БОУ СПО «Новотроицкий сельскохозяйственный

техникум»

 ОСНОВЫ

Дисциплина « Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта »

курсовая работа

Группа (шифр) 5Т

Шифр студента 134Т5

Дом. Адрес: ст. НОВОТРОИЦКАЯ, ул. ленина№7

ФИО Звягинцев Максим Александрович

**Содержание**

Введение 2

1. Характеристика авторемонтного предприятия 3
2. Назначение систем охлаждения 8
3. Устройство систем охлаждения 9
4. Принцип работы системы охлаждения двигателя Д-245 13
5. Техническое обслуживание системы охлаждения, возможные неисправности 15
6. Ремонт системы охлаждения 17
7. Требования безопасности при ремонте автомобилей 22

Заключение 24

1. Список использованных источников 25

Приложение 27

**Введение**

В настоящее время все прогрессивное человечество использует для передвижения тот или иной автомобильный транспорт (легковые автомобили, автобусы, грузовые автомобили).

Русский энциклопедический словарь толкует слово автомобиль (от авто - подвижной, легко двигающийся), транспортная безрельсовая машина главным образом на колесном ходу, приводимая в движение собственным двигателем (внутреннего сгорания, электрическим или паровым).

Различают автомобили: пассажирские (легковые и автобусы), грузовые, специальные (пожарные, санитарные и другие) и гоночные.

Рост автомобильного парка страны вызвал значительное расширение сети предприятий технического обслуживания и ремонта автомобилей и потребовал привлечение большого количества квалифицированных кадров.

Чтобы справиться с огромным объёмом работ по поддержанию растущего автомобильного парка в технически исправном состоянии, необходимо механизировать и автоматизировать процессы техобслуживания и ремонта автомобилей, резко повысить производительность труда.

Предприятия по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей оснащаются более совершенным оборудованием, внедряются новые технологические процессы, обеспечивающие снижение трудоёмкости и повышение качества работ.

***Актуальность***рассматриваемого вопроса, касающегося избранной темы, состоит в том, что за счёт системы охлаждения (и не только) двигатель работает, насколько это возможно, дольше. Также система охлаждения способствует наименьшему износу двигателя.

**Цель моей работы,** заключается в том, чтобы наиболее подробно рассмотреть информацию, касающейся данной темы.

**Задачи:**

**1.**Определить назначение и виды системы охлаждения.

**2** . Рассмотреть устройство и раскрыть состав системы охлаждения.

**3.**Исследовать её техническое обслуживание.

**4** . Отметить особенности ремонта

**5** . И обозначить требования безопасности ремонта автомобилей.

**1. Характеристика авторемонтного предприятия**

Отрасли машиностроения, как правило, не ремонтируют свои выпущенные изделия. Сложившаяся практика использования машин такова, что эту функцию выполняют отрасли, потребляющие машины.

В зависимости от структурной принадлежности, объемов производства, видов ремонтируемых изделий, производственных возможностей и сложности выполняемых работ ремонтное производство существует в виде:

* участков текущего ремонта техники ремонтных предприятий
* универсальных или специализированных мастерских текущего и среднего ремонта
* станций технического обслуживания и текущего ремонта
* технических центров машиностроительных заводов по техническому обслуживанию и ремонту своей техники
* заводов по капитальному ремонту машин и их агрегатов

Специализированное ремонтное производство Республики Беларусь включает более чем 40 ремонтных заводов областного или республиканского подчинения, по существу выполняющих вторичное производство машин на принципах полной или групповой взаимозаменяемости. Ремонтные предприятия специализированы по предметному признаку, они ремонтируют технику определенного вида и комплектности. Различные заводы ремонтируют автомобили, тракторы, комбайны, тепловозы, вагоны, суда, самолеты, бронетехнику, металлорежущие станки и другие машины, а также их агрегаты. Ремонтные заводы принадлежат министерствам сельского хозяйства и продовольствия, транспорта и коммуникаций, обороны и другим ведомствам. Самое большое ремонтно-обслуживающее производство в Республике Беларусь находится в составе Министерства сельского хозяйства и продовольствия. Оно обслуживает около 30 % автомобилей общего пользования.

Авторемонтное производство представляет собой множество промышленных предприятий, которые осуществляют капитальный ремонт автомобилей.

Авторемонтные заводы (предприятия), специализированные по ремонту автомобилей отдельных марок, предназначены для наиболее сложного и трудоемкого капитального ремонта и наиболее оснащены. На авторемонтных заводах имеются технологические процессы, действующие в ранее перечисленных зонах, мастерских, станциях и центрах.

**Авторемонтное предприятие** — это система производственных зданий и сооружений, технологического оборудования и оснастки, исполнителей и технической документации, способная выполнять капитальный ремонт автомобилей одной или нескольких марок и (или) их агрегатов.

**Структура авторемонтного предприятия**

**Производственная структура авторемонтного предприятия** — это состав его производств, цехов, участков и служб с указанием связей между ними. Назначение, структура, функции и производственная мощность авторемонтного предприятия определяются видами, содержанием и объемом выполняемых работ.

Для выполнения своих функций авторемонтное предприятие имеет в своем составе основное, вспомогательное и обслуживающее производства и заводоуправление.

**Основное производство** — это множество производственных цехов (участков) с обеспеченными документацией исполнителями и средствами технологического оснащения, которые непос-редственно воздействуют на ремонтируемые изделия. Основное производство занято выпуском продукции для продажи или обмена.

В основном производстве применяют цеховую, участковую или комбинированную структуры. Структуру первого вида используют на крупных предприятиях с числом работающих свыше 500 человек. В этом случае предприятие, в зависимости от его специализации и кооперации с другими заводами, состоит из 3—5 самостоятельных цехов с числом работающих в каждом цехе 125—300 человек. Цехи состоят из участков. В структуре управления цехом имеются начальник цеха, начальники смен, старшие мастера, мастера и бригадиры. Заводы с числом работающих менее 500 человек имеют в своем составе только участки, которые возглавляются старшими мастерами.

Организационная структура предприятия зависит от численности работающих, стоимости производственных фондов, видов, сложности и объемов выпускаемой продукции.

**Производственный участок** — это структурная составляющая предприятия или цеха, которая состоит из множества рабочих мест и предназначена для выполнения отдельного технологического процесса или комплекса работ по ремонту отдельных агрегатов. В первом случае производственный участок организован по технологическому признаку, во втором — по предметному. Технологическая специализация участков более прогрессивная, чем предметная.

Состав производственных участков предприятия определяется видом изготавливаемых или ремонтируемых изделий, технологическими процессами, объемом и организацией производства.

Вспомогательное производство завода служит для обеспечения жизнедеятельности основного производства.

