

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 13.03.2023 10:45:42
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра технологии материалов и транспорта

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
О.Г. Локтионова
«13» 2021 г.



ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Методические указания к выполнению лабораторных работ
(часть III) для студентов специальности 23.05.01 «Наземные
транспортно-технологические средства» (специализация
«Автомобильная техника в транспортных технологиях»)
очной и заочной форм обучения

Курск 2021

УДК 656.1

Составители: Е.В. Агеев, Н.М. Хорьякова

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой «Технологии материалов и транспорта» Юго-Западного государственного университета *А.Ю. Алтухов*

Техническая эксплуатация автомобилей: методические указания к выполнению лабораторных работ (часть III) для студентов специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» для студентов специальности / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.В. Агеев, Н.М. Хорьякова. Курск: ЮЗГУ, 2021. 67 с.

Содержит лабораторные работы, включающие в себя задания, порядок и последовательность выполнения работы, краткие теоретические сведения и методические указания.

Предназначен для студентов специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях») очной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.
Печать офсетная. Усл. печ. л. . Уч.- изд. л. . Тираж 100 экз. Заказ . Бесплатно.
Курский государственный технический университет.
Издательско-полиграфический центр Курского государственного
технического университета. 305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Лабораторная работа № 1 ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЯ	6
Лабораторная работа № 2 «КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ОКСИДА УГЛЕРОДА, УГЛЕВОДОРОДОВ И ДЫМНОСТИ В ОТРАБОТАВ- ШИХ ГАЗАХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРА- НИЯ»	44
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	66

ВВЕДЕНИЕ

В процессе эксплуатации автомобиля его функциональные свойства постепенно ухудшаются вследствие изнашивания, коррозии, повреждения деталей, усталости материала, из которого они изготовлены. Автомобиль с неисправными агрегатами, узлами, соединениями и деталями, особенно влияющими на безопасность движения, не должен допускаться к работе в соответствии с требованиями ряда нормативных документов, действующих ГОСТов и т.п.

Программой дисциплины «Техническая эксплуатация автомобилей» предусмотрено выполнение комплекса лабораторных работ, имеющих своей целью приобретение практических навыков студентами по проверке технического состояния отдельных агрегатов и систем автомобиля при помощи средств диагностики.

Настоящий лабораторный практикум содержит шесть лабораторных работ, которые имеют своей целью ознакомление с назначением, технической характеристикой, устройством и принципом работы универсального мотортестера модели МТ-5, а также приобретение практических навыков по работе с ним.

Перед лабораторной работой студент обязан ознакомиться с содержанием и порядком ее выполнения, оборудованием и правилами техники безопасности.

Каждую работу студенты выполняют самостоятельно после ознакомления с техникой безопасности и опроса с целью проверки их подготовленности к лабораторному занятию. При проведении

работы преподаватель и учебный мастер ведут текущий инструктаж непосредственно на рабочем месте.

В заключение каждой лабораторной работы студенты составляют отчет по форме, разработанной кафедрой.

Лабораторный практикум написан в соответствии с рабочей программой дисциплины «Техническая эксплуатация автомобилей», предназначен для студентов специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Практическая работа № 1

ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЯ

Цель работы — изучить примерный перечень операций по ТО, применяемое оборудование, нормативные значения регулировочных параметров элементов автомобилей и получить практические навыки по проведению контрольно-крепежных, регулировочных и смазочных работ при ТО автомобиля.

Общие сведения и основные понятия

Автомобильный транспорт является источником повышенной опасности и загрязнения окружающей среды. В Российской Федерации за последние годы в среднем совершается приблизительно 172 тыс. дорожно-транспортных происшествий, 15 % которых случаются из-за технических неисправностей.

На долю автомобильного транспорта приходится свыше 50 % выбросов токсичных соединений в атмосферу. При этом количество токсичных компонентов, содержащихся в отработавших газах, в основном определяется уровнем ТО систем питания, зажигания и механизма газораспределения двигателя, обеспечивающие полноту сгорания топлива.

Общие затраты на поддержание автомобилей в технически исправном состоянии составляют 15...25 % себестоимости перевозок. Эти затраты во многом зависят от возможности определения действительной потребности автомобилей в профилактических и

ремонтных воздействиях; выполнения рекомендаций планово-предупредительной системы ТО и ремонта; внедрения современных, научно обоснованных технологических процессов ТО и ремонта.

Исследования и опыт работы ведущих автотранспортных предприятий (АТП) показывают, что проведение ТО в полном объеме по прогрессивным технологиям существенно улучшают качество и культуру труда рабочих, уменьшают число внезапных отказов и затраты на ТР на 8... 12 %, сокращают расход топливо-смазочных материалов на 7... 10 %, повышают коэффициент технической готовности на 3... 5 % и пробег шин до 5... 7 %.

Действующая планово-предупредительная система ТО и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта предусматривает выполнение конкретного перечня операций обслуживания с заданной трудоемкостью через определенные пробеги. Таким образом, ТО является мероприятием профилактического характера.

Назначение ТО состоит в обеспечении безопасности движения, предупреждении возможных отказов и неисправностей, а также снижении интенсивности изнашивания механизмов, систем и агрегатов автомобиля в процессе эксплуатации.

Технологический процесс ТО – это заданная последовательность операций, выполняемых над элементами автомобиля с целью улучшения его технического состояния. Как правило, операции ТО группируют по виду специализации работы при их выполнении, которые отражаются в технологических картах рабочих постов для исполнителей. Общепринятая типовая технология ТО автомобиля

предусматривает следующий порядок: сначала выполняются уборочно-моечные работы, затем контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные и смазочные.

По периодичности, перечню операций и трудоемкости выполняемых работ различают виды ТО: ежедневное обслуживание (ЕО), первое (ТО-1), второе (ТО-2) и сезонное (СТО).

Ежедневное обслуживание выполняется после возвращения и перед выездом на линию подвижного состава. При ЕО осуществляют общий контроль систем и механизмов, обеспечивающих безопасность движения автомобиля, уборку и мойку, заправку топливом, маслом и охлаждающей жидкостью.

Виды ТО-1 и ТО-2 отличаются периодичностью, объемами работ и трудоемкостью. При ТО-1 работы выполняются без разборки агрегатов автомобиля. При ТО-2 допускается частичная разборка некоторых элементов автомобиля с целью выполнения регулировочных и смазочных работ.

Сезонное ТО, как правило, выполняется два раза в год с целью подготовки автомобиля к осенне-зимней и весенне-летней эксплуатации и совмещается с очередным техническим воздействием (по графику) ТО-2.

Нормативным документом, на основе которого производится планирование и организация ТО и ремонта, является Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта (далее Положение), которое периодически пересматривается и корректируется. Фирмы — изготовители автомобилей в рамках общей планово-предупредительной стратегии, опи-

санной в Положении, конкретизируют нормативы технической эксплуатации применительно к отдельным базовым моделям и их модификациям. Данные нормативы отражаются в руководствах по эксплуатации конкретных семейств выпускаемых автомобилей или в их сервисных книжках.

В начальный период эксплуатации автомобиля, когда происходит приработка сопряжений основных элементов двигателя внутреннего сгорания (ДВС), трансмиссии и ходовой части, помимо ЕО вводятся дополнительные виды обслуживания ТО-1000 и ТО-4000. Первый из них выполняется в интервале первых 500...1500 км пробега автомобиля, второй — после 3000...4000 км.

В послеобкаточный, так называемый основной период эксплуатации для современных отечественных автомобилей нормативная периодичность ТО-1 назначается в пределах 4000...5000 км, ТО-2 — 15000...20000 км. Указанные значения периодичности ТО-1 и ТО-2 приведены для I категории эксплуатации и корректируются в зависимости от реальных условий работы автотранспортных средств.

Техническое обслуживание для автомобилей КАМАЗ проводится по схеме ЕО — ТО-1000 (сервис А) — ТО-4000 (сервис В) — ТО-1 (сервис 1 — через 4 000 км) — ТО-2 (сервис 2 — через 16 000 км) — СТО (сервис С — два раза в год).

Настоящее методическое руководство направлено на изучение общей стратегии технологических процессов выполнения планово-предупредительных работ по ТО автомобилей. В результате выполнения данной лабораторной работы студент должен:

- иметь представление об общем устройстве и принципе действия оборудования, применяемого при проведении операций ТО автомобиля;
- знать нормативы и диагностические параметры технического состояния элементов автомобиля и общие сведения о технологии проведения всех видов ТО на примере отечественных автомобилей;
- уметь выполнять работы по ТО основных агрегатов, механизмов и систем автомобиля.

Порядок выполнения работы

Занятия проводятся под руководством преподавателя с подгруппой студентов из 5 — 7 человек.

Во время испытаний автомобиля или его агрегатов не следует касаться вращающихся частей.

После изучения методических указаний каждый студент получает персональное задание на проведение конкретных работ по одному из технических воздействий: ЕО, ТО-1, ТО-2 или СТО и в присутствии всей подгруппы под руководством преподавателя самостоятельно выполняет их, отвечая в процессе работы на контрольные вопросы в пределах материала, изложенного в настоящем руководстве.

По окончании учебных занятий оформляется отчет по лабораторной работе.

Задание 1. Изучить операции ежедневного обслуживания автомобиля

Ежедневное обслуживание, за исключением мойки автомобиля, проводится водителем. Общее техническое состояние автомобиля в рамках ЕО контролируется дежурным механиком при выпуске автомобиля на линию.

При подготовке автомобиля к выезду необходимо:

- проверить уровень и, если нужно, долить масло в картер двигателя, а охлаждающую жидкость — в радиатор;
- убедиться в отсутствии подтеканий топлива, смазки, охлаждающей и тормозной жидкости в трубопроводах и соединениях;
- обтереть облицовку радиатора, фары, подфарники, задние фонари, стекла кабины, номерные знаки;
- убедиться в исправности рабочей и стояночной тормозной системы, рулевого управления. При отсутствии в гидравлическом приводе воздуха педаль тормоза не должна проходить более 1/2 рабочего хода. Стояночный (ручной) тормоз проверяют пробным затягиванием рычага, который должен перемещать на 4—6 фиксирующих щелчков. Техническое состояние рулевого управления оценивают с помощью прибора К-187 (К-402) или визуально по свободному ходу (люфту) рулевого колеса при прямолинейно установленных передних колесах. Суммарный люфт в рулевом управлении при отсутствии данных предельных значений, установленных фирмой—изготовителем автомобиля, согласно ГОСТ Р 51709 — 2001 «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техниче-

скому состоянию и методы проверки» не должен превышать 10° для легковых автомобилей и созданных на базе их агрегатов грузовых автомобилей и автобусов, 20° — для автобусов и 25° — для грузовых автомобилей при заданном нормативном усилии на рулевом колесе;

- пустить двигатель и по контрольным приборам проверить его работу. Сигнальные лампы — индикаторы пониженного давления масла в главной магистрали смазочной системы ДВС (минимально допустимое давление масла для бензиновых ДВС составляет 0,05 и 0,1 МПа для дизелей) и неисправной работы генератора (зарядки аккумуляторной батареи (АКБ)) — должны погаснуть. Не допускается к эксплуатации автомобиль, если при включении зажигания загорается сигнализатор контроля элементов тормозных систем, аварийного падения уровня тормозной жидкости, а значение давления воздуха в ресиверах пневматической тормозной системы на манометре ниже нормативного. Обратить внимание на количество топлива в баке и действие приборов освещения и сигнализации.

