

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

4

1 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ	5
2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ И ДИАГНОСТИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯХ И ИНСТРУМЕНТЕ	5
3 ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ	9
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ	12
5 ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	20
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	25
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	26

ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО											
М	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							
Разраб.					Практика производственная (по профилю специальности) ПП.05.01 Технический отчет						
Провер.						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">Лит</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Лист</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Листов</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">26</td> </tr> </table>	Лит	Лист	Листов	3	3
Лит	Лист	Листов									
3	3	26									
Н.контр.					Шифр 21-159						
Утв.											

## ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт играет существенную роль в транспортном комплексе страны, регулярно обслуживая более 1,1 млн. предприятий, организаций и других коллективных клиентов народного хозяйства, а также население страны. Ежегодно автомобильным транспортом народного хозяйства перевозится более 80 % грузов, транспортом общего пользования — более 75 % пассажиров.

Одной из важнейших проблем, стоящих перед автомобильным транспортом, является повышение эксплуатационной надежности автомобилей. Решение этой проблемы, с одной стороны, обеспечивается автомобильной промышленностью за счет выпуска более надежных автомобилей, с другой — совершенствованием методов технической эксплуатации автомобилей.

Техническая эксплуатация автомобилей, как наука, определяет пути и методы наиболее эффективного управления техническим состоянием автомобильного парка. С целью обеспечения регулярности и безопасности перевозок при наиболее полной реализации технических возможностей конструкции и обеспечении заданных уровней эксплуатационной надежности автомобиля, оптимизации материальных и трудовых затрат, сведении к минимуму отрицательного влияния технического состояния подвижного состава на персонал и окружающую среду.

Техническая эксплуатация автомобилей как область практической деятельности — это комплекс технических, социальных, экономических и организационных мероприятий, обеспечивающих поддержание автомобильного парка в исправном состоянии при рациональных затратах трудовых и материальных ресурсов и обеспечении нормальных условий труда и быта

					ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО	Лист
м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

персонала. Эффективность технической эксплуатации автомобилей обеспечивает инженерно-техническая служба.

Обеспечение работоспособности и реализация потенциальных свойств автомобиля, заложенных при его создании (в частности, эксплуатационной надежности), снижение затрат на содержание, ТО и ремонт, уменьшение соответствующих простоев, обеспечивающих повышение экономичности и обеспечение экологичности — основные задачи технической эксплуатации транспорта.

## 1 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ

Основными целями и задачами ООО Многопрофильного предприятия «Автомобильный транспорт» является удовлетворение общественных потребностей в результате деятельности и получении прибыли.

Основным видом деятельности является:

- работы по удалению сточных вод, отходов и аналогичной деятельности;
- работы по деятельности прочего сухопутного транспорта;
- работы по предоставлению услуг по закладке, обработке и содержанию садов, парков и других зеленых насаждений;
- розничная торговля, кроме торговли автотранспортными средствами и мотоциклами; ремонт бытовых изделий и предметов личного пользования;
- прочая вспомогательная деятельность сухопутного транспорта;
- работы по хранению и складированию;
- работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств;
- работы по транспортной обработке грузов и хранению;
- работы по подготовке строительного участка;
- работы по производству общестроительных работ;
- работы по устройству покрытий зданий и сооружений;
- работы по строительству дорог, аэродромов и спортивных сооружений;
- работы по производству прочих строительных работ;

								Лист
м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО			

- работы по производству электромонтажных работ;
- работы по производству санитарно-технических работ;
- работы по производству отделочных работ;
- аренда строительных машин и оборудования с оператором;
- аренда машин и оборудования без оператора; прокат бытовых изделий и предметов личного пользования;
- операции с недвижимым имуществом;
- работы по очистке и уборке производственных и жилых помещений, оборудования и транспортных средств.

## 2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ И ДИАГНОСТИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯХ И ИНСТРУМЕНТЕ

Оборудование станций технического обслуживания автомобилей (СТОА) по назначению подразделяют на общепроизводственное, технологическое, диагностическое, подъемноосмотровое и складское.

Общепроизводственное оборудование предназначено для обеспечения нормальной деятельности всего предприятия. Основными группами этого оборудования являются: техническая (котельная, вентиляционные установки и т. п.), транспортная (электрокары, кран-балки, тележки и т. п.), противопожарная (огнетушители, насосные установки и т. п.), канцелярская (столы, шкафы, стулья, компьютеры и т. п.).

Подъемно-осмотровое оборудование (канавы, подъемники и т. п.) применяется при ТО и ремонте автомобилей, поэтому его целесообразно выделить в самостоятельную группу. В складских помещениях используется складское оборудование (емкости, стеллажи и т. п.). Значительную долю ремонтного и подъемно-осмотрового оборудования составляет оборудование рабочих постов и поточных линий. Это оборудование предназначено для того, чтобы обеспечить свободный доступ ко всем элементам автомобиля, безопасность и удобство при одновременном выполнении операций несколькими рабочими сбоку, снизу и сверху автомобиля, удобство, надежность и маневрирование автомобиля на постах ТО и ТР. От оборудования рабочих постов и поточных линий во многом зависит качество выполнения ТО и ТР автомобилей, производительность и условия труда ремонтно-обслуживающих рабочих.

Оборудование постов и поточных линий можно подразделить на следующие основные группы: осмотровые канавы, эстакады, гаражные подъемники и домкраты, подъемнотранспортные устройства, конвейеры и смазочно-заправочное оборудование.

Технологическое и диагностическое оборудование предназначено для выполнения технического обслуживания (ТО) и технического ремонта (ТР) автомобилей и классифицируется по функциональному назначению, принципу действия, технологическому расположению, типу привода рабочих органов, степени специализации, уровню автоматизации.

									Лист
м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО				

Функциональное назначение оборудования определяется видом работ по ТО и ремонту автотракторной техники, для которого это оборудование предназначено.

*Технологическое оборудование.* К технологическому оборудованию относят стационарные, передвижные и переносные стенды, станки, приборы и приспособления, занимающие самостоятельную площадь на плане помещения и необходимые для выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и диагностированию подвижного состава. К организационной оснастке относят производственный инвентарь – верстаки, стеллажи, шкафы, столы и т.д., занимающие самостоятельную площадь на планировке. К технологической оснастке относят инструмент, приспособления, приборы, необходимые для выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и диагностированию подвижного состава, не занимающие самостоятельную площадь.