Во вспомогательном производстве изготавливают средства ремонта, необходимые в основном производстве, приобретение которых невозможно или нецелесообразно. Это производство содержит в исправном состоянии здания и сооружения, средства технологического оснащения, энергосистемы и инженерные сети. Оно обеспечивает основное производство ресурсами (теплом, холодом, водой, сжатым воздухом, чистым воздухом, газами, электроэнергией и др.). Его службы — инструментальный участок (ИУ), отделы главного механика (ОГМ) и энергетика (ОГЭ), ремонтно-строительный участок (РСУ).

Обслуживающее производство обеспечивает материалами, полуфабрикатами и услугами основное и вспомогательное производства. В его составе имеются транспортный цех, службы снабжения и сбыта со складским хозяйством.

Заводоуправление состоит из администрации, отделов и лабораторий. Состав и функции заводоуправления зависят от мощности и специализации предприятия. Заводские отделы — это отделы главного технолога (ОГТ) и главного конструктора (ОГК) (может быть объединенный из них — технический отдел), технического контроля (ОТК), материально-технического снабжения (ОМТС), планово-экономический (ПЭО), финансово-сбытовой (ФСО), производственно-диспетчерский (ПДО), труда и заработной платы (ОТиЗ), кадров (ОК). Основные функции заводских лабораторий: химический и металлографический анализ материалов, ремонт и поверка средств измерений, сбор данных о надежности проданной техники и др.

Функции производственных участков, входящих в состав авторемонтного предприятия, приведены в таблице.

*Таблица. Состав участков авторемонтного предприятия и их функции*

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование участков | Выполняемые работы |
| 1 | 2 |
| Основное производство |
| Разборочно- очистной | [Диагностирование](http://ustroistvo-avtomobilya.ru/diagnostirovanie/diagnostirovanie-zadachi-vidy-metody/) агрегатов, наружная очистка автомобилей, разборка их на агрегаты, подразборка, очистка подразобранных агрегатов, разборка агрега­тов на сборочные единицы очистка сборочных еди­ниц, разборка сборочных единиц, очистка деталей |
| Дефектации деталей | Определение технического состояния и сортиров­ка деталей |
| Восстановления деталей | Сварочные, наплавочные, нанесение электрохими­ческих покрытий, переработка резины и пласт­масс, механические, слесарные, кузнечные, тер­мические, прессовые, восстановление отдельных деталей (корпусных, валов и др.) или их групп |
| Медницкий | Ремонт водяных и масляных радиаторов, топлив­ных баков, масляных фильтров, трубопроводов, упорных шайб, втулок и др. |
| Термический | Термическая и химико-термическая обработка за­готовок |
| Деревообрабаты­вающий | Изготовление деревянных заготовок, ремонт дере­вянных кузовов грузовых автомобилей, упаковоч­ной тары, ремонт спинок и сидений |
| Шиноремонтный | Устранение местных повреждений [шин](http://ustroistvo-avtomobilya.ru/shiny-i-diski/shiny-tipy-shin/), ремонт камер |
| Ремонта электро­оборудования | Проверка и ремонт электродвигателей, стартеров, генераторов и реле-регуляторов, ремонт фар, элек­тропроводки, приборов (в т.ч. электронных), теку­щий ремонт и зарядка аккумуляторных батарей |
| Ремонта топливной аппаратуры | Ремонт подкачивающих топливных насосов, карбю­раторов, инжекторов, топливных насосов высокого давления и форсунок |
| Слесарно-механи- ческий | Подбор деталей и подгонка сопрягаемых поверхно­стей, работы на металлорежущем оборудовании, изготовление деталей |
| Ремонта агрегатов | Работы по ремонту отдельных агрегатов |
| Окрасочный | Подготовка поверхностей, нанесение и сушка ла­кокрасочных покрытий |
| Комплектовочно- сборочный | Накопление деталей, образование и хранение сбо­рочных комплектов деталей, узловая и общая сбор­ка агрегатов и автомобилей |
|  |  |
| Обкаточно-испы- тательный | Заправка топливом и маслом, обкатка, испытания, послеремонтное диагностирование, устранение не­исправностей, консервация и сдача агрегатов и автомобилей |
| Вспомогательное производство |
| Отдел главного механика | Планово-предуиредительный ремонт технологичес­кого и подъемно-транспортного оборудования |
| Инструменталь­ный участок | Изготовление оборудования, приспособлений и ин­струмента, ремонт приспособлений, содержание и заточка инструмента |
| Отдел главного энергетика | Ремонт и обслуживание силового, осветительного, теплотехнического и вентиляционного оборудова­ния, содержание инженерных сетей, эксплуатация компрессорной и котельной |
| Обслуживающее производство |
| Склад ремонтного фонда | Приемка и хранение ремонтного фонда |
| Склад материаль­но-технического обеспечения | Расконсервация и входной контроль деталей, учет и хранение запасных частей, материалов, метал­ла, химикатов, баллонов со сжатым и сжиженным газом, карбида кальция и др., выдача в цех |
| Склад готовой продукции | Хранение и выдача готовой продукции |
| Транспортный | Эксплуатация межцехового транспорта |

**2. Назначение систем охлаждения**

Температура газов в камере сгорания в момент воспламенения смеси превышает 2000°С. Такая температура при отсутствии искусственного охлаждения привела бы к сильному нагреву деталей двигателя и их разрушению. Поэтому необходимо воздушное или жидкостное охлаждение двигателя. При воздушном охлаждении не требуются радиатор, водяной насос и трубопроводы, отпадает опасность "размораживания" двигателя зимой при заправке системы охлаждения водой. Поэтому, не смотря на повышенную затрату мощности на приведение в действие вентилятора и затруднённый пуск при низкой температуре применяют воздушное охлаждение на легковых машинах и ряде зарубежных автомобилей.

Система охлаждения - жидкостная закрытого типа с принудительной циркуляцией жидкости, с расширительным бачком. Такая система заполняется водой или антифризом, не замерзающим при температуре до минус 40°С.

При чрезмерном охлаждении двигателя увеличиваются потери тепла с охлаждающей жидкостью, неполностью испаряется и сгорает топливо, которое в жидком виде проникает в поддон картера и разжижает масло. Это приводит к снижению мощности и экономичности двигателя и быстрому износу деталей. При перегреве двигателя происходят разложение и коксование масла ускоряющие, отложение нагара, вследствие чего ухудшается отвод тепла. Из-за расширения деталей уменьшаются температурные зазоры, увеличиваются трение и износ деталей, ухудшается наполнение цилиндров. Температура охлаждающей жидкости при работе двигателя должна составлять 85-100°С.

В автомобильных двигателях применяют принудительную (насосную) систему жидкостного охлаждения. Такая система включает рубашки охлаждения цилиндров, радиатор, водяной насос, вентилятор, жалюзи, термостат, сливные краники, указатели температуры охлаждающей жидкости.

Жидкость, циркулирующая в системе охлаждения, воспринимает тепло от стенок цилиндров и их головок и передаёт его через радиатор окружающей среде. Иногда предусматривается направление потока циркулирующей жидкости через водораспределительную трубу или продольный канал с отверстиями в первую очередь к наиболее нагретым деталям (выпуклые клапаны, свечи зажигания, стенки камеры сгорания).

