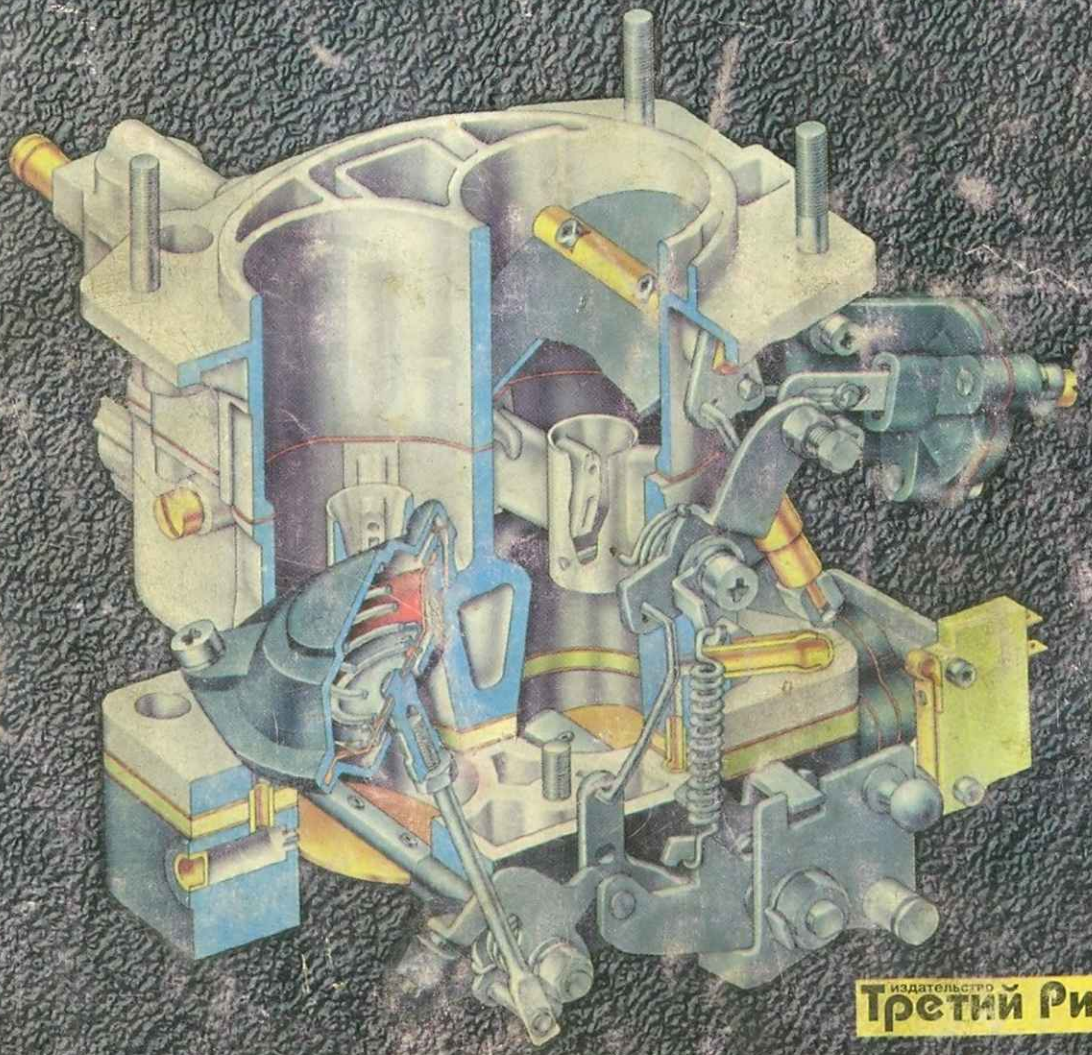
ЦВЕТНОЕ ИЗДАНИЕ

КАРБЮРАТОРЫ

«ОЗОН»



издательство Третий Рим

УСТРОЙСТВО, РЕГУЛИРОВКА, РЕМОНТ

КАРБЮРАТОРЫ «ОЗОН»

Устройство, эксплуатация, ремонт

Москва
«Третий Рим»
2000

КАРБЮРАТОРЫ «ОЗОН». Устройство, эксплуатация, ремонт. –
М.: Издательский Дом Третий Рим, 2000. – 64 с., табл., ил.

Рассмотрены особенности конструкции и работы автомобильных карбюраторов типа «Озон» производства Димитровградского автоагрегатного завода. Приведены основные характеристики и регулировочные параметры узлов и систем. Кратко описаны принципы конструирования и работы автомобильных карбюраторов. Изложены особенности эксплуатации и технического обслуживания карбюраторов. Даны рекомендации по обнаружению и устранению характерных неисправностей. Приведены указания по разборке, сборке, диагностике и регулировке узлов и систем карбюраторов.

Издание будет полезно владельцам индивидуальных автомобилей, учащимся школ, училищ и курсов по подготовке водителей, а также специалистам, связанным с эксплуатацией, ремонтом и обслуживанием автомобильных карбюраторов.

Автор-составитель С.Н. Погребной

Издание подготовлено по материалам, предоставленным профессором МАМИ доктором технических наук В.И. Ероховым

Корректор Г.В. Шишнина

Обработка цветных изображений: Г.М. Титов, А.В. Таланов

Дизайн обложки П.В. Казаков

Художник В.П. Новиков

Компьютерная верстка А.В. Таланов

ТЕЛЕФОНЫ ДЛЯ ОПТОВЫХ ПОКУПАТЕЛЕЙ:

(095) 937–2822, 937–2823, 288–2227, 288–9593, 273–2095, 273–1594, 273–1486
пейджер (095) 232–0000, абонент «РИМ»

«Издательский Дом Третий Рим» с благодарностью примет и рассмотрит предложения по выпуску новых книг и улучшению содержания и качества уже вышедших из печати, по совершенствованию работы издательства и его региональных представителей. Предложения и рекламации предлагаем направлять по адресу: 111024, г. Москва, 1-я ул. Энтузиастов, д. 3, «Издательский Дом Третий Рим»

Тел.: (095) 273–3611, 273–2095, 273–0649 Пейджер (095) 232–0000, абонент «РИМ»
http://www.tretiy.com, E-mail: tretiy@aha.ru

По вопросам размещения рекламы обращаться в рекламный отдел
«Издательского Дома Третий Рим», тел.: (095) 273–2001, 273–1630

Заказ по почте направляйте по адресу:
111024, г. Москва, 1-я ул. Энтузиастов, д. 3.,
«Издательский Дом Третий Рим» (отдел продаж)

Права на данное издание принадлежат «Издательскому Дому Третий Рим»

Внимание! Все рисунки подготовлены «Издательским Домом Третий Рим» и являются собственностью издательства. За незаконное воспроизведение, распространение или иное использование рисунков и схем настоящего издания в цветном, черно-белом и в любом другом виде, а равно присвоение авторства наступает ответственность, предусмотренная статьями 48 и 49 Закона Российской Федерации «Об авторском праве и смежных правах», статьей 150 Кодекса РСФСР об административных правонарушениях и статьей 146 Уголовного Кодекса Российской Федерации

Несмотря на то, что приняты все меры для предоставления точных данных в издании, авторы, издатели и поставщики издания не несут ответственности за отказы, дефекты, потери, случаи ранения или смерти, вызванные использованием ошибочной или неправильно преподнесенной информации, упущениями или ошибками, которые могли случиться при подготовке издания.

ЛР № 063966 от 15.03.95 г.
Подписано в печать 28.12.99. Формат 60x90$^1/_{16}$.
Бумага газетная. Печать офсетная. Печатных листов 4.
Тираж 10000 экз. Заказ № 103.

Отпечатано с готовых диапозитивов,
предоставленных "Издательским Домом Третий Рим",
в Чебоксарской типографии № 1.
428019, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 15.

ISBN 5-88924-033-1

© «Издательский Дом Третий Рим», 2000 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В книге приведены систематизированные материалы, позволяющие наиболее полно и всесторонне рассмотреть особенности конструкции и технической эксплуатации карбюраторов типа «Озон» моделей ДААЗ–2105 и –2107 и их модификаций.

Современный карбюратор представляет собой сложный прибор, обеспечивающий одновременное дозирование топлива, его испарение и перемешивание с воздухом, а затем подачу топливовоздушной смеси в цилиндры двигателя. Его относят к числу наиболее важных и сложных элементов системы питания двигателя с искровым зажиганием.

Наибольшее распространение получили многокамерные карбюраторы с последовательным открытием дроссельных заслонок. Они обеспечивают наиболее качественное и оптимальное смесеобразование в соответствии с режимами работы двигателя, чем в значительной степени удовлетворяют требованиям существующих и перспективных норм токсичности отработавших газов (ОГ) и топливной экономичности.

Основное производство отечественных карбюраторов легковых автомобилей сосредоточено на Димитровградском автоагрегатном (ДААЗ) и С.-Петербургском карбюраторно-арматурном (АО «ПеКАР») заводах.

Тенденция развития и совершенствования карбюраторов в современных условиях автомобилизации обусловлена ужесточением требований к экологической и топливно-экономической эффективности легковых автомобилей.

До недавнего времени методы нормирования и нормы выброса вредных веществ в различных странах существенно различались. С 1993 г. в странах Европейского союза нормы на выброс окиси углерода (CO), углеводородов (CH) и сумму CH + окись азота (NO) для автомобилей полной массой до 2500 кг установлены едиными, т.е. они не зависят от рабочего объема двигателя. Нормы выброса вредных веществ с 1996 г. составляют: CO — 2 г/км, CH + NO — 0,5 г/км, а топливные испарения — 2 г/км. Поэтому современные карбюраторы оснащают функциональными и дополнительными устройствами, обеспечивающими эффективную и бесперебойную работу двигателя, и прежде всего на режимах активного (АХХ) и принудительного холостого хода (ПХХ), т.е. на наиболее токсичных режимах работы двигателя.

Для современных конструкций карбюраторов характерно применение сложных функциональных систем и узлов, управляемых с помощью средств электроники. Процессы смесеобразования и дозирования топлива в таких карбюраторах имеют ряд специфических особенностей. Наличие электронных элементов и систем в карбюраторе требует глубокого знания особенностей конструкции и высокой технической культуры, позволяющих грамотно эксплуатировать это высокоточное устройство. Поэтому вопросы выполнения требований правильной эксплуатации карбюраторов и повышения их работоспособности в современных условиях исключительно актуальны.

В структуре легкового парка автомобилей страны значительное распространение получили «Жигули» ВАЗ–2105, –2107, –21063, «Нива–21122» и «Москвич» АЗЛК–2140, –2140SL, –2141–01, –21412–01, –2335, –23352 и их модификации, оснащенные карбюраторами ДААЗ–2105 и –2107, известными под условным названием «Озон». В зависимости от применяемости на двигателе того или иного автомобиля они различаются только размерами проходных сечений главных воздушных каналов, а также топливных и воздушных жиклеров.

Д-р техн. наук В.И. Ерохов

ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И РЕЖИМЫ РАБОТЫ КАРБЮРАТОРА

Приготовление горючей смеси, осуществляемое путем одновременной подачи топлива и воздуха в устройство, расположенное вне цилиндра двигателя, называют карбюрацией. Правильная организация процессов карбюрации оказывает заметное влияние на показатели работы двигателя.

1.1. Общие сведения

Семейство карбюраторов типа «Озон» насчитывает две базовые модели и семь их модификаций различной комплектации.

Все модификации карбюраторов семейства ДААЗ однотипны: двухкамерные, двухдиффузорные, с падающим потоком горючей смеси и пневматическим торможением топлива, сбалансированной поплавковой камерой, закрытой регулируемой системой вентиляции картера и с последовательным открытием дроссельных заслонок.

Маркировка карбюратора, например 2105-1107010-10, включает номер модели (2105), семизначный чертежный номер (1107010) и далее через дефис две цифры (10), указывающие на конструктивную особенность, т.е. комплектацию карбюратора. Под комплектацией следует понимать различные применяемые устройства и системы: клапан разбалансировки поплавковой камеры (у карбюраторов моделей 2101, 2103), экономайзер принудительного холостого хода с электромагнитным клапаном (2108), автономная система холостого хода без экономайзера принудительного холостого хода (2105-20, 2107-20), экономайзер принудительного холостого хода с пневмоклапаном и автономной системой холостого хода (2105, 2107), электромагнитный клапан, закрывающий топливный жиклер холостого хода (2103, 2106, 2107-10 и др.), система подогрева корпуса дроссельных заслонок (2101, 2103, 2106, 2108, 21081 и др.), автоматическое пусковое устройство (2105-40, 2107-40), отбор управляющего разрежения для распределителя зажигания с вакуумным корректором (2105, 2107, 2107-20), ограничители хода винтов количества и качества горючей смеси (2101-03, 2105, 2107 и др.), система приоткрывания дроссельной заслонки на режимах принудительного холостого хода (2106-80, 2107-80), система перепуска топлива в топливный бак и адсорбирующее устройство (2105-30, 2107-30), винт производственной подстройки переходной системы (2105, 2106, 2107 и др.), пневмопривод вторичной камеры, а также микропереключатель.

Карбюратор ДААЗ-2103-1107010 предназначен для автомобилей ВАЗ-2103, -2106 выпуска 1972-1974 гг., на которых установлены распределители зажигания первого выпуска без вакуум-корректора. С 1974 по 1976 г. на автомобилях ВАЗ-2106 стали устанавливать карбюраторы ДААЗ-2103-110710-01, а с 1976 по 1980 г. — ДААЗ-2106-1107010.

Карбюратор модели 2103 отличается от карбюратора модели 2101 установкой электромагнитного запорного клапана в системе холостого хода и некоторыми техническими данными.

Карбюраторы моделей 2101, 2103 и 2106 и их модификации для автомобилей семейства «Жигули» получили широкое распространение. В настоящее время они сняты с производства. Однако в эксплуатации еще находится значительная их часть. В процессе совершенствования конструкций этих карбюраторов разработаны модели 2105 и 2107.

Карбюраторы моделей ДААЗ-2105 и -2107 выпускаются с 1980 г. и по настоящее время. Принципиальным отличием этих карбюраторов от ранее выпускаемых является наличие в их конструкции автономной системы холостого хода, пневмопривода дроссельной заслонки вторичной камеры, экономайзера принудительного холостого хода и микропереключателя.

Эти карбюраторы предназначены для автомобилей ВАЗ классической компоновки (заднеприводные, с передним расположением двигателя). Карбюраторы ДААЗ-2105 и -2107 между собой различаются размерами проходных сечений главных воздушных каналов, а также топливных и воздушных жиклеров и рассчитаны для использования на двигателях рабочим объемом 1,2-1,3 и 1,45-1,6 л соответственно (табл. 1).

При необходимости все модификации карбюраторов типа «Озон» могут быть установлены на любую модель автомобиля ВАЗ с двигателями рабочим объемом 1,2-1,6 л без переделок и доработок, но с учетом правильного соединения штуцеров отбора и подвода разрежения для управления вакуумным регулятором опережения зажигания и клапаном экономайзера принудительного холостого хода на карбюраторе.

Однако следует учесть, что в эксплуатации такая замена может сопровождаться некоторыми нежелательными последствиями (увеличение расхода топлива, провалы в работе двигателя на некоторых режимах и т.п.).

Карбюраторы ДААЗ-2105-1107010 и -2107-1107010 предназначены для установки на двигатели ВАЗ-2105 и -2107. Однако карбюратор ДААЗ-2105-1107010 может быть установлен и на двигатели ВАЗ-2101 и -21011 последнего выпуска, распределитель зажигания которых оснащен вакуум-корректором. Карбюратор оборудован штуцером для подключения вакуум-корректора и имеет обедненную регулировку первичной камеры по сравнению с карбюратором ДААЗ-2105-11070110-10, не имеющим штуцера отбора разрежения.

Таблица 1. Применяемость карбюраторов «Озон» и особенности их конструкции

Модель автомобиля (модель двигателя и его рабочий объем, л)	Модель карбюратора	Комплектация карбюратора
ВАЗ-2103 (-2103; 1,45), ВАЗ-21035 (-2101; 1,2), ВАЗ-21033 (-21011; 1,3, без вакуум-корректора)	ДААЗ-2105-1107010-10 (взамен карбюратора модели ДААЗ-2101)	АСХХ, ПП2Д, ПЛВЗ
ВАЗ-2103 (-2103; 1,45), ВАЗ-21035 (-2101; 1,2), ВАЗ-21033 (-21011; 1,3), ВАЗ-21063 (-21011; 1,3, с вакуум-корректором)	ДААЗ-2105-1107020-20	АСХХ, ПП2Д, ППВЗ, ОУР
ВАЗ-2104 (-2105, -21011; 1,3), ВАЗ-2105 (-2105, -21011; 1,3), ВАЗ-21072 (-2105; 1,3), ВАЗ-21074 (-2106; 1,6)	ДААЗ-2105-1107010	АСХХ, ПП2Д, ПЛВЗ, ОУР, ЭПХХ, ЭБУ, МП, ЭПК
ВАЗ-2105 (-2105, -21011; 1,3)	ДААЗ-2105-1107010-40	АСХХ, ПП2Д, АПВЗ, ОУР, ЭПХХ, ЭБУ, МП, ЭПК, СУПБ, СПТБ
ВАЗ-2103 (-2103; 1,45; -2106; 1,6, без вакуум-корректора)	ДААЗ-2107-1107010-10	АСХХ, ПП2Д, ПЛВЗ, ЭМК, ЭК
ВАЗ-21061 (-2103; 1,45), ВАЗ-2103 (-2103; 1,45), ВАЗ-2106 (-2106; 1,5), ВАЗ-21063 (-21011; 1,3), ВАЗ-2121 (-2106; 1,5, с вакуум-корректором)	ДААЗ-2107-1107020-20	АСХХ, ПП2Д, ПЛВЗ, ОУР, ЭМК, ЭК
ВАЗ-2107 (-2103; 1,45)	ДААЗ-2107-1107010	АСХХ, ПП2Д, ОУР, ЭПХХ, ЭБУ, МП, ЭК
ВАЗ-2107 (-2103; 1,45), комплектация №37	ДААЗ-2107-1107010-30	АСХХ, ПП2Д, ОУР, МП, ЭПХХ, ЭПК, ЭБУ, СУПБ, СПТБ, ПЛВЗ
ВАЗ-2107 (-2103; 1,45)	ДААЗ-2107-1107010-40	АСХХ, ПП2Д, ОУР, МП, АПВЗ, ЭПХХ, ЭМК, ЭБУ
ВАЗ-2107 (-2103; 1,45)	ДААЗ-2107-1107010-80	АСХХ, ПП2Д, ОУР, СПДЗ
АЗЛК-2140, АЗЛК-2140SL (-412Э; 1,5)	ДААЗ-2140-1107010	АСХХ, ПП2Д, ОУР, ЭПХХ, МП, ЭМК, ЭБУ, ППВЗ
АЗЛК-2140 (-412Э; 1,5)	ДААЗ-2140-1107010-40	АСХХ, ППВЗ, ЭПХХ, ОУР, ЭПК, МП
АЗЛК-2141-01 (-2106; 1,5)	ДААЗ-2141-1107010	АСХХ, ПП2Д, ОУР, ППВЗ, ЭПХХ, МП, ЭМК, ЭБУ
АЗЛК-21412-01 (-331.10; 1,5)	ДААЗ-2140-1107010-50	АСХХ, ОУР, ППВЗ, ЭПХХ, МП, ЭМК, ЭБУ
АЗЛК-214122 (-3317; 1,7)	ДААЗ-2140-1107010-70	АСХХ, ОУР, ППВЗ, ЭПХХ, МП, ЭМК, ЭБУ

Условные обозначения: АСХХ — автономная система холостого хода; ПП2Д — пневмопривод дроссельной заслонки вторичной камеры; ПЛВЗ — пневмопривод воздушной заслонки; ОУР — отбор управляющего разрежения для вакуум-корректора; ЭПХХ — экономайзер принудительного холостого хода; ЭБУ — электронный блок управления; МП — микропереключатель; ЭПК — электропневматический клапан; АПВЗ — автоматический привод воздушной заслонки; СПТБ — система перепуска топлива в бак; ЭМК — электромагнитный клапан системы холостого хода; СПДЗ — система приоткрывания дроссельной заслонки; СУПБ — система улавливания паров бензина; ЭК — эконостат

Таблица 2. Влияние α на показатели работы двигателя

Качественная характеристика смеси	Изменения показателей работы двигателя, %			Характеристика работы двигателя
	Предел изменения α	Мощность	Удельный расход топлива	
Богатая (переобогащенная)	0,6–0,8	Уменьшается на 20–25	Увеличивается на 25–15	Хлопки в глушителе, черный дым
Обогащенная	0,8–0,9	Максимальная	Увеличивается на 12–15	Бесперебойная работа, хорошая динамика
Нормальная (теоретическая)	1,0	Уменьшается на 4–5	Увеличивается на 4–8	Бесперебойная работа двигателя
Бедная (обедненная)	1,05–1,15	Уменьшается на 10	Минимальный расход	Бесперебойная работа, динамика ухудшается
Переобедненная	1,20–1,40	Значительно уменьшается	Увеличивается на 8–12	Хлопки в карбюраторе, перегрев двигателя

На двигатели моделей 2103 и 2106, оснащенные распределителем зажигания без вакуумного корректора, может быть установлен карбюратор ДААЗ-2107-1107010. С 1980 г. для установки на эти двигатели выпускается карбюратор ДААЗ-2107-1107010-10. Для установки на двигатели, оснащенные распределителем зажигания с вакуумным корректором, предназначен карбюратор ДААЗ-2107-1107010-20, имеющий патрубок отбора разрежения. На автомобили ВАЗ-21063 устанавливают карбюратор ДААЗ-2105-1107010-20, отличающийся от карбюратора ДААЗ-2107-1107010-20 лишь тарировочными данными.

Последующие конструкции карбюраторов типа «Озон» второго поколения претерпели существенные изменения. Для последних моделей этих карбюраторов характерно применение микропроцессорного управления системой дозирования рабочей смеси.

1.2. Горючая смесь и влияние ее состава на работу двигателя

Состав горючей смеси характеризуется коэффициентом избытка воздуха (α), представляющего собой соотношение действительного количества воздуха ($G_в$, кг), приходящегося на 1 кг топлива ($G_т$), к теоретическому его количеству (l_0), необходимому для полного сгорания 1 кг топлива:

$$\alpha = G_в / (G_т \cdot l_0).$$

В зависимости от соотношений расхода топлива и воздуха различают богатую ($\alpha < 1,0$), нормальную (теоретическую) ($\alpha = 1,0$) и бедную ($\alpha > 1,0$) горючие смеси.

Типичная закономерность влияния α на показатели работы двигателя приведена в табл. 2.

Опытные специалисты косвенно определяют α по цвету юбки изолятора свечи зажигания. Нормальный состав смеси характеризуется цветовой гаммой от светло-серых до светло-коричневых оттенков отложений на юбке свечи. При $\alpha = 1,0$ юбка имеет коричневый цвет, а при обогащенном составе — черный. Бесперебойная и эффективная работа двигателя обеспечивается в узком диапазоне изменения $\alpha = 0,8–1,1$. Цветовая окраска пламени сгорания рабочей смеси имеет тесную связь с ее составом и концентрацией CO в ОГ (табл. 3) и может служить косвенным показателем исправности карбюратора.

Голубоватое пламя горящей смеси, характерное для обедненного ее состава, при $\alpha = 1,0$ переходит в голубое. По мере обогащения горючей смеси голубое пламя меняет цвет на светло-желтый, а затем на желтый, для которого характерно содержание CO в ОГ от 7,0 до 8,0%, и переходит в оранжевую и красную расцветку при $\alpha > 1,0$.

Таблица 3. Влияние α на цвет пламени и концентрацию CO в отработавших газах

Параметр	Цвет пламени горящей смеси							
	голубой				желтый		оранжевый	
α	1,1	0,95	0,90	0,85	0,82	0,79	0,76	0,74
CO,%	0	2,0	4,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0

Представленная закономерность изменения цветовых оттенков пламени горящей смеси в зависимости от ее состава положена в основу конструкции приборов, получивших название индикатора качества горючей смеси (ИКС-1 и ИКС-2). Приборы совмещены со свечой зажигания и снабжены специальным зеркальцем для наблюдения за изменением цвета пламени горящей внутри цилиндра двигателя смеси.

Мощностной (обогащенный) состав горючей смеси обеспечивает получение максимальной скорости ее горения, но сопровождается неполным сгоранием топлива. При экономичном (обедненном) составе топливо сгорает более полно, обеспечивая экономичную работу двигателя, но при этом снижается его мощность.

Характер изменения α в процессе разгона двигателя и на установившихся режимах его работы весьма различается. При резком открытии дроссельной заслонки первоначально происходит заметное обогащение (до 20,0%) горючей смеси, связанное с действием ускорительного насоса (УН), а затем наступает ее значительное обеднение. Частично это обеднение связано с увеличением давления во впускном тракте (ВТ), сопровождающимся конденсацией паров топлива, выпадающего в виде текущей пленки (ТП) с задержкой ее во ВТ. На установившемся режиме карбюратор приготавливает более обедненную горючую смесь по сравнению с режимами разгона автомобиля.

1.3. Режимы работы карбюратора

В реальных условиях эксплуатации происходит частая смена скоростных и нагрузочных режимов работы двигателя. Поддержание оптимального состава горючей смеси для различных условий эксплуатации имеет важное практическое значение.

Пуск и прогрев холодного двигателя в условиях низких температур имеет ряд принципиальных особенностей. Во время пуска двигателя частота вращения коленчатого вала составляет всего 50–75 мин$^{-1}$. Скорость воздушного потока во впускном тракте в 8–10 раз меньше по сравнению с режимами холостого хода (ХХ). Одновременно с этим совокупность неблагоприятных факторов (понижение температуры окружающей среды, отсутствие подогрева горючей смеси, плохое распыление топлива) приводит к заметному ухудшению условий его испарения. В этом случае 90–95% топлива не испаряется и оседает в виде текущей пленки на стенках карбюратора и впускного тракта. Горючая смесь первоначально обедняется, и только в зоне свечи зажигания ее состав приближается к нормально воспламеняемому пределу. Для обеспечения надежного пуска необходимо подавать чрезвычайно богатую смесь ($\alpha = 0,05–0,10$), хотя для верхнего предела воспламенения горючей смеси α составляет 0,45. В цилиндрах двигателя окисляются лишь легкие фракции топлива, а остальная его часть выбрасывается через выпускную систему в виде CH в окружающую среду.

На режиме холостого хода (ХХ) двигатель не совершает полезной транспортной работы. Энергия топлива расходуется лишь на преодоление внутренних механических сопротивлений. Продолжительность работы легковых автомобилей в городских условиях эксплуатации на режимах ХХ составляет 35,4%, относительный расход топлива — 14, а выброс массы ОГ от общего их количества — 26,0%.