Стационарное оборудование технического обслуживания используется для облегчения и механизации выполняемых работ. По назначению оборудование подразделяют следующим образом: для уборочно-моечных и очистных работ, осмотровое и подъемнотранспортное, смазочно-заправочное.

Оборудование для уборочно-моечных и очистных работ размещают на участках ежедневного технического обслуживания.

Мойка бывает ручной или механизированной. Ручная мойка водой осуществляется из шланга под низким (0,2...0,4 МПа) или высоким (1,0...2,5 МПа) давлением.

Механизированная мойка выполняется с помощью моечных установок струйного, щеточного или струйно-щеточного типа. Моечные установки струйного типа используют в основном для мойки водой грузовых автомобилей и моющим раствором – для легковых.

Основным рабочим органом щеточной моечной машины являются вращающиеся щетки, к которым подводится моющий раствор. Комбинированные моечные установки включают устройства для струйной мойки шасси и механизированной щеточной установки для мойки наружных частей кузова автомобиля.

Для очистки сточных вод мойки оборудуются грязеотстойниками и маслотопливоуловителями, принцип действия которых основан на различии плотностей воды, нефтепродуктов и механических примесей. Очищенная вода повторно применяется для мойки автомобилей, что является основой для системы повторного и оборотного водоснабжения. В ливневую канализацию разрешается сбрасывать сточную воду только после ее очистки.

Осмотровые каналы обеспечивают удобный подход к нижней части автомобиля при проведении технического обслуживания и текущего ремонта и поэтому являются неотъемлемой частью специализированных и универсальных постов.

Ширина узкой канавы не превышает размера колеи автомобиля и равна 0,9...1,4 м. Длина канавы на универсальном посту должна быть равна габаритной длине автомобиля с добавлением 1,0...1,3 м для удобства проведения работ по мостам и в районе свесов автомобиля.

					ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО	Лист
м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Сходы в канаву оснащены ступенчатыми лестницами. Реборды канав служат направляющими для колес автомобиля при заезде его на канаву.

Лампы освещения располагаются в нишах стенок, в которых хранятся инструменты и мелкие детали. Стенки канав должны быть облицованы светлым кафелем, пол покрыт деревянными решетками.

Канавы должны вентилироваться и обогреваться воздухом температурой 16...25 °С.

Подъемно-транспортное оборудование предназначено для подъема автомобиля на требуемую высоту для удобства выполнения работ. По типу механизма подъема подъемники делят на электромеханические и гидравлические.

Опрокидыватели предназначены для бокового наклона автомобиля под углом до 50°, чем и обеспечивается удобный доступ к днищу. Опрокидывание производят в сторону, противоположную расположению горловины топливного бака. Перед опрокидыванием снимают аккумулятор.

К подъемно-транспортному оборудованию относят кран-балки, тали, конвейеры и др.

Кран-балки и тали используют для перемещения и подъема агрегатов и других грузов при техническом обслуживании и ремонте автомобилей. Кран-балки имеют грузоподъемность 1...32 т, тали – 0,2...1,0 т.

Конвейерные линии используют при поточном способе технического обслуживания для механизированного перемещения автомобилей с одного поста на другой. По способу передачи движения автомобилю конвейеры делят на толкающие, несущие и тянущие.

Толкающие конвейеры перемещают автомобили с помощью толкающей тележки, упирающейся в передний или задний мост или заднее колесо. Несущие конвейеры представляют замкнутую транспортирующую цепь, движущуюся от приводной станции. Автомобиль устанавливают на транспортную цепь или подвешивают за передний и задний мосты.

Тянущие конвейеры представляют замкнутую цепь, перемещающуюся вдоль поточной линии. Автомобиль закрепляют к тяговой цепи за передний буксирный крюк, и он катится на своих колесах.

Смазочно-заправочное оборудование предназначено для замены смазочного материала и заправки тормозной и охлаждающей жидкостями, воздухом агрегатов автомобиля. Оно подразделяется на специальное и комбинированное (стационарное и передвижное).

Маслораздаточная колонка используется для заправки двигателей моторным маслом с измерением разового и суммарного отпуска масла. Колонка смонтирована на насосной установке, расположенной на масляном резервуаре. В комплект входят самонаматывающийся шланг с раздаточным краном, расходомер и другие приборы.

Стационарный солидолонагреватель применяется для смазывания узлов автомобиля пластичными смазками с помощью прессмасленок. Он состоит из четырех шлангов с пистолетами, плунжерного насоса с электроприводом, аппаратного шкафа и др.

					ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО	Лист
м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Комбинированные установки служат для механизированной смазки узлов автомобилей, заправки двигателей моторным маслом, водой, накачивания шин воздухом, прокачки гидропривода тормозов. Состоит установка из трех баков для масел и смазок с пневматическими насосами, пяти самонаматывающихся шлангов с пистолетами. Элементы установки могут работать и индивидуально.

*Контрольно-диагностическое оборудование.* Используемое при диагностике контрольно-диагностическое оборудование позволяет обнаруживать скрытые неисправности автомобилей с количественной оценкой их параметров. При этом нет необходимости в разборке механизмов. Широкое распространение электронных систем управления двигателем (ЭСУД) обусловило создание новых методик диагностики, нового диагностического оборудования и значительного объема сервисной информации. Большое количество различных типов ЭСУД потребовало обеспечить быстрый доступ к технической информации по каждой конкретной модели автомобиля. Только специальное оборудование позволяет производить качественный ремонт автомобиля в короткое время. В основном это касается первого этапа ремонтных работ, на котором надо быстро провести диагностику системы с целью выявления причин неисправностей. Такая задача в наше время решается с помощью специальных приборов и устройств, начиная от дорогостоящих диагностических систем и кончая портативными специализированными модулями и устройствами.

Разработаны бортовые (устанавливаемые на автомобиле, являющиеся частью ЭСУД) и стационарные диагностические средства. Стационарные диагностические системы не подключаются непосредственно к ЭСУД и, таким образом, независимы от бортовых диагностических систем автомобиля.

Различают два типа бортового диагностического программного обеспечения: 1) бортовое диагностическое программное обеспечение, осуществляющее индикацию кодов неисправностей. Программное обеспечение ЭСУД записывает в память коды неисправностей. При обнаружении неисправности ЭСУД включает и выключает в определенной последовательности лампочку или светодиод на приборном щитке. Эти коды можно считать и интерпретировать по справочным таблицам;

2) бортовое диагностическое программное обеспечение, для доступа к которому требуется специальное дополнительное диагностическое устройство – портативный диагностический тестер (сканер), который подключается через специальный разъем на автомобиле к нужному ЭСУД или всей электронной системе. Данные и коды неисправностей считываются непосредственно с ЭСУД и интерпретируются специалистами сервиса.