В современных двигателях система охлаждения двигателя используется для подогрева впускного трубопровода, охлаждения компрессора и отопления кабины или пассажирского помещения кузова. В современных автомобильных двигателях применяют закрытые системы жидкостного охлаждения, сообщающиеся с атмосферой через клапаны в пробке радиатора. В такой системе повышается температура кипения воды, закипает вода реже и меньше испаряется.

**3. Устройство систем охлаждения**

Устройство системы охлаждения включает в себя: трубку отвода жидкости от радиатора отопителя; патрубок отвода горячей жидкости из головки цилиндров в радиатор отопителя; перепускной шланг термостата; выпускной патрубок рубашки охлаждения; подводящий шланг радиатора; расширительный бачок; рубашку охлаждения; пробку и трубку радиатора; вентилятор и его кожух; шкив; отводящий шланг радиатора; ремень вентилятора; насос охлаждающей жидкости; шланг подачи охлаждающей жидкости в насос; и термостат.

Радиатор предназначен для охлаждения горячей воды, выходящей из рубашки охлаждения двигателя. Располагается он впереди двигателя. Трубчатый радиатор состоит из верхнего и нижнего бачков, соединённых между собой тремя-четырьмя рядами латунных трубок. Поперечно расположенные горизонтальные пластины придают радиатору жесткость и увеличивают поверхность охлаждения. Паровой клапан открывается при избыточном давлении 0,45-0,55 кГ/см². При открытии клапана избыток воды или пара отводится через пароотводную трубку. Воздушный клапан предохраняет радиатор от сжатия давлением воздуха и открывается при охлаждении воды, когда давление в системе снижается на 0,01-0,10 кГ/см².

Если в системе охлаждения устанавливается расширительный бачок, то паровой и воздушной клапаны располагают в пробке этого бачка.

Жалюзи створчатого типа предназначены для изменения количества воздуха, проходящего через радиатор. Управляет ими водитель при помощи троса и рукоятки, выведённой в кабину.  Водяной насос служит для создания циркуляции воды в системе охлаждения. Он состоит из корпуса, вала, крыльчатки и самоуплотняющегося сальника. Располагается насос обычно в передней части блока цилиндров и имеет привод клиновидным ремнём от коленчатого вала двигателя. Шкив приводит во вращение одновременно крыльчатку водяного насоса и ступицу вентилятора.

Вентилятор предназначен для усиления потока воздуха, проходящего через радиатор. Вентилятор имеет обычно 4-6 лопастей. Для снижения шума лопасти располагают Х-образно, попарно под углом 70 и 110°. Изготовляют лопасть из листовой стали или пластмассы.

Лопасти имеют отогнутые концы (ЗМЗ-53, ЗИЛ-130), что улучшает вентиляцию подкапотного пространства и повышает производительность вентиляторов. Иногда вентилятор располагают в кожухе, который способствует повышению скорости воздуха, просасываемого через радиатор.

Для уменьшения мощности, необходимой для привода вентилятора, и улучшения работы системы охлаждения применяют вентиляторы с электромагнитной муфтой . Эта муфта автоматически отключает вентилятор, когда температура воды в верхнем бачке радиатора ниже 78-85°С.

Термостат автоматически поддерживает устойчивый тепловой режим двигателя. Как правило, устанавливают на выходе охлаждающей жидкости из рубашек охлаждения головок цилиндров или впускного трубопровода двигателя. Термостаты могут быть жидкостные и с твёрдым наполнителем.

В жидкостном термостате имеется гофрированный баллон, заполненный легко испаряющейся жидкостью. Нижний конец баллона закреплён в корпусе термостата, а к штоку с верхнего конца припаян клапан.

При температуре охлаждающей жидкости ниже 78°С клапан термостата закрыт, и вся жидкость через перепускной шланг направляется обратно в водяной насос, минуя радиатор. Вследствие этого ускоряется перегрев двигателя и впускного трубопровода.

Когда температура превысит 78°С, давление в баллоне увеличивается, он удлиняется и приподнимает клапан. Горячая жидкость через патрубок и шланг направляется в верхний бачок радиатора. Клапан полностью открывается при температуре 91°С Термостат с твёрдым наполнителем имеет баллон, заполненный церезином и закрытый резиновой диафрагмой. При температуре 70-83°С церезин плавится, расширяясь, перемещает вверх диафрагму, буфер и шток. При этом открывается клапан и охлаждающая жидкость начинает циркулировать через радиатор.

При снижении температуры церезин затвердевает и уменьшается в объёме. Под действием возвратной пружины клапан закрывается, а диафрагма опускается вниз.

Когда двигатель прогрет не полностью (температура жидкости ниже 90°С), оба клапана термостата частично открыты. Часть жидкости поступает к радиатору.

При полностью прогретом двигателе основной поток жидкости из головки цилиндров направляется в радиатор системы охлаждения.

Для контроля за температурой охлаждающей жидкости служат сигнальные лампы и указатели на щитке приборов. Датчики контрольно-измерительных приборов размещаются в головках цилиндров, верхнем бачке радиатора и рубашке охлаждения впускного трубопровода.

*Особенности устройства*

Насос охлаждающей жидкости центрального типа, приводится в действие от шкива коленчатого вала клиновидным ремнём. Вентилятор имеет четырёхлопастную крыльчатку, которая крепится болтами к ступице шкива, приводится в действие от ремня привода насоса. Термостат с твёрдым чувствительным наполнителем имеет основной и перепускной клапаны. Начало открытия основного клапана при температуре охлаждающей жидкости 77-86°С, ход основного клапана не менее 6 мм. Радиатор - вертикальный, трубчатопластинчатый, с двумя рядами трубок и стальными лужеными пластинами. В пробке заливной горловины имеются впускной и выпускной клапаны.

*Проверка уровня и плотности жидкости в системе охлаждения*

Правильность заправки системы охлаждения проверяется по уровню жидкости в расширительном бачке, который на холодном двигателе (при 15-20°С) должен находиться на 3-4 мм выше метки "MIN", нанесённой на расширительном бачке.

**Предупреждение.**Уровень охлаждающей жидкости рекомендуется проверять на холодном двигателе, т.к. при нагревании её объём увеличивается и у прогретого двигателя уровень жидкости может значительно подняться.

При необходимости проверяйте ареометром плотность охлаждающей жидкости, которая должна быть 1,078-1,085 г/см³. При низкой плотности и при высокой (больше 1,085-1,095 г/см³) повышается температура начала кристаллизации жидкости, что может привести к её замерзанию в холодное время года. Если уровень жидкости в бачке ниже нормы, то доливайте дистиллированную воду. Если плотность нормальная, доливайте жидкость той же плотности и марки, какая находится в системе. Если ниже нормы, доведите её до неё, используя жидкость ТОСОЛ.

