

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ-
ЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"

Кафедра «Технические системы в агропромышленном комплексе»

Лабораторная работа №7

*«Техническое обслуживание
двигателя ЗМЗ-53-12 автомобиля ГАЗ-53-12 (ГАЗ-3307)»*

По дисциплине

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ МТП

Направление подготовки 35.03.06 – Агроинженерия,
профиль «Технический сервис в АПК»

1. ОПЕРАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ ЗМЗ-53-12

1.1. Цель работы

Целью настоящей работы является освоение технологии технического обслуживания двигателя ЗМЗ-53-12 и приобретение исследовательских навыков.

Время выполнения работы 4 часа.

1.2. Задание

1. Проверить и отрегулировать зазоры в газораспределительном механизме
2. Проверить и отрегулировать натяжение ремня вентилятора
3. Проверить и отрегулировать зазоры между контактами прерывателя
4. Проверить и установить зажигание
5. Проверить компрессию в цилиндрах двигателя
6. Произвести техническое обслуживание карбюратора
7. Проверить содержание окиси углерода и углеводорода в отработавших газах при работе двигателя на холостом ходу
8. Исследовать характер изменения частоты вращения коленчатого вала двигателя от угла поворота винтов качества горючей смеси
9. Определить мощность двигателя и исследовать характер её изменения в зависимости от угла опережения зажигания

1.3. Приборы и оборудование рабочего места

Оборудование рабочего места: электротормозной стенд СТЭУ-40-1000, двигатель ЗМЗ-53-12, автомобильный стробоскоп АС-2, компрессометр, газоанализатор-дымомер “Автотест СО-СН-Д”, стетоскоп, пружинный динамометр, щуп, барометр, тахометр ТЧ10-Р, шаблон-угломер, плоскогубцы, линейка, отвёртка, гаечные ключи.

1.4. Правила техники безопасности

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, прошедшие на рабочем месте и общий инструктажи по технике безопасности. Перед началом работы убедиться в комплектности инструмента, исправности стенда, приборов, уяснить порядок выполнения операций технического обслуживания, контроля и исследования заданных параметров двигателя.

Запрещается запускать двигатель без разрешения преподавателя. Перед пуском убедиться в том, что уровни масла в картере двигателя и воды в радиаторе соответствуют норме.

Запрещается работать на стенде при отсутствии защитных кожухов у контактных колец электродвигателя, реостата и устройств, соединяющих электродвигатель, редуктор и двигатель.

Категорически запрещается прикосновение к частям, освещённым стробоскопической лампой и кажущимися неподвижными вследствие стробоскопического эффекта.

Подключение и отключение стробоскопа должно производиться только при неработающем двигателе.

В целях освещения мест регулировок использовать переносную лампу с напряжением 12 и 36В.

При использовании этилированного бензина следует соблюдать следующие правила:

1. Нельзя засасывать ртом бензин через шланг, а также продувать бензопроводы. Пользоваться только специальным приспособлением.

2. Не употреблять этилированный бензин для мытья рук и деталей автомобиля. Если такой бензин попал на кожу, то не давать ему высохнуть, а сразу же обмыть кожу чистым керосином или дизельным топливом.

3. Не допускать разлива бензина и масел в помещении лаборатории.

4. После работы с этилированным бензином вымыть руки водой с мылом.

5. Нагар от этилированного бензина - **сильный яд!**

Во избежание попадания частиц нагара в органы дыхания его следует удалить.

1.5. Порядок выполнения работы

1.5.1. Проверка и регулировка зазора в распределительном механизме

Производится через одно ТО-2 на холодном двигателе (при температуре 15-20°C) в следующей последовательности:

1. Снять крышки коромысел;
2. Вывернуть свечу первого цилиндра;
3. Найти такт сжатия в первом цилиндре (первый правый цилиндр по ходу автомобиля). Для этого необходимо закрыть свечное отверстие первого цилиндра специальным свистком или пальцем и поворачивать коленчатый вал двигателя пусковой рукояткой до начала выхода воздуха через свисток или из-под пальца.

4. Дальнейшим вращением пусковой рукояткой установить поршень первого цилиндра в положение ВМТ такта сжатия до совмещения риски на шкиве коленчатого вала с центральной риской указателя ВМТ. При этом впускной и выпускной клапаны полностью закрыты.

5. В этом положении коленчатого вала с помощью щупа проверить и при необходимости отрегулировать зазоры у впускного и выпускного клапанов первого цилиндра. Зазор между коромыслом и стержнем клапана должен быть 0,25...0,30 мм.

Допускается уменьшение зазора до 0,15...0,20 мм у клапанов, расположенным по концам головок цилиндров.

При регулировке зазора необходимо ввести в него плоский щуп требуемой толщины, ослабить контргайку регулировочного винта, вращением этого винта установить по щупу зазор, затянуть контргайку регулировочно-

го винта, удерживая при этом винт от проворачивания. При правильной регулировке щуп движется в зазоре с небольшим усилием.

6. Проверить и при необходимости отрегулировать зазоры у клапанов остальных цилиндров в последовательности 1,5,4,2,6,3,7,8 поворачивая коленчатый вал от цилиндра к цилиндру на 90°.

7. Установить на место крышки коромысел и завернуть свечу первого цилиндра.

8. Пустить двигатель и прослушать его работу. Если при работе двигателя на некоторых режимах прослушивается мало выделяющийся стук клапанов, то уменьшать зазор между клапаном и коромыслом в этом случае не следует.