Необходимы специалистам и многочисленные справочные базы данных, некоторые из них занимают до 90 дисков CD-ROM, в которых можно найти электрические схемы, методики проверки и настройки системы впрыска определенного автомобиля.

Диагностирование автомобиля в целом проводится для определения уровня показателей его эксплуатационных свойств: мощности, топливной экономичности, безопасности движения и влияния на окружающую среду. Выявив ухудшение этих

					ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО	Лист
м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

показателей по сравнению с установленными нормативами, проводят углубленное (поэлементное) диагностирование с использованием оборудования для диагностирования отдельных агрегатов, узлов и других элементов автомобиля.

### 3 ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

*Методы ремонта автомобилей.* Ремонт автомобилей производится одним из двух известных методов: агрегатным или индивидуальным.

При *агрегатном методе ремонта* автомобилей производят замену неисправного агрегата (узла) исправным или ранее отремонтированным (обезличенным или необезличенным способом ремонта) либо новым из оборотного фонда. Неисправные агрегаты (узлы) после их ремонта поступают в оборотный склад.

В том случае, когда неисправность агрегата, узла, механизма или детали целесообразно устранить непосредственно на автомобиле в межсменное время, т. е. когда достаточно межсменного времени для ремонта, замену агрегатов (узлов и механизмов) обычно не производят.

*Агрегатный метод ремонта* позволяет сократить время простоя автомобилей в ремонте, поскольку замена неисправных агрегатов и узлов на исправные, как правило, требует меньше времени, чем ремонтные работы, производимые без обезличивания агрегатов и узлов. При агрегатном методе ремонта возможно, а часто экономически целесообразно ремонт агрегатов, механизмов, узлов и систем производить на специализированном ремонтном предприятии вне АТП.

В целях сокращения времени простоя в ТР, как правило, применяют агрегатный метод, что позволяет повысить коэффициент технической готовности парка, следовательно, увеличить его производительность и снизить себестоимость единицы транспортной работы.

Однако для выполнения ремонта агрегатным методом необходимо иметь неснижаемый фонд оборотных агрегатов, удовлетворяющий суточную потребность АТП (определяется статистическими методами).

Ремонт агрегатов производится с использованием новых готовых запасных деталей, а также деталей, изготавливаемых или восстанавливаемых централизованно или силами АТП.

*Агрегатно-участковый метод* организации производства состоит в том, что все работы по ТО и ремонту подвижного состава АТП распределяются между производственными участками, полностью ответственными за качество и результаты своей работы.

Эти участки являются основными звеньями производства. Каждый из основных производственных участков выполняет все работы по ТО и ТР одного или нескольких агрегатов (узлов, систем, механизмов, приборов) по всем автомобилям АТП. Моральная и материальная ответственности при данной форме организации производства становятся совершенно конкретными. Работы распределяются между производственными участками с учетом величины

					ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО	Лист
м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

производственной программы, зависящей от количества подвижного состава на АТП и интенсивности его работы.

На крупных и средних АТП с интенсивным использованием подвижного состава число участков, между которыми распределяются работы ТО и ТР, принимается от четырех до восьми. В таблице 28 показано распределение работ ТО по участкам. Работы, закрепленные за основными производственными участками, выполняются на тупиковых постах ТО и ТР автомобилей либо на соответствующих постах поточной линии, а работы вспомогательных производственных участков – в цехах и частично на постах и линиях ТО. Агрегатно-участковый метод организации ТО и ТР предусматривает тщательный учет всех элементов производственного процесса, а также расхода запасных частей и материалов.

При *индивидуальном методе* ремонта агрегаты не обезличиваются. Снятые с автомобиля неисправные агрегаты (узлы) после ремонта ставят на тот же автомобиль. И в то же время простой автомобиля при текущем ремонте больше, чем при агрегатном методе ремонта, в связи с чем индивидуальный метод ремонта применяют тогда, когда отсутствует оборотный фонд агрегатов или нужный исправный агрегат.

Таблица 1 - Распределение работ ТО по участкам

Виды работ	№ производственного участка
ТО и ремонт двигателей	I
ТО и ремонт сцеплений, коробок передач, ручного тормоза, карданной передачи, редуктора, самосвального механизма	II
ТО и ремонт переднего моста, рулевого управления, заднего моста, тормозной системы, подвески автомобиля	III
ТО и ремонт систем электрооборудования и питания	IV
ТО и ремонт рамы, кузова, кабины, оперения и облицовки. Медницкие, жестяницкие, сварочные, кузнечные, термические и кузовные работы	V
ТО и ремонт шин	VI
Слесарно-механические работы	VII
Моечно-уборочные работы	VIII

*Методы организации ремонта автомобилей.* Весь объем ТР подразделяется на разборочно-сборочные, постовые работы и производственно-цеховые в независимости от методов ремонта. При организации технологического процесса производства разборочно-сборочных работ на постах ТР возможно применение в основном двух методов: универсальных и специализированных постов.

*Метод универсальных постов* предусматривает выполнение ремонта на одном посту одной бригадой рабочих.

*Метод специализированных постов* заключается в выполнении ремонта на нескольких специализированных постах, каждый из которых предназначен для выполнения определенного вида работ, только систем или агрегатов. В этом случае посты располагаются в зоне цехов, тяготеющих по роду производства к работам ТР, выполняемым на посту. Специализация постов ТР позволяет максимально механизировать трудоемкие работы, снизить потребности в однотипном оборудовании, улучшить условия труда, использовать менее квалифицированных рабочих, повысить производительность труда на 20...35 %.

Организация производства текущего ремонта на АТП включает следующие виды деятельности: разработку и внедрение технических, технологических и учетных документов, технологических карт на ремонтные, разборочно-сборочные и иные работы; организацию рабочих мест и работы на них (выбор подъемно-осмотровых устройств, управление процессом производства ТР, техническое снабжение и т. п.).

*Оснащение универсальных и специализированных постов текущего ремонта.* Трудовые затраты на ТР многократно превышают затраты на ТО. Вследствие сложности внедрения механизации ремонтных работ производительность труда при ТР еще низка, а условия работы трудные. В результате укомплектованность многих АТП ремонтнообслуживающим персоналом не превышает 50...70 % от нормативов. Одновременно потери рабочего времени составляют до 30...45 %. Следует обратить внимание на наличие обратной связи: снижение качества ремонта ведет к уменьшению межремонтных пробегов и, следовательно, к увеличению объема ремонта.