Инструкция дежурному механику АТП по проверке технического состояния автомобилей при выпуске на линию предусматривает запрет выезда транспортного средства при обнаружении следующих неисправностей или нарушений нормативных документов.

По внешнему виду и комплектации:

- транспортное средство не отвечает требованиям чистоты состояние внешней и внутренней частей кузова автомобиля (автобуса);

- повреждены или отсутствуют номерные знаки, надколенные грязезащитные щитки, боковые и центральные зеркала заднего вида, противосолнечные козырьки, огнетушители, аптечка, знак аварийной остановки;
 - не исправны замки дверей пассажирского салона или кабины водителя;
 - присутствуют трещины на ветровых стеклах в зоне очистки стеклоочистителем половины стекла, расположенной со стороны водителя.
- По рулевому управлению:
- люфт рулевого колеса превышает нормативное значение или затруднено вращение рулевого колеса, имеются повреждения рулевой колонки;
 - нарушена герметичность картера рулевого механизма или пневмогидросистемы усилителя руля;
 - повреждено или ослаблено крепление картера к колонке рулевого механизма;
 - повреждены, не закреплены или имеют повышенный люфт шарнирные соединения рулевого привода.

По системе тормозного управления:

- при работающем двигателе при однократном нажатии на педаль тормоза с усилием 686 Н (70 кгс) зазор между педалью и полом кабины составляет менее 25 мм;
- нарушена герметичность пневматического или гидравлического привода. Допустимое падение давления воздуха в системе тормозного привода при неработающем двигателе: при свободном

положении органа управления тормозной системы — не более чем на 0,05 МПа (0,5 кг/см²) за 30 мин; при приведении в действие тормозной системы — 15 мин. Утечки воздуха из колесных рабочих тормозных камер не допускаются;

- при включении зажигания загорается сигнализатор контроля элементов тормозных систем, аварийного падения уровня тормозной жидкости;

- не обеспечивается эффективность торможения автомобиля требованиям ГОСТ Р 51709 — 2001. При дорожном испытании на ровном, сухом асфальтобетонном покрытии при прямолинейном движении с начальной скоростью торможения 40 км/ч путем однократного нажатия на педаль рабочей тормозной системы с усилием 686 Н (70 кгс) тормозной путь грузовых автомобилей категорий N1, N2, N3, пассажирских и грузопассажирских автомобилей категорий M2 и M3 превышает 17,7 м или «увод» автомобиля при этом свыше нормативного коридора движения шириной 3 м. Для легковых автомобилей категорий M1 при усилении на педали 490 Н (50 кгс) тормозной путь не должен быть более 15,8 м;

- стояночная тормозная система не обеспечивает неподвижное состояние автомобиля на опорной поверхности с уклоном 16%;

- не включается световой сигнал торможения (стоп-сигнал) при воздействии на педаль тормоза;

- не работает устройство фиксации стояночного тормоза. Усилие, прикладываемое к органу управления стояночным тормозом, превышает 589 Н (60 кг).

По двигателю и элементам трансмиссии:

- нарушена герметичность систем питания и выпуска отработавших газов ДВС;
- нарушена герметичность систем смазки ДВС, коробки передач, картера редуктора заднего моста;
- ослаблено крепление ДВС, коробки передач, фланцев карданного вала, элементов глушителя, рессор;
- не полностью выключается сцепление, самопроизвольно выключается или с затруднением включается передача;
- заметны вибрация и стуки карданного вала при переключении передач и движении автомобиля.

По колесам и шинам:

- отсутствие или слабая затяжка гайки крепления дисков и ободьев колес;
- наличие трещин и видимых нарушений формы и размеров крепежных отверстий на дисках колес;
- глубина рисунка протектора шины грузового автомобиля составляет менее 1 мм, автобуса — менее 2 мм, легковых автомобилей — 1,6 мм (или появление одного индикатора износа протектора);
- наличие повреждений шин, обнажающих корд, или местных отслоений протектора;
- давление воздуха в шине не соответствует установленной норме.

По внешним световым приборам:

- не работают или не отрегулированы фары дальнего или ближнего света;

- неработоспособны сигнализаторы включения световых приборов, находящиеся в кабине водителя;
- неисправен переключатель света фар;
- не работает сигнал торможения (стоп-сигнал);
- не работает указатель поворотов или его боковой повторитель;
- не работает фонарь заднего хода при включении передачи заднего хода;
- не работает габаритный фонарь или фонарь освещения заднего государственного регистрационного знака;
- включение аварийной сигнализации не обеспечивает работу всех указателей поворота и боковых повторителей в проблесковом режиме;
- имеются разрушения и трещины рассеивателей фар.

По дополнительному оборудованию: не работают стеклоочистители или омыватели ветрового стекла, спидометр, система вентиляции и отопления (в холодное время года).

По выполнению требований к газобаллонным автомобилям:

- при выпуске на линию автомобиля, работающего на сжиженном нефтяном или компримированном природном газе, необходимо проверить крепление газовых баллонов, состояние и герметичность соединений элементов газовой системы питания.

При возвращении на предприятие газобаллонного автомобиля следует проверить герметичность газовой и бензиновой систем питания, закрыть расходный вентиль и выработать весь газ, находящийся в системе. •

Движение по АТП в зоны ТО, ТР и на парковку автомобиля осуществлять только при работе на бензиновой или дизельной системе питания.

Особые условия: дежурный механик обязан фиксировать все случаи возврата автомобилей на АТП с внешними повреждениями, заносить в журнал и составлять акт на наличие повреждений.

Задание 2. Изучить операции первого технического обслуживания

Для автомобилей КАМАЗ ТО-1 производится через 4000 км пробега (для I категории эксплуатации), трудоемкость 3,6 чел.-ч. В АТП с численностью подвижного состава более 100 единиц рекомендуется ТО-1 выполнять на трех специализированных постах поточным методом.

Пост 1 — контрольно-крепежные работы:

- проверить состояние платформы, кабины, исправность механизмов двери, действие стеклоочистителей;
- проверить крепление поворотных рычагов и шарнирных соединений продольной и поперечной рулевых тяг. Повышенный зазор в шарнирных соединениях рулевых тяг определяют визуально или на ощупь по относительному перемещению сопряженных деталей, возникающему от вращения рулевого колеса в противоположные направления с усилием 50...60 Н, что осуществляет оператор, сидящий в кабине. Взаимные перемещения должны быть незначительными;

- проверить затяжку гаек стремянок рессор;
- подтянуть гайки крепления фланцев приемных труб глушителя, болтов фланцев карданных валов, крепления коробки перемены передач;
- проверить крепление опоры и затяжку сальникового уплотнения подвижного шлицевого соединения;
- проверить крепление картера рулевого механизма к раме и сошке, затяжку гаек колес, состояние шин и давления воздуха в них;
- подтянуть гайки крепления водяного насоса, генератора, стартера, топливного насоса высокого давления (карбюратора), приводы дроссельных и воздушных заслонок должны работать без заеданий;
- очистить наружную поверхность свечей и крышку распределителя ветошью, смоченной в чистом бензине;
- прочистить вентиляционные отверстия АКБ и проверить уровень электролита (на 10... 15 мм выше сепараторных пластин);
- проверить уровень тормозной жидкости в главном тормозном цилиндре и наличие воды в бачке устройства для обмыва ветрового стекла;
- проверить и при необходимости закрепить двигатель на раме.

Пост 2 — регулировочные работы:

- проверить состояние и натяжение ремней вентилятора и генератора (прогиб ремня должен составлять 10... 20 мм при нажатии большим пальцем руки на ремень в средней его части с нормируемым усилием 40...80 Н);

- проверить свободный ход педали сцепления при помощи линейки. Увеличенный ход педали сцепления может вызвать неполное разъединение вала двигателя с первичным валом коробки перемены передач, что затрудняет их переключение и интенсивно изнашивает ведомый диск сцепления. Наоборот, малый свободный ход не обеспечивает надежного включения сцепления, что приводит к пробуксовке дисков и быстрому их изнашиванию;
- проверить техническое состояние стояночного и рабочего (ножного) тормоза, с помощью линейки определить свободный и рабочий ход педали рабочего тормоза. При необходимости отрегулировать тормоза;
- проверить зазоры в шкворневом соединении поворотных кулаков прибором НИИАТ-1 (радиальный зазор — не более 0,75 мм, осевой 1,5 мм) или визуально, покачивая вывешенное колесо руками в вертикальной плоскости;
- проверить на слух работу клапанного механизма и при необходимости отрегулировать зазоры между клапанами и коромыслами.

Пост 3 — смазочные и заправочные работы:

- довести уровень масла в картере двигателя до нормы;
- смазать валик педалей сцепления и тормоза;
- смазать шарниры рулевых тяг и шкворни поворотных кулаков через пресс-масленки до появления свежей смазки из соединения;
- смазать подшипник промежуточной опоры через пресс-масленку до появления свежей смазки из контрольного отверстия;

- проверить и довести до контрольной пробки уровень масла в картерах ведущих мостов, а также в картере коробки передач;
- проверить и довести до нормы уровень тормозной жидкости («Томь», «Роса») в главном цилиндре;
- слить топливо из фильтра-отстойника.

Как правило, в зонах ТО-1 и ТО-2 на конкретных постах для исполнителей даются технологические карты соответствующих обслуживанию. Для ТО-1 автомобилей КАМАЗ-5320 технологическая карта представлена в табл. 1.1.