Режимы принудительного холостого хода (ПХХ) составляют 13,8% общего времени движения легковых автомобилей, и в том числе при закрытом положении дроссельной заслонки (наиболее характерном режиме) — 10,0–18,0%. На этом режиме двигатель также не совершает полезной транспортной работы, но одновременно с этим потребляет 8–12,0% топлива от общего количества и выбрасывает 13,0–23,6% массы ОГ соответственно.

При движении автомобиля на внегородских дорогах в зависимости от плотности транспортного потока и продольного профиля дороги продолжительность работы двигателя в режимах ХХ и ПХХ составляет от 2,0 до 10,0%.

На нагрузочных режимах продолжительность работы двигателя по отношению к общему балансу времени движения автомобиля весьма значительна. Величина открытия дроссельной заслонки, соответствующая этим режимам, равна 37–40,0°.

На режимах разгона продолжительность работы автомобиля в городских условиях составляет 42,0%, расход топлива — 51,0 и выброс вредных веществ — 47,0%.

1.4. Устройство простейшего карбюратора

Простейший (элементарный) карбюратор содержит минимально возможное количество функциональных элементов: поплавковую камеру, топливный канал с топливным жиклером и распылителем, выходящим в главный воздушный канал, предназначенный для подачи воздуха во впускной тракт двигателя.

Поплавковая камера снабжена поплавковым механизмом, поддерживающим в ней постоянный уровень топлива. При работающем двигателе вследствие постоянного расхода топлива поплавок несколько опускается и обеспечивает пополнение топливом емкости поплавковой камеры. При неработающем двигателе поступление топлива в поплавковую камеру прекращается.

Главный воздушный канал содержит диффузор, представляющий собой местное сужение и обеспечивающий увеличение скорости воздушного потока, дроссельную и воздушную заслонки. Дроссельная заслонка обеспечивает подачу необходимого количества горючей смеси в соответствии с требуемой мощностью двигателя, а воздушная — ограничивает подачу воздуха при пуске холодного двигателя.

Полость поплавковой камеры при помощи балансировочного канала сообщена с главным воздушным каналом. Подобные поплавковые камеры получили название сбалансированных. Наличие такого канала позволяет устранить влияние сопротивления воздушного фильтра на работу карбюратора. В случае засорения воздушного фильтра количество воздуха, проходящего через карбюратор, уменьшается, что сопровождается обогащением горючей смеси. При этом понижается давление не только в диффузоре, но и в полости поплавковой камеры, что уменьшает количество топлива, поступающего в распылитель.

Для восстановления исходного значения α при засорении воздушного фильтра необходимо уменьшить сечение топливного жиклера, т.е. изменить регулировку карбюратора.

Истечение из жиклера топлива сопровождается затратой энергии на его поднятие к распылителю. Распад струи топлива начинается при разности скоростей движения топлива и воздушного потока, равной 4–6 м/с. В современном карбюраторе размер капель составляет 20–120 мкм. Оптимальным является размер 50 мкм. При этом мелкость распыления (дробления) топлива увеличивается с повышением температуры топлива за счет снижения коэффициента поверхностного натяжения и увеличения разности относительной скорости истечения топлива и движения воздушного потока. Скорость истечения топлива должна быть в 25 раз меньше скорости воздушного потока. Работа автомобильного карбюратора основана на эжекционном принципе (принцип пульверизатора). Под действием разрежения, представляющего собой разность между величиной давления в поплавковой камере и в диффузоре карбюратора, топливо из поплавковой камеры через топливный жиклер и распылитель поступает в диффузор, а затем в главный воздушный канал.

В современных карбюраторах истечение топлива начинается при достижении разрежения 100 Па (10 мм вод.ст.). При меньших значениях через карбюратор поступает только чистый воздух.

Уменьшение давления в зоне распылителя обусловлено ростом скорости воздушного потока в диффузоре, вызванным наличием в нем местного сопротивления. Характер изменения α в зависимости от величины расхода воздуха $G_в$ при постоянной частоте вращения коленчатого вала представлен

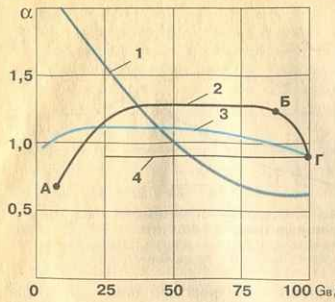


Рис. 1. Изменение α при различных режимах работы двигателя: 1 – простейший карбюратор; 2 – идеальный карбюратор; 3 – нагрузочная характеристика; 4 – внешняя скоростная характеристика

на рис. 1. В элементарном карбюраторе (кривая 1) при работе двигателя с малыми нагрузками горючая смесь чрезвычайно обеднена, а на режимах средних и больших нагрузок она излишне обогащена. Такое изменение состава горючей смеси объясняется непропорциональным изменением расхода воздуха и топлива в зависимости от скорости потока воздуха. При возрастании разрежения в диффузоре топливо расходуется быстрее по сравнению с ростом расхода воздуха.

Обеднение горючей смеси на малых нагрузках обусловлено тем, что относительные затраты энергии на преодоление поверхностного натяжения топлива и на его подъем из поплавковой камеры к распылителю несколько больше по сравнению с высокими нагрузками. Чем меньше разрежение в диффузоре карбюратора, тем больше влияет величина затрат энергии для подъема топлива на его расход. При малых нагрузках величина разрежения в диффузоре сопоставима с высотой столба топлива в канале и относительные затраты энергии на его подъем к распылителю велики. При больших нагрузках величина разрежения возрастает существенно, поэтому высота столба топлива не влияет на возможность его подъема к распылителю, что увеличивает его расход и ведет к обогащению горючей смеси. Одновременно с этим увеличение скорости воздуха в диффузоре способствует уменьшению плотности, что вызывает дополнительное обогащение горючей смеси.

Таким образом, простейший карбюратор (кривая 1) не обеспечивает требуемого состава горючей смеси во всем диапазоне работы двигателя.

Если карбюратор на малых нагрузках отрегулировать на смесь оптимального состава ($\alpha_{оп}$), то при переходе к большим нагрузкам она неизбежно переобогащается, превышая верхний предел воспламеняемости. Если карбюратор отрегулировать на $\alpha_{оп}$ для работы на больших нагрузках, то при переходе к малым нагрузкам горючая смесь будет чрезвычайно обеднена и окажется за нижним пределом ее воспламеняемости.

Для обеспечения нормальной работы двигателя идеальный карбюратор должен приготавливать горючую смесь оптимального состава, представленного кривой 2. Участок этой кривой А–Б соответствует работе двигателя на режимах ХХ и малых нагрузок при минимально возможном расходе топлива. Участок Б–Г характеризует переход с экономичной регулировки карбюратора на мощностную, характерную для полного открытия дроссельных заслонок (кривая 4). Кривая 4 иллюстрирует оптимальное изменение α при работе двигателя по внешней скоростной характеристике (ВСХ).

В наибольшей степени рациональный состав горючей смеси обеспечивает кривая 3, представляющая собой нагрузочную характеристику реального карбюратора ДААЗ-2105.

ГЛАВА 2. УСТРОЙСТВА КОМПЕНСАЦИИ ГОРЮЧЕЙ СМЕСИ

Карбюраторы ДААЗ оснащены различными функциональными системами и устройствами, исправляющими характеристики элементарного карбюратора и улучшающими качество горючей смеси.

При небольших нагрузках расход горючей смеси невелик. Относительное количество остаточных газов в этом случае заметно возрастает. Горючая смесь сгорает крайне медленно, двигатель работает неустойчиво, поэтому горючую смесь необходимо обогащать ($\alpha < 0,9$). На средних нагрузках горючая смесь должна быть обедненной ($\alpha > 1,0$), что обеспечивает наименьший расход топлива в эксплуатации. Для достижения максимальной мощности горючая смесь на участке расхода воздуха, равного 80–100%, вновь должна иметь обогащенный состав. При резком увеличении нагрузок от минимальных до максимальных горючая смесь должна быть кратковременно переобогащена. Выполнение этих требований обеспечивают устройства компенсации горючей смеси реального карбюратора.

2.1. Системы пуска и прогрева

Приготовление горючей смеси при пуске двигателя основано на использовании легких пусковых фракций бензина, количество которых в нем составляет не более 10,0%. На режимах пуска холодного двигателя 90–95% топлива оседает в виде текущей пленки на стенках впускного тракта, карбюратора и камеры сгорания. Одновременно с появлением первых вспышек текущая пленка достигает цилиндра и практически полностью испаряется.

Пусковая характеристика карбюратора представляет собой зависимость изменения расхода топлива $G_т$, кг/ч, и величины разрежения ΔP во впускном тракте за дроссельной заслонкой от массового расхода воздуха $G_в$, кг/ч, поступающего в карбюратор при включенном пусковом устройстве (ПУ). Характеристика (рис. 2) разделена на три типичных участка: начальный 1, средний 2 и конечный 3. Начальный участок 1 характеристики соответствует режиму принудительного проворачивания коленчатого вала двигателя стартером до появления первых вспышек в цилиндре. Расход топлива (кривая 4) на этом участке возрастает пропорционально изменению величины расхода воздуха. Средний участок 2 соответствует режиму совместной работы двигателя и электростартера автомобиля. Конечный участок 3 соответствует началу режима устойчивой работы двигателя после его пуска. Работа карбюратора на этом участке сопровождается снижением расхода топлива (кривая 4), обеднением горючей смеси (кривая 5) и увеличением разрежения во впускном тракте (кривая 6).

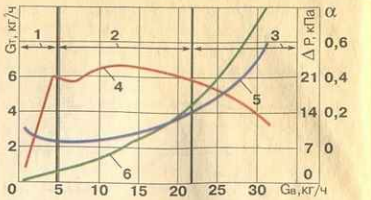


Рис. 2. Пусковая характеристика карбюратора малолитражного двигателя: 1, 2 и 3 – участки характеристики; 4 – расход топлива; 5 – состав горючей смеси; 6 – разрежение во ВТ

Скоростная пусковая характеристика (рис. 3) позволяет проверить эффективность системы пуска карбюратора и является нормируемым параметром. При ее снятии осуществляют принудительное проворачивание коленчатого вала двигателя с частотой, равной 25, 50, 75, 100 и 125 мин$^{-1}$.

Во время пуска холодного двигателя из-за невысокой частоты вращения коленчатого вала скорость воздушного потока во впускном тракте в 8–10 раз меньше по сравнению с режимами XX. Недостаточная эффективность работы пускового устройства на этом режиме и плохое распыление топлива заметно ухудшают условия его испарения.

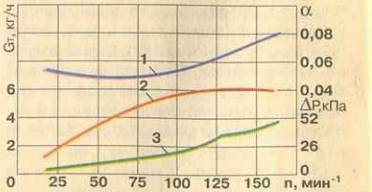


Рис. 3. Скоростная пусковая характеристика карбюратора малолитражного двигателя: 1 – состав горючей смеси; 2 – расход топлива; 3 – разрежение во ВТ

Для обеспечения холодного пуска двигателя необходимо подавать чрезвычайно обогащенную горючую смесь ($\alpha = 0,04–0,05$), так как на начальном участке пусковой характеристики в цилиндры двигателя поступает и принимает участие в процессе сгорания лишь небольшое количество легких фракций бензина, а остальная часть топлива выбрасывается в выпускную систему автомобиля в виде СН. Приготовленная горючая смесь оказывается в 10–20 раз более богатой, чем для прогретого двигателя. При этом неиспаренное жидкое топливо попадает на электроды свечи и смачивает их бензином, что может привести к прекращению искрообразования.

Характерной особенностью режимов пуска является высокий уровень концентрации СН в отработавших газах. После 8–10 рабочих циклов содержание СН достигает величины 35 000 ppm (частей СН на миллион частей воздуха) или 3,5%, а затем оно резко сокращается, достигая постоянного значения после 40–50 циклов.

Пусковая система во время первых двух-трех рабочих циклов должна подавать дополнительное топливо для создания горючей смеси нормального состава $\alpha = 1,0$, необходимой для осуществления первых 12–15 рабочих циклов двигателя.

В общем виде все пусковые системы представляют собой воздушную заслонку с приводом, конструктивное выполнение которого является основой для классификации этих систем. Пусковые системы современных карбюраторов можно разделить на четыре группы: воздушная заслонка с механическим, полуавтоматическим и автоматическим приводом, а также в виде специального дополнительного пускового карбюратора упрощенной конструкции.

Система пуска карбюраторов типа «Озон» с полуавтоматическим приводом впервые применена на карбюраторах автомобилей ВАЗ–2101 и ВАЗ–2103.

Они содержат воздушную заслонку 7 (рис. 4), размещенную эксцентрично на оси во входном патрубке первичной камеры, и диафрагменный механизм, корпус и крышка которого разделены между собой диафрагмой 11 с образованием поддиафрагменной 15 и наддиафрагменной 12 полостей. Воздушную заслонку перед пуском двигателя закрывает водитель при помощи ручного привода. В крышке размещены закрытый пробкой регулировочный винт 14 и пружина 13, опирающаяся на жесткий диск диафрагмы 11, связанной через шток 10 и тягу 9 с рычагом 8 привода воздушной заслонки. Наддиафрагменная полость 12 через канал 16 сообщена с задроссельным пространством карбюратора. Воздушная заслонка через трехплечий рычаг 17, шток 6 телескопической тяги 5, тягу 3 и рычаг 1 кинематически связана с дроссельной заслонкой 18.

При вытягивании рукоятки привода воздушной заслонки с места водителя тяга управления приводом, закрепленная на рычаге 17 клеммным зажимом, перемещается, поворачивая этот рычаг вокруг винта 4, выполняющего функцию оси. При этом воздушная заслонка полностью закрывается, а дроссельная заслонка первичной камеры приоткрывается на некоторый угол.

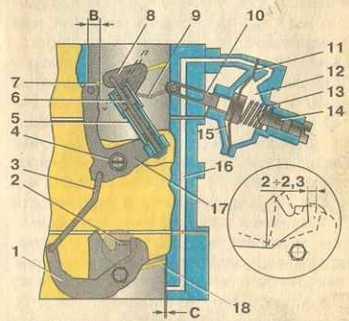


Рис. 4. Пусковое устройство: 1 – рычаг; 2 – выступ; 3, 9 – тяги; 4 – винт; 5 – телескопическая тяга; 6, 10 – штоки; 7 – воздушная заслонка; 8 – рычаг; 11 – диафрагма; 12 – наддиафрагменная полость; 13 – пружина; 14 – регулировочный винт; 15 – поддиафрагменная полость; 16 – канал; 17 – трехплечий рычаг; 18 – дроссельная заслонка

Оптимальный зазор между рычагом 1 и выступом 2 кулисного механизма привода дроссельной заслонки, при котором обеспечивается ее приоткрывание на нужный угол, — 2–2,3 мм. Если зазор меньше этой величины, то тягу 3 привода дроссельной заслонки 18 необходимо несколько распрямить, если больше — подогнуть.

При неработающем двигателе или в начале проворачивания коленчатого вала стартером разрежение в полости 12 диафрагменного механизма отсутствует. Шток 10 под действием пружины 13 диафрагмы 11 выдвинут из корпуса диафрагменного механизма и не влияет на положение воздушной заслонки 7, полностью закрытой пружиной телескопической тяги 5.

При первых вспышках в цилиндрах двигателя у распылителя главной дозирующей системы первичной камеры создается высокое разрежение, так как входная горловина карбюратора перекрыта воздушной заслонкой 7. При начале работы двигателя разрежение, возникающее за дроссельной заслонкой 18 первичной камеры, по воздушному каналу 16 передается в полость 12 диафрагменного механизма. Под действием этого разрежения диафрагма 11, преодолевая сопротивление пружины 13, доходит до винта 14. Пневмокорректор приоткрывает воздушную заслонку на определенный угол, чем предотвращается излишнее переобогащение горючей смеси в момент начала работы двигателя. Образующийся при этом зазор В между кромкой воздушной заслонки и стенкой входного патрубка крышки карбюратора должен быть $7^{+0,25}$ мм. Он определяется положением регулировочного винта 14, ограничивающего ход штока 10. В дальнейшем в зависимости от изменения разрежения в задроссельном пространстве диафрагма 11 через шток 10 перемещает тягу 9 и через рычаг 8 поворачивает воздушную заслонку в ту или иную сторону на определенный угол, обеспечивая устойчивую работу двигателя при прогреве. Усилие пружины телескопической тяги 5 подобрано таким образом, чтобы воздушная заслонка 7 могла изменять свое положение в зависимости от величины разрежения в задроссельном пространстве. По мере прогрева двигателя водитель может уменьшить подачу горючей смеси, а также уменьшить степень ее обогащения, закрывая дроссельную и открывая воздушную заслонку, утапливая рукоятку управления воздушной заслонкой.

После прогрева двигателя воздушную заслонку 7 полностью открывают. При этом правое плечо рычага 17 опускается вниз. Шарнирная разрезная головка на рычаге 17, в которой размещен нижний стакан телескопической тяги 5, увлекает ее шток 6 вниз, который, поворачивая через рычаг 8 ось воздушной заслонки 7, полностью открывает ее. Одновременно левое плечо рычага 17 поднимается, увлекая за собой тягу 3 вверх и поворачивая рычаг 1 на оси дроссельной заслонки по часовой стрелке. Дроссельная заслонка полностью закрывается за счет зазора между выступом на рычаге 1 и выступом 2 кулисного механизма.

В некоторых модификациях карбюраторов использованы автоматические системы пуска и прогрева двигателя. Они отличаются от полуавтоматических наличием термосилового элемента в виде биметаллической пружины или с твердым наполнителем, аналогичного элементу термостата системы охлаждения.

Термосиловой элемент расположен в корпусе подогревателя, использующего теплоту охлаждающей жидкости двигателя. Обеспечивая оптимальную характеристику α на режимах пуска и прогрева двигателя, он улучшает его пусковые качества и снижает токсичность отработавших газов на этих режимах.

Управление пуском и прогревом происходит без участия водителя. При запуске холодного двигателя термосиловой элемент пускового устройства с помощью рычажного механизма удерживает воздушную заслонку закрытой. После запуска заслонка при помощи диафрагменного механизма, аналогичного механизму полуавтоматического пускового устройства, приоткрывается на зазор В (см. рис. 4).

По мере прогрева двигателя циркулирующей через корпус подогревателя охлаждающей жидкостью нагревается и термосиловой элемент, который обеспечивает постепенное открывание воздушной заслонки. При прогретом до рабочей температуры двигателе воздушная заслонка удерживается термосиловым элементом в полностью открытом положении.

2.2. Система холостого хода

Система холостого хода (СХХ) предназначена для приготовления и подачи горючей смеси при работе двигателя на режимах при полностью закрытой или частично приоткрытой дроссельной заслонке. СХХ карбюраторов типа «Озон» получила название автономной (АСХХ) и представляет собой по существу миниатюрный карбюратор с устройствами распыления топлива и регулирования подачи горючей смеси, обеспечивающими задроссельное смесеобразование.

СХХ карбюраторов ДААЗ–2105 и –2107 дополнительно оборудована электромагнитным клапаном, снабженным подвижным сердечником. При работающем двигателе на клапан подается напряжение, и сердечник, втягиваясь в обмотку клапана, своей иглой открывает топливный жиклер.

Основная особенность АСХХ карбюраторов типа «Озон» (рис. 5) связана с наличием специального кольцевого распылителя 11 и обводного воздушного канала 1, начинающегося ниже диффузора 3 и выше дроссельной заслонки 20 первичной камеры 19.

АСХХ содержит отдельный топливный жиклер 6, сообщенный через канал с топливным колодцем и топливным жиклером 8 главной дозирующей системы, воздушный жиклер 5 и эмульсионный канал 4 с размещенными в нем регулировочным подстроечным винтом 7 и винтом качества 9 горючей смеси.

Топливный жиклер 6 установлен в резьбовом держателе выше уровня топлива. На некоторых модификациях карбюраторов — в держателе электромагнитного клапана. Резьбовые держатели топливных жиклеров карбюраторов ДААЗ–2105 и –2107 различаются по размерам. Кроме того, держатель карбюратора ДААЗ–2107 снабжен резиновым уплотнительным кольцом.

Регулировочный винт 7 производственной подстройки предназначен для компенсации разброса расходных характеристик карбюраторов в условиях массового производства. Этот винт позволяет подавать дополнительное количество воздуха в эмульсионный канал 4 из главного воздушного канала и компенсировать производственные неточности расположения переходных отверстий 2 по высоте относительно верхней кромки дроссельной заслонки 20.

При настройке карбюратора на заводе-изготовителе положение винта 7 фиксируют, винт пломбируют и пломба вскрытию при эксплуатации не подлежит. Неквалифицированное изменение положения винта может привести к нарушению нормальной работы СХХ в эксплуатации.

Кольцевой распылитель 11 снабжен радиальными топливными отверстиями 14 и центральным каналом, в котором с зазором размещен конический стержень 15, выполненный как одно целое с конической иглой 17 и представляющий собой винт регулировки количества смеси по аналогии с винтом упора дроссельной заслонки карбюраторов первого выпуска.

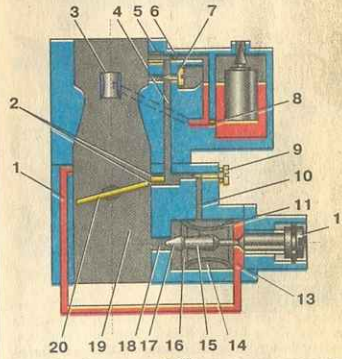


Рис. 5. Система АСХХ карбюратора типа «Озон»: 1 – обводной воздушный канал; 2 – переходные отверстия; 3 – диффузор; 4 – эмульсионный канал; 5 – воздушный жиклер; 6 – топливный жиклер АСХХ; 7 – подстроечный винт; 8 – топливный жиклер ГДС; 9 – винт качества; 10 – канал; 11 – кольцевой распылитель; 12 – винт количества; 13 – входная полость; 14 – топливные отверстия; 15 – конический стержень; 16 – выходная полость; 17 – коническая игла; 18 – выходное отверстие; 19 – первичная камера; 20 – дроссельная заслонка

Во внутренней стенке корпуса карбюратора выполнены два отверстия 2, размещенные у верхней кромки дроссельной заслонки 20, получившие название переходных. Под нижней кромкой дроссельной заслонки расположено регулируемое отверстие 18 СХХ.

Система АСХХ карбюраторов ДААЗ–2105 и 2107 (рис. 6) содержит топливный жиклер 14, сообщенный через канал 17 и эмульсионный колодец 18 с поплавковой камерой. Первичная подача воздуха к топливному жиклеру 14 осуществляется через воздушный канал 12 и воздушный жиклер 13, запрессованный в отверстие на верхней плоскости корпуса карбюратора. Воздушный жиклер 13 в большинстве случаев располагают в зоне устойчивого воздушного потока. В АСХХ карбюратора ДААЗ–2105 — в воздушной полости. Эмульсия, образовавшаяся в эмульсионном колодце 18 через эмульсионные каналы 8, 16 и 17, нерегулируемые отверстия 3 переходной системы первичной камеры или регулируемое выходное отверстие 4 поступает в задроссельное пространство.

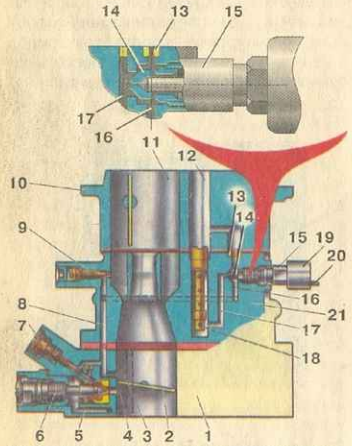


Рис. 6. Конструктивная схема АСХХ карбюраторов ДААЗ–2105, –2107: 1 – корпус дроссельных заслонок; 2 – дроссельная заслонка; 3 – переходные отверстия; 4 – выходное отверстие; 5 – обводной канал; 6 – винт количества; 7 – винт качества; 8, 16, 17 – эмульсионные каналы; 9 – подстроечный винт; 10 – крышка карбюратора, 11 – главный воздушный канал; 12 – воздушный канал; 13 – воздушный жиклер; 14 – топливный жиклер; 15 – электромагнитный клапан; 18 – эмульсионный колодец; 19 – электромагнит; 20 – электрическая клемма; 21 – корпус карбюратора

Для улучшения испарения топлива корпус дроссельных заслонок в зоне регулируемого выходного отверстия 4 на первых моделях карбюраторов ДААЗ обогревался теплом охлаждающей жидкости двигателя.

С помощью подстроечного винта 9, установленного в регулируемом отверстии горизонтальной бобышки корпуса 21 и закрытого на части карбюраторов стальной заглушкой, обеспечивается дополнительная подача воздуха в эмульсионный канал 8 из главного воздушного канала 11.

Количество горючей смеси, поступающей в двигатель, регулируют при помощи винта 6 количества.

Винт 7 качества горючей смеси расположен глубоко в бобышке корпуса 1 дроссельных заслонок и снабжен ребристым наконечником, на который при окончательной регулировке карбюратора на конвейере автомобильного завода устанавливают пластмассовую заглушку, ограничивающую возможность поворота винта в пределах $^3/_4$ оборота. В случае необходимости большего изменения положения винта качества пластмассовую заглушку можно удалить узкой острой отверткой. Аналогичная заглушка устанавливается и на винт 6 количества горючей смеси.

На карбюраторах АО «ПеКАР» в эмульсионные каналы СХХ устанавливают ограничительные винты, получившие название винтов токсичности ОГ.

Параллельно каналу, сечение которого регулируют с помощью винта 7, в корпусе дроссельных заслонок выполнен обводной (байпасный) канал 5 с жиклером для подачи горючей смеси к распылителю АСХХ. Он облегчает проведение регулировки СХХ, уменьшая зависимость содержания CO в отработавших газах от изменения положения винта 7 качества. На первых выпусках карбюраторов типа «Озон» обводной канал и жиклер отсутствовали.

При включенном зажигании под действием тока, протекающего по катушке электромагнита 19 клапана 15, игла последнего втягивается в магнит и открывает отверстие в жиклере 14. Под действием разрежения топливо из эмульсионного колодца 18 через топливный канал 17 и топливный жиклер 14 поступает в эмульсионные каналы 16 и 8 и далее через отверстия в полость распылителя, где смешивается с основным воздушным потоком, поступающим через обводной канал 5. При полном открытии дроссельной заслонки 2 система XX работает как дополнительный воздушный жиклер.

При выключении зажигания питание катушки электромагнита 19 отключается, и под действием пружины клапана 15 его подвижная игла перекрывает жиклер 14, прекращая поступление топлива в задроссельное пространство, обеспечивая тем самым быструю остановку двигателя и исключая самовоспламенение горючей смеси от калильного зажигания в горячем двигателе после его остановки.

