Бюджетное профессиональное образовательное учреждение Омской области

«Седельниковский агропромышленный техникум»

Лабораторная работа

**«Система охлаждения»**

**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 охлаждения.**

**Тема занятия:** лабораторная работа ***«Система охлаждения».***

**Время:** 2 часа.

**Цели работы:** изучить циркуляцию охлаждающей жидкости в системе охлаждения при различных режимах работы двигателя и назначение, устройство и работу приборов системы; научиться разбирать и собирать их.

**Задачи занятия:**

***Обучающие:***

Формирование и усвоение приемов проведения разборочно-сборочных работ с изучением деталей системы охлаждения.

Формирование у студентов профессиональных навыков при выполнении разборочно-сборочных системы охлаждения.

***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 с изучением деталей системы охлаждения***.***

***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:** блоки цилиндров; приборы системы охлаждения; тиски; различные съемники для выполнения разборочно-сборочныхработ; выколотки; наборы рожковых, торцевых и накидных ключей.

**Содержание работы:** изучить назначение и принцип действиясистемы охлаждения и ее основных приборов, научиться разбирать и собирать приборы системы охлаждения.

**Описание устройства.** В систему охлаждения входят следующие приборы и детали: радиатор, жалюзи, вентилятор, жидкостныйнасос, термостаты, рубашки охлаждения двигателя, патрубки, шланги, краники, датчики температуры охлаждающей жидкости,

датчики аварийного перегрева охлаждающей жидкости, кожух вентилятора, расширительный бачок и ремни привода приборов охлаждения. Чаще всего вентилятор приводится в действие от электродвигателя. В дизелях вентилятор приводится в действие спомощью гидромуфты.

Для быстрого прогрева двигателя после пуска охлаждающая жидкость не должна циркулировать через радиатор. Термостат прекращает доступ охлаждающей жидкости в радиатор, и она циркулирует по малому кругу.

Охлаждающая жидкость насосом нагнетается в рубашку охлаждения блока цилиндров, далее через окна охлаждающая жидкость проходит в рубашку охлаждения головки блока цилиндрови по каналу поступает в термостат. Пройдя через перепускной клапан, нагретая охлаждающая жидкость возвращается в жидкокостный насос, поднимая температуру двигателя до 78...82°С.

***При прогреве двигателя*** не рекомендуется открывать заслонку воздухопритока и включать электродвигатель отопителя кузова, так как отопитель кузова соединен с радиатором и термостат не отключает его от двигателя.

Основной клапан термостата начинает открываться, когда температура охлаждающей жидкости достигнет 78...82°С. При температуре 94 °С он уже полностью открыт, охлаждающая жидкость начинает циркулировать по большому кругу. Из жидкостного

насоса она поступает в рубашку охлаждения блока цилиндров, затем через окна проходит в рубашку охлаждения головки блокацилиндров и через канал поступает в термостат. Пройдя через основной клапан, охлаждающая жидкость поступает в верхний бачок радиатора. Опускаясь к нижнему бачку, она охлаждается, проходя через узкие каналы трубок, и из нижнего бачка через патрубки и шланги поступает в жидкостный насос. При этом, если открыт краник отопителя кузова, горячая охлаждающая жидкость из рубашки охлаждения поступает в отопитель кузова. Из отопителя по шлангу она возвращается в полость разрежения жидкостного насоса.

***При работе двигателя***, например ЗИЛ-645, охлаждающая жидкость из нижнего бачка радиатора нагнетается насосом в рубашки охлаждения правого и левого рядов цилиндров. После охлаждения цилиндров охлаждающая жидкость через окна блока цилиндров, прокладок и головок блока цилиндров поступает в рубашки охлаждения головок, охлаждая в первую очередь наиболее нагретые части, а затем через трубопроводы и открытые основные клапаны двух термостатов поступает в верхний бачок радиатора.

В радиаторе она охлаждается и вновь поступает в жидкостный насос.

***После пуска холодного двигателя*** охлаждающая жидкость в радиатор не поступает, так как основные клапаны термостатов закрыты. Охлаждающая жидкость поступает через перепускной канал, минуя радиатор, благодаря чему двигатель быстро нагревается. Быстрому прогреву двигателя способствует и то, что муфта автоматически отключает вентилятор. Он включается муфтой только после прогрева двигателя и воздуха, проходящего через сердцевину радиатора. При прогреве двигателя до температуры

80... 93 °С основные клапаны термостатов открываются, а перепускные закрываются, жидкость начинает циркулировать через радиатор.