Таблица 1.1 – Технологическая карта операций ТО-1 автомобиля КамАЭ-5320

Содержание работ	Технические требования	Приборы, инструмент, материал
Двигатель		
<p style="text-align: center;"><i>Проверить:</i></p> <p>состояние и герметичность элементов систем охлаждения, питания, смазки, воздухоподачи, выпускных коллекторов и труб глушителя, трубопроводов отопления и вентиляции салона;</p> <p>состояние соединительных шлангов воздушного фильтра;</p> <p>состояние и крепление опор двигателя, компрессора, насоса гидроусилителя, ТНВД и другого навесного оборудования;</p> <p>состояние и действие жалюзи радиатора;</p> <p>работу приводов управления системой топливоподачи (ТНВД) и останова ДВС</p> <p style="text-align: center;"><i>Отрегулировать:</i></p> <p>натяжение ремней привода генератора и водяного насоса;</p> <p>минимальную частоту вращения коленчатого вала в режиме холостого хода $n_{x,x}$;</p>	<p>Подтекания охлаждающей жидкости, топлива, масла, нарушение герметичности элементов воздухоподачи не допускаются</p> <p>При нажатии с усилием 40 Н (4 кгс) на середину ветви 15...20 мм $n_{x,x} = 500...600 \text{ мин}^{-1}$</p>	<p>Визуально</p> <p>Прибор КИ-8920 или К-403 Тахометр</p>

Продолжение табл.1.1

Содержание работ	Технические требования	Приборы, инструмент, материал
давление впрыска топлива форсунок p	$p = 18... 18,5$ МПа	Прибор КИ-652
<i>Очистить:</i> систему вентиляции картера; фильтр очистки воздуха; слить отстой из фильтра грубой очистки топлива		Бензин, сжатый воздух
<i>Смазочные и заправочные работы</i>		
<p><i>Проверить</i> уровень: масла в картере двигателя, жидкости в системе охлаждения; жидкости в бачке омывателя ветрового стекла; заменить фильтрующий элемент очистки масла двигателя (через одно ТО-1)</p> <p><i>Проверить:</i> состояние и герметичность гидропневмопривода сцепления, коробки передач, гидромеханической передачи и картеров ведущих мостов; состояние и крепление тяг, шарниров, защитных чехлов механизма дистанционного переключения передач; состояние, крепление шин и колес, наличие предметов в сдвоенных колесах, давление воздуха в шинах</p>	<p>Уровень масла по щупу должен быть между отметками «0» и «П» или выше отметки «MIN» на 20...40 мм; при необходимости долить</p> <p>Подтекание жидкости и масла не допускается</p> <p>Шарниры и чехлы не должны иметь повреждений</p> <p>На шинах и ободьях не должно быть повреждений. Глубина рисунка протектора не менее 1 мм. Давление воздуха в шинах довести до нормы</p>	<p>Визуально</p> <p>Визуально</p> <p>Визуально</p> <p>Визуально Манометр Линейка</p>

Продолжение табл.1.1

Содержание работ	Технические требования	Приборы, инструмент, материал
<i>Трансмиссия и ходовая часть</i>		
<p><i>Проверить:</i> затяжку гаек элементов трансмиссии; наличие жидкости в бачке главного цилиндра привода выключения сцепления;</p> <p>свободный ход педали сцепления;</p> <p>крепление фланцев карданного вала и наличие люфта в его шарнирах и шлицевом соединении; крепление рычагов поворотных кулаков переднего моста;</p> <p>наличие люфта в шкворневых соединениях и подшипниках ступиц колес; герметичность и крепление амортизаторов</p>	<p>Ослабленные гайки подтянуть</p> <p>Уровень на 15... 20 мм ниже верхней кромки бачка</p> <p>Свободный ход педали 10... 15 мм</p> <p>Суммарный угловой люфт не более 5°, в противном случае карданный вал заменить</p> <p>Болты крепления кулаков должны быть затянуты моментом 300 Н • м</p> <p>Люфт в шкворневых соединениях не более 0,75 мм</p>	<p>Комплект ключей</p> <p>Визуально, тормозная жидкость «Роса»</p> <p>Прибор К-446</p> <p>Люфтомер КИ-4832</p> <p>Прибор Т-1</p>
<i>Смазочные и заправочные работы</i>		
<p><i>Проверить</i> уровень масла в картерах: коробки передач раздаточной коробки, ведущих мостов, заправочной емкости подъемного механизма кузова, в ступицах ведущих Мостов</p> <p><i>Смазать:</i> элементы трансмиссии в соответствии с картой смазки;</p> <p>шкворни поворотных кулаков</p>	<p>При необходимости долить до уровня</p>	<p>Визуально Масло-раздатчик С 223-1, ТСп-15к</p>

Продолжение табл.1.1

Содержание работ	Технические требования	Приборы, инструмент,
втулки промежуточных рычагов рулевых тяг; втулки разжимных кулаков и регулировочные тормозные рычаги тормозов		
Электрооборудование		
<p><i>Очистишь</i> АКБ от пыли, удалить с поверхности электролит</p> <p><i>Проверить:</i> уровень электролита; крепление АКБ и надежность контакта наконечников проводов с выводами батареи; работу приборов сигнализации и освещения, крепление плафонов</p>	<p>Выводы и наконечники зачистить и смазать</p> <p>Уровень электролита на 10... 15 мм выше сепараторных пластин</p> <p>Перегоревшие лампочки заменить</p>	<p>Ветошь, 10%-ный раствор кальцинированной соды, смазка ПВК Стекланная трубка, электролит</p>
Кузов		
<p><i>Проверить:</i> крепление кузова и элементов глушителя; состояние и действие замков и ручек дверей</p>	<p>Ослабленные болты и гайки подтянуть</p>	<p>Набор ключей, отвертки</p>
<p>Примечание. ТНВД — топливный насос высокого давления; ДВС — двигатель внутреннего сгорания; АКБ — аккумуляторная батарея.</p>		

Задание 3. Изучить операции второго и сезонного технических обслуживании

Работы по ТО-2 выполняются на специализированном посту с использованием осмотровой канавы или подъемника. Осенью и весной ТО-2 обычно совмещают с сезонным обслуживанием, поэтому технологическая карта (табл. 1.2) содержит оба вида технического воздействия.

Далее представлена химмотологическая карта точек смазывания транспортного средства (табл. 1.3).

Таблица 1.2 –Технологическая карта операций второго и сезонного технических обслуживаний автомобилей КАМАЗ

Содержание работ	Технические требования	Приборы, инструмент, материал
Двигатель		
<p><i>Проверить:</i> состояние и герметичность систем охлаждения, отопления, питания, смазки;</p> <p>работу термостата, приводов жалюзи радиатора, вентилятора, управления подачей топлива; состояние и крепление опор двигателя; плотность охлаждающей жидкости ρ</p>	<p>Подтекания охлаждающей жидкости, топлива, масла не допускаются</p> <p>Расслоение и разрыв подушек недопустим Для Тосол-А-40 $\rho = 1,075 \dots 1,085 \text{ г/см}^3$</p>	<p>Визуально</p> <p>Ключи, отвертка</p> <p>Визуально</p> <p>Ареометр</p>
<p><i>Проверить крепление:</i> генератора и стартера; головок блока цилиндров; шкива коленчатого вала; фланцев и кронштейна приемных труб глушителя; поперечин подвески двигателя, подушек; выпускного коллектора, впускной трубы, труб системы выпуска отработавших газов, глушителя, резонатора; масляного кар-</p>	<p>Ослабленные гайки и болты подтянуть Момент затяжки гаек головок цилиндров 180 Н м</p>	<p>Гайковерт, ключи, отвертки, динамометрический ключ</p>

Продолжение табл.1.2

Содержание работ	Технические требования	Приборы, инструмент, материал
<p>привода ТНВД, их трубопроводов; вентилятора, радиатора, шкива водяного насоса, натяжных роликов, корпуса термостата</p>		
<p><i>Отрегулировать:</i> натяжение ремней привода агрегатов между шкивами генератора, вентилятора, водяного насоса, гидроусилителя рулевого управления, компрессора; минимальную частоту вращения коленчатого вала в режиме холостого хода $n_{min\ x\cdot x}$; систему питания по дымности отработавших газов: при максимальной частоте вращения $\dot{y}_{тах}$; при резком 10-кратном нажатии на акселератор (педаль управления рейкой подачи топлива ТНВД); зазоры между коромыслами и клапанами газораспределительного механизма на холодном двигателе при 15... 20 °С <i>Очистить (заменить):</i> систему вентиляции картера; фильтры системы питания;</p>	<p>Прогиб ремней в средней части при нажатии с усилием 40...50 Н не более 20 мм. При необходимости ремни заменить $\langle \min_{xx} = 500... 600 \text{ мин}^{-1}$</p> <p>При Ai_{max} дымность не более 15 % При 10-кратном нажатии на акселератор дымность не более 40 %</p> <p>Зазоры для выпускных клапанов 0,35...40 мм; впускных 0,25...0,30 мм</p> <p>Фильтрующий элемент (гофр) продуть изнутри, а затем снаружи при очередном ТО-2; при следующем — заменить</p>	<p>Прибор КИ-8920, комплект слесарных инструментов Тахометр</p> <p>Дымомеры АВТОТЕСТ СО-СН-Т-д, ИДА-106, ИДН-108</p> <p>Ключ 13 мм, отвертка, набор щупов</p> <p>Бензин, сжатый воздух, ключи</p>

Продолжение табл.1.2

Содержание работ	Технические требования	Приборы, инструмент, материал
<p>корпус (пылесборник) воздушного фильтра и фильтрующий элемент продуть;</p> <p>контрольное отверстие в водяном насосе для выхода охлаждающей жидкости;</p> <p>корпус топливного фильтра-отстойника и его фильтрующий элемент;</p> <p>фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки топлива;</p> <p>слить отстой из корпуса топливного фильтра-отстойника</p> <p><i>Смазочные работы:</i> сменить моторное масло и масляный фильтр;</p> <p>заменить масло в ТНВД;</p> <p>очистить центробежный масляный фильтр</p>	<p>Засорение отверстия не Допускается</p> <p>При СТО</p> <p>После установки фильтра на место убедиться в отсутствии подтекания топлива</p> <p>При СТО</p> <p>Марка масла определяется из перечня сертифицированных моторных масел</p>	<p>Металлический стержень диаметром 3 мм</p> <p>Бензин, сжатый воздух</p> <p>Ключ</p> <p>Визуально, до уровня меток на масляном щупе</p>
Трансмиссия		
<p><i>Проверить:</i> состояние и герметичность гидропривода сцепления, коробки передач и картеров ведущих мостов;</p> <p>крепление редуктора заднего моста;</p> <p>крепление главного и рабочего цилиндров сцепления, оси толкателя главного цилиндра сцепления;</p>	<p>Подтекание жидкости и масла не допускается</p> <p>Момент затяжки гаек редуктора 70... 100 Н м</p> <p>Ослабленные гайки подтянуть</p>	<p>Визуально</p> <p>Гайковерт, комплект слесарных инструментов, ключей, головок</p>

