Министерство образования республики Башкортостан

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

 Стерлитамакский межотраслевой колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

по МДК 01.02. Организация технического обслуживания

и ремонта автотранспорта

для студентов заочной формы обучения

по специальности: 23.02.03. Техническое обслуживание

и ремонт автомобильного транспорта

/ Капитальный ремонт /

2019г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

МДК 01.02. Организация технического обслуживания и ремонта автотранспорта является одной из профилирующих по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта.

Изучение раздела «Ремонт автомобилей в ПМ 01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта в МДК 01.02 Организация технического обслуживания и ремонта автотранспорта

базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: «Автомобили», «Материаловедение», «Техническая механика», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Инженерная графика» и др.

При изучении учебного материала особое внимание следует обратить на пути повышения эффективности производства и ускорения роста производительности труда, на повышение качества капитального ремонта автомобилей и агрегатов.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

1. разборки и сборки агрегатов и узлов автомобиля;
2. технического контроля эксплуатируемого транспорта;
3. осуществления технического обслуживания и ремонта автомобилей;

**уметь:**

- разрабатывать и осуществлять технологический процесс технического обслуживания и ремонта автотранспорта;

- осуществлять технический контроль автотранспорта;

- оценивать эффективность производственной деятельности;

- осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;

анализировать и оценивать состояние охраны труда на производственном участке;

**знать:**

- устройство и основы теории подвижного состава автомобильного транспорта;

- базовые схемы включения элементов электрооборудования;

- свойства и показатели качества автомобильных эксплуатационных материалов;

- правила оформления технической и отчетной документации;

- классификацию, основные характеристики и технические параметры автомобильного транспорта;

- технологический процесс технического обслуживания и ремонта автомобилей, узлов и агрегатов;

- назначение, виды применяемого оборудования и инструмента при сварочной, кузнечной, слесарной и механической обработки металла;

- методы оценки и контроля качества в профессиональной деятельности;

- основные положения действующей нормативной документации;

- основы организации деятельности предприятия и управление им;

- правила и нормы охраны труда, промышленной санитарной и противопожарной защиты.

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД), в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 1.1. | Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта. |
| ПК 1.2. | Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств. |
| ПК 1.3. | Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей. |
| ОК 1. | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК 2. | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |
| ОК 3.  | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. |
| ОК 4. | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| ОК 5.  | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 6. | Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. |
| ОК 7. | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий. |
| ОК 8. | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. |
| ОК 9. | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. |
| ОК 10. | Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей). |

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)**  | **Объем** **часов** |
| **МДК.01.02. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта** | **596** |
| **Раздел 2.1 Техническое обслуживание автомобильного транспорта** | **Содержание** | **242** |
| 1 | Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. |  |
| 2 | Надежность и долговечность автотранспорта. Показатели, пути повышения надежности. |  |
| 3 | Отказы и неисправности автомобильного транспорта и их классификация. Мероприятия по снижению интенсивности изменения технического состояния. |  |
| 4 | Сущность и общая характеристика планово – предупредительной системы технического обслуживания и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта. |  |
| 5 | Система технического обслуживания подвижного состава автомобильного транспорта. Виды и периодичность технического обслуживания. |  |
| 6 | Основы диагностирования технического состояния автотранспорта. Задачи технической диагностики, методы и средства, параметры. |  |
| 7 | Технологическое и диагностическое оборудование, классификация. Сущность планово – предупредительного ремонта технологического оборудования. |  |
| 8 | Оборудование для уборочных, моечных и очистных работ. Общее устройство, принцип действия и краткая техническая характеристика |  |
| 9 | Подъемно-транспортное и осмотровое оборудование. Общее устройство, принцип действия и краткая техническая характеристика. |  |
| 10 | Оборудование для смазочно-заправочных работ Общее устройство, принцип действия и краткая техническая характеристика.  |  |
| 11 | Тяговые и тормозные стенды. Устройство, принцип действия, краткая техническая характеристика. |  |
| 12 | Ежедневное техническое обслуживание. Организация и контроль. |  |
| 13 | Диагностирование двигателей в целом. Проверка технического состояния по встроенным приборам, прослушивание двигателя. |  |
| 14 | Техническое обслуживание кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов. Основные работы, выполняемые при техническом обслуживании.  |  |
| 15 | Диагностирование систем охлаждения и смазки. Технология диагностирования, параметры технического состояния, применяемое оборудование. |  |
| 16 | Техническое обслуживание систем охлаждения и смазки. Основные работы, выполняемые при техническом обслуживании. |  |
| 17 | Диагностирование системы питания. Технология диагностирования, параметры технического состояния, применяемое оборудование. |  |
| 18 | Техническое обслуживание систем питания карбюраторных и дизельных двигателей. Системы питания двигателей, работающих на газовом топливе.  |  |
| 19 | Техническое обслуживание системы питания с распределенным и центральным впрыском топлива. Основные работы, выполняемые при техническом обслуживании. |  |
| 20 | Диагностирование трансмиссии. Параметры диагностирования. |  |
| 21 | Техническое обслуживание сцепления и коробки передач. Работы выполняемые при техническом обслуживании. |  |
| 22 | Техническое обслуживание карданной передачи, ведущих мостов. Работы выполняемые при техническом обслуживании. |  |
| 23 | Диагностирование и техническое обслуживание ходовой части и автомобильных шин. Работы выполняемые при техническом обслуживании. |  |
| 24 | Балансировка колес. Монтаж и демонтаж шин. Работы выполняемые при техническом обслуживании. |  |
| 25 | Техническое обслуживание кузовов, кабин, платформ. Работы выполняемые при техническом обслуживании. |  |
| 26 | Диагностирование и технической обслуживание несущей системы, подвески. |  |
| 27 | Диагностирование механизмов управления. Диагностические параметры. |  |
| 28 | Техническое обслуживание рулевого управления. Работы выполняемые при техническом обслуживании |  |
| 29 | Техническое обслуживание тормозного управления. Работы выполняемые при техническом обслуживании |  |
| 30 | Диагностирование автомобилей. Технологии проверки, оформляемые документы. |  |
| 31 | Хранение подвижного состава и автомобильного транспорта. Способы содержания автотранспорта на открытых и закрытых стоянках. |  |
| 32 | Способы и средства облегчения пуска двигателя при хранении автотранспорта на открытых стоянках. Экономическая оценка различных способов подогрева двигателя. |  |
| 33 | Хранение агрегатов, запасных частей. Расчет площадей складских помещений. |  |
| 34 | Консервация автомобилей. Работы, выполняемые при постановке и снятии с консервации. |  |
| 35 | Технический контроль при хранении автотранспортных средств. |  |
| 36 | Диагностирование и техническое обслуживание аккумуляторных батарей. Работы выполняемы при техническом обслуживании. |  |
| 37 | Диагностирование и техническое обслуживание генераторной установки. Работы выполняемы при техническом обслуживании. |  |
| 38 | Диагностирование и техническое обслуживание систем зажигания. Работы выполняемы при техническом обслуживании. |  |
| 39 | Диагностирование и техническое обслуживание системы пуска. Работы выполняемы при техническом обслуживании. |  |
| 40 | Диагностирование и техническое обслуживание приборов освещения. Работы выполняемы при техническом обслуживании. |  |
| 41 | Диагностирование и техническое обслуживание приборов сигнализации. Работы выполняемы при техническом обслуживании. |  |
| 42 | Техническое обслуживание схем электрооборудования. Работы выполняемы при техническом обслуживании. |  |
| **Лабораторные работы** | **156** |
| 1 | Прослушивание двигателя, проверка работы его систем и механизмов по встроенным приборам. |  |
| 2 | Диагностирование цилиндро-поршневой группы, кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов по величине компрессии и прорыву газов в картер двигателя. |  |
| 3 | Проверка и подтяжка креплений головки блока цилиндров. Проверка и регулировка клапанов. |  |
| 4 | Диагностирование системы охлаждения. Проверка и регулировка натяжения ремней привода водяного насоса, работа электродвигателя, датчика включения электродвигателя, термостата. |  |
| 5 | Диагностирование системы смазки. Проверка уровня масла и давления в масляной магистрали. |  |
| 6 | Проверка работы термостата, контроль состояния термостата к техническим условиям. |  |
|  | 7 | Проверка качества и замена масла. Замена масла картере двигателя, в топливном насосе высокого давления и регуляторе частоты вращения. |  |
| 8 | Проверка и регулировка уровня топлива в поплавковой камере. |  |
| 9 | Регулировка карбюратора на малые обороты холостого хода с замером токсичности отработанных газов. |  |
| 10 | Проверка герметичности игольчатого клапана карбюратора. |  |
| 11 | Диагностирование системы питания двигателей с центральным и распределенным впрыском топлива. |  |
| 12 | Диагностирование систем подачи и выпуска отработавших газов системы питания двигателей с центральным и распределенным впрыском топлива. |  |
| 13 | Проверка герметичности систем питания, удаление воздуха. |  |
| 14 | Проверка и регулировка форсунок на стенде. |  |
| 15 | Проверка и регулировка насоса высокого давления на стенде. |  |
| 16 | Проверка и установка угла опережения впрыска топлива  |  |
| 17 | Регулировка газового редуктора и карбюратора-смесителя |  |
| 18 | Диагностирование и регулировка сцепления и его привода. |  |
| 19 | Диагностирование и регулировка главной передачи. |  |
| 20 | Выполнения работ по техническому обслуживанию сцепления, коробки, карданного вала. Проверка состояния деталей сцепления, смазка детали привода, проверка и подтяжка крепления коробки передач, карданной передачи, проверка состояния уплотнений. Контроль качества технического облуживания. |  |
| 21 | Выполнение работ по техническому обслуживанию ведущих мостов. Проверка состояния защитных чехлов шарниров, отсутствия подтеков смазочного материала, канала сапунов, масла в главной передаче, состояния механизма блокировки дифференциала, проверка состояния уплотнений. Контроль качества технического облуживания. |  |
| 22 | Выполнение монтажа и демонтажа шин на стендах. |  |
| 23 | Выполнение балансировки колес и вулканизации камер. |  |
| 24 | Проверка люфтов шкворневого соединения.  |  |
| 25 | Диагностирование и регулировка установки передних колес. |  |
| 26 | Выполнение работ по техническому обслуживанию подвески, колес. Проверка рессор, пружин, амортизаторов, углов установки и дисбаланс колес, крепления и шплинтовка гаек, давление воздуха в шинах, перестановка и регулировка подшипников ступиц колес. Контроль качества технического обслуживания. |  |
| 27 | Выполнение работ по техническому обслуживанию кузовов, кабин и платформ: уход за лакокрасочными покрытиями, мойка кузова, обработка полировочной жидкостью. Проверка состояния кузова, кабины, стекол, замков, бортов платформы, дверей и подъемных механизмов, сцепного устройства, зеркал, крепления кабины и грузовой платформы к раме. Контроль качества технического обслуживания. |  |
| 28 | Диагностирование и регулировка рулевого управления. |  |
| 29 | Выполнение регулировки рулевого механизма.  |  |
| 30 | Выполнение диагностирования и регулировки компрессора. |  |
| 31 | Выполнение работ по техническому обслуживанию рулевого управления. Проверка крепления гайки рулевой сошки, шплинтовки гаек шаровых пальцев, рычагов поворотных цапф, люфта рулевого колеса и люфта в шарнирах рулевых тяг, крепления картера рулевого механизма к раме и рулевой колонки к кронштейну кабины, уровня масла в картере рулевого механизма и гидроусилителя. Технический контроль при техническом обслуживании. |  |
| 32 | Выполнение работ по техническому обслуживанию тормозной системы. Проверка герметичности системы, регулировка колесных тормозных механизмов, натяжения ремня привода компрессора, свободного хода тормозной педали и хода рычага управления стояночной тормозной системы. Технический контроль при техническом обслуживании. |  |
| 33 | Выполнение диагностирования аккумуляторных батарей. |  |
| 34 | Подготовка электролита и зарядка аккумуляторных батарей. |  |
| 35 | Выполнение диагностирования генераторной установки. |  |
| 36 | Выполнение диагностирования систем зажигания. |  |
| 37 | Проверка и установка зажигания карбюраторного двигателя. |  |
| 38 | Выполнение диагностирования электрического стартера. |  |
| 39 | Проверка и регулировка звукового сигнала. |  |
| 40 | Проверка и регулировка установки фар. |  |
| 41 | Выполнение работ по техническому обслуживанию приборов электроснабжения. Проверка уровня и плотности электролита. Состояния изоляции проводов и контактов, натяжения ремня привода генератора, работы реле-регулятора. Технический контроль при техническом обслуживании. |  |
| 42 | Выполнение работ по техническому обслуживанию систем зажигания. Проверка состояния проводов высокого и низкого напряжения, очистка свечей зажигания от нагара, регулировка зазора между электродами, очистка и проверка состояния контактов Смазка вала, кулачка и оси рычага неподвижного контакта. Технический контроль при техническом обслуживании. |  |
| 43 | Выполнение работ по техническому обслуживанию системы пуска. Проверка состояния коллектора и щеток стартера, смазка подшипников стартера, проверка состояния изоляции проводов: затяжка винтов, крепления наконечника щеточных контактов к щеткодержателям, контакты реле-стартера, смазка вала стартера. Технический контроль при техническом обслуживании. |  |
| 44 | Выполнение работ по техническому обслуживанию систем освещении и сигнализации. Проверка действия контрольно-измерительных приборов, приборов освещении и сигнализации, состояния контактов и предохранителей. Поиск неисправностей. Технический контроль при техническом обслуживании. |  |
|  | **Практические занятия** | **4** |
| 1 | Составление карт диагностики агрегата (узла) |  |
| 2 | Составление документаций учета запасных частей |  |