Особенностью работы АСХХ является многоступенчатое распыление горючей смеси, первоначально подаваемой в кольцевой смеситель, и только затем в задроссельное пространство. Топливо поступает по каналу 17 из эмульсионного колодца 18 главной дозирующей системы первичной камеры. Пройдя жиклер 14, оно смешивается с эмульсирующим (не основным) потоком воздуха, поступающим через воздушный жиклер 13. Образовавшаяся топливовоздушная эмульсия, разбавляясь по пути дополнительным воздухом, поступающим через переходные отверстия 3 в стенке корпуса первичной камеры, поступает последовательно в горизонтальный канал корпуса дроссельных заслонок, наклонный канал, сечение которого регулируют с помощью винта 7 качества горючей смеси, радиальные отверстия кольцевого распылителя и центральный его канал, регулируемое выходное отверстие 4 и распыляется в главный воздушный канал первичной камеры в виде гомогенной (однородной) топливовоздушной смеси.

При частичном открытии дроссельной заслонки переходные отверстия 3 оказываются ниже ее кромки, т.е. в зоне высокого разрежения. Разрежение в каналах СХХ повышается, поэтому топливо начинает интенсивно поступать через жиклер 14 СХХ и выходить через переходные отверстия 3, обеспечивая плавный переход от режимов XX к режимам средних нагрузок. Затем разрежение в диффузоре первичной камеры повышается до величины, достаточной для вступления в работу главной дозирующей системы.

АСХХ позволяет значительно улучшить качество распыления горючей смеси и более равномерно распределить ее по цилиндрам, чем обычная СХХ. В результате двигатель может устойчиво работать при содержании CO в отработавших газах всего 0,2–0,3%, т.е. на порядок ниже установленной нормы. При этом обеспечивается экономия топлива на 4–5%.

2.3. Поплавковый механизм

Поплавковый механизм установлен в поплавковой камере 10 (см. рис. 7), предназначенной для аккумулирования (хранения) топлива, размещения средств дозирования и поддержания его уровня в заданных пределах. В карбюраторах типа «Озон» поплавковая камера изготовлена как одно целое с корпусом карбюратора. Ее вместимость в среднем 75 см^3.

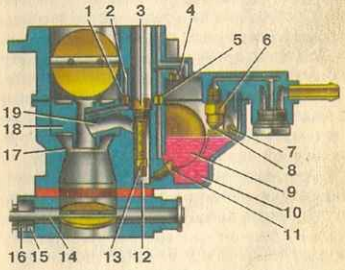


Рис. 7. Главная дозирующая система и поплавковый механизм (распылитель эконостата размещен во вторичной камере. На схеме он условно показан в первичной): 1 – эмульсионный жиклер эконостата; 2 – эмульсионный канал эконостата; 3 – воздушный жиклер ГДС; 4 – воздушный жиклер эконостата; 5 – топливный жиклер эконостата; 6 – топливный клапан; 7 – ось поплавка; 8 – демпфирующий шарик; 9 – поплавок; 10 – поплавковая камера; 11 – главный топливный жиклер; 12 – эмульсионный колодец; 13 – эмульсионная трубка; 14 – ось дроссельной заслонки; 15 – канавка золотника; 16 – золотник; 17 – большой диффузор; 18 – малый диффузор; 19 – распылитель

Конструктивно поплавковый механизм выполнен с качающимся пустотелым латунным поплавком 9, закрепленным на оси 7 в крышке карбюратора, и топливным клапаном 6 с верхним расположением. Такая конструкция обеспечивает наилучшие условия для нормальной работы запорного элемента, находящегося под давлением топлива, создаваемым топливным насосом. Верхнее расположение запорного клапана помимо удобства регулировки в эксплуатации исключает его отказ из-за накопления загрязнений. Запорный элемент топливного клапана выполнен в виде стальной иглы с конусом и подпружиненным демпфирующим шариком 8, закрепленным завальцовкой в корпусе иглы.

Запорная игла топливного клапана кинематически связана с поплавком через язычок, выполненный на его кронштейне. Требуемый уровень топлива устанавливается изменением проходного сечения отверстия клапана, перекрываемого запорной иглой при всплытии поплавка по мере наполнения поплавковой камеры топливом. При достижении требуемого уровня топлива поплавок, перемещая язычком иглу, прижимает ее к седлу клапана и прекращает тем самым подачу топлива.

При понижении уровня топлива во время работы двигателя поплавок опускается вниз и язычок его кронштейна освобождает иглу, которая открывает проходное сечение клапана, возобновляя подачу топлива в поплавковую камеру.

Вышеописанные процессы при работе двигателя периодически повторяются, в результате чего поддерживается некоторый средний уровень топлива. На режиме полной мощности этот уровень несколько снижается по сравнению с холостым ходом, но такое снижение учтено при подборе характеристик карбюратора и не оказывает заметного влияния на работу двигателя.

2.4. Устройство вентиляции поплавковой камеры

Остановка горячего двигателя сопровождается интенсивным испарением топлива в поплавковой камере. Повышенное количество паров топлива поступает во впускной тракт и вызывает заметное переобогащение горючей смеси, что нежелательно при пуске горячего двигателя. Эффективным средством улучшения пусковых качеств горячего двигателя является применение системы внутренней или внешней вентиляции поплавковой камеры. При внутренней вентиляции поплавковая камера сообщена через балансировочную трубку с главным впускным каналом карбюратора, а при внешней — с атмосферой.

Поплавковая камера с внешней системой вентиляции получила название разбалансированной. Она реализована в конструкциях карбюраторов ДААЗ–2101, –2103 и –2106 ранних выпусков. При этом в крышке карбюратора был установлен разбалансировочный клапан, механически связанный с рычажным механизмом управления дроссельными заслонками карбюратора. При полностью закрытых дроссельных заслонках (педаль акселератора отпущена, двигатель остановлен) он сообщал полость поплавковой камеры с атмосферой. В последующих конструкциях карбюраторов производства ДААЗ клапан разбалансировки поплавковой камеры исключен. В карбюраторах типа «Озон» применяется поплавковая камера с внутренней вентиляцией — сбалансированная, соединенная специальным каналом с воздушным трактом карбюратора.

В некоторых конструкциях карбюраторов топливные испарения, образующиеся после выключения двигателя, поступают в систему вентиляции через фильтр с активированным углем, адсорбирующим их. Такая система вентиляции дополнительно содержит пневматический клапан, соединенный через термостат, управляющую и регенерирующую линию с главным воздушным каналом карбюратора, а также с фильтром.

Во время работы двигателя пары топлива адсорбируются активированным углем фильтра. При температуре охлаждающей жидкости выше 50 °С открывается пневмоклапан и накопленные топливные испарения по мере открытия дроссельной заслонки из фильтра поступают в двигатель для их сжигания.

2.5. Главная дозирующая система

Во всех карбюраторах типа «Озон» применяют единую принципиальную схему главной дозирующей системы (рис. 7), содержащую большой 17 и малый 18 диффузоры, размещенные в главном воздушном канале, главный топливный жиклер 11, сообщающий поплавковую камеру 10 с эмульсионной трубкой 13, воздушный жиклер 3 и распылитель 19, выходящий в воздушный канал малого диффузора.

Главные дозирующие системы выполнены в каждой камере карбюратора, по своей конструкции идентичны, не имеют подвижных элементов и поэтому обладают достаточной стабильностью в работе.

Малый диффузор 18 представляет собой съемную деталь с центральным каналом для прохода воздуха, закрепленную упругим фиксатором в средней части большого диффузора 17.

В средней части стенки эмульсионного колодца 12 выполнено отверстие большого сечения, соединенное каналом с выходным отверстием распылителя 19, расположенным внутри малого диффузора.

Необходимый состав горючей смеси обеспечивается пневматическим торможением топлива с помощью воздушного жиклера 3, установленного на резьбе в верхней части эмульсионного колодца 12 и прижимающего собой эмульсионную трубку 13. Последняя представляет собой полый цилиндр с закрытым снизу торцом. В стенке трубки выполнены эмульсионные отверстия, расположенные в плоскости, перпендикулярной ее продольной оси. В каждой плоскости располагают, как правило, по три-четыре радиальных отверстия диаметром 1,0 мм. Увеличение количества эмульсионных отверстий обеспечивает более качественное приготовление топливной эмульсии и ее равномерное течение по каналу трубки. Общее количество эмульсионных отверстий может изменяться от 16 до 20. При открывании дроссельной заслонки воздушный поток поступает не только через диффузоры 17 и 18, но и через воздушный жиклер 3 в эмульсионную трубку 13 и тем самым снижает разрежение у топливного жиклера 11, расположенного в нижней части поплавковой камеры. Чем выше разрежение в диффузоре 18, тем больше через жиклер 3 проходит воздуха, интенсивнее тормозящего топливо, поступающее из поплавковой камеры.

Главная дозирующая система обеспечивает работу карбюратора практически на всех режимах, кроме холостого хода, и прежде всего на нагрузочных и режимах полной мощности. При закрытой дроссельной заслонке (холостой ход) разрежение в большом и малом диффузорах мало, поэтому оно не обеспечивает поднятие топлива в эмульсионные колодцы из поплавковой камеры и его подачу к распылителю 19. С увеличением угла открытия дроссельной заслонки разрежение в зоне отверстия распылителя 19 увеличивается и топливо через главный топливный жиклер 11 поднимается по эмульсионному колодцу 12, доходит до уровня радиальных отверстий в эмульсионных трубках 13 и подхватывается воздухом, прошедшим через воздушный жиклер 3. Образовавшаяся топливовоздушная эмульсия по каналу поступает к выходному отверстию распылителя 19, где смешивается с основным потоком воздуха.

Главные дозирующие системы обеих камер вступают в работу не одновременно, так как рычажный механизм привода дроссельных заслонок обеспечивает их последовательное открывание. На режимах частичных нагрузок работает в основном главная дозирующая система первичной камеры и только при полном открытии обеих дроссельных заслонок (максимальная нагрузка) обе дозирующие системы совместно обеспечивают мощностной состав горючей смеси.

2.6. Переходная система

Начало работы главной дозирующей системы при переходе из режима холостого хода на режим частичных нагрузок сопровождается неравномерной (ступенчатой) подачей топлива, характеризующейся провалами в работе двигателя. Это вызвано тем, что при начале открывания дроссельной заслонки разрежение у распылительного отверстия системы холостого хода резко снижается, что вызывает уменьшение количества подаваемой ею горючей смеси.

При этом разрежение в большом и малом диффузорах еще не настолько велико, чтобы вступила в работу главная дозирующая система. Для компенсации этого недостатка современные карбюраторы оборудуют переходной системой, обеспечивающей равномерное увеличение количества подаваемой в двигатель горючей смеси на переходном режиме.

Кроме того, начало работы главной дозирующей системы вторичной камеры также сопровождается неравномерной подачей горючей смеси из-за перераспределения воздушного потока. Поэтому и вторичная камера оборудована переходной системой, полностью аналогичной по принципу действия системе первичной камеры.

Переходная система первичной камеры выполнена в виде нескольких калиброванных отверстий или щели, расположенных выше кромки дроссельной заслонки в ее закрытом положении и соединенных каналом с системой холостого хода. Эти отверстия выполняют, как правило, нерегулируемыми. На карбюраторах ДААЗ ранних выпусков сверление отверстий обеих переходных систем производилось индивидуально по положению верхней кромки дроссельной заслонки у каждого отдельно взятого карбюратора. При этом разброс характеристик дозирования горючей смеси переходными системами достигал ±12%. Применение винта производственной подстройки и дополнительного жиклера на карбюраторах семейства «Озон» позволило уменьшить разброс характеристик в 1,8–2 раза.

При переходе от режима холостого хода к нагрузочному у отверстий переходной системы первичной камеры создается разрежение, достаточное для подачи из системы холостого хода дополнительного количества горючей смеси, необходимого для работы двигателя до начала действия главной дозирующей системы.

Переходная система вторичной камеры (рис. 8) содержит топливный жиклер 2, размещенный в резьбовом корпусе 4, топливный канал 1, сообщенный с поплавковой камерой 8, воздушный жиклер 3, запрессованный в верхнюю плоскость корпуса карбюратора, эмульсионный канал 5 и два выходных отверстия 6, размещенных выше кромки дроссельной заслонки 7 при ее закрытом положении. При открывании дроссельной заслонки 7 вторичной камеры топливо под действием разрежения поднимается по каналу 1, проходит топливный жиклер 2 и смешивается с воздушным потоком, проходящим через жиклер 3. Образовавшаяся эмульсия по каналу 5 через отверстие 6 поступает в задроссельное пространство, обеспечивая работу двигателя до начала действия главной дозирующей системы. При полных нагрузках двигателя переходная система вторичной камеры карбюратора работает как дополнительный воздушный жиклер.

Уменьшение нагрузки двигателя сопровождается автоматическим отключением переходной системы как первичной, так и вторичной камер карбюратора. Переходные системы не имеют подвижных и регулируемых элементов, поэтому надежны и стабильны в эксплуатации. Подобный способ корректировки состава горючей смеси в конструктивном отношении является наиболее простым, что и объясняет его широкое распространение.

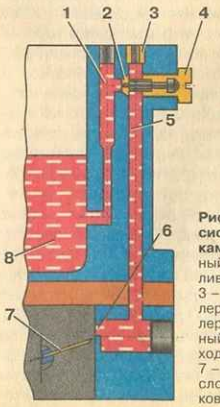


Рис. 8. Переходная система вторичной камеры: 1 – топливный канал; 2 – топливный жиклер; 3 – воздушный жиклер; 4 – корпус жиклера; 5 – эмульсионный канал; 6 – выходные отверстия; 7 – дроссельная заслонка; 8 – поплавковая камера

2.7. Экономайзер принудительного холостого хода

Режим принудительного холостого хода представляет собой вынужденное вращение коленчатого вала двигателя при движении по инерции с отпущенной педалью акселератора и включенной передачей. Такой режим характеризуется повышенной частотой вращения коленчатого вала и высоким разрежением во впускном тракте по сравнению с самостоятельным (активным) режимом холостого хода.

При этом двигатель, расходуя увеличенное по сравнению с режимом активного холостого хода количество топлива, не производит полезную работу. Одновременно резко возрастает токсичность отработавших газов. Экономайзер принудительного холостого хода (ЭПХХ) отключает подачу топлива на этом режиме. Им управляет электропневмоклапан, на который воздействуют блок управления и микропереключатель.

Отключение подачи горючей смеси во впускной тракт двигателя осуществляется ЭПХХ с помощью конусной иглы 20 (рис. 9), соединенной штоком 19 с диафрагмой 18. Наддиафрагменная полость 13 постоянно соединена с наддроссельным пространством карбюратора. Поддиафрагменная полость 17 через электропневмоклапан 15 может быть соединена попеременно или с задроссельным пространством 21, или с атмосферой. Если в поддиафрагменную полость подается разрежение из задроссельного пространства, диафрагма 18, перемещаясь в сторону этой полости, увлекает за собой через шток 19 иглу 20. При этом распылительное отверстие ЭПХХ открывается и в двигатель подается горючая смесь. Перемещение диафрагмы ограничивается винтом регулирования количества горючей смеси, изменяющим величину хода штока 19, а следовательно, и иглы 20. Изменение положения этого винта вызывает изменение положения иглы в полностью открытом состоянии и проходного сечения распылительного отверстия. При соединении поддиафрагменной полости с атмосферой разрежение в наддиафрагменной полости увлекает диафрагму в свою сторону — игла 20 перекрывает подачу горючей смеси.

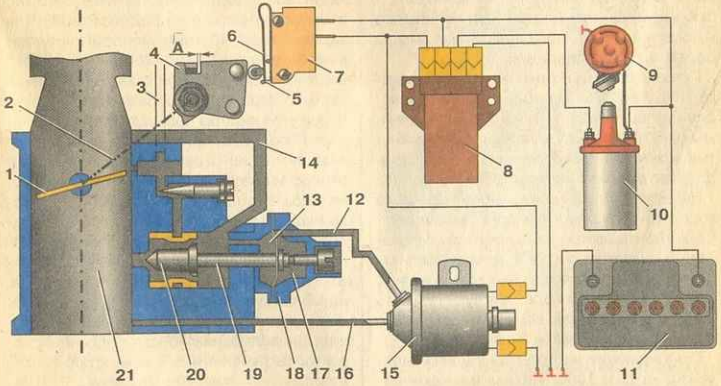


Рис. 9. Схема системы ЭПХХ: 1 – дроссельная заслонка; 2 – рычаг; 3 – эмульсионный канал; 4 – рычаг привода; 5 – ограничитель; 6 – пружина; 7 – микропереключатель; 8 – блок управления; 9 – прерыватель-распределитель; 10 – катушка зажигания; 11 – аккумуляторная батарея; 12 – канал; 13 – наддиафрагменная полость; 14 – обводной канал; 15 – электропневматический клапан; 16 – соединительный канал; 17 – поддиафрагменная полость; 18 – диафрагма; 19 – шток; 20 – игла; 21 – задроссельное пространство

В системе ЭПХХ под названием «Каскад», впервые примененной на автомобилях ВАЗ–2105 и –2107, электропневматическим клапаном 15 управляют электронный блок 8 и микропереключатель 7, выполняющий также функцию датчика положения дроссельной заслонки для блока управления. Кроме сигнала от микропереключателя блок управления получает информацию о частоте вращения коленчатого вала двигателя в виде электрических импульсов от катушки зажигания 10.

До пуска двигателя микропереключатель 7 разомкнут рычагом 4 привода дроссельной заслонки 1, электропневмоклапан 15, не получая электропитания, сообщает поддиафрагменную полость 17 ЭПХХ с атмосферой и распылительное отверстие системы холостого хода закрыто иглой 20.

При пуске двигателя блок управления 8 включает цепь питания электропневмоклапана 15 и разрежение из задроссельного пространства 21 передается в поддиафрагменную полость 17. Игла 20 открывает доступ горючей смеси в двигатель.

При открывании дроссельной заслонки 1 контакты микропереключателя 7 замыкаются и независимо от блока управления ток поступает к клеммам электропневмоклапана.

При достижении коленчатым валом двигателя частоты вращения 1600 мин$^{-1}$ блок управления отключается, но на клеммы электропневмоклапана через замкнутые контакты микропереключателя продолжает подаваться электропитание.

На режиме принудительного холостого хода, при отпущенной педали акселератора, контакты микропереключателя размыкаются рычагом 4 карбюратора, и электропневматический клапан, отключаясь, соединяет поддиафрагменную полость ЭПХХ с атмосферой. Игла 20 перекрывает подачу горючей смеси в двигатель.

При снижении частоты вращения коленчатого вала до 1000–1200 мин$^{-1}$ включается блок управления, на клеммы электропневмоклапана подается питание и возобновляется подача горючей смеси. Указанная частота вращения коленчатого вала, при которой включается блок управления, называется порогом срабатывания системы ЭПХХ, ниже которого возобновление подачи горючей смеси открыванием дроссельной заслонки будет сопровождаться провалом в работе двигателя. Это происходит из-за того, что на режиме принудительного холостого хода цилиндры двигателя и его впускной тракт полностью освобождаются от горючей смеси и для ее поступления в цилиндры после возобновления подачи требуется некоторое время, а при низкой частоте вращения коленчатого вала двигателя насосный эффект его цилиндров мал. Порог срабатывания подбирается индивидуально для каждой модели двигателя.

2.8. Экоистат

Обогащение горючей смеси при повышенной частоте вращения коленчатого вала и полном открытии дроссельных заслонок обеих камер обеспечивает экоистат, который полностью изолирован от главной дозирующей системы и размещен в зоне высоких разрежений. Конструктивно он выполнен в виде вертикального топливного канала, начинающегося под уровнем топлива в поплавковой камере и поднимающегося практически на максимально возможную высоту в пределах габаритов карбюратора. Поэтому экоистат вступает в работу только при больших расходах воздуха через главный воздушный канал карбюратора, когда дроссельная заслонка вторичной камеры полностью открыта, частота вращения коленчатого вала близка к максимальной и разрежение у выходного отверстия распылителя настолько велико, что может поднять топливо из поплавковой камеры на полную высоту канала. Одновременно с этим через балансировочный канал в поплавковую камеру поступает дополнительное количество воздуха, несколько увеличивающее в ней давление. Это увеличение позволяет компенсировать запаздывание начала работы экоистата, вызванное инерционностью топливовоздушной эмульсии в каналах.

Наибольшее распространение в конструкциях карбюраторов ДААЗ получил экоистат с распылителем, конструктивно совмещенным с распылителем 19 (см. рис. 7) главной дозирующей системы, расположенным в малом диффузоре 18 главного воздушного канала вторичной камеры. В состав экоистата входят топливный жиклер 5, запрессованный в отверстие нижней плоскости крышки карбюратора, воздушный жиклер 4, запрессованный в воздушной полости крышки над поплавковой камерой, эмульсионный жиклер 1, расположенный рядом с топливным жиклером, а также распылитель, канал которого выполнен в общем корпусе с распылителем 19 главной дозирующей системы.

Топливо к жиклеру 5 экоистата поступает непосредственно из поплавковой камеры по специальному каналу в корпусе карбюратора, входное отверстие которого расположено рядом с главным топливным жиклером вторичной камеры. Под действием разрежения топливо, пройдя жиклер 5, смешивается с воздухом, поступающим через воздушный жиклер 4, затем образовавшаяся при смешивании топливовоздушная эмульсия поднимается на максимальную высоту и опускается по каналу в крышке карбюратора к эмульсионному жиклеру 1 и через распылитель выходит в главный воздушный канал, смешиваясь с основным потоком воздуха.

Отсутствие в экоистате, в отличие от экономайзеров механического типа, подвижных деталей обеспечивает его стабильную и надежную работу.

2.9. Ускорительный насос

Ускорительный насос относят к числу наиболее важных обогатительных элементов карбюратора. Он компенсирует обеднение горючей смеси при резком открывании дроссельных заслонок, обусловленное различной плотностью воздуха и топлива, а следовательно, и скоростью их поступления в цилиндры двигателя. В конструкции карбюраторов ДААЗ применяют ускорительные насосы диафрагменного типа с механической системой топливоподачи, не зависящей от расхода воздуха.

Ускорительный насос монтируют на специальном фланце поплавковой камеры 5 (рис. 10) карбюратора. Приводом насоса служит рычаг 7, кинематически связанный через размещенный на его конце ролик с кулачком 6, установленным на оси дроссельной заслонки первичной камеры. Другим концом рычаг 7 через толкатель и демпфирующую пружину, размещенную внутри чашки 9 диафрагмы 10, связан с последней. Диафрагма постоянно поджата к рычагу 7 цилиндрической возвратной пружиной 8, установленной в нагнетательной полости насоса.

Всасывание топлива в нагнетательную полость насоса из поплавковой камеры осуществляется за счет упругости пружины 8, а нагнетание — за счет силового воздействия рычага 7 на чашку 9 диафрагмы 10.

Впускной шариковый клапан 11 установлен в расточке канала, соединяющего нагнетательную полость с поплавковой камерой, и зафиксирован запрессованной в ее стенку ограничительной пробкой 13. Он обеспечивает свободное протекание топлива из поплавковой камеры в нагнетательную полость насоса при закрытой дроссельной заслонке (или при всасывании топлива в момент закрытия ранее открытой заслонки) и препятствует его обратному перетеканию при нагнетании диафрагмой в топливный канал 3.

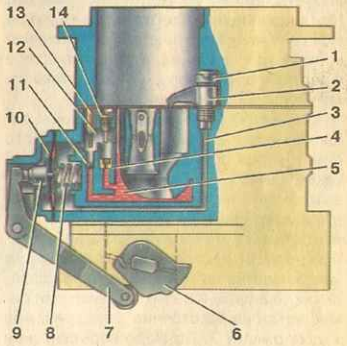


Рис. 10. Схема ускорительного насоса диафрагменного типа: 1 – топливоподающий винт; 2 – распылитель; 3 – топливный канал; 4 – перепускной жиклер; 5 – поплавковая камера; 6 – кулачок привода ускорительного насоса; 7 – рычаг привода; 8 – возвратная пружина насоса; 9 – чашка диафрагмы; 10 – диафрагма насоса; 11 – впускной шариковый клапан; 12 – камера паров топлива; 13 – ограничительная пробка; 14 – винт регулировки подачи топлива

В верхней части топливного канала 3 нагнетательной линии насоса установлен распылитель 2, закрепленный топливоподающим винтом 1, внутри которого смонтирован шариковый нагнетательный клапан, пропускающий топливо при нагнетании в распылитель, но предотвращающий поступление воздуха в канал 3 при всасывании топлива насосом из поплавковой камеры.

В носке распылителя 2 выполнено калиброванное отверстие, обеспечивающее дозированный впрыск топлива в виде однородной тонкой струи в главный воздушный канал первичной камеры между большим и малым диффузорами.

Для уменьшения подачи топлива, когда нет необходимости в его дополнительном количестве, например, при медленном открывании дроссельной заслонки, а также при случайных ее колебаниях, вызванных неровностями дороги, ускорительный насос снабжен дополнительным каналом с перепускным жиклером 4 диаметром 0,4 мм. Кроме того, входящий своим конусным хвостовиком в жиклер 4 винт 14 служит устройством регулировки подачи ускорительного насоса. При вворачивании этого винта в жиклер 4 его сечение уменьшается, ограничивая количество топлива, перетекающего в поплавковую камеру, — подача ускорительного насоса увеличивается.

При резком открытии дроссельной заслонки кулачок 6, поворачиваясь вместе с ней, через ролик перемещает нижний конец рычага 7. Другой конец рычага, воздействуя через толкатель и демпфирующую пружину на диафрагму 10, стремится вытеснить топливо из нагнетательной полости насоса. Однако диафрагма удерживается на месте медленно удаляемым топливом и не может быстро переместиться на расстояние, определяемое ходом рычага 7. По мере впрыскивания топлива из распылителя 2 демпфирующая пружина плавно перемещает диафрагму, обеспечивая затяжной впрыск топлива за 1–2 с, что необходимо для устойчивой работы двигателя. Дополнительно демпфирующая пружина обеспечивает защиту диафрагмы от повреждения большим давлением топлива.

Для резкого увеличения подачи топлива при начале открывания дроссельной заслонки вторичной камеры кулачок 6 имеет волнообразный профиль, второй выступ которого обеспечивает ступенчатый впрыск в этот момент.

Карбюраторы ДААЗ ранних моделей снабжали устройством сезонной регулировки подачи ускорительного насоса, выполненным в виде дополнительного отверстия в его крышке для оси рычага 7. Перестановка оси в другое отверстие изменяла кинематику привода, что влекло за собой изменение подачи насоса. Однако простое увеличение общего количества топлива, подаваемого ускорительным насосом, не всегда устраняет провалы в работе двигателя при разгоне автомобиля. Поэтому в более поздних моделях карбюраторов ДААЗ сезонная регулировка была исключена.