Продолжение табл.1.2

Содержание работ	Технические требования	Приборы, инструмент, материал
<p>крепление картера сцепления к блоку цилиндров; крепление коробки передач и ее картера; крепление гайки фланца ведущей шестерни главной передачи, фланцев вторичного вала коробки передач, карданных валов, кронштейна промежуточной опоры, тяг и шарниров механизма дистанционного переключения КП; люфт в крестовинах и шлицевом соединении карданного вала; осевой зазор в подшипниках ступиц колес</p>	<p>Через одно ТО-2</p> <p>Ослабленные болты и гайки подтянуть</p> <p>Суммарный угловой люфт карданного вала не более 5° Осевой люфт не допускается</p>	<p>Люфтомер КИ-4832</p> <p>Домкрат, визуально</p>
<p><i>Очистить:</i> сапуны коробки передач и ведущих мостов</p>		<p>Металлический стержень диаметром 3 мм, ветошь</p>
<p><i>Смазочные работы.</i> проверить уровень масла в картерах коробки передач, заднего моста, ступицах ведущих мостов и бачке гидроусилителя, бачке системы подъема кузова; сменить масло в картерах коробки передач, заднего моста и бачке гидроусилителя</p>	<p>Долить до уровня нижней кромки отверстия маслозаливной пробки</p> <p>Замена масла через пробег 60 тыс. км</p>	<p>Маслозаправочная установка С-101</p>

Продолжение табл.1.2

Содержание работ	Технические требования	Приборы, инструмент, материал
<p><i>Смазать:</i></p> <p>игольчатые подшипники карданных шарниров; шлицевые соединения карданных валов; втулки и опорные подшипники шкворней поворотных кулаков</p>	<p>Смазать через пресс-масленки до выдавливания из сочленений свежей смазки</p>	<p>Солидо-лонагнетатель, Литол-24</p>
Ходовая часть		
<p><i>Проверить:</i></p> <p>регулировку подшипников ступиц передних управляемых, средних и задних мостов ведущих колес;</p> <p>люфт шкворней поворотных кулаков;</p> <p>состояние шин, колес и давление воздуха в шинах;</p> <p>схождение передних колес;</p> <p>состояние, герметичность и крепление амортизаторов; состояние рамы, шкворня седельно-цепного устройства, крюка тягово-цепного устройства</p> <p><i>Проверить затяжку:</i></p> <p>гаек колес и гаек шпилек полуосей;</p> <p>элементов шарниров подвески;</p>	<p>Момент затяжки подшипников 50...80 Н м; осевой люфт колес и нагрев ступиц выше 70 °С недопустим</p> <p>Люфт не более 0,75 мм</p> <p>Изношенные детали заменить</p> <p>На шинах и ободьях повреждения не допускаются. Остаточная глубина протектора не менее 1 мм</p> <p>Схождение 1..2 мм</p> <p>Проверяется пробным подтягиванием гаек</p> <p>Осевой ход крюка тягово-цепного устройства не более 0,5 мм</p> <p>Ослабленные гайки подтянуть</p>	<p>Набор ключей</p> <p>Прибор Т-1</p> <p>Манометр, линейка метрическая</p> <p>Линейка</p> <p>КИ-650</p> <p>Визуально, ключи</p> <p>Визуально, линейка</p> <p>Гайковерт для гаек колес</p> <p>И-303М,</p>

Продолжение табл.1.2

Содержание работ	Технические требования	Приборы, инструмент, материал
<p>гаек стремянок и пальцев рессор, реактивных штанг, оси балансировки подвески;</p> <p>верхних и нижних концов амортизаторов</p> <p><i>Произвести перестановку:</i> колес (при необходимости)</p> <p><i>Смазочные работы:</i> смазать подшипники ступиц колес;</p> <p>стебель крюка тягово сцепного и седельно сцепного устройств;</p> <p>шаровые пальцы рулевых тяг;</p> <p>довести до нормы уровень масла в башмаках задней подвески</p>	<p>По рекомендуемой схеме перестановки колес. Снятые ступицы промыть керосином и просушить.</p> <p>Через два ТО-2</p>	<p>набор гаечных головок и ключей</p> <p>Емкость с керосином, сжатый воздух, ветошь</p> <p>Солидолонагнетатель С321М, Литол-24 или ЛИТА</p> <p>Масло-раздатчик С 223-1, ТСп-15к</p>
Рулевое управление		
<p><i>Проверить:</i></p> <p>люфт рулевого колеса;</p> <p>состояние и шплинтовку гаек шаровых пальцев рулевых тяг;</p> <p>крепление сошки рулевого механизма, рычагов поворотных кулаков;</p> <p>герметичность насоса гидроусилителя рулевого управления;</p>	<p>Допустимый люфт не более 25°</p> <p>Подтекание масла не допускается</p>	<p>Прибор К-187 или К-402 Визуально</p> <p>Визуально</p>

Продолжение табл.1.2

Содержание работ	Технические требования	Приборы, инструмент, материал
<p>крепление и люфт шарниров рулевых тяг; зазор в шарнирах карданного вала рулевого управления; затяжку болтов рычагов поворотных кулаков; крепление картера рулевого механизма; крепление рулевой колонки к панели приборов и рулевого колеса; люфт в элементах зацепления рулевого механизма</p> <p><i>Смазочные работы:</i> проверить уровень масла в картере рулевого механизма;</p> <p>промыть фильтрующий элемент и заменить масло в насосе гидроусилителя руля; смазать уплотнитель рулевого вала; смазать карданные шары рулевого привода</p>	<p>Изношенные детали заменить</p> <p>Ослабленные гайки и болты подтянуть</p> <p>Через одно ТО-2</p> <p>Возможно устранение люфта со снятием рулевого механизма с автомобиля</p> <p>Марка масла в соответствии с химмотологической картой смазки (см. табл.3)</p> <p>При СТО »</p>	<p>Визуально</p> <p>Набор слесарных инструментов</p> <p>Маслораздатчик С 223-1, ТСП-15к, солидолонагнетатель С321М ЛИТА Смазка 158 или Литол-24</p>
Тормозное управление		
<p><i>Проверить:</i> состояние и герметичность привода тормозов: состояние фрикционных накладок, осей колодок, разжимных кулаков, оттяжных пружин передних,</p>	<p>При износе фрикционного слоя более 7 мм накладки заменить</p>	<p>Визуально</p> <p>Штангенциркуль</p>

Продолжение табл.1.2

Содержание работ	Технические требования	Приборы, инструмент, материал
<p>средних и задних тормозных механизмов; состояние тормозных барабанов;</p> <p>зазор между накладками тормозных колодок и тормозными барабанами — при необходимости отрегулировать;</p> <p>крепление и герметичность трубопроводов, присоединенных: к компрессору; воздушным баллонам; тормозному крану рабочего тормоза; тормозному крану стояночного и запасного тормоза; влагомаслоотделителю; защитным, перепускным и ускорительным клапанам; тормозным камерам; энергоаккумуляторам; свободный ход педали тормоза;</p> <p>действие стояночного тормоза и тормоза-замедлителя;</p> <p>слить конденсат из ресиверов тормозной системы</p> <p><i>Смазать:</i></p> <p>штоки тормозных камер с регулировочными рычагами;</p>	<p>Наличие повреждений не допускается. Износ поверхности должен быть равномерным</p> <p>Зазор не должен превышать 0,6 мм</p> <p>Утечка воздуха не допускается, давление проверки 0.7...0.75 МПа</p> <p>Значение хода педали тормоза 20...40 мм</p> <p>6—7 капель трансмиссионного масла</p>	<p>Визуально</p> <p>Штангенциркуль</p> <p>Визуально, мыльный раствор</p> <p>Линейка или прибор К-446</p> <p>Масленка</p>

Продолжение табл.1.2

Содержание работ	Технические требования	Приборы, инструмент, материал
<p>червячные пары рычагов колесных тормозов; втулки разжимных кулаков тормозов; педали тормозного крана и сцепления</p>		<p>Солидо-лонаг-нетатель С321М, Литол-24</p>
<p>Электрооборудование</p>		
<p>Очистить АКБ от пыли и грязи, удалить с поверхности электролит;</p> <p>проверить крепление АКБ и надежность контакта наконечников проводов с выводами батареи; проверить уровень электролита; проверить плотность ρ электролита;</p> <p>очистить наружную поверхность, проверить крепление и работу генератора; стартера и реле; регулятора напряжения; проверить состояние щеточного узла генератора; проверить и при необходимости отрегулировать положение фар;</p>	<p>Выводы и наконечники зачистить и смазать</p> <p>Смазать наконечники АКБ Уровень на 10... 15 мм выше уровня сепаратора Летом $\rho = 1,25... 1,27 \text{ г/см}^3$, зимой $\rho = 1,27... 1,29 \text{ г/см}^3$ при 20 °С (СТО)</p> <p>При работе двигателя, включенных габаритных огнях, системы отопления и вентилятора контрольная лампа не должна гореть Щетки должны быть чистыми и свободно перемещаться (СТО)</p>	<p>Ветошь, 10%-ный раствор кальцинированной соды</p> <p>Смазка ВТВ-1, или ПВК Стеклопая трубка Ареометр, термометр</p> <p>Визуально Экран, отвертка, ключи 8; 10; 12; 13; 17 мм</p>

Продолжение табл.1.2

Содержание работ	Технические требования	Приборы, инструмент, материал
<p>проверить действие звукового сигнала, указателей поворота, заднего хода, торможения, ламп освещения кабины; стеклоочистителей и омывателей ветрового стекла</p>	<p>Перегоревшие лампочки заменить</p>	<p>Визуально</p>
<p>Кузов</p>		
<p><i>Проверить работу:</i> стеклоподъемников и замков дверей кабины; механизма подъема кабины;</p> <p>механизма подъема самосвальной платформы; оси шарниров и шарнирные соединения задних вилок с опорой платформы; опорной плиты седельного устройства; приводов управления отопителей и вентиляции; вентиляционных люков</p> <p><i>Проверить состояние и крепление:</i> сидений; зеркал заднего вида; дверей и запоров отсеков АКБ, двигателя</p> <p><i>Очистные работы:</i> прочистить дренажные отверстия в дверях кабины, дверях и порогах кузова;</p> <p>выполнить дезинфекцию салона и мойку теплой</p>	<p>Заедание стеклоподъемников и замков дверей не допускается</p> <p>Краник отопителя отрегулировать на положения «Открыто» и «Закрыто» (СТО)</p> <p style="text-align: center;">СТО</p> <p>По специальному графику</p>	<p>Солидо-лонагнетатель С321М, Литол-24 или ЛИТА</p> <p>Солидо-лонагнетатель С321М, Литол-24</p> <p>Набор ключей, отверток</p> <p>Металлический стержень диаметром 3 мм</p>