1.5.2. Проверка и регулировка натяжения ремня вентилятора

Производится при ТО-1 в такой последовательности:

1. Приложить к наружной поверхности ремня на участке между шкивами натяжного ролика и водяного насоса деревянную рейку.

2. Нажать с помощью пружинного динамометра на ремень в средней части указанного участка с усилием 40Н и измерить линейкой величину его прогиба. Прогиб должен быть 10...15 мм. Если прогиб ремня не соответствует указанному значению, то довести его до нормы путём изменения положения натяжного ролика.

9.5.3. Проверка и регулировка зазора между контактами прерывателя

Проверка и регулировка этого зазора обязательна перед проверкой и установкой момента зажигания. При этом необходимо:

1. Освободить пружинные защёлки, снять крышку распределителя и ротор, протереть и осмотреть их.

2. Осмотреть поверхность контактов. Покрытые грязью, маслом контакты протереть замшей (салфеткой), смоченной в бензине, строго соблюдая правила техники безопасности (см. п.1.4.).

3. Проверить прилегание контактов прерывателя и при необходимости зачистить их специальной пластинкой для зачистки контактов. Применять монеты для этих целей категорически запрещается, так как это приводит к быстрому обгоранию контактов. Контакты должны плотно прилегать один к другому всей плоскостью. После зачистки контакты протереть замшей (салфеткой), смоченной бензином.

4. Медленно вращая пусковой рукояткой коленчатый вал двигателя, установить кулачок прерывателя в положение, при котором контакты прерывателя максимально разомкнуты. Необходимый зазор между контактами должен быть в пределах 0,3...0,4 мм. Проверить зазор щупом не допуская отжатия рычажка.

5. Если зазор не соответствует указанному, необходимо ослабить винт крепления стойки неподвижного контакта, вращением эксцентрикового винта установить по щупу нормальный зазор и завернуть до отказа винт крепления стойки неподвижного контакта (стопорный винт). Щуп должен быть чистым. Более точно зазор между контактами прерывателя можно установить на стенде КИ-968 ГОСНИТИ по углу их замкнутого состояния.

1.5.4. Проверка и регулировка момента зажигания

Для установки момента зажигания на рабочем автомобиле, необходимо:

1. Проверить и при необходимости отрегулировать зазор между контактами прерывателя (п.1.5.3.).

2. Установить коленчатый вал двигателя в положение, при котором он не дойдёт на 4° до ВМТ такта сжатия в первом цилиндре. При этом риска на шкиве коленчатого вала не дойдёт до центральной риски указателя ВМТ на 4 деления.

3. Установить октан-корректор в нулевое положение.

4. Присоединить подкапотную лампу специальным (отдельным) проводом к клемме низкого напряжения прерывателя-распределителя.

5. Ослабить гайку крепления держателя привода распределителя зажигания.

6. Включить зажигание и осторожно повернуть корпус привода распределителя вместе с распределителем по часовой стрелке до положения, при котором подкапотная лампа не горит.

7. Нажимая пальцем на ротор против часовой стрелки (против вращения ротора) медленно проворачивать корпус привода распределителя против часовой стрелки, до зажигания лампы. В момент вспышки лампы вращение корпуса привода распределителя прекратить, затянуть гайку крепления держателя привода и присоединить (если отсоединена) трубку к вакуумному регулятору.

8. Установить на место крышку распределителя. Присоединить провода от свечей к распределителю, начиная с первого цилиндра. Они, считая по часовой стрелке, должны быть присоединены в порядке работы цилиндров 1,5,4,2,6,3,7,8.

9.5.5. Проверка правильности установки начального угла опережения (момента) зажигания с помощью автомобильного стробоскопа ДЖЕТА-М

Топливоздушная смесь должна воспламеняться до прихода поршня в ВМТ. Угол, на величину которого кривошип коленчатого вала не доходит до ВМТ, называется углом опережения зажигания. Угол опережения зажигания, обеспечивающий на заданном режиме работы двигателя наибольшую мощность и наименьший удельный расход топлива, называется оптимальным. Его величина зависит от частоты вращения коленчатого вала, нагрузки, сорта применяемого топлива и других факторов и поддерживается автоматически центробежным и вакуумным регуляторами.

Для проверки угла опережения зажигания используют стробоскопы различных марок. Простейшим прибором такого назначения является автомобильный стробоскоп “Джета-М”, схема которого представлена на рис.68.

В верхней части стробоскопа расположена втулка 1 с линзой 2 для фокусирования светового потока лампы. В нижней части корпуса 3 находится шнур тройника 6 и два зажима 4 и 5 с маркировкой полярности.

При установке зажигания устанавливают начальный угол опережения зажигания. При этом необходимо исключить действие вакуумного и центробежного регуляторов опережения зажигания. Для этого следует отсоединить трубку вакуумного регулятора и в процессе проверки поддерживать минимально устойчивую частоту вращения коленчатого вала двигателя.

Порядок выполнения проверки следующий:

1. Из гнезда крышки распределителя вынуть высоковольтный провод, идущий к свече первого цилиндра и вставить его в гнездо тройника 6 (рис.68) до упора. Контакт тройника вставить в освободившееся гнездо распределителя.

2. Красный зажим 4, обозначенный знаком “плюс” присоединить к клемме низкого напряжения катушки зажигания, а черный зажим 5 на корпус двигателя.

3. Запустить с помощью рукоятки или стенда двигатель и прогреть его до температуры охлаждающей жидкости 70...80°C.

