Бюджетное профессиональное образовательное учреждение Омской области

«Седельниковский агропромышленный техникум»

Лабораторная работа

**«Приборы питания дизеля»**

**МДК 01.02 Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей**

**по профессии СПО 23.01.03 Автомеханик**

Составил: Баранов Владимир Ильич мастер производственного обучения

Седельниково, Омской области, 2017

Министерство образования Омской области БПОУ «Седельниковский агропромышленный техникум»

Рекомендации разработаны в соответствии с Письмом Минобразования РФ от 05 апреля 1999 N 16-52-58 ин/16-13 "О рекомендациях по планированию, организации и проведению лабораторных работ и практических занятий в образовательных учреждениях среднего профессионального образования", требованиями ФГОС СПО, порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденным Министерством образования и науки Российской Федерации приказ № 464 от 14 июня 2013 года.

**МДК 01.02 Устройство,** **техническое** **обслуживание и ремонт** **автомобилей**

**Тема: Система питания дизелей.**

**Тема занятия:** лабораторная работа ***«Приборы питания дизеля».***

**Время:** 2 часа.

**Цели** работы: изучить устройство и принцип действия приборов для подачи топлива и очистки воздуха; приобрести навыки в разборке и сборке приборов питания.

**Задачи занятия:**

***Обучающие:***

Формирование и усвоение приемов проведения разборочно-сборочных работ с изучением устройства и принципа действия приборов для подачи топлива и очистки воздуха; приобрести навыки в разборке и сборке приборов питания.

Формирование у студентов профессиональных навыков при выполнении разборочно-сборочных работ приборов для подачи топлива и очистки воздуха; приобрести навыки в разборке и сборке приборов питания.

***Развивающие:***

Формирование у студентов умения оценивать свой уровень знаний и стремление его повышать, осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач;

Развитие навыков самостоятельной работы, внимания, координации движений, умения осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

***Воспитательные****:*

Воспитание у студентов аккуратности, трудолюбия, бережного отношения к оборудованию и инструментам, работать в коллективе и команде.

Понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии, пробуждение эмоционального интереса к выполнению работ.

***Дидактические задачи:***

Закрепить полученные знания, приемы, умения и навыки по выполнению разборочно-сборочных работ приборов для подачи топлива и очистки воздуха; приобрести навыки в разборке и сборке приборов питания.

***Требования к результатам усвоения учебного материала.***

Студент в ходе освоения темы занятия и выполнения лабораторной работы должен:

***иметь практический опыт****:*

- снятия и установки агрегатов и узлов автомобиля.

***уметь:***

- снимать и устанавливать агрегаты и узлы автомобиля.

***знать:***

- устройство и конструктивные особенности обслуживаемых автомобилей;

- назначение и взаимодействие основных узлов ремонтируемых автомобилей.

В ходе занятия у студентов формируются

**Профессиональные компетенции:**

ПК 1.3. Разбирать, собирать узлы и агрегаты автомобиля и устранять неисправности.

**Общие компетенции:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.  
ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

**Литература:**

Ламака Ф.И. Лабораторно-практические работы по устройству грузовых автомобилей : учеб. пособие для нач. проф. образования /Ф.И.Ламака. — 8-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 224 с.

Кузнецов А.С. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: в 2 ч. – учебник для нач. проф. образования / А.С. Кузнецов. - М.: Издательский центр «Академия», 2012.

Кузнецов А.С. Слесарь по ремонту автомобилей (моторист): учеб.пособие для нач. проф. образования / А.С. Кузнецов. – 8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013.

Автомеханик / сост. А.А. Ханников. – 2-е изд. – Минск: Современная школа, 2010.

Виноградов В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Основные и вспомогательные технологические процессы: Лабораторный практикум: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Виноградов, О.В. Храмцова. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012.

Петросов В.В. Ремонт автомобилей и двигателей: Учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования / В.В. Петросов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005.

Карагодин В.И. Ремонт автомобилей и двигателей: Учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования / В.И. Карагодин, Н.Н. Митрохин. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2005.