Литература

1. *Жолобов, Л. А.* Устройство автомобилей категорий b и c : учебное пособие для СПО / Л. А. Жолобов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 265 с. — (Серия : Профессиональное образование). [ Электронный ресурс]
2. Виноградов В.М. Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта: учебник для СПО-М.:КНОРУС,2017
3. Гражданский кодекс РФ.
4. Кодекс РФ об административных правонарушениях.
5. Распоряжение правительства №1734 от 22.11.2008 г. « Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года».
6. Интернет-ресурсы:

<http://redvanov/net/>

[http://www.kornienko-ev/ru/teoria auto//](http://www.kornienko-ev/ru/teoria%20auto//)

<http://www/revont-autostore.ru/r>.

ВВЕДЕНИЕ

Значение и задачи ремонта подвижного состава автомобильного транспорта. Краткая историческая справка о развитии авторемонтного производства в России. Современное состояние авторемонтного производства и перспективы его развития. Содержание дисциплины МДК 01.02 Организация технического обслуживания и ремонта автотранспорта в разделе «Ремонт автомобилей», связь с другими дисциплинами по специальности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Впроцессе эксплуатации техническое состояние автомобиля постепенно ухудшается из-за изнашивания деталей, коррозии и усталости материала, из которого они изготовлены. В автомобиле появляются неисправности, которые устраняют ремонтом.

Ремонт автомобилей является объективной необходимостью, которая обусловлена техническими и экономическими причинами:

1. частичным удовлетворением потребностей народного хозяйства путем эксплуатации отремонтированных автомобилей и агрегатов;
2. дальнейшим использованием малоизношенных деталей автомобиля;
3. экономией материалов, используемых при изготовлении новых автомобилей.

Капитальный ремонт (КР) должен обеспечивать исправность и полный либо близкий к полному ресурс автомобиля или агрегата путем восстановления и замены любых сборочных единиц и деталей, включая базовые. Себестоимость КР автомобилей и их составных частей обычно не превышает 60-70% . стоимости новых аналогичных изделий.

Организации ремонта автомобилей в нашей стране постоянно уделялось большое внимание. В мае 1918 г. Совет Народных Комиссаров принял декрет об организации автомобильного транспорта, в котором решение вопросов организации ремонта автомобилей возлагалось на Высший совет народного хозяйства (ВСНХ).

В 1921 г. в Москве построен Миусский авторемонтный завод. А в 1929 г, был создан завод АРЕМЗ-1, который и в настоящее время является наиболее крупным и передовым заводом России.

История развития авторемонтного производства тесно связана с историей отечественного автомобилестроения.

В 1932-1933 гг. вступили в эксплуатацию первые заводы массового автомобилестроения в Горьком, Москве и Ярославле. Одновременно (1932 г.) был построен авторемонтный завод МАРЗ-1 в Москве, затем такие же заводы созданы в Ленинграде, Харькове, Киеве, Иркутске, Хабаровске и других городах страны.

Основные направления в ремонте и производстве новых автомобилей: расширение ремонта автотранспортных средств агрегатным методом, улучшение структуры парка, увеличение и улучшение структуры выпуска автомобилей, освоение производства дизельных автобусов повышенной вместимости и комфортабельности, увеличение выпуска малотоннажных грузовых автомобилей, ускорение перехода на производство легковых автомобилей с дизельными двигателями, значительное расширение производства автомобилей, работающих на сжатом и сжиженном газе, снижение удельного расхода топлива автомобилями за счет применения электронных устройств и улучшения аэродинамических показателей.

Одной из прогрессивных тенденций в эксплуатации отечественного автотранспорта является создание и развитие фирменной системы обслуживания и ремонта автомобилей новых моделей. Для ремонта агрегатов автомобилей КамАЗ создана производственная фирма «КамАЗавтоцентр». Она имеет в своем составе 192 технических центра во всех регионах страны, 4 фирменных АРЗ (авторемонтные заводы) проектной мощностью 140 тыс. капитальных ремонтов двигателей в год.

Сеть фирменных АРЗ из-за крайне узкой специализации не обеспечивает потребителям ремонт других механизмов и узлов, восстановление деталей. Это привело к созданию в территориальных производственных подразделениях автомобильного транспорта производственно-технических комбинатов (ПТК), которые имеют цеховую структуру.

Для серийных автомобилей производственное объединение «АвтоЗИЛ» создает мощности для полного обеспечения агрегатов капитальным ремонтом. В настоящее время АвтоЗИЛ разрабатывает фирменную систему ремонта серийно выпускаемых автомобилей ЗИЛ.

Для двигателей ЗИЛ-645 основной объем ремонта предполагается производить на АРП (авторемонтных предприятиях) потребителей с обязательным использованием ими ремонтной технической документации АвтоЗИЛ.

Фирменные автоцентры обеспечивают предприятия запасными частями, производят сбор и доставку ремонтного фонда и отремонтированных изделий, выполняют (по возможности) ТО и ремонт автомобилей и другие работы.

Перспективы дальнейшего развития авторемонтного производства тесно связаны с развитием российского автопрома. Эти вопросы были освещены на международной конференции «Стратегия успеха на российском авторынке», прошедшей в октябре 2003 г. в ОАО «АвтоВАЗ».

На конференции было отмечено, что «...во всем мире стабильно высок интерес к автомобильной промышленности России. Борясь последние 10 лет с огромными проблемами, автопром России выжил. Ключевой фигурой является «АвтоВАЗ», который, разрабатывая и внедряя новаторские проекты, способствует обеспечению лучшего будущего для отечественного автомобилестроения».

В настоящее время в России проблема многих предприятий - невысокое качество продукции.

Ситуация улучшается по мере наращивания присутствия в России международных автомобильных компаний. Так в 2003 г. ОАО «АвтоВАЗ» получил от фирмы ЮТАК сертификат соответствия международным стандартам качества ИСО 9001.

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ АВТОРЕМОНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Тема 1.1. Общие положения по ремонту автомобилей.

Основы технологии капитального ремонта автомобилей

Студент должен *иметь представление:*

*-* о факторах, определяющих потребность подвижного состава автомобильного транспорта в ремонте, о старении автомобиля и его предельном состоянии;

*знать:*

*-* систему ремонта, ее методы, виды и способы; технологическое деление автомобиля, особенности авторемонтного производства, структуру технологического процесса капитального ремонта автомобилей и общую характеристику его элементов.

Содержание учебного материала

Факторы, определяющие потребность подвижного состава автомобильного транспорта в ремонте. Понятие о старении автомобиля и его предельном состоянии.

Система ремонта, ее методы, виды и способы, их краткая характеристика.

Технологическое деление автомобиля (деталь, подгруппа, группа, агрегат). Особенности авторемонтного производства.

Производственный и технологический процессы капитального ремонта автомобилей. Понятие о структуре технологического процесса капитального ремонта автомобилей и общая характеристика его элементов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Техническая политика по поддержанию работоспособности автомобиля основана на планово-предупредительной системе ТО и ремонта.

Плановый характер системы предусматривает плановое проведение ТО, что обеспечивает предупреждение отказа автомобиля.

Предупредительный характер системы состоит в том, что она предполагает проведение ремонта составных частей и автомобиля в целом до наступления ускоренного изнашивания его базовых и основных деталей.

При изучении вопросов данной темы научитесь пользоваться основной нормативно-технической документацией, т.е. руководством по капитальному ремонту. Этот документ выпускается для каждой (базовой) марки автомобиля.

Научитесь определять состояние детали: исправное, работоспособное, неработоспособное и предельное.

ПРИМЕР. Определить состояние коленчатых валов двигателя ЗМЗ-402 по состоянию шатунных шеек.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Диаметршатунных шеек | Состояние детали |
| 1 вал | 58,0 | Номинальный размер – вал исправен |
| 2 вал | 57,48 | III ремонтный размер – допустимый без ремонта – вал исправен |
| 3 вал | 57,70 | I ремонтный размер – износ больше допустимого – требует обработки под II ремонтный размер |
| 4 вал | 56,45 | VI ремонтный размер - износ больше допустимого – возможно восстановление деталей |

При изучении особенностей авторемонтного производства следует сравнить его с производством новых автомобилей, т.к. оба производства решают одну задачу - пополнение автомобильного парка страны. Выявите основные преимущества и недостатки каждого производства.

При изучении данной темы посетите авторемонтное предприятие и ознакомьтесь со структурой технологических процессов и перспективами совершенствования капитального ремонта автомобилей. Обратите внимание на организацию разборочных процессов, технологию восстановления деталей, сборку и испытание агрегатов, узлов автомобилей после ремонта. Изучите по рекомендованной литературе основные пути совершенствования ремонта автомобилей.

**Тема 1.2. Основы организации капитального ремонта автомобилей**

Студент должен

***иметь представление:***

*-* об общих принципах организации ремонта; типах авторемонтных предприятий, их структуре и общей характеристике подразделений;

***знать:***

*-* основы организации производственных процессов, основы организации рабочих мест, основы аттестации рабочих мест.

Содержание учебного материала

Общие принципы организации ремонта. Типы авторемонтных предприятий, их структура и общая характеристика подразделений.

Основы организации производственных процессов на авторемонтном предприятии. Основы организации рабочих мест. Аттестации рабочих мест, основные критерии.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Капитальный ремонт автомобилей и их составных частей производится на специализированных авторемонтных предприятиях (АРП), как правило, обезличенным методом, предусматривающим полную разборку и мойку объекта ремонта, дефектацию, восстановление или замену составных частей, комплектование, сборку и испытание. По масштабу производства АРП делят на ремонтные заводы (АРЗ) и ремонтные мастерские (АРМ).

Операции технологического процесса выполняют на рабочих местах.

Рабочее место - это часть производственных площадей и оборудование, на котором выполняют работу.

Организация рабочих мест:

1. Количество рабочих мест определяется перечнем операций технологического процесса. Количество рабочих мест для выполнения одной операции определяется трудоемкостью выполнения работ.
2. Размещение рабочих мест в соответствии со схемой технологического процесса должно быть по возможности прямоточным.

3. Рабочие места для выполнения одноименных операций (наплавочные, гальванические, станочные и др.) концентрируются по возможности в одном месте.

4. Планировка рабочих мест должна обеспечить максимальные удобства в работе и безопасность выполнения работ (т.е. максимальную производительность, отсутствие лишних движений, минимальную утомляемость).

1. Оборудование, оснастка, рычаги управления и технологическая документация должны быть расположены в оптимальной рабочей зоне.
2. Инструменты и приспособления, которые используются чаще, располагать ближе, и каждый предмет должен быть на постоянном определенном месте.

7. Рабочее место должно быть снабжено заданием, содержащим наименование выполняемых работ, операций, трудоемкость их выполнения, сроки и расценки.

8. Загрузка рабочих мест должна быть ритмичной.

1. Учет выработки должен быть ежемесячный.

10. Предусмотреть рациональное чередование труда и отдыха. Время отдыха определяется напряженностью работ, температурой и загрязненностью воздуха, уровнем шума и вибрации.