4. Выключить передачу (если запуск осуществлялся от стенда) и установить наименьшую устойчивую частоту вращения холостого хода двигателя, при которой центробежный регулятор еще не работает.

Схема стробоскопа «Джета-М»

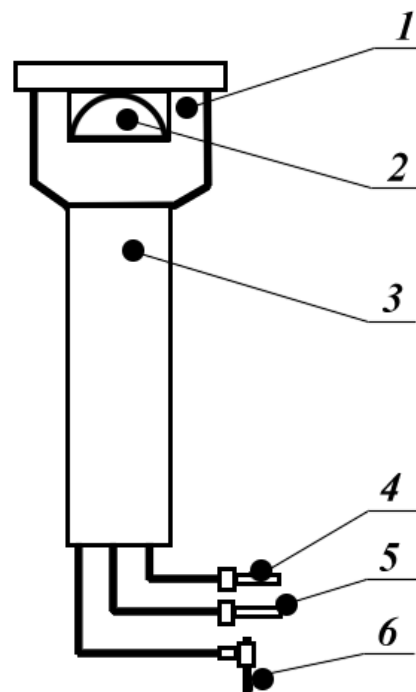


Рис. 68

5. Осветить стробоскопом вращающуюся метку (шарик) на шкиве коленчатого вала (на маховике).

6. Наблюдать при вспышке лампы положение метки (шарика), которая должна быть расположена на расстоянии 4 градусов до отметки ВМТ. Вспышки импульсной лампы синхронизированы с моментом искрообразования в первом цилиндре двигателя. В результате стробоскопического эффекта вращающаяся метка (шарик) будет казаться неподвижной. Положение этой метки (шарика) относительно неподвижной шкалы, расположенной возле шкива коленчатого вала (или на корпусе маховика), показывает фактический угол опережения зажигания. Наблюдать изменение этого положения можно при увеличении скорости вращения коленчатого вала, что указывает на исправную работу центробежного автомата опережения зажигания.

Установка угла опережения зажигания с помощью стробоскопа на минимальных оборотах холостого хода, должна практически совпадать с установкой начального угла опережения зажигания, проводимой на неработающем двигателе с помощью подкапотной лампы.

При несовпадении меток остановить двигатель, ослабить винт крепежной скобы привода распределителя, повернуть корпус распределителя влево или вправо на необходимую величину, повторить проверку. При совпадении меток закрепить корпус распределителя.

Если при проверке положение подвижной метки в свете стробоскопа нестабильно, то это может быть вызвано чрезмерным износом деталей привода распределителя, втулок приводного валика или заеданием подвижного контакта на оси.

При неисправности прерывателя нестабильность положения вращающейся метки будет тем больше, чем выше скорость вращения коленчатого вала.

7. Уточнить установку момента зажигания с помощью октан-корректора прослушиванием работы двигателя при движении автомобиля. Проверка работы двигателя при окончательной доводке установки момента зажигания производится на прогретом до температуры охлаждающей жидкости 85°C двигателе. Для этого при движении на прямой передаче по ровной дороге, со скоростью $6,93$ м/сек (25 км/ч), дать автомобилю разгон до $16,65$ м/сек (60 км/ч), резко нажав до отказа на педаль дроссельных заслонок. Если при этом будет наблюдаться незначительная и кратковременная детонация, исчезающая при скорости $12,5\dots 13,9$ м/сек ($45\dots 50$ км/ч), момент зажигания установлен правильно. При сильной детонации корпус распределителя следует повернуть на одно деление (на два градуса) шкалы октан-корректора по часовой стрелке. При полном отсутствии детонации корпус распределителя повернуть на одно деление против часовой стрелки (навстречу вращения вала распределителя). При необходимости регулировку повторить. Автомобиль следует эксплуатировать с установкой зажигания, дающей при большей нагрузке двигателя лёгкую, быстро исчезающую детонацию.

Установка момента зажигания в случае, если по какой-то причине была нарушена установка распределителя или при его замене производится следующим образом:

а.) Установить поршень первого цилиндра в ВМТ такта сжатия.

б) Вставить привод распределителя в отверстие блока так, чтобы прорезь в валике была направлена вдоль оси двигателя и смещена влево, считая по ходу автомобиля.

в) Закрепить корпус привода распределителя держателем и гайкой так, чтобы кронштейн с резьбовым отверстием, имеющийся на корпусе привода распределителя был направлен назад (считая по ходу автомобиля) и повернут на 23° влево от продольной оси двигателя.

г) Проверить и при необходимости отрегулировать зазор между контактами прерывателя.

д) Гайками октан-корректора повернуть корпус распределителя так, чтобы стрелка октан-корректора находилась в нулевом положении.

е) Повернуть ротор распределителя так, чтобы он был пластиной обращён в сторону клеммы провода свечи первого цилиндра (первая клемма распределителя помечена цифрой 1 на крышке распределителя).

ж) В этом положении валика вставить распределитель в отверстие привода, закрепить винтом и присоединить провода.

з) Установить, проверить и уточнить момент зажигания как указано в п.п.1...7.

1.5.6. Проверка компрессии в цилиндрах двигателя

1. Вывернуть все свечи зажигания.

2. Открыть полностью воздушную и дроссельную заслонки.

3. Вставить наконечник компрессометра в отверстие для свечи зажигания первого цилиндра и плотно сжать его.

4. Прокрутить стартером коленчатый вал двигателя и зафиксировать максимальное давление в цилиндре по шкале прибора.

