

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Учебно-методическое пособие

Составитель
Р.В. Нуждин

Владимир 2021

УДК 629.3.018

ББК 39.33-08

Рецензент

Кандидат технических наук

Доцент кафедры «Тепловые двигатели и энергетические установки»

Владимирского государственного университета

имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

М.С. Игнатов

Инструментальный контроль технического состояния автомобилей: учеб.-методическое пособие / Владим. гос. ун-т имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых; сост. Р.В. Нуждин. - Владимир, 2021. – 114 с.

Представлены работы по контролю технического состояния основных автомобильных систем, оказывающих влияние на безопасность дорожного движения и экологичность. Каждая работа содержит требования к проверяемой системе, порядок работы с контрольно-диагностическим оборудованием, используемым при проверке, общий порядок проверки, требования к содержанию отчета, контрольные вопросы.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлениям 23.03.03, 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и 23.03.01 «Технология транспортных процессов» всех форм обучения. Учебно-методическое пособие также будет полезным при подготовке контролеров технического состояния транспортных средств и экспертов по техническому контролю и диагностике автотранспортных средств

Табл. 13. Ил. 16. Библиогр.: 5 назв.

УДК 629.3.018

ББК 39.33-08

ВВЕДЕНИЕ

Лабораторный практикум по инструментальному контролю технического состояния автомобилей предназначен для студентов, обучающихся по специальности 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», 23.03.01 «Технология транспортных процессов», а также других специальностей, связанных с эксплуатацией и техническим обслуживанием автотранспортных средств. В процессе освоения материала формируются знания по организации и проведению инструментального контроля автомобилей, изучаются средства и методы контроля. Студенты овладевают способностями оценивать техническое состояние транспортных средств в процессе контроля. Знания, полученные при изучении дисциплины, обеспечивают формирование профессиональных компетенций необходимых в практической деятельности работников автомобильного транспорта.

Основная задача инструментального контроля – снижение вероятности эксплуатации транспортных средств с техническими неисправностями. Основное внимание при этом уделяется состоянию узлов и систем, влияющих на безопасность движения и показатели экологичности.

Инструментальный контроль технического состояния колесных транспортных средств реализуются при проведении периодического технического осмотра, при выпуске транспортных средств на линию, в процессах технического обслуживания и ремонта транспортных средств.

Контроль технического состояния узлов и систем, влияющих на безопасность движения и экологичность, осуществляется по унифицированным критериям, закрепленным законодательством РФ. Требования в техническому состоянию колесных транспортных средств, находящихся в эксплуатации, изложены в приложении №8 к Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств» ТР ТС 018/2011 (утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. №877) [5]. При периодическом техническом осмотре транспортных средств предъявляются

требования, установленные Правилами проведения технического осмотра транспортных средств (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 5 декабря 2011 г. № 1008) [4]. Кроме того, транспортные средства, выпускаемые на линию должны отвечать требованиям постановления Совета Министров - Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 г. N 1090 "О правилах дорожного движения" [3].

Важным условием обеспечения достоверности результатов контроля является соблюдение условий выполнения контрольных операций и предписанных методов проверки. Условия выполнения контрольных операций, требования к точности измерения параметров и методы проверки представлены в ГОСТ 33997-2016 «Колесные транспортные средства. Требования к безопасности в эксплуатации и методы проверки» [2].

В практической деятельности результаты контроля при периодическом техническом осмотре транспортных средств оформляются в форме диагностической карты. Форма диагностической карты приведена в прил. 3 к Правилам проведения технического осмотра транспортных средств. Порядок заполнения диагностической указан в Правилах заполнения диагностической карты (утверждены приказом Минтранса РФ от 21 августа 2013 года № 274).

При выпуске транспортного средства на линию отметка о проведении предрейсового контроля ставится в путевом листе (см. Приказ Минтранса РФ от 18.09.2008 N 152 "Об утверждении обязательных реквизитов и порядка заполнения путевых листов", порядок организации и проведения предрейсового или предсменного контроля технического состояния автотранспортных средств утвержден приказом Минтранса РФ от 8 августа 2018 г. N 296.

В данном пособии представлены работы, охватывающие контроль узлов и систем автомобиля, проверяемых при периодическом техническом осмотре. Представлены требования к указанным элементам. Описана последовательность выполнения работ с применением конкретного контрольно-диагностического оборудования.

Работа № 1
**КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ**

Цель работы:

- изучить требования и технологию проверки технического состояния рулевого управления;
- освоить органолептические методы контроля элементов рулевого управления;
- научиться измерять суммарный люфт рулевого управления с помощью прибора ИСЛ-401М, определять основные неисправности рулевого управления.

Общие сведения

1. Требования к рулевому управлению колесных транспортных средств, находящихся в эксплуатации

Техническое состояние рулевого управления оказывает непосредственное влияние на безопасность дорожного движения (БДД). Требования к рулевому управлению колесных транспортных средств (КТС), находящихся в эксплуатации указаны в пунктах 2.1 – 2.6 приложения 8 к техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств» (ТР ТС 018/2011). [5]

При проведении периодического технического осмотра руководствуются требованиями к рулевому управлению, изложенными в приложении № 1 к Правилам проведения технического осмотра транспортных средств (см. приложение № 1, пункты 12 – 17) [4].

Кроме указанных документов, требования к техническому состоянию рулевого управления изложены в ГОСТ 33997-2016 «Колесные транспортные средства. Требования к безопасности в эксплуатации и методы проверки» [2] и Основных положениях по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения (утверждены Постановлением Правительства РФ 23 октября 1993 г. № 1090). [3]

К основным требованиям, предъявляемым к рулевому управлению при техническом осмотре, относятся следующие:

1) изменение усилия при повороте рулевого колеса должно быть плавным во всем диапазоне его поворота. Неработоспособность усилителя рулевого управления АТС (при его наличии на АТС) не допускается;

2) не допускается самопроизвольный поворот рулевого колеса с усилителем рулевого управления от нейтрального положения при работающем двигателе;

3) суммарный люфт в рулевом управлении не должен превышать предельных значений, установленных изготовителем транспортного средства, а при отсутствии указанных данных - предельных значений, указанных в пункте 2.3 приложения № 8 к ТР ТС 018/2011:

– транспортные средства категории M_1 и созданные на базе их агрегатов транспортные средства категорий M_2 , N_1 и N_2 , а также транспортные средства категорий L_6 и L_7 с автомобильной компоновкой – 10° ;

– транспортные средства категорий M_2 и M_3 – 20° ;

– транспортные средства категорий N – 25° .

4) Повреждения и отсутствие деталей крепления рулевой колонки и картера рулевого механизма, а также повышение подвижности деталей рулевого привода относительно друг друга или кузова (рамы), не предусмотренное изготовителем транспортного средства (в эксплуатационной документации), не допускаются. Резьбовые соединения должны быть затянуты и зафиксированы способом, предусмотренным изготовителем транспортного средства. Люфт в соединениях рычагов поворотных цапф и шарнирах рулевых тяг не допускается. Устройство фиксации положения рулевой колонки с регулируемым положением рулевого колеса должно быть работоспособно

5) Применение в рулевом механизме и рулевом приводе деталей со следами остаточной деформации, с трещинами и другими дефектами, неработоспособность или отсутствие предусмотренного изготовителем транспортного средства в эксплуатационной документации транспортного средства рулевого демпфера и усилителя рулевого управления не допускаются. Подтекание рабочей жидкости в гидросистеме усилителя рулевого управления не допускается;

б) Максимальный поворот рулевого колеса должен ограничиваться только устройствами, предусмотренными конструкцией транспортного средства.

Для рулевого управления характерны следующие неисправности: износ рабочей пары рулевого механизма, опоры рулевого вала и вала рулевой сошки, ослабление крепления картера рулевого механизма; изгиб поперечных рулевых тяг, падение давления и нарушение герметичности гидроусилителя рулевого управления и соединений.

Увеличение зазоров в узлах рулевого управления ведет к нарушению правильного соотношения между углами поворота управляемых колес и увеличению времени поворота управляемых колес. Увеличенные зазоры могут быть причиной вибрации передней части транспортного средства и потери им устойчивости.

2. Технология проверки рулевого управления

Контрольно-диагностические работы при техническом осмотре рулевого управления включают: визуальный осмотр, в ходе которого проверяется выполнение выше перечисленных требований и проверка суммарного люфта рулевого управления с использованием контрольно-измерительного прибора. Требования и порядок выполнения отдельных контрольно-диагностических операций описаны в разделе 5.2 ГОСТ 33997-2016. При этом последовательность проверки выполнения требований определяется критериями технологичности. Рекомендуется в начале проводить операции по визуальной проверке предъявляемых требований, а затем операции с использованием контрольно-диагностических приборов.

Контроль рулевого управления выполняется на неподвижном КТС без его разборки, демонтажа деталей и вывешивания колес. Давление в шинах управляемых колес должно соответствовать указанному изготовителем в эксплуатационной документации.

Большинство операций по проверке рулевого управления выполняются с применением визуальных и органолептических методов контроля.

Плавность нарастания усилия при повороте рулевого колеса контролируют посредством поочередного поворота рулевого колеса

на максимальный угол в каждую сторону. КТС, оснащенные усилителем рулевого управления, проверяют при работающем двигателе. Работоспособность усилителя рулевого управления проверяют на неподвижном КТС сопоставлением усилий, необходимых для вращения рулевого колеса при работающем и выключенном двигателе. Признаки демонтажа усилителя рулевого управления выявляют осмотром и сопоставлением конструкции рулевого управления на КТС с описанием в эксплуатационной документации. [4]

Наличие самопроизвольного поворота рулевого колеса оценивают на неподвижном КТС с усилителем рулевого управления посредством наблюдения за положением рулевого колеса после его установки в положение соответствующее прямолинейному движению КТС, и работающем двигателе.

Люфт в соединениях рычагов поворотных цапф и шарнирах рулевых тяг проверяют органолептически на неподвижном КТС при неработающем двигателе посредством поворота рулевого колеса от нейтрального положения на 40° ... 60° в каждую сторону и приложением непосредственно к деталям рулевого привода знакопеременной силы. Для визуальной оценки состояния шарнирных соединений используют стенды для проверки рулевого привода (люфт-детекторы).

Повреждения и отсутствие деталей крепления рулевой колонки и картера рулевого механизма проверяют органолептически на неподвижном КТС.

Затяжку, сохранность и соответствие способа фиксации резьбовых соединений предусмотренному изготовителем КТС проверяют визуально с использованием эксплуатационной документации изготовителя и путем простукивания резьбовых соединений.

Работоспособность устройства фиксации положения рулевой колонки проверяют посредством приведения его в действие и последующего качания рулевой колонки при ее зафиксированном положении приложением знакопеременных усилий к рулевому колесу в плоскости рулевого колеса перпендикулярно к колонке.

Наличие в рулевом механизме и рулевом приводе деталей со следами остаточной деформации, трещинами и прочими дефектами выявляют визуально.

Подтекания рабочей жидкости в гидросистеме усилителя рулевого управления выявляют органолептически - визуально и на ощупь.

Суммарный люфт в рулевом управлении проверяют с использованием прибора для измерения суммарного люфта. Началом поворота управляемого колеса считают угол поворота $0,06^{\circ} \pm 0,01^{\circ}$, измеряемый от положения прямолинейного движения. Угол поворота управляемого колеса измеряют на удалении не менее 150 мм от центра обода колеса.

Допускается максимальная погрешность измерений суммарного люфта не более $0,5^{\circ}$ по ободу рулевого колеса, включающая в себя погрешность измерения угла поворота рулевого колеса, погрешности от влияния передаточного числа рулевого управления КТС и от определения начала поворота управляемого колеса, с использованием допущения линейной зависимости угла поворота управляемого колеса от угла поворота рулевого колеса. КТС считают выдержавшим проверку, если суммарный люфт не превышает нормативного значения.

Далее описывается процесс измерения суммарного люфта рулевого управления с помощью прибора ИСЛ-401.

3. Прибор ИСЛ-401 предназначен для измерения суммарного люфта рулевого управления КТС методом прямого измерения угла поворота рулевого колеса относительно начала поворота управляемых колес в соответствии с методикой ГОСТ 33997-2016. Прибор может эксплуатироваться как в закрытых помещениях так и на открытом воздухе при температуре окружающей среды от минус 10°C до плюс 40°C и влажности воздуха до 95%. Основные технические характеристики прибора приведены в таблице 1.

Прибор состоит из двух функциональных блоков – основного 2 и датчика начала поворота (ДНП) 3 управляемого колеса (рис. 1), также к комплект входят короткие и длинные упоры 6, 7, устройство для зарядки аккумулятора, кабель питания от гнезда прикуривателя.

Таблица 1 –Технические характеристики прибора ИСЛ-401

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерения угла суммарного люфта рулевого управления, °, не менее	0...30
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения угла суммарного люфта рулевого управления, градусов	±0,5
Угол регистрации начала поворота управляемого колеса, градусов	0,06±0,01
Напряжение питания постоянного тока, В	11...14,5
Диапазон измерения угла поворота рулевого колеса, градусов	0...55
Автоматическое отключение при отсутствии измерений через , мин.	3,5±1

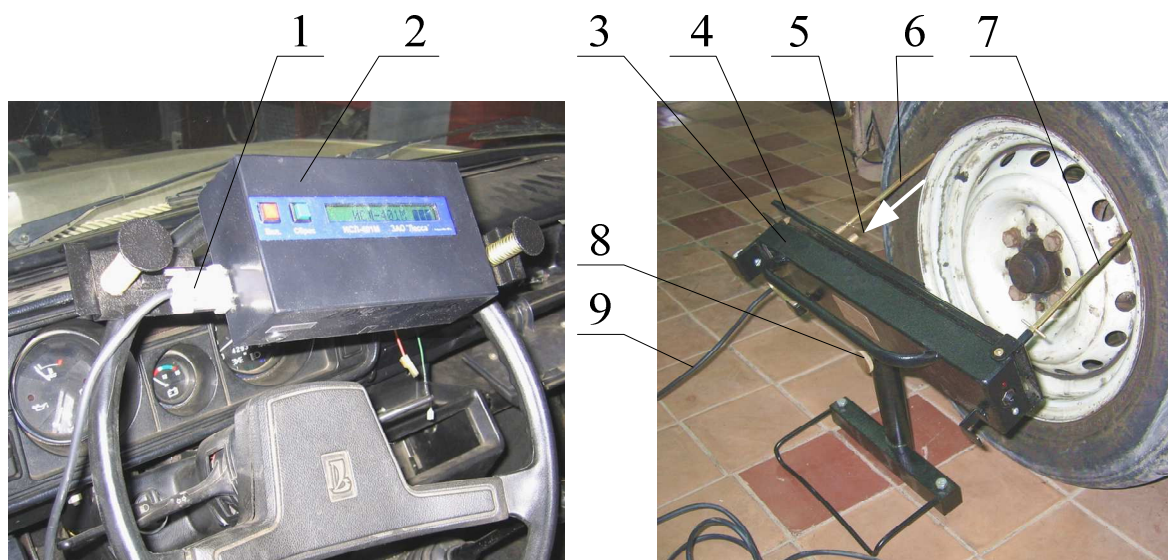


Рис. 1. Основные части прибора для измерения суммарного люфта рулевого управления

3.1 Техника безопасности при эксплуатации прибора

Допускается применять люфтомер только в соответствии с назначением указанным в инструкции по эксплуатации.

Необходимо бережно обращаться с прибором. Не допускается подвергать его ударам, перегрузкам, воздействию влаги, пыли, грязи и нефтепродуктов.

Приступая к работе следует удостовериться в исправности прибора , для чего необходимо проверить:

- отсутствие повреждений изоляции кабеля;
- отсутствие внешних повреждений;
- исправность фиксатора основного блока к рулевому колесу;

3.2 Подготовка люфтомера к работе и порядок работы

Достать прибор из тары (при необходимости).

Установить управляемые колеса КТС в положение, примерно соответствующее прямолинейному движению. При наличии усилителя рулевого управления двигатель транспортного средства должен работать.

Установить основной блок на рулевом колесе автотранспортного средства. Удерживая корпус ДНП в горизонтальном положении приставить упор 7 к плоскому участку поверхности диска управляемого колеса (УК), нажимая на втулку 5 (по стрелке) подвинуть упор 6 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 удаётся произвести правильную установку упоров, необходимо отрегулировать высоту ДНП. Ослабив винт 8, установить высоту прибора, при которой есть возможность правильной установки упоров.

ВНИМАНИЕ:

1. Не допускается опирать при замере люфта упоры в покрышку УК, т.к. это приводит к ошибочным результатам замера.
2. В местах касания упоров диск колеса должен быть чистым.
3. Допускается опирать упоры на декоративный колпак при условии, что он закреплен на диск колеса без люфтов.
4. Если выступающая ось колеса не позволяет установить короткие упоры на диск колеса – заменить их на упоры длинные.
5. Замер проводится отдельно по каждому управляемому колесу. Допускается замерять суммарный люфт только по одному управляемому колесу, дальнему от рулевой колонки (см. ГОСТ 33997-2016, п. 5.2.3.2).

Отмотать необходимую для подключения к основному блоку длину кабеля 9, закреплённого на ДНП. Подключить ДНП к основному блоку с помощью разъёма 1.

Расфиксировать опорную планку 4 поворотом флажка в положение «ОТКРЫТО» (горизонтальное положение флажка).

После включения прибора, нажатием до фиксации кнопки «Вкл» на основном блоке, звучит короткий сигнал, а на индикаторе появляется сообщение «ИСЛ-401М».

После этого, на индикаторе высвечивается сообщение «ВРАЩАЕМ РУЛЬ ↑». Оператор плавно и медленно вращает рулевое колесо в направлении, указанном на индикаторе (против часовой стрелки), до подачи прибором звукового сигнала.

Примечание: Прибор имеет систему энергосбережения и при отсутствии действий оператора по проведению замера в течение 3,5 мин. автоматически отключается. Для повторного включения необходимо, через 6 секунд нажатием на кнопку «Вкл» выключить прибор, а затем включить его нажатием до фиксации кнопки «Вкл».

После подачи прибором звукового сигнала, на индикаторе изменится направление стрелки, указывающей сторону вращения («ВРАЩАЕМ РУЛЬ ↓»).

Контролер должен вращать рулевое колесо плавно и без рывков. Направление вращения должно соответствовать направлению, указанному на индикаторе до подачи прибором звукового сигнала, сообщаемого об окончании измерения. После этого контролер должен вернуть рулевое колесо в исходное положение.

На индикаторе основного блока отобразится результат измерения: «Сум. люфт = XX⁰XX'». После этого контролер может нажать кнопку «Сброс», для повторного замера, продолжить работу или выключить питание прибора, нажав кнопку «Вкл».

После выключения прибора на ДНП следует зафиксировать опорную планку 4 повернув флажок в положение «ЗАКРЫТО» (вертикальное положение флажка).

При необходимости измерения суммарного люфта на другом управляемом колесе данного КТС необходимо повторить описанные выше действия.

Если на индикаторной панели основного блока загорелась надпись «заряди аккумулятор», допускается продолжать замеры, запитав основной блок от бортовой сети КТС через специальное гнездо при помощи входящего к комплект кабеля питания от гнезда прикуривателя.

После завершения всех измерений контролер отсоединяет разъем 1 кабеля, соединяющего основной блок с ДНП и снимает прибор за ручки захвата с рулевого колеса КТС.

4. Методические рекомендации по порядку выполнения проверки рулевого управления

На первом этапе необходимо установить автомобиль на осмотровую яму и обеспечить его неподвижное состояние путем приведения в действие стояночной тормозной системы. При необходимости установить под задние колеса автомобиля противооткатные упоры.

Затем выполняется идентификация автомобиля – оценивается соответствие регистрационных данных (государственного регистрационного знака, VIN кода, марки, модели, цвета кузова). Регистрационные данные автомобиля заносятся в диагностическую карту (Приложение 3 к Правилам проведения технического осмотра [4]).

Далее приступают к проверке рулевого управления автомобиля. В начале осуществляются операции, выполняемые органолептическими методами, затем измерение суммарного люфта рулевого управления. Проверку рекомендуется начинать в салоне автомобиля путем контроля состояния и крепления рулевого колеса и рулевой колонки, плавности изменения усилия при вращении рулевого колеса, работоспособности усилителя и отсутствия самопроизвольного поворота рулевого колеса. Затем выполняется проверка рулевого механизма, усилителя и элементов рулевого привода. В зависимости от компоновки доступ к указанным элементам может быть через подкапотное пространство или снизу.

В табл. 2 представлен фрагмент технологии проверки рулевого управления при техническом осмотре.

Таблица 2 – Технология проверки рулевого управления КТС

Проверяемый параметр по диагностической карте	Раздел 2. Рулевое управление
<p>12. Изменение усилия при повороте рулевого колеса должно быть плавным во всем диапазоне угла его поворота.</p>	<p>Технические требования Изменение усилия при повороте рулевого колеса должно быть плавным во всем диапазоне угла его поворота.</p> <p>Методы проверки Вращение рулевого колеса.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фиксируют автомобиль в неподвижном состоянии. 2. Управляемые колеса автотранспортного средства устанавливают в нейтральном положении на сухую, ровную горизонтальную поверхность. 3. Испытания автомобиля с усилителем рулевого управления проводят при работающем двигателе. 4. Выполняют поворот рулевого колеса в обоих направлениях до крайних положений. <p>Возможные дефекты</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. При повороте рулевого колеса наблюдаются рывки, заедания или заклинивание. 2. Затрудненные поворот рулевого колеса, перемещение деталей рулевого механизма и рулевого привода. <p>Положительные результаты проверки Техническое состояние АТС соответствует требованиям безопасности движения при отсутствии дефектов 1, 2.</p>
<p>12. Работоспособность усилителя рулевого управления 13. Самопроизвольный поворот рулевого колеса</p>	<p>Технические требования</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предусмотренный конструкцией КТС усилитель рулевого управления должен быть работоспособен. 2. Самопроизвольный поворот рулевого колеса автотранспортных средств с усилителем рулевого управления от нейтрального положения при их неподвижном состоянии и работающем двигателе не допускается. <p>Методы проверки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сопоставление усилия, прикладываемого к рулевому колесу для его поворота с работающим и не работающим двигателем.

Продолжение табл. 2

Проверяемый параметр по диагностической карте	Раздел 2. Рулевое управление
	<p>2. Наблюдение за положением рулевого колеса после его установки в положение, примерно соответствующее прямолинейному движению. Наблюдение проводится при работающем двигателе.</p> <p>Возможные дефекты</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Усилитель рулевого управления не работает. 2. Самопроизвольный поворот рулевого колеса транспортного средства с усилителем рулевого управления от нейтрального положения при его неподвижном состоянии и работающем двигателе. 3. Предусмотренный конструкцией усилитель рулевого управления отсутствует <p>Положительные результаты проверки</p> <p>Техническое состояние рулевого управления соответствует требованиям при отсутствии дефектов 1 - 3.</p>
<p>14. Суммарный люфт рулевого управления</p>	<p>Технические требования.</p> <p>Суммарный люфт в рулевом управлении в регламентированных условиях испытаний не должен превышать значений, указанных производителем транспортного средства, а при их отсутствии следующих допустимых значений:</p> <ul style="list-style-type: none"> – легковые автомобили и созданные на базе их агрегатов грузовые автомобили и автобусы – 10°; – автобусы – 20°; – грузовые автомобили – 25°. <p>Методы проверки</p> <p>Определение суммарного люфта прибором.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Устанавливаю управляемые колеса КТС в нейтральном положении. 2. В случае наличия усилителя рулевого управления двигатель КТС должен работать. 3. Значение суммарного люфта в рулевом управлении определяют по углу поворота рулевого колеса между двумя зафиксированными положениями по результатам двух и более измерений.

Окончание табл.2

Проверяемый параметр по диагностической карте	Раздел 2. Рулевое управление
	Возможные дефекты Суммарный люфт в рулевом управлении КТС превышает значения, предусмотренные техническими требованиями. Положительные результаты проверки Техническое состояние КТС соответствует установленным требованиям при отсутствии названного дефекта. Оборудование Измеритель суммарного люфта (например, «ИСЛ – 401»)

При проведении контроля заполняется диагностическая карта. Порядок заполнения диагностической карты изложен в Приказе Министерства транспорта РФ от 21 августа 2017 года № 274 «Об утверждении правил заполнения диагностической карты».