Продолжение табл.1.2

Содержание работ	Технические требования	Приборы, инструмент, материалы
водой с моющим средством стен, потолка, окон, дверей, подушек и спинок сидений		
<p><i>Смазать:</i></p> <p>замки и приводы замков дверей;</p> <p>выключатели замков дверей;</p> <p>ограничители дверей кабины;</p> <p>петлевые шарниры</p>	<p>ТО-2</p> <p>СТО</p> <p>СТО</p> <p>СТО</p>	<p>Масло ВМГЗ или МГЕ10А</p> <p>Перед смазкой протереть ветошью, Литол-24 или ЛИТА</p>

Таблица 1.3 – Химмотологическая карта точек смазывания автомобилей КАМАЗ

Номер позиции	Точка смазывания (рис. 2.1)	Смазочный материал	Вид технического обслуживания			Выполняемые работы
			ТО-1	ТО-2	СТО	
1	Оси передней опоры кабины	Литол-24	*			Смазать через пресс-масленки до выдавливания свежей смазки
2	Система охлаждения	Антифриз «Тосол-А40»			*	Сменить жидкость (раз в год, осенью)
3	Картер двигателя	Летом М10Г ₂ К, зимой М8Г ₂ К		*		Сменить масло
4	Предохранитель от замерзания	Этиловый технический спирт	*			Сменить. Применять при температуре окружающего воздуха ниже +5 °С

Продолжение табл.1.3

Номер позиции	Точка смазывания (рис. 2.1)	Смазочный материал	Вид технического обслуживания			Выполняемые работы
			ТО-1	ТО-2	СТО	
5	Выводы АКБ	Литол-24		*		Смазать тонким слоем
6	Подшипники вала вилки и муфты выключения сцепления	Литол-24		*		Смазать через пресс-масленки, сделав шприцем не более трех ходов
7	Картер коробки передач	ТСП-15к		*		Проверить уровень масла, при необходимости долить. Сменить масло при пробеге 50 000 км, но не реже одного раза в год
8	Картер среднего ведущего моста	ТСП-15к		*	*	То же
9	Шарниры реактивных штанг задней подвески	Литол-24			*	Смазать через пресс-масленки до выдавливания свежей смазки
10	Рычаги тормозного механизма	Литол-24	*			То же
11	Шарниры карданного вала заднего моста	Смазка 158		*		»
12	Стебель крюка тягово-сцепного устройства	Литол-24		*		Смазать через пресс-масленки

Продолжение табл.1.3

Номер позиции	Точка смазывания (рис. 2.1)	Смазочный материал	Вид технического обслуживания			Выполняемые работы
			ТО-1	ТО-2	СТО	
13	Картер заднего ведущего моста	ТСп-15к		*	*	Проверить уровень масла, при необходимости долить. Сменить масло при пробеге 50 000 км, но не реже одного раза в год
14	Ось балансира	Литол-24			*	Смазать через пресс-масленки до выдавливания свежей смазки
15	Подшипники ступиц колес среднего и заднего мостов	Литол-24		*	*	Заложить смазку при снятой ступице между роликами и сепараторами равномерно по всей внутренней полости подшипников
16	Башмаки балансирной подвески	ТСп-15к		*	*	Проверить уровень масла, при необходимости долить. Сменить масло при пробеге 50 000 км
17	Шарниры карданных валов ведущих мостов	Смазка 158		*		Смазать через пресс-масленки до выдавливания свежей смазки
18	Опоры промежуточной и передней тяг дистанционного привода коробки передач	Смазка 158		*		Смазать через технологические пресс-масленки до выдавливания свежей смазки

Продолжение табл.1.3

Номер позиции	Точка смазывания (рис. 2.1)	Смазочный материал	Вид технического обслуживания			Выполняемые работы
			ТО-1	ТО-2	СТО	
19	Гидроусилитель рулевого управления	Масло гидро-систем марки Р	*			Проверить уровень масла в бачке и при необходимости долить
20	Муфта опережения впрыска топлива ТНВД	М8Г ₂ К			*	Сменить масло один раз в год (осенью) при проверке и регулировке ТНВД на стенде
21	Шкворни поворотных кулаков и шарниры рулевых тяг	Литол-24	*			Смазать через пресс-масленки до выдавливания смазки
22	Подшипники ступиц колес переднего моста	Литол-24		*	*	Снять ступицу. Заложить смазку равномерно по всей внутренней полости подшипников (поз. 15)
23	Регулировочные рычаги тормозных механизмов и втулки валов разжимных кулаков переднего и заднего	Литол-24	*			Смазать через пресс-масленки до выдавливания свежей смазки
24	Гидропривод выключения сцепления	Тормозная жидкость «Роса», «Томь»		*	*	Проверить уровень жидкости, при необходимости долить. Сменить жидкость раз в два года

Продолжение табл.1.3

Номер позиции	Точка смазывания (рис. 2.1)	Смазочный материал	Вид технического обслуживания			Выполняемые работы
			ТО-1	ТО-2	СТО	
25	Пальцы передних рессор	Литол-24	*			Смазать через пресс-масленки до выдавливания свежей смазки
26	Трос крана управления делителем	ТСП-15к			*	Смазать с помощью масленки
Примечания: 1. См. примеч. к табл. 2.1. 2. Знаком «*» отмечены технические воздействия, при которых выполняются данные операции по ТО.						

Содержание отчета

Отчет по практической работе должен отражать наиболее важные положения о техническом обслуживании подвижного состава автомобильного транспорта с обязательным включением следующих сведений:

- название и цель работы;
- техническое обеспечение;
- протокол основных контрольных операций, выполненных при ТО автомобиля (табл. 1.4) в составе учебной группы (подгруппы);

Таблица 1.4 – Протокол по практической работе

Вид операции ТО, название узла обслуживания	Периодичность ТО, тыс. км	Оборудование, оснастка, измерительный инструмент	Технические данные по регулировочным и другим работам ТО		
			по ТУ, ГОСТ	по результатам замера	
				до ТО	после ТО

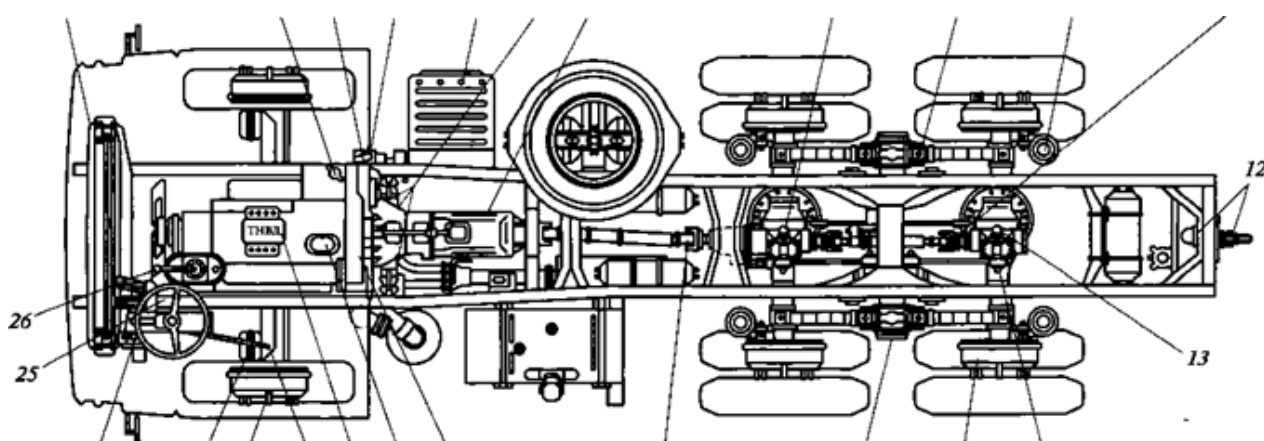


Рисунок 2.1 – Основные элементы технического обслуживания автомобиля КамАЗ (номера позиций соответствуют элементам, позиции которых указаны в химмотологической карте, см. табл. 2.3)

- протокол необходимых контрольно-крепежных, регулировочных и смазочных операций ТО конкретных 3 — 4 элементов автомобиля КАМАЗ (из перечня позиций на рис. 2.1) по индивидуальному заданию (выдается преподавателем);
- основные выводы по выполненным операциям ТО в составе учебной группы (подгруппы) и индивидуального задания.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каково назначение ТО?
 2. Перечислите виды технических воздействий.
 3. Что такое режим и нормативы ТО?
 4. Назовите основные виды смазочных материалов при проведении ТО.
 5. Приведите перечень основных работ при ЕО, ТО-1, ТО-2, СТО.
 6. Какова технологическая последовательность выполнения работ при ТО?
 7. Назовите значения основных регулировочных параметров по двигателю автомобиля КАМАЗ.
 8. Укажите нормативные значения свободного хода педали тормоза, педали сцепления, люфта рулевого колеса, хода штока тормозной камеры.
 9. Приведите значение допустимого износа тормозных накладок.
 10. Укажите допустимые значения уровня и плотности электролита в АКБ для зимних условий эксплуатации автомобилей.
- И. Какое оборудование необходимо для проведения смазочных работ?
12. Приведите порядок проведения операций по проверке соответствия силы натяжения ремня привода генератора и водяного насоса нормативным значениям.
 13. Перечислите основные операции, выполняемые при ТО-2 по ходовой части автомобиля.

14. Какова технология проверки стояночной и рабочей тормозной системы при ЕО?
15. Укажите периодичность замены охлаждающей жидкости Тосол- А40 в ДВС.
16. С помощью каких приборов определяется техническое состояние шкворневых соединений и подшипников ступиц колес?
17. Назовите основные неисправности или нарушения нормативных документов, при наличии которых запрещается выпуск автомобиля на линию.
18. Перечислите диагностические параметры, характеризующие техническое состояние тормозной системы автомобиля.
19. Назовите тормозную жидкость, используемую в гидроприводе выключения сцепления, и укажите периодичность ее замены.

Лабораторная работа 2.2

КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ОКСИДА УГЛЕРОДА, УГЛЕВОДОРОДОВ И ДЫМНОСТИ В ОТРАБОТАВШИХ ГАЗАХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Цель работы — изучить конструкцию, основные технические данные, методику и режимы работы газоанализатора комплексного типа АВТОТЕСТ СО —СН—Д и приобрести практические навыки по контролю содержания углеводородов, оксида углерода в отработавших газах (ОГ) бензинового двигателя и дымности — дизеля.

Общие сведения и основные понятия

На долю автомобильного транспорта в европейской части Российской Федерации приходится свыше 42 % выбросов вредных для жизнедеятельности человека веществ с ОГ.