2.10. Механизм управления карбюратором

Механизм управления карбюратором служит для управления воздушной и дроссельными заслонками с места водителя. Он включает в себя приводы воздушной и дроссельных заслонок, выполненные независимо друг от друга. В качестве примера ниже рассмотрен механизм управления карбюраторами автомобилей ВАЗ классической компоновки (рис. 11).

Управление воздушной заслонкой осуществляют с помощью проволочной тяги 3, заключенной в витую проволочную же оболочку, защищенную от попадания влаги и пыли пластмассовой трубкой. Один конец оболочки тяги зажат в направляющей трубке стержня рукоятки 1 тяги, а другой закреплен клеммным зажимом на крышке карбюратора. В щите передка кузова оболочка уплотнена резиновым уплотнителем 2. Конец проволочной тяги крепится шарнирной муфтой на трехплечем рычаге управления воздушной заслонкой, поворачивающимся как на оси вокруг винта 8, одновременно крепящего кронштейн пружины 7. Рукоятка тяги расположена на панели приборов. При вытягивании рукоятки на себя воздушная заслонка полностью закрывается, при утапливании — открывается.

Педаль 16 управления дроссельными заслонками шарнирно установлена на рычаг валика 12 и закреплена стопорной шайбой 15. Валик в свою очередь двумя кронштейнами 11 через пластмассовые втулки закреплен на щите передка кузова. По концам валика приварены два рычага 10 и 13. Рычаг 13 служит для присоединения оттяжной пружины 14, а рычаг 10 через шарнирные соединения продольной тяги 5, промежуточного рычага 9 и поперечной тяги 6 кинематически связан с рычагом привода дроссельной заслонки первичной камеры карбюратора. Такая система тяг позволяет исключить влияние на положение дроссельной заслонки перемещений двигателя на эластичных опорах относительно кузова, вызванных неровностями дороги. Пластмассовые наконечники тяг 5 и 6 имеют с ними резьбовое соединение, что позволяет при необходимости изменять общую длину тяг.

Возвратная пружина 7, установленная на карбюраторе, обеспечивает исходное положение дроссельных заслонок, а пружина 14 — исходное положение всего привода при отпущенной педали управления дроссельными заслонками.

Описанная конструкция привода позволяет управлять дроссельной заслонкой первичной камеры. Составляющей частью привода дроссельных заслонок является система рычагов, установленных непосредственно на карбюраторе и перемещающих дроссельную заслонку вторичной камеры согласованно с перемещением заслонки первичной камеры. Форма и размеры этих рычагов подобраны таким образом, что обеспечивается последовательное открывание заслонки вторичной камеры после того, как заслонка первичной камеры повернется на $^2/_3$ своего хода.

Жесткая механическая связь заслонок, применявшаяся на карбюраторах ДААЗ ранних выпусков, не позволяет учитывать скоростной режим двигателя, так как заслонка вторичной камеры всегда открывается при полном нажатии на педаль акселератора, что при низкой частоте вращения коленчатого вала нежелательно, так как на этом режиме оптимальные характеристики двигателя полностью обеспечивает первичная камера, а работа вторичной камеры ухудшает равномерность распределения горючей смеси по цилиндрам, что не позволяет использовать полную мощность двигателя при интенсивном разгоне и дополнительно увеличивает расход топлива.

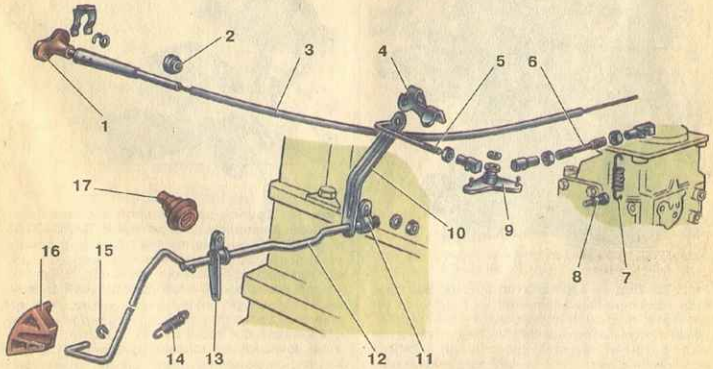


Рис. 11. Механизм управления карбюратором: 1 – рукоятка тяги управления воздушной заслонкой; 2, 17 – уплотнители; 3 – тяга управления воздушной заслонкой; 4 – скоба крепления продольной тяги; 5 – продольная тяга; 6 – поперечная тяга; 7, 14 – возвратные пружины; 8 – винт крепления возвратной пружины; 9 – промежуточный рычаг; 10, 13 – рычаги; 11 – кронштейн крепления валика; 12 – валик; 15 – стопорная шайба; 16 – педаль управления дроссельными заслонками

Для предотвращения этого явления карбюраторы типа «Озон» оснащены пневматическим приводом дроссельной заслонки вторичной камеры (рис. 12), позволяющим открывать ее только при высокой частоте вращения коленчатого вала и, как следствие, при большом разрежении в обоих диффузорах карбюратора.

Пневмопривод 10 дроссельной заслонки вторичной камеры состоит из стянутых между собой винтами крышки и корпуса, между которыми зажата подпружиненная диафрагма, образующая рабочую вакуумную полость 12 (рис. 13). Рабочая полость пневмопривода соединена выполненным в корпусе карбюратора каналом 10 с жиклерами 1 и 5, отверстия которых открываются в полости больших диффузоров обеих камер. Через втулку 11 диафрагма связана со штоком 8, отверстием его серьги надетым на палец промежуточного рычага 6, поджатого пружиной 7 к рычагу 9 управления дроссельной заслонкой вторичной камеры. Рычаг 9 через штифт на блокирующем рычаге 4 соединен с последним, который в свою очередь может поворачиваться отогнутым усиком рычага 3, жестко закрепленного на оси дроссельной заслонки первичной камеры. На этой же оси закреплен и рычаг 2 привода дроссельных заслонок.

На режимах холостого хода и частичных нагрузок блокирующий рычаг 4 оттянут вверх пружиной 7 (см. рис. 12) и своим штифтом удерживает от перемещения рычаг 9 (см. рис. 13).

С повышением нагрузки, сопровождающимся ростом разрежения в диффузорах карбюратора, а следовательно, и в рабочей полости 12, шток 8, преодолевая сопротивление пружины диафрагмы и промежуточной пружины 7, поворачивает промежуточный рычаг 6. Однако заблокированный рычаг 9 и жестко связанная с ним дроссельная заслонка вторичной камеры остаются неподвижными. Пневмопривод находится в состоянии готовности открыть эту заслонку при освобождении рычага 9.

При дальнейшем нажатии на педаль акселератора и повороте дроссельной

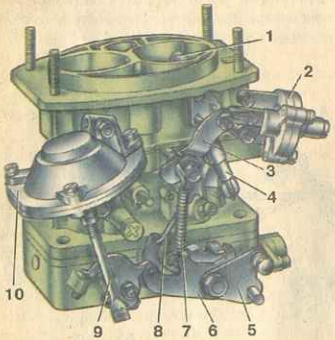


Рис. 12. Вид на карбюратор со стороны привода дроссельных заслонок: 1 – воздушная заслонка; 2 – пусковое устройство; 3 – рычаг управления воздушной заслонкой; 4 – телескопическая тяга; 5 – рычаг привода дроссельной заслонки первичной камеры; 6 – рычаг, ограничивающий открытие дроссельной заслонки вторичной камеры; 7 – возвратная пружина; 8 – тяга, связывающая дроссельную заслонку первичной камеры с рычагом управления воздушной заслонкой; 9 – шток пневмопривода; 10 – пневмопривод

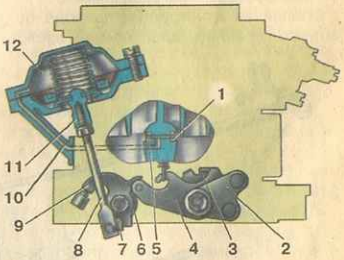


Рис. 13. Привод дроссельной заслонки вторичной камеры карбюраторов ДААЗ–2105 и –2107: 1 – жиклер пневмопривода, расположенный в диффузоре первичной камеры; 2 – рычаг привода дроссельных заслонок; 3 – рычаг, жестко связанный с осью дроссельной заслонки; 4 – блокирующий рычаг; 5 – жиклер пневмопривода, расположенный в диффузоре вторичной камеры; 6 – промежуточный рычаг; 7 – пружина дроссельной заслонки вторичной камеры; 8 – шток пневмопривода; 9 – рычаг управления дроссельной заслонкой вторичной камеры; 10 – канал подвода разрежения в пневмопривод; 11 – втулка штока; 12 – рабочая полость пневмопривода дроссельной заслонки вторичной камеры

заслонки первичной камеры на угол более 48° усик рычага 3 нажимает на блокирующий рычаг 4, поворачивая его примерно на 30°. Штифт блокирующего рычага 4 выходит из паза рычага 9, позволяя последнему вместе с дроссельной заслонкой вторичной камеры поворачиваться на угол, определяемый характеристиками пневмопривода в зависимости от частоты вращения коленчатого вала.

Если частота вращения коленчатого вала остается низкой, дроссельная заслонка вторичной камеры не открывается даже при полном нажатии на педаль акселератора. Карбюратор в этом случае работает как однокамерный, сохраняя состав горючей смеси оптимальным для этого режима.

При увеличении частоты вращения коленчатого вала пневмопривод начинает открывать дроссельную заслонку вторичной камеры. Однако он может переместить рычаг 9 только на величину зазора между его пазом и штифтом блокирующего рычага 4. Поворачивание дроссельной заслонки вторичной камеры на угол, согласованный с углом поворота первичной камеры, осуществляет рычаг 4, выполняя при этом функцию промежуточного рычага обычного (без пневмопривода) рычажного механизма карбюратора.

При резком закрытии дроссельной заслонки первичной камеры рычаг 4 через рычаг 9 принудительно закрывает дроссельную заслонку вторичной камеры, предотвращая сохранение высокой частоты вращения коленчатого вала при отпущенной педали акселератора.

2.11. Система вентиляции картера

Во время работы двигателя через зазоры в поршневой группе, между стержнями клапанов и направляющими втулками в картер проникает некоторое количество отработавших газов. В их составе всегда имеются пары воды, которые, конденсируясь в картере, вспенивают масло с образованием эмульсий, резко ухудшающих условия прокачивания масла в системе смазки. Кроме того, смешиваясь с имеющимся в отработавших газах сернистым газом, пары воды образуют кислоты, разъедающие рабочие поверхности двигателя и ускоряющие его износ. Помимо этого картерные газы создают избыточное давление в полости картера, приводящее к течи масла через его уплотнения.

При пуске двигателя в цилиндрах конденсируются пары бензина, которые, попадая в картер, разжижают масло, ухудшая его смазывающие свойства.

Для удаления из картера отработавших газов и паров бензина служит система вентиляции картера, одним из важных элементов которой является карбюратор. В качестве примера ниже рассмотрена система вентиляции двигателей автомобилей ВАЗ (рис. 14). Системы вентиляции двигателей других моделей, на которых установлены карбюраторы типа «Озон», практически идентичны описываемой.

Так как картерные газы в десятки раз токсичнее отработавших, выброс их в атмосферу недопустим, поэтому системы вентиляции картеров современных двигателей выполнены закрытыми, с отсасыванием картерных газов в цилиндры для их дожигания.

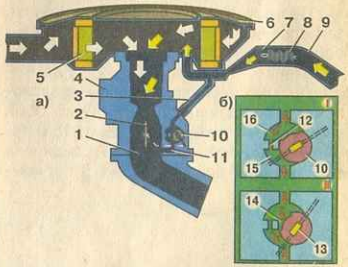


Рис. 14. Система вентиляции картера двигателя: I – при малой частоте вращения коленчатого вала двигателя; II – при большой частоте вращения коленчатого вала двигателя; а – схема системы вентиляции; б – работа золотникового устройства; 1 – впускной трубопровод; 2 – дроссельная заслонка; 3 – шланг отсоса картерных газов в задроссельное пространство; 4 – карбюратор; 5 – фильтрующий элемент; 6 – воздушный фильтр; 7 – патрубок; 8 – пламегаситель; 9 – вытяжной шланг; 10 – золотниковое устройство; 11 – выходной канал; 12 – калиброванное отверстие; 13 – лыска оси; 14 – дополнительное отверстие; 15, 16 – нижняя и верхняя выемки

Картерные газы отсасываются по вытяжному шлангу 9, надетому на патрубок крышки маслоотделителя во всасывающий патрубок 7 воздушного фильтра 6. Из этого патрубка они могут поступать или вверх в пространство воздушного фильтра за фильтрующим элементом 5 и дальше через карбюратор 4 во впускной трубопровод 1 двигателя, или через шланг 3 в золотниковое устройство 10 карбюратора и далее через выходной канал 11 в задроссельное пространство.

В шланг 9 вставлен пламегаситель, выполненный из латунной проволоки и препятствующий проникновению в картер двигателя пламени, иногда возникающего при обратных вспышках в карбюраторе, вызванных чрезмерно ранним начальным моментом зажигания. Кроме того, на двигателях семейства ВАЗ последних выпусков схема системы вентиляции картера несколько изменена. Шланг 3 отсоса картерных газов к золотниковому устройству удлинен и надет непосредственно на специальный штуцер крышки маслоотделителя.

Золотниковое устройство регулирует режим отсоса картерных газов при различной частоте вращения коленчатого вала. Оно состоит из плоского золотника, закрепленного на лыске 13 оси дроссельной заслонки 2 первичной камеры и калиброванного отверстия 12 диаметром 1,0 мм в корпусе дроссельных заслонок, сообщающего между собой выполненные в корпусе выемки 15 и 16. Верхняя выемка шлангом 3 соединена с патрубком 7 или, в зависимости от комплектации двигателя, с полостью маслоотделителя. Нижняя — через выходной канал 11 с задроссельным пространством.

При работе двигателя на режиме холостого хода (при закрытых дроссельных заслонках) разрежение на входе в карбюратор мало и верхняя ветвь системы вентиляции не работает. Картерные газы при этом отсасываются в задроссельное пространство через калиброванное отверстие золотникового устройства. Это отверстие выполнено с малым диаметром для того, чтобы поступающие из системы вентиляции газы не оказывали заметного влияния на величину разрежения в задроссельном пространстве и не нарушали работу карбюратора на режиме холостого хода.

При дальнейшем открывании дроссельной заслонки 2 и повышении частоты вращения коленчатого вала золотник поворачивается и открывает путь картерным газам по своей канавке и дополнительному отверстию 15. При этом увеличившееся количество газов отсасывается как по шлангу 3, так и через воздушный фильтр.

При высокой частоте вращения коленчатого вала двигателя, работающего с полностью открытыми дроссельными заслонками карбюратора, основная масса картерных газов отсасывается через воздушный фильтр непосредственно в воздушные каналы карбюратора, так как разрежение в смесительной камере карбюратора уменьшается и малая ветвь системы вентиляции практически полностью отключается.

ГЛАВА 3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА КАРБЮРАТОРОВ ТИПА «ОЗОН»

3.1. Особенности конструкции

Принципиальное отличие карбюраторов ДААЗ-2105 и -2107 от ранее выпускавшихся связано с наличием в их конструкции оригинальных систем и устройств: автономной системы холостого хода (АХХ), пневмопривода дроссельной заслонки вторичной камеры (ПП2Д), экономайзера принудительного холостого хода (ЭПХХ) и микропереключателя (МП). Два последних устройства на некоторых комплектациях карбюраторов этих моделей могут не устанавливаться, и вместо них применен электромагнитный запорный клапан системы АХХ.

Карбюраторы ДААЗ-2105 и -2107 по конструкции идентичны и различаются только тарировочными данными дозирующих элементов (см. табл. 4). Поэтому их устройство рассмотрено только на примере модели ДААЗ-2105 без ЭПХХ и МП, так как конструкция и работа этих элементов подробно описаны выше в разделе 2.7 «Экономайзер принудительного холостого хода».

Карбюратор состоит из трех корпусных деталей, отлитых из алюминиевого сплава: крышки 17 (рис. 15), корпуса 13 карбюратора и корпуса 54 дроссельных заслонок. Все три детали соединены между собой винтами через уплотнительные картонные и пластмассовую прокладки.

Таблица 4. Регулировочные и технические параметры карбюратора типа «Озон»

Параметр	Модель карбюратора			
	ДААЗ-2105-1107010		ДААЗ-2107-1107010-20	
	I камера	II камера	I камера	II камера
Диаметр смесительной камеры, мм	28	32	28	36
Диаметр большого диффузора, мм	21	25	22	25
Диаметр малого диффузора, мм	8	10,50	8	10,50
Диаметр главного топливного жиклера, мм	1,07	1,62	1,12	1,50
Диаметр главного воздушного жиклера, мм	1,70		1,50	
Диаметр воздушного жиклера СХХ и переходной системы, мм	1,70	0,70	1,70	0,70
Диаметр топливного жиклера СХХ и переходной системы, мм	0,50	0,60	0,50	0,60
Диаметр жиклера УН, мм	0,50	—	0,40	—
Диаметр перепускного жиклера УН, мм	0,40	—	0,40	—
Диаметр распылителя УН, мм	0,40	—	0,40	—
Ход диафрагмы УН, мм	3,30	—	3,30	—
Подача УН за 10 полных ходов диафрагмы, см³	7±25,0%			
Диаметр топливного жиклера экономайзера, мм	—	1,50	—	1,50
Диаметр воздушного жиклера экономайзера, мм	—	1,20	—	1,20
Диаметр эмульсионного жиклера экономайзера, мм	—	1,50	—	1,50
Номер тарировки эмульсионной трубки вторичной камеры	F15			
Диаметр жиклера пневмопривода, мм	1,20	1,00	1,50	1,20
Номер тарировки распылителя смеси	—		3,50	4,50
Диаметр воздушного жиклера пускового устройства, мм	0,70	—	0,70	—
Масса поплавка, г	11-13			
Ход поплавка, мм	8±2,50			
Расстояние от поплавка до плоскости разъема карбюратора, мм	7,50±0,25		6,50±0,25	
Диаметр отверстия в седле топливного клапана, мм	1,75			
Пусковые зазоры у заслонок, мм:				
воздушной (зазор В на рис. 4)	5,00±0,50		5,50±0,25	
дроссельной (зазор С на рис. 4)	0,70-0,80		0,90-1,10	
Масса карбюратора, кг	2,60			

В крышке 17 выполнены входные горловины первичной и вторичной камер карбюратора, канал подвода воздуха к воздушным жиклерам 20 главной дозирующей системы, балансировочный канал, сообщающий полость поплавковой камеры с полостью воздушного фильтра за фильтрующим элементом, а также эмульсионный, воздушный и топливный каналы экономайзера. В выходные отверстия этих каналов в нижней поверхности крышки запрессованы соответственно его эмульсионный 21, воздушный 23 и топливный 22 жиклеры. К специальному фланцу крышки двумя винтами крепится корпус 36 пускового устройства с диафрагмой 15, регулировочным винтом 14 и крышкой.

В горловине первичной камеры крышки установлена воздушная заслонка 32, кинематически связанная с диафрагмой пускового устройства через рычаг 33, серьгу и рейку 35. В другое отверстие рычага 33 вставлен отогнутый конец телескопической тяги 34. Противоположный конец телескопической тяги установлен в шарнирный упор трехплечего рычага 38, к которому винтом 37 шарнира прикреплена тяга привода воздушной заслонки.

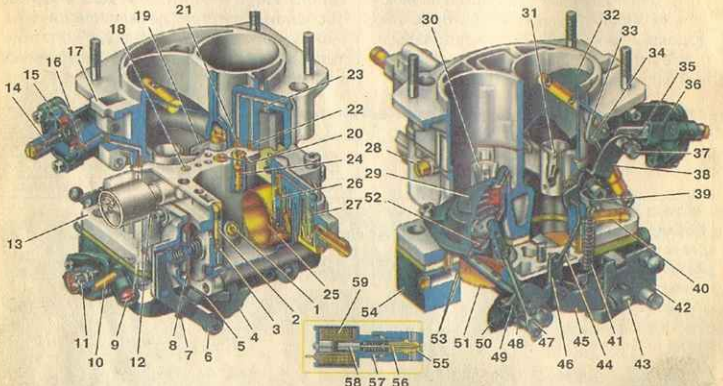


Рис. 15. Схема карбюратора ДААЗ–2105: 1 – главный топливный жиклер первичной камеры; 2 – винт регулировки подачи топлива ускорительным насосом; 3 – перепускной жиклер ускорительного насоса; 4 – кулачок привода ускорительного насоса; 5 – возвратная пружина дроссельной заслонки первичной камеры; 6 – рычаг привода ускорительного насоса; 7 – винт, ограничивающий закрытие дроссельной заслонки первичной камеры; 8 – диафрагма ускорительного насоса; 9 – регулировочный винт качества смеси холостого хода с ограничительной втулкой; 10 – патрубок для подачи разрежения к вакуумному регулятору распределителя зажигания; 11 – регулировочный винт количества смеси холостого хода; 12 – электромагнитный запорный клапан топливного жиклера холостого хода; 13 – корпус карбюратора; 14 – регулировочный винт пускового устройства; 15 – диафрагма пускового устройства; 16 – воздушный жиклер пускового устройства; 17 – крышка карбюратора; 18 – воздушный жиклер системы холостого хода; 19 – распылитель ускорительного насоса; 20 – главные воздушные жиклеры; 21 – эмульсионный жиклер экономайзера; 22 – топливный жиклер экономайзера; 23 – воздушный жиклер экономайзера; 24 – эмульсионная трубка; 25 – поплавок; 26 – игольчатый клапан; 27 – топливный фильтр; 28 – держатель топливного жиклера переходной системы вторичной камеры; 29 – пневмопривод дроссельной заслонки вторичной камеры; 30 – малый диффузор смесительной камеры; 31 – распылитель; 32 – воздушная заслонка; 33 – рычаг оси воздушной заслонки; 34 – телескопическая тяга привода воздушной заслонки; 35 – рейка пускового устройства; 36 – корпус пускового устройства; 37 – винт крепления тяги привода воздушной заслонки; 38 – трехплечий рычаг; 39 – кронштейн возвратной пружины; 40 – патрубок отсоса картерных газов; 41 – возвратная пружина рычагов; 42 – рычаг привода дроссельных заслонок; 43 – ось дроссельной заслонки первичной камеры; 44 – тяга соединительная привода воздушной и дроссельной заслонок; 45 – рычаг, ограничивающий открытие дроссельной заслонки вторичной камеры; 46 – рычаг связи с воздушной заслонкой; 47 – шток пневмопривода дроссельной заслонки вторичной камеры; 48 – рычаг, связанный с рычагом 49 через пружину; 49 – рычаг, жестко закрепленный на оси 43; 50 – винт для регулировки закрытия дроссельной заслонки вторичной камеры; 51 – дроссельная заслонка вторичной камеры; 52 – диафрагма пневмопривода дроссельной заслонки вторичной камеры; 53 – отверстия переходной системы вторичной камеры; 54 – корпус дроссельных заслонок; 55 – топливный жиклер холостого хода; 56 – игла запорного клапана; 57 – корпус запорного клапана; 58 – якорь электромагнита; 59 – обмотка катушки электромагнита

В крышку ввернуто седло игольчатого запорного клапана 26 подачи топлива, поджатого язычком кронштейна поплавка 25, качающегося на оси, установленной в отлитый как одно целое с крышкой кронштейн. В специальной проточке крышки установлен поджатый резьбовой пробкой сетчатый топливный фильтр 27, к которому через запрессованный в крышку штуцер подается топливо от топливного насоса.

На четыре шпильки, ввернутые в крышку, устанавливается корпус воздушного фильтра.

В корпусе 13 отлиты большие диффузоры обеих камер, в которых пружинными держателями закреплены легкосъемные малые диффузоры 30, отлитые как одно целое с распылителями 31 главных дозирующих систем и экономайзера. Топливные и воздушные каналы главных дозирующих систем, системы холостого хода, переходной системы вторичной камеры, ускорительного насоса, продолжение канала связи пускового устройства с задроссельным пространством выполнены сверлением в стенках корпуса.

На верхней поверхности корпуса с помощью топливоподающего винта с нагнетательным клапаном установлен распылитель 19 ускорительного насоса. В вертикальных эмульсионных колодцах установлены эмульсионные трубки 24 главных дозирующих систем, прижатые главными воздушными жиклерами 20, ввернутыми в резьбовые части колодцев. В нижнюю часть стенки поплавковой камеры, отлитой как одно целое с корпусом, ввернуты главные топливные жиклеры (на рис. 15 показан только жиклер 1 главной дозирующей системы первичной камеры) и рядом с ними выполнено входное отверстие топливного канала экономайзера. В перепускной канал ускорительного насоса, выполненный в боковой стенке поплавковой камеры, запрессован перепускной жиклер 3, закрытый сверху винтом 2 регулировки подачи ускорительного насоса.

В резьбовое отверстие в стенке корпуса, выходящее в топливный канал системы холостого хода, ввернут электромагнитный клапан 12, одновременно выполняющий функцию держателя топливного жиклера 55 этой системы. С противоположной стороны в корпус ввернут изготовленный из латуни держатель 28 топливного жиклера переходной системы вторичной камеры.

К приливу корпуса, образующему рабочую полость ускорительного насоса, четырьмя винтами крепится крышка с установленным в ней рычагом 6 привода, прижимающая диафрагму 8. К специальному фланцу корпуса двумя винтами крепится корпус пневмопривода 29 дроссельной заслонки вторичной камеры, диафрагма 52 которого через шток 47 связана с рычагом 49, жестко закрепленным на оси 43 дроссельной заслонки 51 вторичной камеры.

В прилив в нижней части корпуса установлен регулировочный винт 7 ограничения закрытия дроссельной заслонки первичной камеры. В отверстие канала к золотниковому устройству системы вентиляции картера двигателя запрессован патрубок 40 для отсоса картерных газов.

К корпусу также крепится трехплечий рычаг 38 управления пусковым устройством.

В корпусе 54 дроссельных заслонок установлены дроссельные заслонки первичной и вторичной камер карбюратора. На оси 43 дроссельной заслонки первичной камеры установлены и закреплены гайкой: рычаг 42 привода дроссельных заслонок от педали акселератора; блокирующий рычаг 45, ограничивающий открытие дроссельной заслонки вторичной камеры и постоянно отжимаемый вверх пружиной 41; рычаг 46 связи с воздушной заслонкой, соединенный тягой 44 с трехплечим рычагом 38 привода воздушной заслонки; рычаг управления дроссельными заслонками, входящий своим отогнутым усом в паз рычага 42 и кулачок 4 ускорительного насоса. Под рычагами на этой же оси установлен прижатый пружиной золотник системы вентиляции картера двигателя, доступ к которому открывается после отворачивания гайки, крепящей на оси рычаги и снятия последних.