Порядок выполнения работы

1. Изучить эксплуатационные требования к рулевому управлению КТС, находящихся в эксплуатации, и технологию его проверки.
2. Изучить устройство прибора ИСЛ-401М и порядок измерения суммарного люфта рулевого управления с помощью указанного прибора.
3. Определить порядок выполнения проверки рулевого управления.
4. Провести проверку рулевого управления КТС. При проверке выполнить не менее трех замеров
5. Заполнить диагностическую карту.
6. Представить результаты замеров суммарного люфта рулевого управления.
7. Сделать заключение по результатам проверки о соответствии рулевого управления КТС эксплуатационным требованиям.

Содержание отчета

1. Требования к рулевому управлению автомобиля, предъявляемые при техническом осмотре.
2. Пошаговое описание порядка проверки рулевого управления.
3. Заполненная диагностическая карта и результаты измерений.
4. Заключение о соответствии рулевого управления предъявляемым требованиям и возможности эксплуатации автомобиля.

Контрольные вопросы

1. Какие условия должны соблюдаться при контроле рулевого управления?
2. По каким параметрам оценивается состояние рулевого управления?
3. От чего зависит величина суммарного люфта рулевого управления?
4. Перечислите основные неисправности рулевого управления.
5. В каком случае контроль технического состояния рулевого управления можно выполнять не запуская двигатель?

Работа № 2

ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДВИГАТЕЛЯ И ЕГО СИСТЕМ (БЕНЗИНОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ)

Цель работы:

- изучить требования к двигателю и его системам, предъявляемые при техническом осмотре;
- изучить технологию проверки двигателя и его систем, в том числе проверку токсичности отработавших газов и уровня шума;
- изучить устройство и порядок работы с газоанализатором.

Общие сведения

1. Требования к двигателю и его системам в эксплуатации

Техническое состояние двигателя и его систем автомобилей, находящихся в эксплуатации, должно соответствовать требованиям

пунктов 9.1 – 9.10 приложения № 8 к Техническому регламенту (ТР ТС 018/2011) [5], требованиям указанным в приложении к Основным положениям по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанностям должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения (см. раздел 6) [3].

Двигатель КТС при техническом осмотре проверяется на соответствие пунктам 33 – 37 приложения № 1 к Правилам проведения технического осмотра. [4]

К бензиновым двигателям КТС, предъявляют следующие требования:

1) Содержание оксида углерода (СО) в отработавших газах транспортного средства с бензиновым двигателям в режиме холостого хода на минимальной и повышенной частотах вращения коленчатого вала двигателя не должно превышать значений, установленных изготовителем для целей оценки соответствия типа транспортного средства перед его выпуском в обращение, а при отсутствии таких данных – не должно превышать значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3 – Допустимое содержание оксида углерода (СО) в отработавших газах КТС с бензиновым двигателем [3]

Категории и комплектация транспортных средств	Частота вращения коленчатого вала двигателя	СО, объемная доля, процентов
М и N, не оснащенные системами нейтрализации отработавших газов	минимальная	3,5
	повышенная	2,0
М и N, экологического класса 2 и ниже, оснащенные системами нейтрализации отработавших газов	минимальная	0,5
	повышенная	0,3
М и N, экологического класса 3 и выше, оснащенные системами нейтрализации отработавших газов	минимальная	0,3
	повышенная	0,2

2) Требования должны выполняться при частоте вращения коленчатого вала двигателя, установленной изготовителем транспортного средства. При отсутствии данных изготовителя о величине повышенной частоты вращения проверка проводится при частоте вра-

щения коленчатого вала двигателя не ниже 2000 мин^{-1} . При этом значение коэффициента избытка воздуха для КТС экологического класса 3 и выше при повышенной частоте вращения коленчатого вала двигателя должно быть в пределах, установленных изготовителем. При отсутствии таких данных проверка не проводится.

3) Подтекание и каплепадение топлива в системе питания бензиновых и дизельных двигателей не допускаются;

4) Запорные устройства топливных баков и устройства перекрытия топлива должны быть работоспособны;

5) Уровень шума выпуска отработавших газов транспортного средства, измеренный на расстоянии 0,5 м от среза выпускной трубы под углом $45^{\circ} \pm 10^{\circ}$ к оси потока газа на неподвижном транспортном средстве при работе двигателя на холостом ходу при поддержании постоянной целевой частоты вращения коленчатого вала двигателя и в режиме замедления его вращения от целевой частоты до минимальной частоты холостого хода, не должен превышать более чем на 5 дБА значений, установленных изготовителем транспортного средства, а при отсутствии этих данных – значений, указанных в таблице 4. [5]

Целевая частота вращения коленчатого вала двигателя составляет:

– 75% от частоты вращения, соответствующей максимальной мощности двигателя, для транспортных средств с частотой вращения коленчатого вала двигателя, соответствующей максимальной мощности, не выше 5000 мин^{-1} ;

– 3750 мин^{-1} для транспортных средств с частотой вращения коленчатого вала двигателя, соответствующей максимальной мощности, более 5000 мин^{-1} , но менее 7500 мин^{-1} ;

– 50% частоты вращения коленчатого вала двигателя для транспортных средств с частотой вращения коленчатого вала двигателя 7500 мин^{-1} и выше.

Таблица 4 – Предельные уровни шума выпуска двигателей КТС

Категория транспортного средства	Уровень звука, дБ А
M_1, N_1	96
M_2, N_2	98
M_3, N_3	100

Для транспортного средства, у которого двигатель внутреннего сгорания не может работать, когда транспортное средство неподвижно, проверка не проводится.

б) Внесение изменений в конструкцию системы выпуска отработавших газов не допускается.

Условия и методика проверки соответствия двигателя и его систем предъявляемым требованиям представлены в пункте 5.8 ГОСТ 33997-2016 «Колесные транспортные средства. Требования к безопасности в эксплуатации и методы проверки» [2].

2. Газоанализатор ИНФРАКАР М

Газоанализатор используется для контроля состава отработавших газов двигателей с принудительным зажиганием. Газоанализатор может использоваться отдельно или входить в состав диагностического комплекса.

Газоанализатор используется для измерения объемной доли оксида углерода (СО), углеродов (в пересчете на гексан), диоксида углерода (СО₂), кислорода (О₂) в отработавших газах КТС, оснащенных с бензиновыми двигателями, а также выполняется автоматический расчёт коэффициента избытка воздуха λ.

Газоанализатор оснащен тахометром для измерения и отображения частоты вращения коленчатого вала двух- и четырёхтактных двигателей внутреннего сгорания.

2.1 Устройство и принцип работы газоанализатора

Газоанализатор состоит из систем пробоотбора и пробоподготовки, измерительного блока (БИ), электронного блока (БЭ). Система пробоотбора и пробоподготовки включает газозаборный зонд, пробоотборный шланг, первичный фильтр, тройник, пневмосопротивление, насос, каплеотбойник и фильтр тонкой очистки.

Действие датчиков объемной доли (оксид и диоксид углерода СО, СО₂, углеводороды) основано на оптико-абсорбционном принципе. Измерение концентрации кислорода реализовано электрохимическим методом. Измерение частоты вращения коленчатого вала осуществляется индуктивным методом по частоте импульсов тока в системе зажигания.

Измерительный блок содержит оптический блок (рис. 2), в котором имеются излучатель, измерительная кювета, 4 пироэлектрических приёмника излучения. Перед приемниками размещены интерференционные фильтры. Формирование излучения осуществляется обтюратором.

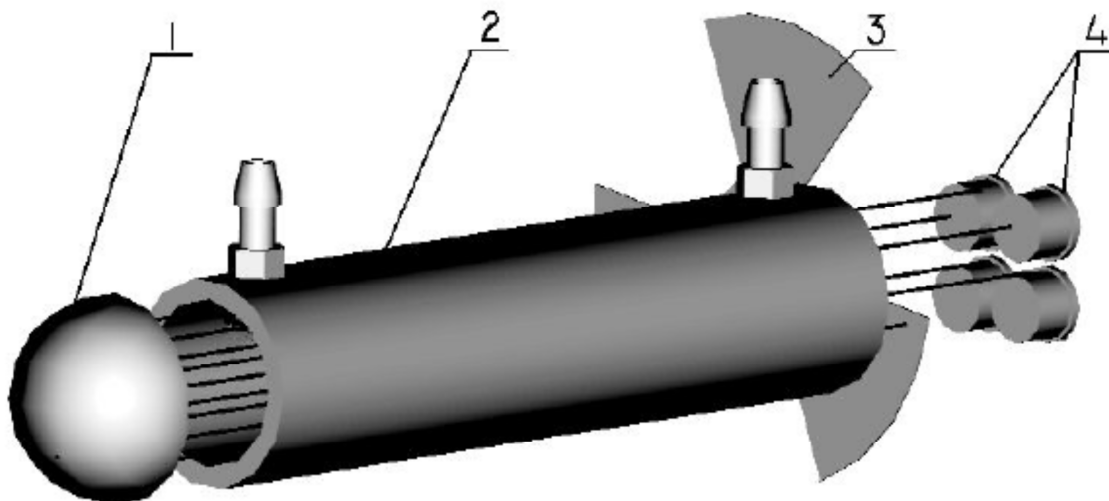


Рис. 2. Измерительный блок газоанализатора: 1 – излучатель; 2 – кювета; 3 - обтюратор; 4 – приемники излучения с интерференционными фильтрами

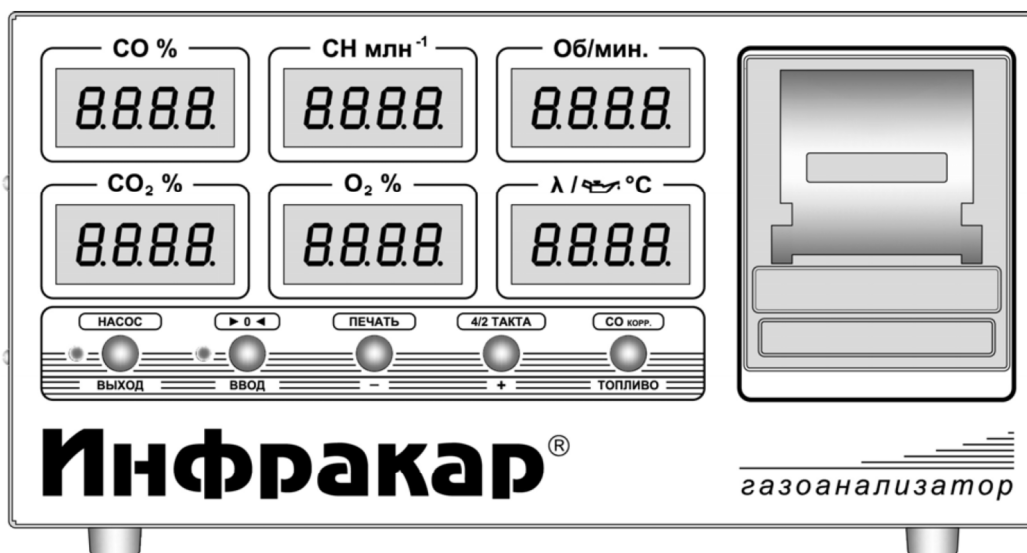
Электронный блок фиксирует выходные сигналы с первичных преобразователей, обрабатывает их и представляет результаты измерения в цифровом виде.

Конструкция газоанализатора ИНФРАКАР М включает:

- комбинированный блок питания от постоянного тока напряжением 12 В и переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц;
- контроллер микропроцессорный, в том числе выполняющий функцию измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя;
- шесть светодиодных индикаторов;
- блок клавиш для настроек и выбора режимов;
- датчик температуры (опционально);
- цифровой выход для связи с компьютером через разъем RS 232.

Внешний вид газоанализатора ИНФРАКАР М показан на рис. 3.

а)



б)

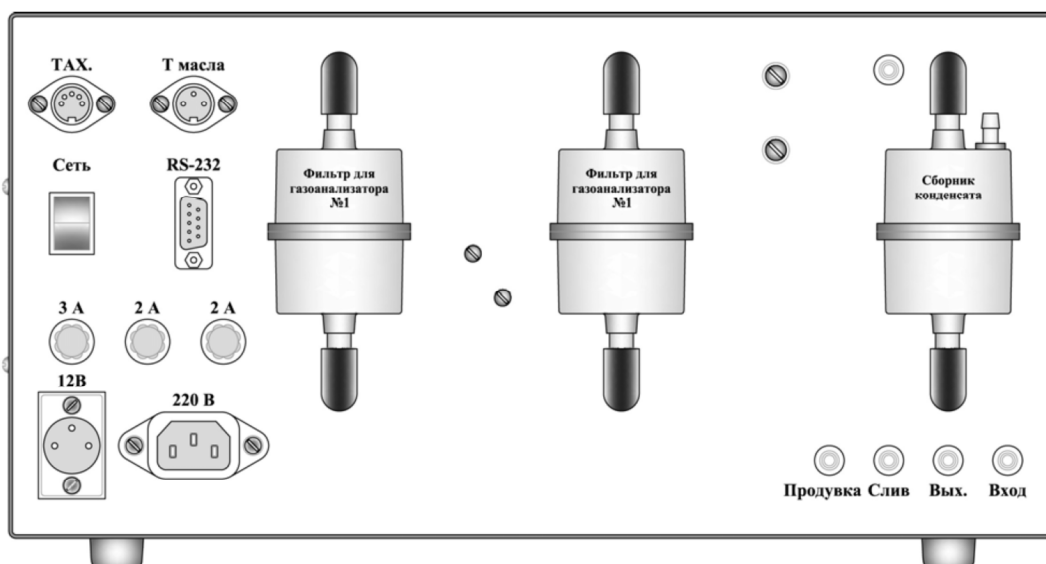


Рис. 3. Внешний вид газоанализатора ИНФРАКАР М:
а – вид спереди; б – вид сзади

Концентрация анализируемых веществ в газе определяется путем прокачивания исследуемого газа побудителем расхода через газозаборный зонд, фильтр и сборник конденсата, где происходит отделение влаги от газа. После чего исследуемый газ поступает в измерительную кювету. В кювете, определяемые компоненты, взаимодействуя с излучением, вызывают его поглощение в соответствующих спектральных диапазонах. Электрохимический датчик при взаимодействии с кислородом выдаёт сигнал, пропорциональный концен-

трации кислорода. Величина λ вычисляется автоматически по измеренным концентрациям CO, CH, CO₂ и O₂.

2.2 Порядок работы с газоанализатором

Прибор устанавливают на горизонтальную поверхность. С помощью кабеля на 220 В или 12 В подключают источник электрического питания к разъему на задней панели прибора.

К гнезду на задней панели подключают кабель с датчиком частоты вращения. На КТС датчик частоты вращения подсоединяют к высоковольтному проводу свечи первого цилиндра.

Включение прибора выполняется выключателем **Сеть** расположенным на задней панели прибора.

После включения происходит предварительный прогрев прибора в течении пяти минут. В это время на индикаторах высвечивается (-----). При включении прибора на небольшой промежуток времени выход в рабочий режим допускается выполнить нажав кнопку **►0◄**.

В завершении процесса выхода прибора на рабочий режим включается автоматическая продувка нуля. При выключенном насосе автоматическая продувка нуля происходит каждые 30 минут. В процессе измерения (при нажатой кнопке **Насос(Выход)**) автоподстройка не выполняется. Если уровень сигналов меньше минимально допустимых значений, то на индикаторах прибора высвечивается **ЗАГР**. При этом информация о загрязнении опорного канала выводится на индикаторе “ λ ”.

Перед началом измерений проверяется герметичность системы отвода отработавших газов КТС на всем ее протяжении. В случае негерметичности выпускной системы КТС результаты измерений будут искажены за счёт подсоса воздуха из атмосферы.

Пробозаборник газоанализатора помещается в выхлопную трубу КТС на глубину не менее 300 мм от среза (до упора) и фиксируется зажимом. В случае наличия на выпускном коллекторе КТС специального заборника для отбора проб отработавших газов целесообразно присоединить газоанализатор к нему. Это рекомендуется делать при анализе состава отработавших газов, так как при таком измерении на

показания газоанализатора не будет влиять работа каталитического нейтрализатора.

Установка двух или четырехтактного типа двигателя для правильного отображения оборотов коленчатого вала осуществляется нажатием и удержанием кнопки **4/2 такта**. Короткое нажатие указанной кнопки позволяет проконтролировать тип двигателя, установленный для тахометра.

Изменение уровня чувствительности тахометра обеспечивается путем одновременного нажатия кнопок **Печать** и **4/2 такта**. На индикаторе “ λ ” при этом отобразится значение установленного уровня чувствительности. Нажатием на кнопки **Печать(-)** и **4/2 такта(+)** можно установить требуемый уровень чувствительности тахометра для корректного отображения частоты вращения коленчатого вала данного КТС. Если показания тахометра завышаются либо отображаются неустойчиво следует понизить чувствительность. При занижении показаний чувствительность тахометра необходимо повысить.

Для запоминания установленного уровня чувствительности следует нажать кнопку **►0◄ (Ввод)**. Выход без запоминания выполняется при нажатии кнопки **Насос(Выход)**. На четырехтактных двигателях с двух искровой системой зажигания для корректного отображения частоты вращения коленчатого вала на тахометре устанавливается такой же режим, как и для двухтактного двигателя.

После настройки тахометра включают насос нажатием соответствующей кнопки (**Насос**). Газоанализатор готов к работе.

После завершения режима настройки нуля газоанализатор переходит в режим измерения концентрации газов на всех каналах и частоты вращения коленчатого вала двигателя. Также при этом производится расчёт коэффициента λ .

Если двигатель КТС работает на газе, для правильного расчета коэффициента λ необходимо выбрать соответствующий вид топлива нажатием и удержанием не менее 4 секунд кнопки **СО-корр(Топливо)**. На индикаторе λ будут высвечиваться названия режимов в следующем порядке: БЕНЗ – для бензина; , ПРОП – для смеси пропан-бутан; П,ГАЗ – для метана(природный газ).

По окончании работы с транспортным средством или при перерыве в работе следует выключить насос, вынуть пробозаборник из выхлопной трубы автомобиля, отсоединить тахометр. После чего выключить питание прибора.

3. Методика проверки двигателя при инструментальном контроле

Измерение проводится при температуре окружающего воздуха от минус 7⁰С до плюс 35⁰С и давлении атмосферного воздуха не ниже 92,0 кПа (690 мм рт.ст.).

Для проверки двигателя выполняют подготовительные операции:

- КТС устанавливают на пост;
- устанавливают рычаг (селектор) коробки передач в положение «Нейтраль» или «Паркинг»;
- затормаживают КТС стояночным тормозом и заглушают двигатель;
- устанавливают противооткатные упоры под ведущие колеса.

Перед проверкой содержания СО органолептическими методами проверяют:

- комплектность и герметичность системы выпуска отработавших газов и системы вентиляции картера. Не допускается отсутствие элементов в указанных системах и наличие утечек;
- комплектность системы нейтрализации отработавших газов. Не допускается отсутствие или несоответствие эксплуатационным документам элементов системы;
- герметичность системы питания;
- функционирование диагностического индикатора встроенной (бортовой) системы диагностирования двигателя должно соответствовать его исправной работе.

При не соответствии указанным выше требованиям состав отработавших газов не проверяют, а КТС признают не соответствующим требованиям в части технического состояния двигателя и его систем.

Перед проверкой двигатель должен быть прогрет до температуры не ниже 60°C .

Подключают газоанализатор в соответствии с пунктом 2.2.

Измерения для КТС, оснащенного системой нейтрализации отработавших газов, проводят в следующей последовательности ([2], п.5.8.7):

- запускают двигатель, увеличивают частоту вращения коленчатого вала двигателя до $n_{\text{пов}}$, выдерживают этот режим в течение 2...3 мин. при температуре окружающего воздуха не ниже 0°C или 4...5 мин. при температуре окружающего воздуха ниже 0°C ;
- после стабилизации показаний фиксируют содержание оксида углерода CO и значение λ для КТС 3-го экологического класса и выше;
- устанавливают n_{min} и не менее чем через 30 с, но не позднее чем через 60 с измеряют содержание CO;
- сравнивают полученные значения с нормативами.

На КТС, имеющих отдельные системы выпуска, измерения проводят для каждой из них отдельно, а за итоговый результат принимают наибольшее значение.

Уровень шума проверяют в закрытом помещении. При неудовлетворительном результате допускается повторная проверка на открытой площадке. При выполнении проверки уровня шума микрофон должен находиться не ближе 1,5 м от шумоотражающих объектов (стены, шкафы, другие КТС). Допускается выполнять проверку при открытых въездных воротах.

Перед проверкой уровня шума должны быть выполнены подготовительные процедуры описанные выше.

Микрофон шумомера устанавливают на расстоянии $0,5 \pm 0,05$ м от среза выпускной трубы со смещением на $45^{\circ} \pm 15^{\circ}$ к боковой стороне КТС относительно оси выпускной трубы. Высота установки микрофона должна соответствовать высоте расположения выпускной трубы, но не ниже 0,2 м.

Подробнее установка микрофона для различных вариантов размещения выпускных труб описана в п. 5.10.8.7 ГОСТ 33997-2016 [2].

Работа с шумомером описана на примере шумомера Testo 815. Включают шумомер, устанавливают временную задержку кнопкой «FAST/SLOW» в режим SLOW. Устанавливают частоту задержки кнопкой «A/C» в режим A. Кнопкой «LEVEL» устанавливают диапазон измерения 50-100 дБ.

С помощью шумомера измеряют фон шумовых помех в режиме среднего по времени уровня звука. Измерение шумовых помех проводится не менее 30 с. В случае превышения фоном шумовых помех нормативного значения уровня шума для КТС, устраняют источник указанных помех, затем повторяют измерение шумового фона.

После запуска двигателя КТС проверяют по тахометру возможность поддержания минимальной и целевой частот вращения коленчатого вала в пределах, установленных производителем транспортного средства в эксплуатационной документации.

При работе двигателя в режиме холостого хода педалью управления подачей топлива повышают частоту вращения с минимальной до целевой с отклонением не более $\pm 100 \text{ мин}^{-1}$. В момент достижения целевой частоты установить на шумомере режим MAX кнопкой «MIN/MAX». Прибор перейдет к текущим измерениям.

Выдерживают режим целевой частоты 5...7 с. Затем ступенчато устанавливают минимальную частоту вращения. Измерение уровня шума проводят в течение всего времени снижения частоты вращения вала двигателя до установления минимальной частоты вращения.

Сброс результатов и выход из режима регистрации максимального уровня шума осуществляется нажатием и удержанием не менее 2 секунд кнопки «MIN/MAX».

Результатом измерения считают максимальное показание шумомера, зафиксированное в период выдержки целевой частоты вращения и ее сброса до установления минимальной частоты вращения. Результат измерения считается достоверным, если он превышает уровень шумовых помех не менее чем на 10 дБА.

4. Анализ результатов измерения состава отработавших газов

При углубленном диагностировании двигателя предпочтительно фиксировать состав отработавших газов по четырем компонентам: CO, CO₂, CH и O₂. Это дает возможность определить возможные неисправности систем двигателя.

4.1 Выделение несгоревших углеводородов (CH)

Концентрация несгоревших углеводородов CH в выхлопных газах двигателя характеризует полноту сгорания топливно-воздушной смеси. При минимизации содержания несгоревших углеводородов в выхлопных газах обеспечивается наилучшая топливная экономичность при сохранении высоких эксплуатационных качеств транспортного средства.

Уменьшение количества несгоревших углеводородов возможным за счет:

- оптимизации процесса сгорания топлива в камере сгорания;
- формы камеры сгорания;
- правильной настройки системы зажигания;
- дожигания углеводородов во время выхлопа с помощью каталитического нейтрализатора.

4.2 Анализ углеводородов во время диагностирования

Для измерения количества несгоревших углеводородов (CH) используется единица "частей на миллион" (р.р.т.). Приблизительным соотношением между р.р.т. углеводородов и их процентным содержанием является следующее:

- если не сгорает 0,1 % топливно-воздушной смеси, образуется около 20 р.р.т. углеводородов;
- если не сгорает 1 % топливно-воздушной смеси, образуется около 200 р.р.т. углеводородов

Приемлемая концентрация углеводородов в обычных условиях составляет от 5 р.р.т. до 100 р.р.т.

Высокое содержание углеводородов может быть обусловлено наличием неисправностей в системе зажигания и питания, а также износом двигателя.

В системе зажигания это:

- низкое напряжение, подводимое к свечам зажигания вследствие дефекта кабелей системы зажигания или катушки зажигания;
- несоответствие норме зазора между электродами свечей зажигания, свечи изношены или загрязнены;
- завышенный угол опережения зажигания.