5. Вынуть наконечник, открыть выпускной клапан компрессометра, выпустить воздух и закрыть клапан.

6. Выполнить операции 3-5 поочередно для каждого цилиндра. Определить среднее значение их трёх измерений компрессии.

7. Установить свечи зажигания на место, вернуть дроссельную и воздушную заслонки в исходное положение.

8. Оценить состояние цилиндров. Для двигателей автомобилей ЗИЛ-130 и ГАЗ-53А давление сжатия должно быть 0,65...0,75 МПа для ЗИЛ-164 и ГАЗ-52 0,6...0,7 МПа. Разница в показаниях манометра для разных цилиндров одного двигателя должна быть не более 0,1 МПа (1 кгс/см²).

9.5.7. Техническое обслуживание карбюратора

Необходимо периодически удалять отстой, прочищать и промывать карбюратор в чистом бензине или ацетоне с последующей продувкой сжатым воздухом.

Категорически запрещается применять металлическую проволоку для прочистки жиклеров, каналов и отверстий, продувать сжатым воздухом собранный карбюратор через бензиноподводящие, сливное и балансировочное отверстие, т.к. это приводит к повреждению поплавка. Особенностью карбюратора является то, что при необходимости все жиклеры могут быть промыты и продуты без разборки карбюратора, т.к. к ним имеется свободный доступ снаружи.

Проверка уровня топлива в поплавковой камере карбюратора

1. Проверить уровень топлива в поплавковой камере через смотровое окно в корпусе поплавковой камеры на холодном неработающем двигателе, предварительно подкачав бензин рычагом ручной подкачки бензонасоса.

Уровень топлива должен располагаться в пределах высоты специальных выступов корпуса, что соответствует размеру 18,5...21,5 мм от верхней плоскости корпуса поплавковой камеры.

2. При отличии фактического уровня от требуемого произвести, предварительно убедившись в исправности поплавкового механизма, регулировку положения поплавка подгибанием язычка кронштейна, к которому припаян поплавок, для чего:

2.1. Снять крышку поплавковой камеры.

2.2. Повернуть её вверх поплавком и осторожно подогнуть (отогнуть) язычок, упирающийся в торец иглы клапана так, чтобы расстояние от верхней точки поплавка до плоскости разъёма было равным 40...41 мм.

Одновременно подгибанием ограничителя опускания поплавка установить зазор между торцом иглы клапана и язычком, при поднятом поплав-

ке, в пределах 1,5...2,0 мм. Для предотвращения повреждения уплотнительной шайбы клапана подгибание язычка следует производить при снятом поплавке.

3. Если регулировка не даёт желаемого результата, необходимо проверить герметичность поплавка и его массу для чего:

3.1. Опустить поплавок в воду, нагретую до температуры 80...100°C и выдержать 30 с. Если при этом из поплавка не будут выходить пузырьки воздуха, поплавок исправен. В случае негерметичности поплавка его следует запаять, предварительно удалив из него топливо и воду.

3.2. После пайки проверить массу поплавка, которая (вместе с рычажком) должна быть 0,012...0,014 кг и повторить операцию 3.1.

После проверки исправности деталей поплавкового механизма нужно повторно проверить уровень топлива и при необходимости отрегулировать его, как указано выше. Если не герметичен топливный клапан, то следует заменить уплотнительную шайбу.

Регулировка карбюратора на минимальную частоту вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу

Регулировка двухкамерного, с падающим потоком смеси и балансирующей поплавковой камерой, карбюратора К-126Б на частоту вращения холостого хода производится на прогретом до температуры 80...90°C охлаждающей жидкости двигателе при исправной системе зажигания в такой последовательности:

1. Завернуть до отказа (не слишком туго), а затем отвернуть на 2,5 оборота оба регулировочных винта качества смеси холостого хода.

2. Запустить двигатель и упорным винтом, ограничивающим закрытие дроссельных заслонок, установить устойчивую частоту вращения вала двигателя при наименьшем открытии последних.

3. Завертывая один из регулировочных винтов качества горючей смеси холостого хода, найти такое его положение, при котором коленчатый вал двигателя имеет наибольшую частоту вращения. После этого проделать ту же операцию со вторым винтом и добиться примерно одинаковой работы обеих камер карбюратора.

4. Упорным винтом дроссельных заслонок уменьшить частоту вращения коленчатого вала двигателя до $500 \dots 600 \text{ мин}^{-1}$, повторить регулировку винтами качества горючей смеси до получения наибольшей частоты вращения вала двигателя при установленном (упорным винтом) положении дроссельных заслонок.

5. Для обеспечения минимального содержания окиси углерода в отработавших газах по ГОСТ 17.2.2.03-87 поочередно плавно завернуть винты качества до ощутимого падения частоты вращения вала двигателя (обычно ощущается падение $20 \dots 50 \text{ мин}^{-1}$) и проверить качество регулировки карбюратора. Правильность регулировки проверяется с помощью газоанализатора («Автотест СО-СН-Д») путём проверки содержания окиси углерода и углеводородов в отработавших газах, а при его отсутствии простым нажатием на педаль дроссельных заслонок и быстрым её опусканием. Если при этом двигатель не глохнет - регулировка произведена правильно. Если двигатель глохнет, то следует несколько увеличить частоту вращения вала двигателя упорным винтом дроссельных заслонок за счёт незначительного заворачивания его.