Важнейшей задачей организации ремонта является снижение времени простоя автомобилей в ТР и его ожидании, так как это время является наибольшим из всех потерь 268 линейного времени подвижного состава по техническим причинам. По технологии работ, как известно, все работы ТР подразделяются на постовые, проводимые на автомобилях, размещаемых на рабочих постах, и цеховые, включающие в основном ремонт агрегатов и узлов, предварительно снятых с автомобилей. Исключение составляют малярные и сварочножестяжницкие отделения, в которых приходится размещать рабочие посты в связи с необходимостью проводить работы непосредственно на автомобилях.

Длительность простоя автомобилей при ТР в общем случае суммируется из следующих временных промежутков:

- пребывания автомобиля в неисправном состоянии до начала ремонта;
- осмотра неисправного автомобиля и оформления заявки на ремонт;
- установки автомобиля на рабочий пост;
- ожидания начала ремонта на посту;
- демонтажа неисправного агрегата (узла, детали);
- доставки снятого агрегата на ремонт;
- ремонта агрегата;
- доставки исправного агрегата к автомобилю;

					ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО	Лист
м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



поверхность аккумулятора грязи и электролита и расслоением электролита при длительном бездействии батареи.

Короткое замыкание пластин в аккумуляторе возникает при выпадении из пластин на дно блока активной массы (шлама). Выпадение активной массы приводит также к понижению емкости батареи. В процессе эксплуатации возникают трещины стенок блока, происходит снижение уровня электролита и его плотности.

При понижении уровня электролита доливают дистиллированную воду, так как она испаряется. Плотность электролита проверяют ареометром, помещенным в стеклянную трубку с резиновой грушей для всасывания электролита.

Разница плотности в аккумуляторах батареи не должна превышать 0,01 г/см<sup>3</sup>. Для средней полосы плотность электролита, приведенная к 15°С, для зимы и лета, установлена 1,27 г/см<sup>3</sup>. Уменьшение плотности электролита на 0,01 г/см<sup>3</sup> соответствует разряду аккумуляторной батареи примерно на 6%. Аккумуляторная батарея требует заряда или ремонта, если разряд (хотя бы одного аккумулятора) достигает 50% летом и 25% зимой. После заряда плотность электролита доводят до нормы доливкой дистиллированной воды или электролита плотностью 1,4 г/см<sup>3</sup>. Изменение плотности электролита является одним из основных показателей степени разряда аккумуляторной батареи.

Рекомендации по продлению ресурса АКБ:

Регулярно выполнять техническое обслуживание АКБ.

Не допускать перезарядки АКБ на автомобиле (напряжение в сети не более 14,6 В).

Не допускать недозаряда на автомобиле.

Следить за натяжением ремня генератора.

Не перегружать бортовую сеть дополнительными потребителями электроэнергии.

Не использовать ускоренные методы зарядки АКБ.

Не допускать попадания в электролит грязи, бензина, масла и т.п.

Поддерживать в хорошем состоянии системы ДВС, определяющие легкость пуска («заводится с полоборота»).

Продолжительность одного пуска ДВС (10...15 с), перерыв 1...2 м.

Заводить ДВС с выключенным сцеплением.

При температуре ниже -100С перед включением стартера следует предварительно прогреть АКБ путем включения фар на 10...15 мин.

В зимнее время использовать в ДВС соответствующие марки моторных масел.

На грузовых автомобилях, где это только возможно, под АКБ следует установить резиновые прокладки.

Не реже чем через 10-15 дней необходимо проверять степень разряженности батареи по плотности электролита или нагрузочной вилкой. Батарею, разряженную более чем на 25% зимой и более чем на 50% летом, следует снять с автомобиля и поставить на подзаряд. В эти же сроки проверяют целостность бака (отсутствие трещин) и просачивание электролита в каждом аккумуляторе батареи.

					ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО	Лист
м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Слабо сульфатированные разряженные пластины можно восстановить продолжительными зарядами слабым током (0,03 ... 0,04 от значения емкости от исходной плотности электролита 1,03 ... 1,05 г/см<sup>3</sup> до плотности 1,1 г/см<sup>3</sup>). Затем слить электролит и цикл повторить, и так несколько раз, пока плотность не перестанет повышаться.

#### Техническое обслуживание автомобильного генератора

Неисправности автомобильного генератора условно делятся на электрические и механические. К электрическим относятся:

Износ и выход из строя щеток.

Нарушения контакта или обрыв электрических цепей.

Короткое замыкание обмоток ротора.

Поломка регулятора напряжения или диодного моста.

Механические неисправности, как правило, возникают при износе подшипников, что вызывает радиальное биение ротора, который будет задевать обмотку статора и провоцировать возникновение короткого замыкания.

О неисправности генератора можно судить по следующим признакам:

Во время работы двигателя горит или мигает лампа разряда аккумуляторной батареи.

Перезаряд аккумуляторной батареи или его регулярная разрядка.

Тусклая работа фар и электроприборов во время работы двигателя.

Сила света фар изменяется в зависимости от частоты оборотов двигателя.

От генератора во время его работы слышатся посторонние звуки.

Самая частая и простая неисправность — после пуска двигателя датчик показывает, что зарядки нет. Возможные причины:

плохо натянут ремень привода генератора;

обрыв в проводки, которая питает цепь возбуждения (использовать для этого вольтметр или контрольную лампочку);

проверить исправность амперметра, остановить двигатель и включить все фары (исправный амперметр будет показывать разрядку).

Диагностирование генераторов осуществляют при помощи вольтметра, амперметра и нагрузочного устройства для задания эталонных нагрузочных режимов проверки, поскольку включение всех потребителей тока автомобиля при полностью заряженной батарее не обеспечивает полной загрузки генератора.

При проведении технического обслуживания запрещается:

запускать двигатель, если отсоединен от генератора плюсовой провод, при этом может возникнуть опасное для выпрямителя напряжение;

подсоединять АКБ неправильной полярности;

допускать работу генератора при отсутствии АКБ;

допускать отсоединения АКБ от сети при работающем двигателе и отключенных потребителях;

					ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО	Лист
м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

проверять исправность генератора «искрой» путем внешнего замыкания между собой клемм регулятора напряжения или генератор питать от постороннего источника питания;

соединять шину щеткодержателя, с «+» генератора или клеммами;

проверять исправность генератора и всей электрической цепи автомобиля контрольной лампочкой или другими приборами, питаемыми напряжением более 36 Вольт при подключенном генераторе;

допускать попадание воды или масла на генератор;

допускать касания проводов корпуса регулятора напряжения.