*Заправка системы охлаждения жидкостью*

Заправка производится при смене охлаждающей жидкости или после ремонта двигателя. Операции по заправке выполняйте в следующем порядке:

1. Снимите пробки с радиатора и с расширительного бачка и откройте кран отопителя;

2. Залейте охлаждающую жидкость в радиатор, а затем и в расширительный бачок, предварительно поставив пробку радиатора. Закройте пробкой расширительный бачок;

3. Запустите двигатель и дайте ему поработать на холостом ходу 1-2 мин для удаления воздушных пробок. После остывания двигателя проверьте уровень охл. жид. Если уровень ниже нормального, а в системе охлаждения нет следов подтекания, то долейте жидкость.

*Регулировка натяжения ремня привода насоса*

Натяжение ремня проверяется прогибом между шкивами генератора насоса или между насоса и коленчатого вала. При нормальном натяжении ремня прогиб*"А"*под усилием 10 кгс (98Н) должен быть в пределах 10-15 мм, а прогиб "*В"*в пределах 12-17 мм. Для увеличения натяжения ремня ослабив гайки крепления генератора, сместите его от двигателя и затяните гайки.

*Насос охлаждающей жидкости*

Для разборки насоса: - отсоедините корпус насоса от крышки; - закрепите крышку в тисках, используя прокладки, и снимите крыльчатку валика съёмником А.40026; - снимите ступицу шкива вентилятора с валика при помощи съёмника А.40005/1/5; - выверните стопорный винт и выньте подшипник с валиком насоса; - удалите сальник из крышки корпуса.

Проверьте осевой зазор в подшипнике (не должен превышать 0,13 мм при нагрузке 49Н (5 кгс)), особенно если отмечался значительный шум насоса. При необходимости подшипник замените. Сальник насоса и прокладку между насосом и блоком цилиндров при ремонте рекомендуется заменять. Осмотрите корпус и крышку насоса деформации или трещины не допускаются

Сборка насоса: - установите оправкой сальник, не допуская перекоса, в крышку корпуса; - запрессуйте подшипник с валиком в крышку так, чтобы гнездо стопорного винта совпало с отверстием в крышке корпус насоса; - заверните стопорный винт подшипника и зачеканьте контуры гнезда, чтобы винт не ослабевал; - напрессуйте с помощью приспособления А.60430 на валик ступицу шкива, выдержав размер 84,4+0,1 мм. Если ступица из металлокерамики, то после снятия напрессовывать только новую; - напрессуйте крыльчатку на валик с помощью приспособления А.60430, обеспечивающего технологически зазор между лопаткам крыльчатки и корпусом насоса 0,9-1,3 мм; - соберите корпус насоса с крышкой, установите между ними прокладку.

*Термостат*

У термостата следует проверять температуру начала открытия и ход основного клапана. Для этого термостат установите на стенде БС-106-000, опустив в бак с водой или охл. жид. Снизу в основной клапан уприте кронштейн ножки индикатора. Начальная температура жидкости в баке должна быть 73-75°С. Температура жидкости постепенно увеличивается примерно на 1°С/м при постепенном окрашивании, чтобы она во всём объёме жидкости была одинаковой. За температуру начала открытия клапана принимается та, при которой ход основного клапана составит 0,1 мм. Термостат необходимо заменять, если температура начала открытия основного клапана не находится в пределах 81+5\4 °С или ход клапана менее 6 мм. Простейшая проверка термостата может быть осуществлена на ощупь непосредственно на автомобиле. После пуска холодного двигателя при исправном термостате нижний бачок радиатора должен нагреваться, когда стрелка указателя температуры жидкости находится примерно на расстоянии 3-4 мм от красной зоны шкалы, что соответствует 80-85°С.

*Радиатор*

Чтобы снять радиатор с автомобиля: - слейте из него и блока цилиндров жидкость, удалив сливные пробки в нижнем бачке радиатора и на блоке цилиндров; кран отопителя кузова при этом откройте, а пробку радиатора удалите с наливной горловины; - отсоедините от радиатора шланги; - снимите кожух вентилятора; - отверните болты крепления радиатора к кузову, выньте радиатор из отсека двигателя.

Герметичность проверяется в ванне с водой. Заглушив патрубки радиатора, подведите к нему воздух под давлением 0,1 МПа (1 кгс/см²) и опустите в ванну с водой не менее чем на 30 с. При этом не должно наблюдаться травление воздуха. Незначительно повреждение латунного радиатора запаяйте мягким припоем, а при значительных замените на новый.

### 4 . Принцип работы системы охлаждения двигателя Д-245

Система охлаждения Д-245 (Рисунки 1а и 1б), закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости от центробежного насоса. Система охлаждения двигателя Д-245 в составе автотранспортного средства должна обеспечивать температуру выходящей из дизеля охлаждающей жидкости не более плюс 100°С и масла – не более плюс 115° С при температуре окружающего воздуха плюс 40° С.

Водяной насос (помпа) Д-245 приводится во вращение клиновым ремнем от шкива коленчатого вала. Смазка Литол в подшипниковую полость насоса заложена при сборке. В процессе эксплуатации смазывание подшипников не требуется.

Температуру жидкости в системе охлаждения Д-245 контролируют по дистанционному термометру, датчик которого установлен в головке цилиндров. Кроме того, в крышке корпуса термостата установлен датчик светового сигнализатора аварийной температуры охлаждающей жидкости. Запрещается эксплуатация дизеля при загорании светового сигнализатора аварийной температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения.
Температура охлаждающей жидкости в системе охлаждения Д-245 должна поддерживаться в пределах от 85º С до 95º С. Для ускорения прогрева дизеля после пуска и автоматического регулирования температурного режима при различных нагрузках и температурах окружающего воздуха служит термостат с температурой начала открытия основного клапана 87±2 °С. Имеется два варианта установки вентилятора на дизеле: без проставки и с проставкой. Возможна установка вентилятора с электромагнитной или вязкостной муфтой отключения вентилятора.

**Обслуживание системы охлаждения Д-245**

Проверку уровня охлаждающей жидкости МТЗ-892, МТЗ-92П проводите ежесменно перед пуском дизеля. Снимите пробку радиатора и проверьте уровень охлаждающей жидкости, который должен быть до верхнего торца заливной горловины. Не допускайте снижения уровня ниже, чем на 40 мм от верхнего торца заливной горловины.

Обслуживание и промывка системы охлаждения Д-245

Систему охлаждения заполняйте низкозамерзающей охлаждающей жидкостью. Следите за температурой охлаждающей жидкости, нормальная рабочая температура должна быть 85-95°С. При повышении температуры выше нормальной проверьте уровень охлаждающей жидкости в радиаторе, герметичность радиатора и натяжение ремня вентилятора.

При необходимости, но не реже чем через каждые 120 тыс. км пробега транспортного средства, промойте систему охлаждения Д-245 от загрязнений. Для промывки используйте раствор из 50-60 г кальцинированной соды на 1 л воды.