В системе питания:

- неоптимальный состав топливно-воздушной. При избытке топлива – "богатая" смесь, для полного окисления углеводородов будет недостаточно свободного кислорода. При этом не участвующие в реакции углеводороды попадают в отработавшие газы. При избытке воздуха – «бедная» смесь возникают пропуски воспламенения смеси, и несгоревшее топливо будет попадать в выпускной коллектор.
- негерметичность впускного коллектора – попадание дополнительного воздуха и образование бедной смеси;
- неисправность системы улавливания паров топлива;
- низкое качество распыла топлива форсунками приводящее к неоднородному распределению топливно-воздушной смеси в цилиндрах;
- негерметичность топливных форсунок;
- значительный разброс пропускной способности отдельных форсунок (на 20 и более процентов от среднего значения). При этом система управления не может оптимизировать время впрыска, обеспечивающее необходимую точность дозирования топлива для всех цилиндров;
- завышенное время впрыска;
- неисправности датчика температуры охлаждающей жидкости или датчика температуры всасываемого воздуха;
- несоответствие давления топлива в рампе.

Проблемы в механических системах двигателя:

- износ маслосъёмных колец или уплотнений клапанов – признаком является повышенный расход масла;
- нарушение тепловых зазоров клапанов или фаз газораспределения;
- снижение компрессия в цилиндрах вследствие негерметичности клапанов или износа цилиндро-поршневой группы.

Наиболее распространенной причиной повышенного содержания углеводородов в отработавших газах являются проблемы в системе зажигания.

4.3 Выделение оксида углерода (СО)

Избыточное количество оксида углерода образуется при «богатой» топливно-воздушной смеси. Максимальная концентрация оксида углерода наблюдается во время горения смеси в цилиндре. Во время такта выпуска часть оксида углерода окисляется до диоксида углерода (углекислый газ CO_2). Если смесь слишком "бедная", то наличие СО в отработавших газах будет обусловлено неоднородным распределением топливно-воздушной смеси по объему цилиндра. В отличие от СН, оксид углерода образуется только в процессе сгорания смеси. Так при наличии пропусков зажигания будет наблюдаться избыточное содержание углеводородов в отработавших газах, но превышения СО не будет. И наоборот, при богатой смеси будет наблюдаться повышенное содержания и СО, и СН одновременно вследствие недостатка кислорода и неполного сгорания топлива.

4.4 Анализ СО во время диагностирования

Высокий уровень СО обусловлен, главным образом, «богатой» смесью. При недостатке кислорода в смеси в процессе горения происходит только частичное окисление углерода с образованием СО вместо CO_2 . Также следствием богатой смеси является избыточное образование углеродистых остатков (отложений), которые откладываются на поршнях, свечах камере сгорания и клапанах. Значительное количество отложений снижает теплообмен деталей, может вызывать детонацию (самовоспламенение) смеси и разрушение двигателя.

Характерные проблемы, из-за которых образуется чрезмерное количество оксида углерода СО приведен ниже.

Подготовка рабочей смеси:

- заниженные обороты холостого хода;
- избыточное давление топлива в рампе при неисправности регулятора системного давления или засорении магистрали возврата топлива в бак;

- увеличенное время впрыска по причине неисправных датчиков расхода воздуха, температуры, абсолютного давления, а также регулятора управляющего давления;
- нарушение обратной связи по сигналу лямбда – зонда;

Проблемы, связанные с подачей воздуха:

- засорен воздушный фильтр;

Проблемы, связанные с газораспределительным механизмом:

- нарушены тепловые зазоры клапанов.

Основной причиной превышения концентрации оксида углерода в отработавших газах является богатая топливно-воздушная смесь. Следует помнить, что, как и для углеводородов, содержание СО в отработавших газах снижается каталитическим нейтрализатором, и для объективной оценки состава отработавших газов желательно оценивать их минуя катализатор.

4.5 Углекислый газ CO_2

Концентрация углекислого газа в отработавших газах двигателя должна иметь максимальные значения. Это индикатор эффективности сгорания топлива означающий, что двигатель работает наиболее эффективно. Обычно содержание углекислого газа должно находиться в пределах 12 – 15%.

В случае низкого содержания CO_2 наблюдается превышение содержания СО и СН в отработавших газах. Основные причины указанного явления подробно рассматривались выше. Это неверный состав топливно-воздушной смеси, неверный угол опережения зажигания, нарушение фаз газораспределения, загрязнение воздушного фильтра, снижение компрессии.

4.6 Кислород (O_2).

Кислород служит окислителем в процессе горения топлива в цилиндре. Концентрация кислорода в атмосфере составляет порядка 20,78%. Содержание кислорода в отработавших газах двигателя измеряется датчика, работающим по электрохимическому принципу. Напряжение на датчике пропорционально содержанию кислорода, присутствующего в отработавших газах. Оптимальной считается концентрация кислорода в отработавших газах двигателя не более 2 % от объемной доли.

4.7 Анализ кислорода O₂ при диагностировании

Концентрация кислорода в отработавших газах может указывать на состав топливно-воздушной смеси в камере сгорания, если произошло полное сгорание кислорода. Высокое содержание кислорода в отработавших газах является следствием следующих неисправностей:

- одновременное наличие в отработавших газах большой концентрации углеводородов и кислорода указывает на наличие пропусков зажигания или позднего зажигания;
- негерметичность системы впуска – подсос воздуха;
- негерметичность в системе выпуска отработавших газов;
- негерметичность зонда для контроля состава отработавших газов;
- негерметичность корпуса воздушного фильтра;
- бедная топливно-воздушная смесь в одном или нескольких цилиндрах.

Наиболее распространенными причинами высокого содержания кислорода являются нарушения герметичности в системе впуска и сбой в работе системы зажигания (пропуски зажигания)

У исправного двигателя оснащенного каталитическим нейтрализатором содержание кислорода должно примерно соответствовать содержанию оксида углерода СО. Если содержание кислорода превышает содержание оксида углерода, и при этом содержание оксида углерода выше 0,5%, то это указывает на низкую эффективность (неисправность) каталитического нейтрализатора.

Порядок выполнения работы

1. Изучить требования и определить порядок проверки двигателя и его систем.
2. Изучить устройство, принцип измерения газоанализатора и порядок работы с ним.
3. Установить автомобиль на осмотровую яму.
4. Проверить комплектность и герметичность системы питания и системы выпуска.
5. Замерить состав отработавших газов в соответствии с инструкцией.
6. Замерить уровень шума выпускной системы.
7. Проанализировать полученные результаты, заполнить диагностическую карту, сделать заключение.

Содержание отчета

1. Требования к двигателю и его системам, предъявляемые при техническом осмотре.
2. Пошаговое описание порядка проверки.
3. Заполненная диагностическая карта и результаты измерений.
4. Заключение о соответствии двигателя и его систем предъявляемым требованиям и возможности эксплуатации автомобиля.

Контрольные вопросы

1. Какие требования к автомобильным бензиновым двигателям предъявляются Правилами технического осмотра?
2. На каких принципах основана работа датчиков, измеряющих концентрацию CO, CH и O₂?
3. Перечислите основные причины отклонения от нормы отдельных компонентов отработавших газов и их сочетаний.
4. Какие факторы влияют на уровень шума выпускной системы?

Работа № 3

ПРОВЕРКА ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ НА СТЕНДЕ

Цель работы:

- изучить требования к автомобильной тормозной системе с гидроприводом;
- получить практические навыки контроля технического состояния тормозной системы с использованием тормозного стенда.

Общие сведения

1. Требования к тормозной системе при инструментальном контроле

При инструментальном контроле техническое состояние тормозной системы должно соответствовать требованиям пунктов 1 – 11 приложения № 1 к Правилам проведения технического осмотра транспортных средств [4].

Допустимые значения контролируемых параметров представлены в приложении № 8 к Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности транспортных средств» (ТР ТС 018/2011).

Техническое состояние тормозной системы с гидравлическим приводом оценивается следующими требованиями [4]:

- показатели эффективности тормозной системы и относительной разности тормозных сил на колесах оси должны соответствовать требованиям Приложения № 8 ТР ТС 018/2011;

- не допускаются подтекания тормозной жидкости, нарушения герметичности трубопроводов или соединений в гидравлическом тормозном приводе;

- не допускается коррозия, грозящая потерей герметичности или разрушением;

- не допускаются механические повреждения тормозных трубопроводов, наличие деталей с трещинами и остаточной деформацией в тормозном приводе;

- средства сигнализации и контроля тормозных систем должны быть работоспособны;

- не допускается набухание шлангов под давлением, наличие на них трещин и видимых мест перетирания;

- устройство фиксации органа управления стояночной тормозной системой должно быть работоспособно.

Эффективность торможения и устойчивость КТС при торможении, при проверке на тормозном стенде оценивается следующими показателями:

- удельная тормозная сила, развиваемая рабочей тормозной системой;

- удельная тормозная сила, развиваемая стояночной тормозной системой;

- относительная разность тормозных сил на колесах оси КТС.

Рабочая тормозная система колесных транспортных средств (КТС) должна обеспечивать выполнение нормативов эффективности торможения в соответствии с табл. 5. Масса транспортного средства при проверке не должна превышать технически допустимой максимальной массы.

При проверках на стендах допускается относительная разность тормозных сил колес оси (в процентах от наибольшего значения) для осей с дисковыми тормозными механизмами не более 20 процентов и для осей с барабанными тормозными механизмами не более 25 процентов.

Таблица 5 – Нормативы эффективности торможения КТС при проверках на роликовых стендах [5]

Категория транспортного средства	Усилие на органе управления Н, не более	Удельная тормозная сила, развиваемая рабочей тормозной системой, не менее
M_1	490 / 980*	0,50
M_2, M_3	686 / 980*	0,50
N_1	686 / 980*	0,45
N_2, N_3	686 / 980*	0,45

Примечание. * – для осей КТС, в тормозном приводе которых установлен регулятор тормозных сил.

Стояночная тормозная система при проверке на роликовом стенде считается работоспособной, если выполнены следующие требования:

- 1) для транспортного средства с технически допустимой максимальной массой значение удельной тормозной силы не менее 0,16;
- 2) для транспортного средства в снаряженном состоянии расчетная удельная тормозная сила, равная меньшему из двух значений:
 - 0,15 отношения технически допустимой максимальной массы к массе транспортного средства при проверке, или
 - 0,6 отношения массы транспортно средства в снаряженном состоянии, приходящейся на ось (оси), на которые воздействует стояночная тормозная система, к массе транспортного средства в снаряженном состоянии.

Усилие, прикладываемое к органу управления стояночной тормозной системой для приведения ее в действие не должно превышать:

- 1) В случае ручного управления: 392 Н – для КТС категории M_1 или 589 Н для КТС других категорий;
- 2) Для ножного привода управления: 490 Н – для категории M_1 или 688 Н для других категорий.

Условия и порядок проверки, которые должны обеспечиваться при контроле тормозной системы автомобиля, изложены в ГОСТ 33997-2016 «Колесные транспортные средства. Требования к безопасности в эксплуатации и методы проверки» [2].

Объективность результатов контроля технического состояния тормозной системы с применением тормозного стенда достигается при выполнении следующих условий:

- испытания КТС на стенде проводят при массе, не превышающей допустимую полную массу;
- проверку проводят при "холодных" тормозных механизмах;
- шины проверяемого КТС должны быть чистыми, а давление должно соответствовать установленному изготовителем КТС в эксплуатационной документации;
- выполнение проверки на стенде не рекомендуется проводить для КТС, шины которых снабжены шипами противоскольжения;
- КТС категорий M_1 и N_1 проверяют при наличии водителя на сиденье;
- испытания на стенде выполняют с отсоединенным от трансмиссии двигателем, а также отключенных приводах дополнительных ведущих мостов и разблокированных трансмиссионных дифференциалах, если это предусмотрено конструкцией автотранспортного средства.

ВНИМАНИЕ! Транспортные средства, в трансмиссии которых установлены автоматические коробки передач, и буксировка которых на нейтральной передаче запрещена изготовителем, а также снабженные самоблокирующимся не отключаемым дифференциалом или жесткой межосевой связью, допускается проверять только в дорожных условиях либо на специально предназначенных для этого стендах.

2. Описание тормозного стенда СТС 10У-СП-11

Тормозной стенд выполнен в виде стационарной конструкции (см. рис. 4), состоящей из правого 1 и левого 2 блоков опорных устройств, установленных на датчики веса и тестера увода 3.

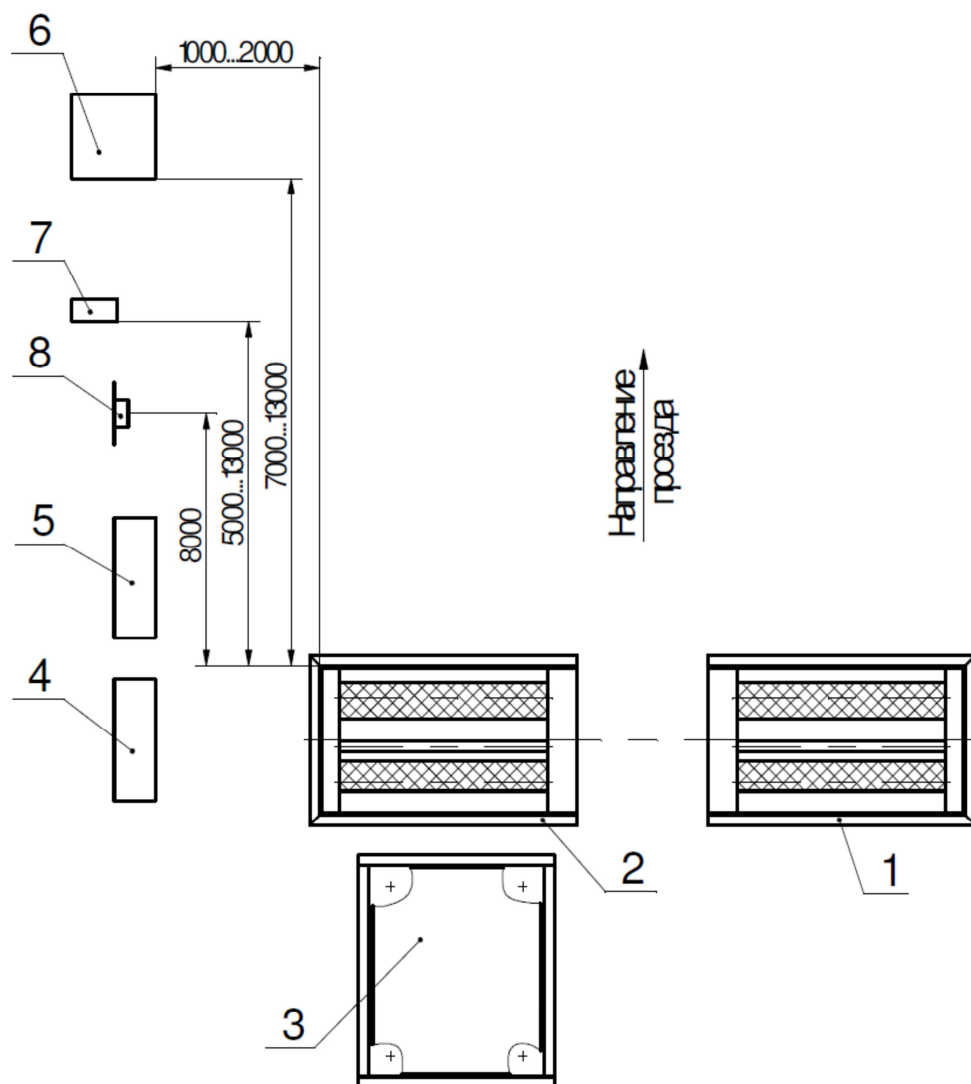


Рис. 4. Рекомендуемая схема расположения составных частей стенда СТС-10У-СП-11

Кроме того, в конструкцию стенда входят: силовой 4 и приборный 5 шкаф; фотоприемник 8; стойка управления 6; датчик усилия на педали, подключаемый к силовому шкафу, и пульт дистанционного управления (на рис. 4 не показаны).

Тестер увода используется для контроля общего увода колес по осям КТС. Данный параметр в нормативной документации не нормируется. Контрольная платформа тестера увода выполнена на стационарной раме. При проезде колеса по платформе, контролируется ее поперечное перемещение относительно направления проезда. Величина и направление перемещения регистрируются датчиками.

На опорных устройствах размещены ролики, обеспечивающие принудительное вращение колес диагностируемой оси транспортного средства и регистрацию тормозных сил и веса с помощью датчиков силы путем формирования электрических сигналов, пропорциональных соответственно тормозной силе и части веса транспортного средства, приходящегося на колёса диагностируемой оси. Правое и левое опорные устройства имеют одинаковую конструкцию и отличаются друг от друга только зеркальным расположением узлов.

Опорное устройство выполнено в форме рамы коробчатого сечения. В раме на самоустанавливающихся сферических подшипниках размещены опорные ролики под которыми балансирно закреплен мотор-редуктор. Связь роликов и мотор-редуктора обеспечивается цепной передачей.

Опорные ролики обеспечивают принудительное вращение колес проверяемого КТС. Обеспечению высокого сцепления роликов с колёсами проверяемого КТС способствует точечная наплавка, формирующая рифление на рабочей поверхности роликов.

Регистрация тормозной силы осуществляется с помощью тензометрического датчика, закрепленного на рычаге. Рычаг, в свою очередь одним концом прикреплен к лапам мотор-редуктора, а второй его конец тягой соединен с рамой. Реактивный момент, возникающий на валу мотор-редуктора, воздействует на тензометрический датчик, который формирует пропорциональный сигнал,

Между опорными роликами установлен свободно вращающийся подпружиненный следящий ролик, имеющий два датчика:

– датчик наличия автомобиля на опорных роликах (ДНА) в виде концевого выключателя: при опущенном следящем ролике формируется сигнал о наличии колеса на опорных роликах;

– датчик скорости следящего ролика (ДСР) – выдает сигналы о скорости вращения колеса, находящегося на роликах.

Аналоговые сигналы с датчиков поступают в приборный шкаф стенда, откуда после обработки и преобразования в цифровой вид передаются на стойку управления стенда. В случае если разница скоростей вращения опорных роликов и следящего ролика превышает

задаваемое в настройках пороговое значение происходит отключение привода соответствующего опорного устройства.

В силовом шкафу размещена силовая электроавтоматика, которая обеспечивает управление двигателями опорных устройств. Прямое управление электроавтоматикой обеспечивается переключателями, которые служат для включения выключения стенда, задания скорости вращения роликов, а также для принудительного пуска, останова и реверса двигателей. Кроме этого, электроавтоматика силового шкафа обеспечивает защиту двигателей опорных устройств от перегрузок.

Приборный шкаф приборный обеспечивает управление работой силового шкафа силового и опорных устройств стенда и первичную обработку сигналов, поступающих от датчиков.

Датчик силы используется для измерения усилий, прикладываемых к органам управления рабочей и стояночной тормозных систем. Измерение силы осуществляется тензометрическим методом. Датчик силы крепится на педаль тормоза или на ногу водителя и фиксируется с помощью ремня, регулируемого по длине. Датчик силы присоединяется кабелем к разъему « ∇ » силового шкафа.

3. Порядок проверки тормозной системы

Во время диагностирования стенд обслуживается одним оператором или оператором и водителем АТС. При работе со стендом необходимо соблюдать требования безопасности и следовать инструкции по выполнению работ.

1. Проверить перед включением стенда положение органов управления и подключение датчика на силовом шкафу:

– переключатель СЕТЬ должен находиться в положении ВЫКЛ (выключено);

– трехпозиционный переключатель «1-0-2» в положении «1» (диагностирование легковых АТС);

– датчик силы подключен к розетке « ∇ ».

На стойке управления:

– дверь стойки должна быть закрыта на ключ;

– переключатель СЕТЬ находится в отключенном положении.

2. Убедится, что все датчики стенда находятся в ненагруженном состоянии, после чего включить питание силовой части стенда переключателем СЕТЬ силового шкафа.

3. Включить питание стойки управления переключателем СЕТЬ на правой стенке стойки управления. Включить системный блок.

После загрузки операционной системы и вывода на экран окна с ярлыками программ можно начинать работу со стендом.

При первом после включения питания входе в главное окно программы происходит калибровка нулевых точек всех измерительных датчиков.



4. Установить диагностируемое транспортное средство на исходную позицию (первой осью перед тестером увода). Ввести регистрационные и справочные данные на АТС (значения расчетного давления, справочные данные массы). Перед проверкой тормозной системы следует проконтролировать давление в шинах и, при необходимости, довести его до рекомендуемых значений.

5. Проверить органолептическими методами отсутствие подтекания тормозной жидкости, состояние и герметичность тормозного привода, работоспособность средств сигнализации и контроля, отсутствие набухания шлангов под давлением, отсутствие трещин и видимых мест перетиранья шлангов, работоспособность устройства фиксации органа управления стояночной тормозной системой.

6. Войти в измерительную программу стенда.

7. Въехать диагностируемой осью на опорное устройство ОУ (ролики) стенда (со скоростью 0,5 – 1 км/ч). Включить нейтральную передачу. При этом на экране отобразится вес, приходящийся на колеса оси. Желательно обеспечить равномерное распределение нагрузки на колеса одной оси.

Примечание: каждое срабатывание датчика наличия автомобиля автоматически повышает номер оси на единицу. При работе со стендом рекомендуется проверять и, при необходимости, корректировать

номер оси с помощью кнопок на ПДУ «Номер оси»  (увеличение) и  (уменьшение).

ВАЖНО! Выезд с роликов после завершения проверки должен осуществляться только вперед. Выезд с роликов задним ходом не допускается.

ВАЖНО! Необходимо исключить перемещение КТС при торможении, для чего установить под колеса свободной оси противооткатные упоры.

8. Закрепить датчик силы на ноге либо на педали тормоза.

9. Измерить тормозные силы, относительную разность тормозных сил и силу на органе управления РТС в режиме полного торможения. Для этого включить вращение опорных роликов нажав кнопку

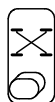


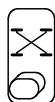
«Старт РТС» и после завершения обратного отсчета и отображения на мониторе показаний тормозных сил плавно (темпом не менее 1...2 с) нажать на педаль тормоза. При этом регистрируются значения тормозных сил и усилие на органе управления. Окончание измерения (отключение роликов) происходит автоматически по проскальзыванию или через 15 секунд от начала вращения. Для принудительной остановки можно использовать кнопку «STOP» на ПДУ.

10. Стенд позволяет оценивать неравномерность действия тормозных сил за оборот колеса – эллипсность. Для этого следует нажать




кнопку «Старт РТС». После запуска роликов темпом 2-3 секунды нажать на педаль тормоза и создать тормозную силу, соответствующую примерно половине максимального значения измеренного ранее.





Далее следует нажать кнопку . После этого около 9 секунд (как задано в установках программы) будет гореть символ эллипсности ~. Во время проверки следует обеспечить равномерное усилие на педаль. После удаления символа эллипсности, что соответствует окончанию проверки, плавно отпустить педаль тормоза.


11. Проверка стояночной тормозной системы запускается после

нажатия кнопки  «Старт СтТС». После запуска роликов и появления на экране текущих значений тормозных сил плавно (темпом не менее 1...2 секунды) привести в действие стояночную тормозную систему. Для измерения усилия на органе управления использовать датчик силы. В некоторых случаях передача усилия через датчик силы выполняется с помощью специальной рукоятки.

12. Выезд с опорных роликов осуществляется не ранее 3 секунд после завершения последнего измерительного режима. Выезд с роликов осуществляется только ВПЕРЕД со скоростью около 3 км/ч, т.к. после начала вращения колес КТС автоматически включаются мотор-редукторы в прямом направлении, помогающие при выезде оси со стенда. При скорости более 4 км/ч мотор-редукторы не включаются.

Диагностирование следующей оси начинается с ее установки на опорные ролики стенда и установки под колеса свободной оси противооткатных упоров. Смена номера оси проходит автоматически. Ручная корректировка номера оси осуществляется кнопками  «Номер оси (увеличение)» или  «Номер оси (уменьшение)».

После диагностирования последней оси выполнить выезд КТС со стенда ВПЕРЕД. После чего запомнить результаты измерений.

ВНИМАНИЕ! Запоминание результатов диагностирования по кнопке  выполнять только после выезда КТС со стенда.

13. Положить на беговые барабаны мостики. Выехать задним ходом за пределы стенда.

14. Заполнить диагностическую карту.

15. Записать полученные значения тормозных сил, относительной разности тормозных сил, удельных тормозных сил и усилия на органе управления.

16. Сделать заключение об исправности тормозного управления и, в случае наличия неисправностей, об их возможных причинах.

Порядок выполнения работы

1. Изучить эксплуатационные требования к тормозным системам автомобилей. Изучить диагностические параметры тормозной системы, контролируемые с помощью роликовых стендов.

2. Изучить порядок работы с тормозным стендом включая вопросы техники безопасности.