9.5.8. Проверка концентрации окиси углерода (СО) и углеводородов (СН) в отработавших газах с помощью газоанализатора «Автотест СО-СН-Д»

Назначение и принцип действия газоанализатора

Газоанализатор концентрации окиси углерода и углеводородов, а также дымности отработавших газов «Автотест СО-СН-Д» предназначен

для одновременного определения содержания углеводородов, окиси углерода в отработавших газах, частоты вращения коленчатого вала автомобилей с карбюраторными двигателями, а также дымности отработавших газов автомобилей с дизельными двигателями.

Прибор может применяться на станциях ТО автомобилей при регулировке двигателей на соответствие установленным ГОСТ 17.2.2.03-87 нормам выбросов окиси углерода и углеводородов, а также дымности отработавших газов дизельных двигателей по ГОСТ 21393-75 при проверке технического состояния автомобилей органами ГИБДД и Госкомприроды.

Принцип действия прибора при измерении содержания окиси углерода и углеводородов основан на измерении величины поглощения инфракрасного (ИК) излучения углеводородами и окисью углерода в областях 3,4 и 4,7 мкм соответственно.

При определении окиси углерода и углеводородов анализируемый газ поступает в проточную зеркальную кювету, где определяемые компоненты взаимодействуя с излучением вызывают его поглощение в соответствующих спектральных диапазонах. Поток излучения характерных областей спектра поочередно выделяется вращающимися интерференционными фильтрами (3,4; 3,9 и 4,7 мкм) и преобразуется в электрические сигналы, пропорциональные концентрации окиси углерода и углеводородов.

Устройство и работа газоанализатора

Газоанализатор состоит из систем пробоотбора для карбюраторных и дизельных двигателей, системы пробоподготовки и блоков преобразования и индексации.

Система пробоотбора и пробоподготовки включает пробозаборник, совмещённый с фильтром грубой очистки, пробоотборный шланг и фильтр тонкой очистки.

При проведении измерений содержания окиси углерода и углеводородов анализируемый газ из выхлопной трубы автомобиля поступает в закреплённый на ней пробозаборник. Из пробозаборной трубки проба газа поступает в фильтр грубой очистки, который предназначен для отделения пыли, сажи, механических примесей и жидкости, образующейся при охлаждении газа. Далее проба газа по поливинилхлоридной трубке через фильтр тонкой очистки, поступает в прибор, где и производится анализ компонентов газа в кювете оптического блока.

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

Амплитуда этих импульсов содержит информацию о концентрации анализируемых компонентов газа. Усиленные и преобразованные логарифмирующими устройствами сигналы фотоприёмника нормируются и отображаются на лицевой панели прибора.

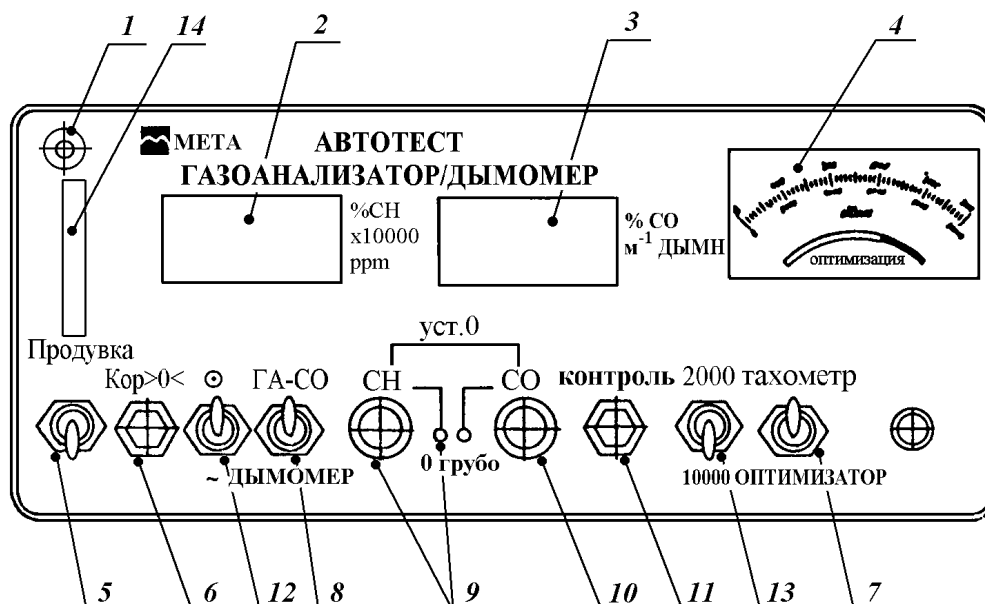
Импульсный сигнал, снимаемый с клеммы катушки зажигания автомобиля, преобразуется в последовательность прямоугольных импульсов, частота которых пропорциональна частоте вращения коленчатого вала двигателя. Частота импульсов измеряется в канале тахометра, и отображается стрелочным индикатором (показывающим прибором) в положении «Тахометр» переключателя режима работы прибора.

В положении переключателя режима работы «Оптимизатор» стрелочный индикатор отображает сигнал, пропорциональный сумме сигналов каналов измерения концентрации окиси углерода и углеводородов. Минимальное значение этого сигнала, достигаемое регулированием карбюратора (топливной аппаратуры) двигателя автомобиля, (например винтами «Питание» и «Токсичность») соответствует оптимальной настройке по минимуму

концентрации окиси углерода и углеводородов в отработавших газах. При этом достигается и максимальная экономичность двигателя автомобиля.