На оси дроссельной заслонки 51 вторичной камеры установлены закрепленные гайкой: рычаг 49 управления этой дроссельной заслонкой и соединенный с ним через пружину, рычаг 48, связанный со штоком 47 пневмопривода 29.

На боковой поверхности корпуса 54 двумя винтами закреплен корпус регулировочного винта 11 количества смеси системы холостого хода. В зависимости от комплектации на этом же фланце могут быть закреплены корпус экономайзера принудительного холостого хода (ЭПХХ) и кронштейн микропереключателя.

В специальном трубчатом приливе корпуса 54 установлен регулировочный винт 9 качества состава смеси системы холостого хода, закрытый ограничительной пластмассовой втулкой. Рядом с ним в корпус может быть запрессован патрубок 10 отбора управляющего разрежения для вакуум-корректора распределителя зажигания (при отсутствии вакуум-корректора этот патрубок не устанавливается).

В стенках смесительных камер корпуса выполнены распылительные отверстия системы холостого хода и отверстия 53 переходной системы вторичной камеры.

В прилив корпуса дроссельных заслонок установлен регулировочный винт 50 ограничения закрытия дроссельной заслонки вторичной камеры.

Корпус дроссельных заслонок притянут к нижней поверхности корпуса карбюратора двумя винтами через две картонные и пластмассовую теплоизолирующую прокладки.

Регулировочные и технические параметры карбюраторов ВАЗ-2105 и -2107 приведены в табл. 4.

3.2. Работа карбюратора

Пуск холодного двигателя (рис. 16, IV) производят при полностью вытянутой рукоятке управления пусковым устройством. При этом воздушная заслонка 17 (см. рис. 16, I) полностью закрыта, тяга 21 занимает крайнее положение в прорези рейки 23, а трехплечий рычаг 38 (см. рис. 15) через тягу 44 приоткрывает дроссельную заслонку первичной камеры на величину, обеспечивающую заданную подачу горючей смеси.

При появлении первых вспышек в цилиндрах двигателя частота вращения коленчатого вала увеличивается, разрежение за дроссельной заслонкой повышается и по каналу, через соединительную втулку 18 (см. рис. 16, I), воздушный жиклер 20 передается в наддиафрагменную полость пускового устройства, но оно еще недостаточно для того, чтобы преодолеть сопротивление возвратной пружины.

Под действием разрежения топливо из эмульсионного колодца проходит через топливный жиклер 33, смешивается с воздухом, проходящим через жиклер 26 и поступает в главный воздушный канал первичной смесительной камеры 40.

При появлении устойчивых вспышек в цилиндрах двигателя разрежение еще более возрастает, диафрагма 24 с рейкой 23 втягиваются в наддиафрагменную полость пускового устройства и тяга 21 приоткрывает воздушную заслонку 17, не допуская чрезмерного обогащения горючей смеси. При этом сжимается пружина, расположенная в телескопической тяге 34 (см. рис. 15).

При падении частоты вращения коленчатого вала разрежение снижается, диафрагма 24 (см. рис. 16, I) вместе с рейкой 23 и тягой 21 перемещается возвратной пружиной пускового устройства в обратную сторону. При этом пружина телескопической тяги прикрывает воздушную заслонку, обогащая горючую смесь. В процессе пуска двигателя воздушная заслонка постоянно меняет свое положение в зависимости от разрежения за дроссельной заслонкой, поддерживая оптимальный состав горючей смеси.

На режиме холостого хода (рис. 16, VI) дроссельная заслонка 39 первичной камеры закрыта, при этом переходные отверстия системы холостого хода находятся выше кромки заслонки и работают как дополнительные воздушные жиклеры. Воздушная заслонка 17 полностью открыта, разрежение в малом диффузоре 16 незначительно и топливо из распылителя главной дозирующей системы не поступает.

Разрежение из задроссельного пространства через отверстие, перекрываемое иглой регулировочного винта 37, передается в каналы системы холостого хода. Под действием разрежения топливо из эмульсионного колодца поднимается к топливному жиклеру 33, частично смешивается с воздухом, поступающим через воздушный жиклер 26, вторично смешивается с воздухом, поступающим через переходные отверстия, и через отверстие, регулируемое винтом 36, поступает к седлу 38. Далее топливовоздушная смесь через отверстия в седле 38 проходит мимо иглы регулировочного винта 37 под дроссельную заслонку.

Вследствие высокой скорости прохода топливовоздушной эмульсии через отверстия седла 38 происходит дополнительное высококачественное перемешивание топлива с воздухом. Постоянный состав топливовоздушной эмульсии при регулировании ее количества винтом 37 обеспечивается специальным профилем иглы этого винта. Аналогичную конструкцию имеет регулировочный узел экономайзера принудительного холостого хода (при его наличии).

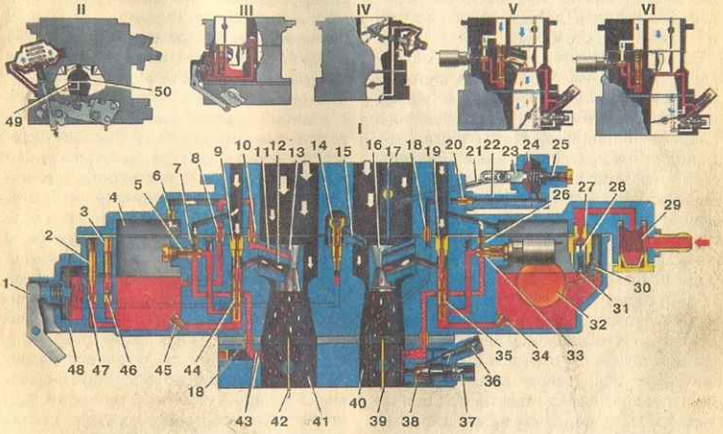


Рис. 16. Схема работы карбюратора ДААЗ-2105: I – схема работы карбюратора на максимальной мощности; II – схема работы пневмопривода дроссельной заслонки вторичной камеры; III – схема работы ускорительного насоса; IV – схема работы пускового устройства; V – схема работы карбюратора на режимах дросселирования; VI – схема работы карбюратора на холостом ходу; 1 – рычаг ускорительного насоса; 2 – винт регулировки подачи топлива ускорительным насосом; 3 – пробка обратного клапана ускорительного насоса; 4 – поплавковая камера; 5 – топливный жиклер переходной системы вторичной камеры; 6 – воздушный жиклер эконостата; 7 – воздушный жиклер переходной системы; 8 – топливный жиклер переходной системы; 9 – главный воздушный жиклер вторичной камеры; 10 – эмульсионный жиклер эконостата; 11 – распылитель эконостата; 12 – распылитель главной дозирующей системы вторичной камеры; 13 – малый диффузор вторичной камеры; 14 – клапан распылителя ускорительного насоса; 15 – распылитель ускорительного насоса; 16 – малый диффузор первичной камеры; 17 – воздушная заслонка; 18 – соединительные втулки каналов карбюратора; 19 – главный воздушный жиклер первичной камеры; 20 – воздушный жиклер пускового устройства; 21 – тяга, соединяющая рычаг оси воздушной заслонки с рейкой пускового устройства; 22 – корпус пускового устройства; 23 – рейка пускового устройства; 24 – диафрагма пускового устройства; 25 – регулировочный винт пускового устройства; 26 – воздушный жиклер системы холостого хода; 27 – седло игольчатого клапана; 28 – игольчатый клапан; 29 – топливный фильтр; 30 – кронштейн поплавка с упором и язычком; 31 – демпфирующий шарик; 32 – поплавок; 33 – топливный жиклер системы холостого хода; 34 – главный топливный жиклер первичной камеры; 35 – эмульсионная трубка первичной камеры; 36 – регулировочный винт качества смеси системы холостого хода; 37 – регулировочный винт количества смеси системы холостого хода; 38 – седло регулировочного винта; 39 – дроссельная заслонка первичной камеры; 40 – первичная смесительная камера; 41 – вторичная смесительная камера; 42 – дроссельная заслонка вторичной камеры; 43 – нерегулируемые отверстия переходной системы; 44 – эмульсионная трубка вторичной камеры; 45 – главный топливный жиклер вторичной камеры; 46 – обратный клапан; 47 – перепускной жиклер ускорительного насоса; 48 – диафрагма ускорительного насоса; 49 – жиклер пневмопривода, расположенный во вторичной камере; 50 – жиклер пневмопривода, расположенный в первичной камере

Отверстие топливного жиклера 33 перекрывается иглой электромагнитного клапана при отключении его электропитания, что предотвращает работу двигателя в режиме самовоспламенения после выключения зажигания.

На режимах малых и средних нагрузок карбюратор работает в режиме дросселирования (рис. 16, V). При этом работу двигателя в широком диапазоне нагрузок обеспечивает в основном первичная камера. Горючую смесь необходимых составов готовят совместно работающие главная дозирующая система и система холостого хода.

По мере открытия дроссельной заслонки 39 отверстия переходной системы оказываются ниже ее кромки и попадают в зону разрежения. Под действием этого разрежения они перестают работать как дополнительные воздушные жиклеры и начинают подавать в смесительную камеру дополнительное количество топливовоздушной смеси. При дальнейшем открытии дроссельной заслонки первичной камеры разрежение в малом диффузоре 16 возле устья распылителя главной дозирующей системы увеличивается, и она вступает в работу. Уровень топлива в эмульсионном колодце начинает повышаться, достигает отверстий эмульсионной трубки 35 и, смешиваясь с воздухом, поступившим через главный воздушный жиклер 19, в виде эмульсии поступает в распылитель. Разрежение в смесительной камере достаточно велико, поэтому топливовоздушная смесь поступает также и из отверстий системы холостого хода. Расход топлива обеими системами ограничивается главным топливным жиклером 34.

При дальнейшем открытии дроссельной заслонки первичной камеры на угол примерно 48° пневмопривод начинает открывать дроссельную заслонку 42 вторичной камеры. При этом отверстия 43 переходной системы попадают в зону разрежения, топливо из эмульсионного колодца вторичной камеры поднимается к топливному жиклеру 5, смешивается с воздухом, проходящим через воздушный жиклер 7, и в виде топливовоздушной эмульсии через отверстия 43 начинает поступать во вторичную смесительную камеру, предотвращая провал в работе двигателя. Одновременно уровень топлива в эмульсионном колодце начинает повышаться, и главная дозирующая система вторичной камеры вступает в работу аналогично первичной.

Работа двигателя на режиме максимальной мощности (рис. 16, I) характеризуется полным открытием дроссельных заслонок 39 и 42 первичной и вторичной камер. При этом работают обе главные дозирующие системы, системы холостого хода и переходная. Топливо из поплавковой камеры через топливные жиклеры 34 и 45 по топливным каналам поступает в эмульсионные трубки 35 и 44 первичной и вторичной камер, где смешивается с воздухом, проходящим через главные воздушные жиклеры 19 и 9. Образовавшаяся эмульсия через распылители малых диффузоров 16 и 12 поступает в главные воздушные каналы первичной 40 и вторичной 41 камер. Система холостого хода и переходная система вторичной камеры в этом режиме работают как дополнительные топливные, предотвращая переобеднение горючей смеси. Но так как происходит снижение разрежения в каналах, истечение топлива из них незначительно.

При достижении достаточного разрежения в малом диффузоре вторичной камеры в работу вступает экономастат, дополнительно обогащая горючую смесь. Топливо из поплавковой камеры 4 по каналу в корпусе карбюратора через топливный жиклер 8 поднимается в канал крышки, смешивается с воздухом, поступающим из жиклера 6, и далее через эмульсионный жиклер 10 и распылитель 11 поступает в малый диффузор 13. Совместная работа главной дозирующей системы и экономастата с приготовлением горючей смеси мощностного состава обеспечивает работу двигателя в режиме максимальной мощности.

Ускорительный насос работает на режиме резкого увеличения нагрузки двигателя (рис. 16, III). При этом необходимое обогащение смеси осуществляется впрыском дополнительной порции топлива в воздушный поток первичной смесительной камеры.

При резком открытии дроссельной заслонки кулачок привода ускорительного насоса на оси заслонки первичной камеры воздействует на рычаг 1 (см. рис. 16, I), который сжимает пружину, помещенную внутри телескопического стакана диафрагмы 48. Разжимаясь, пружина перемещает диафрагму 48, обеспечивая плавный затяжной впрыск топлива через распылитель 15 в первичную смесительную камеру.

Работа пневмопривода дроссельной заслонки второй камеры (рис. 16, II). На малых нагрузках двигателя, когда дроссельная заслонка первой камеры открыта незначительно, величина разрежения в диффузорах карбюратора недостаточна для срабатывания пневмопривода и под действием пружины его шток опущен вниз. По мере увеличения нагрузки и открытия дроссельной заслонки первой камеры разрежение у жиклеров 49 и 50 увеличивается и в определенный момент приводит к перемещению диафрагменного механизма вплоть до полного его хода с одновременным закручиванием пружины на оси дроссельной заслонки вторичной камеры. Однако дроссельная заслонка вторичной камеры остается закрытой до тех пор, пока дроссельная заслонка первичной камеры не будет открыта на угол, равный 48°. При полностью открытой дроссельной заслонке первичной камеры и большом расходе воздуха (большой частоте вращения коленчатого вала) дроссельная заслонка вторичной камеры открывается полностью. Регулирование положения дроссельной заслонки вторичной камеры происходит автоматически, в зависимости от скоростного режима работы двигателя.

При резком закрытии дроссельной заслонки первичной камеры принудительно закрывается и дроссельная заслонка вторичной камеры, что исключает возможность автоколебаний пневмопривода.

ГЛАВА 4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕГУЛИРОВКА

4.1. Периодичность и виды технического обслуживания

Поддержание технического состояния карбюратора на требуемом уровне осуществляют путем проведения профилактических мероприятий через определенный пробег автомобиля. Обязательным условием надежной и бесперебойной работы карбюратора является чистота элементов, узлов и систем. Фактическая периодичность и объем технического обслуживания (ТО) определяются преимущественно условиями эксплуатации, надежностью механизмов и систем автомобиля.

Вероятность безотказной работы системы питания повышают путем увеличения частоты проведения профилактических работ. Однако излишне частое проведение разборочно-сборочных работ без особой необходимости связано с повторной приработкой трущихся поверхностей деталей, сопровождающейся их повышенным износом и снижением надежности работы. При этом возможно недоиспользование полного ресурса деталей и узлов.

ТО заключается в периодической проверке надежности крепления карбюратора и отдельных его элементов, проверке и регулировке уровня топлива в поплавковой камере, проверке и регулировке частоты вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу, проверке работы ускорительного насоса, экономайзера и пневмопривода дроссельной заслонки вторичной камеры, очистке деталей карбюратора от смолистых отложений, проверке пропускной способности жиклеров. Одновременно с этим необходимо проверять состояние и надежность крепления воздушного фильтра, впускной трубы и системы вентиляции картера двигателя.

Регламентируемую периодичность ТО карбюратора определяют из условий сохранения стабильности регулировок его систем: главных дозирующих, обогатительных, а также холостого хода.

Методологии поддержания работоспособности карбюраторов автомобилей индивидуальных владельцев и автомобилей транспорта общего пользования имеют некоторое различие. Неодинаковый срок службы деталей карбюратора требует проведения профилактических воздействий с различной периодичностью, что на практике не всегда целесообразно. Поэтому в последние годы получила развитие концепция необслуживаемого автомобиля, т.е. обслуживание его по потребности. Подобная концепция в большей степени отвечает интересам и характеру эксплуатации автомобилей индивидуальных владельцев, так как позволяет упростить и удешевить сервисное обслуживание. Однако в этом случае владельцам автомобилей необходимо знать динамику изменения технического состояния узлов, определяющих эффективность его эксплуатации. Концепция необслуживаемого автомобиля предполагает, что все узлы и элементы автомобиля имеют одинаковый ресурс и не требуют проведения плановых регулировок и ТО в течение всего срока службы, что неприемлемо для отечественных карбюраторов.

Для существующих систем питания более предпочтительна традиционная концепция поддержания работоспособности карбюратора с проведением профилактических работ, связанных с его разборкой.

4.2. Снятие и разборка

Разборка карбюратора может быть частичной или полной.

Частичная разборка карбюратора обусловлена его непредвиденными отказами и разрегулировками. К таким дефектам следует отнести нарушения в работе пневмопривода вторичной камеры, дозирующих элементов систем холостого хода и переходной, клапана подачи топлива, пускового устройства, а также осмоление элементов системы вентиляции картера и др.

Если выявленный дефект невозможно устранить, не снимая карбюратор с двигателя, то он должен быть демонтирован. В дальнейшем его можно частично или полностью разобрать. Перед снятием карбюратора необходимо твердо убедиться в правильности определения дефекта.

Карбюратор снимают с двигателя следующим образом. Необходимо освободить крепления воздушного фильтра и снять его. Отсоединить от рычагов привода дроссельных заслонок карбюратора тягу 6 (см. рис. 11). Отсоединить от карбюратора тягу 3 управления воздушной заслонкой. Снять с патрубков карбюратора шланги подвода топлива и отбора разрежения к вакуумному регулятору опережения зажигания. Конец шланга подвода топлива следует закрыть пробкой, чтобы не допустить утечки топлива. Отсоединить провода микропереключателя ЭПХХ (при его наличии) или провод электромагнитного клапана системы холостого хода.

Затем необходимо отвернуть гайки крепления карбюратора, снять его с двигателя и обязательно закрыть отверстие входного патрубка впускной трубы листом плотной бумаги, который необходимо надеть на шпильки.

При частичной разборке осуществляют разъединение преимущественно легкосъемных корпусных деталей (крышки поплавковой камеры, пневмопривода вторичной камеры, клапанов СХХ и ЭПХХ, корпуса дроссельных заслонок и др.) для их ремонта или замены. В случае необходимости следует вывернуть жиклеры и распылители.

Полная разборка карбюратора производится в основном для его тщательной промывки при появлении трудноудаляемых отложений, после длительной эксплуатации. Карбюратор перед разборкой должен быть очищен от грязи и подвергнут наружной мойке, а затем обдут сжатым воздухом. Для промывки деталей следует использовать керосин или неэтилированный бензин.

Предупреждение. Промывка неразобранного карбюратора растворителями не допускается. Запрещается продувка сжатым воздухом внутренних полостей собранного карбюратора, так как это может привести к повреждению поплавкового механизма. При разборке и сборке необходимо использовать только исправный инструмент во избежание срыва шлицев винтов и смятия гаек. Затяжку крепежных деталей карбюратора следует производить равномерно, без чрезмерных усилий, не допуская коробления фланцев. Разборка должна проводиться на чистом и специально оборудованном верстаке.

Существуют определенные общие правила и последовательность разборки карбюратора и его узлов. Прежде всего необходимо разъединить три основные части карбюратора — крышку, корпус карбюратора и корпус дроссельных заслонок. Для этого нужно снять возвратную пружину 7 (см. рис. 12). Расшплинтовать и отсоединить тягу 8. Отсоединить шток 9 пневмопривода от рычага привода дроссельной заслонки вторичной камеры.

Сжав пружину телескопической тяги 4, отсоединить ее от трехплечего рычага 3. Вывернуть пять винтов крепления и отсоединить от корпуса карбюратора крышку с прокладкой, стараясь не повредить прокладку и поплавок.

Вывернув два винта крепления, отсоединить от корпуса карбюратора корпус дроссельных заслонок, стараясь не повредить запрессованные в корпус карбюратора переходные втулки топливно-воздушных каналов и гнезда втулок в корпусе дроссельных заслонок. Осторожно отсоединить теплоизоляционную прокладку.

Разборка крышки карбюратора (рис. 17). Для разборки крышки 10 ее необходимо осторожно зажать в тиски с мягкими губками и отвернуть пробку 13 фильтра 12 подачи топлива. Затем вынуть сетчатый фильтр из полости крышки.

Оправкой или куском медной проволоки подходящего размера осторожно вытолкнуть ось 16 поплавка 17 из стоек кронштейна крышки (выталкивать необходимо в сторону стойки с разрезом) и вынуть ось плоскогубцами. Стараясь не повредить язычки кронштейна поплавка, снять его вместе с игольчатым клапаном 15.

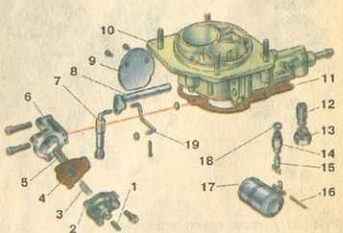


Рис. 17. Детали крышки карбюратора: 1 – регулировочный винт; 2 – крышка пускового устройства; 3 – пружина; 4 – диафрагма; 5 – рейка диафрагмы; 6 – корпус пускового устройства; 7 – телескопическая тяга; 8 – ось воздушной заслонки; 9 – воздушная заслонка; 10 – крышка карбюратора; 11 – прокладка; 12 – фильтр; 13 – пробка фильтра; 14 – седло игольчатого клапана; 15 – игольчатый клапан; 16 – ось поплавка; 17 – поплавок; 18 – прокладка; 19 – тяга пускового устройства

Снять картонную прокладку 11 крышки, вывернуть седло 14 игольчатого клапана и вынуть из его гнезда алюминиевую уплотнительную прокладку 18.

Отсоединить от рычага оси 8 воздушной заслонки телескопическую тягу 7, поворачивая ее отогнутый конец в фигурном отверстии рычага до совпадения выступа рычага с пазом отверстия.

Вывернуть два винта крепления корпуса 6 пускового устройства и снять его, стараясь не повредить расположенное под фланцем корпуса 6 уплотнительное резиновое кольцо. Одновременно, наклоняя в сторону корпус 6, вывести из зацепления с тягой 19 рейку 5 диафрагмы пускового устройства.

Снять тягу 19, разъединяя ее с рычагом оси воздушной заслонки, аналогично снятию телескопической тяги 7.

Отвернуть три винта крепления крышки 2 пускового устройства и снять крышку с регулировочным винтом 1, пружину 3 и диафрагму 4.

Для снятия оси 8 вывернуть два винта крепления воздушной заслонки, опилив надфилем их раскерненные концы, и снять последнюю. После этого ось свободно вынимается из крышки.

Предупреждение. Без крайней необходимости снимать воздушную заслонку не следует, так как при вывертывании даже опиленных винтов может быть повреждена резьба в отверстиях оси. Кроме того, возможное при сборке смещение воздушной заслонки относительно прежнего положения может привести к ее заеданию в воздушном канале крышки, что вызовет отказ в работе пускового устройства. Также не следует выпрессовывать из крышки воздушный и топливный жиклеры эконостата во избежание их повреждения и ослабления посадки в гнездах.

Разборка корпуса карбюратора (рис. 18). Вывернуть винт крепления трехплечего рычага 24 привода воздушной заслонки, снять кронштейн 26 оттяжной пружины, рычаг 24 и пружину 23. Отсоедините от рычага тягу 25 таким же образом, как это делалось при отсоединении тяги пускового устройства.

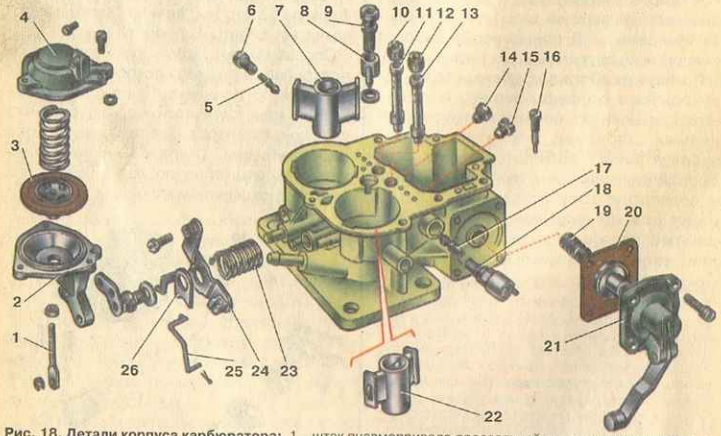


Рис. 18. Детали корпуса карбюратора: 1 – шток пневмопривода дроссельной заслонки вторичной камеры; 2 – корпус пневмопривода; 3 – диафрагма; 4 – крышка пневмопривода; 5 – топливный жиклер переходной системы вторичной камеры; 6 – корпус топливного жиклера переходной системы; 7 – малый диффузор; 8 – распылитель ускорительного насоса; 9 – топливоподводящий винт ускорительного насоса; 10 – главный воздушный жиклер вторичной камеры; 11 – эмульсионная трубка вторичной камеры; 12 – главный воздушный жиклер первичной камеры; 13 – эмульсионная трубка первичной камеры; 14 – главный топливный жиклер вторичной камеры; 15 – главный топливный жиклер первичной камеры; 16 – регулировочный винт ускорительного насоса; 17 – топливный жиклер холостого хода; 18 – электромагнитный клапан жиклера холостого хода; 19 – возвратная пружина ускорительного насоса; 20 – диафрагма ускорительного насоса; 21 – крышка ускорительного насоса; 22 – малый диффузор первичной камеры; 23 – возвратная пружина рычага привода воздушной заслонки; 24 – рычаг привода воздушной заслонки; 25 – тяга связи с дроссельной заслонкой; 26 – кронштейн возвратной пружины дроссельных заслонок

Вывернуть четыре винта крепления крышки 21 ускорительного насоса, снять крышку с рычагом, диафрагму 20 и возвратную пружину 19.

Вывернуть главные воздушные жиклеры 10 и 12, перевернуть корпус и, слегка постукивая по нему, удалить из колодцев эмульсионные трубки 11 и 13.

Вывернуть корпус 6 жиклера переходной системы и электромагнитный запорный клапан 18 системы холостого хода вместе с жиклерами 5 и 17.

Отвернуть топливоподводящий винт 9 и снять распылитель 8 ускорительного насоса с алюминиевыми прокладками, вывернуть винт 16 регулировки подачи ускорительного насоса. Вынуть малые диффузоры 17 и 22, преодолевая усилие пружинных держателей.

Предупреждение. Вынимать малые диффузоры следует только при скоплении в их каналах отложений, не удаляемых промывкой в составе корпуса карбюратора. Их демонтаж и обратная установка без крайней необходимости могут привести к ослаблению посадки в корпусе и, как следствие, потере герметичности соединения с его каналами.

Вывернуть главные топливные жиклеры 14 и 15 из стенки поплавковой камеры. Вывернуть два винта и снять пневмопривод дроссельной заслонки вторичной камеры, стараясь не повредить уплотнительную прокладку. Для разборки пневмопривода отвернуть три винта крепления крышки 4 и снять ее, а затем вынуть пружину и диафрагму 3 со штоком 1.