Промывку системы МТЗ-892, МТЗ-92П производите в следующем порядке:

- залейте в радиатор 2 л керосина и заполните систему приготовленным раствором;
- запустите дизель и проработайте 8-10 ч или 350-400 км пробега, после чего слейте раствор и промойте систему охлаждения чистой водой.

Проверка натяжения ремня вентилятора двигателя Д-245

Проверку производите через каждые 5 тыс. км пробега. Натяжение ремня вентилятора двигателя Д-245 считается нормальным, если прогиб его на ветви шкив коленчатого вала - шкив генератора, в соответствии с рисунком 30, находится в пределах мм 12-17 при нажатии на ремень с усилием 40 Н.

Для регулировки натяжения ремня двигателя ослабьте крепление генератора. Поворотом корпуса генератора отрегулируйте натяжение ремня. Затяните болт крепления планки и гайки болтов крепления генератора.

#

# 5. Техническое обслуживание системы охлаждения, возможные неисправности

При проведении ежедневного обслуживания проверяют осмотром герметичность системы охлаждения; уровень жидкости, и при необходимости доливают воду. В зимнее время при постановке автомобиля на стоянку сливают воду из системы охлаждения и пускового подогревателя, а перед пуском двигателя заполняют систему горячей воды или подключают двигатель к системе подогрева. Кроме того, при ежедневном обслуживании заливают воду в бачок устройства для обмыва ветрового стекла; проверяют уровень и при необходимости доливают масло и картер двигателя. У дизелей необходимо проверить уровень масла в топливном насосе высокого давления и регулятора числа оборотов; остановить двигатель и проверить на слух работу фильтра центробежной очистки масла.

Во время проведения первого технического обслуживания следует проверить и при необходимости отрегулировать натяжение приводных ремней; при работе в условиях большой запылённости окружающей среды заменить масло в картере двигателя; слить отстой из корпусов фильтров и очистить от отложений внутреннюю поверхность кожуха фильтра центробежной очистки масла; промыть фильтрующий элемент воздушного фильтра вентиляции картера.

При втором техобслуживании необходимо проверить и, если надо, закрепить вентилятор, радиатор, его облицовку, жалюзи и капот; проверить и отрегулировать натяжение приводных ремней; заменить (по графику) масло в карте двигателя, промыть при этом фильтрующий элемент фильтра грубой очистки и заменить фильтрующий элемент тонкой очистки или очистить элемент центробежной очистки масла; слить отстой из корпусов масляных фильтров; очистить и промыть клапан вентиляции картера двигателя; смазать подшипники водяного насоса и натяжного ролика ремня вентилятора.

Во время сезонного техобслуживания проверяют осмотром герметичность систем охлаждения и отопления, а также пускового подогревателя; промывают систему охлаждения; при подготовке к зиме проверяют состояние и действие пускового подогревателя; два раз в год при смене сортов масел (в зависимости от времени года) промывают систему смазки двигателя; при подготовке к зиме отключают масляный радиатор.

**Регулировка натяжения приводных ремней, разных систем охлождения** . Натяжение ремня привода вентилятора и водяного насоса двигателя регулируют при помощи натяжного ролика. При этом ослабляют гайки крепления кронштейна натяжного ролика и перемещают рукоятку кронштейна до получения нормального натяжения ремня. Затем закрепляют гайки крепления кронштейна и снова проверяют натяжение ремня. При усилии 3-4 кГ прогиб ремня должен быть 10-15 мм.

Регулировку натяжения ремня привода генератора производят перемещением генератора по прорези установочной планки. Прогиб должен быть 10-12 мм. У двигателя ЗИЛ-130 для регулировки натяжения ремня привода насоса гидравлического усилителя рулевого управления и ремня привода генератора ослабляют болты крепления натяжного кронштейна или гайку крепления генератора к планке, а затем смещают насос или генератор. При усилии 4 кГ, приложенном к серединам ветвей, прогиб ремней не должен превышать 8-14 мм.

Регулировку натяжения ремня привода компрессора производят перемещением компрессора по кронштейну при помощи регулировочного болта. Прогиб ремня под усилием 4 кГ должен составлять 5-8 мм.

У дизелей ЯМЗ-236 для регулировки натяжения ремня привода компрессора служит винтовое устройство, а натяжение ремня привода водяного насоса регулируют изменением количества стальных шайб, зажимаемых между ступицей и съёмной боковиной шкива водяного насоса. При усилии 3 кГ, приложенном к серединам ветвей, прогиб не должен превышать: 10-15 мм для ремней привода водяного насоса и генератора и 8 мм - для ремня привода компрессора (на короткой ветви).

Внешними признаками неисправностей системы охлаждения являются перегрев или чрезмерное охлаждение двигателя. Перегрев двигателя возможен при недостатке охлаждающей жидкости в системе из-за её утечки или выкипания, обрыве или пробуксовке ремня привода вентилятор и водяного насоса, заедания термостата и жалюзи в закрытом положении, большом отложении накипи. Чрезмерное охлаждение двигателя возможно при заедании термостата или жалюзи в открытом положении, отсутствии утеплительных чехлов в зимнее время.

# 6. Ремонт системы охлаждения

Основные возможные **дефекты деталей водяного насоса** : сколы и трещины корпуса, срыв резьбы в отверстиях, износ посадочных мест под подшипники и упорную втулку; изгиб и износ посадочного места под крыльчатку на валике, под втулками, сальниками и шкивами вентиляторов; износ, трещины и коррозия поверхности лопаток крыльчатки; износы внутренней поверхности втулок и шпоночной канавки. Корпус насоса охлаждения изготавливают из алюминиевого сплава АЛ4, корпус подшипников - из серого чугуна; у. Основные дефекты корпуса подшипников водяного насоса износ торцевой поверхности под упорную шайбу; обломы торца гнезда и износ отверстия под задний подшипник; и износ отверстия под передний подшипник.

Трещины и обломы корпуса заваривают или заделывают синтетическими материалами. Сколы на фланце и трещины на корпусе устраняют сваркой. Деталь предварительно нагревают. Рекомендуется заварку производить ацетилено-кислородным нейтральным пламенем. Трещины можно заделывать эпоксидной смолой. Изношенные поверхности под подшипники при зазорах не более 0,25 мм следует восстанавливать герметиками "Унигерм-7" и "Унигерм-11". При зазоре более 0,25 мм для устранения дефекта требуется ставить тонкие (толщиной до 0,07 мм) стальные ленты.

Погнутый валик правят под прессом, а изношенный менее допустимого восстанавливают хромированием и последующим шлифованием до номинального размера. Изношенную шпоночную канавку на валу заваривают, а затем фрезеруют новую канавку под углом 90-180° к старой.

Крыльчатки можно изготавливать литьём из алюминиевого сплава или капрона. При этом ступица (втулка) должна быть стальной.