3. Составить план выполнения проверки тормозной системы автомобиля на стенде.

4. Приступить к выполнению работ можно только после одобрения плана проверки преподавателем. Выполнить проверку тормозной системы автомобиля. Распечатать результаты проверки.

5. Заполнить диагностическую карту. Сделать заключение по результатам проверки о соответствии тормозной системы автомобиля эксплуатационным требованиям.

Содержание отчета

1. Требования к тормозной системе автомобиля в соответствии с Правилами технического осмотра и ТР ТС 018/2011, в том числе численные значения.

2. Условия проведения проверки тормозной системы с гидравлическим приводом на стенде в соответствии с методикой ГОСТ 33997-2016

3. Описание общей методики проверки тормозной системы с гидроприводом с применением тормозного стенда.

4. Заполненная диагностическая карта и результаты проверки.

5. Обоснованное заключение о соответствии тормозной системы установленным требованиям.

Контрольные вопросы

1. Какие показатели эффективности тормозных систем нормируются действующими нормативными документами?

2. Какова методика диагностирования тормозных систем на роликовых тормозных стендах?

3. Перечислите возможные причины снижения общей удельной тормозной силы АТС.

4. Какие условия необходимо выполнить для обеспечения объективности результатов контроля тормозной системы автомобиля на стенде?

5. Как рассчитывается общая удельная тормозная сила рабочей тормозной системы?

Работа № 4

ПРОВЕРКА ТОРМОЗНОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ В ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЯХ

Цель работы:

- изучить устройство и принцип работы измерителя эффективности тормозных систем «Эффект»;
- изучить методику проверки тормозного управления автомобиля в дорожных условиях с помощью прибора «Эффект».

Общие сведения

1. Требования к тормозному управлению при проверках в дорожных условиях

Контроль технического состояния тормозной системы КТС может проводиться как с применением стендов, так и в дорожных условиях. Стендовый контроль имеет существенные преимущества по сравнению с контролем в дорожных условиях, однако в некоторых случаях применение контроля в дорожных условиях более предпочтительно. Так при проверке эффективности рабочей тормозной системы в дорожных условиях воспроизводится режим экстренного торможения, при этом оценивается работоспособность АБС по отсутствию блокирования колес и устойчивость транспортного средства, что не в полной мере контролируется на стенде.

Перед осуществлением контроля эффективности тормозной системы в дорожных условиях необходимо органолептическими методами проверить состояние элементов тормозной системы (см. работу № 3).

В соответствии с Приложением № 8 к ТР ТС 018/2011 к показателям эффективности торможения и устойчивости при торможении, проверяемым в дорожных условиях, относятся:

- величина тормозного пути;
- установившееся замедление;
- время срабатывания тормозной системы;
- сохранение прямолинейности при торможении;
- удержание транспортного средства на уклоне (для стояночной тормозной системы).

Численные значения указанных параметров при торможении с использованием рабочей тормозной системы приведены в табл. 6.

Таблица 6 – Нормативы эффективности торможения КТС рабочей тормозной системой при проверках в дорожных условиях [5]

Категория транспортного средства	Усилие на органе управления Рп, Н, не более	Тормозной путь транспортного средства S_T , м, не более	Установившееся замедление $j_{уст}$, м/с ² , не менее	Время срабатывания тормозной системы $\tau_{ср}$, с, не более
M_1	490	16,6	4,9	0,6
M_1^*	490	19,8	3,9	0,6
M_2, M_3	686	18,6	4,9	0,8
N_1	686	16,6	4,9	0,6
N_2, N_3	686	20,0	4,4	0,8

Примечание. * Для транспортного средства с прицепом без тормозной системы.

Начальная скорость торможения при проверках в дорожных условиях – 40 км/ч. Масса транспортного средства при проверках не должна превышать технически допустимой максимальной массы.

В дорожных условиях при торможении рабочей тормозной системой с начальной скоростью торможения 40 км/ч КТС не должно ни одной своей частью выходить из нормативного коридора движения шириной 3 м.

Стояночная тормозная система считается работоспособной в том случае, если при приведении ее в действие достигается:

- для КТС с технически допустимой максимальной массой – неподвижное состояние на опорной поверхности с уклоном 16 ± 1 %;

– для КТС в снаряженном состоянии - неподвижное состояние на поверхности с уклоном 23 ± 1 % для категорий M_1 – M_3 и 31 ± 1 % для категорий N_1 – N_3 ;

– или установившееся замедление не менее $2,2 \text{ м/с}^2$ при торможении в дорожных условиях с начальной скоростью 20 км/ч транспортного средства категорий M_2 и M_3 , оборудованного стояночной тормозной системой с приводом на пружинные камеры, отдельным с приводом запасной тормозной системы, у которых не менее 0,37 массы транспортного средства в снаряженном состоянии приходится на ось(и), оборудованную(ые) стояночной тормозной системой или не менее $2,9 \text{ м/с}^2$ – для транспортного средства категорий N , у которого не менее 0,49 массы транспортного средства в снаряженном состоянии приходится на ось(и), оборудованную(ые) стояночной тормозной системой с указанным приводом. [5]

Усилие, прикладываемое к органу управления стояночной тормозной системы для приведения ее в действие, не должно превышать:

– в случае ручного органа управления:

392 Н – для КТС категории M_1 ;

589 Н – для остальных категорий;

– в случае ножного органа управления:

490 Н – для категории M_1 ;

688 Н – для остальных категорий.

КТС, оборудованные антиблокировочными тормозными системами, при торможениях в снаряженном состоянии (с учетом массы водителя) с начальной скоростью не менее 40 км/ч должны двигаться в пределах коридора движения прямолинейно без заноса.

2. Условия проведения испытаний

КТС проверяют при «холодных» тормозных механизмах. Давление в шинах должно соответствовать установленному изготовителем КТС в эксплуатационной документации. Масса КТС не должна превышать технически допустимой максимальной массы.

Проверка проводится на прямой ровной горизонтальной сухой чистой дороге с цементно- или асфальтобетонным покрытием и отсутствии движения других транспортных средств.

Перед выполнением проверки дорожную поверхность рекомендуется разметить параллельными линиями для визуального обозначения оси и границ нормативной ширины коридора движения.

При торможении не допускается управляющее воздействие на рулевое управление. Если такое воздействие было произведено, то результаты измерения не учитывают.

Торможение рабочей тормозной системой осуществляется в режиме экстренного полного торможения путем однократного воздействия на орган управления. Время полного приведения в действие органа управления тормозной системой не должно превышать 0,2 с.

КТС, с приводом от электродвигателя (ей), в том числе соединенным (и) с колесами, проверяют с подсоединенным (ми) двигателем (ями).

Торможение проводят при работающем и отсоединенном от трансмиссии двигателе, а также отключенных приводах дополнительных ведущих мостов и разблокированных трансмиссионных дифференциалах (при наличии указанных агрегатов в конструкции КТС).

Начальная скорость при торможении рабочей тормозной системой в дорожных условиях $v_0 = (40 \pm 4)$ км/ч. Если начальная скорость торможения не равна 40 км/ч и, при этом находится в диапазоне 36 – 44 км/ч, необходимо пересчитать норматив тормозного пути по методике приложения Б ГОСТ 33997-2016 [2].

$$S_{\text{ТН}} = Av_0 + \frac{v_0^2}{26j_{\text{уст}}},$$

где A – параметр, учитывающий время срабатывания тормозной системы; $j_{\text{уст}}$ – нормативное значение установившегося замедления, м/с^2 . Принимается по табл. 6.

Параметр A для КТС категории M принимают равным 0,1; для одиночных КТС категории N – 0,15; для КТС категории N с прицепом (полуприцепом) – 0,18.

3. Описание и порядок работы с прибором Эффект-02.01 ГТН

Прибор Эффект-02.01 ГТН используют для контроля технического состояния тормозных систем КТС и тракторов методом дорожных испытаний.

Основные технические характеристики прибора:

1. Диапазон и погрешность измерения контролируемых параметров:
 - установившееся замедление $j_{уст}$ 0...9,81 м/с² ($\pm 4\%$);
 - усилие нажатия на педаль F 98 ... 980 Н ($\pm 5\%$);
 - тормозной путь S_T 0 ... 50 м
 - начальная скорость торможения v_0 20 ... 50 км/ч;
 - пересчитанная норма тормозного пути S 0 ... 50 м
 - время срабатывания тормозной системы $\tau_{ср}$ 0 ... 3 с.
2. Питание от бортовой сети 12 \pm 2 В или блока питания.
3. Диапазон рабочих температур от -10 до +40 $^{\circ}$ С.

Работа прибора основана на измерении замедления и усилия нажатия на педаль тормоза при торможении КТС. Проверяемое транспортное средство разгоняется до заданной скорости, затем водитель, нажимая на педаль тормоза через датчик усилия, выполняет торможение. Начало торможения определяется микропроцессором 5 по сигналу с кнопки 2.1 (рис.5). Датчик замедления 1 и тензорезисторный датчик усилия 2 формируют аналоговые сигналы. После усиления уровня сигналов усилителями 3 и 4, они поступают на аналоговый вход микропроцессора 5. Микропроцессор преобразует аналоговые сигналы в цифровой вид и запоминает их. Процесс измерения продолжается до полной остановки автомобиля. Момент остановки распознается по отсутствию изменения замедления при близости сигнала к нулевому (начальному) уровню. После остановки микропроцессор на основе сохраненных данных рассчитывает параметры эффективности торможения. Результаты измерений выводятся на индикатор 7. Управление прибором выполняется с помощью клавиатуры 6.

3.1. Подготовка прибора к работе

1. Перед работой необходимо провести внешний осмотр электронного блока управления и датчика усилия, проверить отсутствие механических повреждений, исправность кабеля и надежность соединения разъемов.

2. В случае сбоев в работе прибора (отсутствие индикации, отсутствие реакции на нажатие кнопок, заведомо неверные показания), выключить питание и вновь включить его по истечении пяти се-

кунд. Если после этого опять обнаружены сбои, прибор требует ремонта.

3. Установить автомобиль в начале участка дороги, отведенного для проведения испытаний, по направлению предполагаемого движения. Шины автомобиля должны быть чистыми. Участок дороги должен быть сухим, ровным и горизонтальным, не иметь повреждений покрытия.

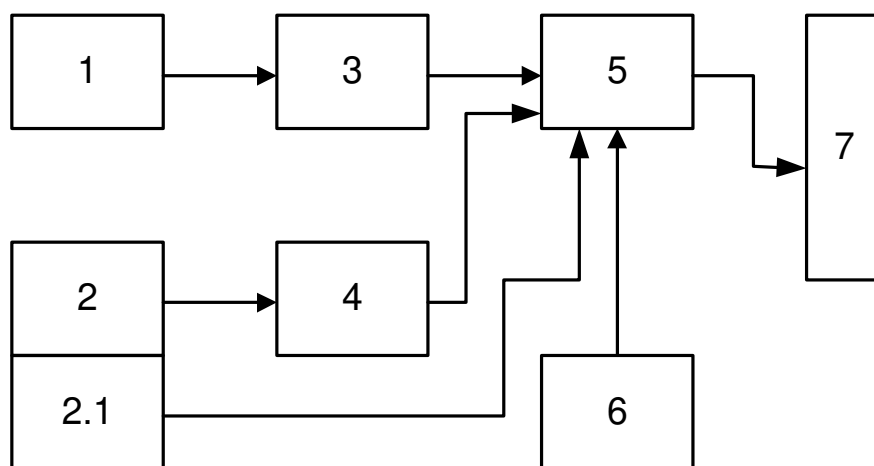


Рис. 5. Функциональная схема прибора «ЭФФЕКТ»: 1 – датчик замедления; 2 - тензорезисторный датчик усилия; 2.1 – кнопка фиксации начала измерения; 3, 4 – усилители; 5 – микропроцессор; 6 – клавиатура управления; 7 – индикатор

4. Установить прибор на стальную подставку, совместив металлические штифты с отверстиями в подставке. Подставку с прибором установить на горизонтальную поверхность пола кабины с учетом направления движения и направления стрелок на приборе. Направление стрелок, расположенных рядом с надписью «Эффект» на корпусе прибора должно совпадать с направлением движения. Не допускается размещать подставку на поверхности, не обеспечивающие её устойчивость.

5. Подключить кабель датчика усилия к приборному блоку и установить датчик на педаль тормоза. Подключить кабель питания в зависимости от источника к разъему питания прибора. Кабели питания и датчика усилия не должны мешать работе водителя. При подключении кабелей выключатель питания должен быть в положении

«Выключено». Если прибора подключается к аккумулятору необходимо соблюдать полярность: красный зажим подключать к клемме «Плюс»; черный зажим – к клемме «Минус».

3.2. Работа с прибором

1. Включение прибора осуществляется кнопкой ВКЛ. При этом на индикаторе должна появиться надпись «НАГРЕВ». В это время (до 5 минут) происходит термостабилизация входящих в состав прибора узлов.

При появлении надписи «НОМЕР ТС» можно начинать работу. Следует ввести трехзначный номер КТС и перейти к следующей операции нажатием кнопки ВВОД. Набор номера начинается со старшей цифры кнопкой ВЫБОР. Выбрать значение старшей цифры. Нажать кнопку ВВОД и т.д.

2. Затем на индикаторе прибора появляется сообщение
ХАРАК-КА
ТРАКТОР

При нажатии кнопки ВВОД сообщение на индикаторе изменится на следующее:

ХАРАК-КА

СХ.МАШИНА, что соответствует автомобилю.

3. Нажать кнопку ВВОД. Категория транспортного средства будет сохранена в памяти прибора.

4. На индикаторе отобразится надпись «РАБОТА». Основной рабочий режим вызывается нажатием клавиши «ВВОД». При этом на индикаторе прибора появится одно из трех сообщений: «НАКЛОН НАЗАД», «НАКЛОН В НОРМЕ», «НАКЛОН ВПЕРЕД».

5. Если наклон прибора не соответствует норме, следует скорректировать положение прибора с помощью винтов подставки и добиться сообщения на индикаторе «НАКЛОН В НОРМЕ». При этом прозвучит звуковой сигнал. Нажать кнопку ВВОД после чего на индикаторе появится сообщение «ГОТОВ К ПРОВЕРКЕ ТС».

6. Разогнать автомобиль до скорости около 45 км/ч, включить нейтральную передачу. Когда скорость автомобиля достигнет 40 км/ч, выполнить торможение. Торможение выполнять в режиме экстренного полного торможения при однократном воздействии на педаль тор-

моза. После полной остановки автомобиля снять воздействие с педали.

ВНИМАНИЕ: в процессе торможения не допускается корректировка траектории движения транспортного средства, если этого не требует обеспечение безопасности испытаний.

ПРИМЕЧАНИЕ: при торможении стараться избегать полного блокирования колес. Можно выполнить серию торможений, последовательно увеличивая усилие на педаль. В зачет принимается лучший результат.

7. При завершении замера на индикаторе отобразится сообщение «РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ТС». Считывание результатов производится с помощью клавиши ВВОД. Кнопкой отмена можно вернуться к предшествующим значениям.

Обозначения параметров:

S_i – измеренное значение тормозного пути, м;

S_n – пересчитанная норма тормозного пути, м (приведенная к 40 км/ч);

J – установившееся замедление, м/с²;

V_0 – начальная скорость торможения, м/с;

F – усилие нажатия на педаль, Н.

4. Оценка эффективности стояночной тормозной системы

Стояночную тормозную систему оценивают по отсутствию скатывания с уклона.

Проверку на уклоне осуществляют на очищенной от льда и снега твердой не скользкой опорной поверхности.

КТС размещают на уклоне нормативной величины, затормаживают рабочей тормозной системой, а за тем – стояночной тормозной системой с одновременным измерением динамометром усилия, прикладываемого для приведения в действие стояночной тормозной системы. После отключения рабочей тормозной системы, стояночная тормозная система должна обеспечить неподвижное состояние КТС на уклоне в течение не менее 1 минуты.

Порядок выполнения работы

1. Изучить требования и порядок проверки эффективности тормозной системы автомобиля в дорожных условиях.
2. Определить порядок действий при проверке тормозной системы.
3. Проверить состояние тормозной системы органолептическими методами с использованием осмотровой ямы.
4. Выехать на испытательный участок.
5. Установить и подключить прибор согласно приведенной выше методике.
6. Провести испытания рабочей тормозной системы. Выполнить 2 – 3 торможения. Записать результаты измерений.
7. Отключить прибор.
8. При наличии на испытательном участке эстакады с нормативным уклоном, выполнить проверку стояночной тормозной системы.
9. Сравнить полученные результаты с нормативными значениями показателей. При необходимости выполнить пересчет норматива тормозного пути.
10. Заполнить диагностическую карту.
11. Сделать заключение о техническом состоянии тормозной системы автомобиля по результатам проверки.
12. Подготовить отчет в соответствии с требованиями приведенными в работе 3, но применительно к дорожному методу проверки.

Контрольные вопросы *

1. Какие показатели позволяют оценить эффективность тормозной системы в дорожных условиях?
2. Каким рассчитывается величина тормозного пути и установившегося замедления прибором «Эффект»?
3. Какие условия должны быть соблюдены при проведении дорожных испытаний.
4. Приведите основные неисправности тормозной системы, которые оказывают влияние на показатели эффективности тормозной системы КТС.

5. Приведите достоинства и недостатки дорожного метода проверки тормозной системы в сравнении со стендовым методом.

* Для подготовки ответов рекомендуется использовать дополнительную литературу.

Работа № 5

ПРОВЕРКА ВНЕШНИХ СВЕТОВЫХ ПРИБОРОВ

Цель работы:

- изучить требования нормативных документов к внешним световым приборам транспортных средств;
- научиться контролировать состояние внешних световых приборов используя органолептические методы и с помощью прибора проверки фар.

Общие сведения

К внешним световым приборам, применяемым на транспортных средствах относятся фары, фонари заднего хода, габаритные огни, дневные ходовые огни, сигналы торможения, указатели поворота, аварийная сигнализация, внешняя подсветка, задние противотуманные фонари, стояночные огни, фонари освещения номерного знака, светоотражающие устройства.

Основные типы фар, применяемые на автомобилях:

- фары типа DR, DC, DCR – фары с газоразрядными источниками света класса D дальнего DR-света и ближнего DC-света и двухрежимные (ближнего и дальнего) DCR-света;
- фары типа HR, HC, HCR – фары с галогенными источниками света класса H дальнего HR – света и ближнего HC-света и двухрежимные (ближнего и дальнего) HCR-света;
- фары типа R, C, CR – фары с источниками света в виде ламп накаливания класса O дальнего R-света и ближнего C-света и двухрежимные (ближнего и дальнего) CR-света;
- фары типа В и типа F3 – фары противотуманные, отличающиеся фотометрическими характеристиками и маркировкой, нанесенной на фару.

Классификация фар базируется на характеристиках физического принципа излучения источника света: лампа накаливания (класс O); лампа накаливания с наполнением колбы галогеносодержащими газами (класс H), газоразрядная лампа (класс D), светоизлучающий диод (класс LED).

Неисправности приборов освещения и световой сигнализации связаны чаще всего с перегоранием ламп или выходом из строя выключателей, переключателей и реле. Наиболее сложными работами являются проверка и регулировка фар и их силы света.

1. Требования к внешним световым приборам в эксплуатации

Безопасность автомобиля в эксплуатации в значительной степени зависит от работоспособности приборов освещения и внешней световой сигнализации. Поэтому проверка внешних световых приборов входит в перечень обязательных операций предрейсового контроля транспортных средств и технического осмотра. При этом руководствуются требованиями Основных положений по допуску транспортных средств к эксплуатации [3], Технического регламента Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств» [5], Правил проведения технического осмотра [4].

В соответствии с Правилами проведения технического осмотра к внешним световым приборам предъявляют следующие требования:

1) На транспортных средствах применение устройств освещения и световой сигнализации определяется требованиями пунктов 3.1 – 3.5 приложения N 8 к ТР ТС 018/2011:

– количество, расположение, назначение, режим работы, цвет огней внешних световых приборов и световой сигнализации на транспортном средстве должны соответствовать указанным изготовителем в эксплуатационной документации транспортного средства, при этом световой пучок фар ближнего света должен соответствовать условиям правостороннего движения;

– класс источника света, установленного в устройствах освещения и световой сигнализации транспортного средства, должен соответствовать указанному изготовителем в эксплуатационной документации с учетом заводской комплектации данного транспортного средства либо, в случае внесения изменений в конструкцию

транспортного средства, указанному в документации на световые приборы, установленные вместо предусмотренных конструкцией;

– внешние световые приборы должны находиться в работоспособном состоянии;

– изменение цвета огней, режима работы, мест расположения, назначения, замена, установка дополнительных и демонтаж предусмотренных изготовителем в эксплуатационной документации внешних световых приборов допускается только в соответствии с разделом 1.3 приложения № 4 к Техническому регламенту и таблицей 3.1 приложения № 8 к Техническому регламенту (см. таблицу 7), а также при выполнении требований раздела 9 приложения № 9 к Техническому регламенту. Содержание указанных требований приведено в приложении А настоящего пособия;

Таблица 7 – Требования к дополнительным факультативным световым приборам [5]

Наименование внешних световых приборов	Количество приборов на транспортном средстве	Цвет излучения	Дополнительные требования
1	2	3	4
Фара-прожектор или прожектор искатель	1	Белый	Допускается наличие, если они предусмотрены конструкцией транспортного средства
Фары дальнего света	2	Белый	Разрешены на транспортных средствах категории N3. Если на транспортном средстве уже имеется четыре фары дальнего света, то дополнительные две фары могут использоваться только в дневное время для подачи кратковременных предупреждающих световых сигналов
Фонари заднего хода	2	Белый	Разрешены на транспортных средствах, длина которых превышает 6 м, кроме транспортных средств категории M ₁ . Должны быть установлены

Продолжение табл. 7

1	2	3	4
			симметрично оси транспортного средства
Задние габаритные огни	2	Красный	Разрешены на транспортных средствах категорий М ₂ , М ₃ , N ₂ , N ₃ , O ₃ и O ₄ . Должны быть установлены симметрично оси транспортного средства, как можно ближе к габаритной ширине транспортного средства и выше обязательных габаритных огней не менее чем на 600 мм
Сигналы торможения	1 центральный, когда его установка не является обязательной, 2 боковых при отсутствии центрального	Красный	Должны быть направлены непосредственно назад. Должны располагаться не менее чем на 600 мм выше обязательных сигналов торможения.
Сигналы аварийного торможения ¹			Должна быть обеспечена частота мигания (4 + 1) Гц
Указатели поворота боковые (повторители)	Любое число	Автожелтый	Должны быть подключены так, чтобы обеспечивалась их синхронная работа с остальными указателями поворота
Указатели поворота задние	По 2	Автожелтый	Разрешены на транспортных средствах категорий М ₂ , М ₃ , N ₂ , N ₃ , O ₂ , O ₃ , O ₄ . Должны располагаться не менее чем на 600 мм выше обязательных указателей поворота.
Внешняя подсветка	Любое число	Белый	Разрешена на транспортных средствах категорий М и N и может включаться на стоящем транспортном средстве с выключенным двигателем при открытии дверей водителя, пассажирских или багажных

Окончание табл. 7

1	2	3	4
			отсеков. Внешняя подсветка должна быть такой, чтобы ее нельзя было перепутать с другими огнями транспортного средства
Задние светоотражающие устройства	Любое число, если они не снижают эффективности обязательных устройств	Красный	Не должны иметь треугольную форму для транспортных средств категорий М и N. Должны иметь треугольную форму для транспортных средств категории О. Внешняя граница видимой поверхности не должна быть удалена от внешней границы транспортного средства больше чем на 400 мм
Боковые светоотражающие устройства	Любое число, если они не снижают эффективности обязательных устройств.	Автожелтый	Внешняя граница видимой поверхности должна быть не ниже 250 мм и не выше 900 мм от опорной поверхности (1500 мм, если расстояние 900 мм невозможно выдержать из-за особенностей конструкции)

Примечание: ¹ Сигналы аварийного торможения представляют собой все одновременно мигающие указатели поворота и сигналы торможения.

– никакой огонь не должен быть мигающим, за исключением огней указателей поворота, огней аварийной сигнализации, огней аварийного сигнала торможения и боковых габаритных огней автожелтого цвета, применяемых совместно с указателями поворота;

– никакой свет красного цвета не должен излучаться в направлении вперед, и никакой свет белого цвета, за исключением света от фонаря заднего хода, не должен излучаться в направлении назад. Данное требование не распространяется на устройства освещения, устанавливаемые для внутреннего освещения транспортного средства;

– контрольные световые сигналы включения фар дальнего света, передних противотуманных фар, указателей поворота, передних и задних габаритных огней, задних противотуманных фонарей должны быть работоспособны.