Предупреждение. Не следует выпрессовывать без крайней необходимости из нижней плоскости корпуса латунные соединительные втулки каналов системы холостого хода и переходной системы во избежание ослабления их посадки в гнездах.

Разборка корпуса дроссельных заслонок (рис. 19). Вывернуть регулировочный винт 14 качества смеси системы холостого хода. Отвернуть два винта крепления втулки 17 винта 16 количества смеси системы холостого хода и снять ее вместе с винтом.

Отогнуть усик стопорной шайбы и отвернуть гайку крепления рычагов на оси 12 дроссельной заслонки первичной камеры.

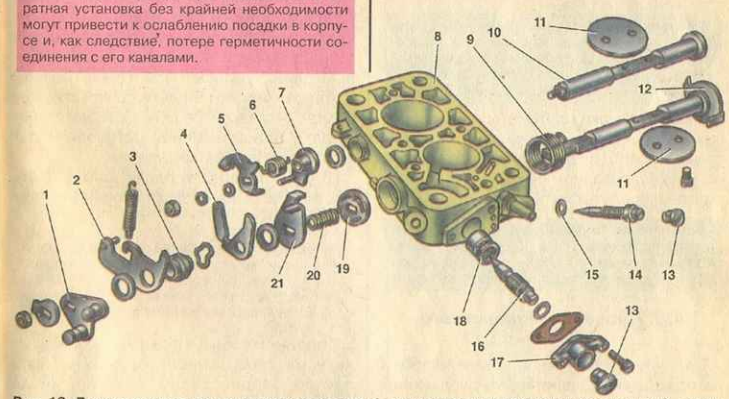


Рис. 19. Детали корпуса дроссельных заслонок: 1 – рычаг привода дроссельных заслонок; 2 – рычаг, ограничивающий открытие дроссельной заслонки вторичной камеры; 3 – втулка; 4 – рычаг связи с воздушной заслонкой; 5 – рычаг, закрепленный на оси дроссельной заслонки вторичной камеры; 6 – пружина; 7 – рычаг, связанный с пневмоприводом; 8 – корпус дроссельных заслонок; 9 – возвратная пружина дроссельной заслонки первичной камеры; 10 – ось дроссельной заслонки вторичной камеры; 11 – дроссельные заслонки; 12 – ось дроссельной заслонки первичной камеры; 13 – ограничительные втулки; 14 – винт регулировки качества смеси системы холостого хода; 15 – уплотнительное кольцо; 16 – винт регулировки количества смеси; 17 – втулка винта количества смеси; 18 – смесительная втулка; 19 – золотник; 20 – пружина золотника; 21 – рычаг оси дроссельной заслонки первичной камеры

Снять с оси стопорную шайбу, рычаги 1, 2, 4 и 21 с шайбами и втулкой 3, а затем поджимную пружину 20 золотника и золотник 19.

Отвернуть гайку крепления рычагов на оси 10 дроссельной заслонки вторичной камеры и снять рычаги 5 и 7 с шайбами и пружиной 6.

Для извлечения осей 10 и 12 дроссельных заслонок из корпуса следует, опилив раскерненные концы, вывернуть винты крепления заслонок, вынуть их из корпуса, после чего вынуть оси.

Предупреждение. Без крайней необходимости снимать дроссельные заслонки не следует, так как при вывертывании даже опиленных болтов может быть повреждена резьба в отверстиях осей. Кроме того, возможное при сборке смещение дроссельных заслонок относительно прежнего положения может привести к их заеданию в воздушных каналах корпуса, что в свою очередь может вызвать нестабильность частоты вращения коленчатого вала на режиме холостого хода и отказ в работе пневмопривода дроссельной заслонки вторичной камеры. Также не следует выпрессовывать из корпуса тонкостенную смесительную втулку системы холостого хода и патрубок для подачи разрежения к вакуумному корректору распределителя зажигания.

Примечание. Основные детали корпуса дроссельных заслонок (сами заслонки и их оси) индивидуально подогнаны и не обладают взаимозаменяемостью. Поэтому при их повреждении должен быть заменен весь корпус в сборе.

После разборки карбюратора его детали (кроме прокладок и резиновых уплотнительных колец) следует промыть в керосине, неэтилированном бензине или растворителе и продуть сжатым воздухом.

Примечание. Не рекомендуется протирать детали обтирочными концами, так как на них может остаться пыль и микроскопические волокна, которые впоследствии могут засорить карбюратор.

4.3. Проверка технического состояния

Техническое состояние деталей карбюратора должно удовлетворять следующим требованиям: все детали должны быть чистыми, без нагара и смолистых отложений; жиклеры после промывки и продувки сжатым воздухом должны иметь заданную пропускную способность или размер; шлицы и резьбы жиклеров и их держателей не должны иметь повреждений; все клапаны должны быть герметичными, прокладки целыми и иметь отпечатки уплотняемых плоскостей без пропусков по всему периметру; не должно быть заметных износов (люфтов) в соединениях: ось — кронштейн поплавка, корпус — оси дроссельных заслонок.

Крышка карбюратора. Поверхности крышки, сопрягаемые с корпусами карбюратора и воздушного фильтра, не должны иметь сколов и забоин. Незначительное коробление нижней поверхности крышки в местах расположения отверстий для винтов ее крепления, вызванное чрезмерными усилиями затягивания винтов, может быть устранено притиркой на плите.

При значительной неплоскостности этой поверхности крышка должна быть заменена, так как уплотнительная прокладка не обеспечит герметичность соединения и в образовавшиеся между ней и крышкой зазоры будет подсасываться дополнительный воздух, нарушающий работу карбюратора.

Резьба в отверстиях под шпильки крепления корпуса воздушного фильтра не должна иметь сорванных витков. Шпильки должны быть ввернуты в крышку до отказа без люфта и проворачивания в соединении и не иметь изгибов и повреждений резьбы. При срыве резьбы в отверстиях под шпильки допускается их ремонт нарезкой резьбы большего размера с одновременной установкой ремонтных ступенчатых шпилек.

Штуцер подвода топлива должен быть плотно, без люфта, запрессован в отверстие крышки.

Предупреждение. Ослабление посадки штуцера может привести к пожару при работе двигателя, так как давление, развиваемое топливным насосом, может оказаться достаточным для его выпрессовки из отверстия крышки.

Соединительные втулки каналов крышки и жиклеры экономстата должны быть плотно запрессованы в свои гнезда и не иметь повреждений.

Картонная прокладка крышки не должна быть надорвана или сильно обжата. При наличии этих дефектов ее нужно заменить.

Топливный фильтр. Сетчатый топливный фильтр должен быть совершенно чистым и не иметь надрывов. При чрезмерной деформации пластмассового каркаса он должен быть заменен.

Пробка крепления фильтра не должна иметь сорванных витков резьбы и повреждений конического пояска и шестигранника под ключ.

Пусковое устройство. Диафрагма пускового устройства не должна иметь расслоений и надрывов. Ее соединение с рейкой должно быть надежным.

Примечание. Рекомендуется при каждой разборке карбюратора для повышения надежности пускового устройства заменять диафрагму новой, так как деформированная работавшая диафрагма при повторной установке займет другое положение и будет иметь заведомо уменьшенный ресурс.

Звенья телескопической тяги должны без заедания перемещаться относительно друг друга на полную величину хода и также свободно возвращаться в исходное состояние возвратной пружиной.

Корпус и крышка пускового устройства не должны иметь деформаций, сколов и повреждения резьбы.

Поплавковый механизм. Поплавок должен быть герметичен и не иметь вмятин. Для восстановления герметичности поплавок может быть запаян. При этом нужно принять меры предосторожности во избежание взрыва паров бензина. После пайки масса поплавка должна быть 11,5–12,5 г. Поверхность язычка кронштейна поплавка не должна иметь забоин и глубокой выработки в месте его контакта с демпфирующим шариком игольчатого клапана. При необходимости выработку можно устранить шлифовкой язычка нулевой наждачной бумагой.

На конических поверхностях игольчатого клапана и его седла не должно быть повреждений и глубокой выработки, нарушающих герметичность. Игольчатый клапан должен свободно, но без чрезмерного поперечного люфта перемещаться в седле. Демпфирующий шарик игольчатого клапана не должен зависать в отжатом положении. При необходимости игольчатый клапан и его седло должны заменяться одновременно в комплекте, так как при искаженной форме конической поверхности одной из деталей замена только другой не восстановит герметичность сопряжения.

Проверить герметичность клапана можно на простейшем приборе (рис. 20), состоящем из бачка 1 с топливом (бензином), стеклянной контрольной трубки 2, насоса 4 и мерной шкалы 7. Установив клапан на прибор, создать насосом 4 разрежение 1 м вод. ст. (1,0 кПа). При этом уровень топлива в контрольной трубке не должен понижаться более чем на 10 мм в течение 30 с. Большая величина означает утечку топлива через игольчатый клапан.

Корпус карбюратора. Эмульсионные колодцы и каналы корпуса и малых диффузоров должны быть совершенно чистыми. Если промывкой бензином или ацетоном не удалось устранить из них все загрязнения, нужно использовать для очистки специальные развертки.

Малые диффузоры должны быть установлены в пазах корпуса плотно, без люфтов, и не выпадать из них под действием собственного веса при переворачивании корпуса.

Поверхности корпуса, сопряженные с крышкой и корпусом дроссельных заслонок, не должны иметь глубоких забоин и коробления. Незначительное коробление этих поверхностей в местах расположения отверстий для винтов крепления крышки и прохода шпилек крепления карбюратора, вызванное чрезмерным усилием при затягивании крепежных деталей, может быть устранено притиркой на плите. При значительной неплоскостности этих поверхностей корпус должен быть заменен, так как уплотнительные прокладки не обеспечат герметичности соединений карбюратора.

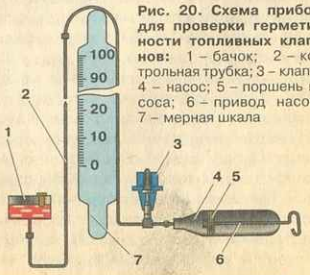


Рис. 20. Схема прибора для проверки герметичности топливных клапанов: 1 – бачок; 2 – контрольная трубка; 3 – клапан; 4 – насос; 5 – поршень насоса; 6 – привод насоса; 7 – мерная шкала

Повреждение резьбовых отверстий крепления элементов корпуса карбюратора не допускается. В этом случае он также должен быть заменен.

Жиклеры и эмульсионные трубки. Топливные и воздушные жиклеры не должны иметь повреждений резьбы и шлицев под отвертку. Калиброванные отверстия жиклеров и эмульсионных трубок должны быть совершенно чистыми. Плотные отложения, оставшиеся в этих отверстиях после промывки в ацетоне или растворителе, могут быть удалены смоченной в бензине или ацетоне иглой из мягкого дерева (например, заостренной спичкой).

Предупреждение. Категорически запрещено прочищать отверстия жиклеров и эмульсионных трубок металлической проволокой, что неизбежно вызовет нарушение их калибровки. После очистки жиклеры должны продуваться сжатым воздухом. Протирка их ветошью или тканью, оставляющими ворсинки, может привести в дальнейшем к отказу карбюратора из-за засорения ими его дозирующих элементов.

Главным критерием исправности жиклеров является их пропускная способность, которую проверяют гидравлическим или пневматическим способом.

Гидравлический метод помимо самостоятельного применения является обязательным при отборе эталонных жиклеров, используемых для настройки пневматических проверочных установок. Пневматический метод используется при техническом контроле на предприятиях-изготовителях в условиях массового производства.

И тот и другой методы могут быть использованы для проверки технического состояния жиклеров в эксплуатации.

При гидравлическом методе используют прибор НИИАТ-528А, представляющий собой систему из двух бачков — верхнего и нижнего, соединенных между собой трубопроводом, по которому перекачивают воду в верхний бачок под действием давления воздуха, создаваемого в нижнем. Нижний бачок снабжен предохранительным клапаном, сливным краном и краном для подачи сжатого воздуха. Верхний бачок со стеклянной контрольной трубкой размещен на лицевой панели мерной шкалы, высотой 1 м.

Для проверки пропускной способности испытываемый жиклер устанавливают в специальный адаптер в положении, соответствующем его положению в карбюраторе. Под адаптер подставляют мензурку объемом 250 мм³ и, установив величину напора воды 1 м, открывают кран. Пропускную способность жиклера определяют по количеству воды, перетекшей в мензурку за 60 с.

При пневматическом методе используют измерительные приборы (например, типа «Солекс»), в сущности представляющие собой расходомеры, на которых через испытываемый и эталонный жиклеры одновременно прокачивается сжатый воздух под давлением 500–1000 мм вод. ст. Такая величина давления принята для получения результатов измерений, сопоставимых с полученными при гидравлическом методе.

По пропускной способности (в см³/мин) испытываемого жиклера, сравниваемой с пропускной способностью эталонного, диаметр отверстия которого известен, определяют его условный диаметр, выраженный в сотых долях мм.

Жиклеры в зависимости от метода испытания маркируются или величиной условного диаметра отверстия (в мм) или непосредственно величиной пропускной способности (в см³/мин). Техническое состояние жиклеров определяют, сравнивая их замеренную реальную пропускную способность с маркировкой. Для сравнения жиклеров, пропускная способность которых выражена в разных единицах, следует пользоваться переводной шкалой (табл. 5).

Ускорительный насос. Нагнетательный шариковый клапан ускорительного насоса, размещенный в топливоподводящем винте 9 (см. рис. 18), должен легко, без заедания перемещаться. Калиброванное отверстие в носке распылителя 8 должно быть совершенно чистым и не иметь повреждений, которые могут привести к отклонению струи топлива от заданной траектории. Алюминиевые уплотнительные прокладки распылителя не должны быть повреждены или сильно обжаты, в противном случае их следует заменить.

Таблица 5. Пропускная способность жиклеров по системе Солекс

Условный диаметр отверстия, мм	Пропускная способность, см³/мин
0,45	35
0,50	44
0,55	53
0,60	63
0,65	73
0,70	84
0,75	96
0,80	110
0,85	126
0,90	143
0,95	161
1,00	180
1,05	202
1,10	225
1,15	245
1,20	267
1,25	290
1,30	315
1,35	340
1,40	365
1,45	390
1,50	417
1,55	444
1,60	472
1,65	500
1,70	530
1,75	562
1,80	594
1,85	627
1,90	660
1,95	695
2,00	730

Рычаг привода ускорительного насоса должен легко качаться на оси, запрессованной в крышку насоса, а его ролик должен свободно вращаться.

Диафрагма 20 не должна иметь разрывов и расслоения. Толкатель опорной чашки диафрагмы должен без заедания перемещаться в последней и четко возвращаться в исходное положение возвратной пружиной.

Примечание. Рекомендуется при каждой разборке карбюратора или ускорительного насоса заменять его диафрагму новой, так как работавшая деформированная диафрагма при повторной установке займет другое положение и будет иметь заведомо уменьшенный ресурс.

Возвратная пружина 19 не должна иметь остаточной деформации и искривления.

Пневмопривод дроссельной заслонки вторичной камеры. Диафрагма 3 (см. рис. 18) пневмопривода не должна иметь разрывов и расслоений. Втулка штока должна быть надежно завальцована в опорной тарелке диафрагмы и не иметь повреждений резьбы.

Корпус 2 и крышка 4 не должны иметь деформаций и повреждений резьбовых отверстий.

Прокладка корпуса пневмопривода не должна быть надорвана или сильно обжата, в противном случае ее следует заменить.

Корпус дроссельных заслонок не должен иметь деформации, механических повреждений и сорванных резьбовых отверстий. Каналы и полости корпуса должны быть чистыми, а отверстия для осей дроссельных заслонок не иметь заметной выработки.

Примечание. При сильном износе отверстий для осей дроссельных заслонок корпус должен быть заменен в сборе с последними, так как заслонки и оси подбираются к корпусу индивидуально и не обладают полной взаимозаменяемостью.

Патрубок подвода разрежения к вакуумному корректору распределителя зажигания и смесительная втулка системы холостого хода должны быть надежно запрессованы в свои гнезда и не иметь повреждений.

Запорный электромагнитный клапан карбюратора. Для проверки нужно расположить электромагнитный клапан с установленным в нем топливным жиклером системы холостого хода вертикально иглой вниз. На штекерный контакт обмотки его электромагнита подать «+» от источника постоянного тока, а корпус соединить с отрицательным полюсом последнего. У исправного клапана при температуре от 20 до 98 °С сердечник с запорной иглой должен четко, со щелчком втягиваться в обмотку при напряжении не выше 9 В и без задержки перемещаться возвратной пружиной в исходное положение после отключения электропитания. В случае нечеткого срабатывания клапана нужно очистить сердечник от окислов и проверить сопротивление обмотки электромагнита, которое должно быть 150–160 Ом при температуре окружающей среды 20 °С.

4.4. Сборка карбюратора и его привода

Сборку карбюратора осуществляют в последовательности, обратной его разборке. Сначала необходимо предварительно подсобрать все три корпусных детали карбюратора: крышку, корпус карбюратора и корпус дроссельных заслонок, а затем соединить их между собой.

Узлы и детали, которые были подвергнуты разборке, необходимо аккуратно поставить на место с полным соблюдением следующих правил: поплавок должен свободно качаться на оси, не задевая стенок поплавковой камеры; игольчатый топливный клапан должен свободно перемещаться в корпусе без перекосов и заеданий; необходимо следить за сохранностью и правильной установкой прокладок; следить, чтобы дроссельные и воздушная заслонки поворачивались совершенно свободно, без заеданий и плотно перекрывали свои каналы; затягивать все резьбовые соединения плотно, но без чрезмерных усилий.

Перед сборкой карбюратора обязательно отрегулировать уровень топлива в поплавковой камере. При вертикально расположенной крышке карбюратора язычок 8 (рис. 21) должен касаться шарика 5 игольчатого клапана, не утапливая его. При этом зазор между поплавком и прокладкой 10, прилегающей к крышке 1 карбюратора (размер А), должен составлять 6,5±0,25 мм. Он регулируется подгибанием язычка 8. Опорная поверхность язычка должна быть всегда перпендикулярна оси игольчатого клапана и не должна иметь зазубрин и вмятин.

Примечание. Если после установки размера А в требуемых пределах поверхность язычка 8 не будет перпендикулярна оси игольчатого клапана, аккуратно, с помощью узких пассатижей распрямить язычок и подогнуть его повторно, изменив расположение места изгиба. В противном случае игольчатый клапан будет перекашиваться в седле и заедать в открытом положении.

Контролируют размер А с помощью специального калибра или штангенциркуля, оснащенного щупом.

Величину $8^{+0,25}$ мм максимального хода поплавка регулируют подгибанием упора 3. При этом оттяжная вилка 6 игольчатого клапана не должна препятствовать свободному перемещению поплавка.

Примечание. Проверять установку поплавка следует всегда при его замене или замене игольчатого клапана. В последнем случае необходимо заменить также уплотнительную прокладку клапана.

Чтобы при сборке не перепутать местами жиклеры первичной и вторичной камер, следует обращать внимание на их маркировку и при установке руководствоваться тарировочными данными, приведенными в табл. 5 или в технических характеристиках карбюраторов.

Главные топливные жиклеры 1 (см. рис. 15) имеют маркировку на верхней плоскости головки жиклера (например, «150»), которая обозначает диаметр отверстия жиклера (1,50 мм).

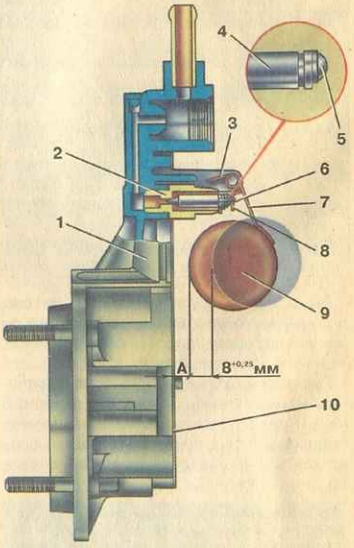


Рис. 21. Схема установки уровня топлива в поплавковой камере: 1 – крышка карбюратора; 2 – седло игольчатого клапана; 3 – упор; 4 – игольчатый клапан; 5 – шарик игольчатого клапана; 6 – оттяжная вилка игольчатого клапана; 7 – кронштейн поплавка; 8 – язычок; 9 – поплавок; 10 – прокладка

У главных воздушных жиклеров 20 цифры наносятся также на верхней плоскости («170») и тоже обозначают диаметр отверстия жиклера (1,70 мм).

Эмульсионные трубки 24 первичной и вторичной камер у карбюраторов ДААЗ–2105 и –2107 одинаковые. Однако на других моделях карбюраторов они могут быть иными. Поэтому на нижней части цилиндрической поверхности трубок наносятся цифры (например, «15»), которые обозначают номер тарировки трубки (F15).

На малых диффузорах 30 имеются цифры (например, «4,5»), обозначающие номер тарировки отверстия распылителя 31.

У топливных жиклеров системы холостого хода и переходной системы цифры выбиваются на цилиндрическом пояске (например, «50», «60») и указывают диаметр отверстия (0,50 или 0,60 мм).

Привод воздушной заслонки подсоединяют к карбюратору в следующей последовательности: пропустить тягу 3 (см. рис. 11) в отверстие в крышке 4 (см. рис. 18) пневмопривода дроссельной заслонки вторичной камеры и закрепить ее оболочку винтом; конец проволочной тяги пропустить в отверстие шарнира трехплечего рычага 24, поджать рычаг в направлении полного открытия воздушной заслонки до выбора всех люфтов и также закрепить тягу винтом; полностью вытянуть рукоятку 1 (см. рис. 11), при этом воздушная заслонка должна полностью закрыться; полностью утопить рукоятку 1 — воздушная заслонка должна полностью открыться. При нечетком срабатывании привода ослабить винты крепления и изменить положение оболочки и проволочной тяги в крышке пневмопривода и шарнире трехплечего рычага.

Привод дроссельных заслонок подсоединяют к карбюратору, надевая (с преодолением упругого сопротивления пластмассы) наконечник поперечной тяги 6 на шаровую головку рычага 1 (см. рис. 19) привода дроссельных заслонок. Регулировка привода описана ниже в параграфе 4.6.1.

4.5. Регулировка и проверка карбюратора после сборки

4.5.1. Установка и регулировка пневмопривода дроссельной заслонки вторичной камеры

Шток 8 (см. рис. 13) подсоединять к рычагу 6 на оси дроссельной заслонки вторичной камеры необходимо в следующем порядке: повернуть дроссельную заслонку вторичной камеры в вертикальное положение; нажать до упора на шток 8 пневмопривода и, удерживая втулку 11 от проворачивания, вывертывать или завертывать шток, регулируя его длину так, чтобы отверстие в наконечнике штока оказалось напротив штифта на рычаге 6; надеть шток на штифт и закрепить его стопорной шайбой; зафиксировать шток 8 контргайкой, удерживая другим ключом втулку 11 от проворачивания.

После присоединения штока пневмопривода проверяют четкость работы рычажного механизма. Одна из возможных причин неисправности пневмопривода — заклинивание рычага 6. Для проверки легкости перемещения нужно вручную переместить шток 8 вверх до упора, преодолевая сопротивление пружины пневмопривода и закручивая пружину 7. Затем, не отпуская шток, поворачивать рычаг 2 сначала до соприкосновения его усика с рычагом 4, а затем до упора. Одновременно с началом движения рычага 4 дроссельная заслонка вторичной камеры должна начинать приоткрываться и при повороте рычага 2 до упора обе дроссельные заслонки должны быть полностью открыты.

Закрываться дроссельные заслонки должны в определенной последовательности — сначала заслонка вторичной камеры, затем — первичной. Нечеткое закрытие заслонки вторичной камеры может быть вызвано зависанием рычага 4 из-за потери упругости возвратной пружиной или заеданием из-за перекоса на оси, так как при малой толщине он имеет большое посадочное отверстие. Растянутую возвратную пружину следует заменить, а для устранения перекоса установить новые шайбу и втулку оси дроссельной заслонки первичной камеры.

Примечание. Возможен отказ полностью исправного привода дроссельной заслонки вторичной камеры после установки карбюратора на двигатель. Причиной этого является задевание рычага 6 за фланец впускной трубы. Для устранения неисправности необходимо несколько опилить край этого фланца. Кроме того, возможно запаздывание открытия дроссельной заслонки вторичной камеры из-за потери эластичности диафрагмой пневмопривода, которую в этом случае следует заменить.

4.5.2. Проверка и регулировка положения дроссельных заслонок

Проверяют и в случае необходимости регулируют положение дроссельной заслонки первичной камеры при ее частичном открытии и обеих заслонок при полном открытии.

При частичном открытии (рис. 22, а) дроссельной заслонки 5 первичной камеры отогнутый усик рычага 3 касается рычага 2, но не поворачивает его. В этом положении зазор между нижней кромкой

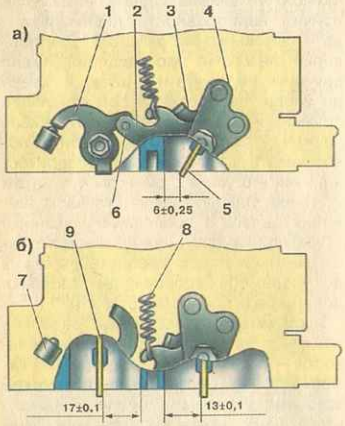


Рис. 22. Схема регулировки положения дроссельных заслонок: а – частичное открытие дроссельной заслонки первичной камеры; б – полное открытие дроссельных заслонок; 1 – рычаг на оси дроссельной заслонки; 2 – рычаг, ограничивающий открытие дроссельной заслонки вторичной камеры; 3 – рычаг, жестко связанный с осью дроссельных заслонок; 4 – рычаг привода; 5 – дроссельная заслонка первичной камеры; 6 – штифт; 7 – упор; 8 – пружина; 9 – дроссельная заслонка вторичной камеры

заслонки и стенкой смесительной камеры должен быть $6{,}0^{+0{,}25}$ мм для карбюратора ДААЗ–2105 и $7{,}0^{+0{,}25}$ мм — для ДААЗ–2107. Именно при этом зазоре в первичной камере должна начать открываться дроссельная заслонка вторичной камеры. Проверяют зазор с помощью калибра или хвостовика сверла соответствующего размера.

При необходимости зазор регулируют подгибанием пассатижами верхнего усика рычага 3.

Для проверки и регулировки положения обеих дроссельных заслонок при их полном открытии (рис. 22, б) повернуть рычаг 4 до упора. При этом заслонка 5 должна быть параллельна стенке смесительной камеры. Затем, не отпуская рычаг 4, поджать шток пневмопривода до упора и проверить положение заслонки 9, которая должна занять то же положение, что и заслонка 5.

При необходимости положение дроссельной заслонки 9 вторичной камеры регулируют изменением длины штока пневмопривода, как это описано в параграфе 4.5.1, или подгибанием нижнего усика рычага 1.