Коробейчик А.В. к-68 Ремонт автомобилей / Серия «Библиотека автомобилиста». Ростов н/Д: «Феникс», 2004.

Коробейчик А.В. К-66 Ремонт автомобилей. Практический курс / Серия «Библиотека автомобилиста». – Ростов н/Д: «Феникс», 2004.

Чумаченко Ю.Т., Рассанов Б.Б. Автомобильный практикум: Учебное пособие к выполнению лабораторно-практических работ. Изд. 2-е, доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2003.

Слон Ю.М. С-48 Автомеханик / Серия «Учебники, учебные пособия». – Ростов н/Д: «Феникс», 2003.

Жолобов Л.А., Конаков А.М. Ж-79 Устройство и техническое обслуживание автомобилей категорий «В» и «С» на примере ВАЗ-2110, ЗИЛ-5301 «Бычок». Серия «Библиотека автомобилиста». – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2002.

Оборудование: дизели автомобилей (в сборе и разрезе); топливные насосы (в сборе и разрезе); дизельные фильтры грубой и тонкой очистки топлива; форсунки (в сборе и разрезе); воздушные фильтры; тиски; наборы рожковых, накидных и торцевых ключей.

Содержание работы: изучение устройства, принципов действия и регулировок приборов для подачи топлива и очистки воз­духа в дизелях; приобретение навыков в их разборке и сборке.

Описание устройства. Фильтр грубой очистки топлива состоит из корпуса, прикрепленного к кронштейну топливного бака, колпака, прикрепленного к корпусу с помощью фланца и болтов. Внутри корпуса установлены распределитель топлива, корпус сетчатого фильтрующего элемента и фильтрующий элемент. Под фильтрующим элементом к колпаку точечной сваркой присоеди­нен успокоитель. Топливо поступает через штуцер канала внутрь корпуса, проходит через распределитель и успокоителем направляется в фильтрующий элемент. Крупные твердые частицы, оседающие на дно колпака, и воду, скапливающуюся в колпаке, сле­дует периодически удалять через сливное отверстие, которое зак­рыто пробкой. Топливо проходит через сетку, дополнительно очищается от примесей и через центральное отверстие отводится к mопливоподкачивающему насосу.

Фильтр тонкой очистки топлива у двигателя ЗИЛ-645 состоит из крышки, двух колпаков, к которым приварены центральные трубки с отверстиями в нижней части для удаления отстоя, закрывающимися пробками. На трубках установлены фильтры, которые снизу уплотнены, для того чтобы топливо не просачивалось мимо фильтрующих элементов. К крышкам фильтры поджаты пружинами.

В крышке фильтра имеется клапан-жиклер с пружиной и пробкой, который открывается при избыточном давлении в полости (0,15±0,005) МПа, в результате излишки топлива по сливному трубопроводу стекают в топливный бачок предпускового подогревателя.

Топливо в фильтры под давлением поступает из подкачиваю­щего насоса низкого давления, продавливается через бумажные фильтры, где очищается от мелких примесей и через канал в крышке и трубопровод отводится в насос высокого давления.

С течением времени фильтрующие элементы засоряются и их гидравлическое сопротивление возрастает. Поэтому их необходи­мо своевременно менять. Сетку фильтра грубой очистки следует очищать и промывать.

В дизелях применяют различные подкачивающие насосы, кото­рые крепятся на корпусах насосов высокого давления и приводят­ся в действие от кулачкового вала. На двигателях ЯМЗ-236, Ка­мАЗ-740.10 устанавливают топливоподкачивающие насосы поршневого типа двойного действия.

В корпусе насоса установлен поршень, на который с одной стороны действует пружина, с другой — шток толкателя. Толка­тель с помощью ролика опирается на эксцентрик кулачкового вала насоса высокого давления. К эксцентрику толкатель прижи­мается пружиной. Топливо в цилиндр насоса поступает через впускной клапан. Для выпуска сжатого топлива имеется выпуск­ной клапан. Полость над поршнем посредством канала сообщает­ся с полостью под поршнем.