На лицевой панели газоанализатора (рис. 69) размещены органы управления.

Лицевая панель газоанализатора



1-индикатор включения; 2-индикатор СН; 3-индикатор СО/дымности; 4-измеритель числа оборотов; 5-тумблер продувки; 6-кнопка коррекции нуля; 7-переключатель режима «Тахометр/Оптимизатор»; 8-переключатель режима работ газоанализатор/дымомер; 9-регулятор коррекции нуля СН; 10-регулятор коррекции нуля СО; 11-кнопка контроля чувствительности «Контроль»; 12-переключатель режима измерений дымомера (текущее/пиковое ⊙); 13-переключатель шкалы тахометра; 14-расходомер

Рис.69

К органам управления газоанализатора СО-СН относятся: индикатор включения 1, цифровой индикатор 2 отображения концентрации углеводородов, цифровой индикатор 3 концентрации окиси углерода и дымности (в зависимости от режима работы), стрелочный прибор 4, показывающий частоту вращения коленчатого вала двигателя или оптимальную настройку топливной аппаратуры двигателя (в зависимости от режима работы «Тахометр/Оптимизатор»), тумблер 5 включения побудителя расхода анализируемого газа «Продувка», переключатель 7 режима работы «Тахометр/оптимизатор», переключатель 8 режима работы «газоанализатор/дымомер», регуляторы коррекции нуля «0-СО» и «0-СН» «Грубо и точ-

но» 10 и 9 соответственно, кнопка 11 контроля чувствительности прибора «Контроль».

К органам управления дымомера относятся: индикатор включения прибора 1, цифровой индикатор 3 отображения концентрации дымности, кнопка 6 коррекции нуля, переключатель 8 режима работ (газоанализатор/дымомер), переключатель 12 режима измерений дымомера (текущее значение «~», пиковое значение «⊙»).

На задней панели газоанализатора/дымомера (рис.70) размещены:

Задняя панель газоанализатора

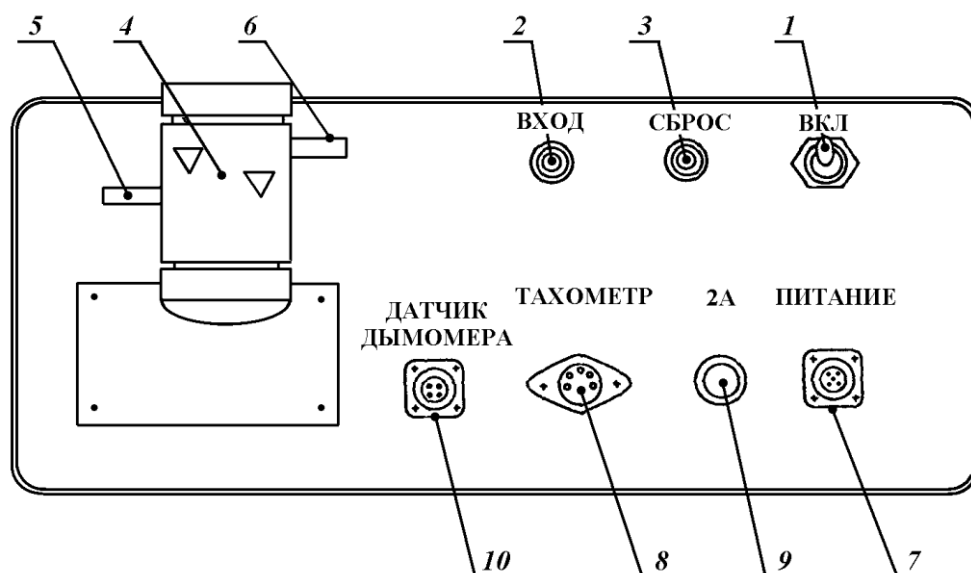


Рис.70

тумблер включения питания 1, штуцер 2 для подачи пробы газа в прибор «Вход», штуцер 3 для сброса газа из прибора «Сброс», фильтр тонкой очистки газа 4 (крепится на направляющих планках, расположенных на задней панели), штуцеры фильтра тонкой очистки «Вход» 5 и «Выход» 6, гнездо 7 для подключения кабеля питания, гнездо 8 для подключения кабеля тахометра, держатель 9 предохранителя, гнездо 10 для подключения датчика дымомера.

Подготовка газоанализатора к работе

1. Установить прибор на горизонтальную поверхность, а тумблер режима работ переключить в положение «газоанализатор СО».

2. Закрепить на задней панели фильтр тонкой очистки 4 и соединить коротким шлангом штуцер фильтра «Выход» 6 и штуцер 2 для подачи газа «Вход» прибора.

3. К разъёму питания 7 на задней панели подключить кабель питания К1 из комплекта принадлежностей. Ответные провода электрического кабеля питания К1 подключить к автомобилю:

- красный зажим – к клемме аккумулятора + 12В;
- чёрный зажим – к клемме аккумулятора – 12В.

4. К гнезду 8 «Тахометр» подключить кабель К2, а зажимы его к системе зажигания автомобиля:

- красный зажим – к клемме катушки зажигания, соединённой с прерывателем (электронным коммутатором).
- чёрный зажим – к корпусу автомобиля.

НЕПРАВИЛЬНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРОВОДОВ ПИТАНИЯ ПРИБОРА (ПЕРЕПОЛЮСОВКА) ПРИВОДИТ К ПЕРЕГОРАНИЮ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ ПРИБОРА.