При проверке карбюратора на специальных установках расход воздуха через зазоры в смесительных камерах при полностью закрытых дроссельных заслонках и разрежении за ними 75 кПа не должен превышать 7,5 кг/ч.

4.5.3. Проверка и регулировка пускового устройства

При повороте рычага 1 (рис. 23) против часовой стрелки до упора воздушная заслонка 2 должна полностью закрыться. В этом положении рычага 1 конец тяги 3 должен находиться в конце паза рейки 4 пускового устройства, но при этом не перемещать ее. Это требование выполняется подгибанием пассатижами тяги 3.

При полностью закрытой воздушной заслонке дроссельная заслонка 6 первичной камеры должна быть приоткрыта тягой 8 и рычагом 9 на величину зазора С (0,7–1,0 мм) — расстояния между заслонкой и стенкой камеры в месте расположения переходных отверстий СХХ. Этот зазор регулируется подгибанием тяги 8.

Таблица 6. Регулировочные параметры пусковых устройств карбюраторов типа «Озон»

Карбюратор	Модель двигателя	Зазор у заслонки, мм	
		воздушной, В	дроссельной, С
2105-1107010-20	2101	5±0,50	0,70–0,80
2105-1107010-10	21011	5±0,50	0,70–0,80
2107-11070-20	2105	5,5±0,25	0,90–1,00
2107-11070-10	2105	5,5±0,25	0,90–1,00

Полностью закрытая рычагом 1 воздушная заслонка должна приоткрываться на 4,5–5,75 мм (зазор В) рейкой 4 пускового устройства при перемещении ее вручную вправо до упора. Величина зазора В регулируется винтом 5. Величины пусковых зазоров карбюраторов типа «Озон» разных моделей приведены в табл. 6.

При надавливании пальцем на край полностью закрытой воздушной заслонки она должна легко повернуться на весь ход сжатия телескопической тяги 10. Затрудненное перемещение заслонки вызывается перекосом трехплечего рычага 1 на оси или упором в него телескопической тяги при ее износе. В последнем случае телескопическую тягу можно укоротить, вставив между ее концевой шайбой и разрезной шарнирной втулкой рычага 1 кольцо из проволоки сечением 1,0–1,5 мм.

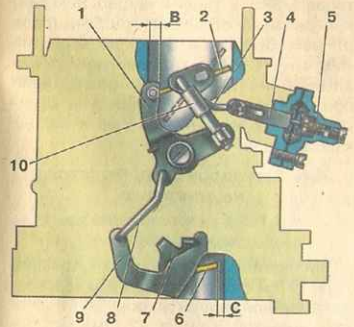


Рис. 23. Схема регулировки пускового устройства: 1 – рычаг привода воздушной заслонки; 2 – воздушная заслонка; 3 – тяга пускового устройства; 4 – рейка пускового устройства; 5 – регулировочный винт; 6 – дроссельная заслонка первичной камеры; 7, 9 – рычаги; 8 – тяга привода дроссельной заслонки; 10 – телескопическая тяга; В, С – пусковые зазоры заслонок

4.5.4. Проверка и регулировка ускорительного насоса

Проверка ускорительного насоса сводится в основном к определению величины его подачи, для чего, закрепив любым способом неподвижно карбюратор, подставить под него воронку с мерной мензуркой (рис. 24).

Для проверки заполнить поплавковую камеру карбюратора жидкостью ЖТК–3 или реактивным топливом ТС–1 до уровня на 10–20 мм ниже плоскости разъема корпуса карбюратора и его крышки. При отсутствии указанных жидкостей можно, приняв меры противопожарной безопасности, использовать бензин.

До начала проверки подачи нужно заполнить каналы системы ускорительного насоса жидкостью 6–8 ходами диафрагмы, воздействуя рукой непосредственно на рычаг 1.

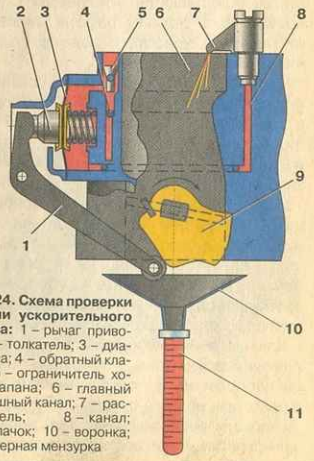


Рис. 24. Схема проверки подачи ускорительного насоса: 1 – рычаг привода; 2 – толкатель; 3 – диафрагма; 4 – обратный клапан; 5 – ограничитель хода клапана; 6 – главный воздушный канал; 7 – распылитель; 8 – канал; 9 – кулачок; 10 – воронка; 11 – мерная мензурка

Затем произвести 10 полных ходов диафрагмы ускорительного насоса, поворачивая до упора рычаг 4 (см. рис. 22) привода дроссельной заслонки первичной камеры при темпе качания 20 ходов диафрагмы в мин. Струя топлива из распылителя 7 (см. рис. 24) должна впрыскиваться в щель между открытой дроссельной заслонкой и стенкой корпуса, не касаясь диффузора. Попадая на стенки воронки 10, топливо стекает в мерную мензурку 11.

Подача ускорительных насосов карбюраторов типа «Озон» должна составлять 5,5–8,5 см³ за 10 полных ходов диафрагмы и обеспечивается при правильной сборке характеристиками и соотношением размеров его элементов. В узких пределах подачу можно отрегулировать винтом 2 (см. рис. 15), ввертывая (или вывертывая) его иглу в жиклер 3. При значительном отклонении величины подачи ускорительного насоса от нормативных значений следует проверить качество его сборки.

4.5.5. Проверка карбюратора на стенде

Правильность сборки карбюратора должна быть проверена на стенде.

Установка для проверки карбюраторов мод. НИИАТ-489А представляет собой стенд, позволяющий имитировать установившиеся режимы работы двигателя от режимов холостого хода до максимальной мощности.

Проверка карбюраторов на установке осуществляется продувкой их воздухом и измерением расходов условного топлива (керосин, реактивное топливо и др.) при определенном разрежении за карбюратором.

Установка содержит ресивер, сообщенный с вакуумным насосом, топливосборник, трубопровод с дроссельной заслонкой, перепускные краники. Карбюратор размещают на фланце трубопровода. Трубопровод снабжен мерной диафрагмой с дифференциальным манометром.

Для настройки установки применяют эталонные карбюраторы. Установка оснащается набором из 6 нормальных диафрагм с расходом воздуха от 1 до 450 м³/ч, охватывающим весь диапазон возможных режимов работы карбюраторных двигателей.

Поток воздуха через карбюратор создается вакуумным насосом. Топливо к карбюратору подается из бака насосом диафрагменного типа.

Измерение расхода топлива проводят объемным методом, измерение расхода воздуха — при помощи мерных диафрагм, измерение разрежения за карбюратором — ртутным пьезометром.

Расход воздуха и разрежение за карбюратором регулируют, изменяя положение его дроссельных заслонок и вентиля для впуска наружного воздуха, установленного между карбюратором и вакуумным насосом.

Оценка правильности регулировки карбюратора проводится сравнением фактических расходов топлива на нескольких режимах, задаваемых величинами расхода воздуха и разрежения за карбюратором, с контрольными цифрами расхода топлива, указанными в инструкции по эксплуатации установки.

Регулировку карбюратора можно оценить также в сравнении с регулировкой любого другого однотипного карбюратора при испытании на одинаковых режимах.

Кроме описанной выше установки на практике широкое распространение получил стенд для испытаний карбюраторов МБКВ-2 (производство Венгрии) и сервисный стенд для карбюраторов (г. Ческе-Будеёвице, Чехия, предприятие «Мотор»). Стенды комплектуют специальным инструментом и различными приспособлениями для проверки функциональных элементов, узлов и систем карбюратора.

4.6. Регулировка карбюратора на двигателе

4.6.1. Регулировка привода карбюратора

При нажатой до упора в пол кузова педали 16 (см. рис. 11) дроссельная заслонка первичной камеры должна быть полностью открыта, и рычаг 42 (см. рис. 15) привода дроссельных заслонок не должен иметь дополнительного хода. При отпущенной педали дроссельная заслонка должна быть полностью закрыта. Если эти требования не выполняются, то согласовать положение педали и дроссельной заслонки можно изменением длины тяги 5 (см. рис. 11). Одновременно проверить межцентровое расстояние наконечников тяги 6, оно должно быть 80 мм.

Тягу 3 привода воздушной заслонки и ее оболочку необходимо закреплять так, как это описано выше в параграфе 4.4. «Сборка карбюратора и его привода».

4.6.2. Регулировка системы холостого хода

Систему холостого хода карбюратора регулируют с целью добиться устойчивой работы двигателя с минимально возможной частотой вращения коленчатого вала и минимальным выбросом окиси углерода (CO) и углеводородов (CH).

Выброс вредных веществ регламентирован ГОСТ-17.2.2.03-87. Он устанавливает требования для двигателей с числом цилиндров до четырех: CO — 1,5% и CH — 1200 ppm (частей на миллион) на режиме минимальной частоты вращения коленчатого вала при регулировке карбюраторов на заводах и станциях обслуживания. В эксплуатации (при выборочной проверке органами ГИБДД) допускается концентрация CO до 3,0%. При повышенной частоте вращения коленчатого вала концентрация CO допускается до 2,0%, CH — до 600 ppm.

При контроле концентрации CO и CH в отработавших газах и регулировании частоты вращения коленчатого вала на режиме XX используют газоанализаторы непрерывного действия, работающие на принципе инфракрасной спектроскопии с погрешностью верхнего предела измерений не более +5,0% и постоянной времени прибора не более 60 с. Шкала прибора должна быть проградуирована в единицах, указанных в табл. 7.

Перед регулировкой необходимо убедиться в исправности системы зажигания, обратив особое внимание на состояние свечей зажигания и правильность зазоров между их электродами. Необходимо проверить и в случае необходимости отрегулировать правильность установки начального момента зажигания, а также зазоры в газораспределительном механизме.

Таблица 7. Предельно допустимое содержание CO и CH в отработавших газах

Частота вращения коленчатого вала, мин⁻¹	CO, %	CH, ppm
820–900	1,5	1200
2900–3100	2,0	600

Элементами регулировки системы холостого хода (рис. 25) являются винты 1 и 2 соответственно количества и качества смеси.

Чтобы исключить возможность нарушения заводской регулировки карбюратора, на винты 1 и 2 напрессовывают пластмассовые ограничительные втулки, позволяющие поворачивать их только на пол-оборота. На рис. 26 показана установка ограничительных втулок 2 на винт 1 количества (рис. 26, а) и качества (рис. 26, б) горючей смеси карбюраторов типа «Озон» без ЭПХХ. Если со втулками не удается отрегулировать содержание CO в отработавших газа, то, вывертывая винты, ломают головки втулок, полностью вывертывают винты, снимают с них остатки втулок и снова завертывают винты в карбюратор.

Регулировку проводят на прогретом двигателе (температура охлаждающей жидкости 90–95 °C, масла 75–90 °C) в следующем порядке: винтом 1 (см. рис. 25) по тахометру установить частоту вращения коленчатого вала 820–900 мин⁻¹. Винтом 2 добиться концентрации CO в отработавших газах в пределах 0,5–1,2% при неизменном положении винта 1. При отклонении частоты вращения от заданной винтом 1 восстановить ее в пределах 820–900 мин⁻¹.

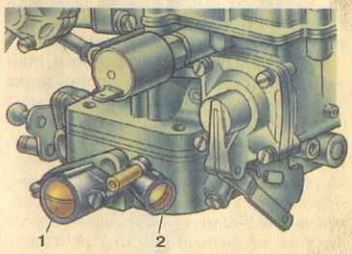


Рис. 25. Винты регулировки системы холостого хода: 1 – винт количества смеси; 2 – винт качества смеси

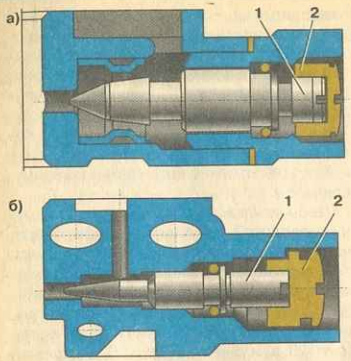


Рис. 26. Винты количества (а) и качества (б) смеси системы холостого хода карбюратора «Озон» без ЭПХХ: 1 – регулировочный винт; 2 – ограничительная втулка

Через 20–30 с работы двигателя регистрируют величину содержания CO и CH в отработавших газах. При необходимости последовательным медленным поворотом винта качества на $^1/_2$, $^1/_4$ и $^1/_8$ оборота довести содержание вредных веществ в отработавших газах до требуемых значений.

Затем корректируют положение винта количества, восстанавливая частоту вращения коленчатого вала 820–900 мин$^{-1}$. Если после этого содержание вредных веществ в отработавших газах изменилось или двигатель работает на режиме холостого хода неустойчиво (с перебоями) из-за переобеднения горючей смеси, то необходимо повторить регулировочные операции, предварительно проверив исправность карбюратора.

Для предварительной проверки правильности и качества регулировки резко нажать на педаль управления дроссельными заслонками, а затем сразу отпустить ее. Если двигатель остановится, то частоту вращения коленчатого вала на режиме XX следует несколько увеличить винтом количества смеси, но не более чем до 900 мин$^{-1}$. Невозможность получения устойчивой работы двигателя на режиме XX указывает на необходимость проверки двигателя и его систем и устранения выявленных дефектов.

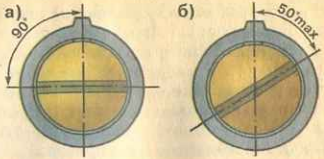


Рис. 27. Установка ограничительных втулок на винты регулировки CXX: а – винт количества смеси; б – винт качества смеси

После регулировки необходимо проверить содержание CO и CH при минимальной и повышенной частоте вращения коленчатого вала, которое не должно превышать предельно допустимые величины. Превышение уровня CO и CH при частоте вращения коленчатого вала, равной 2900–3100 мин$^{-1}$, указывает на неисправность карбюратора, влияющую на его работу при больших нагрузках, а также на повышенный износ цилиндро-поршневой группы двигателя.

После окончания регулировки на винты 1 напрессовывают ограничительные втулки 2, ориентируя их шлицы относительно установочных выступов, как показано на рис. 27.

Порядок регулировки системы XX карбюраторов типа «Озон», оборудованных клапаном ЭПХХ (рис. 28), аналогичен описанному выше. Отличие в том, что регулировка количества горючей смеси, поступающей в задроссельное прост-

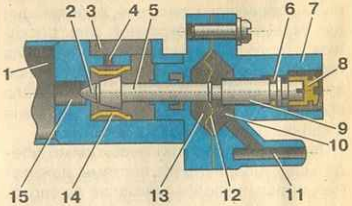


Рис. 28. Схема размещения регулировочного винта количества горючей смеси и ограничительной втулки карбюратора «Озон» с ЭПХХ: 1 – задроссельное пространство; 2 – наконечник; 3 – полость; 4 – топливный канал; 5 – регулировочная игла; 6 – уплотнитель; 7 – корпус; 8 – ограничительная втулка; 9 – регулировочный винт; 10 – наддиафрагменная полость; 11 – канал; 12 – диафрагма; 13 – поддиафрагменная полость; 14 – распылитель; 15 – выходное отверстие

Таблица 8. Изменение минимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя при регулировке CXX различными винтами

$n_{рег}$	$n_{мин\ хх}$, мин$^{-1}$					
	500	600	700	800	900	1000
$n_{рег}/\Delta n$	550/50	660/60	770/70	880/80	990/90	1000/100
$n'_{рег}/\Delta n'$	590/90	700/100	810/110	920/120	1030/130	1140/140

Условные обозначения: $n_{мин\ хх}$ — минимальная частота вращения коленчатого вала на холостом ходу, установленная техническими условиями для разных моделей двигателей; $n_{рег}$, $n'_{рег}$ — пороговая частота вращения коленчатого вала перед окончательной регулировкой винтом качества; Δn, $\Delta n'$ — изменение частоты вращения коленчатого вала при регулировке винтом качества.

ранство 1 из выходного отверстия 14, осуществляется не механическим перемещением конического наконечника регулировочного винта, а ограничением упорным регулировочным винтом 9 хода регулировочной иглы 5, появляющегося при подаче в наддиафрагменную полость 10 по каналу 11 разрежения из впускной трубы работающего двигателя.

Если после окончания регулировки наблюдается неустойчивая работа двигателя на режиме XX (циклическое изменение частоты вращения коленчатого вала или перебои), следует проверить исправность клапана ЭПХХ, для чего при работающем двигателе снять с вакуумного штуцера корпуса 7 шланг подвода разрежения от впускной трубы. Двигатель при этом должен немедленно остановиться. Если этого не происходит, следует проверить целостность диафрагмы 12 и отсутствие заедания регулировочной иглы 5. Кроме того, нарушение работы двигателя может быть вызвано увеличением радиального люфта иглы 5, вызванного износом самой иглы и корпуса клапана. В этом случае клапан должен быть заменен.

При отсутствии газоанализатора применяют метод регулировки по началу снижения частоты вращения коленчатого вала двигателя. Данный метод позволяет проводить достаточно эффективную регулировку, обеспечивающую доведение концентрации CO и CH до нормативных значений. Для контроля используют тахометр с ценой деления 50 мин$^{-1}$.

В основу этого метода, разработанного канд. техн. наук А.В. Дмитриевским, положена зависимость изменения частоты вращения двигателя от концентрации CO при вращении винта качества и постоянном положении винта количества горючей смеси, представленная на рис. 29.

Максимальная величина частоты вращения коленчатого вала двигателя соответствует концентрации CO 5%. Для снижения концентрации CO до 1% (при норме 1,5%) частота вращения коленчатого вала двигателя должна быть уменьшена на 15% обеднением смеси винтом качества.

Регулировку системы холостого хода осуществляют в такой последовательности:

1. При неизменном положении винта количества выбирают положение винта качества, обеспечивающее максимальную частоту вращения коленчатого вала двигателя $n_{мощ\ хх}$ (точка 2), т.е. соответствующее мощностной регулировке системы холостого хода карбюратора.

2. Винтом количества смеси у карбюраторов с автономной системой холостого хода или винтом упора дроссельной заслонки у карбюраторов других типов устанавливают порог частоты вращения коленчатого вала, указанный в табл. 8 (точки 3, 3′).

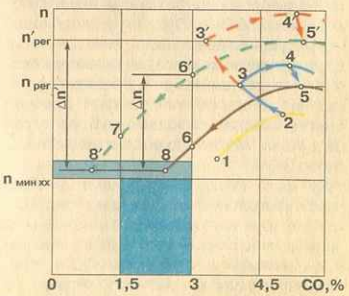


Рис. 29. Схема регулировки CXX

3. Повторяя перечисленные выше операции, добиваются работы на режиме $n_{рег}$ при положении винта качества, соответствующем мощностному составу смеси (точки 5, 5′).

4. Винтом качества смеси, не меняя положения винта количества смеси, уменьшают частоту вращения коленчатого вала до $n_{мин\ хх}$ (точки 8, 8′).

Нажимая на педаль привода дроссельных заслонок, повышают частоту вращения коленчатого вала до 1500–2000 мин$^{-1}$. Затем резко отпускают педаль. Значение $n_{мин\ хх}$ должно остаться примерно на прежнем уровне. Повторяют эту операцию 3–5 раз. При изменении $n_{мин\ хх}$ повторяют операции, перечисленные в пп. 1–4.

Регулировка карбюратора без применения газоанализатора и тахометра возможна с помощью индикаторов качества смеси ИКС–1 или ИКС–2, позволяющих подобрать оптимальный состав горючей смеси по цвету пламени горящей рабочей смеси в цилиндре двигателя.

Основным элементом индикатора является свеча с кварцевым сердечником, ввертываемая в цилиндр и позволяющая непосредственно наблюдать процесс сгорания смеси в цилиндре двигателя.

При регулировке необходимо вывернуть винт качества горючей смеси до появления ярко-оранжевого цвета пламени, свидетельствующего о чрезвычайно обогащенной смеси, для которой характерен выброс отработавших газов с содержанием CO 9–10%. Затем необходимо медленно ввертывать винт качества до появления желтого, а затем и ярко-голубого цвета пламени, свидетельствующего о нормальном составе горючей смеси, обеспечивающем выброс отработавших газов с концентрацией CO около 3,0%.

Данный метод обеспечивает весьма приблизительную регулировку системы холостого хода, так как связь изменения насыщенности голубого цвета пламени с изменением концентрации CO в отработавших газах при регулировке в узком диапазоне трудноуловима.

4.6.3. Проверка и регулировка ЭПХХ

Схема ЭПХХ является типовой для легковых автомобилей. Помимо описанного выше клапана ЭПХХ, встроенного в карбюратор, в нее входят выполняющий функцию датчика положения дроссельной заслонки, микропереключатель, электронный блок управления и электромагнитный клапан, управляющий клапаном ЭПХХ.

Микропереключатель. В полости 1 (рис. 30) корпуса 12 микропереключателя 2 размещены нормально замкнутые контакты 9, соединенные с электрическими выводами 11. Контакты, перемещаемые под действием толкателя 5 пружинами 4 и 8, фиксируются в разомкнутом положении ограничителем 10. На толкатель 5 воздействует пластинчатый рычаг 3, связанный через ролик 6 с торцовой контактирующей поверхностью 13 рычага привода дроссельных заслонок 14. Максимальное перемещение рычага 3 фиксируется ограничителем 7.

Микропереключатель закреплен на кронштейне 16 с помощью винтов 17, пропущенных в два отверстия его корпуса, одно из которых (нижнее) для обеспечения возможности регулировки положения выполнено овальным.

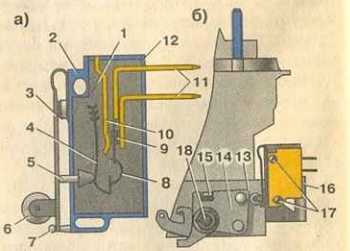


Рис. 30. Устройство микропереключателя и его расположение на карбюраторе: а – устройство микропереключателя; б – размещение микропереключателя; 1 – полость корпуса; 2 – микропереключатель; 3 – пластинчатый рычаг; 4 – плоская пружина; 5 – толкатель; 6 – ролик; 7 – ограничитель перемещения рычага 3; 8 – перебрасывающая пружина; 9 – подвижные контакты; 10 – ограничитель перемещения контактов; 11 – электрические выводы; 12 – корпус; 13 – контактирующая поверхность; 14 – рычаг привода дроссельной заслонки первичной камеры; 15 – усик рычага; 16 – кронштейн; 17 – винты крепления; 18 – ось дроссельной заслонки

Проверяют исправность и правильность установки микропереключателя при работающем двигателе. Для этого с одного из выводов микропереключателя снимают провод, соединяющий его с электромагнитным клапаном, и через контрольную лампу напряжением 12 В подключают этот вывод к «массе» автомобиля. На режиме холостого хода лампа гореть не должна.

Плавно увеличивая частоту вращения коленчатого вала, наблюдают за контрольной лампой. Она должна загореться при начале открывания дроссельной заслонки первичной камеры до наступления автоколебательного режима работы двигателя, вызываемого блоком управления ЭПХХ при отключенном микропереключателе.

Если лампа загорается уже при минимальной частоте вращения коленчатого вала (когда контакты микропереключателя замкнуты при полностью отпущенной педали управления дроссельными заслонками), это свидетельствует о слишком раннем срабатывании микропереключателя. В этом случае работа системы ЭПХХ будет малоэффективна.

Загорание лампы после начала автоколебательного режима свидетельствует о слишком позднем срабатывании микропереключателя, что приведет к неровной работе двигателя и рывкам при движении автомобиля с малой скоростью (например, задним ходом).

И в том и в другом случае положение микропереключателя на кронштейне должно быть изменено, для чего нужно, ослабив винты 17 (см. рис. 30), переместить его в требуемом направлении. Необходимо добиваться как можно более позднего срабатывания микропереключателя, но до возникновения автоколебательного режима.

При отсутствии контрольной лампы допускается упрощенная регулировка положения микропереключателя по его срабатыванию, подтверждающемуся характерными щелчками, в пределах свободного хода рычага 14 до его соприкосновения с усиком 15.

Если контрольная лампа не загорается при любом положении дроссельной заслонки — микропереключатель неисправен и должен быть заменен.

У исправного микропереключателя сопротивление замкнутых контактов должно быть не более 0,1 Ом, разомкнутых — не менее 100 Ом.

Электромагнитный клапан. Неисправности электромагнитного клапана связаны с негерметичностью запорного элемента или с обрывом обмотки. В случае негерметичности запорного элемента прекращения подачи топлива на режиме принудительного холостого хода не происходит. Проверяют электромагнитный клапан на режиме холостого хода при частоте вращения коленчатого вала 850 мин$^{-1}$. Для этого необходимо снять штекер с любого вывода клапана. Это должно вызывать остановку двигателя в течение 1–2 с. Если этого не произошло, то первоначально необходимо проверить исправность клапана ЭПХХ карбюратора. Если этот клапан не имеет дефекта, то электромагнитный клапан неисправен и должен быть заменен, так как имеет неразборную конструкцию.

Обмотка электромагнитного клапана СХХ не должна иметь обрыва или замыкания на «массу». Проверить обрыв обмотки можно с помощью омметра. Сопротивление обмотки исправного клапана должно быть 20 Ом. При обрыве или замыкании на «массу» обмотки двигатель запустить не удастся, так как не будет включена подача горючей смеси клапаном ЭПХХ карбюратора.

У исправного клапана при подаче напряжения 12 В должны быть слышны характерные щелчки.

При замене электромагнитного клапана подсоединять вакуумные шланги нужно только к его определенным штуцерам. Наклонно расположенный боковой штуцер должен соединяться с клапаном ЭПХХ карбюратора, а вертикально расположенный центральный — с впускной трубой двигателя. Перестановка шлангов местами приведет к неработоспособности всей системы ЭПХХ, так как после отключения электромагнитного клапана блоком управления или микропереключателем в клапане ЭПХХ карбюратора будет сохраняться разрежение и подача топлива не будет прерываться.

В случае если при выходе из строя электромагнитного клапана нет возможности сразу же его заменить, в виде временного выхода из положения можно рекомендовать отсоединить шланг, подключенный к центральному штуцеру, и надеть его непосредственно на штуцер клапана ЭПХХ карбюратора, сняв ранее надетый на него шланг от наклонного штуцера. При таком подключении система ЭПХХ не работает, что приведет к некоторому увеличению расхода топлива и повышению токсичности отработавших газов.