После восстановления корпус насоса охлаждения должен отвечать следующим техническим требованиям: торцевое биение поверхности корпуса подшипников под упорную шайбу крыльчатки относительно оси отверстий под подшипники не более 0,050 мм; биение торцевой поверхности бурта корпуса подшипников под корпус насоса относительно отверстий под подшипники не более 0,15 мм; шероховатость поверхности корпуса подшипников под упорную шайбу крыльчатки не более Rа=0,80 мкм, поверхностей отверстий под подшипники не более Rа=1,25 мкм.

Валики насосов охлаждения изготавливают у ЗИЛ и ЗМЗ из стали 45, HRC50-60;. Основные дефекты валика: износы поверхности под подшипники; износ шейки под крыльчатку; износ паза; повреждение резьбы.

Изношенные поверхности восстанавливают наплавкой в среде углекислого газа с последующим хромированием или железнением с последующим шлифованием на бесцентрово-шлифовальном станке. На уплотнительной шайбе допускаются риски и износ на глубину не более 0,5 мм. При большем износе шайбу заменяют. При установке валика следует заложить 100 г смазки "Литол-24" в межподшипниковую полость. Уплотняющую шайбу и торец опорной втулки перед установкой следует покрыть тонким слоем герметика или смазкой, состоящей по массе из 60% дизельного масла и 40% графита.

Изношенную или повреждённую резьбу в отверстиях восстанавливают нарезанием резьбы ремонтного размера или заваркой с последующим нарезанием резьбы номинального размера.

После сборки зазор между корпусом водяного насоса и лопастями крыльчатки должен быть 0,1…1,5 мм и валик легко вращаться.Водяные насосы обкатывают и испытывают на специальных стендах, например насосы двигателей ЯМЗ-240Б - на стенде ОР-8899, двигателей Д-50 и Д-245 - на КИ-1803, двигателя ЗМЗ-53 - на ОР-9822. Обкатку выполняют за 3 мин при температуре воды 85…90°С и испытывают по режиму. Каждый отремонтированный насос проверяют на герметичность при давлении 0,12…0,15.

**Разборка и сборка водяного насоса (помпы) Д-245.**
Отверните гайку 9 (рис.2) крепления шкива привода водяного насоса. С помощью съемника снимите шкив 7 водяного насоса. Извлеките из корпуса насоса кольцо 12, стопорящее подшипниковый узел. Снимите крыльчатку 3 с вала насоса 2, используя резьбовое отверстие в торце крыльчатки (М18x1,5), с помощью специального болта. Выпрессуйте вал с подшипниками из корпуса водяного насоса Д-245. Направление выпрессовки - в сторону установки шкива. Спрессуйте подшипники с вала. Снимите кольцо упорное
13. Выпрессуйте сальник из корпуса насоса. Детали продефектуйте.

Установите на вал помпы Д-245 кольцо упорное 13, напрессуйте подшипники. Заполните подшипники и подшипниковую полость смазкой в количестве 45г. Запрессуйте вал с подшипниками в корпус насоса. Установите кольцо 12, стопорящее подшипниковый узел. Установите шкив насоса, шайбу и гайку. Гайку затянуть, обеспечив значение крутящего момента 120…140Нм.

Через оправку напрессуйте уплотнение водяного насоса Д-245 внутренним корпусом на вал водяного насоса и, одновременно, запрессуйте наружным корпусом уплотнения в корпус водяного насоса до упора фланца корпуса уплотнения в привалочную поверхность корпуса насоса, при этом конструктивное исполнение оправки должно обеспечить напрессовку внутреннего корпуса уплотнения таким образом, чтобы торцовая поверхность внутреннего корпуса располагалась на расстоянии 11,2±0,2 мм от привалочной поверхности корпуса насоса.

Напрессуйте на вал крыльчатку, установите заглушку в торец крыльчатки. Утапливание торца крыльчатки относительно привалочной плоскости корпуса водяного насоса Д-245 не должно превышать 0,3мм, выступание крыльчатки не допускается. Установите водяной насос на дизель. Утечка воды через уплотнения и резьбу шпилек не допускается.

Возможные **дефекты деталей вентиляторов** следующие: износ посадочных мест в шкивах под наружные кольца подшипников качения, износ ручьев в шкивах под ремень, ослабление заклёпок на крестовине, изгиб крестовине и лопастей.

Изношенные посадочные места под подшипники восстанавливают железнением, хромированием. Изношенные ручьи шкивов (до 1мм) протачивают. Ослабленные заклёпки на крестовине лопастей подтягивают. Если отверстия под заклёпки изношены, их рассверливают и ставят заклёпки увеличенного диаметра. Передние кромки лопастей после переклёпки должны лежать в одной плоскости с отклонением не более 2 мм. Шаблоном проверяют форму лопастей вентиляторов и угол их наклона относительно плоскости вращения, который должен быть в пределах 30…35° (при необходимости правят).

Собранный со шкивом вентилятор статически балансируют. Для устранения дисбаланса сверлят углубления дисбаланса сверлят углубления в торце шкивов или утяжеляют лопасть с её выпуклой стороны приваркой или приклёпыванием пластинки.

Если в *гидромуфте привода* вентилятора подтекает масло через уплотнения, есть осевой зазор и заедание ведомого и ведущего валов при вращении лопастей крыльчатки и шкива от руки, необходим ремонт.

**В деталях гидромуфты дефекты** аналогичны дефектам деталей вентиляторов. Это обусловливает и подобные способы их устранения. Шариковые подшипники гидромуфты необходимо заменять при осевом и радиальном зазоре более 0,1 мм.

При сборке зазор между ведомым и ведущим колёсами гидромуфты должен быть 1,5…2 мм. Шкив привода гидромуфты при неподвижной ступице вентилятора и, наоборот, ступица при неподвижном шкиве должны вращаться свободно. Термосиловой датчик включателя гидромуфты регулируют постановкой регулировочных шайб на включение при температуре охлаждающей жидкости 90…95°С и на выключение при её температуре 75…80°С.

**Радиаторы системы охлаждения** изготавливают из: верхние и нижние бачки и трубки - латунь, охлаждающие пластины - медь, каркас и латунь; бачки масляных радиаторов - сталь.

Радиаторы могут иметь следующие основные **дефекты:**отложения накипи на внутренних стенках трубок и резервуаров, их повреждения и загрязнения наружных поверхностей трубок, сердцевины, охлаждающих пластин и пластин каркаса, течь трубок, пробоины, вмятины или трещины на бачках, нарушение герметичности в местах пайки. После снятия с автомобиля радиатор поступает на участок ремонта, где его моют снаружи и дефектуют внешним осмотром и проверкой на герметичность сжатым воздухом под давлением 0,15 МПа для масляных радиаторов в ванне с водой при температуре 30…50°С. При испытании, герметизируя резиновыми пробками, водяной радиатор заполняют водой и создают насосом избыточное давление: в течение 3…5 мин радиатор не должен давать утечек. При обнаружении подтеканий радиатор разбирают, помещают сердцевину в ванну с водой и, подавая воздух по шлангу от ручного насоса в каждую трубку, по пузырькам определяют место повреждения. Загрязнение и накипь удаляют в установках, обеспечивающих подогрев раствора до 60-80°С, его циркуляцию и последующую промывку радиатора водой. Отверстия закрывают резиновыми пробками, через одну из которых поступает по шлангу на наличие дефектов. Когда радиаторы ремонтируют без разборки (не снимая бочков), то испытание на герметичность осуществляют после удаления накипи.