Продукты сгорания топливовоздушной смеси ДВС содержат сложную смесь, насчитывающую более 200 соединений. В основном это газообразные вещества с небольшим количеством твердых частиц. Твердые частицы — это продукты дегидрирования топлива, металлы и другие вещества, содержащиеся в топливе, которые не могут сгореть.

По характеру воздействия на организм человека химические соединения, составляющие ОГ, подразделяют на нетоксичные (N_2 , CO_2 , H_2O , H_2) и токсичные (CO , C_mH_n , NO_x , H_2S , альдегиды и др.). Ежегодно в России из выпускных труб автомобилей в атмосферу выбрасывается примерно 9 млн т оксида углерода (CO), 1,5 млн т

оксидов азота (оксида NO и диоксида NO₂) и свыше 40 тыс. т сажи (С).

За последние 10 лет существенно ужесточены нормативы предельных значений выбросов токсичных компонентов. В странах Европейского союза и России для бензиновых ДВС действуют нормативы, предусмотренные директивами ЕЭС 91/542, 99/96 (Правила ЕЭК ООН № 49 — единые предписания, касающиеся транспортных средств, оснащенных двигателями с воспламенением от сжатия, двигателями, работающими на природном газе — сжиженном нефтяном газе (СНГ), и двигателями с принудительным зажиганием, работающими на СНГ, в отношении выделяемых ими загрязняющих веществ — EURO I — EURO V) и ГОСТ Р 17.2.02.06 — 99 «Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения содержания оксида углерода и углеводородов в отработавших газах газобаллонных автомобилей», ГОСТ Р 52033 — 2003 «Автомобили с бензиновыми двигателями. Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния». Для контроля не-прозрачности (дымности) ОГ дизелей применяют нормы Правила ЕЭК ООН № 24-03, ГОСТ Р 52160 — 2003 «Автотранспортные средства, оснащенные двигателями с воспламенением от сжатия. Дымность отработавших газов. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния» (01.05.2005) и ГОСТ Р 41.24— 2003 (01.01.2005).

Эти документы прежде всего необходимы, чтобы стимулировать производителей автомобилей на совершенствование конструк-

ции ДВС и его управляющих систем, отвечающих за чисто-ту воздушного бассейна.

В процессе эксплуатации автомобилей из-за постоянного изменения технического состояния элементов двигателя технологическим процессом ТО-2 предусмотрены испытания на токсичность и дымность ОГ. Анализ состава ОГ проводится также после ремонта или регулировки топливной и других систем и механизмов двигателя, влияющих на их состав.

Для этих целей отечественная промышленность выпускает газоанализаторы ГИАМ, ИНФРАКАР, ГАЗТЕСТ- АВЕСТА 4.01, АСКОН-01.03 — для контроля бензиновых двигателей и измерители дымности МД-01, ДО-1 — для дизелей. Имеются и комплексные приборы для совмещенного контроля основных токсичных компонентов в ОГ всех типов ДВС.

В данных методических указаниях приводятся сведения о технических характеристиках автомобильного газоанализатора комплексного типа АВТОТЕСТ СО—СН—Д, подготовке его к работе, порядке работы с ним в режимах проверки дымности или содержания СО, СнН,, в ОГ. В результате выполнения данной лабораторной работы студент должен:

- иметь представление об общем назначении, устройстве и принципах работы газоанализатора и измерителя дымности;
- знать диагностические параметры, нормативы и технологии проверок состава химических соединений и дымности ОГ автомобильных двигателей;

- уметь выполнять контрольно-диагностические работы систем питания бензиновых двигателей и дизелей с помощью газоанализатора и дымомера.

Порядок выполнения работы

Техническое обеспечение: автомобили КАМАЗ, ВАЗ, газоанализатор комплексного типа АВТОТЕСТ СО—СН—Д, комплект слесарного инструмента, учебные плакаты по устройству систем и механизмов бензиновых ДВС и дизелей.

Место выполнения — пост диагностирования двигателей автомобилей КАМАЗ, ВАЗ.

Занятия проводятся под руководством преподавателя со всей группой или подгруппой из 5 — 7 студентов:

Успешное выполнение работы возможно после ознакомления с методическими указаниями по проведению лабораторных работ и техническим обеспечением, а также при условии соблюдения правил техники безопасности работы с прибором АВТОТЕСТ СО-СН-Д.

К работе с прибором допускаются лица, ознакомленные с инструкцией по его эксплуатации.

Запрещается сброс анализируемой пробы или поверочных газовых смесей в помещении. Перед проведением измерений на штуцер «СБРОС» надевают резиновую или полиэтиленовую трубку с внутренним диаметром не менее 8 мм, а второй конец трубки выводят за пределы помещения. Длина отводящей трубки не должна превышать 5 м.

При анализе ОГ автомобиля необходимо принять меры безопасности, исключая его самопроизвольное движение.

Следует предусмотреть общие требования защиты от воздействия ОГ автотранспортных средств на органы дыхания оператора.

По окончании учебных занятий оформляется отчет по всем заданиям лабораторной работы и осуществляется его защита.

Задание 1. Изучить конструкцию и принцип работы

Устройства

Газоанализатор концентрации оксида углерода и углеводородов, а также дымности ОГ АВТОТЕСТ СО—СН—Д предназначен для определения содержания углеводородов (C_mH_n), оксида углерода (СО) в ОГ и их непрозрачности (дымности), частоты вращения коленчатого вала автомобильных двигателей (я). В комплектацию прибора входят элементы систем отбора проб ОГ для бензиновых двигателей и дизелей, их подготовки к анализу, а также блоки электронных преобразователей анализируемых параметров и индикации. Общий вид прибора представлен на рис. 2.2.

К органам управления газоанализатора ОГ АВТОТЕСТ СО—СИ —Д относят (см. рис. 2.2) индикатор 1 включения устройства; цифровой индикатор 3 отображения концентрации углеводородов; цифровой индикатор 4 отображения концентрации оксида углерода и дымности (в зависимости от режима работы); стрелочный прибор 5 числа оборотов двигателя или оптимальной настройки топливной аппаратуры двигателя (в зависимости от режима работы «Тахометр/Оптимизатор»);

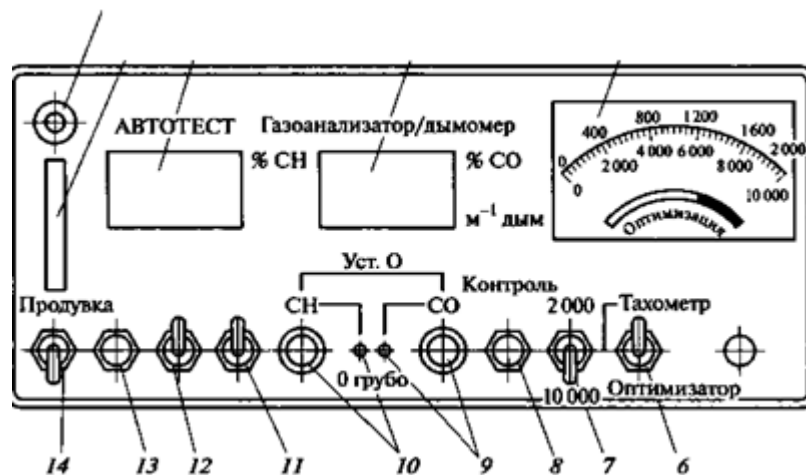


Рисунок 2.2 – Внешний вид прибора «АВТОТЕСТ СО—СН—Д»:

1 — индикатор включения; 2—расходомер; 3 — индикатор СН; 4 — индикатор СО/дымности; 5 — тахометр/оптимизатор; 6 — переключатель режима тахометра/оптимизатора; 7 — переключатель диапазона шкалы тахометра; 8 — кнопка контроля чувствительности; 9 — регулятор коррекции нуля СО; 10 — регулятор коррекции нуля СН; 11 — переключатель режима работ газоанализатора/дымомера; 12 — переключатель режима измерений дымомера (Текущее -/Пиковое О); 13 — кнопка коррекции нуля дымности; 14 — тумблер продувки тумблер 14 включения побудителя расхода анализируемого газа «Продувка»; кнопку 13 коррекции нуля дымности ОГ; переключатель 6 режима работы «Тахометр/Оптимизатор»; переключатель 7 шкалы диапазона измерения частоты вращения тахометром; переключатель 11 режима работы «Газоанализатор/Дымомер»; регуляторы коррекции нуля «О—СО» и «О—СН» «грубо—точно» 9 и 10 соответственно; кнопку 8 контроля чувствительности прибора «Контроль»; переключатель 12 режима измерений дымомера («Текущее~/Пиковое О» значения).

На приборе это большой кружок.

На задней панели прибора (рис. 2.3) размещены тумблер 1 включения питания; штуцер «Вход» 2 для подачи пробы газа в прибор; штуцер «Сброс» 3 для сброса анализируемого газа из прибора; фильтр 4 тонкой очистки газа; штуцеры 5 и 6 фильтра тонкой очистки «Вход» и «Выход» соответственно; гнездо 7 для подключения кабеля сети питания (220 В); разъем 8 подключения кабеля тахометра; держатель 9 предохранителя, разъем 10 подключения датчика измерителя дымности.

Принцип действия газоанализатора состава ОГ бензиновых ДВС основан на измерении степени поглощения газами инфракрасного излучения, которая пропорциональна их концентрации. При проведении измерений содержания оксида углерода и углеводородов анализируемый газ из выхлопной трубы автомобиля поступает в пробоотборник, снабженный зажимом для закрепления его на выхлопной трубе. Длина заглубления пробоотборника 300 мм. Из пробоотборной трубки проба ОГ поступает в фильтр грубой очистки, в котором отделяются жидкий конденсат при охлаждении газа, пыль, сажа и другие механические примеси, содержащиеся в ОГ. Далее проба газа доставляется по поливинилхлоридной трубке в прибор через входной штуцер, где производится дополнительная очистка газа в фильтре тонкой очистки и анализ компонентов газа в кювете оптического блока.

Модуляция инфракрасного излучения, прошедшего кювету, посредством вращающегося диска модулятора, снабженного тремя интерференционными фильтрами, формирует на выходе фотоприемника последовательность электрических импульсов. Амплитуда

импульсов передает информацию о концентрации анализируемых компонентов газа CO и COH_n , значения которых отображаются цифровыми индикаторами на лицевой панели прибора.

Импульсный сигнал, снимаемый с клеммы катушки зажигания автомобиля, преобразуется в последовательность прямоугольных импульсов, частота которых пропорциональна частоте вращения коленчатого вала автомобиля. Частота вращения коленчатого вала двигателя фиксируется стрелочным индикатором в положении переключателя режима работы прибора «Тахометр».