При проведении ТО первое, на что следует обратить внимание — это натяжение ремня генератора. Если ремень слишком ослаблен, то будет иметь место так называемая «пробуксовка». При этом генератор не сможет нормально выполнять своих функций. Чтобы проверить натяжение, необходимо нажать пальцем в середине ремня с усилием 80-100 Н (8...10 кгс). Идеальный прогиб – не более 15 миллиметров .

Далее – производится измерение напряжения на клеммах аккумулятора – на отключенном и заведенном двигателе. Измерение необходимо производить при средних оборотах двигателя. Напряжение на клеммах аккумуляторной батареи после запуска двигателя должно повыситься. Если это так, то генератор работоспособен и полностью исправен. И, следовательно, он дает необходимую энергию подзаряда. Нормальный уровень напряжения – 14,3...14,5 Вольта (зависит от модели транспортного средства).

Проверку и регулировку регулятора напряжения осуществляют при повышенной частоте вращения коленчатого вала двигателя и выключенной нагрузке (сила тока равна нулю или незначительна). При этом регулируемое напряжение, определяемое по показаниям вольтметра, должно также соответствовать нормативному, равному 13,8...14,1 В. При его несоответствии производят регулировку. Необходимо отметить, что повышение напряжения генератора выше расчетной на 10...12% снижает срок службы аккумуляторной батареи и осветительных приборов примерно в 2 раза.

Если реле-регулятор не поддается регулировке, его заменяют. Ограничивающее напряжение проверяют при включенных потребителях тока и повышенной частоте вращения коленчатого вала двигателя.

Проверка работоспособности диодного моста производится мультиметром в режиме измерения переменного напряжения. Мультиметр подключается к клеммам «В+» (или «30») на генераторе и к «массе» автомобиля (двигатель во время измерений должен быть заведен). Нормальный уровень напряжения должен составлять 0,5 Вольта. Если уровень напряжения выше, то можно делать вывод о неисправности диодного моста.

Если диодный мост целый, необходимо проверить целостность обмотки ротора генератора:

—с генератора снимается щеточный узел и измеряется сопротивление обмотки (мультиметр необходимо переключить на соответствующую шкалу). Для

					ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО	Лист
м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

измерения щупы прикладываются к контактным кольцам. Нормальный уровень сопротивления – 5-10 Ом. При отсутствии цепи говорит об обрыве обмотки.

Далее следует замерить сопротивления между корпусом генератора и любым из контактных колец. В этом случае прибор должен показать максимальное сопротивление. Если же звучит «звонок» или сопротивление слишком малое, то обмотка, скорее всего, «сидит» на корпусе. Обмотки статора необходимо проверить аналогичным образом. Все замеры делаются при снятом диодном мосте.

Далее следует осмотреть щеточный узел генератора на факт залегания щеток и их износа. В случае, когда щетки выступают из щеткодержателя более, чем на 5 мм, необходимо заменить весь узел.

Изношенную щетку необходимо заменить новой и притереть ее по кольцу, для чего полоску стеклянной бумаги кладут гладкой стороной к кольцу, а к шероховатой стороне прижимают щетку. Двигая бумагу, притирают щетку соответственно кривизне кольца.

При проведении технического обслуживания со снятием генератора с двигателя автомобиля обязательно необходимо проверять высоту щеток. Она должна быть равна 8 миллиметров от основания щетки до пружины. При износе щеток более 0,5 миллиметров по диаметру, необходимо щетки заменить на новые. Также при этом необходимо обязательно проточить контактные кольца, минимальный диаметр которых должен составлять не менее 29,3 миллиметра.

Техническое обслуживание автомобильного стартера

Наиболее распространенные неисправности стартера:

1. Втягивающее реле (ВР) стартера не срабатывает, якорь не вращается.

Причины:

Потеря работоспособности, в том числе и полная (частичная) разрядка аккумуляторной батареи.

Окисление контактных выводов АКБ, наконечников подключаемых к ним проводов.

Недостаточный контакт наконечников с клеммами АКБ.

Отсутствие контакта (переменный контакт) на клеммах ВР, вызванный обрывом проводов, соединяющих реле с выключателем зажигания и стартером.

Межвитковое замыкание, обрыв или «пробой на массу» обмоток ВР

Заклинивание якоря втягивающего реле.

Нарушение работоспособности контактора выключателя.

При пуске стартера и срабатывании ВР якорь вращается медленно или не вращается вообще.

Потеря контакта на клеммных болтах ВР.

Чрезмерный износ щеток или их «зависание».

Воздействие высоких температур, или «подгорание» пластин коллектора.

Нарушение целостности обмоток якоря (статора).

Нарушение изоляции («пробой на массу») плюсового щеткодержателя.

					ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО	Лист
м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Замыкание между пластинами коллектора, вызванное нарушением изоляционного слоя.

Межвитковое замыкание или «пробой на массу» обмоток якоря (статора).

Проверка работоспособности ВР выполняется следующим образом:

В питающую цепь обмоток реле включают амперметр (вольтметр).

Между шестерней привода и ограничительным кольцом вводят изолирующую прокладку, толщина которой составляет 13,0-15,0 миллиметров.

На реле подают питающее напряжение.

Снимают показания прибора, которые не должны превышать следующих значений: для силы тока – 23 Ампера, для напряжения – 9 Вольт. Превышение контрольных значений свидетельствует о повреждениях обмоток привода стартера или втягивающего реле.

Для проверки обмоток агрегата на предмет отсутствия «пробоев на массу» используют тестер, при его отсутствии – контрольную лампу. Выполняемые работы:

Вывод обмотки возбуждения отключают от контакта ВР.

Изолированные щетки фиксируют в приподнятом положении.

Соединение неизолированного щеткодержателя и шунтовой катушки размыкают.

Отворачивают винты, обеспечивающие фиксацию щеточных канатиков.

Изолированные держатели освобождают от щеток.

Контрольную лампу или тестер включают в цепь подачи напряжения величиной 12 Вольт.

Загорание лампы (отклонение стрелки тестера) свидетельствует о повреждениях изоляции обмотки возбуждения, вызывающих «пробой на массу». Этот метод используют и при проверке на наличие «пробоя» в изолированных щеткодержателях. В этом случае питающее напряжение подают на корпус стартера и изолированного щеткодержателя. При проверке коллектора (обмотки якоря) напряжение подают на корпус стартера и пластины коллектора. Во всех случаях отклонение стрелки (загорание сигнальной лампы) свидетельствуют о контакте обмоток с корпусом, или «пробое на массу».