На автомобилях ЗИЛ-433100, -5301, ГАЗ-3307, ГАЗ-31029 «Волга» радиатор имеет верхний и нижний бачки, между которыми находится сердцевина, изготовлена из плоских трубок, припаянных к обеим бачкам. Для увеличения площади охлаждения между рядами трубок вставлена гофрированная латунная лента.

В верхнем бачке имеется патрубок, который с помощью промежуточного патрубка и гибкого шланга соединен с отводящим патрубком рубашки охлаждения. Для заполнения системы охлаждения имеется горловина с герметичной пробкой. Это необходимо для создания повышенногодавления внутри рубашки охлаждения.

Однако резко повышать давление нельзя, так как это может привести к разрыву трубок. Поэтому в пробке имеется паровой (выпускной) клапан с пружиной, прокладка которого обеспечивает плотную посадку на гнездо. Максимальное давление в системах охлаждения автомобилей: ЗИЛ-433100 — 0,065 МПа; ЗИЛ-5301 — 0,065 МПа; ГАЗ-31029 «Волга» —0,045...0,60 МПа. Если давление в системе охлаждения превысит допустимые значения,

клапан откроется и часть пара через пароотводящую трубку выйдет в окружающую среду. При охлаждении двигателя уменьшается объем охлаждающей жидкости в радиаторе, создается разрежение, что может вызвать сжатие трубок. Для предотвращения

этого в пробке радиатора имеется воздушный клапан с пружиной , который открывается при разрежении в верхнем бачке радиатора до 0,001 МПа. В нижнем бачке радиатора имеются патрубок, который с помощью гибкого шланга соединен с патрубком жидкостного насоса, и краник для слива охлаждающей жидкости.

Для регулирования потока воздуха через сердцевину радиатора имеются жалюзи, управление которыми осуществляют с помощью тяги и рукоятки, находящейся в кабине водителя. При перемещении рукоятки вперед до отказа створки жалюзи полностью

открываются, и через сердцевину радиатора проходит максимальное количество воздуха, при перемещении рукоятки назад до отказа створки закрываются, и обдув сердцевины радиатора прекращается.

Двигатели автомобилей марки ВАЗ оборудованы радиаторами с трубчато-пластинчатыми сердцевинами из алюминиевого сплава и пластмассовыми бачками. Радиатор двухходовый с перегородкой в левом бачке. На левом бачке в верхней части имеются

патрубок, к которому подсоединен гибкий шланг для отвода горячей воды в радиатор из рубашки охлаждения двигателя, и патрубок меньшего диаметра, который соединен гибким шлангом с расширительным бачком и служит для отвода пара. В нижней части

левого бачка имеется патрубок для присоединения гибкого шланга, который через корпус термостата и шланг соединяется с патрубком жидкостного насоса. На правом бачке радиатора установлен датчик включения электровентилятора, в нижней части бачка имеется патрубок, закрытый пробкой для слива охлаждающей жидкости. Сердцевина радиатора закрывается кожухом, который служит для усиления воздушного потока. Вентилятор установлен на оси электродвигателя.

На автомобилях Kia Rio, Hyundai Accent, Toyota Camry, семействe автомобилей ВАЗ, ГАЗ-3110 «Волга» и многих других сердцевина радиатора изготовляется из плоскоовальных трубок, припаянных к пластинам, которые вставлены в пластмассовые бачки, уплотнены в них и развальцованы. У других моделей двигателей срдцевина радиатора может изготовляться из алюминиевых трубок, которые через резиновые уплотнители соединяются с пластмассовыми бачками.

На автомобилях ВАЗ, Hyundai Santa Fe, Kia Rio, Lada Granta, Hyundai Accent, ГАЗ-3110, «ГАЗель» трубки сердцевины радиатора располагаются горизонтально. Сердцевина радиаторов двигателей «ГАЗелей» трубчато-ленточная с боковыми пластмассовыми бачками.

***Расширительный бачок*** предназначен для компенсации изменой ни объема охлаждающей жидкости в системе охлаждения вследствие расширения при нагревании, контроля степени заполнения системы охлаждающей жидкостью, а также для удаления

Из нее воздуха и пара. Как правило, систему охлаждения заполняют охлаждающей жидкостью через расширительный бачок.