Течь трубок устраняют пайкой. Повреждённые трубки, расположенные во внутренних рядах, запаивают (заглушают) с обоих концов. Допускается запаивать до 5% трубок, при большем их числе повреждённые трубки заменяют. Заменяют на новые заглушенные трубки и трубки, имеющие большие вмятины. Для этого через трубки продувают горячий воздух, нагретый до 500-600°С в змеевике, укреплённом на паяльной лампе. Когда припой расплавится, трубку извлекают специальными пассатижами с язычком с размерами и формой, соответствующей сечению отверстия трубки. Отпаивать трубки можно шомполом, нагретым до 700-800°С в горне, или пропускать по нему электрический ток от сварочного трансформатора. Старые трубки извлекают и вставляют новые или отремонтированные по направлению усиков охлаждающих пластин. Трубки припаивают к опорным пластинам припоем.

По другой технологии дефектную трубку развальцовывают на большой диаметр (используют шомпол квадратного сечения для круглых трубок или ножевидный с уширением на конце для плоских) и вставляют новую, припаивая её по концам к опорным пластинам.

Общее число вновь установленных или гильзованных трубок для дизелей не должно быть более 20% от общего их числа, а для карбюраторных двигателей - 25%.

При больших повреждениях после отпайки опорных пластин вырезают дефектную часть радиатора (используют ленточные пилы и вместо неё устанавливают такую же часть радиатора из другого выбракованного, припаивая все трубки к опорным пластинам.

Трещины в чугунных резервуарах устраняют сварочным способом. В резервуарах из латуни, трещины и разрывы устраняют пайкой.

Вмятины бачков устраняют рихтовкой, для чего бачок надевают на деревянную болванку и деревянным молотком выравнивают повреждения. Пробоины устраняют постановкой заплат из листовой латуни с последующей припайкой их. Трещины запаивают.

Повреждения пластин каркаса устраняют газовой сваркой. Помятые пластины радиатора выпрямляют при помощи гребёнки.  Отремонтированный радиатор проверяют в ванне, предварительно накачав в него воздух.

Операции по ремонту масляных радиаторов аналогичны операциям по ремонту водяных. Смолистые отражения в них удаляют в препарате АМ-15. Пайку трубок к бачкам выполняют медно-цинковым припоем ПМЦ газовой сваркой. Испытывают масляные радиаторы под давлением 0,3 МПа.

**При ремонте термостатов** - удаляют накипь. Повреждение места пружинной коробки запаивают припоем ПОС-40. Пружинные коробки заполняют 15% -ным раствором этилового спирта.

При испытании термостата в ванне с водой начала открытия клапана должно быть 70°С, а полное открытие - при 85°С. Высота полного подъёма клапана 9-9,5 мм. Её регулируют, вращая клапан на резьбовом конце хвостовика пружинной коробки.

**7. Требования безопасности при ремонте автомобилей.**

Такой способ ремонта, как пайка, выполняется с применением оловянно-свинцовых сплавов, хлористого цинка и нашатыря. При этом выделяются вредные пары и газы, поэтому эти работы необходимо выполнять в отдельных, хорошо проветриваемых помещениях с обязательной общей и местной вентиляцией.

Перед приёмом пищи, а также после смены необходимо тщательно мыть руки тёплой водой с мылом и щёткой, регулярно полоскать носоглотку, так как свинцовая пыль и пары свинца, обладая способностью накапливаться в организме человека при несоблюдении им мер личной безопасности и гигиены, вызывают хроническое отравление. Ногти рабочего во избежание попадания под них свинца следует коротко стричь и регулярно чистить. Для профилактики перед началом работы руки надо смазывать вазелином.

Флюсы для пайки и кислота должны храниться раздельно в специально отведённых и регулярно очищаемых местах. В аптеке должна быть мазь от ожогов.

Нагретые паяльники необходимо класть на специальные подставки. Желательно применять низковольтные паяльники (42), включаемые через понижающий трансформатор. Используемые для ремонта паяльные лампы взрыво- и пожароопасны. Нельзя работать с неисправной (коптящей, самопроизвольно гаснущей) лампой с повреждённым корпусом, вентилем, заправлять их бензином более чем на 75% вместимости резервуара, заправлять или разбирать лампу вблизи открытого огня или электронагревательных приборов. Запрещена заправка паяльных ламп авиационным и этилированным бензином.

Основные требования техники безопасности заключаются в следующем. Участок разборки должен иметь прочные несгораемые стены. Полы на участке должны иметь ровные (без порогов), гладкую, но не скользкую, удароустойчивую, не впитывающую нефтепродукты поверхность. Их необходимо систематически очищать от смазки и грязи. Потолки и стены следует закрашивать краской светлых тонов.

Оборудование должно быть расставлено с соблюдением необходимых промежутков. Нельзя допускать скопления на участке большого количества агрегатов и деталей. Запрещается загромождать проходы, проезды и подходы к доскам с пожарным инструментом и огнетушителями.

Агрегаты и детали, соприкасавшиеся во время работы с этилированным бензином, следует предварительно промывать керосином в специальных ваннах, имеющих местный отсос. Агрегаты и детали, имеющие массу более 10 кг, необходимо снимать, транспортировать и устанавливать при помощи подъёмно-транспортных средств. Усилие при подъёме груза механизмом должно быть вертикально. Подтаскивание грузов краном воспрещено. Разбирать агрегаты, имеющие пружины (передняя, независимая подвеска, сцепление, клапанный механизм и др.), разрешается только на специальных стендах или при помощи приспособлений, обеспечивающих безопасную работу.

При выпрессовке деталей, имеющих неподвижную посадку, на прессах последние следует снабжать защитными решётками.

Освещённость рабочего места искусственным светом должна соответствовать для работ средней точности при малом контрасте различения объекта с фоном (фон светлый) для газоразрядных ламп: комбинированное 400 лк, общее 100 лк. Для облегчения электробезопасности каждое производственное помещение окольцовывают шиной заземления, расположенной на 0,5 м от пола и снабжённой надёжными контактами. Сопротивление шины заземления в любом месте не должно превышать 4 Ом. Все корпуса электродвигателей, а также металлические части оборудования, которые могут оказаться под напряжением, должны быть занулены или заземлены.

Переносной электроинструмент можно применять при условии его исправности при напряжении не более 36 В. Если же напряжение больше, то электроинструмент должен выдаваться вместе с защитными приспособлениями (диэлектрические перчатки, обувь, коврики и др.). Общее освещение может иметь любое напряжение, освещение станков - 36 В, переносные лампы - 12 В. Применение ламп без арматуры запрещено. Все стационарные светильники должны быть плотно укреплены, чтобы они не давали качающихся теней. Использованный обтирочный материал необходимо складывать в металлические ящики с крышкой. В конце смены ящик следует очищать во избежание самовозгорания обтирочного материала.