Рассмотрим работу насоса. При нахождении поршня в верхней мертвой точке полость под поршнем уже заполнена топливом. При вращении кулачкового вала эксцентрик сбегает с толкателя, кото­рый под действием пружины опускается, освобождая толкатель. Под давлением пружины поршень, опускаясь, выдавливает топливо, на­ходящееся в полости, через канал в фильтр тонкой очистки, а отту­да в ТНВД. В то же время при опускании поршня над ним создает­ся разрежение, за счет которого открывается впускной клапан и надпоршневая полость заполняется топливом. При дальнейшем вра­щении кулачкового вала эксцентрик поднимает роликовый толка­тель и поршень. Поршень, поднимаясь, сжимает топливо. Впускной клапан при этом закрывается, а выпускной открывается, топливо по каналу частично поступает в насос высокого давления, а частично вследствие разрежения в полости под поршнем — в подпоршневое пространство. Затем процесс повторяется.

Производительность топливоподкачивающего насоса выше, чем расход топлива при работе двигателя. При уменьшении расхода топлива давление в полости под поршнем повышается, и усилия пружины недостаточно для преодоления противодавле­ния топлива. В результате активный ход поршня уменьшается, снижается подача топлива насосом. При этом толкатель свободно перемещается в обе стороны.

По мере увеличения расхода топлива давление в полости под поршнем уменьшается, активный ход поршня увеличивается, подача топлива насосом возрастает.

Топливный насос кроме механического имеет ручной привод — цилиндр насоса ручного привода, внутри которого находится поршень со штоком. Снаружи на штоке с помощью шпильки закреплена рукоятка с внутренней резьбой, посредством которой рукоятка наворачивается на резьбу цилиндра. Насос ручной подкачки располагается над впускным клапаном топливоподкачивающего насоса.

Наcoc ручной подкачки предназначен для заполнения системы топливом и удаления из системы воздуха. Для приведения его в действие необходимо отвернуть рукоятку цилиндра. При переме**­**щении поршня вверх под ним создается разрежение, открывается впускной клапан и в цилиндр поступает топливо. При опуска­нии поршня закрывается впускной клапан, под давлением откры­вается выпускной клапан и топливо поступает через фильтр тонкой очистки в насос высокого давления. Излишки топлива по

сливной трубке возвращаются в топливный бак автомобиля.

После заполнения системы топливом и удаления воздуха пор­шень необходимо опустить вниз, а рукоятку обязательно навернуть на резьбовой хвостовик цилиндра. Поршень при этом плот­но прижат к прокладке.

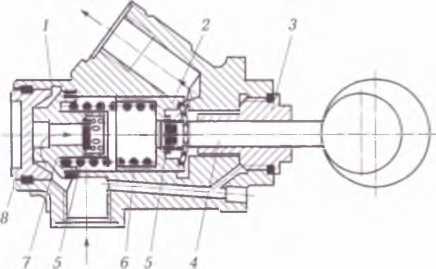


Рис. 1. Топливоподкачивающий насос низкого давления двигателя ЗИЛ-645:

1- корпус; 2 —поршень; 3 — направляющая трубка толкателя; 4 — толкатель; 5- нагнетательный клапан; 6 — пружина; 7 — корпус клапана; 8 — крышка.

Топливоподкачивающий насос низкого давления двигателя ЗИЛ- 645 (рис. 1) состоит из корпуса 1, поршня 2, толкателя 4 с направляющей трубкой 3. В насосе установлено два нагнетательных клапа­на 5, один из которых находится в днище поршня, другой — в кор­пусе 7 клапана, который закрыт крышкой 8. Для подвода и отвода топлива имеются штуцеры. Толкатель опирается на эксцентрик ку­лачкового вала топливного насоса высокого давления. При сбегании эксцентрика с толкателя пружина 6 перемещает поршень. Перед поршнем создается разрежение, открывается нагнетательный кла­пан 5 в корпусе 7, полость заполняется топливом. Одновременно с этим поршень вытесняет в канал к фильтру тонкой очистки топ­ливо, находящееся в полости за поршнем. Затем эксцентрик набега­ет на толкатель и начинает передвигать его в сторону поршня.