11. Окраска помещений, оборудования, приспособлений должна производиться в цвета, улучшающие зрительное восприятие, снижающие утомляемость, повышающие производительность труда.

12. Организация обслуживания рабочего места должна обеспечивать качество выполняемых работ. Для этого должно быть предусмотрено следующее:

- подача обрабатываемых деталей на рабочее место в специальной таре и с помощью тележек или подъемно-транспортных средств в количестве, обеспечивающем непрерывную работу не менее, чем на одну смену;

- обеспеченность рабочим инструментом, приспособлениями и технической документацией;

- контроль качества работ;

- транспортирование обработанных деталей на следующие рабочие места или на склад готовой продукции;

- обеспечение исправности работы оборудования;

- уборка рабочих мест и отходов производства;

- учет выполненных работ.

На каждое рабочее место на АРП должен быть составлен паспорт.

Паспорт рабочего места включает:

* содержание выполняемой работы (может быть в виде операционной карты);
* годовое (месячное, декадное, дневное и сменное) задание в человеко-часах;
* режим и условия труда;
* планировку рабочего места и связь с другими местами;
* оборудование (основное и вспомогательное), приспособления, оснастку, производственный инвентарь, транспортирующие устройства;
* порядок обслуживания рабочего места;
* порядок размещения обработанных изделий.

Со структурой авторемонтного предприятия нужно ознакомиться при посещении одного или нескольких предприятий и сравнить их структуру с описанными в учебниках. Обратите особое внимание на организацию контроля за качеством продукции и основные функции ОТК.

**РАЗДЕЛ 2. ТЕХНОЛОГИЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ**

Тема 2.1. Прием автомобилей и агрегатов в ремонт и их наружная мойка

Студент должен

***знать:***

*-* техническую документацию на прием автомобилей в ремонт; основные технические требования к автомобилям и агрегатам, сдаваемым в капитальный ремонт; порядок хранения ремонтного фонда; способы наружной мойки, оборудование и материалы; организацию рабочих мест; охрану труда и окружающей среды;

***уметь:***

*-* оформлять техническую документацию на прием автомобилей и агрегатов в ремонт.

Содержание учебного материала

Технические требования на сдачу автомобилей, агрегатов в капитальный ремонт и выдачу автомобилей из ремонта, согласно ГОСТ. Техническая документация на прием в ремонт. Влияние комплексности и пригодности базовых деталей к ремонту на качество и себестоимость ремонта. Хранение ремонтного фонда.

Наружная мойка, очистка автомобилей и агрегатов. Способы мойки, применяемое оборудование. Организация рабочих мест, техники безопасности. Обеспечение охраны окружающей среды.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Технические условия на сдачу автомобилей в капитальный ремонт (КР) должно соответствовать требованиям ГОСТ и руководством на КР.

Автомобили и агрегаты, направляемые в КР, должны быть комплектными. Для грузовых автомобилей и агрегатов установлены первая и вторая комплектность; для автобусов и легковых автомобилей - только первая. Уясните по литературе комплектность автомобилей и агрегатов.

Техническое состояние автомобилей, сдаваемых в КР, должно обеспечивать, как правило, возможность запуска двигателя и испытания пробегом до 3 км. Автомобили, имеющие повреждения или неисправности, сдаются в КР не на ходу. При приемке автомобиля в КР составляется приемо-сдаточный акт в трех экземплярах. Сборочные единицы, сдаваемые в ремонт отдельно, должны иметь справку, составленную заказчиком.

Двигатели и их сборочные единицы не должны иметь деталей, отремонтированных способами, исключающими последующее их использование или ремонт. Например, приварка сопряженных деталей вместо резьбового конусного, шлицевого и другого соединения.

Приемка автомобиля в капитальный ремонт должна производиться при наличии:

1. письма от владельца автомобиля;
2. справки о состоянии автомобиля по установленной форме или акта технического состояния автомобиля по установленной форме;
3. паспорта установленной формы (только для ранее капитально отремонтированного автомобиля или двигателя);
4. технического паспорта автомобиля;
5. паспорта или карточки на баллоны (только для газобаллонных автомобилей, сдаваемых с газобаллонной аппаратурой).

При сдаче составных частей должны быть:

1. письмо от владельца;
2. справки о состоянии составных частей автомобиля по установленной форме;
3. паспорта установленной формы (только для ранее капитально ремонтированных двигателей).

Приемку автомобилей и агрегатов производит представитель авторемонтного предприятия (АРП) в присутствии представителя АТП. Процесс приемки состоит из следующих стадий: предварительный технический осмотр и выявление комплектности; наружная мойка; окончательный технический осмотр. При приемке представитель АРП имеет право вскрыть любую сборочную единицу.

После приемки автомобиль устанавливается на площадку ремонтного фонда, при этом заказчик сдает на хранение колеса, аккумуляторную батарею.

Необходимо ознакомиться с оборудованием для мойки и транспортировки автомобиля на посты мойки, с организацией рабочих мест по приемке автомобилей в ремонт. Уясните, в чем экономичность и целесообразность современных способов наружной мойки автомобилей. Хорошо изучите правила техники безопасности при наружной мойке автомобилей (агрегатов) и требования по охране окружающей среды.

**Тема 2.2. Разборка автомобилей и агрегатов**

Студент должен

*знать:*

1. способы организации разборочных работ, их сравнительную оценку и область эффективного применения; виды разборочных работ, их последовательность, средства технологической оснащенности, технические условия и технологическую документацию на разборочные работы, влияние качества разборочных работ на качество ремонта и его себестоимость, организацию рабочих мест и требования техники безопасности.

**Содержание учебного материала**

Способы организации разборочных работ, их сравнительная оценка и область применения. Основные виды разборочных работ, средства технологической оснащенности. Механизация разборочных работ.

Технические условия на разборку. Технологическая документация.

Влияние качества разборочных работ на качество ремонта и его себестоимость.

Организация рабочих мест и требования техники безопасности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Разборка - это совокупность операций по разъединению деталей (автомобиля и агрегатов), выполняемых в определенной технологической последовательности. Трудоемкость разборочных работ составляет 10-15% от общей трудоемкости КР. Технологический процесс разборки дает АРП до 70% деталей, пригодных для повторного использования после выполнения восстановительных работ. Необходимо знать, что при разборке не рекомендуется разукомплектовывать сопряженные пары.

Разборка автомобиля на сборочные единицы и детали осуществляется на стационарных постах или поточных линиях специализированных АРП. Только при поточном способе разборки создаются условия для механизации работ, снижения трудоемкости и затрат на ремонт автомобилей.

Для обеспечения последовательности технологических операций на разборочные работы составляют маршрутные карты.

Маршрутные карты служат для обучения рациональному выполнению работ, а также для контроля выполнения технологического процесса. В маршрутных картах устанавливается последовательность выполнения работ, оборудование, инструмент, время выполнения операций, специальность и разряд работы. Маршрутные карты разрабатываются с соблюдением требований ЕСТД (Единой системы технологической документации).

При поточной разборке автомобиля маршрутные карты составляются на отдельные посты линии разборки (постовые карты), а при разборке автомобиля на стационарных постах - на рабочее место. С содержанием маршрутных карт, организацией рабочих мест, с технологическим процессом разборки автомобиля на агрегаты и агрегатов - на детали следует ознакомиться при посещении авторемонтного предприятия.

При этом обратите внимание на устройство и работу высокопроизводительного электропневматического инструмента и приспособлений.

Изучая материал данной темы, следует обратить внимание на то, как влияет организация работ на сохранность снимаемых деталей.

Работы по разборке автомобилей и агрегатов в условиях авторемонтных предприятий следует рассматривать как заготовительные.

Чем меньше будет повреждено деталей в процессе разработки, тем на меньшую сумму потребуется новых деталей при сборке. А это дает возможность произвести более качественный ремонт в пределах плановой себестоимости.

Изучите особенности выполнения типовых разборочных операций (разборка резьбовых соединений, демонтаж подшипников, распрессовка деталей и др.).

**Тема 2.3. Мойка и очистка деталей**

Студент должен

*иметь представление:*

1. о видах загрязнений, о назначении моечно-очистных работ;

*знать*

- сущность процессов мойки и очистки деталей, требования к моющим растворам и их составы, способы мойки и очистки деталей, технологию мойки и обезжиривания деталей, удаление накипи и нагара, удаления старой краски, средства технологического оснащения, организацию рабочих мест, охрану груда и окружающей среды.

Содержание учебного материала

Назначение процессов мойки и очистки деталей. Виды загрязнений. Сущность процессов мойки и очистки деталей. Составы моющих жидкостей. Способы мойки и очистки деталей. Технология мойки и очистки деталей. Средства технологического оснащения. Влияние многостадийной мойки на качество ремонта и культуру производства.

Организация рабочих мест, требования техники безопасности.

Охрана окружающей среды.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Подвижному составу автомобильного транспорта приходится работать в различных (дорожных, климатических, погодных и т.д.) условиях, что влияет на степень загрязнения автомобилей. Качественное выполнение ремонта автомобиля возможно только после тщательной мойки и очистки его составляющих.

Опыт передовых APII показывает, что за счет улучшения качества мойки и очистки можно повысить моторесурс отремонтированных изделий на 25-30% и на 15-20% увеличить производительность труда рабочих, улучшив условия их работы.

Объекты ремонта содержат различные виды загрязнений (пыль дорожная, нагар, накипь, коррозия, смолистые и лаковые отложения). Загрязнения покрывают наружные и внутренние поверхности деталей, а общая их площадь составляет около 100 кв.м на один автомобиль.

Для качественного удаления загрязнений необходимо применять многостадийную мойку и очистку.

В настоящее время широко распространена трехстадийная мойка. Чтобы уменьшить загрязнение рабочих мест и повысить качество мойки деталей, вначале производят частичную разборку агрегатов (например, у двигателя снимают головку блока и поддон картера, у коробки передач - верхнюю крышку и т.д.) с последующей мойкой в моечных камерах и окончательной разборкой на детали на постах разборки. Далее детали проходят окончательную мойку с применением моющих жидкостей, способных смыть с деталей жировые пленки, накипь и смолистые отложения. С составами моющих жидкостей можно ознакомиться в учебниках. Необходимо изучить принципы мойки и очистки де­талей в моечных машинах ультразвуком, выжиганием в расплаве солей и щелочей, обработкой косточковой крошкой и др. Следует обратить внимание на мойку подшипников и деталей из алюминиевого сплава и латуни, на снятие старой краски. Механизация моечных операций дает возможность повысить производительность труда, культуру труда и качество мойки деталей. Нужно уделить особое внимание вопросам соблюдения техники безопасности и охраны окружающей среды. При выполнении моечных работ, а также при очистке сточных вод механическим, химическим и физико-механическим методами.

**Тема 2.4. Дефектация и сортировка деталей**

Студент должен

*знать:*

*-* характерные дефекты деталей, содержание технических условий на дефектацию деталей, методы контроля, применяемые при дефектации, порядок сортировки деталей по маршрутам восстановления, средства технологической оснащенности, организацию рабочих мест;

*уметь:*

*-* правильно выбирать методы дефектации деталей, проводить дефектацию деталей различных классов.

Содержание учебного материала

Виды дефектов и их характеристика. Назначение и сущность дефектации и сортировки деталей. Состав «Руководства по капитальному ремонту автомобилей», содержание карт дефектации.

Методы контроля, применяемые при дефектации. Применяемое оборудование, приспособления, инструмент. Сортировка деталей по маршрутам восстановления. Коэффициенты годности, сменности и восстановления деталей.

Организация рабочих мест.

Лабораторные занятия

Дефектация блока цилиндров.

Дефектация коленчатого вала.

Дефектация распределительного вала.

Дефектация шатуна.

Дефектация цилиндрических зубчатых колес и шлицевых валов.

Дефектация подшипников качения и скольжения.

Дефектация пружин.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

Дефектацию деталей проводят с целью определить их техническое состояние: деформацию, износ поверхностей, целостность материала, сохранность формы и т.д., т.е. установить наличие или отсутствие дефектов.

Дефект - каждое отдельное несоответствие продукции требованиям, установленным нормативной документацией.

При изучении материала темы уясните, что важнейшей задачей является установление степени годности деталей, т.е. определение, какие детали можно использовать повторно, какие требуют ремонта и какие не подлежат ремонту. Следует разобрать способы дефектации и сортировки деталей, применяемые на АРП.