2) Отсутствие, разрушения и загрязнения рассеивателей внешних световых приборов и установка не предусмотренных конструкцией светового прибора оптических элементов (в том числе бесцветных или окрашенных оптических деталей и пленок) не допускаются. Указанное требование не распространяется на оптические элементы, предназначенные для коррекции светового пучка фар в целях приведения его в соответствие с требованиями ТР ТС 018/2011. В случае установки оптических элементов, предназначенных для коррекции светового пучка фар в целях приведения его в соответствие с требованиями ТР ТС 018/2011, подтверждение этого соответствия должно осуществляться в соответствии с разделом 9 приложения N 9 к ТР ТС 018/2011;

3) Сигналы торможения (основные и дополнительные) должны включаться при воздействии на органы управления рабочей и аварийной тормозных систем и работать в постоянном режиме;

4) Углы регулировки и сила света фар должны соответствовать требованиям, указанным в пунктах 3.8.4 – 3.8.8 приложения N 8 к ТР ТС 018/2011.

Угол наклона плоскости (рисунок 6,7), содержащей левую (от транспортного средства) часть верхней светотеневой границы пучка, именуемый углом регулировки ближнего света фар типов С, НС, DC, CR, HCR, DCR должен быть в пределах $\pm 0,2\%$ в вертикальном направлении от нормативного значения угла регулировки, указанного в эксплуатационной документации и (или) обозначенного на транспортном средстве. При отсутствии на транспортном средстве и в эксплуатационной документации данных о нормативном значении угла регулировки, фары типов С, НС, DC, CR, HCR, DCR должны быть отрегулированы в соответствии с указанными значениями угла α регулировки ближнего света фар на рисунке 6, 7 и в таблице 8.

На рис. 6 и 7 приняты следующие обозначения: 1 – ось отсчета; 2 – горизонтальная (левая) часть светотеневой границы; 3 – наклонная

(правая) часть светотеневой границы; 4 – вертикальная плоскость, проходящая через ось отсчета; 5 – плоскость, параллельная плоскости рабочей площадки, на которой установлено транспортное средство; 6 – плоскость матового экрана; α – угол наклона светового пучка к горизонтальной плоскости; L – расстояние от оптического центра фары до экрана; 7 – положение контрольной точки для измерения силы.

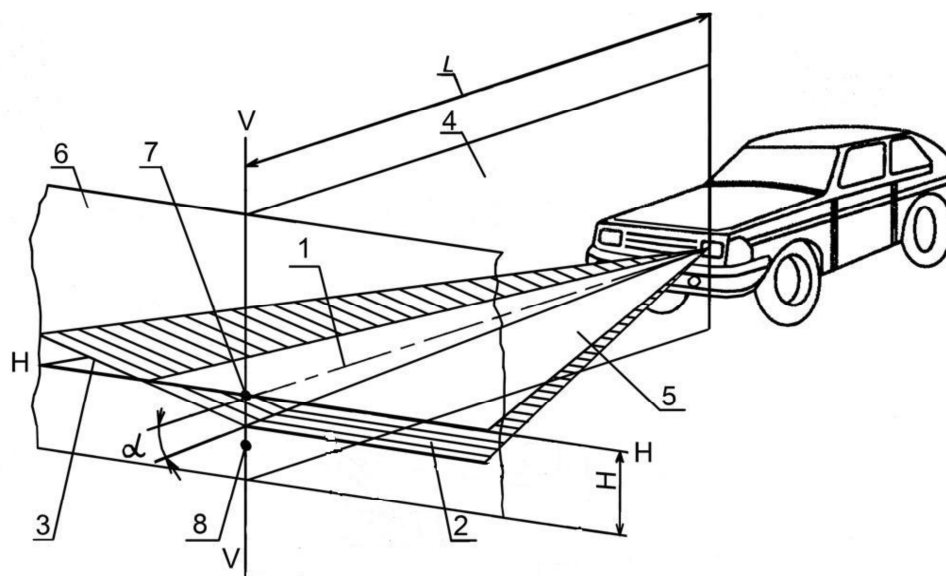


Рисунок 6. Схема расположения транспортного средства на посту проверки света фар, форма светотеневой границы и размещение контрольных точек на экране для режима «ближний свет» с наклонным правым участком светотеневой границы

Таблица 8 – Геометрические показатели расположения светотеневой границы пучка ближнего света фар на матовом экране в зависимости от высоты установки фар

Расстояние от оптического центра фары до плоскости рабочей площадки H, мм	Угол регулировки ближнего света фары α	
	угл. Мин.	Процентов
До 600	34	1,00
От 600 до 700	45	1,30
От 700 до 800	52	1,50
От 800 до 900	60	1,76
От 900 до 1000	69	2,00
От 1000 до 1200	75	2,20
От 1200 до 1500	100	2,90

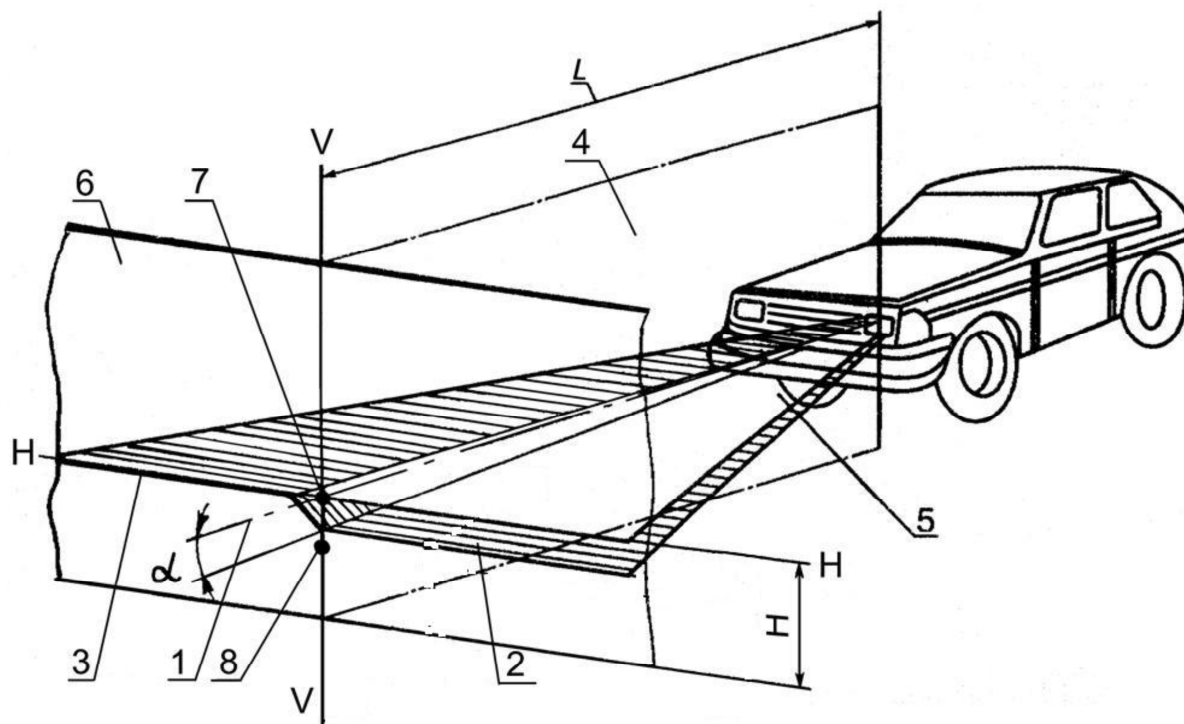


Рисунок 7. Схема расположения транспортного средства на посту проверки света фар, форма светотеневой границы и размещение контрольных точек на экране для режима «ближний свет» с ломаным правым участком светотеневой границы

света в режиме «ближний свет» в направлении линии, расположенной в одной вертикальной плоскости с осью отсчета под углом $34'$ выше горизонтальной части светотеневой границы пучка ближнего света; 8 – положение контрольной точки для измерения силы света в режиме «ближний свет» в направлении линии, расположенной в одной вертикальной плоскости с оптической осью прибора для проверки и регулировки фар, и направленной под углом $52'$ ниже горизонтальной части светотеневой границы светового пучка ближнего света; H – расстояние от проекции оптического центра фары до плоскости рабочей площадки.

Нормативы угла α регулировки заданы в зависимости от высоты H установки оптического центра фары над плоскостью рабочей площадки.

Правый участок следа светотеневой границы пучка ближнего света фар типов С, НС, DC, CR, HCR, DCR на экране может быть наклонным или ломаным;

Угловое отклонение в горизонтальном направлении точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фар типов С, НС, DC, CR, HCR, DCR от вертикальной плоскости, проходящей через ось отсчета, должно быть не более $\pm 0,2\%$.

Сила света каждой из фар в режиме «ближний свет», измеренная в вертикальной плоскости, проходящей через ось отсчета, должна быть не более 750 кд в направлении $34'$ вверх от положения левой части светотеневой границы и не менее 1600 кд в направлении $52'$ вниз от положения левой части светотеневой границы.

Проверку силы света фар в режиме «ближний свет» проводят после регулировки положения светового пучка ближнего света в соответствии с пунктом выше указанным требованием. При несоответствии силы ближнего света установленным нормативам, проводят повторную регулировку в пределах $\pm 0,1\%$ в вертикальном направлении от номинального значения угла по таблице 8 и повторное измерение силы света;

Максимальная сила света всех фар, которые могут быть включены одновременно в режиме «дальний свет», не должна превышать 300 000 кд.

Силу света фар типов R, HR, DR измеряют в направлении оптической оси фары после проведения регулировки в соответствии с настоящим пунктом.

Фары типов R, HR, DR должны быть отрегулированы так, чтобы центр светового пучка лежал на оси отсчета фары (точка 7 на рисунках 6, 7);

Противотуманные фары должны быть отрегулированы в соответствии с указаниями изготовителя транспортного средства в эксплуатационной документации или, если они недоступны или отсутствуют, то светотеневая граница должна находиться ниже линии Н в соответствии с таблицей 9. Однако во всех случаях угол регули-

ровки α света противотуманной фары типа В не должен быть менее угла регулировки фары ближнего света.

Таблица 9 – Геометрические показатели расположения светотеневой границы пучка света противотуманных фар на матовом экране в зависимости от высоты установки фар

Тип фары	Расстояние от оптического центра фары до плоскости рабочей площадки Н, мм	Угол регулировки света противотуманной фары α	
		угл. Мин.	Процентов
<i>В</i>	–	до 52	До 1,5
<i>F3</i>	Не более 800	от 34 до 85	от 1,0 до 2,5
<i>F3</i>	Свыше 800	от 52 до 104	от 1,5 до 3,0

5) Изменение мест расположения и демонтаж предусмотренных конструкцией транспортного средства фар и сигнальных фонарей не допускается;

б) Нижеперечисленные компоненты транспортных средств согласно их типу должны соответствовать требованиям пунктов приложения N 8 к ТР ТС 018/2011:

- светоотражающая маркировка – пункту 3.7 – повреждения и отслоения светоотражающей маркировки не допускаются;
- фары ближнего и дальнего света и противотуманные фары – пункту 3.8.1 – форма, цвет и размер фар должны быть одинаковыми, а расположение – симметричным;
- источники света в фарах – пункту 3.8.2.

Пункт 3.8.2 Технического регламента содержит требования к источникам света приведенные ниже.

В фарах должны применяться источники света, соответствующие типу светового модуля, указанному изготовителем в эксплуатационной документации на транспортное средство.

В случае установки источника света, не соответствующего указанному в эксплуатационной документации транспортного средства по классу, либо требующего установку (использование) дополнительных элементов по отношению к исходной конструкции фары, либо требующего внесения изменений в электрическую схему транспортного средства, проверяется выполнение положений настоящего тех-

нического регламента, касающихся внесения изменений в конструкцию транспортного средства.

При проверке следует руководствоваться маркировкой согласно Правилам ЕЭК ООН, применяемым в отношении данной фары, и информацией, приведенной в руководстве по эксплуатации транспортного средства, а также в свидетельстве о соответствии транспортного средства с внесенными в его конструкцию изменениями требованиям безопасности.

Не допускается использование в фарах транспортных средств сменных источников света, не имеющих знака официального утверждения, либо с не соответствующими установленному изготовителем в эксплуатационной документации классом источника света, цоколем, мощностью, цветовой температурой, а также переходников с цоколя источника света одного класса на другой при установке источника света в световой модуль.

В случае использования в световых приборах транспортного средства сменных источников света классов 0 и Н (лампы накаливания, включая галогенные), они должны соответствовать Правилам ЕЭК ООН № 37.

В случае использования в световых приборах транспортного средства сменных источников света класса D (газоразрядные лампы), они должны соответствовать Правилам ЕЭК ООН № 99, включая тип цоколя, согласно обозначениям:

«DxR» (где x – цифра от 1 до 4) в фарах со световым модулем без линзы;

«DxS» (где x – цифра от 1 до 4) в фарах со световым модулем с линзой.

Дополнительные требования к внешним световым приборам в соответствии с Техническим регламентом:

– указатели поворота должны работать в мигающем режиме. Частота следования проблесков должна находиться в пределах $1,5 \pm 0,5$ Гц (90 ± 30 проблесков в минуту);

– аварийная сигнализация должна обеспечивать синхронное включение всех указателей поворота в проблесковом режиме с частотой указанной выше;

– дневные ходовые огни, если таковые установлены, должны включаться автоматически, когда выключатель зажигания находится в таком положении, которое не исключает возможность работы двигателя, однако они могут оставаться выключенными при нахождении рычага автоматической коробки передач в положении «Стоянка», или приведенной в действие стояночной тормозной системе, или до начала движения транспортного средства после каждого запуска двигателя вручную. Дневные ходовые огни должны выключаться автоматически при включении фар, в том числе, передних противотуманных фар, за исключением тех случаев, когда мигание фар применяется для подачи кратковременных предупреждающих световых сигналов;

– фонарь освещения заднего государственного регистрационного знака должен включаться одновременно с габаритными огнями и работать в постоянном режиме.

2. Описание прибора проверки фар ОПК

На рис. 8 показана панель прибора ОПК. На рисунке показаны: жидкокристаллический дисплей (далее - дисплей) 1, на котором отображаются результаты измерений и текстовая информация; пиктограммы и индикаторы выбранного режима измерения 2; таблица 3 с данными для регулировки положения экрана; клавиши управления прибором 4.

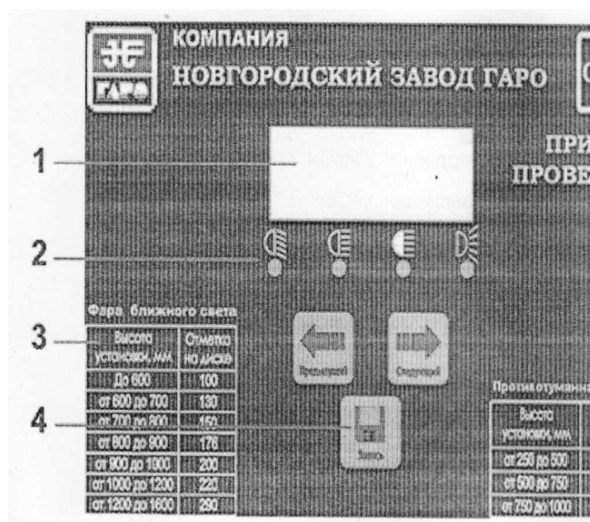


Рис. 8 – Приборная панель прибора ОПК

Общий вид прибора показан на рис. 9. Основание 21 прибора установлено на колеса. К основанию прикреплена вертикальная стойка 20 с установленными на ней оптической камерой 9 и ориентирующим устройством 10.

Оптическая камера представляет собой корпус, в котором установлены линза, пузырьковый уровень, смот-

ровое стекло и перемещающийся экран. Перемещение экрана по вертикали выполняется с помощью отсчетного лимба 5.

В экран вмонтированы фотоэлементы для измерения силы света (см. рис. 10). На крышке оптической камеры расположена приборная панель 8 (рис.8).

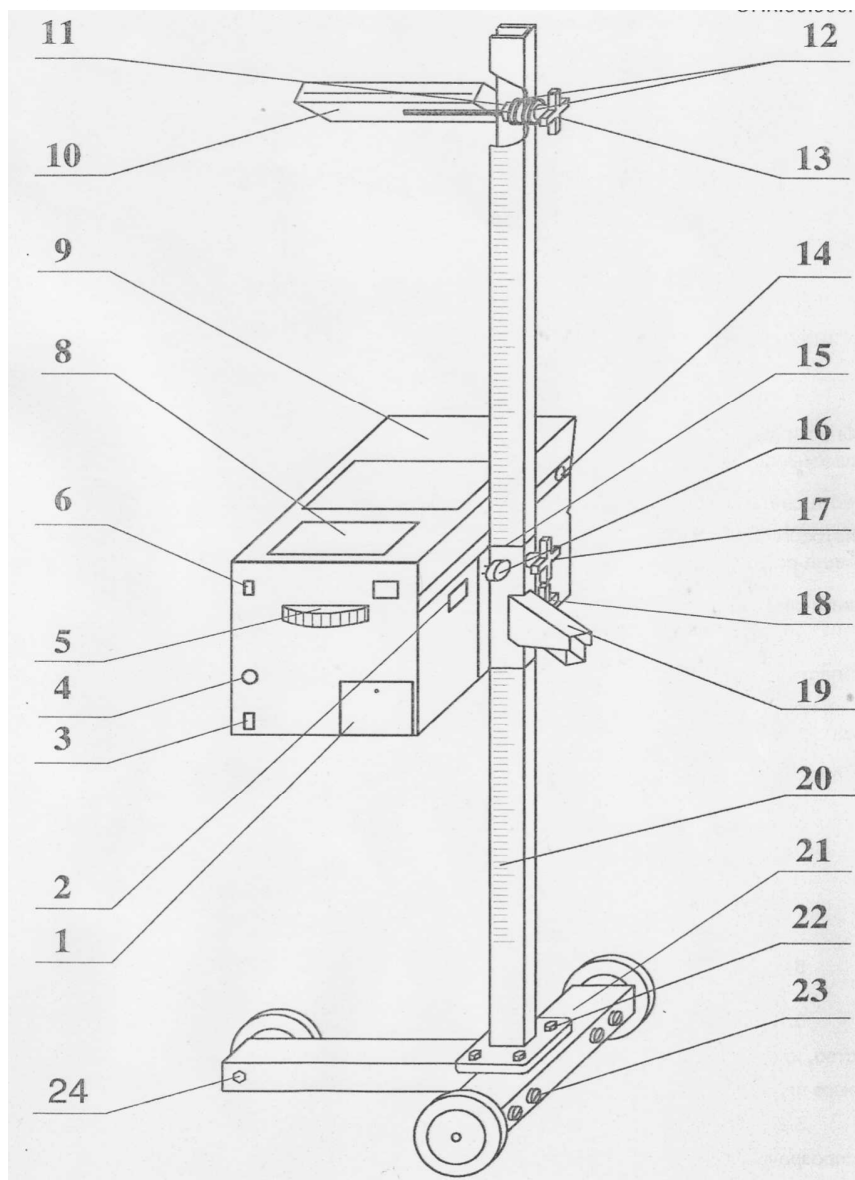


Рис. 9. Общий вид прибора ОПК

На задней стенке оптической камеры размещена клавиша 6 для включения питания прибора и включения режима заряда встроенного аккумулятора прибора, разъем для подключения компьютера 3, гнездо 4 для подключения зарядного устройства, отсчетный лимб 5. За крышкой 1 расположен аккумулятор.

Перемещение оптической камеры по вертикали выполняется после ослабления затяжки винта 17 (против часовой стрелки до упора) и при нажатом фиксирующем рычаге 19. При перемещении оптическую камеру следует придерживать за ручку, расположенную с противоположной стороны от стойки. После установки камеры на требуемой высоте отпускают рычаг 19 и закручивают до упора винт 17. Высота установки контролируемой фары измеряется линейкой, после чего на требуемую высоту перемещается оптическая камера. Высота установки камеры определяется по шкале, нанесенной на стойку.

Горизонтальный уровень оптической оси прибора устанавливается по пузырьковому уровню поворотом оптической камеры относительно оси винта 16 и фиксируется ручкой 18.

Горизонтальное положение горизонтальной линии экрана камеры настраивается вращением оси 24. Параллельность установки прибора и продольной оси транспортного средства контролируется при помощи ориентирующего устройства 10 щелевого типа. Ориентирующее устройство может быть установлено в одно из трех отверстий стойки с помощью упорной гайки 11 и двух шайб 12. Фиксация ориентирующего устройства выполняется ручкой 13.

Схема расположения фотоэлементов на подвижном экране оптической камеры показана на рис.10:

1 – фотоэлемент, измеряющий силу света противотуманной фары в теневой области светового пучка;

2 – фотоэлемент, предназначенный для измерения силы света фары ближнего света в теневой области светового пучка, силы света фары дальнего света и силы света прочих световых приборов;

3 – фотоэлемент, предназначенный для измерения силы света фары ближнего света в световой области светового пучка;

4 – фотоэлемент, предназначенный для измерения силы света противотуманной фары в световой области светового пучка (на территории Российской Федерации - параметр справочный, не контрольный).

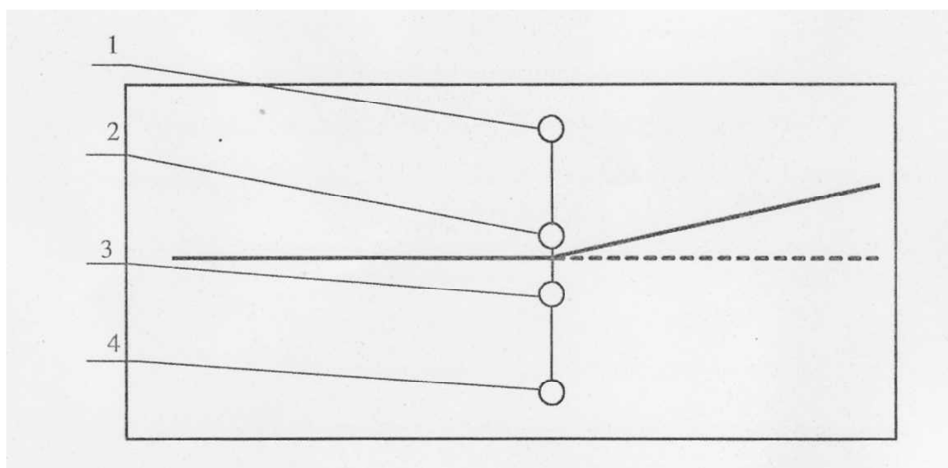


Рисунок 10. Расположение фотоэлементов на подвижном экране оптической камеры прибора

3. Последовательность проверки внешних световых приборов

Оборудование: прибор проверки фар ОПК, линейка.

Перед проверкой внешних световых приборов транспортное средство размещают на посту, имеющем горизонтальную ровную площадку с уклонами не более $\pm 0,1\%$. Обеспечивают фиксацию транспортного средства в неподвижном состоянии с помощью стояночной тормозной системы или путем установки под колеса противоткатных упоров.

На первом этапе рекомендуется выполнять визуальную проверку комплектности, мест расположения, целостности, работоспособности и других требований к системе освещения и световой сигнализации, проверяемых визуально.

Основные возможные дефекты:

1. Контролируемый элемент (фара, указатель поворота, повторитель и т.д.) отсутствует;
2. Контролируемый элемент не работает;
3. Контролируемый элемент загрязнен, потускнел и (или) разрушен.

Соответствие количества, места расположения, режима работы, цвета излучения внешних световых приборов проверяют визуально при включении-выключении световых приборов и сопоставлением с содержанием эксплуатационной документации.

Класс источника света, установленного в устройствах освещения и световой сигнализации, проверяют визуально по характеру нарастания интенсивности излучения при включении источника, соответствию цвета и светораспределения в световом пучке свойственным для источника света, указанного изготовителем в эксплуатационной документации либо, в случае внесения изменений в конструкцию транспортного средства, указанным в документации на световые приборы, установленные вместо предусмотренных эксплуатационной документацией.

Установка прибора

Перед проверкой регулировки и силы света фар необходимо проверить и, при необходимости, довести до нормы давление воздуха в шинах транспортного средства. Проверить состояние рассеивателей фар, которые должны быть снаружи чистыми и сухими. Проверка выполняется на незагруженном транспортном средстве и соответствующем положении корректора фар.

Выбрать люфты подвески, для чего создать несколько колебаний транспортного средства в вертикальном направлении и дождаться успокоения.

Установить прибор для проверки фар напротив проверяемой фары на расстоянии 550 ± 50 мм от рассеивателя фары.