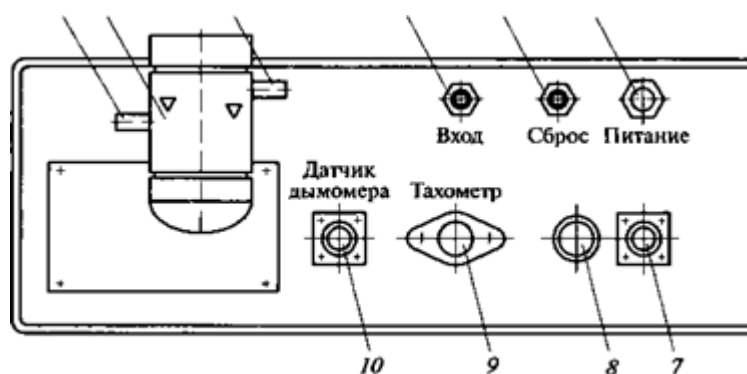


Рисунок 2.3 – Внешний вид задней панели прибора АВТОТЕСТ CO—CH—D : 1 — тумблер включения сети питания; 2 — штуцер подачи газа «Вход»; 3 — штуцер вывода газа «Сброс»; 4 — фильтр тонкой очистки; 5 — штуцер фильтра «Вход»; 6 — штуцер фильтра «Выход»; 7 — разъем сети питания; 8 — разъем тахометра; 9 — держатель предохранителя; 10 — разъем датчика измерителя дымности

В другом положении переключателя режима работы («Оптимизатор») стрелочный индикатор отображает сигнал, пропорциональный сумме значений концентрации оксида углерода CO и углеводородов C_mH_n . Минимальное их значение, достигаемое регули-

рованием систем зажигания и питания двигателя, соответствует оптимальной его настройке по топливной экономичности и мощности.

Измерение непрозрачности (дымности) ОГ основано на эффекте ослабления светового потока непрозрачными частицами, содержащимися в газах. Непрозрачность ОГ в основном определяется наличием частиц сажи, несгоревшего топлива, моторного масла и водяного пара.

Аналоговый сигнал светового потока, проходящего через анализируемую среду ОГ автомобиля, преобразуется прибором в единицы коэффициента поглощения, приведенного к длине фотометрической базы оптического датчика, с учетом теплового расширения газов по измеряемой температуре:

$$K = \frac{273 + t}{273L} LnT$$

где K — коэффициент поглощения, m^{-1} ;

L — физическая фото-метрическая база измерителя дымности;

T — оптическое про-пускание поглощающего слоя газа;

t — температура газа, $^{\circ}C$.

Система отбора пробы измерителя дымности ОГ включает в себя пробоотборник, совмещенный с фильтром грубой очистки из стекловолокна, гибкий шланг, фильтр тонкой очистки и оптический датчик (рис. 2.4). Оптический датчик снабжен кабелем связи 1 и телескопической рукояткой 2, раздвигающейся до длины 1,5 м.

В патрубках излучателя 10 и фотоприемника 3 располагаются отверстия 4, 9 для очистки оптических элементов. Одновременно отверстие 9 является пазом для установки контрольного светофиль-

тра. В нерабочем положении отверстия закрыты первым звеном рукоятки и защитным колпачком 11. Перфорированный отверстиями патрубок измерительного канала 7 с двумя противоположно установленными диафрагмами-перегородками снабжен направляющим пазом для установки пробоотборника.

Алгоритм функционирования прибора в режиме измерения непрозрачности (дымности) ОГ дизеля предусматривает сравнение величин прозрачности исходного (эталонного) светового потока Φ_0 и светового потока Φ_x , ослабленного слоем непрозрачных частиц испытуемого газа. Полученная величина оптического пропускания

$$T = \Phi_x / \Phi_0$$

путем логарифмирования исходных сигналов преобразуется в коэффициент поглощения

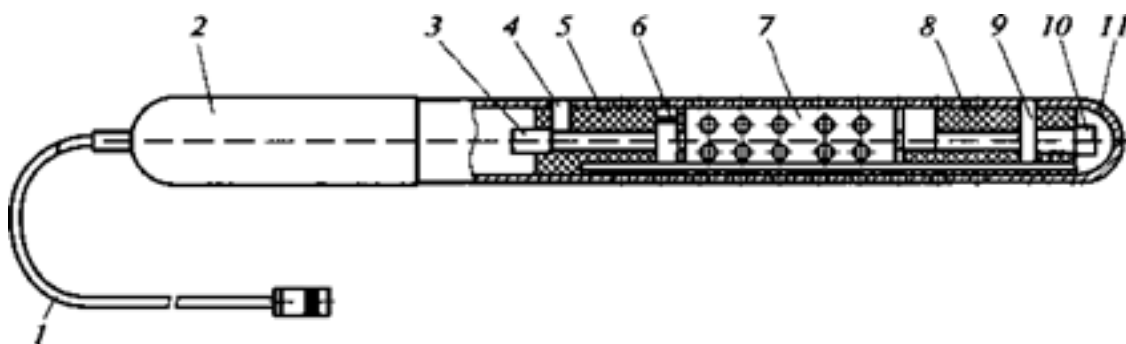


Рисунок 2.4 – Оптический датчик:

- 1 — кабель с разъемом; 2 — телескопическая рукоятка; 3 — фотоприемник; 4 — отверстие для очистки фотоприемника; 5 — защитный патрубок фотоприемника; 6 — термодатчик; 7 — измерительная камера с диафрагмами; 8 — защитный патрубок излучателя; 9 — паз контрольного светофильтра; 10 — излучатель; 11 — защитная крышка

$$K = \ln(\Phi_x/\Phi_0)$$

который, в свою очередь, корректируется с учетом коэффициента теплового расширения газа

$$f = (273 + t)/373$$

Измерение температуры t газа осуществляется термодатчиком 6, установленным в измерительной камере оптического датчика (см. рис. 2.4).

Задание 2. Подготовить прибор к работе в режиме газоанализатора

Установить прибор на слесарном верстаке, тумблер 11 режима работ (см. рис. 2.2) переключить в положение «Газоанализатор СО». Закрепить на задней панели (см. рис. 2.3) фильтр тонкой очистки 4. Соединить коротким шлангом штуцер фильтра «Выход» 6 со штуцером 2 подачи газа «Вход» прибора. К разъему питания 7 на задней панели подключить кабель питания К1 из комплекта принадлежностей. Ответные провода электрического кабеля питания К1 подключаются к испытуемому автомобилю следующим образом:

- красный зажим — к клемме аккумулятора «+» 12 В;
- черный зажим — к клемме аккумулятора «-».

К гнезду «Тахометр» присоединить кабель К2, зажимы которого подключаются к системе зажигания автомобиля в следующем порядке:

- красный зажим — к клемме катушки зажигания, соединенной с прерывателем (электронным коммутатором);
- черный зажим — к корпусу («массе») автомобиля.

При питании прибора от сети 220 В необходимо блок питания соединить с прибором через разъем «Питание» на задней панели, а затем подключить блок питания БПИ 220/12 к розетке сети 220 В, 50 Гц.

К штуцеру «Вход» 5 фильтра (см. рис. 2.3) подключить систему отбора пробы. Подвести к выхлопной трубе испытуемого автомобиля рукав системы отвода ОГ. Установить рычаг переключения передач автомобиля в нейтральное положение и затормозить автомобиль стояночным тормозом.

Перед измерением концентрации оксида углерода и углеводов в ОГ двигатель должен быть прогрет до рабочей температуры охлаждающей жидкости — не ниже 80 °С.

Включить тумблер «Питание» на задней панели прибора и через 5 с — тумблер «Продувка» на 20 с, затем его выключить. На цифровых индикаторах прибора должны установиться показания:

- по каналу СО $0,00 \pm 0,02$;
- по каналу СН $0,000 \pm 0,002$.

Если показания индикаторов отличаются от указанных, необходимо выполнить коррекцию показаний регуляторами «0-СО», «0—СН» и «грубо-точно», расположенных на лицевой панели прибора (см. рис. 2.2).

Окончательный контроль правильности показаний прибора осуществляется с использованием эталонного светофильтра:

- установить на ноль цифровые индикаторы шкал концентрации CO, CH₄;
- тумблером 12 (см. рис. 2.2) переключить прибор в режим непрерывных измерений;
- отвернуть крышку оптического датчика (см. рис. 2.4) и установить контрольный светофильтр в специальное гнездо 9;
- снять численные показания на шкалах 4, 5 прибора (см. рис. 2.2). Они должны соответствовать данным, указанным на светофильтре, в пределах $\pm 10\%$; коррекцию показаний индикаторов производят с помощью регуляторов коррекции нуля 9, 10.

Таким образом, прибор и автомобиль подготовлены к измерению концентрации оксида углерода и углеводородов в ОГ.

Задание 3. Измерить концентрацию оксида углерода и углеводородов

Установить пробоотборник газоанализатора в выпускную трубу автомобиля с бензиновым ДВС на глубину не менее 300 мм от среза (до упора) и зафиксировать его зажимом.

Полностью открыть воздушную заслонку карбюратора (для автомобиля ВАЗ-2106).

Пустить двигатель. Увеличить частоту вращения коленчатого вала двигателя до значений, близких к максимальной (4 500... 5 000 мин⁻¹) и проработать в этом режиме не менее 15 с.

При достижении температуры охлаждающей жидкости 80... 95 °С установить минимальную частоту вращения вала двигателя

(« $n_{\text{min}} = 750 \dots 800$ мин⁻¹) и проработать в этом режиме не менее 20 с.

Включить тумблер 14 «Продувка» (см. рис. 2.2) на передней панели прибора и через 20...30 с выключить.

Считать показания на цифровых индикаторах 4, 5 передней панели прибора измеренных концентраций измеряемых компонентов и занести их в протокол испытаний.

Повторно произвести измерение концентраций СО, СтН., при номинальной частоте вращения вала ($n_{\text{ном.х.х}} = 3\ 200 \dots 3\ 600$ мин⁻¹) двигателя и занести их в протокол.

Заглушить двигатель. Вынуть пробоотборник газоанализатора из выпускной трубы автомобиля.

Включить тумблер 14 «Продувка» и через 20...30 с выключить его. Операция продувки прибора осуществляется атмосферным воздухом; на цифровых индикаторах должны установиться нулевые показания.

Содержание оксида углерода и углеводородов в ОГ автомобиля должно быть в пределах значений, установленных предприятием-изготовителем автомобиля, но не выше тех, которые предусмотрены ГОСТ Р 52033 - 2003 «Автомобили с бензиновыми двигателями. Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния» (для автомобилей категорий М1 и N1 значения СО и $C_m H_n$ приведены в табл. 2.5).