Расширительные бачки изготовляют из прозрачной пластмассы. На боковой поверхности бачка имеется метка «MIN», указывающая нижний допустимый уровень охлаждающей жидкости в бачке. В полностью заправленной системе охлаждения уровень жидкости в расширительном бачке на холодном двигателе должен быть на 25...30 мм выше метки «MIN». Заливная горловина расширительного бачка закрывается пробкой с резьбой, что обеспечивает повышенное давление в системе охлаждения. Герметичная пробка расширительного бачка системы охлаждения имеет два и лапана: паровой и воздушный.

***Жидкостный насос*** предназначен для принудительной циркуляции охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя. На современных двигателях используются жидкостные насосы центробежного типа, которые отличаются друг от друга формами,

размерами и устройством привода. На некоторых выпусках автомобилей Kia Rio жидкостный насос приводится в работу клиновым ремнем с нервюрами. У двигателей

UAZ Hynter, UAZ Patriot жидкостные насосы приводятся в работу поликлиновым ремнем, а для натяжения ремня имеется автоматический натяжитель ремня насоса, генератора и топливного насоса высокого давления (ТНВД).

***Вентилятор*** предназначен для усиления циркуляции воздушного потока через сердцевину радиатора. Вентилятор состоит из ступицы, крыльчатки и лопастей.

На двигателях автомобилей ВАЗ, ИЖ-2126, Nissan, Hyundai Greta, Kia Rio, Ford Focus, Renault Logan, Chevrolet Captiva имногих других устанавливаются четырехлопастные пластмассовые вентиляторы с электроприводом.

***Термостат*** состоит из термосилового датчика - буфера с твердым наполнителем, штока, входящего во втулку термосилового датчика, регулировочного винта, корпуса, стоек основного радиаторного клапана, перепускного клапана, пружин, возвратной

компенсационной пружины.

Все детали термостата изготовляют из латуни. Термостат автоматически поддерживает необходимую температуру охлаждающей жидкости в двигателе, отключая и включая циркуляцию жидкости через радиатор. В холодную погоду, особенно на режимах с малыми нагрузками, почти вся теплота отводится в результате обдува двигателя холодным воздухом, охлаждающая жидкость через радиатор не циркулирует.

**Порядок разборки жидкостного насоса легкового автомобиля:**

1) снять ступицу шкива насоса (с жидкостных насосов автомобилей марки ВАЗ спрессовать зубчатый шкив);

2) отвернуть болты крепления крышки насоса;

3) съемником снять крыльчатку;

4) вывернуть фиксатор подшипника;

5) выпрессовать из корпуса подшипник в сборе с валиком.

**Порядок сборки жидкостного насоса:**

1) с помощью оправки установить манжету в корпус насоса, не допуская перекоса;

2) запрессовать подшипник с валиком в сборе в корпус так, чтобы гнездо под фиксатор совпало с отверстием в корпусе насоса;

3) завернуть фиксатор подшипника и закернить так, чтобы не происходило самоотвертывание фиксатора;

4) напрессовать на валик подшипника ступицу шкива насоса, выдержав размер (117,5 + -0,2) мм;

5) напрессовать крыльчатку на валик подшипника заподлицо с корпусом насоса. Крыльчатка может выступать за плоскость корпуса не более чем на 0,2 мм;

6) установить на корпус прокладку и привернуть болтами крышку.

При напрессовке ступицы и крыльчатки необходимо разгружать корпус, фиксатор и подшипник насоса от усилий запрессовки, т.е. усилие при напрессовке должно быть направлено на торец валика.

Перед сборкой очистить и промыть детали насоса, удалить отложения с крыльчатки, корпуса и крышки. Проверить осевое перемещение наружной обоймы подшипника относительно валика, которое не должно превышать 0,13 мм при нагрузке 50 Н.

Подшипник насоса заполняется смазочным материалом на заводе - изготовителе и при ремонте насоса смазывания не требует.

После установки насоса на двигатель необходимо проверить натяжение ремня, которое осуществляется с помощью специального приспособления. При нажатии на ремень в средней части с усилием 40 Н прогиб ремня должен составлять 10... 15 мм.

Для проверки работы термостата его устанавливают на специальном устройстве, в бачке которого находится технический глицерин или вода. К основному клапану следует подвести рычажок кронштейна, связанный с ножкой индикатора. Начальная температура

в бачке устройства должна составлять 78...8СРС. Температуру жидкости, находящейся в бачке, постепенно повышают со скоростью 1 °С/мин, постоянно перемешивая. За температуру начала открытия клапана принимается та, при которой ход основного

клапана составит 0,1 мм. Если температура начала открытия основного клапана не соответствует (87 Ѓ}2) °С или ход клапана при повышении температуры до 102 °С составляет менее 8 мм, то термостат необходимо заменить.