Дефектовщик руководствуется картами на контроль и сортировку деталей из технических условий на капитальный ремонт автомобилей различных марок. Большое внимание при дефектации и сортировке деталей уделяют выявлению скрытых дефектов, которые могут стать причиной снижения надежности и долговечности работы автомобиля. Особое значение приобретает контроль скрытых дефектов деталей (поворотных кулаков, рычагов поворотных кулаков, шаровых пальцев, рулевых тяг и др. деталей автомобиля), надежная работа которых обеспечивает безопасность движения.

Для дефектации скрытых дефектов применяют магнитную, люминесцентную, магнитно-люминесцентную, цветную и ультразвуковую дефектоскопию, капиллярные методы, рентгенографию, просвечивание гамма-лучами, методом вихревых токов, опрессовку жидкостью или воздухом.

Учитывая, что в авторемонтном производстве при восстановлении изношенных деталей широко применяется восстановление механической обработкой под ремонтные размеры, изучите методику определения ремонтных размеров для вала и отверстия. Кроме этого, ознакомьтесь с измерительными инструментами и приспособлениями, применяемыми при дефектации и сортировке деталей, и освойте способы измерения наиболее ответственных деталей (гильзы цилиндров, коленчатые и распределительные валы и др.). Очень важно ознакомиться с дефектовочной ведомостью и уяснить ее значение для учета деталей. Дефектовочные ведомости являются не только документами учета и отчетности, но и техническими документами, на основе статистической обработки которых можно определять коэффициенты замены и коэффициенты ремонта деталей.

На ответственные детали (блоки цилиндров, коленчатые валы, распределительные валы) составляют паспорта обмеров. Эти паспорта обмеров необходимы для того, чтобы не было сокращения срока службы ответственных деталей за счет их обработки через 1-2 ремонтных размера, т.е. с помощью паспорта обмера можно проверить, под какой ремонтный размер должна вестись обра­ботка и соблюдается ли это правило. Уровень организации работ и оснащенность участков дефектация деталей оказывает влияние не только на качество, но и на себестоимость продукции, выпускаемой ремонтным предприятием.

**Тема 2.5. Комплектование деталей**

Студент должен

*знать:*

1. назначение и сущность процесса комплектования; сборочные размер­ные цепи, их составляющие; методы обеспечения точности сборки; способы комплектования; виды неуравновешенности и способы балансировки, деталей; средства технологической оснащенности; организацию рабочих мест;

*умemь:*

1. рассчитывать размерные группы, комплектовать детали, балансировать детали.

Содержание учебного материала

Назначение и сущность процесса комплектования. Размерные цепи. Методы обеспечения точности сборки. Способы комплектования. Балансировка деталей и узлов.

Организация процесса комплектования. Средства технологической оснащенности.

Организация рабочих мест, требования техники безопасности.

Лабораторные занятия

Комплектование поршней с гильзами цилиндров.

Комплектование деталей кривошипно-шатунного механизма.

Практические занятия

Расчет размерных групп при комплектовании поршней с гильзами цилиндров.

Расчет размерных групп при комплектовании кривошипно – шатунного механизма

(поршень – палец - шатун).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Комплектование - часть производственного процесса, выполняемого перед сборкой и предназначенного для повышения производительности и качества сборочных работ.

Потребность в комплектовании возникает прежде всего потому, что на сборку поступают детали трех групп: годные без ремонта, новые, детали после ремонта. Все эти детали имеют допуск на размеры по сопрягаемым поверхностям в несколько раз больше, чем допуск на посадку. Например, палец поршневой имеет допуск на размер 0,01 мм, а допуск на посадку пальца в отверстие под поршневой палец в поршне - 0,0025 мм, т.е. в 4 раза меньше. Следовательно, детали, поданные на сборку, будут собраны в большинстве случаев с нарушением технических условий на посадку или необходимо предварительное комплектование деталей. Детали подбирают друг к другу по посадкам (с зазором, с натягом и др.), по массе и т.д., и они поступают на сборку комплектно.

На АРП применяют три способа комплектования деталей: штучный, групповой и смешанный. При изучении темы уясните особенности способов, область применения и порядок заполнения комплектовочной карты. Требуемая точность сборки изделий достигается одним из пяти методов: полная, неполная и групповая взаимозаменяемость, регулирование и пригонка.

В процессе эксплуатации автомобилей и их ремонта нарушается балансировка деталей. Это приводит к вибрации быстро вращающихся деталей (коленчатых валов, карданных валов), которая создает дополнительную нагрузку и на эти детали, и на подшипники. Поэтому после ремонта деталей их необходимо вновь сбалансировать.

Комплектование, кроме подбора деталей, включает ряд пригоночных работ: развертывание втулок после их запрессовки, шлифовку и припиловку поршневых колец и т.д.

При изучении материала по данной теме следует посетить авторемонтное предприятие и ознакомиться с организацией рабочих мест по комплектованию, пригонке деталей.

**Тема 2.6. Сборка и испытание агрегатов**

Студент должен

*знать:*

- способы сборки, условия эффективного применения; особенности выполнения сборки типовых соединений; технические условия на сборку узлов и агрегатов; технологический процесс сборки основных агрегатов; назначение приработки и испытания агрегатов; технологический процесс приработки и испытания основных агрегатов; организацию рабочих мест и требования техники безопасности, охраны окружающей среды, средства технологической оснащенности;

*у м е т ь:*

- выполнять приработку и испытание агрегатов

Содержание учебного материала

Способы сборки, их сравнительная оценка, область эффективного применения. Сборка типовых соединений и передач. Технические условия на сборку узлов и агрегатов. Технологический процесс сборки основных агрегатов. Назначение приработки и испытания основных агрегатов. Средства технологической оснащенности.

Общие сведения об автоматизации процессов приработки и испытания агрегатов.

Организация рабочих мест. Охрана труда и окружающей среды.

Лабораторные занятия

Статическая балансировка деталей.

Динамическая балансировка деталей.

Приработка и испытание двигателя.

Приработка и испытание КПП.

Приработка и испытание вспомогательных агрегатов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Сборка, балансировка, обкатка и испытание являются заключительными и ответственными операциями на АРП. Эти процессы при изготовлении и ремонте автомобилей во многом сходны. Трудоемкость процессов сборки, обкатки, испытаний узлов и агрегатов при КР значительно выше.

Основными факторами, обеспечивающими высокое и стабильное качество собранных агрегатов и высокую производительность труда, являются применение поточного метода сборки, использование методов полной взаимозаменяемости и селективного подбора, исключающих слесарную обработку и пригонку деталей; применение в возможно большей степени сборки узлов и групп вне линии общей сборки агрегатов; полная механизация и автоматизация сборочных работ с применением специализированных инструментов и приспособлений.

Технологический процесс сборки состоит из следующих этапов:

1. Выбор метода сборки.
2. Изучение сборочного чертежа и разбивка изделия на сборочные группы и подгруппы.
3. Изучение технических условий.
4. Составление схемы технологического процесса сборки.
5. Сборка и разборка образца изделия.
6. Разработка карты технологического процесса сборки.
7. Разработка заданий на проектирование специальной оснастки.

Построение схемы технологического процесса сборки целесообразно осуществлять поэтапно:

1. Построение схемы сборочных групп.
2. Построение развернутой схемы сборки каждой сборочной группы.
3. Построение укрупненной схемы сборки изделия.
4. Построение развернутой схемы сборки изделия.

Сборка агрегатов производится из подгрупп и деталей и может вестись и на универсальных постах, и на поточных линиях.

Процесс сборки узлов и агрегатов автомобиля состоит из ряда типовых сборочных работ: резьбовых, шпоночных, конусных, шлицевых, соединения деталей посредством посадок (с зазором, с натягом), посредством подшипников и др.

При изучении данной темы обратите внимание на поточный способ сборки агрегатов, который характеризуется расчленением процесса сборки на отдельные операции, закрепленные за рабочими местами, последовательным перемещением агрегата от одного рабочего места к другому, специализацией применяемых приспособлений и высоко производительного инструмента по отдельным технологическим операциям, наиболее коротким временем пребывания агрегатов в сборке, наиболее высокой производительностью труда, низкой себестоимостью сборки при высоком качестве, синхронизацией операций. Собранные агрегаты в обязательном порядке подвергаются приработке и испытанию.

Задача приработки состоит в том, чтобы подровнять выступающие макро-и микронеровности и создать на поверхностях сопряженных деталей опорные площади, которые были бы способны воспринимать и передавать эксплуатационные нагрузки.

Испытание - это процесс приработки и определения возможных дефектов.

Полный процесс приработки сопряженных поверхностей деталей делится на кратковременную приработку на стенде и на последующую, завершающуюся в первый период эксплуатации.

Для ускоренной приработки отремонтированных двигателей рекомендуются масла пониженной вязкости.

Ознакомьтесь с конструкцией применяемых стендов и режимами испытаний агрегатов автомобиля. Особое внимание уделите вопросам техники безопасности и охраны окружающей среды.

**Тема 2.7. Общая сборка, испытание и сдача автомобилей из ремонта**

Студент должен

*знать:*

- способы сборки автомобилей; технологический процесс сборки грузовых и легковых автомобилей, автобусов; средства механизации сборочных работ, организацию испытания и выдачи автомобилей из ремонта;

*уметь:*

- оформлять техническую документацию на сдачу отремонтированного автомобиля.

Содержание учебного материала

Способы сборки автомобилей. Организация процессов сборки грузовых и легковых автомобилей, автобусов. Механизация сборочных работ. Оснащение постов сборки оборудованием, приспособлениями, инструментом.

Технологическая документация. Испытание отремонтированного автомобиля: технические условия на испытание. Техническая документация на сдачу отремонтированного автомобиля. Гарантийные обязательства авторемонтного предприятия. Порядок сдачи автомобиля заказчику и предъявление рекламаций.

Организация рабочих мест, охрана труда.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Общая сборка на АРП должна производиться в той же последовательности и с той же тщательностью, как и сборка нового автомобиля.

Сборка автомобилей производится из собранных агрегатов, узлов и межагрегатных деталей тупиковым или поточным методом в зависимости от производственной программы.

Поточная организация сборки требует одновременного участия в работе значительного числа рабочих, что возможно при большой производственной программе. Это ограничивает возможность повсеместного применения поточ­ного способа сборки автомобилей.

Большинство работ по сборке автомобиля осуществляется при помощи резьбовых соединений. Следует обратить внимание на применение механизированного инструмента (электро- и пневмогайковерты). Нужно знать оборудование и приспособления, применяемые при сборке автомобилей. Собранные автомобили подвергаются испытанию пробегом или на стенде с целью проверки качества сборки, правильного взаимодействия и регулирования всех агрегатов, механизмов, систем. Надо знать режимы испытаний, а также особенности эксплуатации автомобилей в первый период после его ремонта. На автомобиль, принятый ОТК, составляется паспорт. Изучите технические условия на сдачу автомобилей из капитального ремонта. Приемка автомобиля заказчиком производится на основании ТУ приемки автомобиля из капитального ремонта, а также акта сдачи автомобиля в ремонт, доверенности ЛТП, которому принадлежит автомобиль, и документа, подтверждающего оплату заводу стоимости ремонта. На каждый автомобиль, прошедший КР, выдается паспорт с отметкой АРП о выполненном ремонте, даты выпуска из КР, нового номера шасси и дви­гателя, а также цвета окраски.

АРП установлен гарантийный срок эксплуатации автомобилей после КР -12 месяцев со дня выдачи при пробегах: не более 20 тыс.км - автобусами; не более 16 тыс.км-прочими автомобилями.

Особое внимание уделите технике безопасности при сборке и испытании автомобилей, Для лучшего усвоения технологического процесса сборки и испытания автомобиля после ремонта ознакомьтесь со всей документацией, кото­рую оформляют при выдаче автомобиля заказчику.

**РАЗДЕЛ 3. СПОСОБЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ**

Тема 3.1. Классификация способов восстановления деталей

Студент должен

*иметь представление:*

о назначении восстановления деталей;

*знать:*

классификацию способов восстановления деталей и их краткую характеристику.

Содержание учебного материала

Ремонт деталей как один из основных источников экономической эффективности авторемонтного производства, сокращения расхода запасных частей и экономии сырьевых ресурсов.