Под давлением толкателя поршень передвигается, нагнетатель­ный клапан в корпусе 7 закрывается, а нагнетательный клапан 5 в днище поршня открывается под давлением, топливо перетека­ет в полость за поршень. Затем процесс перекачивания топлива повторяется.

Для впрыска топлива в камеры сгорания в мелкораспыленном виде под определенным давлением и четкой отсечки подачи топ­лива в конце впрыска используют форсунки. Давление впрыска топлива от 16 до 20 МПа.

Форсунка состоит из корпуса 1 (рис. 2) с фильтром 2, пружи­ны 5. Сверху пружина упирается в опорную тарелку 4, снизу через вкладыш подпирает иглу 9. Пружина находится в сжатом состоя­нии. Усилие пружины регулируется винтом 10, который удержива­ется от самопроизвольного вращения контргайкой 11. Регулировоч­ный винт имеет дренажный канал для слива просочившегося из корпуса 7 распылителя топлива, которое сливается обратно в топливный бак. Распылитель имеет два распиливающих отверстия — сопла. Распыливающие отверстия закрываются иглой 9. Корпус распылителя вместе с иглой и проставкой 6 крепятся к корпусу форсунки накидной гайкой 8. Проставка и корпус иглы фиксиру­ет и в одном положении специальными штифтами. Форсунка ус­ыновлена в гнезде головки цилиндра и закреплена скобой.

Топливо к форсунке подается из насоса высокого давления через канал внутрь корпуса распылителя, давление возрастает и воздействует на заплечики иглы. При давлении 19 МПа игла, пре­одолевая сопротивление пружины 5, поднимается, открывая распыляющие отверстия, через которые топливо в мелкораспыленном виде впрыскивается в цилиндр.

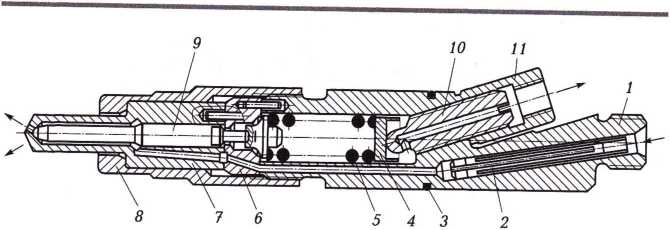


Рис. 2. Форсунка:

7 — корпус; 2 — фильтр форсунки; 3 — уплотнительное кольцо; 4 — тарелка пружи­ны; 5 — пружина; 6 — проставка; 7 — корпус распылителя форсунки; В — гайка распылителя; 9 — игла; 70 — регулировочный винт; 7 7 — контргайка регулиро­вочного винта

Воздушный двухступенчатый фильтр сухого типа с инер­ционной решеткой и автоматическим отсосом пыли (на некото­рых автомобилях устанавливают воздушные фильтры без авто­матического отсоса пыли) состоит из корпуса, внутри которого расположен сменный бумажный фильтрующий элемент с уплот­нителем. Корпус закрыт крышкой и скреплен винтом. Очищен­ый и воздух в воздушные патрубки двигателя отводится воздухо­проводом. На корпусе двигателя имеется патрубок отсоса пыли. Для забора воздуха имеется воздухозаборник с распорной пружиной и соединительным патрубком. Устанавливается фильтр на кронштейне. Для правильной установки фильтра на корпусе имеется установочная метка (может быть нанесена краской).

Воздух поступает в фильтр через воздухозаборник и попадает для предварительной очистки в первую ступень фильтра с инер­ционной решеткой. В результате резкого изменения направления потока воздуха крупные частицы под действием центробежных

сил воздушного потока и разрежения в патрубке, соединенном с эжектором глушителя, выбрасываются в окружающую среду.

Очищенный от крупных частиц воздух попадает во вторую сту­пень фильтра с бумажным фильтрующим элементом. Проникая через поры фильтрующего элемента, воздух оставляет на его по­верхности мелкие частицы пыли. Окончательно очищенный воздух через трубопроводы поступает в цилиндры двигателя.