При ремонте двигателя необходимо соблюдать данные требования: - заглушенный двигатель; - стояночный тормоз; - спецодежда.

**Заключение**

В техобслуживание автомобилей всё шире внедряются методы диагностики с использованием электронной аппаратуры. Диагностика позволяет своевременно выявить неисправности агрегатов и систем автомобиля и устранить их до того, как они вызовут серьёзные нарушения. Объективные методы оценки технического состояния агрегатов и узлов автомобиля помогают вовремя устранить дефекты, которые способны вызвать аварийную ситуацию, что повышает безопасность дорожного движения.

Применение современного оборудования для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей облегчает и ускоряет многие производственные процессы, но требует от обслуживающего персонала усвоения определённого круга знаний и навыков: устройство автомобиля, основные технологические процессы техобслуживания и ремонта, умение пользоваться современными контрольно-измерительными приборами, инструментами и приспособлениями.

Для изучения устройства и процессов работы механизмов автомобиля необходимы знания физики, химии, основ электротехники в объёме программ средних школ.

Применение современного оборудования и приспособлений для выполнения монтажно-демонтажных работ ремонта автомобиля не исключает необходимости освоения навыков общеслесарных работ, которыми должен владеть рабочий, занимающийся ремонтом.

Хорошо организованное техобслуживание, своевременное устранение неисправностей в агрегатах и системах автомобиля, при высококвалифицированном выполнении работ, позволяют повысить долговечность автомобилей, снизить их простои, увеличить сроки межремонтных пробегов, что в конечном счёте значительно сокращает непроизводительные издержки и повышает рентабельность эксплуатации автотранспортных средств.

**8. Список использованных источников**

1. Авдеев М.В., Воловик Е.Л., Ульман И.Е. Технология ремонта машин и оборудования. - М.: Агропромиздат, 1990

2. Боровских Ю.И. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Учебник для средних профессиональных-технических училищ.М., "Высшая школа", 1975. - 36-41, 246-250, 379-381с.

3. Двигатели ЗИЛ-130: Руководство по капитальному ремонту. Часть I, II. - М.: КТБ авторемонтного производства, 1981.

4. Дюмин И.Е., Какуевицкий В.А., Силкин А.С. Современные методы организации и технологии ремонта автомобилей. - Киев: Техника, 1974. - 519с.

5. Крамаренко Г.В., Барашков И.В. Техническое обслуживание автомобилей. - М.: Транспорт, 1982

6. Лауш П.В. Практикум по техническому обслуживанию и ремонту машин. - М.: Агропромиздат, 1985

7. Липкинд А.Г., Гринберг П.И., Ильин А.И. Ремонт автомобиля ЗИЛ-130 - М.: Транспорт, 1992

8. Маслов М.П. Качество ремонта автомобилей. - М.: Транспорт, 1989

9. Пасов В.З., Валькович В.С. Ремонт двигателей ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238. - М.: Транспорт, 1993

10. Ремонт автомобилей. Учебник для автотранспортных техникумов / Под редакцией кандидата юридических наук С.И. Румянцева. - 2-е издание переработанное и дополненное с иллюстрациями и таблицами. М.: Транспорт, 1988. - 40-41, 192-194с.

11. Руководство по ремонту, техническому обслуживанию и эксплуатации автомобилей ВАЗ-2105, ВАЗ-21051, ВАЗ-2104, ВАЗ-21043. - М.: "Издательский Дом Третий Рим", 200. - 31-33с.

12. Технология ремонта автомобилей / Под редакцией Л.В. Дехтеринского. - М.: Транспорт, 1989

13. Техническое обслуживание и ремонт машин / Под общей редакцией И.Е. Ульмана. С иллюстрациями - М.: Агропромиздант, 1990 (Учебники и учебные пособия для техникумов). - 204-207с.

14. Боровских Ю.И. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Учебник для средних профессиональных-технических училищ. М., "Высшая школа", 1975-С. 36-41, 246-250, 379-381

 15. Руководство по ремонту, техническому обслуживанию и эксплуатации автомобилей ВАЗ-2105, ВАЗ-21051, ВАЗ-2104, ВАЗ-21043. - М.: "Издательский Дом Третий Рим", 2000. - С. 31-33

16. Крамаренко Г.В., Барашков И.В. Техническое обслуживание автомобилей. - М.: Транспорт, 1982

17. Техническое обслуживание и ремонт машин / Под общей редакцией И.Е. Ульмана. С иллюстрациями - М.: Агропромиздант, 1990 (Учебники и учебные пособия для техникумов) - С. 204-207

18. Ремонт автомобилей. Учебник для автотрансп. техникумов / Под редакцией к. ю. н. С.И. Румянцева. - 2-е издание переработанное и дополненное с иллюстрациями и таблицами. М.: Транспорт, 1988-С. 40-41, 192-1941.

**Приложение**



**Рис.1а - Схема системы охлаждения Д-245. (Дизели с ЖМТ)**

1- водяной насос; 2 - термостат; 3 – ремень привода водяного насоса; 4 – вентилятор; 5 – рубашка охлаждения головки цилиндров; 6 – рубашка охлаждения блока цилиндров; 7 – гильза блока цилиндров; 8 – краники для слива охлаждающей жидкости; 9 – патрубок; 10 – пробка заливной горловины; 11 – световой сигнализатор аварийной температуры охлаждающей жидкости; 12 указатель температуры охлаждающей жидкости; 13 – радиатор; 14 – фильтр масляный; 15 – жидкостно- масляный теплообменник (ЖМТ); 16 – пробка для слива охлаждающей жидкости; 17 – патрубок отвода охлаждающей жидкости от ЖМТ; 18 –патрубок подвода охлаждающей жидкости к ЖМТ.



**Рис.1б – Схема системы охлаждения Д-245. (Двигатель без ЖМТ)**

1 - водяной насос; 2 - термостат; 3 – ремень привода водяного насоса; 4 – вентилятор; 5 – рубашка охлаждения головки цилиндров; 6 – рубашка охлаждения блока цилиндров; 7 – гильза блока цилиндров; 8 – краники для слива охлаждающей жидкости; 9 – патрубок; 10 – пробка заливной горловины; 11 – световой сигнализатор аварийной температуры охлаждающей жидкости; 12 указатель температуры охлаждающей жидкости; 13 – радиатор.



**Рис.2 – Водяной насос (помпа) Д-245**

1 – корпус; 2 – валик насоса; 3 – крыльчатка; 4 – уплотнение водяного насоса; 5 – подшипник; 6 – втулка; 7 – шкив; 8 – шпонка; 9 – гайка; 10 – заглушка; 11 – шайба; 12 – кольцо стопорное; 13 – кольцо упорное.