Классификация способов восстановления деталей и их краткая характеристика.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

При изучении данной темы уясните, что стоимость восстановления деталей значительно ниже стоимости их изготовления. На АРП наиболее широкое применение получили следующие способы восстановления деталей:

|  |
| --- |
| **1.Сварка** |
| Ручная дуговая | Заварка трещин, обломов, приварка накладок, вставок, заплат, наплавка износостойких материалов |
| Автоматическая и механизированная дуговая | Заварка трещин, обломов, приварка накладок, вставок, заплат, наплавка тонколистового материала |
| Аргонодуговая | Сварка и наплавка алюминия и коррозионно-стойкой стали |
| Газовая | Заварка трещин, приварка обломов, наплавка тонколистового материала |
| Контактная | Сварка тонколистового материала |
| Высокочастотная | Сварка коррозионно-стойкой стали |
| **2. Наплавка** |
| Дуговая под флюсом | Наплавка деталей диаметром более 50 мм при повышенных требованиях к качеству наплавленного материала с толщиной наплавленного слоя более 1 мм |
| Дуговая в углекислом газе | Наплавка стальных деталей диаметром более 16 мм широкой номенклатуры, работающих в различных условиях. |
| Дуговая в газопламенной защите | Наплавка стальных и чугунных деталей, ра­ботающих в различных условиях |
| Вибродуговая | Наплавка стальных деталей, работающих в различных условиях при невысоких требованиях к сопротивлению усталости |
| Дуговая порошковой проволокой или лентой | Наплавка износостойких слоев на деталях, работающих в условиях интенсивного абразивного изнашивания, ударных нагрузок, в узлах трения |
| Дуговая в среде аргонов | Наплавка алюминиевых деталей из коррозионно-стойких сталей |
| Газовая | Наплавка цилиндрических и профильных поверхностей с местным износом при повышенных требованиях к износостойкости |
| Плазменная | Наплавка ответственных деталей при повышенных требованиях к износостойкости к сопротивлению усталости |
| Электроимпульсная | Наплавка наружных цилиндрических по­верхностей с износом до 0,5 мм с ограничением температуры нагрева детали |
| Электроискровая | Наращивание и упрочение поверхностей с износом до 0,2 мм при невысоких требованиях к оплошности покрытия |
| 1. **Напыление газотермических покрытий**
 |
| Пламенное порошковыми материалами без оплавления (на ацетилене или пропанбутане) | Наружные и внутренние цилиндрические поверхности неподвижных сопряжений при высоких требованиях к прочности сцепления с основным материалом |
| Пламенное порошковыми материалами с оплавлением (на ацетилене или пропанбутане) | Наружные и внутренние цилиндрические и профильные поверхности при повышенных требованиях к износостойкости и прочности сцепления с основным материалом |
| Плазменное порошковыми материалами | Наружные и внутренние цилиндрические поверхности |
| Плазменное проволокой сплошного сечения | Наружные и внутренние цилиндрические поверхности |
| Дуговое | Наружные и внутренние цилиндрические поверхности при невысоких требованиях к прочности сцепления |
| 1. **Пластическое деформирование (холодное )**
 |
| Раздача | Восстановление наружных поверхностей полых деталей с нежесткими требованиями к внутреннему размеру |
| Раздача с одновременной вытяжкой | Восстановление специальными деформирующими инструментами наружных поверхностей и длинных полых деталей с нежесткими требованиями к внутреннему размеру |
| Вытяжка | Восстановление длины деталей с нежесткими требованиями к наружным размерам |
| Раскатка | Закрепление дополнительных ремонтных деталей в отверстиях, например, втулок. Упрочнение |
| Дорнование и калибровка | Восстановление поверхностей отверстий после осадки или термического воздействия. Упрочнение или выглаживание |
| Протягивание | Восстановление поверхностей отверстий после осадки или термического воздействия. Упрочнение или выглаживание |
| Осадка | Восстановление наружных и внутренних поверхностей деталей при нежестких требованиях к длине |
| Правка | Восстановление формы |
| Накатка | Восстановление поверхности неответственных деталей, восстановление рифленой и шлицевой поверхностей |
| Обжим | Восстановление внутренних поверхностей деталей при нежестких требованиях к наружным |
| Чеканка | Восстановление формы деталей, упрочнениесварных швов |
| 1. **Пластическое деформирование ( горячее)**
 |
| Правка | Восстановление формы |
| Вытяжка | Восстановление длины деталей с нежесткими требованиями к наружным размерам |
| Выдавливание | Местное деформирование с целью восстановления профиля и размеров рабочих поверхностей |
| Термомеханическая обработка | Восстановление физико-механических характеристик. Упрочнение |
| 1. **Гальванические покрытия**
 |
| Железнение: на постоянном и ассиметричном токах, в спокойном или проточном электролитах, вневанное  | Восстановление наружных и внутренних поверхностей деталей преимущественно с износом , не превышающим 0,2-0,5 мм высокой поверхностной твердостью и при нежестких требованиях к прочности сцепления покрытия с основным материалом |
| Хромирование: при постоянном токе, и спокойном или проточном электролитах, размерное | Восстановление наружных и внутренних поверхностей деталей преимущественно с износом, не превышающим 0,2 мм и невысокими требованиями к износостойкости восстановленных поверхностей |
| Химическое и электролитическое никелирование | Восстановление наружных и внутренних поверхностей деталей преимущественно с износом, не превышающим 0,05 мм |
| Цинкование | Защитное покрытие от коррозии |
| 1. **Нанесение синтетических материалов**
 |
| Напылением: газопламенным, в электростатическом поле, в посевдосжиженном слое и центробежным намазыванием: шпателем, кистью, валиком | Восстановление формы поверхностей облицовок и операций, восстановление антифрикционных, электроизоляционных и декоративных покрытий. Восстановление посадочных поверхностей неподвижных сопряжений, заделка трещин, пробоин |
| Литьем: под давлением, опрессовкой | Восстановление антифрикционных, электро­изоляционных и декоративных покрытий, изготовление деталей |
| Намазыванием жидких прокладок, герметиком | Восстановление герметичности соединений |
| 1. **Слесарно – механическая обработка**
 |
| Индивидуальных | Восстановление форм и посадок поверхностей обработкой более дорогостоящей детали до исчезновения следов износа и изготовлением, подгонкой менее дефицитной и дорогой детали по размерам основной с обеспечением заданной посадки |
| Категорийных | Обработка детали под заданный ремонтный размер сопрягаемой детали с ремонтными стандартными размерами |
| **ДРД Применение дополнительных деталей** |
| Обрезка и приварка быстроизна­шивающихся элементов | Восстановление малоответственных деталей |
| Бандажирование | Восстановление наружных поверхностей деталей с предварительной механической обработкой и без нее |
| Постановка втулок и компенсационных шайб | Восстановление отверстий, размерных цепей |
| Постановка втулок с закрепляющим раскатыванием | Восстановление отверстий |
| Постановка резьбовых спиральных вставок | Восстановление резьбовых соединений |
| Постановка фигурных вставок, стяжек | Устранение трещин, восстановление герметичности |
| 1. **Пайка**
 |
| Легкоплавкими припоями, туго-плавкими припоями, пайка-сварка | Восстановление герметичности трубопроводов, восстановление инструмента |
| **Термическая обработка** |
| Отпуск, нормализация, отжиг, закалка, улучшение | Восстановление физико – механических характеристик и структуры материала, упрочнение |

Повышение надежности отремонтированных агрегатов (автомобилей) зависит от выбора способа ремонта и качества восстановления деталей.

Основными задачами восстановления являются восстановление посадок в сопряженных деталях, восстановление их механической прочности, износостойкости и антикоррозийной стойкости.

При выборе способа восстановления изношенных деталей должны быть учтены возможные изменения структуры основного металла, поверхностной твердости, износостойкости и т.д. Поэтому необходимо обратить внимание на выбираемые способы восстановления деталей, так как от выбранного способа зависит не только долговечность детали, но и стоимость восстановления, кото­рая не должна превышать стоимости новой детали.

**Тема 3.2. Восстановление деталей слесарно-механической обработкой**

Студент должен

***знать:***

- виды слесарно-механической обработки, применяемые при восстановлении деталей; сущность и технологию восстановления деталей обработкой под ремонтные размеры; категорийные и пригоночные размеры; порядок выбора баз для механической обработки; сущность и технологию восстановления деталей постановкой дополнительной или заменой части детали; достоинства и не­достатки способа восстановления деталей слесарно-механической обработкой; средства технологической оснащенности; организацию рабочих мест и правила технической безопасности.

Содержание учебного материала

Виды слесарно-механической обработки, применяемые при восстановлении деталей.

Сущность и технология восстановления деталей способом обработки под ремонтные размеры. Категорийные ипригоночные размеры. Выбор баз для механической обработки.

Сущность и технология восстановления; деталей постановкой дополнительной или заменой части детали. Достоинства и недостатки способа. Средства технологической оснащенности.

Организация рабочих мест и правила техники безопасности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

К слесарно-механическим способам устранения дефектов относятся обработка под ремонтный размер; постановка дополнительной ремонтной детали (ДРД); ремонт заменой части детали. Кроме самостоятельных способов восстановления, слесарно-механическая обработка может совмещаться с другими способами восстановления деталей (сваркой, наплавкой, напылением, гальваническими покрытиями и др.).

Наиболее широкое распространение при КР получили: притирка, шабровка, припиловка и обработка режущими инструментами (точение, сверление, фрезерование, шлифование, строгание, хонингование, протягивание, суперфиниширование и др.).

В зависимости от твердости обрабатываемого металла выполняют токарную (до 37...42 HRC) или шлифовальную (более 37...42 HRC) обработку.

Восстановление деталей под ремонтные размены заключается в том, что одну из изношенных деталей сопряжения, обычно более сложную и дорогую, подвергают механической обработке до установленного ГОСТ ремонтного размера, а другую заменяют восстановленной или новой (изготовленье также под этот размер).

Выбору базовых поверхностей при механической обработке необходимо уделять особое внимание. За базовые поверхности принимают поверхности, которые обеспечивают наибольшую жесткость детали при установке ее на станке или в приспособлении. Желательно соблюдать принцип постоянства базы.

Восстановление постановкой дополнительных деталей и заменой части деталей основано на использовании заранее изготовленных дополнительных ремонтных деталей (ДРД), которые устанавливают на изношенную поверхность или полностью заменяют изношенную часть детали.

Boсстановление деталей постановкой ДРД имеет недостатки; большие расходы на изготовление ДРД, снижение механической прочности основной детали и др. особое внимание надо уделять качеству механической обработки, так как изношенная деталь в большинстве случаев имеет неравномерный износ, причем твердость поверхностного слоя может быть как меньше, так и больше твердости новой детали.

В авторемонтных предприятиях обратите внимание на оборудование, приспособления и инструменты при механической обработке деталей. Уясните, как организованы рабочие места и как соблюдаются правила техники безопасности.

**Тема 3.3. Восстановление деталей давлением**

**(пластическое деформирование)**

Студент должен ***иметь представление:***

- о сущности процесса восстановления деталей давлением;

***знать:***

*-* способы и технологию восстановления формы и размеров поврежденных и изношенных деталей, способы восстановления механических свойств материала деталей.

Содержание учебного материала

Сущность процесса восстановления деталей давлением. Способы и технология восстановления размеров и формы поврежденных я изношенных деталей. Восстановление механических свойств материала деталей. Оборудование, приспособления, инструмент.

Организация рабочих мест и правила техники безопасности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Восстановление деталей давлением (пластическим деформированием) основано на использовании свойств металлов под действием внешних сил изменять геометрическую форму и размеры без разрушения.

Пластическую деформацию производят в холодном и горячем состоянии. Процесс восстановления деталей давлением состоит из подготовки детали, деформирования и обработки после деформирования.

При холодном деформировании пластичность металла понижается, а прочность и твердость повышаются. Такое явление называют наклепом.

В последнее время для упрочнения деталей все более широко применяют поверхностный наклеп, который значительно повышает сопротивление усталости и долговечность деталей, в ряде случаев наклеп применяют для увеличения износостойкости. Наклеп вызывает повышение прочностных характеристик в поверхностных слоях металла.

Дробеструйный наклеп, осуществляемый струей стальной или чугунной дроби, создает наклепанный слой небольшой глубины (0,5-0,7 мм). Его целесообразно использовать для повышения усталостной прочности небольших деталей сложных форм (рессор, шестерен и др.), у которых упрочению необходимо подвергать значительную поверхность.

Пластическая деформация при восстановлении деталей осуществляется различными способами: осадкой, раздачей, обжатием, правкой, вытяжкой, накаткой и др.