5. При питании прибора от сети 220В необходимо блок питания соединить с прибором через разъём 6 «Питание» на задней панели, а затем подключить блок питания БПИ 220/12 к розетке сети 220В.

6. К штуцеру 5 «Вход» фильтра подключить прободоотборный шланг с пробозаборником.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРОБОЗАБОРНОГО ШЛАНГА К ПРИБОРУ, МИНУЯ ФИЛЬТР ТОНКОЙ ОЧИСТКИ.

7. Включить тумблер «Питание» 1 на задней панели прибора.

8. Включить тумблер «Продувка» 5 на 20 с. и затем 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 произвести коррекцию показаний регуляторами «0-CO» и «0-CH» грубо-точно, расположенных на лицевой панели.

Порядок измерения концентрации окиси углерода и углеводородов в отработавших газах

1. Запустить, прогреть двигатель и заглушить его.
2. Установить рычаг переключения передач в нейтральное положение (если измерения производятся на рабочем автомобиле) и затормозить автомобиль стояночным тормозом.
3. Установить пробозаборник газоанализатора в выпускную трубу автомобиля на глубину не менее 300 мм от среза и зафиксировать его зажимом.
4. Полностью открыть воздушную заслонку карбюратора и запустить двигатель. Увеличить частоту вращения коленчатого вала двигателя до максимальной и проработать на этом режиме не менее 15 с. Установить минимальную частоту вращения вала двигателя и поработать в этом режиме не менее 20 с.
5. Включить тумблер 5 «Продувка» на передней панели прибора и через 20...30 с выключить его.

Считать показания измеренных концентраций на цифровых индикаторах передней панели прибора:

- на правом – значение концентрации окиси углерода
- на левом – значение концентрации углеводородов

6. Заглушить двигатель и вынуть пробозаборник из выпускной трубы автомобиля.

7. Включить тумблер «Продувка» и через 20...30 с выключить его. При этом прибор продувается атмосферным воздухом. На цифровых индикаторах при этом должны установиться нулевые показания. В противном случае необходимо произвести коррекцию показаний индикаторов с помощью ру-

чек регулировки «0-СН» и «0-СО» «точно» и измерения концентрации повторить.

Если во время измерений атмосферное давление отличается от нормального (760 ± 5 мм рт.ст.), показания газоанализатора необходимо умножить на поправочный коэффициент K из приложения к методическим указаниям.

8. Сравнить полученные истинные значения концентрации СО и СН в выхлопных газах с нормативами, установленными заводом-изготовителем автомобиля с предельно-допустимой концентрацией (табл.14) и сделать заключение о качестве регулировки карбюратора.

Таблица 14

Предельно-допустимые концентрации СО и СН

Частота вращения (устанавливается по технической документации на автомобиль)	Предельно-допустимое содержание окиси углерода, % об.	Предельно-допустимое содержание углеводородов, % об. Для двигателей с числом цилиндров	
		до 4-х	Более 4-х
n_{\min}	1,5	0,12	0,3
n_{\max}	2,0	0,06	0,1

В случае необходимости контроль работоспособности газоанализатора производится специалистами согласно методики М008.00.000.00ДЛ [6].

Регулировка топливной аппаратуры автомобиля на минимальную токсичность отработавших газов

1. Установить переключатель режима работы 7 прибора в положение «Оптимизатор».

2. Установить пробозаборник газоанализатора в выпускную трубу автомобиля.

3. Запустить двигатель и установить минимальную частоту вращения вала двигателя.

4. Включить тумблер «Продувка» и регулировать работу двигателя автомобиля винтами «Токсичность» и «Питание», расположенными на кар-

бюраторе, добиваясь минимального отклонения стрелки показывающего прибора 4 (рис.69), что соответствует минимальной токсичности и минимальному расходу топлива при работе двигателя.

9.5.9. Исследование характера изменения частоты вращения коленчатого вала двигателя от угла поворота винтов качества горючей смеси

После окончания регулировки карбюратора К-126Б на частоту вращения холостого хода и проверки концентрации СО и СН в отработавших газах, определить характер зависимости частоты вращения коленчатого вала двигателя или скорости ремня вентилятора от угла поворота винтов качества горючей смеси, для чего:

1. Установить или проверить правильность установки шаблона-угломера у одного из винтов качества горючей смеси. Ноль шкалы должен совпадать с прорезью винта при оптимальной регулировке.

2. Запустить двигатель и поворачивая винты качества на одинаковый угол против часовой стрелки (обогащение горючей смеси) с интервалом в 45° добиться минимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя. При каждом положении винтов качества определить (по трём измерениям) среднюю скорость ремня вентилятора с помощью тахометра ТЧ10-Р, используя дисковый наконечник. Линейную скорость ремня вентилятора удобнее замерить у натяжного ролика ремня вентилятора (выполняется лаборантом).

ПОМНИТЕ: лицу, производящему указанные измерения, надо быть особенно внимательным и осторожным.

3. Установить винты качества в исходное нулевое положение и, поворачивая их поочередно по часовой стрелке (обеднение горючей смеси), аналогично, но через каждые 15° , определить среднюю скорость ремня вентилятора. В конце исследования винты качества вновь установить в исходное положение.

1.5.10. Определение мощности двигателя и характера её изменения от угла опережения зажигания

Мощность двигателя определяется с помощью электрического тормозного стенда СТЭУ-40-1000. При этом необходимо:

1. Проверить исправность механизмов стенда путём покачивания корпуса электродвигателя в обе стороны, а стрелка после успокоения должна занять нулевое положение.