Якорь включенного стартера вращается, однако коленвал силового агрегата неподвижен.

Причинами возникновения подобной ситуации могут стать:

Проскальзывание (пробуксовка) муфты свободного хода (далее по тексту МСХ).

Механическое повреждение элементов МСХ (буферной пружины, поводкового кольца).

Выскакивание оси рычага включения или его механическое повреждение.

Заклинивание (затрудненное перемещение) привода по винтовым нарезам вала якоря.

После пуска силовой установки стартер продолжает работать. В этом случае:

					ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО	Лист
м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

выключить зажигание;  
в моторном отсеке отсоединить питающий кабель от ВР. Источником данной неисправности становятся:

Заклинивание рычага привода.

Механическое повреждение возвратной пружины включателя зажигания.

Залипание контактов ВР или заклинивание привода стартера на валу якоря.

Механическое повреждение, потеря эксплуатационных свойств (растяжка) возвратных пружин элементов стартера: втягивающего реле, МСХ.

Заклинивание ВР.

Перекок стартера, вызванный ослаблением креплений агрегата на корпусе силовой установки.

Повышенный уровень шума при вращении якоря. Основными источниками возникновения шума являются:

Чрезмерно изношенные шейки и втулки вала якоря.

Крышка стартера с повреждениями в районе привода.

Зубья венца маховика силового агрегата или шестерня привода, имеющие механические повреждения.

Ослабленные крепления стартера.

Соприкосновение вращающегося якоря с полюсом, вызванное ослаблением крепления последнего в корпусе агрегата.

Признаки неисправности бендикса стартера:

стартер жужжит, но не крутит двигатель;

при запуске двигателя раздаётся скрежет стартера;

стартер крутит, но не зацепляет маховик.

Кроме поломок бендикса, скрежет может говорить о выходе из строя деталей планетарного редуктора, а отсутствие зацепления с маховиком может быть вызвано поломкой вилки.

При техническом обслуживании следует проверить состояние зажимов, не допуская их загрязнения и ослабления крепления.

Стартер потребляет большой ток, поэтому даже незначительные переходные сопротивления в цепи стартера приводят к большому падению напряжения и снижению мощности стартера.

Следует особое внимание обратить на состояние коллектора и щеток. Щетки не должны заедать в щеткодержателях. Высота щеток должна быть не менее 5 мм. Усилие пружины должно быть в пределах 8,5...14 Н (0,85...1,4 кгс).

В случае загрязнения или незначительного обгорания коллектор следует зачищать мелкой стеклянной шкуркой зернистостью 80 или 100. При незначительной шероховатости коллектора и выступании изоляции между пластинами коллектор следует проточить на токарном станке.

После зачистки коллектора и контактов их продувают сжатым воздухом и проверяют плотность прилегания контактов. При значительной шероховатости коллектора стартера его следует отдать в ремонт. Щетки в щеткодержателях должны свободно перемещаться, не заклинивать и не иметь заметного качания. Не

					ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО	Лист
м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

допускается применение щеток, пропитанных маслом или изношенных больше чем на 7 мм

Подгоревшие контакты электромагнитного реле стартера следует зачистить стеклянной шкуркой или плоским бархатным напильником, чтобы обеспечить соприкосновение по всей поверхности с контактным диском. Если контактные болты в местах соприкосновения с контактным диском имеют большой износ, их следует повернуть на 180°.

Величина тока, потребляемого стартером при его включении колеблется в пределах от 75А на холостом ходу до 800А при полном торможении якоря, а плотность тока под щетками при работе стартера составляет 60...100 а/см<sup>2</sup>.

Если якорь стартера после запуска двигателя остается в зацеплении с коленчатым валом, то скорость якоря может повыситься с 4500 об/мин · 2/30 рад/с до 10000 об/мин · 2/30 рад/с. и более. При этом обмотка якоря и ламели коллектора нагружаются большими центробежными силами, которые могут вызвать их разнос и обрыв. Даже весьма незначительный выход ламелей из коллектора (на величину до 0,01 мм ) сильно повышает износ щеток и коллектора. Опасность разноса якоря возрастает в связи с увеличением мощности стартера и диаметра его сердечника. Вследствие неравномерного износа щеток, ослабления или перекоса пружин и деформации щеткодержателей щетки загибаются, и возникает искрение между ними и коллектором. При загибании одной из щеток плотность тока на другой увеличивается почти вдвое, при этом искрение и обгорание значительно возрастают, что может вызвать полный отказ в работе стартера. Искрение и обгорание щеток увеличиваются также при загрязнении щеток и коллектора, покрытии их продуктами износа (медно-графитной пылью) и при замасливание коллектора.

Расстояние между торцом шестерни и упором должно быть 3...5 мм Этот зазор регулируется поворотом эксцентричной оси рычага привода. После регулировки нужно затянуть гайку оси, придерживая ось от поворота. Неисправность стартера, правильность его сборки и регулировки определяется:

проверкой регулировки выключателя стартера;

проверкой стартера на холостом ходу и при полном торможении

Для проверки стартера необходимы хорошо заряженная аккумуляторная батарея, вольтметр постоянного тока со шкалой от 0 до 30 В, указатель постоянного тока с шунтом до 1000 А, тахометр со шкалой до 10 000 -1 и динамометр. Схема включения стартера показана на рисунке 24. Стартер соединяют с батареей (зажим стартера соединяют через указатель тока с плюсовым, а корпус стартера с минусовым выводом батареи). Для соединения стартера с батареей применяются провода сечением не менее 25—35 мм<sup>2</sup>. Силу тока и число оборотов якоря при испытании на холостом ходу измеряют не более чем через 30 с после включения стартера.

Стартер считается выдержавшим испытание, если при напряжении 12 В он потребляет ток не более 85 А и развивает частоту вращения не менее 400 мин-1.

При тугом вращении якоря, которое обычно вызывается перекосами в результате неправильной сборки стартера, или задевания якоря за полюсы, или

					ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО	Лист
м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

замыкания между витками, стартер потребляет ток большей силы, а обороты развивает меньше указанных. Малая сила потребляемого тока и пониженное число оборотов при нормальном напряжении на зажимах стартера свидетельствуют о плохом контакте в соединениях проводов или о недостаточном натяжении пружин щеток.