Предупреждение. В этом случае возможен опасный для двигателя режим продолжения его работы после длительной нагрузки даже при выключенном зажигании. Это происходит потому, что из-за медленного падения разрежения во впускной трубе двигателя после попытки его остановки подача горючей смеси клапаном ЭПХХ не прекращается, а раскаленные электроды свечей зажигания вызывают самовоспламенение в камерах сгорания. В связи с этим длительная работа двигателя с отключенным электромагнитным клапаном не рекомендуется.

Блок управления. Проверку блока управления осуществляют на работающем двигателе, подключив тахометр. Для этого необходимо снять с одного из выводов микропереключателя штекер, а затем, плавно открывая дроссельную заслонку, увеличить частоту вращения коленчатого вала двигателя до величины 1600 мин$^{-1}$ и зафиксировать это положение. При этом должен возникнуть автоколебательный режим работы двигателя, сопровождающийся пульсацией частоты вращения его коленчатого вала.

Возникновение автоколебаний объясняется тем, что при повышении частоты вращения коленчатого вала до 1500 мин$^{-1}$ происходит разрыв электрической связи выводов блока, что приводит к прекращению подачи горючей смеси в двигатель. Поскольку при этом частота вращения коленчатого вала снижается, то после ее падения ниже 1100 мин$^{-1}$ происходит восстановление указанной связи, т.е. подача горючей смеси возобновляется и частота вращения повышается. Далее этот процесс циклически повторяется с периодом 1–2 с.

Если вызвать автоколебательный режим не удается, а электромагнитный клапан и клапан ЭПХХ карбюратора исправны, то неисправен блок управления.

Проверить блок управления можно непосредственным контролем по показаниям дополнительно подключенного тахометра частот вращения коленчатого вала, при которых происходит его срабатывание. Для этого вместо электромагнитного клапана нужно подсоединить контрольную лампу (маломощную лампу 12 В), обеспечив прохождение тока через его обмотку. Чтобы это сделать, нужно отсоединить от микропереключателя провод, связанный с блоком управления (+12 В), а от вывода электромагнитного клапана — провод связанный с микропереключателем. На освободившийся вывод электромагнитного клапана надеть штекер провода, отсоединенного от микропереключателя, что обеспечит прохождение тока через обмотку электромагнитного клапана. Один из выводов контрольной лампы соединить со штекером провода, снятого с электромагнитного клапана, а второй вывод с «массой» автомобиля.

На режиме холостого хода (850±50 мин$^{-1}$) контрольная лампа должна гореть. После увеличения частоты вращения коленчатого вала до 1600±75 мин$^{-1}$ лампа должна гаснуть и вновь загораться после падения частоты вращения до 1100±75 мин$^{-1}$.

После проверки снятые штекеры следует установить на место.

ГЛАВА 5. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

По мере увеличения наработки карбюратора происходит изменение регулировочных параметров и технического состояния его узлов и систем, влияющих на стабильность и качество дозирования топлива и, следовательно, на экономические и экологические показатели двигателя и автомобиля в целом.

5.1. Влияние технического состояния карбюратора на расход топлива и токсичность отработавших газов

Основное влияние на изменение состава горючей смеси и, следовательно, на величину расхода топлива и токсичности отработавших газов оказывают неисправности или нарушения регулировок следующих узлов и систем карбюратора: поплавкового механизма; системы холостого хода; системы ЭПХХ; пускового устройства; ускорительного насоса. Кроме того, многие неисправности карбюратора связаны с засорением пылью или смолистыми отложениями дозирующих элементов (жиклеров, эмульсионных трубок и т.п.), а также с нарушением регулировки привода дроссельных заслонок и износом или повреждением его деталей.

Большинство неисправностей систем карбюратора приводит к переобогащению горючей смеси, но часть из них может вызвать и переобеднение, что также нежелательно, так как при этом наряду с некоторым уменьшением расхода топлива значительно ухудшаются эксплуатационные характеристики двигателя — снижается его максимальная мощность, появляется неустойчивая работа на некоторых режимах и возникают затруднения при холодном пуске.

Значительное влияние на параметры всех систем карбюратора оказывает регулировка поплавковым механизмом уровня топлива. Его повышение сверх оптимального вызывает переобогащение горючей смеси на всех режимах работы двигателя, что помимо увеличения расхода топлива и возрастания токсичности отработавших газов вызывает неустойчивую работу двигателя на холостом ходу и затрудненный пуск в прогретом состоянии. Чрезмерное снижение уровня вызывает падение мощности двигателя, затрудненный пуск в холодном состоянии и рывки при разгоне автомобиля.

Система холостого хода наименее стабильно сохраняет регулировки, и уже через 10–20 тыс. км пробега ее первоначальные параметры значительно изменяются. Так как в условиях городского движения время работы двигателя на режиме холостого хода составляет до 35%, при неправильной регулировке этой системы расход топлива возрастает на 1–2%, а объем выбрасываемых с отработавшими газами CO и CH — на 35–50%. Однако следует учитывать, что повышенный или пониженный относительно нормального уровень топлива в поплавковой камере нарушает работу даже совершенно исправной системы холостого хода.

При неработоспособности системы ЭПХХ увеличивается расход топлива и возрастает общее количество вредных веществ в отработавших газах (особенно в условиях городского движения). Кроме того, снижается эффективность торможения автомобиля двигателем.

При нарушении регулировки и неисправностях пускового механизма помимо затрудненного пуска холодного двигателя возможна его неустойчивая работа на режимах холостого хода и частичных нагрузок, а также увеличение расхода топлива, что вызывается неполным открытием воздушной заслонки.

Несмотря на то что снижение подачи ускорительного насоса на 50% при разгоне снижает содержание CO в отработавших газах в 2 раза и на 1,2–1,5% уменьшает расход топлива на этом режиме, общий его расход (особенно в условиях городского движения) может возрасти, так как для компенсации ухудшения динамики автомобиля необходимо открывать дроссельные заслонки на увеличенный по сравнению с обычным угол.

Уменьшение пропускной способности воздушных жиклеров, вызванное их засорением частицами пыли или смолами, приводит к переобогащению смеси, а топливных — к переобеднению, что также вызывает неудовлетворительную работу двигателя и нежелательные изменения расхода топлива и токсичности отработавших газов.

Нарушение четкости работы привода дроссельных заслонок, вызванное нарушением его регулировки и износом деталей, также приводит к увеличению расхода топлива из-за невозможности точного управления карбюратором.

5.2. Характерные неисправности карбюраторов

Во время эксплуатации некоторые неисправности карбюратора можно выявить по характерным признакам, проявляющимся в виде тех или иных нарушений в работе двигателя.

Затрудненный пуск холодного двигателя при исправной системе зажигания вызывается, как правило, или нарушением топливоподачи, или неисправностью пускового устройства карбюратора. В первом случае предварительно следует проверить наличие топлива в баке, исправность остальных элементов системы питания (топливозаборника, топливного фильтра, насоса и т.п.) и только после этого проверять исправность топливного фильтра и поплавкового механизма карбюратора. Во втором случае нарушение работы пускового устройства, выражающееся в неполном закрытии воздушной заслонки, приводит к обеднению горючей смеси, в то время как при пуске она должна быть очень обогащенной. В то же время из-за неисправности диафрагменного механизма пускового устройства, не приоткрывающего воздушную заслонку с первыми вспышками в цилиндрах двигателя, последний сразу же после пуска будет останавливаться, так как чрезмерно обогащенная горючая смесь «заливает» свечи зажигания.

Пуск прогретого двигателя существенно затрудняется или даже становится вообще невозможным при переобогащении горючей смеси, вызванном чрезмерно высоким уровнем топлива в поплавковой камере, а также при неисправностях в системе автономного холостого хода или экономайзера принудительного холостого хода (при его наличии). В первом случае запустить двигатель удается только после его «продувки», проворачивая коленчатый вал стартером при полностью открытых дроссельных заслонках. Во втором случае двигатель, запущенный при полностью нажатой педали управления дроссельными заслонками, при ее отпускании будет сразу же останавливаться.

Неустойчивая работа прогретого двигателя на режиме холостого хода вызывается как переобеднением горючей смеси на этом режиме, так и ее переобогащением. Причинами обеих неисправностей могут быть нарушение регулировки системы холостого хода или засорение ее дозирующих элементов и каналов, а также неправильная установка уровня топлива в поплавковой камере. При наличии системы экономайзера принудительного холостого хода неустойчивую работу двигателя на этом режиме могут также вызывать неисправности остальных элементов системы (микропереключателя, электромагнитного клапана и блока управления).

Перебои в работе двигателя на режимах частичных и полных нагрузок при исправной системе зажигания указывают на нарушения в работе главных дозирующих систем, вызванные как загрязнением их дозирующих элементов и каналов, так и подсосом дополнительного воздуха в соединениях корпусных деталей карбюратора, вызванным повреждением уплотнительных прокладок или короблением привалочных поверхностей. Кроме того, нарушения работы двигателя на этих режимах могут быть вызваны чрезмерно низким уровнем топлива в поплавковой камере, при котором происходит обеднение горючей смеси при большом разрежении в главных воздушных каналах карбюратора, а также несвоевременно вступает в работу эконостат.

Рывки и провалы в работе двигателя при энергичном разгоне вызываются как неисправностями ускорительного насоса (повреждением диафрагмы, заеданием

рычага привода, засорением клапанов и распылителя и т.п.), так и пониженным уровнем топлива в поплавковой камере, при котором происходит снижение подачи насоса.

Недостаточная мощность двигателя и его низкая приемистость обуславливаются неполным открытием дроссельных заслонок, вызванным нарушением работы как всего привода в целом, так и пневмопривода дроссельной заслонки вторичной камеры. Эти же явления наблюдаются и при пониженном уровне топлива в поплавковой камере.

Снижение уровня топлива в поплавковой камере, вызывающее многие из вышеперечисленных неисправностей карбюратора, помимо нарушения регулировки, может быть вызвано подтеканием топлива из соединений топливопровода от топливного насоса и из-под пробки топливного фильтра карбюратора. Обе эти неисправности снижают давление подачи и, как следствие, уменьшают общее количество подаваемого в карбюратор топлива. Негерметичность уплотнения седла игольчатого клапана, напротив, вызывает чрезмерное повышение уровня топлива при правильно отрегулированном поплавковом механизме.

Как видно из вышеизложенного, большинство неисправностей карбюратора, а следовательно, и двигателя связано с переобогащением или переобеднением горючей смеси. Дополнительные внешние признаки переобеднения смеси — хлопки в карбюраторе при пуске двигателя и его перегрев, вызванный медленным сгоранием такой смеси на протяжении практически всего рабочего цикла. Кроме того, из-за сильного перегрева поверхностей камеры сгорания и электродов свечей зажигания, плохо охлаждаемых обедненной смесью, возможно ее самовоспламенение в момент, отличный от начального момента установки зажигания, с возникновением в цилиндрах двигателя процесса, аналогичного детонационному, что кроме падения мощности может привести к аварийному повреждению двигателя. При переобогащении горючей смеси наблюдаются хлопки в глушителе при резком отпускании педали управления дроссельными заслонками после работы двигателя с высокой частотой вращения коленчатого вала и в режиме торможения двигателем. Так же, как и при переобеднении, двигатель сильно перегревается из-за догорания в выпускном коллекторе несгоревшей во время рабочего цикла смеси.

Для удобства поиска и устранения неисправности двигателя, вызванные соответствующими неисправностями карбюратора, и методы их устранения сведены в табл. 9.

5.3. Методы диагностирования карбюраторов

В качестве косвенного параметра оценки исправности карбюратора может быть принята топливная экономичность двигателя с этим карбюратором, установленного на автомобиль. При этом используется метод анализа состава отработавших газов в совокупности с определением цикловых удельных расходов топлива на различных режимах работы двигателя.

Концентрация отдельных компонентов отработавших газов в значительной мере зависит от технического состояния двигателя и его систем, одним из элементов которых является карбюратор. При испытаниях карбюратора в составе автомобиля на стенде предполагается, что все остальные узлы и системы последнего полностью исправны. Поэтому состав отработавших газов, имеющий жесткую зависимость от состава горючей смеси, приготавливаемой карбюратором, а также топливная экономичность автомобиля принимаются как определяющие критерии исправности карбюратора.

В качестве установочного параметра нагрузочного режима испытаний принято разрежение во впускном трубопроводе двигателя при определенных углах (15, 20 и 60°) открытия дроссельных заслонок, а скоростного режима — частота вращения коленчатого вала двигателя или скорость движения автомобиля. Для получения сопоставимых данных при испытаниях на динамометрическом стенде для легковых автомобилей принята скорость 80 км/ч, а для грузовых — 40 км/ч.

Как пример диаграмм для диагностирования карбюратора на стенде в составе автомобиля на рис. 2 и 3 приведены диаграммы нагрузочной и скоростной пусковых характеристик карбюратора. При проведении полного комплекса испытаний используются аналогичные диаграммы для других режимов работы двигателя.

Кроме вышеописанного, для диагностики карбюраторов применяется метод пневматического контроля на вакуумной установке без подачи топлива в поплавковую камеру. В качестве диагностического параметра принята величина разрежения в основных дозирующих системах карбюратора, изменяющаяся в зависимости от изменения расхода воздуха через воздушный тракт карбюратора при различных углах открытия дроссельных заслонок.

Величины угла открытия дроссельных заслонок при испытании на вакуумной установке приняты равными этим же величинам при испытании карбюратора в составе автомобиля на динамометрическом стенде (15, 20 и 60°). Режимы и параметры диагностирования карбюратора ДААЗ–2105 приведены в табл. 10.

Таблица 9. Характерные неисправности двигателя, вызванные неисправностями карбюратора, их причины и методы устранения

Причина неисправности	Метод устранения
Затруднен пуск холодного двигателя	
1. Нет топлива в поплавковой камере:	1. Восстановить подачу топлива:
а) засорен топливный фильтр карбюратора;	а) промыть топливный фильтр. Сильно деформированный фильтр заменить;
б) игла топливного клапана зависла в закрытом положении из-за перекоса в седле, заедания поплавка на оси или задевания его за стенки поплавковой камеры	б) правкой кронштейна поплавка и его язычка устранить перекос иглы и задевание поплавка за стенки поплавковой камеры. Устранить заедание поплавка на оси
2. Не полностью закрывается воздушная заслонка	2. Отрегулировать привод воздушной заслонки
3. Не открывается воздушная заслонка при первых вспышках в цилиндрах двигателя	3. Отрегулировать пусковой зазор воздушной заслонки. Проверить и в случае необходимости заменить поврежденную диафрагму пускового устройства
4. При полном закрытии воздушной заслонки не приоткрывается дроссельная заслонка первичной камеры	4. Отрегулировать пусковой зазор дроссельной заслонки первичной камеры подгибанием соединительной тяги привода
5. Не открывается электромагнитный клапан системы холостого хода из-за его неисправности или обрыва в электроцепи	5. Проверить и в случае необходимости заменить неисправный клапан. Устранить обрыв в его электроцепи
6. Не открывается пневмоклапан экономайзера принудительного холостого хода (при наличии):	6. Восстановить исправность системы ЭПХХ:
а) негерметичны пневмомагистрали;	а) восстановить герметичность присоединения шлангов пневмомагистрали;
б) неисправен электромагнитный клапан ЭПХХ или есть обрыв в электроцепи;	б) заменить электромагнитный клапан или устранить обрыв в электроцепи;
в) неисправен блок управления ЭПХХ;	в) заменить блок управления;
г) повреждена диафрагма пневмоклапана	г) заменить пневмоклапан
7. Подсос воздуха через неплотности в разъемах корпуса карбюратора и фланца его крепления к впускной трубе двигателя	7. Подтянуть крепежные детали. При необходимости заменить поврежденные прокладки
Затруднен пуск прогретого двигателя	
1. Повышенный уровень топлива в поплавковой камере:	1. Восстановить нормальный уровень топлива:
а) неправильно отрегулирован уровень топлива;	а) отрегулировать уровень топлива;
б) негерметичен клапан подачи топлива;	б) заменить клапан в сборе;

Продолжение табл. 9

Причина неисправности	Метод устранения
в) негерметична уплотнительная шайба седла клапана	в) подтянуть седло клапана или заменить шайбу
2. Не полностью открывается воздушная заслонка при утопленной рукоятке ее привода	2. Отрегулировать привод воздушной заслонки
3. Засорен топливный жиклер системы холостого хода	3. Вывернуть держатель жиклера или электромагнитный клапан, промыть жиклер и продуть его сжатым воздухом
4. Не открывается электромагнитный клапан системы холостого хода из-за его неисправности или обрыва в электроцепи	4. См. «Затруднен пуск холодного двигателя»
5. Не открывается пневмоклапан экономайзера принудительного холостого хода (при наличии)	5. То же
6. Нарушение регулировки системы холостого хода	6. Отрегулировать систему холостого хода
Двигатель неустойчиво работает на режиме холостого хода	
1. Чрезмерно высокий или низкий уровень топлива в поплавковой камере	1. Отрегулировать уровень топлива
2. Не полностью открывается воздушная заслонка при утопленной рукоятке ее привода	2. Отрегулировать привод воздушной заслонки
3. Засорен топливный жиклер системы холостого хода	3. Вывернуть держатель жиклера или электромагнитный клапан, промыть жиклер и продуть его сжатым воздухом
4. Нарушение регулировки системы холостого хода	4. Отрегулировать систему холостого хода
5. Ослабла затяжка электромагнитного клапана системы холостого хода или повреждена обмотка клапана	5. Подтянуть крепление клапана. Проверить сопротивление обмотки электромагнита, неисправный клапан заменить
6. Неисправна система управления ЭПХХ (при наличии):	6. Восстановить исправность системы ЭПХХ:
а) негерметичны пневмомагистрали;	а) восстановить герметичность присоединения шлангов пневмомагистрали;
б) неисправен электромагнитный клапан ЭПХХ;	б) заменить электромагнитный клапан ;
в) неисправен блок управления ЭПХХ;	в) заменить блок управления;
г) повреждена диафрагма пневмоклапана	г) заменить пневмоклапан
7. Подсос воздуха через неплотности в разъемах корпуса карбюратора и фланца его крепления к впускной трубе двигателя	7. Подтянуть крепежные детали. При необходимости заменить поврежденные прокладки
8. Вода в карбюраторе	8. Удалить воду из поплавковой камеры. Слить отстой из топливного бака
Двигатель устойчиво работает при повышенной частоте вращения коленчатого вала, но сразу же останавливается при отпускании педали управления дроссельными заслонками	
1. Засорен топливный жиклер системы холостого хода	1. Вывернуть держатель жиклера или электромагнитный клапан, промыть жиклер и продуть его сжатым воздухом
2. Не открывается электромагнитный клапан системы холостого хода из-за его неисправности или обрыва в электроцепи	2. См. «Затруднен пуск холодного двигателя»
3. Не открывается пневмоклапан экономайзера принудительного холостого хода (при наличии)	3. То же
Рывки при движении с малой скоростью или задним ходом (возникает автоколебательный режим работы двигателя)	
1. Неправильная установка микропереключателя системы ЭПХХ	1. Отрегулировать положение микропереключателя

Продолжение табл. 9

Причина неисправности	Метод устранения
2. Неисправен микропереключатель	2. Заменить микропереключатель
Двигатель не развивает полной мощности и не имеет достаточной приемистости	
1. Понижен уровень топлива в поплавковой камере	1. Отрегулировать уровень топлива
2. Засорены главные топливные и воздушные жиклеры	2. Промыть жиклеры и продуть их сжатым воздухом
3. Засорены каналы и жиклеры экономстата	3. Снять крышку карбюратора, промыть систему экономстата
4. Не полностью открывается воздушная заслонка при утопленной рукоятке ее привода	4. Отрегулировать привод воздушной заслонки
5. Не полностью открывается дроссельная заслонка первичной камеры	5. Отрегулировать привод дроссельных заслонок
6. Не открывается (или открывается не полностью) дроссельная заслонка вторичной камеры:	6. Восстановить открытие дроссельной заслонки вторичной камеры:
а) заедание рычажного механизма привода дроссельных заслонок карбюратора;	а) промыть и смазать рычажный механизм;
б) повреждение или потеря эластичности диафрагмы пневмопривода дроссельной заслонки вторичной камеры;	б) заменить дефектную диафрагму;
в) неправильная регулировка длины штока пневмопривода	в) отрегулировать длину штока
7. Неисправен ускорительный насос	7. Проверить подачу насоса, при необходимости заменить поврежденные детали
Двигатель неустойчиво работает при высокой частоте вращения коленчатого вала	
1. Засорены главные топливные и воздушные жиклеры	1. Промыть жиклеры и продуть их сжатым воздухом
2. Засорены каналы и распылители главных дозирующих систем	2. Промыть корпус карбюратора
3. Подсос воздуха через неплотности в разъемах корпуса карбюратора и фланца его крепления к впускной трубе двигателя	3. Подтянуть крепежные детали. При необходимости заменить поврежденные прокладки
Рывки и провалы в работе двигателя при разгоне автомобиля	
1. Неисправен ускорительный насос	1. Проверить подачу насоса, при необходимости заменить поврежденные детали
2. Понижен уровень топлива в поплавковой камере	2. Отрегулировать уровень топлива
Двигатель останавливается при нажатии на педаль сцепления в конце режима принудительного холостого хода	
1. Неправильная установка микропереключателя системы ЭПХХ	1. Отрегулировать положение микропереключателя
2. Неисправен микропереключатель	2. Заменить микропереключатель
3. Неисправен блок управления ЭПХХ	3. Заменить блок управления
4. Неисправен электромагнитный клапан системы ЭПХХ	4. Заменить электромагнитный клапан
5. Нарушение регулировки системы холостого хода (пониженная частота вращения коленчатого вала)	5. Отрегулировать систему холостого хода, доведя частоту вращения коленчатого вала до номинальной
Повышенный расход топлива	
1. Не полностью открывается воздушная заслонка при утопленной рукоятке ее привода	1. Отрегулировать привод воздушной заслонки
2. Повышенный уровень топлива в поплавковой камере:	2. Восстановить нормальный уровень топлива:

Окончание табл. 9

Причина неисправности	Метод устранения
а) неправильное положение поплавка;	а) отрегулировать положение поплавка;
б) негерметичен поплавок;	б) запаять или заменить поплавок;
в) зависание игольчатого клапана в открытом положении из-за деформации регулировочного язычка кронштейна поплавка, касания поплавком стенки поплавковой камеры или заедания на оси;	в) выправить кронштейн поплавка и устранить его заедание на оси;
г) нарушение герметичности уплотнительной шайбы седла игольчатого клапана	г) подтянуть седло клапана, при необходимости заменить уплотнительную шайбу
3. Засорены воздушные жиклеры системы холостого хода, переходной и главных дозирующих систем	3. Промыть жиклеры и продуть их сжатым воздухом
4. На режиме принудительного холостого хода клапан ЭПХХ не перекрывает подачу горючей смеси:	4. Восстановить работу системы ЭПХХ:
а) повреждена диафрагма клапана;	а) заменить клапан;
б) неисправен блок управления;	б) заменить блок управления;
в) неправильная установка микропереключателя;	в) отрегулировать положение микропереключателя;
г) неисправен микропереключатель;	г) заменить микропереключатель;
д) неисправен электромагнитный клапан	д) заменить электромагнитный клапан
5. Подтекание топлива:	5. Устранить подтекание топлива:
а) неплотная посадка штуцера подачи топлива в крышке карбюратора;	а) восстановить посадку штуцера;
б) не затянута пробка крепления топливного фильтра	б) затянуть пробку
Двигатель перегревается	
1. Переобеднение горючей смеси, вызванное:	1. Восстановить нормальный состав горючей смеси, для чего:
а) пониженным уровнем топлива в поплавковой камере;	а) отрегулировать уровень топлива;
б) засорением главных топливных жиклеров;	б) промыть топливные жиклеры и продуть их сжатым воздухом;
в) подсосом воздуха через неплотности в разъемах карбюратора и фланца его крепления к впускной трубе	в) подтянуть крепежные детали. При необходимости заменить поврежденные прокладки
2. Переобогащение горючей смеси, вызванное:	2. Восстановить нормальный состав горючей смеси, для чего:
а) повышенным уровнем топлива в поплавковой камере;	а) отрегулировать уровень топлива. Проверить и при необходимости восстановить герметичность топливного клапана (см. «Повышенный расход топлива);
б) засорением главных воздушных жиклеров	б) промыть воздушные жиклеры и продуть их сжатым воздухом
Детонационные стуки при работе двигателя под нагрузкой	
Переобеднение горючей смеси	См. «Двигатель перегревается»

Таблица 10. Режимы диагностирования и диагностические параметры карбюратора ДААЗ-2105 на вакуумной установке

Величина угла открытия дроссельной заслонки первичной камеры, град	Разрежение в дозирующих системах, мм рт. ст.		Расход воздуха, кг/ч
	СХХ	ГДС	
15	1350–1500	10–15	26–30
20	1200–1300	15–20	40–45
60	750–800	300–350	138–145
Полное открытие	700–750	340–400	155–165

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3
Глава 1. Общие сведения и режимы работы карбюратора 4
1.1. Общие сведения 4
1.2. Горючая смесь и влияние ее состава на работу двигателя 6
1.3. Режимы работы карбюратора 7
1.4. Устройство простейшего карбюратора 8
Глава 2. Устройства компенсации горючей смеси 10
2.1. Системы пуска и прогрева 10
2.2. Система холостого хода 13
2.3. Поплавковый механизм 15
2.4. Устройство вентиляции поплавковой камеры 16
2.5. Главная дозирующая система 17
2.6. Переходная система 17
2.7. Экономайзер принудительного холостого хода 19
2.8. Экономостат 20
2.9. Ускорительный насос 21
2.10. Механизм управления карбюратором 22
2.11. Система вентиляции картера 25
Глава 3. Устройство и работа карбюраторов типа «Озон» 27
3.1. Особенности конструкции 27
3.2. Работа карбюратора 30
Глава 4. Техническое обслуживание и регулировка 34
4.1. Периодичность и виды технического обслуживания 34
4.2. Снятие и разборка 34
4.3. Проверка технического состояния 38
4.4. Сборка карбюратора и его привода 42
4.5. Регулировка и проверка карбюратора после сборки 43
4.5.1. Регулировка пневмопривода дроссельной заслонки вторичной камеры 43
4.5.2. Проверка и регулировка положения дроссельных заслонок 44
4.5.3. Проверка и регулировка пускового устройства 44
4.5.4. Проверка и регулировка ускорительного насоса 45
4.5.5. Проверка карбюратора на стенде 46
4.6. Регулировка карбюратора на двигателе 46
4.6.1. Регулировка привода карбюратора 46
4.6.2. Регулировка системы холостого хода 47
4.6.3. Проверка и регулировка ЭПХХ 50
Глава 5. Поиск неисправностей и методы их устранения 53
5.1. Влияние технического состояния карбюратора на расход топлива и токсичность отработавших газов 53
5.2. Характерные неисправности карбюраторов 54
5.3. Методы диагностирования карбюраторов 55