В системе питания двигателя имеется индикатор засоренности воздушного фильтра, установленный на впускном трубопроводе.

По мере засорения воздушного фильтра увеличивается разрежение но впускном трубопроводе. Если разрежение достигает 0,007 МПа, индикатор срабатывает и в его смотровом окне появляется крас­ная метка, которая сохраняется и после останова двигателя. Это означает, что воздушный фильтр следует очистить.

Система автоматической очистки воздуха от пыли включает в себя корпус заслонки, рукоятку заслонки, трубу отсоса пыли и эжектор.

Отсос пыли осуществляется вследствие разрежения в патруб­ке, соединенном с эжектором глушителя, далее пыль выбрасыва­ется а окружающую среду.

Фильтры снабжены сменным фильтрующим элементом с инер­ционной решеткой.

Воздушный фильтр состоит из корпуса, крышки фильтра, фильтрующего элемента, патрубка отсоса пыли, входного и вы­ходного патрубков. Забор воздуха происходит через трубу возду­хозаборника, прикрытую колпаком. От воздухозаборника к филь­тру идет входная трубка, а от фильтра — выходная. В левой впускной трубке установлен индикатор состояния воздушного фильтра. Воздух через воздухозаборник поступает внутрь филь­тра и проходит через пылеотстойник, где задерживается основная масса крупных частиц пыли, и отсасывается через патрубок в глу­шитель. Затем воздух, меняя направление, проходит через филь­трующий элемент, где осуществляется окончательная его очист­ка. Чистый воздух из воздушного фильтра через соединительную трубку поступает к впускным трубопроводам двигателя.

Автомобили с газодизельными и гибридными силовыми уста­новками. Газодизельные двигатели имеют комбинированную систему питания, состоящую из газобаллонной и дизельной сис­тем. Приготовление газовоздушной смеси происходит в газовом смесителе, откуда оно подается в цилиндры. В этот момент смесь имеет температуру 600...700°С, недостаточную для воспламене­ния. Для воспламенения рабочей смеси имеется предкамера, в ко­торую подается так называемая запальная доза дизельного топли­ва в объеме 25...30% необходимого количества рабочей смеси. Запальная доза (дизельное топливо) в предкамере самовоспламе­няется и в виде факела через сопло выбрасывается в рабочую зону, воспламеняя газовоздушную смесь. В дальнейшем работа двигателя продолжается по обычному для ДВС циклу.

Недостатком газодизельных двигателей являются технически сложное и дорогое устройство системы питания, их сложное об­служивание.

Автомобили с приводом от электродвигателей начали разра­батывать еще в начале XX в. В последнее десятилетие их разви­тие получило новый импульс.

Электродвигатели приводятся в работу за счет электроэнергии, накопленной в АБ. В автомобилях электродвигатели устанавливаются, как правило, в колесах, но были разработки, в которых электродвигатель приводил в работу колеса через трансмиссию.

Электроэнергия относится к возобновляемым видам топлива, что делает электромобили перспективными экономически и экологически, однако эти автомобили имеют существенные недостатки, которые ограничивают их распространение, а именно:

* аккумуляторные батареи занимают значительные объе­мы кузова;
* невелик запас хода — до 500 км;
* длительная зарядка батарей — 8... 12 ч.

Фирма Nissan для уменьшения занятого объема в кузове разместила АБ под кузовом. Для сокращения времени на заряд АБ предложен метод ускоренного подзаряда, при котором заряд на 80% происходит за 30...40 мин. Однако эти усовершенствования не исключили перечисленных недостатков: запас хода автомобиля на одной заправке топливного бака бензином составляет при­мерно 600...700 км, на заправку бензином затрачивается

5..6 мин, тогда электромобилю для пробега 600...700 км необходима как минимум одна подзарядка, затрачивая на это не менее 1,5…2 ч, это значительно снижает интерес к таким автомобилям.