Радиатор и расширительный бачок снимают и устанавливают на холодном двигателе. Для этого следует открыть краники и слить охлаждающую жидкость, предварительно отвернув пробку расширительного бачка и радиатора, в противном случае жидкость

не будет вытекать. Затем отсоединить электрические провода от датчиков и электродвигателя вентилятора. Отвернуть крепежные детали и снять шланги с радиатора и расширительного бачка. Отвернуть крепежные детали радиатора и снять его. Снять

ремень крепления и вынуть расширительный бачок.

**Порядок разборки и сборки жидкостного насоса и вентилятора без электромагнитной муфты:**

1) отвернуть болты крепления вентилятора, снять вентилятор, распорное кольцо вентилятора, шкив вентилятора и шкив генератора;

2) отвернуть болт валика жидкостного насоса, снять с помощью съемника крыльчатку жидкостного насоса, снять уплотнительную манжету жидкостного насоса;

3) расшплинтовать и отвернуть гайку ступицы жидкостного насоса, снять ступицу шкива вентилятора и жидкостного насоса с помощью съемника;

4) вынуть стопорное кольцо подшипников жидкостного насоса, вынуть валик жидкостного насоса с подшипниками в сборе с помощью молотка и медной выколотки или легкого пресса;

5) снять с валика подшипники жидкостного насоса и распорную втулку подшипников;

6) проверить состояние деталей самоподвижной и уплотнительной манжеты, установить их в крыльчатку жидкостного насоса;

7) напрессовать на валик жидкостного насоса подшипники и распорную втулку до упора в стопорное кольцо;

8) запрессовать валик жидкостного насоса с подшипниками в споре в корпус жидкостного насоса и установить наружное стопорное кольцо.

**Порядок разборки и сборки жидкостного насоса и вентилятора с электромагнитной муфтой:**

1) отвернуть болты крепления и снять лопасти вентилятора;

2) снять крышку ступицы вентилятора, расшплинтовать и отвернуть гайку крепления ступицы вентилятора;

3) снять шайбу и ступицу вентилятора, вынуть стопорное кольцо и подшипники;

4) расшплинтовать и отвернуть болты крепления шкивов, снять малый шкив привода насоса с электромагнитной муфтой в сборе, а за тем большой шкив привода генератора;

5) с помощью съемника снять ступицу жидкостного насоса и вынуть шпонку;

6) отвернуть болт крепления крыльчатки жидкостного насоса и снять с помощью съемника крыльчатку с уплотнительной манжетой в сборе;

7) снять стопорное кольцо и вынуть детали самоподвижной уплотнительной манжеты;

8) снять наружное стопорное кольцо и выпрессовать валик жидкостного насоса с подшипниками в сборе;

9) спрессовать с валика подшипники и распорное кольцо;

10) напрессовать на валик жидкостного насоса подшипники и распорную втулку до упора в стопорное кольцо;

11) поставить валик с подшипниками в сборе в корпус и установить наружное стопорное кольцо;

12) собрать крыльчатку жидкостного насоса с уплотнительной манжетой;

13) напрессовать крыльчатку на валик жидкостного насоса до упора в торец лыски валика и затянуть болт крепления крыльчатки;

14) собрать ступицу жидкостного насоса со шкивами и электромагнитной муфтой, завернуть болты крепления и зашплинтовать их;

15) установить на валик сегментную шпонку и напрессовать ступицу в сборе до упора;

16) установить в ступицу вентилятора подшипники, поставить наружное стопорное кольцо, напрессовать ступицу вентилятора на валик, завернуть и зашплинтовать ее;

17) поставить вентилятор, завернуть болты, отрегулировать зазор между якорем и муфтой (0,5 мм), закрепить вентилятор гайками;

18) проверить легкость вращения вентилятора и валика жидкостного насоса.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные приборы системы охлаждения и объясните их назначение.

2. Опишите назначение, устройство и работу радиатора

3. Опишите назначение, устройство и работу жидкостного насоса.

4. Опишите назначение, устройство и работу термостатов

5. Каково назначение расширительного бачка

6. Опишите назначение, устройство и работу жалюзи.

7. Каково назначение системы охлаждения закрытого типа?

8. Приведите составы низкозамерзающих жидкостей

9. Опишите назначение и устройство вентиляторов. Как осуществляется привод вентиляторов?