Установить высоту оптической камеры высоте так, чтобы центр линзы прибора по высоте совпадал с центром фары транспортного средства. Центр линзы расположен на линии, образованной просечками на боковых стенках оптической камеры.

Проконтролировать и, при необходимости, отрегулировать по пузырьковому уровню горизонтальное положение оптической камеры. При этом непараллельность относительно рабочей площадки не должна превышать $\pm 0,1\%$.

Установить прибор соосно с продольной осью автомобиля, используя для этого ориентирующее устройство. Наблюдаемая в устройстве горизонтальная линия должна проходить через любые две симметричные точки на передней части транспортного средства.

При работе с прибором можно использовать подсветку дисплея. Подсветка включается и выключается одновременным нажатием клавиш «Предыдущий» и «Следующий» на панели управления.

Порядок проверки фар типов С (НС) и CR(HCR)

1. Определить высоту установки фары с помощью линейки или при установке оптической камеры по рискам, нанесенным на стойке прибора (по верхней кромке кронштейна фиксатора).

По таблице на панели прибора (см. табл. 10) определить уровень снижения светотеневой границы на расстоянии 10 метров. Установить отсчетным лимбом требуемую величину снижения.

Включить ближний свет. Фара считается правильно установленной, если светотеневая граница совпадает с горизонтальной и наклонной линиями экрана.

При несовпадении следует выполнить регулировку фары.

Таблица 10 – Параметры снижения СТГ фар типов С (НС) и CR(HCR)

Высота установки фары для ближнего света, мм	Снижение левой части СТГ на расстоянии 10 м по отметкам на лимбе, мм (%)	
До 600 включительно	100	(1)
601 ... 700	130	(1,3)
701 ... 800	150	(1,5)
801 ... 900	176	(1,76)
901 ... 1000	200	(2)
1001 ... 1200	220	(2,2)
1200 ... 1600	290	(2,9)

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Если в инструкции по эксплуатации на транспортного средства указана необходимая величина снижения с расстояния, отличного от 10 м, то на отсчетном лимбе устанавливают значение снижения H в миллиметрах, определяемое по формуле $H=10 \cdot h/R$, где h – снижение для данной марки транспортного средства на расстоянии R , мм; R – расстояние проверки, м.

2. Если величина снижения указана в процентах, то для установки на отсчетном лимбе используют в сто раз большее значение.

2. Измерения силы света должны проводиться при работающем двигателе. Выбрать режим проверки ближнего света. Для этого используются клавиши «Предыдущий» и «Следующий». На дисплее

прибора отобразится надпись «Ближний свет» и должен гореть светодиод под соответствующей пиктограммой. В левой нижней части дисплея отобразится сила света в точке 34 ' вверх от светотеневой границы (теневая область), справа внизу индикатора отобразится сила света в области 52 ' вниз от светотеневой границы (освещенная область).

3. Сохраняя положение фары и экрана (для фар типа CR, HCR), принятых при измерении силы света в режиме «ближний свет», переключить фару на дальний свет. Выбрать режим, соответствующий проверке фар дальнего света клавишами «Следующий» или «Предыдущий». На дисплее прибора должно быть написано «Дальний свет» и должен гореть светодиод под соответствующей пиктограммой.

Проверка фар типа R (HR)

1. Установить прибор по высоте фары и отсчетным лимбом установить величину снижения, как было описано выше.

2. Включить фары дальнего света. Проверить правильность регулировки фары. Регулировка фары является правильной, если центр светового пятна расположен в точке 2 (см. рисунок 10 - фотоэлемент для измерения силы дальнего света). При необходимости, выполнить регулировку фары.

3. Выбрать режим проверки фары дальнего света. При этом на дисплее прибора должно быть написано «Дальний свет» и внизу отображаться сила света.

Нажатием клавиши «Запись» осуществляется регистрация выводимые на дисплей результатов и завершение измерения. Продолжения работы в текущем режиме осуществляется повторным нажатием клавиши «Запись» либо выбором другого режима проверки.

Внимание! Проверка фар с газоразрядным источником света осуществляется в режиме «Дальний свет Хе».

Суммарную силу света в режиме «дальний свет» определяют путем измерения и суммирования силы света каждой из фар, которая может быть включена в данном режиме.

Проверка противотуманных фар (тип В)

1. Определить высоту установки противотуманной фары, установить оптическую камеры на заданной высоте, отсчетным лимбом выставить необходимую величину снижения свето-теневого границы с табл. 11. Аналогичная таблица размещена на лицевой панели прибора.

Таблица 11 - величина снижения верхней СТГ фар типа В

Высота установки противотуманной фары, мм	Снижение верхней части СТГ на расстоянии 10 м по отметкам на лимбе, мм (угол наклона верхней части СТГ, %)
250 ...750	200 (2)
750 ... 1000	400 (4)

2. Включить противотуманную фару. Проверить правильность ее установки: верхняя свето-теневого граница должна находится на горизонтальной линии экрана оптической камеры.

При необходимости выполнить регулировку.

Порядок проверки указателей поворотов

1. Установить отсчетный лимб прибора в положение "0".
2. Установить высоту оптической камеры так, чтобы центр линзы ориентировочно совпадал с центром указателя поворотов.

3. Включить указатели поворотов.

4. С помощью отсчетного лимба установить датчик для измерения силы света прочих световых приборов (см. рис. 10) в наиболее яркую точку на экране прибора.

5. Выбрать режим проверки указателей поворотов. При этом на дисплее прибора должна отобразиться надпись «Указат. поворота» и гореть светодиод под соответствующей пиктограммой. На дисплее после некоторой паузы отобразится частоту проблесков в герцах (слева) и справа сила света.

Порядок выполнения работы

1. Изучить требования к внешним световым приборам в эксплуатации.

2. Изучить устройство прибора проверки фар ОПК.

3. Изучить методику проверки внешних световых приборов.

4. Составить план проверки внешних световых приборов.

5. Выполнить проверку внешних световых приборов с заполнением диагностической карты.
6. Сделать заключение по результатам проверки.
7. Подготовить отчет.

Контрольные вопросы

1. Какие требования предъявляются к внешним световым приборам в эксплуатации?
2. В каком весовом состоянии должен находиться автомобиль при регулировании распределения света фар?
3. Для каких световых приборов необходимо проверять силу света?
4. Какое оборудование применяется для контроля и регулировки внешних световых приборов?

Работа № 6

ПРОВЕРКА ПРОЧИХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ ПРИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМ КОНТРОЛЕ

Цель работы:

- изучить технологию проверки прочих элементов конструкции легкового автомобиля;
- изучить устройство и порядок работы с прибором измерения светопропускания стекол ИСС-1, линейкой и штангенциркулем.
- изучить органолептические методы контроля.

Общие сведения

Прочими элементами конструкции транспортного средства принято называть элементы, узлы и технологическое оборудование, обеспечивающие как активную, так и пассивную безопасность водителя, пассажиров и пешеходов, и не отнесенные к основным системам автомобиля, указанным в разделах I – VI Приложения № 1 к Правилам проведения технического осмотра транспортных средств [4]. В частности, к прочим элементам конструкции легковых автомобилей относятся: зеркала заднего вида; стекла автомобиля; замки дверей;

механизмы регулировки и фиксирующие устройства сидений водителя и пассажиров; устройство обогрева и обдува ветрового стекла; звуковой сигнальный прибор; сцепные устройства; ремни безопасности; знак аварийной остановки; огнетушители; место установки государственного регистрационного знака.

Так как прочие элементы конструкции преимущественно не связаны между собой по функциональному назначению, то в дальнейшем целесообразно совместить рассмотрение требований к указанным элементам и порядок проверки данных требований.

1. Требования к прочим элементам конструкции

Основные требования к прочим элементам конструкции легкового автомобиля изложены в разделе VII Приложения 1 к Правилам проведения технического осмотра транспортных средств [4]. Проверку выполнения требований рекомендуется выполнять, основываясь на положениях раздела 5 ГОСТ 33997-2016 [2].

1) Транспортное средство должно быть укомплектовано обеспечивающими поля обзора зеркалами заднего вида согласно табл. 12. При отсутствии возможности обзора через задние стекла легковых автомобилей необходима установка наружных зеркал заднего вида с обеих сторон.

В зависимости от сочетаний характеристик и выполняемых функций зеркала заднего вида подразделяются на классы: I - внутренние зеркала заднего вида плоские или сферические; II - основные внешние зеркала заднего вида сферические; III - основные внешние зеркала заднего вида плоские или сферические (допускается меньший радиус кривизны, чем для зеркал класса II); IV - широкоугольные внешние зеркала заднего вида сферические; V - внешние зеркала бокового обзора сферические. Класс зеркала указывается в маркировке на сертифицированных зеркалах заднего вида римскими цифрами.

Оснащенность транспортного средства зеркалами заднего вида проверяют визуально.

Дополнительным требованием к зеркалам заднего вида в соответствии с п.4.13 Приложения № 8 к ТР ТС 018/2011 является требование к креплению зеркал заднего вида, чтобы исключалась

возможность их произвольного смещения во время движения транспортного средства. При контроле КТС в рамках периодического технического осмотра указанное требование не регламентируется и не проверяется.

Таблица 12 – Требования к наличию зеркал заднего вида на транспортных средствах категории M_1, N_1 [5]

Категория транспортного средства	Характеристика зеркала	Класс зеркала	Число и расположение зеркал на транспортном средстве	Наличие зеркала
M_1, N_1	Внутреннее	I	Одно внутри	Обязательно – только при наличии обзора через него
	Наружное основное	III (или II)	Одно слева	Обязательно
			Одно справа	Обязательно – при недостаточном обзоре через внутреннее зеркало, в остальных случаях – допускается
M_1, N_1	Наружное широкоугольное	IV	Одно справа, одно слева	Допускается
	Наружное бокового обзора	V*	Одно справа, одно слева	Допускается
	Наружное переднего обзора	VI*	Одно спереди	Допускается

ПРИМЕЧАНИЕ. * Зеркало должно располагаться на высоте не менее 2 м от уровня опорной поверхности. Зеркало не должно устанавливаться на транспортных средствах, кабина которых располагается на такой высоте, что данное предписание не может быть выполнено.

Требования к целостности и возможности регулирования зеркал заднего вида в документах [4, 5] не регламентируются.

2) Не допускается наличие дополнительных предметов или покрытий, ограничивающих обзорность с места водителя (за исключением зеркал заднего вида, деталей стеклоочистителей, наружных и нанесенных или встроенных в стекла радиоантенн, нагревательных элементов устройств размораживания и осушения ветрового стекла). В верхней части ветрового стекла допускается крепление полосы прозрачной цветной пленки шириной, соответствующей требованиям пункта 4.3 приложения N 8 к ТР ТС 018/2011.

На транспортных средствах категории M_1 , M_2 , N_1 ширина светозащитной пленки не должна превышать 140 мм. Если тонировка выполнена в массе стекла, ширина затемняющей полосы должна соответствовать установленной изготовителем транспортного средства. Светопропускание защитной полосы не нормируется.

Наличие предметов или покрытий, ограничивающих обзорность с места водителя, проверяют визуально, ширину светозащитной пленки измеряют линейкой. Погрешность линейки не должна превышать $\pm 0,5$ мм.

3) Светопропускание ветрового стекла и стекол, через которые обеспечивается передняя обзорность для водителя, должно соответствовать требованиям пункта 4.3 приложения N 8 к ТР ТС 018/2011: светопропускание должно составлять не менее 70%.

Светопропускание стекол измеряют прибором для проверки светопропускания с автоматической компенсацией внешней засветки стекла. Диапазон измерения прибора должен составлять 10 – 100 %. Погрешность измерения $\pm 2\%$ от верхнего предела измерений. Подробное описание прибора для проверки светопропускания и порядок работы описаны в пункте 2 данной работы.

4) Наличие трещин на ветровых стеклах транспортных средств в зоне очистки стеклоочистителем половины стекла, расположенной со стороны водителя, не допускается.

Требование проверяется визуально.

В приложении № 8 к ТР ТС 018/2011 приведены еще требования к стеклам автомобилей (при техническом осмотре не проверяются):

– окрашенные в массу и тонированные ветровые стекла не должны искажать правильное восприятие белого, желтого, красного, зеленого и голубого цветов (п.4.4 Приложения № 8 [5]);

– не разрешается применять стекла, покрытие которых создает зеркальный эффект (п.4.5 Приложения № 8 [5]).

5) Замки дверей кузова или кабины, механизмы регулировки и фиксирующие устройства сидений водителя и пассажиров, устройство обогрева и обдува ветрового стекла и предусмотренное изготовителем транспортного средства противоугонное устройство должны быть работоспособны.

Замки, запоры, механизмы регулировки и фиксаторы сидений, устройства обогрева и обдува проверяют осмотром, приведением в действие и наблюдением функционирования.

6) Транспортное средство должно быть укомплектовано звуковым сигнальным прибором в рабочем состоянии. Звуковой сигнальный прибор должен при приведении в действие органа его управления издавать непрерывный и монотонный звук.

Проверка работоспособности звукового сигнала выполняется путем однократного включения на 6...7 секунд. Громкость, тональность и акустический спектра сигнала контролируются на слух.

7) Тягово-сцепные устройства должны обеспечивать беззачерную сцепку сухарей замкового устройства с шаром. Самопроизвольная расцепка не допускается.

Проверка сцепных устройств проводится путем осмотра, приведения в действие и наблюдения за функционированием при выполнении операций расцепки и сцепки. Зазоры и люфты в соединениях контролируют приложением ненормируемых усилий к дышлу прицепа.

8) Требования к размерным характеристикам сцепных устройств указаны в [пункте 6.8](#) приложения № 8 к ТР ТС 018/2011.

Диаметр шара тягово-сцепного устройства легковых автомобилей должен быть в пределах от номинального, равного 50,0 мм, до минимально допустимого, составляющего 49,6 мм.

Контроль изнашивающихся деталей тягово-сцепных устройств проверяют после расцепления тягача и прицепа (полуприцепа). Внут-

рение и внешние диаметры контролируют с помощью специальных шаблонов или при помощи штангенциркуля. Диапазон измерения штангенциркуля 0 – 100 мм, погрешность измерения $\pm 0,05$ мм.

9) Места для сидения в транспортных средствах, конструкция которых предусматривает наличие ремней безопасности, должны быть ими оборудованы в соответствии с требованиями нормативных правовых актов, действовавших на дату выпуска транспортного средства в обращение. Ремни безопасности не должны иметь следующих дефектов:

- надрыв на ляжке, видимый невооруженным глазом;
- замок не фиксирует "язык" ляжки или не выбрасывает его после нажатия на кнопку замыкающего устройства;
- ляжка не вытягивается или не втягивается во втягивающее устройство (катушку);
- при резком вытягивании ляжки ремня не обеспечивается прекращение (блокирование) ее вытягивания из втягивающего устройства (катушки).

10) Транспортные средства (кроме транспортных средств категорий O , L_1 - L_4) должны быть укомплектованы знаком аварийной остановки, а также медицинскими аптечками в соответствии с требованиями пунктов 11.1 и 11.2 приложения N 8 к ТР ТС 018/2011.

Знак аварийной остановки должен быть выполнен в соответствии с Правилами ЕЭК ООН № 27.

Транспортные средства категории M_1 комплектуются аптечкой первой помощи (автомобильной). Указанная аптечка комплектуются пригодными для использования изделиями медицинского назначения и прочими средствами. Произвольное изменение комплектации аптечки или применение изделий медицинского назначения и прочих средств с поврежденной маркировкой и просроченным периодом использования не допускаются.

11) Транспортные средства должны быть укомплектованы огнетушителями в соответствии с требованиями [пункта 11.4](#) приложения N 8 к ТР ТС 018/2011.

Транспортные средства категории M_1 должны быть оснащены не менее чем одним огнетушителем емкостью не менее 1 л. Огнетуши-

тель размещается в легко доступном месте. Огнетушители должны быть опломбированы, и на них должен быть указан срок окончания использования, который на момент проверки не должен быть завершен.

12) На транспортных средствах, оборудованных механизмами продольной регулировки положения подушки и угла наклона спинки сиденья или механизмом перемещения сиденья (для посадки и высадки пассажиров), указанные механизмы должны быть работоспособны. После прекращения регулирования или пользования эти механизмы должны автоматически блокироваться.

Требование проверяется путем приведения в действие указанных устройств и наблюдением функционирования.

13) Каплепадение масел и рабочих жидкостей из двигателя, коробки передач, бортовых редукторов, заднего моста, сцепления, аккумуляторной батареи, систем охлаждения и кондиционирования воздуха и дополнительно устанавливаемых на транспортных средствах гидравлических устройств не допускается.

Отсутствие каплепадения проверяют визуально.

14) На каждом транспортном средстве категорий *M* и *N* должны быть предусмотрены места установки одного переднего и одного заднего государственного регистрационного знака.

Место для установки государственного регистрационного знака должно представлять собой плоскую вертикальную поверхность и располагаться таким образом, чтобы исключалось загромождение государственного регистрационного знака элементами конструкции транспортного средства. При этом государственные регистрационные знаки не должны уменьшать углы переднего и заднего свесов транспортного средства, закрывать внешние световые и светосигнальные приборы, выступать за боковой габарит транспортного средства.

Государственный регистрационный знак должен устанавливаться по оси симметрии транспортного средства или слева от нее по направлению движения транспортного средства.

15) На транспортных средствах, оснащенных устройствами или системами вызова экстренных оперативных служб, такие устройства

или системы должны быть работоспособны и соответствовать требованиям пункта 118 приложения N 10 к ТР ТС 018/2011 [4].

16) Изменения в конструкции транспортного средства, внесенные в нарушение требований, установленных разделом 4 главы V ТР ТС 018/2011, не допускаются [4].

Наличие изменений в конструкции КТС находящегося в эксплуатации должно быть подтверждено наличием разрешения на внесение изменений и протоколом проверки безопасности конструкции КТС после внесенных в нее изменений. Указанное требование регламентировано Постановлением Правительства Российской Федерации от 6 апреля 2019 г. N 413 "Об утверждении Правил внесения изменений в конструкцию находящихся в эксплуатации колесных транспортных средств и осуществления последующей проверки выполнения требований технического регламента Таможенного союза "О безопасности колесных транспортных средств". В свидетельстве о регистрации КТС должна присутствовать запись о внесении изменений в конструкцию.

2. Устройство и принцип работы измерителя светопропускания стекол

Назначение

Измеритель светового коэффициента пропускания автомобильных стекол предназначен для измерения интегрального коэффициента направленного пропускания обзорных стекол автомобилей в диапазоне длин волн 380 -780 нм. Величина коэффициента измеряется в процентах.

Рассмотрим устройство и принцип работы на примере измерителя светопропускания стекол ИСС-1.

Принцип действия измерителя основан на измерении светового потока, прошедшего через испытываемое стекло, при просвечивании его источником излучения. Измеритель представляет собой фотометрическое средство измерения с фотоприемником. Фотоприемник воспринимает поступающий на него световой поток и формирует пропорциональный электрический сигнал. Функциональная схема измерителя ИСС-1 представлена на рис. 11.

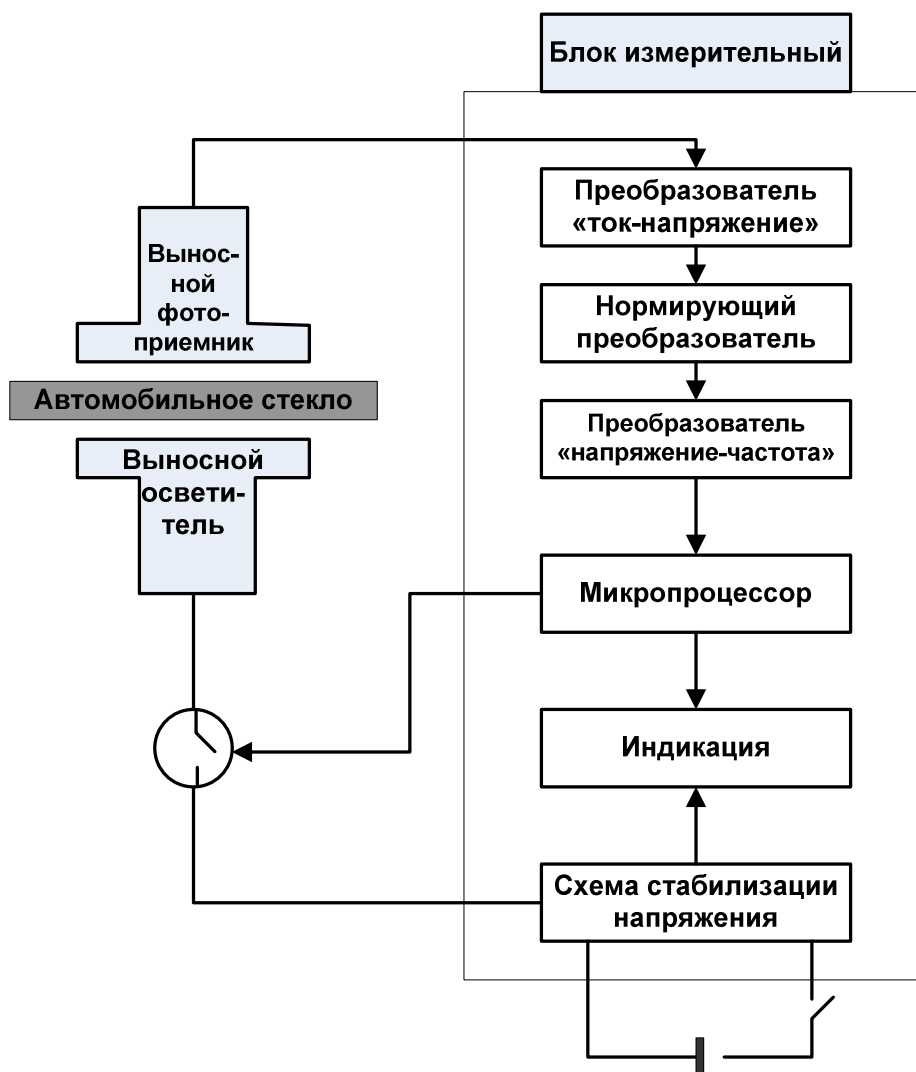


Рисунок 11. Функциональная схема измерителя ИСС-1

Световой поток формируется выносным осветителем, после чего проходит через контролируемое стекло, где происходит частичное его снижение. Фотоприемник состоит из кремниевого фотодиода ФД-24К и корректирующих светофильтров. Формируемый фотодиодом электрический сигнал (сила тока) подается на вход преобразователя "ток-напряжение". Далее с выхода преобразователя "ток-напряжение" электрический сигнал проходит через нормирующий преобразователь и поступает на вход аналогово-цифрового преобразователя. Результат измерения отображается на графическом жидко-кристаллическом индикаторе.

Источник освещения работает в пульсирующем режиме. Это позволяет автоматически компенсировать внешнюю засветку и темновой тока фотодиода-приемника.

Управление источником освещения и работой АЦП осуществляется микропроцессором. Для связи с компьютером измеритель светопропускания оснащен интерфейсным разъёмом RS-232.

Питание измерителя осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи. Степень заряда аккумулятора отображается на графическом ЖКИ. Снижение напряжения на аккумуляторе до критического уровня измеритель индицирует звуковым сигналом. В этом случае необходимо немедленно выключить измеритель и произвести зарядку аккумулятора.

Внимание! При снижении напряжения на аккумуляторе до уровня, опасного для аккумулятора, прибор автоматически отключается!

Зарядка аккумулятора производится через зарядное устройство от сети переменного напряжения 220 В 50 Гц в течение 16 часов. Не допускается выполнять зарядку аккумуляторной батареи прибора более 20 часов, т.к. это может привести к её разрушению.

5.2. Конструкция измерителя

Измеритель светопропускания представляет собой портативный прибор (рис. 12). С измерителем с помощью кабелей присоединены выносной осветитель и выносной фотоприемник, расположенные в цилиндрических корпусах. В качестве источника света в осветителе использован светодиод, создающий световой поток белого цвета. Внутри фотоприемника находится кремниевый фотодиод и корригирующие светофильтры. Для крепления осветителя и фотоприемника на стекле используются магнитные кольца, установленные на торцах корпусов указанных элементов измерителя. Наружная поверхность обоих колец закрыта резиновыми накладками, предотвращающими контролируемые стекла от механических повреждений. Корпус измерительного блока изготовлен из ударопрочного полимерного материала. На верхней поверхности корпуса размещена панель управления (рис. 12), на которой размещены жидко-кристаллический индикатор, разъем подключения зарядного устройства, выключатель питания из-

мерителя, переходная втулка для подключения кабелей осветителя и фотоприемника, а также кнопки управления - для выполнения измерения коэффициента светопропускания, для калибровки и для включения/выключения подсветки. Внутри прибора находятся микропроцессор, электронный преобразователь тока фотоприемника, нормирующий преобразователя, аналого-цифровой преобразователь.