2. Проверить, выведены ли из жидкости электроды регулировочного реостата.

3. Заполнить топливную систему топливом, включить зажигание и третью передачу коробки перемены передач.

4. Включить стенд нажатием кнопки «Вперёд».

5. Поворотом рукоятки привода реостата против часовой стрелки опустить электроды в жидкость и запустить двигатель.

6. Постепенным погружением электродов в жидкость (повышением нагрузки на двигатель) и одновременным увеличением подачи топлива до максимума (полное открытие дроссельной заслонки) установить частоту вращения вала электродвигателя по тахометру стенда 1890 мин^{-1} , соответствующую максимальной мощности двигателя.

7. Записать показания весового механизма и электротактометра стенда.

Мощность двигателя при включенной передаче КПП определяется по формуле:

$$N_e = \frac{P \cdot n}{1000 \cdot \eta_a} \quad (1)$$

где N_e – эффективная мощность двигателя, л.с.;

P – показания весового механизма стенда, кгс;

n – частота вращения вала электродвигателя по тахометру стенда, об/мин;

η - механический КПД зубчатых цилиндрических шестерён, $\eta=0,98$;

a – число пар шестерён, находящихся в зацеплении, $a=2$

8. Определить мощность двигателя при изменении угла опережения зажигания октан-корректором в пределах $\pm 5^\circ$ от его нулевого положения. В конце исследования установить октан-корректор в исходное нулевое положение.

9. По полученным данным построить зависимость мощности двигателя от угла опережения зажигания (рис.71) [16,17,18,19,20,21,22].

**График зависимости изменения мощности N_e
от угла опережения зажигания**

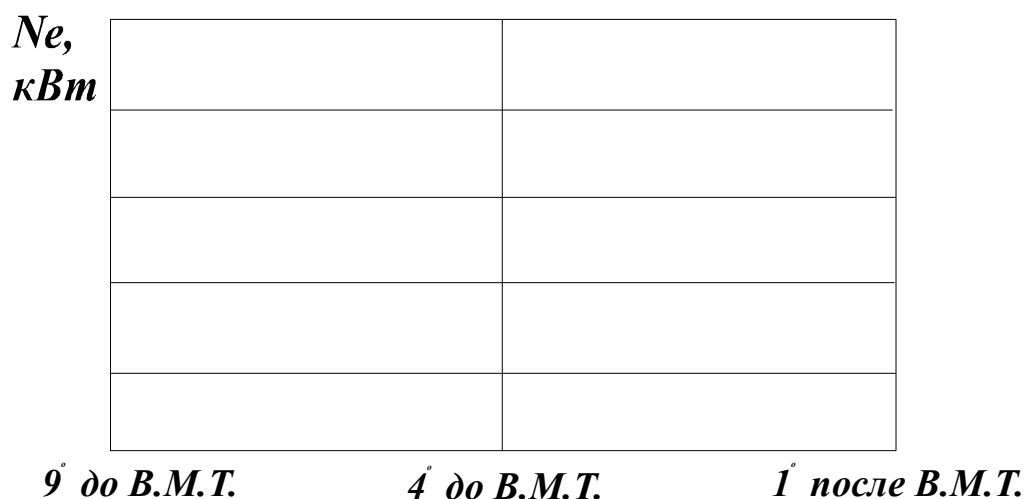


Рис.71

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каковы зазоры между стержнями клапанов и коромыслами?
2. Каков порядок проверки и регулировки зазора между контактами прерывателя?
3. Какими должны быть усилие нажатия и прогиб ремня вентилятора?
4. Каков порядок установки зажигания на двигателе?
5. Как проверяется и регулируется уровень топлива в поплавковой камере карбюратора К-126Б?
6. Каков порядок регулировки карбюратора К-126Б на частоту вращения холостого хода?
7. Как производится проверка содержания окиси углерода (СО) и углеводородов (СН) в отработавших газах?

8. Дайте анализ зависимости частоты вращения коленчатого вала двигателя от угла поворота винтов качества горючей смеси?

1. Дайте оценку технического состояния цилиндров двигателя.

10. Как проверяется угол опережения зажигания с помощью стробоскопа АС-2?

11. Дайте анализ зависимости мощности двигателя от угла опережения зажигания.

ОТЧЁТ

о выполнении лабораторной работы «Операции технического обслуживания двигателя ЗМЗ-53-12»

Узлы и механизмы двигателя	Периодичность обслуживания	Установочные величины и размеры	Размеры и величины до регулировки	Размеры и величины после регулировки	Примечание
Зазоры в распределительном механизме, мм: Впускных клапанов Выпускных клапанов					
Натяжение ремня вентилятора: Прогиб, мм Усилие нажатия, Н					
Зазоры между контактами прерывателя, мм					
Уровень топлива в поплавковой камере карбюратора, мм					
Минимальная частота вращения холостого хода двигателя, мин ⁻¹					
Содержание окиси углерода и углеводородов в отработавших газах, % об					
Давление конца сжатия в отдельных цилиндрах двигателя, МПа					
Величина угла опережения зажигания, град					
Зависимость мощности двигателя от угла опережения зажигания		9° до В.М.Т. 4° до В.М.Т. 1° после ВМТ		Ne= Ne= Ne=	Показать на графике

Исполнители: _____
(Ф.И.О. студентов)

Отчёт принял: _____
(подпись преподавателя)

« _____ » _____ 200... г.