На конкретных примерах следует изучить способы ремонта деталей. При изучении данного материала необходимо посетить авторемонтное предприятия и ознакомиться с технологией ремонта деталей под давлением, с оборудовани­ем, приспособлениями, инструментами, организацией рабочих мест и техникой безопасности. Обратите особое внимание на достоинства и недостатки каждого способа восстановления деталей давлением и их упрочнение.

**Тема 3.4. Восстановление деталей сваркой и наплавкой**

Студент должен *иметь представление:*

- о вредных процессах, происходящих в рабочей зоне, при сварке или наплавке деталей;

*знать:*

*-* технологический процесс восстановления деталей сваркой и наплавкой, способы и технологию механизированных способов сварки и наплавки, особенности сварки деталей из чугуна и цветных металлов, режимы работы для конкретных условий обработки.

Содержание учебного материала

Виды сварки и наплавки, применяемые в авторемонтном производстве. Процессы, происходящие в рабочей зоне сварки (наплавки): металлургические процессы, структурные изменения, внутренние напряжения и деформации.

Технологический процесс восстановления деталей сваркой и наплавкой. Способы и технология механизированных способов сварки и наплавки: под слоем флюса, в среде защитных газов, вибродуговой, лазерной и плазменной, контактной.

Особенности сварки деталей из чугуна и цветных металлов. Средства технологической оснащенности. Организация рабочих мест и охрана труда при выполнении сварочных и наплавочных работ.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Сварка и наплавка - наиболее распространенные (от 40 до 80%) способы ремонта деталей на АРП.

Сварка - это процесс получения неразъемного соединения деталей (или частей детали) путем местного нагрева до температуры плавления материалов. Сваркой устраняют, как правило, механические повреждения: трещины, сколы, пробоины, обломы и др.

Наплавка - это процесс нанесения расплавленного слоя металла на рабочую поверхность с целью компенсации износа.

При изучении темы уясните, что при сварке и наплавке происходит окисление металла, выгорание легирующих элементов, насыщение наплавленного металла водородом и азотом, а также разбрызгивание металла. Для защиты от этих отрицательных явлений, ухудшающих качество материала детали, используют электродные обмазки, флюсы и защитные газы.

Уясните, что выбор вида сварки или наплавки осуществляется с учетом:

1. Сведений о химическом составе и теплофизических свойствах металла.
2. Формы детали и ее размеров.
3. Толщины стенок.
4. Активности металла.
5. Видов дефектов и их расположения на детали,

Обратите внимание на виды сварки и наплавки: газовая, ручная, электродуговая и аргонодуговая, под слоем флюса, в защитной среде углекислого газа, вибродуговая, плазменная, индукционная, ТВЧ контактная (лазерная) и др.

Аргонодуговую сварку применяют главным образом для восстановления деталей из цветных сплавов.

Изучая особенности ремонта деталей, выполненных из серого ковкого чугуна и алюминиевых сплавов методом заварки и наплавки, обратите внимание на составы флюсов и присадочный материал.

При выборе этих способов необходимо знать, что в технологический процесс восстановления деталей сваркой и наплавкой входят подготовка детали, выполнение сварочных и наплавочных работ, обработка детали после восстановительных работ.

Для устранения или уменьшения внутренних и связанных с ними остаточных деформаций перед сваркой подогревают всю деталь, а после сварки обеспечивают ее медленное охлаждение; детали, подлежащие наплавке твердыми сплавами, частично погружают в воду; сварку и наплавку ведут отдельными участками.

Внимательно изучите новые методы сварки и наплавки по рекомендованной литературе. Для лучшего усвоения данного материала надо посетить авторемонтное предприятие и там ознакомиться с технологическим процессом восстановления деталей сваркой и наплавкой, а также изучить принципы работы оборудования, применяемого при сварке и наплавке. Обратите внимание на преимущества и недостатки каждого вида сварки и наплавки, организацию рабочих мест и технику безопасности.

**Тема 3.5. Восстановление деталей напылением**

Студент должен *иметь представление:*

*•* о сущности напыления как способа восстановления деталей;

*знать:*

*-* виды и технологию напыления, структуру и свойства запыленных покрытий.

Содержание учебного материала

Сущность процесса и способы напыления. Напыляемые материалы и свойства покрытий. Процесс нанесения покрытий на детали. Средства технологической оснащенности.

Организация рабочих мест и охрана труда при напылении деталей.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Напыление - это нанесение расплавленного (тем или иным способом) металла струей сжатого воздуха или инертного газа с большой скоростью на специально подготовленную поверхность детали.

В зависимости от вида тепловой энергии при расплавлении металла различают газопламенное, плазменное, детонационное, электродуговое и высокочастотное напыление.

При напылении температура нагрева деталей не превышает 220°С, поэтому термическая обработка ее не нарушается. Необходимо внимательно изучить наивыгоднейшие режимы напыления, свойства запыленного слоя и фактуры, от которых они зависят. В последнее время начинает применяться плазменно-дуговое напыление, которое протекает в плазмообразующем аргоне, гели, водороде или азоте. При этом в плазме аргона напыляют проволоку, в плазме остальных газов - проволоку и порошки различных металлов, порошки керамики. Плазменное напыление порошками дешевле и дает более высокое качество покрытия, чем иные виды напыления. Усвойте, как производится подготовка к напылению в зависимости от твердости материала, формы деталей и условий работы, как влияет качество подготовки детали на сцепление напыленного слоя с металлом. Внимательно изучите технологический процесс напыления и обработки деталей после напыления.

При изучении темы обратите внимание на организацию рабочих мест и технику безопасности при напылении деталей на АРП.

**Тема 3.6. Восстановление деталей пайкой**

Студент должен *иметь представление:*

- об области применения пайки при ремонте автомобилей, о свойствах различных припоев и области их применения,

*знать:*

*-* технологию пайки низкотемпературными и высокотемпературными припоями.

Содержание учебного материала

Область применения пайки при ремонте автомобилей. Свойства различных припоев и область их применения. Пайка деталей низкотемпературными припоями. Пайка деталей высокотемпературными припоями. Технологический процесс, средства технологической оснащенности.

Организация рабочих мест, техника безопасности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Пайка - процесс получения неразъемного соединения деталей в твердом состоянии при помощи расплавленного сплава (припоя), который смачивает соединяемые поверхности и заполняет зазоры. При охлаждении припой кристаллизуется и образует прочное соединение деталей.

Уясните особенности технологического процесса восстановления деталей пайкой.

Пайку применяют при восстановлении радиаторов, топливных баков, трубопроводов, приборов электрооборудования и других деталей автомобилей. •

Современные способы пайки делятся на два основных вида: пайка мягкими припоями, пайка твердыми припоями.

Основные преимущества пайки:

* незначительный нагрев основного металла, во многих случаях позволяющий сохранить неизменным его химический состав, структуру и механические свойства;
* чистота соединения металлов, не требующая обычно сложной последующей обработки;
* сохранение точных размеров и формы детали;
* достаточно высокая прочность соединения и высокая производительность;
* простота и дешевизна процессов.
* В качестве припоев применяют цветные металлы и их сплавы. Усвойте следующие требования, предъявляемые к припоям:
* температура плавления припоя должна быть ниже температуры плавления соединяемых металлов;
* при температуре пайки припой должен хорошо смачивать соединяемые поверхности деталей и заполнять соединительные зазоры;
* припой должен обеспечивать получение соединений с требуемыми свойствами по механической прочности, коррозийной стойкости, электропроводимости и т.п.;
* коэффициенты термического расширения припоя и металла должны быть близкими по своей величине;
* припой не должен содержать дефицитных элементов и должен быть технологичным в изготовлении и применении.

Наиболее часто при ремонте автомобилей применяются оловянно-свинцовые, медно-цинковые, серебряные и алюминиевые припои.

Обратите внимание на организацию рабочих мест и технику безопасности.

**Тема 3.7. Восстановление деталей гальваническими покрытиями**

Студент должен *иметь представление:*

- о сущности процесса нанесения гальванических покрытий, об автоматизации гальванических процессов, об охране окружающей среды;

*знать:*

- общий технологический процесс нанесения гальванических покрытий, технологию хромирования деталей, технологию железнения деталей, сущность и технологию процесса антикоррозийной защиты деталей.

Содержание учебного материала

Сущность процесса нанесения гальванических покрытий. Технологический процесс нанесения гальванических покрытий. Хромирование деталей. Железнение деталей. Защитно-декоративные покрытия. Средства технологической оснащенности.

Автоматизация процесса нанесения гальванических покрытий.

Организация рабочих мест, техника безопасности и охрана окружающей среды при гальванических процессах.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Сущность производства восстановления деталей гальваническими покрытиями заключается в электролизе, т.е. электролитическом осаждении металла на предварительно подготовленной детали при прохождении постоянного тока через электролит. На АРП широкое распространение получили хромирование, железнение (осталивание), никелирование, меднение и цинкование. Гальванические покрытия применяются как для восстановления изношенных поверхностей деталей, так и для нанесения защитно-декоративных покрытий. Технологический процесс восстановления деталей электролизом состоит из трех этапов: подготовка поверхностей детали; нанесение покрытия; обработка нанесенного покрытия.

Особый интерес для практического использования на производстве представляет безванное ведение процессов наращивания (циркуляцией, натиранием и др.).

Внимательно ознакомьтесь с элементами автоматизации управления процессами гальваник. Гальванический способ наращивания может дать высокую работоспособность восстановленным поверхностям (в 10-15 раз выше традиционных) при самых незначительных расходах на окончательную обработку до заданного размера.

Изучите электрохимический способ восстановления изношенных рабочих поверхностей деталей из сплава алюминия (например, поршней).

Электрохимическая обработка (анодирование) - это процесс преобразования сплава алюминия в окислы алюминия, что позволяет увеличивать размеры и таким образом восстанавливать параметры изношенных деталей.

На ремонтном заводе ознакомьтесь с работой гальванического отделения, его технологией, номенклатурой, себестоимостью восстановления.

**Тема 3.8. Применение лакокрасочных покрытий в авторемонтном производстве**

Студент должен *иметь представление:*

- о сущности процесса нанесения лакокрасочных покрытий;

*знать:*

- технологический процесс нанесения лакокрасочных покрытий, организацию рабочих мест.

**Содержание учебного материала**

Назначение лакокрасочных покрытий в авторемонтном производстве. Сущность процесса нанесения лакокрасочных покрытий. Технологический процесс нанесения лакокрасочных покрытий. Контроль качества покрытий. Средства технологической оснащенности.

Организация рабочих мест, техника безопасности и охрана окружающей среды при выполнении малярных работ.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Для защиты деталей от разрушения из-за атмосферного воздействия и придания им декоративного вида применяют лакокрасочные покрытия. Важнейшим компонентом лакокрасочных материалов являются пленкообразующие, пигменты, растворители.

Технологический процесс нанесения лакокрасочного покрытия включает в себя приготовление материалов, подготовку поверхности к окраске, нанесение покрытия, сушку, контроль качества покрытия.

Изучите, как ведется очистка поверхности механическими и химическими способами от старой краски и ржавчины, а также другие операции по подготовке поверхностей к окраске. Обратите внимание на особенности технологических процессов окраски кузовов легковых и кабин грузовых автомобилей различными видами красок.

Изучите способы нанесения лакокрасочных материалов и сушки лакокрасочных покрытий по учебнику.

При посещении авторемонтных предприятий обратите особое внимание на технологию нанесения лакокрасочных покрытий, на организацию рабочих мест, устройство, принципы работы применяемого оборудования и особенно на соблюдение правил техники безопасности и охрану окружающей среды.

**Тема 3.9. Восстановление деталей с применением синтетических**

**материалов**

Студент должен ***иметь представление:***

- о синтетических материалах, применяемых при восстановлении деталей;

***знать:***

- технологию применения эпоксидных составов при восстановлении деталей, технологию восстановления размеров деталей нанесением полимеров, технологию применения синтетических клеев.

**Содержание учебного материала**

Синтетические материалы, применяемые при восстановлении деталей. Применение эпоксидных составов при восстановлении деталей. Восстановление размеров деталей нанесением полимеров. Применение синтетических клеев.

Организация рабочих мест и техника безопасности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Применение синтетических (полимерных) материалов на АРП позволяет снизить трудоемкость восстановления на 20-30%, себестоимость ремонта - на 15-20%, расход материалов - на 40-50%, т.к. не требуется сложного оборудования и высокой квалификации рабочих; возможно восстановление деталей без разборки агрегата, без нагрева детали и т.д.