Таблица 2.5 – Предельно допустимые значения показателей отработавших газов автомобилей категорий М1 и N1, оборудованных двухкомпонентной системой нейтрализации газов и не оборудованных ею (для последних значения указаны в скобках)

Частота вращения (устанавливается технической доку- ментацией на авто- мобиль)	Оксид углерода СО, об. %	Углеводороды C_mH_n , объемная доля	
		%	млн ¹
$n_{\min \text{ х.х}}$	1,0 (3,5)	0,04 (0,12)	400 (1200)
$n_{\text{ном.х.х}}$	0,6 (2,0)	0,02 (0,06)	200 (600)

Задание 4. Отрегулировать двигатель на минимальную токсичность отработавших газов

Известно, что в процессе эксплуатации двигатель, изнашиваясь, ухудшает первоначальные экологические показатели, однако при конкретном техническом состоянии минимально возможное сочетание значений концентрации СО и C_mH_n , соответствует оптимальной его настройке по экологичности, топливной экономичности и мощности. Минимально возможное сочетание значений концентрации СО и C_mH_n , достигается изменением регулировочных параметров систем питания и зажигания д.в.

Газоанализатор отработавших газов АВТОТЕСТ СО—СН—Д позволяет оптимизировать рабочий процесс ДВС путем непрерывного контроля суммарного значения концентрации СО и C_mH_n , в ОГ при его работе. Для этого необходимо переключатель 6 режима работы (см. рис. 2.2) прибора перевести в положение «Оптимиза-

тор». В таком режиме работы прибора стрелочный индикатор 5 отображает сигнал, пропорциональный сумме значений концентраций оксида углерода СО и углеводородов C_mH_n .

Установить пробоотборник газоанализатора в выхлопную трубу автомобиля и пустить двигатель. При достижении температуры охлаждающей жидкости 80...95 °С установить минимальную частоту вращения вала двигателя (для автомобилей ВАЗ $n_{\text{min.х.х.}} = 750...800 \text{ мин}^{-1}$) и проработать в этом режиме не менее 20 с.

Включить тумблер 14 «Продувка» (см. рис. 2.2) и регулировать работу двигателя поворотами винтов качества и токсичности смеси карбюратора, добиваясь минимального отклонения стрелки прибора 5 по шкале «Оптимизация», что соответствует минимальному расходу топлива и содержанию токсичных компонентов в ОГ при работе двигателя. Более точная настройка ДВС возможна при изменении не только регулируемых параметров системы холостого хода карбюратора, но и значения начального угла опережения зажигания.

Задание 5. Подготовить прибор к работе в режиме дымомера

Переключить тумблер 11 режима работ (см. рис. 2.2) прибора в положение «Дымомер».

Привести оптический датчик в рабочее положение, раздвинув телескопическую рукоятку до максимальной длины.

Установить изогнутую трубку в отверстие корпуса пробоотборника в положение, перпендикулярное плоскости корпуса. Зафиксировать положение трубки винтом.

Подключить оптический датчик к приборному блоку через разъем 10 «Датчик дымомера» (см. рис. 2.3).

Для контроля правильности показаний цифрового индикатора дымности прибора провести проверку его работы по контрольному светофильтру:

- установить переключатель режима 12 измерений (см. рис. 2.2) в положение «Текущее значение дымности», соответствующее знаку «~»;
- отвернуть крышку оптического датчика. Нажать кнопку 10 коррекции нуля, при этом на цифровом индикаторе прибора должно отобразиться значение $0,00 \pm 0,02$, затем кнопку отпустить;
- установить контрольный светофильтр в гнездо 9 (см. рис. 2.4) оптического датчика, при этом показания прибора должны соответствовать данным по шкале дымности (K, m^{-1}), нанесенным на светофильтре в пределах $\pm 10\%$ (при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 5)^\circ C$).

Таким образом, прибор АВТОТЕСТ СО — СН — Д подготовлен к измерению дымности (непрозрачности) ОГ дизельных автомобилей.

Задание 6. Измерить дымность отработавших газов дизельного двигателя внутреннего сгорания

Измерение дымности ОГ дизелей выполняется в двух режимах: при максимальной частоте вращения коленчатого вала (ограниченной регулятором) и максимальной нагрузке.

В соответствии с ГОСТ Р 52160 — 2003 «Автотранспортные средства, оснащенные двигателями с воспламенением от сжатия. Дымность отработавших газов. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния» для дизелей без наддува, находящихся в эксплуатации, значение дымности при максимальной частоте вращения (ятах) не должно превышать 15 %, соответственно коэффициент поглощения $K \approx 0,3 \dots 0,4 \text{ м}^{-1}$; для режима максимальной мощности — не более 66 % ($K \ll 2,5 \text{ м}^{-1}$). Для двигателей с наддувом показатель дымности в последнем случае не должен превышать 72,5 % ($K > \approx 3,5 \text{ м}^{-1}$). Более точные сведения о значении дымности двигателя указываются заводами-изготовителями.

Максимальная нагрузка двигателя создается кратковременным нажатием на педаль акселератора, при этом осуществляется режим свободного ускорения (разгона) вала двигателя. Возникает динамическое самонагружение двигателя его возвратно-поступательно движущимися и вращающимися инерционными массами кривошипно-шатунного механизма и маховика.

Для измерения дымности ОГ в режиме свободного ускорения двигателя установить переключатель 12 (см. рис. 2.2) режима измерений «-/O» прибора в положение «O» (режим регистрации пиковых значений); для измерения в режиме максимальной частоты вращения вала — в положение «~».

Ввести изогнутую трубку пробоотборника в выхлопную трубу автомобиля и измерить дымность ОГ испытуемого автомобиля в режиме ускорения двигателя и в режиме максимального числа оборотов.

Повторить измерения не менее трех раз. Результаты занести в протокол испытания (см. табл. 2.6).

После каждой серии измерений дымности выдержать паузу 30.. .60 с для естественной вентиляции измерительного канала от остатков ОГ и произвести коррекцию нуля. Не допускается нажатие кнопки 9 коррекции нуля при наличии газов в оптическом датчике.

После завершения измерений демонтировать пробоотборник дымомера с оптического датчика и мягкой ветошью очистить по-верхности перфорированного патрубка оптического датчика и трубки пробоотборника от сажи.

Протереть поверхность светофильтра через специальное отверстие оптического датчика ватным тампоном, навернутым на спичку или другой стержень диаметром 1 ...2 мм и длиной 50... 80 мм.

Ватный тампон смочить спиртоэфирной смесью (применение воды, моющих средств или растворителей не допускается).

Выключить питание прибора и произвести демонтаж элементов газоанализатора с автомобиля.

Оформить отчет по лабораторной работе.

Содержание отчета

Отчет по лабораторной работе должен отражать наиболее важные положения и нормативные документы, направленные на ограничение выбросов токсичных компонентов подвижным составом автомобильного транспорта, с обязательным включением следующих сведений:

- название и цель работы;
- описание конструкции газоанализатора;
- краткие сведения по технологии определения концентрации оксида углерода, углеводородов и дымности ОГ ДВС;
- результаты измерений (протокол испытаний, табл. 2.6);
- ответы по индивидуальным заданиям;
- выводы по работе.

Таблица 2.6 – Протокол испытаний двигателя газоанализатором АВТОТЕСТ СО - СН – Д

Анализируемый параметр, единицы измерения	Режим диагностирования ДВС	Значение параметра			Заключение
		Номинальное	Предельное	Фактическое	
СО, %	n_{\min} х х $n_{\text{НОМ.}}$ х х				
C_mH_n , %	n_{\min} х х $n_{\text{НОМ.}}$ х х				
K , m^{-1} (дымность)	Максимальной частоты вращения n_{\max} х х.				
K , m^{-1} (дымность)	Максимальной мощности				

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите нормативные документы, направленные на ограничение содержания оксида углерода, углеводородов и дымности ОГ автомобилей.
2. Повторите требования по технике безопасности при работе с прибором АВТОТЕСТ СО-СН-Д.
3. Расскажите о назначении, устройстве и принципе работы прибора в режиме газоанализатора.
4. Расскажите об общем назначении, устройстве и принципе работы прибора в режиме измерителя дымности.

5. Какие устройства входят в систему отбора пробы при измерении дымности ОГ?
6. Для какой цели в оптическом датчике установлен термодатчик?
7. Приведите последовательность операций по подготовке газоанализатора к работе.
8. Каким образом осуществляется контроль показаний прибора?
9. Укажите режимы работы ДВС, при которых определяются объемные доли оксида углерода и углеводородов.
10. Приведите методику измерения концентрации оксида углерода и углеводородов.
11. Как осуществить оптимизацию рабочего процесса в цилиндрах ДВС с помощью газоанализатора АВТОТЕСТ СО—СН—Д?
12. Назовите режимы работы ДВС, при которых определяется показатель дымности ОГ.
13. Приведите методику измерения показателя дымности прибором АВТОТЕСТ СО-СН-Д.
14. Укажите предельно допустимые значения показателей ОГ автомобилей категорий М1 и N1, оборудованных двухкомпонентной системой нейтрализации ОГ и не оснащенных ею.
15. Укажите предельно допустимые значения показателей дымности ОГ автомобилей с дизелями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1986. – 73 с.
2. Кузнецов Е.С. и др. Техническая эксплуатация автомобилей. – М.: Наука, 2001. – 535 с.
3. Стуканов, В.А. Надежность и техническая диагностика автотранспортных средств / В.А. Стуканов. – М.: Форум, 2013. – 240 с.
4. Круглик, В.М. Технология обслуживания и эксплуатации автотранспорта: Учебное пособие / В.М. Круглик, Н.Г. Сычев. – М.: НИЦ Инфра-М, Нов. знание, 2013. – 260 с.
5. Газарян, А.А. Техническое обслуживание автомобилей [Текст] / А.А. Газарян. – М.: Транспорт, 1989. – 255 с.
6. Чумаченко, Ю.Т. Автослесарь: устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие / Ю.Т. Чумаченко, А.И. Герасименко, Б.Б. Рассанов; Под ред. А.С. Трофименко. – Рн/Д: Феникс, 2013. – 539 с.
7. Туревский, И.С. Книга 1: Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. Техническое обслуживание автомобилей: Учебное пособие / И.С. Туревский. – М.: Форум, 2008. – 416 с.

8. Петросов, В.В. Ремонт автомобилей и двигателей: Учебник / В.В. Петросов. – М.: Academia, 2016. – 32 с.

8. Власов, В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник / В.М. Власов. – М.: Academia, 2019. – 672 с.

9. Виноградов, В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Основные и вспомогательные технологические процессы: Лабораторный практикум: Учебное пособие / В.М. Виноградов. – М.: Academia, 2018. – 463 с.