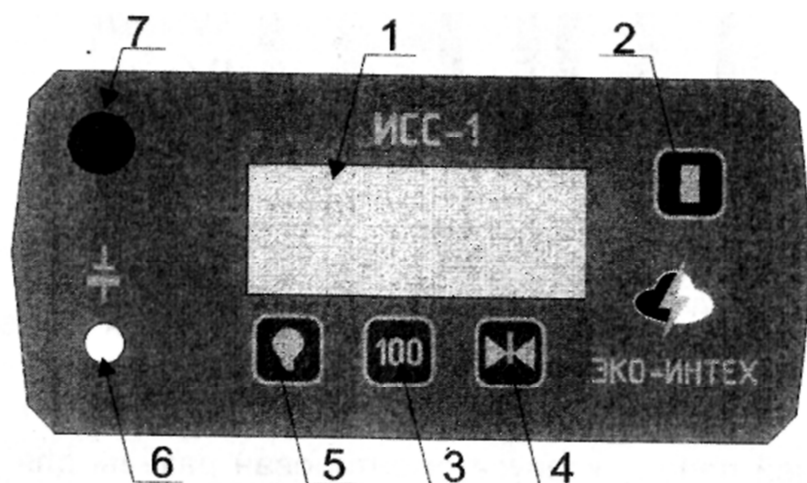


Рисунок 12 - Передняя панель прибора: 1 - ЖК индикатор, 2 - кнопка включения/выключения питания, 3 - кнопка "Установить 100%", 4 - кнопка "Выполнить измерение", 5 - кнопка включения/выключения подсветки, 6 - разъем подключения зарядного устройства, 7 - втулка для вывода кабелей осветителя и фотоприемника.

На ЖК индикатор (рис. 13) выводится информация о состоянии измерителя: измеренный коэффициент светопропускания, степень заряда аккумуляторной батареи, выполняемое задание (установка 100% или измерение). На задней панели корпуса смонтирован разъем для подключения компьютера.

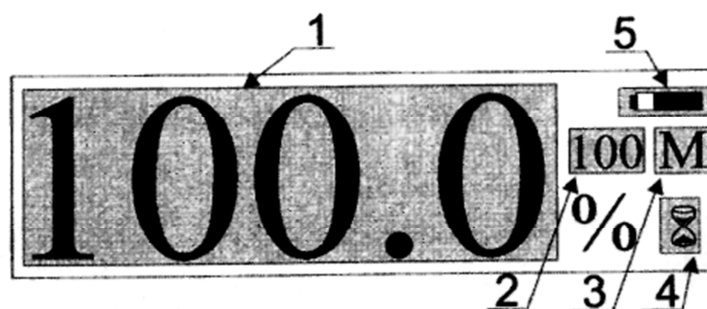


Рисунок 13 - ЖК индикатор прибора:

1 - значение коэффициента светопропускания, 2 - индикатор выполняемой задачи (измерение/установка 100%), 3 - индикатор запуска задачи (М - запуск с клавиатуры, С - с компьютера), 4 - индикатор хода выполнения задачи, 5 - индикатор заряда аккумулятора.

Упаковка измерителя выполнена в виде сумки с тканевым замком и отделениями для размещения составных частей измерителя.

3. Работа с измерителем светопропускания стекол ИСС-1

Для корректной работы измерителя перед включением необходимо соединить магнитные кольца осветителя и фотоприемника, совместив при этом риски, нанесенные на их корпусах.

Включить измеритель. Через 3 минуты после включения измерителя, нажать кнопку "100.0" и, после звукового сигнала, отпустить кнопку. Измеритель выполнит отсчет, калибровку и установит показания 100.0%. При длительной работе измерителя необходимо выполнять калибровку не реже чем через каждые 30 мин.

При подготовке стекла к измерениям, тщательно удалить с обеих его поверхностей в местах измерения пыль, грязь и следы влаги. Места измерения коэффициента пропускания выбираются в соответствии со схемой, приведенной в ГОСТ 5727, внутри зоны, ограниченной линией, отстоящей от края стекла не менее, чем на 25 мм (зона В).

При помощи магнитных колец закрепить фотоприемник и осветитель на стекле в месте измерения.

Примечание. Магнитные кольца обеспечивают надежное крепление при толщине стекла до 7,5 мм.

Обеспечить совмещение рисок на осветителе и фотоприемнике. Нажать кнопку ">|< ". На индикаторе появится символ ">|< ", прибор выполнит измерение и отобразит на индикаторе значение коэффициента светопропускания в процентах.

4. Измерение ширины полосы прозрачной цветной пленки при помощи линейки

Измерительные металлические линейки применяются для грубых измерений. Они изготавливаются с верхними пределами измерения до 150; 300; 500; 1000 мм. Цена деления может составлять 0,5 или 1 мм. Погрешность измерения 0,5 мм.

Для достоверного измерения ширины полосы прозрачной цветной пленки в верхней части ветрового стекла необходимо приложить линейку отметкой «0» к верхнему краю полосы по направлению, перпендикулярному широкой стороне полосы вниз, после чего произвести измерение ширины полосы по точке пересечения её нижнего края со шкалой измерения.

6. Применение органолептических методов диагностирования

Суть применения органолептических методов диагностирования состоит в установлении наличия, либо отсутствия соблюдения предписанных требований.

Порядок выполнения работы

1. Изучить требования к прочим элементам конструкции легковых автомобилей и прицепов к ним.

2. Изучить порядок определения светопропускания стекол, порядок работы с линейкой и методы органолептического контроля.

3. Разработать технологическую последовательность проверки прочих элементов конструкции на соответствие требованиям Правилам проведения технического осмотра транспортных средств. Оформить технологическую карту проверки прочих элементов конструкции. Пример оформления технологической карты представлен в табл. 2.

4. В соответствии с разработанной технологической картой провести проверку.

5. Заполнить общую часть диагностической карты и раздел относящийся к прочим элементам конструкции.

6. Сделать заключение о соответствии прочих элементов конструкции проверяемого КТС требованиям нормативных документов.

Контрольные вопросы

1. Какие требования к прочим элементам конструкции легковых автомобилей предъявляют Правила технического осмотра?
2. С помощью каких элементов измерителя светопропускания осуществляется обработка сигнала и отображение результата измерения?
3. Для чего необходима калибровка прибора при его включении и работе?
4. Какие требования необходимо соблюдать при выполнении проверки ширины полосы прозрачной цветной пленки?

Работа № 7

ПРОВЕРКА ДЫМНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Цель работы:

- изучить требования к дизельным двигателям его системам, предъявляемые при техническом осмотре;
- изучить технологию проверки дымности дизельного двигателя;
- изучить устройство и порядок работы с дымомером.

Общие сведения

1. Требования к дизельным двигателям эксплуатации

Общие требования к двигателю и его системам, предъявляемые при техническом осмотре транспортных средств, изложены в приложении № 1 к Правилам технического осмотра [4].

Для дизельных двигателей, кроме общих требований, требуется соответствие уровня дымности и работоспособность устройств перекрытия топлива.

Дымность отработавших газов КТС с дизелями в режиме свободного ускорения не должна превышать значений коэффициента поглощения света, указанного в документах, удостоверяющих соответствие транспортного средства Правилам ЕЭК ООН № 24-03,

либо значений, указанных на знаке официального утверждения, нанесенном на двигатель или транспортное средство, либо установленных изготовителем транспортного средства в эксплуатационной документации. При отсутствии выше указанных сведений дымность отработавших газов не должна превышать следующих значений:

а) для двигателей экологического класса 3 и ниже:

– $2,5 \text{ м}^{-1}$ для двигателей без наддува;

– $3,0 \text{ м}^{-1}$ для двигателей с наддувом;

б) для двигателей экологического класса 4 и выше – $1,5 \text{ м}^{-1}$.

При проведении проверки пробег транспортного средства должен быть не менее 3000 км. При меньшем пробеге проверка не проводится. [5]

2. Устройство и принцип работы дымомера

Используемый для проверки дымомер должен соответствовать требованиям указанным в Приказе Министерства промышленности и торговли РФ от 6 декабря 2011 г. N 1677 "Об утверждении основных технических характеристик средств технического диагностирования и их перечня":

– диапазон измерения коэффициента поглощения света от 0 до $\infty \text{ м}^{-1}$ (0 – 10, если $k > 10$, принимается $k = \infty$);

– максимальная погрешность измерений не более $\pm 0,05$ при $k = 1,6 \dots 1,8$.

Рассмотрим устройство и принцип работы дымомера ИНФРАКАР Д (рис. 14). Прибор может работать от бортовой сети транспортного средства напряжением 12В или от сети переменного тока напряжением 220 В.

Конструкция дымомера включает оптический блока, пульт управления, пробоотборный зонд. Измерение дымности основано на просвечивании объема отработавших газов источником света и оценке степени поглощения светового потока.

Излучение от источника света 3 (см. рис.15) проходит кювету 2, отражается отражателем 1, возвращается через кювету 2 обратно и регистрируется фотоприёмником 4. Сигнал фотоприёмника обрабатывается контроллером и выводится на дисплей. Результаты измерения отображаются в виде коэффициента поглощения светового

потока K , m^{-1} и коэффициента ослабления светового потока N , %. Защита оптических элементов от сажи отработавших газов обеспечивается продувкой воздуха через щелевые держатели измерительной камеры.



Рис.14. Внешний вид прибора ИНФРАКАР Д (сверху показан пульт управления)

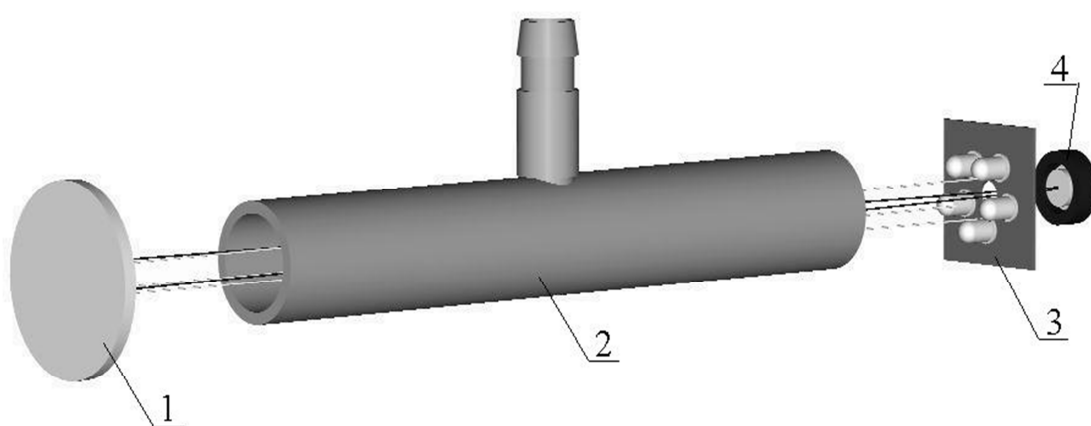


Рис.15. Схема измерительного блока

Конструктивно оптический блок представляет собой прямоугольный каркас с защитным кожухом. К блоку посредством кабеля присоединен переносной пульт управления. Подача отработавших газов в оптический блок осуществляется с помощью газозаборного зонда, пробоотборного шланга, соединительного штуцера, переключающего клапана и вентилятора. Переключающий клапан управляется электроприводом с реечной передачей и перемещающимся штоком. Наличие клапана позволяет подстраивать нуль прибора при установленном газозаборном устройстве в выхлопной трубе.

Подготовка и порядок работы.

Дымомер рекомендуется устанавливать так, чтобы исключить попадание прямых солнечных лучей на его заднюю поверхность. В противном случае из-за попадания света в оптическую систему дымомера может возникнуть погрешность измерения.

Перед подключением прибора необходимо проверить, чтобы сетевой выключатель находился в положение «0». В зависимости от источника электрического питания подключить соответствующий кабель из комплекта принадлежностей к разъему 220В или 12В. Разъемы для подключения расположены на задней панели прибора.

Подключить пульт управления к оптическому блоку. Разъем для подключения расположен на передней панели прибора.

Проверить и при необходимости соединить элементы газоотборной системы к штуцеру оптического блока. Подключить датчик температуры к разъему оптического блока. Подключить датчик частоты вращения коленчатого вала к разъему оптического блока. Разъемы для подключения расположены на задней панели оптического блока.

Включение прибора осуществляется выключателем на передней панели. После включения в верхней строке дисплея появиться отображение текущего времени и даты, а в нижней – температура рабочей камеры оптического блока и окружающего воздуха. После установления температуры рабочей камеры автоматически выполняется операция по установке нуля. За тем прибор переходит в режим измерения текущей дымности.

Выбор необходимой операции выполняется при нажатии кнопки «F1», при этом на экране отобразится главное меню “Выбор работы”.

Требуемая операция выбирается кнопками «↑», «↓» и нажатием кнопки «Enter». Возврат в главное меню из режима текущей операции осуществляется нажатием кнопки «←». Возврат в текущее измерение дымности – повторным нажатием кнопки «←».

Измерение.

В главном меню перевести курсор к строке **Измерение** и нажать «Enter». На экране дисплея отобразится **Меню режимов измерения**. Требуемая операция выбирается кнопками «↑», «↓» с последующим нажатием кнопки «Enter». Для возврата в режим текущего измерения дымности нажать «←».

Измерение температуры двигателя и оборотов коленчатого вала.

Установить КТС на стояночный тормоз. При необходимости использовать противооткатные упоры. Установить датчик температуры масла в двигатель на место масляного щупа. Закрепить датчик частоты вращения коленчатого вала на топливной трубке первого цилиндра, зафиксировав его винтом. Запустить двигатель и прогреть его, используя нагрузочные режимы или многократное повторение циклов свободного ускорения. При измерении дымности температура должна быть в пределах, установленных предприятием-изготовителем, но не ниже 60 °С. Измерить минимальные и максимальные обороты коленчатого вала двигателя. Значения оборотов должны быть в пределах, установленных предприятием-изготовителем. Для выхода из режима нажать «Enter».

При измерении дымности для определения температуры двигателя и частоты оборотов коленчатого вала допускается использовать штатные средства транспортного средства.

Чувствительность тахометра в режиме измерения частоты вращения регулируется кнопками. Нажатие кнопки «1» понижает чувствительность, кнопки «3» повышает чувствительность. По умолчанию чувствительность прибора составляет 200 единиц и отображается на нижней строке дисплея.

Режим установки нуля.

Перед запуском режима установки нуля следует убедиться, что пробоотборный зонд не установлен в выхлопную трубу КТС и/или двигатель не запущен (при отсутствии запорного клапана).

Выбрать режим и нажать «Enter». Дымомер перейдет в режим установки нуля. Длительность установки нуля составляет 22 секунды и отображается на дисплее. Выход из режима установки нуля выполняется автоматически.

Режим измерения в режиме свободного ускорения.

Подготовить транспортное средство к контролю: см. пункт 3 данной работы.

Выбрать режим измерения, нажать «Enter». На дисплее отобразится следующая информация:

- текущее значение коэффициента поглощения света K , м^{-1} ;
- текущее значение коэффициента ослабления света N , %;
- номер цикла измерения №;
- график Время – Дымность (K) с шагом 0,1 секунды. На дисплее отображается двенадцатисекундный интервал, затем происходит обновление.

Приступить к измерениям последовательно создавая 6 циклов в режиме свободного ускорения (см. пункт 3). В нижней строке дисплея появится бегающая линия для обеспечения корректной выдержки времени цикла измерения. Циклы свободного ускорения повторятся автоматически не менее 6 раз. Переход от одного цикла измерения к другому происходит автоматически. При этом обновляется отображение процесса на экране. После завершения шестого цикла на дисплее отобразится результат измерения.

При необходимости остановки процесса измерения, следует нажать кнопку «F1». Прибор перейдет в режим измерения текущей дымности. Запуск измерения в 1 цикле происходит только при превышении установленного порога дымности в 5%.

Корректность выполненных циклов измерения должна быть подтверждена надписью “действительный”. Результат корректен при соблюдении следующих условий:

- число циклов измерения равно 6;
- максимальные значения четырёх последних циклов не образуют убывающей последовательности в зоне шириной 0,25 м^{-1} .

В предпоследней строке дисплея, при действительном цикле, появится среднее значение измеренной дымности.

Повторное измерение, если результат измерения недействительный, начинается после нажатия кнопки «Enter».

Измерение в режиме максимальной частоты вращения

Дымомер позволяет проводить измерение дымности в режиме максимальной частоты вращения. При выборе данного режима на экране дисплея отобразится следующая информация:

- текущее значение коэффициента поглощения светового потока K , м^{-1} ;
- текущее значение коэффициента ослабления света N , %;
- номер цикла измерения №;
- график Время-Дымность (K) с шагом 0,1.

Для начала измерения необходимо нажать на педаль управления подачей топлива до упора и удерживать её в этом положении пока экран не сменится на вывод результата. Запуск измерения происходит только при превышении установленного порога дымности в 5%. Длительность измерения от момента запуска составляет 12 секунд с момента превышения порога.

Прибор, укомплектованный принтером, позволяет печатать результат измерения на свободных ускорениях. После проведения измерения дымности в режиме свободных ускорений на дисплее появится отчёт с результатами замера. При нажатии кнопки «->» На дисплее высветится окно: *Для печати - нажать «Enter», отмена печати «F1»*. После печати или отмены происходит перевод в меню «Измерение».

Для текстового ввода букв и цифр используются следующие клавиши:

- Shift – смена регистра;
- ↑ – выбор цифр;
- ↓ – выбор букв;
- – переход к следующей букве.

Режим проверки дымомера

Выбрать режим проверки в главном меню, нажать “Enter”. При этом производиться будет выполнена операция «Установка нуля», и прибор перейдёт на режим измерения дымности.

с использованием контрольного нейтрального светофильтра, входящего в комплект поставки. Для проверки в ГЛАВНОМ МЕНЮ

выбрать режим «Проверка» и нажать кнопку по контрольному светофильтру.

Установить контрольный светофильтр в окно, расположенное на тыльной стороне корпуса (см. рис. 16). На экране будет отображаться текущее значение дымности. Сравнить измеренное значение со значением, указанным в паспорте дымомера. Если разность показаний дымомера и данных контрольного светофильтра отличаются более чем на $\pm 0,3 \text{ м}^{-1}$, необходимо выполнить регулировочные операции.



Рис. 16. Дымомер ИНФРАКАР (вид сзади)

Установка времени и даты. В режиме «Настройка» перейти на строку «время», нажать кнопку «Enter». По шаблону год, месяц, число, час, минут цифровыми кнопками 0...9 установить требуемые время и дату, нажать для сохранения «Enter». Для выхода без сохранения нажать «F1».

Выключение прибора производить в следующей последовательности:

- перейти в основное меню;
- перевести сетевой выключатель в положение «0».

3. Порядок проверки дымности дизельного двигателя

Условия и методика проверки соответствия дизельного двигателя и его систем предъявляемым требованиям представлены в пункте 5.9 ГОСТ 33997-2016 «Колесные транспортные средства. Требования к безопасности в эксплуатации и методы проверки» [2].

Дымность отработавших газов транспортных средств допускается проверять при температуре окружающего воздуха 0...35 °С и атмосферном давлении 92 ... 105 кПа.

Перед проведением проверки дымности выполняют следующие операции:

- устанавливают КТС на пост, затормаживают стояночной тормозной системой и заглушают двигатель;
- устанавливают под колеса противооткатные упоры;
- проверяют комплектность и целостность системы выпуска, включая систему очистки отработавших газов. В случае некомплектности или наличия повреждений системы выпуска измерения дымности не проводятся, а КТС признается не соответствующим установленным требованиям;
- проверяют отсутствие подтеканий и каплепадения топлива в системе питания;
- проверяют работоспособность устройств перекрытия топлива и запорных устройств топливных баков;
- контролируют температуру двигателя по температуре масла или охлаждающей жидкости. Двигатель должен быть прогрет до установленной изготовителем транспортного средства рабочей температуры. При отсутствии данных о рабочей температуре – до температуры не ниже 60 °С;
- при необходимости прогревают двигатель до рабочей температуры используя многократное повторение циклов свободного ускорения. После прогрева заглушают двигатель. Продолжительность работы двигателя на холостом ходу после прогрева до начала измерений не должна превышать 5 минут;
- устанавливают зонд для отбора отработавших газов;
- запускают двигатель;
- устанавливают рычаг переключения передач (селектор) в нейтральное положение и включают сцепление.

Измерение дымности выполняется в шести последовательных циклах свободного ускорения коленчатого вала двигателя. Для этого при работе двигателя в режиме холостого хода на n_{\min} равномерно перемещают педаль подачи топлива за 0,5...1,0 с до упора. Удерживают педаль в этом положении 2...3 с. Отпускают педаль и через 8...10 с приступают к выполнению следующего цикла. Циклы свободного ускорения повторяют не менее шести раз. Дымомер автоматически фиксирует максимальные показания параметра X_{Mi} в каждом из последующих четырех i -х циклов свободного ускорения.

По четырем последним измерениям дымности X_{Mi} выполняется расчет среднеарифметического значения X_M , которое принимается за результат измерений. Полученное значение X_M сравнивают с нормативным.

Если КТС имеет отдельные выпускные системы, то измерение дымности проводят для каждой выпускной трубы отдельно. Результатом измерения считается большее из полученных значений.

Порядок выполнения работы

1. Изучить требования к двигателю и его системам, определить порядок проверки двигателя и его систем.
2. Установить автомобиль на смотровую яму. Проверить комплектность и герметичность системы питания и системы выпуска.
4. Замерить дымность отработавших газов в соответствии с выше приведенной методикой.
5. Замерить уровень шума выпускной системы.
6. Проанализировать полученные результаты, заполнить диагностическую карту, сделать заключение.

Контрольные вопросы

1. Какие требования к автомобильным дизельным двигателям предъявляются Правилами технического осмотра?
2. На чем основан принцип измерения дымности?
3. Какой компонент в составе отработавших газов оказывает наибольшее влияние на уровень дымности?
4. Опишите порядок работы с дымомером.
5. Назовите основные причины повышенной дымности дизеля?

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные термины и определения в соответствии с нормативными документами [2, 3, 5]

Блокирование колеса – прекращение качения колеса при его перемещении по опорной поверхности.

Внесение изменений в конструкцию транспортного средства – исключение предусмотренных или установка не предусмотренных конструкцией конкретного транспортного средства составных частей и предметов оборудования, выполненные после выпуска транспортного средства в обращение и влияющие на безопасность дорожного движения.

Внешние световые приборы – устройства для освещения дороги, государственного регистрационного знака, а также устройства световой сигнализации.

Вредные вещества – содержащиеся в воздухе примеси, оказывающие неблагоприятное действие на здоровье человека, - оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, углеводороды алифатические предельные, формальдегид и дисперсные частицы.

Время срабатывания тормозной системы – интервал времени от начала торможения до момента, в который замедление транспортного средства принимает установившееся значение при проверках в дорожных условиях, либо до момента, в который тормозная сила при проверках на стендах принимает максимальное значение или происходит блокировка колеса транспортного средства на роликах стенда.

Выбросы – выбрасываемые в атмосферный воздух вредные вещества, содержащиеся в отработавших газах двигателей внутреннего сгорания и испарениях топлива транспортных средств, которыми являются оксид углерода (СО), углеводороды (НС), оксиды азота (NO_x), дисперсные частицы.

Двигатель внутреннего сгорания – тепловой двигатель, в котором химическая энергия топлива, сгорающего в рабочей полости, преобразуется в механическую работу.

Двигатель с принудительным зажиганием – двигатель внутреннего сгорания, в котором воспламенение инициируется электрической искрой.

Дизель – двигатель внутреннего сгорания, работающий по принципу воспламенения от сжатия.

Идентификация – установление тождественности заводской маркировки, имеющейся на транспортном средстве (шасси) и его компонентах, и данных, содержащихся в представленной заявителем документации либо в удостоверяющих соответствие документах, проводимое без разборки транспортного средства (шасси) или его компонентов.

Источник света – один или более элементов для генерирования электромагнитного излучения в оптической области спектра, которые могут использоваться в сборе с одной или более прозрачными оболочками и цоколем для механического крепежа и электрического соединения. Источником света также является крайний элемент световода.

Исходная ось – линия, проходящая через ось симметрии лампы накаливания светового прибора, или линия, перпендикулярная плоскости, касающейся поверхности светового прибора в его геометрическом центре, определяющая ориентацию направления светоиспускания.