Пластические массы применяются для устранения дефектов автомобилей:

- трещины в блоке цилиндров двигателя (на стенках рубашки охлаждения), в головке цилиндров, на стенках картера коробки передач, картера задне­го моста (не проходящие через ребра жесткости), топливного бака, расширительного бачка радиатора;

1. пробоины в стенках корпусных деталей;
2. изношенные поверхности в сопряжениях подвижного типа (вал-подшипник);
3. изношенные поверхности в сопряжениях неподвижного типа (гнездо-подшипник);
4. неровности поверхностей кабин и оперения от следов сварочных швов, вмятин, коррозии;

- дефекты пластмассовых деталей (отколы, трещины, отслаивание от арматуры).

В данной теме изучите технологические процессы ремонта деталей синтетическими материалами и технико-экономическую целесообразность применения этого метода восстановления деталей, а также обратите внимание на оборудование, приспособления, организацию рабочих мест и технику безопасности.

**РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ, РЕМОНТА УЗЛОВ И ПРИБОРОВ**

**Тема 4.1. Общие положения**

Студент должен *иметь представление:*

- о видах технологических процессов, о типизации и стандартизации технологических процессов;

*знать:*

- этапы проектирования типовых технологических процессов, виды технологической документации, классификацию автомобильных деталей.

Содержание учебного материала

Классификация видов технологических процессов. Этапы проектирования типовых технологических процессов. Классификация автомобильных деталей. Стадии разработки и виды технологической документации.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Технологическое проектирование является основным звеном технологической подготовки производства (ЕСТПП), согласно которой установлено три вида технологических процессов: единичный, типовой, групповой.

Единичный технологический процесс (ТП) разрабатывается для ремонта изделий одного наименования, типоразмера и исполнения независимо от типа производства.

Типовой ТП разрабатывается для ремонта группы изделий, обладающих общими конструктивными признаками и характеризуется единством содержания и последовательности большинства операций.

Групповой ТП разрабатывается для ремонта группы изделий, обладающих различной конфигурацией, но общими технологическими признаками. При разработке групповых процессов за базовую берут деталь, содержащую в своей конструкции все основные элементы, характерные для деталей данной группы.

Проектирование типовых и групповых ТП способствует сокращению сроков и стоимости подготовки производства.

Методика проектирования единичных ТП разработана для условий неавтоматизированного проектирования.

Выбор метода проектирования ТП определяется конкретными условиями производства, а целью ТП является обеспечение качественных показателей изделия в целом. При КР распространены следующие формы организации ТП восстановления деталей:

Подефектная - ТП разрабатывается на каждый дефект;

Маршрутная - ТП разрабатывается на комплекс дефектов определенного сочетания на одноименных деталях;

Групповая - ТП разрабатывается на группу одноименных деталей определенного класса согласно типизации ТП.

Типизация технологических процессов осуществляется путем классификации всех деталей по технологическим признакам на пять классов:

* корпусные детали;
* полые цилиндры;
* круглые стержни и стержни с фасонной поверхностью;
* диски с гладким периметром;
* некруглые стержни.

При организации технологических процессов (ТП) на восстановление деталей необходимо разработать технологическую документацию. Комплектность документов на ТП должна соответствовать данным таблицы 1.1. (пояснения к таблице 1.1. см. Л-2, с. 297-305).

Таблица 1

Комплектность документов

на технологический процесс восстановления деталей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Условноеобозначениедокумента | Вид документа ( обозначение формы ) | Технологический процесс |
| Единичный | Типовой ( групповой ) |
| Описание технологического процесса |
| мар-шрут-ное | мар-шрут-но опера-цион-ное | опе-раци-онное | мар-шрут-ное | мар-шрутно операцион-ное | операционное |
| ТЛ | Титульный лист ( форма 2 или 3 ГОСТ3.1105-84) | - | - | - | - | - | - |
| ВТД | Ведомость технологических документов ( форма 5, 5а ГОСТ 3.1122-84) | - | - | - | - | - | - |
| Э | Карта эскизов ( форма 7, 7а ГОСТ 2.1105-84) | + | - | - | + | + | + |
| М | Маршрутная карта ( форма 2, 16 ГОСТ 3.1122-84) | + | + | + | + | + | + |
| ТТП/У | Карта ТТП (ГТП) ( форма 1, 1а ГОСТ 3.1121-84) |  |  |  | - | - | - |
| ВТП/У | Ведомость деталей к ТТП (ГТП) ( форма 6, 6а ГОСТ 3.1121-84) |  |  |  | + | + | + |
| ТИ | Технологическая инструкция ( форма 5, 5а ГОСТ 3.1105-84) | - | - | - | - | - | - |
| КК | Комплектовочная карта ( форма 7, 7а ГОСТ 3.1123-84) | - | - | - | - | - | - |
| ВО | Ведомость оснастки ( форма 3, 3а ГОСТ 3.1122-84) | - | - | - | - | - | - |
| О | Операционная карта механической обработки ( форма 1, 1а или 2, 1аГОСТ 3.1404-84) | - | - |  |  |  |  |
| О | Операционная карта дуговой и электро­шлаковой сварки (форма 1,1а ГОСТ 3.1406-74) |  | - | - |  |  |  |
| О | Операционная карта точечной контактной и шовной контактной сварки (форма 7, 7а ГОСТ 3.1406-74) |  | - | - |  |  |  |
| О | Операционная карта стыковой контактной сварки (форма 9, 9а ГОСТ 3.1406-74 |  | - | - |  |  |  |
| О | Операционная карта наплавки (форма 9, 9а ГОСТ 3.1113-79) |  | - | - |  | - | - |
| О | Операционная карта слесарных, слесарно-сборочных и элек­тромонтажных работ (форма 1, 1а, 2, 2а ГОСТ 3.1407-74) |  |  | - |  | - | - |
| О | Операционная карта газопламенной пайки и пайки паяльником (форма 3,3а ГОСТ 3.1417-74) |  | - | - |  |  |  |
| О | Операционная карта ТГ нанесения поли­мерных покрытий (форма 3,3 а ГОСТ 3.1414-73) |  | - | - | - |  |  |
| О | Операционная карта технического контроля (форма 2, 1 а ГОСТ 3.1502-74) | - | - |  | - | - |  |
| О | Операционная карта испытаний (форма 2, 1а ГОСТ 3.1118-82) | - | - |  |  |  |  |

**Тема 4.2. Разработка технологических процессов ремонта**

Студент должен ***знать:***

*-* исходные данные для разработки технологических процессов, методику и последовательность проектирования технологических процессов восстановления деталей, последовательность проектирования технологических процессов сборки, разборки;

***уметь:***

*-* выбирать рациональные способы устранения дефектов, составлять схемы технологических процессов, составлять план операций на устранение заданного сочетания дефектов, разрабатывать технологические операции, оформлять технологическую документацию.

Содержание учебного материала

Исходные данные для разработки технологических процессов восстановления деталей и разборки, сборки. Методика и последовательность проектирования технологических процессов восстановления деталей. Последовательность проектирования технологических процессов сборки. Схема технологического процесса сборки.

Практические работы

Разработка технологического процесса восстановления деталей.

Разработка технологического процесса сборки агрегата.

Оформление документов на технологический процесс восстановления деталей.

Графическое оформление технологического процесса сборки (схема сборки).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Для проектирования технологических процессов (ТП) необходима базовая, руководящая и справочная информация.

ТП восстановления деталей - это процесс, содержащий действия по изменению состояния детали с целью восстановления ее эксплуатационных свойств.

Разработанный ТП является законом для производства и отклонение от него - нарушение технологической дисциплины.

ТП содержит данные для организации рабочих мест, подготовки и организации производства, календарного планирования, снабжения инструментами, оборудованием, оснасткой и организации работы внутрицехового транспорта.

Основная задача ТП разборки автомобиля на агрегаты, узлы и детали, восстановления деталей и сборки агрегатов, узлов и приборов автомобиля - установить наиболее оптимальную последовательность и способы разборки, обработки отдельных поверхностей и всей детали в целом и сборки; подобрать оборудование, оснастку и инструмент, определить оптимальные режимы разборки, обработки и сборки деталей и технические нормы времени на выполнение работ.

Исходными данными для разработки ТП разборки автомобиля на агрегаты, узлы и детали являются:

1. Годовая производственная программа.
2. Выбор метода рациональной организации разборки.
3. Изучение по сборочным чертежам конструкции разбираемого изделия.
4. Разбивка Изделия на разборочные группы и подгруппы.
5. Определение содержания разборочных операций и установление рациональной их последовательности.
6. Установление режимов разборки и норм времени на выполнение разборочных операций.
7. Разработка задания на конструирование или приобретение необходимого оборудования, приспособлений, оснастки и инструмента.
8. Назначение технических условий на разборку изделий, узлов и сопряжений.
9. Определение рациональных способов транспортировки изделий на разборку.
10. Разработка технологической планировки разборочного участка.
11. Разработка и оформление технической документации в виде карт, эскизов, маршрутных и операционных карт.

Исходными данными для разработки технологического процесса восстановления деталей являются:

1. Наименование и номер детали.
2. Карта технических требований на дефектацию детали.
3. Ремонтный чертеж детали;
4. Технические условия на восстановленную деталь.
5. Типовой технологический процесс.
6. Годовая производственная программа.
7. Данные об оборудовании, приспособлениях, оснастке, режущем и измерительном инструменте в виде паспортов, каталогов.
8. Справочная литература для технического нормирования.
9. Справочники по материалам и способам восстановления деталей.

Исходными данными для разработки технологического процесса сборки

агрегатов, узлов и приборов автомобиля и автомобиля в целом являются:

1. Наименование и номер агрегата, узла, прибора.
2. Сборочный чертеж изделия и его образец.
3. Технические условия на капитальный ремонт автомобилей (часть 1, сборка).
4. Выбор рационального способа сборки.
5. Изучение сборочного чертежа и разбивка процесса сборки на группы и подгруппы.
6. Составление схем процесса сборки.
7. Каталоги, паспорта и справочники по оборудованию, приспособлениям, оснастке, рабочему и измерительному инструменту, применяемому при сборке.
8. Справочники по техническому нормированию.
9. Оформление технологической документации в виде маршрутных и операционных карт сборки и др.

Важное место при проектировании технологических процессов восстановления деталей занимает выбор установочных баз, так как при восстановлении деталей приходится иметь дело с изношенными базовыми поверхностями, а иногда и с полным их отсутствием. Принятие решения о выборе базовых поверхностей является сложной задачей, зависящей от типа детали, номенклатуры изношенных поверхностей, степени их износа, способов исправления выявленных дефектов.

За основные установочные базы рекомендуется принимать основные базирующие поверхности, т.е. поверхности, при помощи которых определяется положение детали в изделии, так, например, на валах - это посадочные места под подшипники, а на корпусах деталей, таких, как картер коробки передач или картер рулевого управления, установочной базой может быть отверстие под подшипник или плоскости прилегания крышек.

За установочные базы можно принимать центровые отверстия в валах или поверхности, которые обрабатываются с минимальной точностью, но обеспечивают наибольшую жесткость детали при установке ее на станке или в приспособлении.

Правильно выбранная установочная база позволяет восстановить деталь с минимальными отклонениями от ее номинальных или ремонтных размеров.

Последовательность разработки технологического процесса восстановления детали заключается в следующем:

1. Уточнение наименования и номер детали по каталогу, способ ее изготовления.
2. Изучение карты на дефектацию детали. (Определение дефектов и места их расположения, марки материалов, их термообработка).
3. Уточнение перечня дефектов, которые нужно восстановить в разрабатываемом технологическом процессе.
4. Выбор и обоснование способов устранения заданных дефектов.
5. Выбор установочных баз.
6. Составление маршрутов ремонта на основе типового технологического процесса.
7. Разработка операционных карт (указать содержание операций, оборудование, приспособления, оснастку, инструмент режущий и измерительный).
8. Составление эскиза детали и плана операций для их нормирования.
9. Расчет режима обработки и нормы времени на восстановление детали по операциям.

10.Заполнение бланков операционных и маршрутных карт.