## 5 ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

### 5.1 Организация рабочих мест по ремонту агрегатов автомобиля

В условиях АРП возможно применение следующих организационных форм выполнения ремонтных работ:

- ремонт на универсальных рабочих местах;
- ремонт на специализированных рабочих местах;
- поточный ремонт автомобилей и агрегатов.

Оснащение рабочего места включает организационную и технологическую оснастку.

*К организационной оснастке* относятся устройства для хранения и размещения при работе инструмента, приспособлений, технической документации и предметов ухода за рабочим местом (верстаки, инструментальные шкафы); устройства для временного размещения на рабочем месте заготовок, деталей, узлов и агрегатов (стеллажи, подставки, специальная тара), устройства для обеспечения наиболее удобной рабочей позы и безопасных условий труда (подъемно-поворотные стулья, решетки под ноги, упоры для ног и подлокотники, щитки, защитные экраны и очки, крючки для снятия стружки и т.д.); средства для поддержания чистоты, порядка и обеспечения благоприятных условий труда (щетки, совки, урны для отходов, короба для стружки); светильники для местного освещения, местные вентиляционные и пылеотсасывающие устройства и пр.

*Технологическая оснастка* включает оборудование и оснастку, измерительный, режущий, монтажный и вспомогательный инструмент, а также техническую документацию.

Организация рабочих мест.

Рабочее место – это часть производственной площади цеха или участка, закрепленной за данным рабочим (или бригадой рабочих), со всем необходимым оборудованием, инструментами, приспособлениями, материалами и принадлежностями, которые он (или она) применяет для выполнения производственного задания. Под организацией рабочего места понимается правильная расстановка оборудования, наивыгоднейшее расположение инструмента на рабочем месте, равномерное снабжение его объектами разборки, механизация и оснащение специальными приспособлениями.

Основным элементом организации рабочего места является его планировка, т.е. расположение его относительно других рабочих мест, относительно

					ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО	Лист
м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



прилегающую к нему площадь, инструменты и приспособления, применявшиеся при работе.

Во избежание перегрева стартера испытание следует проводить в течение короткого времени. Если при заторможенной шестерне якорь вращается, то привод нужно сменить.

При проверке следует соблюдать осторожность, так как в момент включения стартера произойдет сильный рывок рычага, укрепленного на шестерне.

Исправный стартер при питании от полностью заряженной батареи потребляет ток не более 550 А при напряжении не менее 8 В и развивает момент 20,0 Н·м (2,0 кгс·м). Если потребляемый ток выше 550 А, а тормозной момент ниже 20,0 Н·м (2,0 кгс·м), это указывает на неисправность обмотки возбуждения. Если величина тормозного момента и сила потребляемого тока ниже нормальной, это при нормальном напряжении на зажимах стартера указывает на плохие электрические контакты стартера или слабое натяжение пружин щеток. Пониженное напряжение на зажимах стартера — менее 8,0 В — указывает на плохие контакты в проводах или на неисправность батареи.

## 5.2 Особенности организации рабочих мест на автотранспортных предприятиях.

На автотранспортных предприятиях технологическим содержанием работ предусматривается выполнение операций на рабочих участках, оснащенных стендами, подъемнотранспортными средствами, соответствующими инструментами и приспособлениями. Перемещение деталей, узлов, материалов, инструментов и приспособлений на рабочих местах допускается на расстояние до 30 м и входит в обязанность рабочих, занятых ремонтом автомобилей. Правильная организация рабочего места определяется наличием и размещением технологического оборудования, приспособлений и специализированного инструмента, а также расположением участков с учетом их взаимосвязи с другими производственными подразделениями и размерами ремонтируемых агрегатов и узлов. Для этого на автотранспортных предприятиях используют различные стенды, применение которых позволяет устанавливать разбираемый (собираемый) агрегат или узел на удобную для выполнения работ высоту, закреплять и изменять его положение в процессе работы. К рабочему месту подводится сжатый воздух для продувки (очистки) деталей перед сборкой и работы пневмоинструмента. Для безопасности работы при снятии узлов и деталей расстояние между ремонтируемыми агрегатами должно быть не менее 1,5 м, чтобы не было затруднений в использовании приспособлений и технологической оснастки (съемников; специальных тележек; гидравлических, пневматических, электрических устройств; кранов и т.п.). Рабочие места на автотранспортных предприятиях подлежат систематическому контролю и аттестации, цель которой — выявление лишних и неэффективных рабочих мест, а также рабочих мест, на которых необходимо провести рационализацию и модификацию. В производственном процессе ремонта автомобилей особое место занимает

					ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО	Лист
м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

диагностика, которая должна быть проведена как перед направлением автомобиля в зону ремонта, так и после выполнения операций ремонта, который осуществляется по схеме технологического процесса (рисунок 2). При ремонте автомобилей предусматривается замена неисправных узлов, механизмов, агрегатов и деталей, требующих ремонта, а также выполнение разборочно-сборочных и регулировочных работ.

Ремонтные операции, проводимые непосредственно на автомобиле, осуществляются, как правило, на постах, оборудованных смотровыми канавами. В зависимости от оснащенности автотранспортного предприятия оборудованием и от наличия производственных площадей ремонт автомобилей может производиться на постах, оборудованных подъемниками.

Посты ремонта, на которых предусматривается запуск двигателя, должны быть оборудованы отсосами для отвода выхлопных газов.

Ремонт узлов и агрегатов, изготовление отдельных деталей производится на участках: по ремонту агрегатов и двигателей, аккумуляторном, электротехническом, топливной аппаратуры, медницком, жестяницком, кузнечно-рессорном, столярно-кузовном, обойном, шиномонтажном и малярном

Производство ремонтных работ, как и любое другое, предусматривает продуманный подход к организации рабочего места, что впоследствии экономит время и обеспечивает безопасность труда. Первое, что необходимо обеспечить, – это безопасность работ и чистоту на рабочем месте. Безопасность обеспечивается знанием правил проведения сборочно-разборочных операций и работ, связанных с обрабатываемым материалом, а также применением защитных приспособлений и одежды.

					ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО	Лист
м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

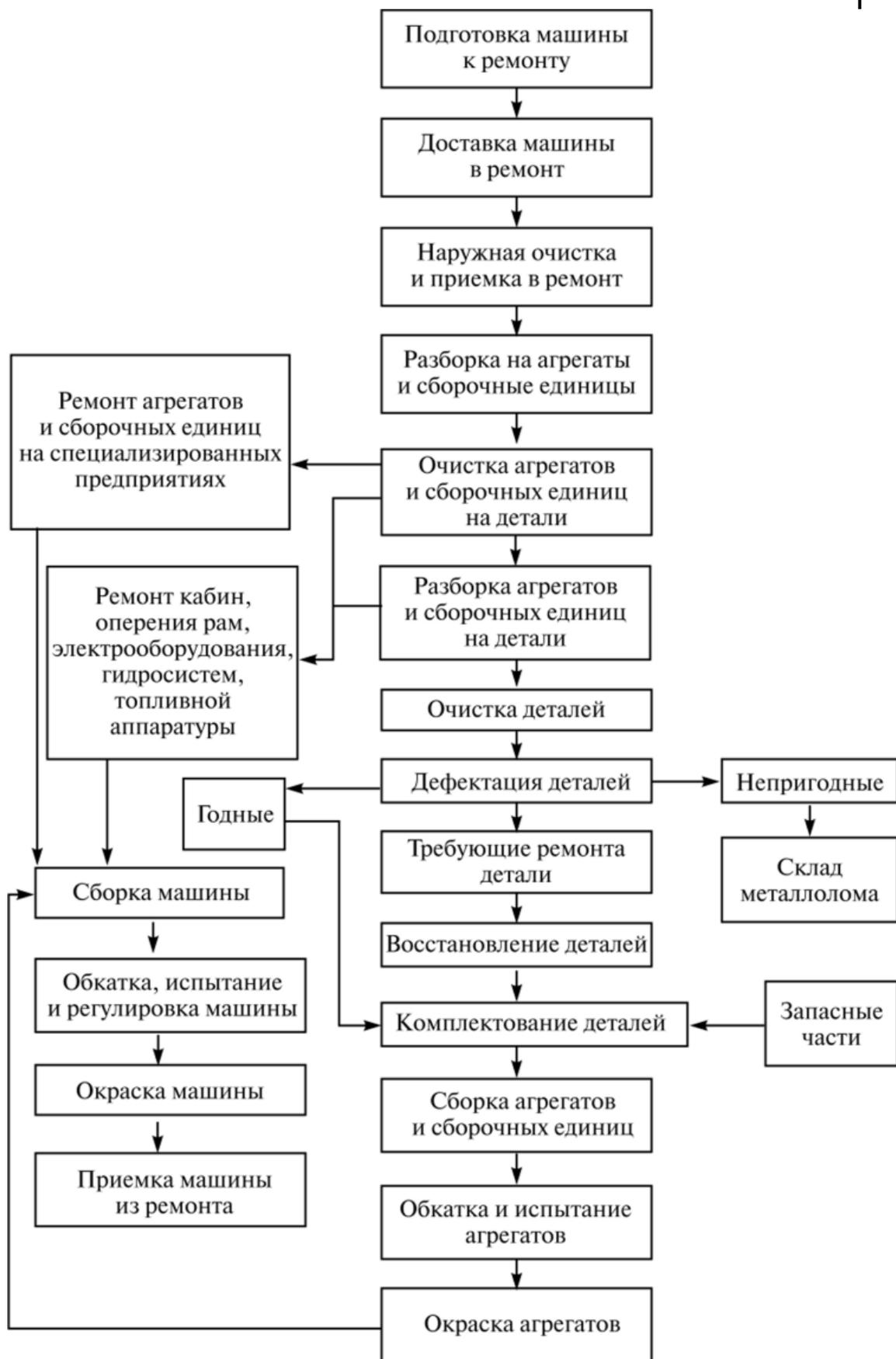


Рисунок 2 - Схема технологического процесса ремонта автомобилей

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прохождение производственной практики является важным элементом учебного процесса по подготовке специалиста.

Основными задачами практики являются:

- улучшение качества профессиональной подготовки.

- закрепление полученных знаний по общим и специальным дисциплинам.

Мне практика помогла научиться самостоятельно решать определенный круг задач, возникающих в ходе работы. Я понял, что на практике будет востребована основная часть знаний, полученных мной на занятиях. Большую помощь в решении поставленных задач оказала мировая сеть Интернет, в которой можно в настоящее время найти множество полезной информации, а также, которая является средством деловой электронной переписки. За время прохождения производственной практики я ознакомился со структурой и деятельностью организации, с правилами внутреннего трудового распорядка, с правилами охраны труда и техники безопасности. Также изучил основное и вспомогательное технологическое оборудование предприятия. Полностью и своевременно выполнил задания, предусмотренные руководителем практики от предприятия, закрепил и расширил теоретические и практические знания, приобрёл навыки ведения самостоятельной и практической работы по профессиям рабочих, должностям служащих.

					ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО	Лист
м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. - М.:Транспорт, 2021 г.
2. Капагодин В.И., Митрохин Н.Н. Ремонт автомобилей и двигателей. - М.: Мастерство. Высшая школа, 2020. - 496 с.
3. Колубаев Б.Д., Туревский И.С. Дипломное проектирование стандарт технического обслуживания автомобилей .ИД «Форум» - 209 г.
4. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта И.Ц. Академия 2016 г.
5. Власов В.М. ТО и ремонт автомобилей. Учебник, Академия 2016г.
6. Тарасов В.В., Сарбаев В.И. Техническая эксплуатация автотранспортных средств./ Под ред. В.В. Тарасова - М.: Компания «Автополис-плюс», 2014.- 208 с.
7. Туревский И.С. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Часть 1-2. Организация, технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта: Учебное пособие. - М.: ИНФРА - М.: 2019. - 256 с.: ил. - (Профессиональное образование).
8. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / В.М. Власов, С.В. Жанказиев, С.М, Круглов и др./ Под ред. В.М, Власова. - М.: Издательский центр «Академия», 2019. - 480 с.
9. Быков А.Н., Мещеряков В.О. и др. Менеджмент на автомобильном транспорте в условиях рынка. (Учебное пособие) /Под ред. Л.Б. Миротина - М.: АОЗТ «ЭКМИ», 2019.- 152 с.
10. Власов В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. –М.: Издательский центр «Академия», 2020-432 с
11. Смирнов Ю.А. Автомобильная электроника и электрооборудование. Системы: учебное пособие для СПО/ Ю.А.Смирнов, В.А.Детистов –3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань. 2023. -308с.
12. Учуваткина Е. В. Электрооборудование легковых автомобилей. Лабораторный практикум: учебное пособие для СПО/ Е. В. Учуваткина, Т. В. Филатова. - 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань. 2023. -40с.

					ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО	Лист
М	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

					ПП.23.02.05.ПМ.05.00.09.ТО	Лист
м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		