Категория транспортного средства – классификационная характеристика транспортного средства, применяемая в целях установления в настоящем техническом регламенте требований.

Класс источника света – характеристика физического принципа излучения света: лампа накаливания (класс O); лампа накаливания с наполнением колбы галогеносодержащими газами (класс H), газоразрядная лампа (класс D), светоизлучающий диод (класс LED).

Колесные транспортные средства (КТС) – транспортные средства категорий L, M, N и O, снабженные колесным движителем, предназначенные для эксплуатации на автомобильных дорогах общего пользования, а также шасси.

КТС, находящееся в эксплуатации: КТС, прошедшее государственную регистрацию в установленном порядке.

Корректор света фар – устройство для регулирования вручную с места водителя или в автоматическом режиме угла наклона светового пучка фары ближнего и (или) дальнего света в зависимости от загрузки транспортного средства, и (или) профиля дороги, и (или) условий видимости

Коэффициент избытка воздуха (λ) – безразмерная величина, представляющая собой отношение массы воздуха, поступившей в цилиндр двигателя, к массе воздуха, теоретически необходимой для полного сгорания поданного в цилиндр топлива, рассчитываемая по результатам измерений состава отработавших газов.

Масса транспортного средства в снаряженном состоянии – определенная изготовителем масса комплектного транспортного средства с водителем без нагрузки. Масса включает не менее 90% топлива.

Минимальная частота вращения n_{\min} , мин⁻¹ – частота вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода при отсутствии воздействия на орган управления подачей топлива, установленная производителем КТС.

Нейтральное положение рулевого колеса (управляемых колес) – положение рулевого колеса (управляемых колес), соответствующее прямолинейному движению КТС при отсутствии возмущающих воздействий.

Обзорность – свойство конструкции транспортного средства, характеризующее объективную возможность и условия восприятия водителем визуальной информации, необходимой для безопасного и эффективного управления транспортным средством.

Оптическая ось прибора для проверки и регулировки фар – линия, проходящая через центр объектива на экране, встроенном в прибор для проверки и регулировки фар.

Оптический центр (центр отсчета) – обозначение на рассеивателе точки пересечения его наружной поверхности осью отсчета светового прибора.

Орган управления – конструктивный элемент транспортного средства, на который воздействует водитель для изменения функционирования транспортного средства или его частей.

Ось отсчета – линия пересечения плоскостей, проходящих через оптический центр светового прибора параллельно продольной центральной плоскости транспортного средства и опорной поверхности.

Повышенная частота вращения коленчатого вала двигателя $n_{пов}$, мин⁻¹ – частота вращения коленчатого вала бензиновых и газовых двигателей в режиме холостого хода, установленная в пределах 2500 ...2800 мин⁻¹.

Подтекание – появление жидкости на поверхности и в соединениях деталей герметичных систем транспортного средства, воспринимаемое на ощупь

Пробоотборная система – устройство для подачи отработавших газов из выпускной трубы КТС в измерительную камеру дымомера.

Прозрачная часть переднего и боковых окон – часть стекла переднего и боковых окон, свободная от непрозрачных элементов конструкции, имеющая светопропускание не менее 70%.

Рабочая тормозная система – тормозная система, предназначенная для снижения скорости и (или) остановки транспортного средства.

Разрешенная максимальная масса – установленная настоящим техническим регламентом или иными нормативными правовыми актами в зависимости от конструктивных особенностей максимальная масса транспортного средства.

Рассеиватель – наиболее удаленный элемент светового прибора, который пропускает свет через освещающую поверхность.

Рулевой механизм – механизм, преобразующий вращение рулевого колеса в поступательное перемещение рулевого привода, вызывающее поворот управляемых колес.

Рулевой привод – система тяг и рычагов, осуществляющая связь управляемых колес автомобиля с рулевым механизмом.

Система выпуска или глушитель – комплект элементов, снижающих шум двигателя и выпуска его отработавших газов.

Система нейтрализации отработавших газов – совокупность компонентов, обеспечивающих снижение выбросов загрязняющих веществ с отработавшими газами при работе двигателя.

Стояночная тормозная система – тормозная система, предназначенная для удержания транспортного средства неподвижным.

Суммарный люфт в рулевом управлении – угол поворота рулевого колеса от положения, соответствующего началу поворота управляемых колес в одну сторону, до положения, соответствующего началу их поворота в противоположную сторону от положения, соответствующего прямолинейному движению КТС.

Технически допустимая максимальная масса – установленная изготовителем максимальная масса транспортного средства со снаряжением, пассажирами и грузом, обусловленная его конструкцией и заданными характеристиками.

Технический осмотр – проверка технического состояния находящегося в эксплуатации транспортного средства.

Торможение – процесс создания и изменения искусственного сопротивления движению транспортного средства.

Тормозная сила – реакция опорной поверхности на колесо транспортного средства, вызывающая замедление колеса и (или) транспортного средства.

Тормозная система – совокупность частей транспортного средства, предназначенных для его торможения при воздействии на орган управления тормозной системы.

Тормозной привод – совокупность частей тормозного управления, предназначенных для управляемой передачи энергии от ее источника к тормозным механизмам с целью осуществления торможения.

Тормозной путь – расстояние, пройденное транспортным средством от начала до конца торможения.

Управляемые колеса – колеса, приводимые в действие рулевым управлением транспортного средства.

Уровень шума, дБА – характеристика внешнего шума выпускной системы двигателя, измеренного по установленной методике на расстоянии $0,5 \pm 0,05$ м от среза выпускной трубы двигателя КТС.

Условия выполнения проверки безопасности КТС в эксплуатации – характеристики среды, места размещения и положения КТС при проверке (в производственном помещении, на рабочем посту, обзорной канаве, эстакаде или подъемнике, в коридоре движения и др.), обязательности использования технологического оборудования, средств измерений и технического диагностирования.

Установившееся замедление – среднее значение замедления за время торможения от момента окончания периода нарастания замедления до начала его спада в конце торможения.

Устойчивость транспортного средства при торможении – способность транспортного средства двигаться при торможениях в пределах установленного коридора движения.

Фары типа DR, DC, DCR – фары с газоразрядными источниками света класса D дальнего DR-света и ближнего DC-света и двухрежимные (ближнего и дальнего) DCR-света.

Фары типа HR, HC, HCR – фары с галогенными источниками света класса H дальнего HR-света и ближнего HC-света и двухрежимные (ближнего и дальнего) HCR-света.

Фары типа R, C, CR – фары с источниками света в виде ламп накаливания класса 0 дальнего R-света и ближнего C-света и двухрежимные (ближнего и дальнего) CR-света.

Фары типа В и типа F3 – фары противотуманные, отличающиеся фотометрическими характеристиками и маркировкой, нанесенной на фару.

Холодный тормозной механизм – тормозной механизм, температура которого, измеренная на поверхности трения тормозного барабана или тормозного диска, составляет менее 100 °С.

Шип противоскольжения – твердый профилированный стержень, состоящий из корпуса и износостойкого элемента и устанавливаемый в выступе протектора зимней шины для повышения сцепления шины с обледенелым или заснеженным дорожным покрытием.

Экологический класс – классификационный код, характеризующий конструкцию транспортного средства или двигателя внутрен-

него сгорания в зависимости от уровня выбросов, а также уровня требований к системам бортовой диагностики.

Эффективность торможения – свойство характеризующее способность тормозной системы создавать необходимое искусственное продольное сопротивление движению транспортного средства.

Целевая частота вращения коленчатого вала двигателя $n_{ц}$, мин⁻¹ – частота вращения коленчатого вала двигателя, равная:

- 75% от частоты вращения, соответствующей максимальной мощности для двигателя с частотой вращения коленчатого вала, соответствующей максимальной мощности, не выше 5000 мин⁻¹;

- 3750 мин⁻¹ для двигателей с частотой вращения коленчатого вала, соответствующей максимальной мощности, 5000 мин⁻¹ и выше, но менее 7500 мин⁻¹;

- 50% частоты вращения, соответствующей максимальной мощности для двигателя с частотой вращения коленчатого вала, соответствующей максимальной мощности, 7500 мин⁻¹ и выше.

- 95% максимально возможной при неподвижном КТС частоты вращения коленчатого вала двигателя, который не развивает указанных значений частоты вращения коленчатого вала.

Шумомер – прибор для проверки шума, снабженный микрофоном, устройством обработки сигналов и устройством отображения, соответствующий установленным требованиям.

Экологический класс – классификационный код, характеризующий КТС в зависимости от уровня выбросов вредных загрязняющих веществ, наличия и возможностей бортовой системы диагностирования.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Отдельные требования технического регламента Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств» (ТР ТС 018/2011) в отношении световых приборов

Приложение № 4 к Техническому регламенту
Требования к выпускаемым в обращение единичным транспортным средствам

...

1.3. Требования к устройствам освещения и световой сигнализации

1.3.1. Устройства освещения и световой сигнализации должны быть работоспособны, и их режим работы должен соответствовать требованиям технического регламента. На транспортных средствах категорий М, N, O и L применение устройств освещения и световой сигнализации регламентируется таблицей Б1.

Таблица Б1 – Требования к наличию внешних световых приборов на транспортных средствах (ТС) категорий М, N, O

Наименование внешних световых приборов	Цвет излучения	Количество приборов на транспортном средстве	Наличие приборов на транспортном средстве в зависимости от категорий
1	2	3	4
Фара дальнего света	Белый	2 или 4	Обязательно для категорий М, N. Запрещено для категории O
Фара ближнего света	Белый	2	Обязательно для категорий М, N. Запрещено для категории O
Передняя противотуманная фара	Белый или желтый	2	Факультативно для категорий М, N. Запрещено для категории O
Фонарь заднего хода	Белый	1 или 2 ¹	Обязательно для категорий М, N, O ₂ , O ₃ , O ₄ . Факультативно для категории O ₁

1	2	3	4
Указатели поворота передние	Автожелтый	2	Обязательно для категорий М, N. Запрещено для категории О
Указатели поворота задние	Автожелтый	2	Обязательно
Указатели поворота задние	Автожелтый	2	Обязательно для категорий М, N. Запрещено для категории О
Аварийная сигнализация ²	Автожелтый		Обязательно для категорий М, N, О.
Сигнал торможения основной	Красный	2	Обязательно для категорий М, N.
дополнительный	Красный	1 или 2	Обязательно для категорий М ₁ , N ₁ ⁵ . Факультативно для остальных категорий ТС
Передний габаритный огонь	Белый	2	Обязательно для категорий М, N. Обязательно для категорий О шириной более 1,6 м. Факультативно для категорий О шириной не более 1,6 м.
Задний габаритный огонь	Красный	2	Обязательно
Задний противотуманный фонарь ⁴	Красный	1 или 2	Обязательно для категорий М, N, О.
Стояночный огонь передний	Белый	По 2 спереди и сзади, либо по одному с каждой стороны	Факультативно для транспортных средств длиной до 6 м и шириной до 2 м, запрещено для остальных ТС
задний	Красный		
боковой	Автожелтый ⁶		
Боковой габаритный фонарь	Автожелтый или красный ⁷	Не менее двух с каждой стороны	Обязательно на ТС длиной более 6 м, за исключением грузо-

1	2	3	4
			<p>вых автомобилей без кузова. Кроме того, на ТС категорий М₁ и N₁ длиной менее 6 м, если они не обеспечивают выполнение требований в отношении геометрической видимости передних и задних габаритных огней, должны использоваться боковые габаритные фонари</p> <p>Факультативно для других категорий транспортных средств</p>
<p>Контурный огонь передний задний</p>	<p>Белый Красный</p>	<p>2 2</p>	<p>Обязательно на ТС шириной более 2,1 м. Факультативно для транспортных средств шириной от 1,8 до 2,1 м и для грузовых автомобилей без кузова</p>
<p>Фонарь освещения заднего номерного знака</p>	<p>Белый</p>	<p>Не регламентируется⁸</p>	<p>Обязательно</p>
<p>Дневной ходовой огонь</p>	<p>Белый</p>	<p>2</p>	<p>Факультативно для категорий М, N. Обязательно для категорий М, N, выпущенных в обращение после 1 января 2016 г. Запрещено для категорий O.</p>

1	2	3	4
Переднее светоотражающее устройство нетреугольной формы	Белый	2	Обязательно для ТС категорий О и на транспортных средствах с убирающимися фарами. Факультативно для других ТС
Боковое светоотражающее устройство нетреугольной формы Переднее	Желтый	Не менее двух с каждой стороны для транспортных средств длиной более 6 м.	Обязательно для ТС категорий О и ТС категорий М и N длиной более 6 м. Факультативно для других ТС
Боковое	Желтый или красный	Допускается одно (спереди или сзади для транспортных средств длиной менее 6 м.	
Заднее	Красный	1 или 2	
Заднее светоотражающее устройство Нетреугольной формы	Красный	2	Обязательно для транспортных средств категорий М, N. Факультативно для ТС категорий О при группировании с другими задними приборами световой сигнализации
Треугольной формы	Красный	2	Обязательно для ТС категорий О. Запрещено для ТС категорий М, N
Адаптивная система переднего освещения	Белый	2	Факультативно для ТС категорий М, N. Запрещено для ТС категорий О

1	2	3	4
Фонарь угловой	Белый	2	Факультативно для ТС категорий М, N
Контурная маркировка Боковая Задняя	Белая или желтая Красная или желтая	Один или несколько элементов	Запрещено для ТС категорий М ₁ , О ₁ . Факультативно для категорий М ₂ , М ₃ , N ₁ , N ₂ с технически допустимой максимальной массой до 7,5 тонн, О ₂ . Обязательно для категории N ₂ с технически допустимой максимальной массой 7,5 тонн и более, N ₃ (кроме седельных тягачей и шасси), О ₃ , О ₄ .

Примечания: ¹ Одно устройство обязательно и одно факультативно для транспортных средств категории М₁ и транспортных средств других категорий с длиной, не превышающей 6 м. Два устройства обязательно для транспортных средств всех категорий кроме категории М₁ и с длиной, превышающей 6 м.

² Аварийная сигнализация представляет собой все одновременно мигающие указатели поворота.

³ Обязательно для транспортных средств с габаритной длиной более 6 м.

⁴ Обязательно для транспортных средств с габаритной шириной более 2,1 м.

⁵ За исключением транспортных средств категории N₁ с открытым грузовым отделением или без кузова.

⁶ При совмещении с боковыми указателями поворота и боковыми габаритными фонарями.

⁷ При группировании, комбинировании или совмещении с задним габаритным, контурным огнями, задним противотуманным фонарем или сигналом торможения или если имеет отчасти общую светоизлучающую поверхность с задним светоотражающим устройством.

1.3.2. Никакой свет красного цвета не должен излучаться в направлении вперед, и никакой свет белого цвета, за исключением света от фонаря заднего хода, не должен излучаться в направлении назад. Данное требование не распространяется на устройства освещения, устанавливаемые для внутреннего освещения транспортного средства.

1.3.3. Включение и выключение передних и задних габаритных фонарей, контурных огней, если таковые имеются, боковых габаритных фонарей, если таковые имеются, и фонаря заднего государственного регистрационного знака должно осуществляться общим органом управления. Данное требование не применяется при использовании передних и задних габаритных фонарей, а также боковых габаритных фонарей в качестве стояночных огней.

1.3.4. Включение фар дальнего и ближнего света и передних противотуманных фар должно осуществляться только в том случае, если включены также огни, упоминаемые в пункте 1.3.3. Данное требование не применяется к фарам дальнего и ближнего света, когда мигание этих фар применяется для подачи кратковременных предупреждающих световых сигналов.

1.3.5. Обязательно наличие работоспособных, видимых водителем контрольных световых сигналов включения для фар дальнего света, передних противотуманных фар, указателей поворота, передних и задних габаритных огней, задних противотуманных фонарей. Требования данного подпункта в отношении передних и задних габаритных огней считаются выполненными, если одновременно с ними включается освещение комбинации приборов.

1.3.6. Допускается одновременное, либо попарное включение фар дальнего света. При переключении дальнего света на ближний все фары дальнего света должны выключаться одновременно.

1.3.7. Адаптивные системы переднего освещения, выполняющие функцию ближнего света, независимо от используемого источника света, фары ближнего света с источниками света класса LED, а также фары ближнего света и противотуманные с источниками света любого класса, имеющими номинальный световой поток более 2000 лю-

мен, должны быть оснащены автоматическим корректирующим устройством регулировки угла наклона фар. Фары ближнего света, имеющие источники света с номинальным световым потоком более 2000 люмен, должны быть оснащены работоспособным устройством фарочистки.

Примечание: Сменные газоразрядные источники света категорий D1R, D2R, D3R, D4R, D1S, D2S, D3S, D4S и галогенные лампы накаливания категорий Н9, Н9В, Н1R1 имеют номинальный световой поток более 2000 люмен.

1.3.8. Маркировка фар дальнего и ближнего света и противотуманных и классы установленных в них источников света должны соответствовать. В том случае, когда обнаружено внесение изменений в конструкцию фар, включая изменение источников света в фарах, применяются положения раздела 9 приложения № 9 к ТР ТС 018/2011.

1.3.9. Требования к размещению фар ближнего света:

По высоте: над опорной поверхностью – минимум 500 мм, максимум 1200 мм. Для транспортных средств категории N₃G максимальная высота может быть увеличена до 1500 мм.

1.3.10. Требования к размещению передних противотуманных фар (кроме транспортных средств категорий L₁-L₄, L₆):

1.3.10.1. По ширине: та точка видимой поверхности в направлении исходной оси, которая в наибольшей степени удалена от средней продольной плоскости транспортного средства, должна находиться на расстоянии не более 400 мм от края габаритной ширины транспортного средства.

1.3.10.2. По высоте: минимум: не менее 250 мм над поверхностью земли; максимум: для транспортных средств категории M₁ и N₁ не более 800 мм над опорной поверхностью; для всех других категорий транспортных средств максимальная высота не предусмотрена.

1.3.10.3. Ни одна из точек на видимой поверхности не должна находиться выше наиболее высокой точки видимой поверхности фары ближнего света.

1.3.11. Требования к размещению указателей поворота и аварийной сигнализации: если установлены факультативные указатели поворота, то они должны располагаться симметрично и находиться на как можно большем расстоянии по вертикали, которое допускается контуром кузова, но не менее чем 600 мм над обязательными огнями.

1.3.12. Требования к размещению сигналов торможения:

1.3.12.1. По ширине: для транспортных средств категорий M_1 , N_1 , L_2 ,

L_4 - L_7 : та точка видимой поверхности в направлении исходной оси, которая в наибольшей степени удалена от средней продольной плоскости транспортного средства, должна находиться на расстоянии не более 400 мм от края габаритной ширины транспортного средства; для транспортных средств категорий L_2 , L_5 - L_7 в случае установки одного сигнала торможения, его исходная ось должна лежать в средней продольной плоскости транспортного средства, для транспортных средств категории L_4 – если устанавливается третий сигнал торможения, то он должен быть установлен симметрично сигналу торможения, установленному на мотоцикле относительно средней продольной плоскости мотоцикла; для всех других категорий транспортных средств та точка видимой поверхности в направлении исходной оси, которая в наименьшей степени удалена от средней продольной плоскости транспортного средства, должна находиться на расстоянии не менее 600 мм от края габаритной ширины транспортного средства. Это расстояние может быть уменьшено до 400 мм, если габаритная ширина транспортного средства составляет менее 1300 мм.

1.3.12.2. По высоте: над опорной поверхностью в пределах от 350 мм до 1500 мм (максимум 2100 мм, если соблюдение указанного требования невозможно из-за формы кузова, если факультативные огни не установлены). Если факультативные огни установлены, то они должны располагаться симметрично на как можно большем расстоянии по вертикали, которое допускается контуром кузова, но не менее чем 600 мм над обязательными огнями (кроме транспортных средств категорий L). Для транспортных средств категорий L_1 - L_3 , L_5 - L_7 не менее 250 мм и не более 1500 мм над опорной поверхностью;

для транспортных средств категории L₄ –не менее 250 мм, не более 1200 мм над опорной поверхностью.

1.3.12.3. Дополнительные сигналы торможения должны быть установлены не более 150 мм от нижнего края внешней поверхности или покрытия заднего стекла, и не менее 850 мм от уровня опорной поверхности.

1.3.12.4. Допускается смещение оптического центра дополнительного сигнала торможения влево или вправо от средней продольной плоскости на расстояние не более 150 мм, либо установка двух дополнительных сигналов торможения, которые в этом случае должны находиться как можно ближе к средней продольной плоскости, по одному устройству с каждой стороны этой плоскости.

1.3.13. Требования к размещению задних противотуманных фонарей:

1.3.13.1. По ширине: если имеется только один задний противотуманный фонарь, то он должен находиться с левой стороны от средней продольной плоскости транспортного средства по отношению к направлению движения, либо на этой плоскости.

1.3.13.2. По высоте над опорной поверхностью – минимум 250 мм, максимум – 1000 мм. Для транспортных средств категории N₃G максимальная высота может быть увеличена до 1200 мм.

Приложение № 9 к техническому регламенту

Требования в отношении отдельных изменений, внесенных в конструкцию транспортного средства

...

9. Замена (установка) устройств освещения и световой сигнализации или внесение изменений в их конструкцию, включая изменение класса источников света в фарах

9.1. На устройства освещения и световой сигнализации, предназначенные для установки на транспортное средство, должно быть выдано сообщение об официальном утверждении по Правилам ЕЭК ООН, применяемым в отношении устройств освещения и световой сигнализации и источников света в них или заключение аккредито-

ванной испытательной лаборатории о соответствии указанным Правилам ЕЭК ООН.

9.2. При необходимости замены предусмотренного конструкцией транспортного средства источника света на источник света того же класса с иными фотометрическими характеристиками либо иного класса, такая замена может быть проведена только совместно со световым модулем, соответствующим заменяемому источнику света, либо фары в сборе. Не допускается установка нестандартных световых модулей в случае, если освещающая поверхность рассеивателя в зоне прохождения пучка света нестандартного светового модуля имеет оптические элементы, участвующие в формировании пучка света. В случае изменения класса источника света необходимо заключение аккредитованной испытательной лаборатории о соответствии Правилам ЕЭК ООН, применяемым в отношении соответствующих типов фар и источников света, фотометрических параметров фары с замененными источниками света и световыми модулями.

9.3. В случае установки оптических элементов, предназначенных для коррекции светового пучка фар в целях приведения его в соответствие с требованиями настоящего технического регламента, подтверждение этого соответствия производится путем проверки фотометрических параметров фары согласно требованиям Правил ЕЭК ООН, применяемым в отношении данных фар.

9.4. При установке на транспортное средство не предусмотренных его конструкцией устройств освещения и световой сигнализации, а также изменении конструкции фар (изменении класса источника света в них) должны выполняться (с учетом категории транспортного средства) требования Правил ЕЭК ООН №№ 48, 53, 74, пункта 1 приложения № 3 к ТР ТС 018/2011.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Газоанализаторы ИНФРАКАР М. Паспорт ВЕКМ.413311.004 ПС / М. 2008, 17 с.
2. ГОСТ 33997-2016 Колесные транспортные средства. Требования к безопасности в эксплуатации // М: - ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» 2017, 73 с.
3. Правила дорожного движения Российской Федерации (утверждены Постановлением Совета Министров – Правительства РФ от 23 октября 1993 г. № 1090, ред. 31.12.2020)
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_2709/
4. Правила проведения технического осмотра транспортных средств (утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2020 г. № 1434)
<https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=362810&dst=1000000001%2C0#07589144204024432>
5. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств» (ТР ТС 018/2011)
<https://rostest.net/wp-content/uploads/2014/08/TR-TS-018-2011-O-bezopasnosti-kolesnyh-transportnyh-sredstv.pdf>

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
<i>Работа № 1</i> ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ	5
<i>Работа № 2</i> ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДВИГАТЕЛЯ И ЕГО СИСТЕМ (БЕНЗИНОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ)	17
<i>Работа № 3</i> ПРОВЕРКА ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ НА СТЕНДЕ.....	33
<i>Работа № 4</i> ПРОВЕРКА ТОРМОЗНОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ В ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЯХ	44
<i>Работа № 5</i> ПРОВЕРКА ВНЕШНИХ СВЕТОВЫХ ПРИБОРОВ....	53
<i>Работа № 6</i> ПРОВЕРКА ПРОЧИХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ ПРИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМ КОНТРОЛЕ	72
<i>Работа № 7</i> ПРОВЕРКА ДЫМНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ	85
ПРИЛОЖЕНИЕ А Основные термины и определения в соответствии с нормативными документами [2, 3, 5]	95
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Отдельные требования технического регламента Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств» (ТР ТС 018/2011) в отношении световых приборов	102
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	112