Вce большее распространение в последнее время получают автомобили с гибридной силовой установкой, состоящей из двига­йся внутреннего сгорания (ДВС) и электромотора, получающего энергию как от аккумуляторных батарей, так и от ДВС. При этом существуют разные схемы подключения двигателей к приводу:

* последовательная схема включает в себя последователь­но расположенные ДВС и электродвигатель. Применяет­ся в большегрузных карьерных самосвалах (БелАЗ). Ее использование обусловлено сложностями механической передачи значительного по величине и изменяемого по направлению крутящего момента на колеса. Традицион­ные коробки передач существенно ухудшают КПД сис­темы за счет собственных потерь. Электродвигатель в отличие от ДВС мгновенно запускается, останавливает­ся, реверсируется, не требует холостого хода, что позво­ляет исключить из трансмиссии механизм сцепления, разместив электродвигатели непосредственно в колесах автомобиля. В этом случае ДВС выполняет функцию элек­тростанции, вырабатывая энергию для электродвигате­лей;
* параллельная с ДВС схема, где электродвигатели соеди­нены с колесами через дифференциал, что обеспечивает возможность их работы как по отдельности, так и совме­стно;
* последовательно-параллельная схема, когда ДВС, генера­тор и электродвигатель связаны между собой и с колеса­ми через планетарный редуктор, что позволяет распре­делять энергетические потоки между ними.

Наибольшее распространение получила последовательно-па­раллельная схема расположения силовых агрегатов, которая рабо­тает следующим образом. В городских условиях автомобиль дви­жется, как правило, на электродвигателе. При этом за счет частых торможений АБ интенсивно подзаряжаются. При движении на загородных трассах в основном работают ДВС, так как заряда АБ хватает ненадолго. Если автомобиль подвергается существенным нагрузкам или ему приходится часто и интенсивно разгоняться, то оба двигателя работают совместно. При движении на ДВС од­новременно происходит и зарядка АБ за счет механизма рекупе­рации. При трогании автомобиля с места и при движении на ма­лых скоростях работает лишь электродвигатель. После достиже­ния определенной скорости подключается ДВС. Распределение энергии и включение того или иного двигателя в зависимости от условий движения осуществляется автоматически. Для аккумули­рования электроэнергии используется также энергия торможе­ния. Так, если у обычных автомобилей при торможении кинети­ческая энергия полностью преобразуется в тепловую, то в гиб­ридных автомобилях при торможении электродвигатели перехо­дят в генераторный рабочий режим, создавая тормозной момент на колесах, при котором вырабатывается электроэнергия, идущая на подзаряд АБ через распределительный энергоцентр. Такая тор­мозная система называется регенеративной.

Некоторые гибридные автомобили имеют возможность подзаряда АБ от электрической сети, что также повышает привлека­тельность их использования.

К достоинствам гибридных силовых установок можно отнести:

1. экономию углеводородного топлива, относящегося к числу невозобновляемых природных ресурсов;

2) экологичность;

3) использование ранее безвозвратно теряемой кинетической энергии торможения для подзаряда АБ.

Основные недостатки гибридных силовых установок на совре­менном этапе их развития следующие:

1. более высокие стоимость по сравнению с традиционными двигателями, их техническое обслуживание и ремонт;
2. аккумуляторные батареи подвержены саморазряду, на их работу негативно влияют перепады температур и отрицательные температуры окружающей среды;
3. сложность утилизации АБ;
4. значительная потеря времени на подзаряд АБ.

Производят автомобили с гибридными силовыми установками автозаводы Toyota, Honda Motor, Audi и некоторые другие.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Опишите назначение, устройство и работу фильтра грубой очистки топлива.

2. Опишите назначение, устройство и работу фильтра тонкой очистки топлива.

3. Опишите назначение, устройство и работу топливоподкачивающего насоса.

4. Опишите назначение, устройство и работу ручного топливоподкачивающего

насоса.

5. Опишите назначение, устройство и работу форсунки.

6. Опишите назначение, устройство и работу воздушного фильтра.

7. Опишите назначение и работу индикатора засоренности воздушного фильтра.