Порядок разработки технологического процесса разборки автомобиля или его aгрегатов, узлов и приборов на детали:

1. Изучается конструкция разбираемого изделия по сборочным чертежам или по литературе, описывающей его устройство.
2. Изучаются технические условия на разборку изделия.
3. Составляется план разборки, определяющий последовательность разборочных операций и переходов.
4. Определяется способ разборки.
5. Выбирается по каталогам и справочникам оборудование, приспособления, оснастка и рабочий инструмент.
6. Определяются по справочникам или рассчитываются нормы времени на выполнение каждой операции.
7. Оформляется технологическая документация в виде маршрутных и операционных карт на разборку. В картах указывается порядок разборки, применяемое оборудование, приспособления, инструмент при каждой операции, разряд рабочего, норма времени на отдельные операции и на весь процесс разборки изделия.

Последовательность разработки технологического процесса сборки агрегатов, узлов, приборов и автомобиля в целом:

1. Изучается сборочный чертеж изделия или образец собираемого изделия.
2. Изучается каталог и спецификация деталей собираемого изделия.
3. Изучаются технические условия на сборку изделия по справочникам или другим источникам.
4. Составляются схемы сборки изделия, состоящие из схемы сборочных групп и укрупненной схемы сборки изделия. По рекомендуемой литературе изучите, как составляются данные схемы.
5. Составляются планы операций последовательной сборки изделия.
6. Подбирается по каталогам, справочникам, паспортам необходимое оборудование, приспособления, оснастка, рабочий и измерительный инструмент.
7. Подбирается по типовым технологическим процессам или по справочникам производится расчет норм времени по каждой операции, при этом учитываются прогрессивные формы организации труда.
8. Составляется планировка рабочих мест участка сборки изделия.
9. Составляются маршрутные и операционные карты, карты технического контроля и др.

Для внедрения в работу любого технологического процесса (разборка изделия, восстановление деталей, сборка изделия) необходимо заполнять маршрутные карты (М); операционные карты (О); ведомость оснастки (ВО) и др. по формам, утвержденным ГОСТ.

Маршрутные карты (М) предназначаются для описания технологического процесса, включая контроль и перемещение по всем операциям в технологической последовательности с указанием данных об оборудовании, оснастке, разряде рабочего, трудовых и других нормативах в соответствии с установленными факторами, и используются для планирования производства.

Операционные карты (О) предназначаются для описания операций технологического процесса (разборки, восстановления, сборки) изделия с расчленением операции на переходы, которые записываются в повелительном наклонении, с указанием режимов обработки, данных об оборудовании, приспособлениях, оснастке, рабочем и измерительном инструменте, расчетных нормах времени.

Графическое изображение технологического процесса (ТП) в виде условных обозначений последовательности сборки (разборки) изделия называется схемой сборки.





Схема узловой сборки:

 БД – базовая деталь; Д- деталь

**Тема 4.3. Ремонт деталей класса «корпусные детали»**

Студент должен *знать:*

- перечень деталей, относящихся к классу «корпусные детали», параметры конструктивно-технологической характеристики, основные дефекты деталей данного класса, типовой технологический процесс восстановления деталей данного класса, Средства технологической оснащенности;

*уметь:*

*-* разрабатывать план операций на устранение заданного сочетания дефектов, оформлять технологическую документацию, восстанавливать детали класса «корпусные детали».

Содержание учебного материала

Детали, относящиеся к классу «корпусные детали». Параметры конструктивно-технологической характеристики. Условия работы деталей данного класса. Основные дефекты. Способы устранения дефектов. Типовой технологический процесс. Применяемые средства технологической оснащенности. Режимы обработки. Технические требования к восстановленным деталям.

Лабораторные занятия

Расточка блока цилиндров.

Ремонт седел клапанов.

Хонингование блока цилиндров.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

К классу «корпусные детали» относятся блок цилиндров, головка цилиндров, картеры сцепления и коробки передач, редукторы заднего моста и рулевого управления, корпус масляного насоса. Эти детали, как правило, выполнены из чугуна, алюминиевых сплавов, реже - из штампованных стальных листов.

Характерными базовыми поверхностями для этого класса деталей являются привалочные плоскости, отверстия с точно координированным взаимным расположением осей и резьбовые крепежные отверстия. При механической обработке корпусные детали базируются по основной плоскости и двум отверстиям, расположенным на ней. Наиболее характерными видами обработок являются фрезерование и шлифование плоскостей, растачивание, сверление и нарезание резьб в отверстиях.

В процессе эксплуатации в корпусных деталях обнаруживаются следующие дефекты:

- механические повреждения ввиде трещин, обломов, пробоин, облома шпилек, срыва резьб;

1. коробление привалочных плоскостей;
2. износ резьб, посадочных поверхностей под подшипники и втулки, рабочих поверхностей с подвижными посадками.

При наличии всех перечисленных дефектов восстановление деталей надо начинать с устранения механических повреждений, так как они нуждаются в применении сварочных, операций, а сварка из-за неравномерного и высокого нагрева детали может способствовать появлению остаточных деформаций. Все сварочные и наплавочные работы выполняют до операции по устранению коробления привалочных плоскостей. К операциям, выполняемым вначале, нужно отнести удаление обломанных шпилек и болтов, заварку изношенных или сломанных резьб, если их восстанавливают не ввертышами.

Следующий этап восстановления деталей - это устранение коробления привалочных плоскостей. Обычно их обрабатывают фрезерованием и шлифованием. Предпочтение следует отдать шлифованию, как более совершенному виду обработки для данного случая. При шлифовании снимается малый слой металла, обеспечивается хорошая чистота поверхности и минимальное повреждение поверхностного слоя. Обработку нужно начинать с установочной плоскости, если она имеет коробление. Два установочных отверстия практически не изнашиваются, поэтому обработку всех остальных привалочных поверхностей можно вести установкой по первоначальной (заводской) базе.

Третья группа операций связана с восстановлением посадочных мест под подшипники и втулки. Чаще всего эти поверхности восстанавливают при помощи дополнительных ремонтных деталей (ДРД), гальванических, электроискровых или пластмассовых покрытий. На этом этапе целесообразно восстановить изношенные клапанные гнезда, если нужно, использовать ДРД.

В последнюю группу операций следует отнести операции по восстановлению внутренних рабочих цилиндрических поверхностей (зеркала цилиндров), имеющих подвижную посадку.

Практика показывает, что все дефекты одновременно бывают редко. Они могут находиться в определенных сочетаниях. Все основные дефекты учитываются только при составлении типовой схемы технологического процесса восстановления деталей. При наличии такой общей схемы легко путем исключения отсутствующих дефектов построить технологический процесс маршрутной или типовой технологии.

СХЕМА

типового технологического процесса восстановления деталей

класса «корпусные детали»

1. Удаление обломанных болтов и шпилек.
2. Подготовка трещин, пробоин, отверстий с сорванной резьбой и подгонка вставок к заварке.
3. Нагрев детали.
4. Заварка трещин, отверстий и приварка вставок.
5. Устранение трещин и пробоин пластмассами.
6. Обработка сварных швов, сверление, нарезание резьбы и цековка отверстий.
7. Гидравлическое испытание сварных и пластмассовых швов на герметичность.
8. Обработка установочной плоскости.
9. Обработка привалочных плоскостей.
10. Предварительная расточка посадочных мест под подшипники, вкладыши, втулки, зеркала цилиндров для постановки дополнительных ремонтных деталей (ДРД), нанесения пластмасс, гальванических покрытий.
11. Окончательная расточка посадочных мест под подшипники, вкладыши, зеркала цилиндров и втулки для постановки ДРД.
12. Запрессовка ДРД и зачистка торцов заподлицо с плоскостью деталей.
13. Гидравлические испытания гильзованных блоков на герметичность.
14. Нанесение гальванических или электроискровых покрытий.
15. Нанесение пластмасс на внутренние цилиндрические поверхности с одновременным получением требуемых размеров.
16. Предварительная обработка ДРД, гальванических или электроискровых покрытий.
17. Окончательная обработка ДРД, гальванических или электроискровых покрытий.
18. Доводка точных внутренних цилиндрических поверхностей предварительная и окончательная.

При разработке типовых технологических процессов для восстановления деталей по указанным дефектам необходимо разработать технологические операции.

Ниже даются примеры содержания операций по восстановлению отдельных дефектов детали:

**А. Дефект- износ отверстия (под установочный штифт)**

**Операция - сверлильная (обработка под ремонтный размер)**

1. Установить деталь на стол станка.
2. Рассверлить отверстие Д1, мм до Д2 мм на проход (или на глубину *h* = ... мм).
3. Переустановить инструмент.
4. Зенковать отверстие на 1,5x90°.
5. Переустановить инструмент.
6. Развернуть отверстие Д2 мм под штифт до Д3 мм.
7. Контроль ОТК. .

Проверить размер Д3 мм в отверстии под установочный штифт ремонтного размера.

**Б. Дефект - трещина, восстановление заваркой**

**Операция - слесарная (разделка трещины на I = ... мм)**

1. Установить деталь на верстак.

1. Зачистить место расположения трещины от грязи, промазать керосином, протравить мелом, выявить концы трещины.
2. Накернить концы трещины, отступив 3-5 мм от видимого конца, *а* направлении распространения трещины.
3. Переустановить деталь на стол сверлильного станка.
4. Засверлить концы трещины по разметке на проход.
5. Переустановить деталь и закрепит- в тиски.
6. Расфасовать трещину по всей длине по требуемому профилю на глубину *h* = ...мм.
7. Контроль ОТК.

Трещина должна быть расфасована заданным профилем на всю длину с перекрытием отверстий.

**В. Дефект - облом ушка (восстановление наплавкой в детали из**

**алюминиевого сплава)**

**I. Операция - слесарная (подготовка места наплавки)**

1. Установить деталь на верстак.
2. Зачистить место расположения облома от грязи, заусенцев.

**II. Операция - наплавка**.

1. Уложить деталь на стол сварщика.
2. Нагреть место сварки до t 250°С.
3. Посыпать место облома флюсом и расплавить его.
4. Наварить металл в месте облома до восстановления основного контура *с* припуском 1,5-2,0 мм.
5. Охладить деталь в ящике с сухим песком,
6. Вынуть деталь из ящика и обдуть сжатым воздухом.
7. Контроль ОТК.

Наплавленный металл должен быть плотным, без пузырей и раковин.

**III. Операция-слесарная.**

1. Установить деталь на верстак и закрепить.
2. Снять наплавы металла на сварном шве (наплавленном участке запод­лицо с основным металлом).
3. Контроль ОТК. Наружный осмотр..

Обработанный участок после наплавки должен быть идентичен основному.

**Тема 4.4. Ремонт деталей класса «круглые стержни и стержни с фасонной поверхностью»**

Студент должен

*знать:*

- перечень деталей, относящихся к классу «круглые стержни и стержни с фасонной поверхностью»; параметры конструктивно-технологической характеристики; основные дефекты деталей; типовой технологический процесс восстановления деталей данного класса; средства технологической оснащенности;

*уметь:*

- разрабатывать план операций на устранение заданного сочетания дефектов, разрабатывать операции, оформлять технологическую документацию, восстанавливать детали данного класса;

Лабораторное занятие

Восстановление клапана двигателя.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

К классу «круглые стержни» относятся детали, имеющие цилиндрическую форму, и их длина значительно превышает диаметр.

К таким деталям относятся коленчатые валы, крестовины карданного вала, распределительные валы, поворотные цапфы, тяги и торсионные валы, валы коробок передач, валы и полуоси с шестернями. Детали изготовлены из прутка или штампованные. Установочными базами служат центровые отверстия и реже наружные цилиндрические поверхности (шейки) Многие детали этого класса восстанавливают на авторемонтных заводах.

Наиболее характерными дефектами круглых стержней являются:

1. износ шеек;
2. повреждение и износ резьбовых отверстий;
3. погнутость;
4. биение привалочных поверхностей фланцев;
5. износ гнезд под подшипники;
6. износ эксцентриков и кулачков;
7. износ торцовых поверхностей буртов;
8. облом и износ зубьев;
9. износ шлицев;
10. забитость центровых отверстий.

Прежде всего восстанавливают установочные поверхности, т.е. центровые отверстия, затем устраняют погнутости и выполняют все наплавочные операции и после механической, а если требуется, и термической обработки переходят к другим способам наращивания поверхностей (гальваническому, металлизации, электроискровому или дополнительными деталями).

Завершающей операцией является шлифование с последующим хонингованием или суперфинишированием точных поверхностей.

СХЕМА

типового технологического процесса восстановления деталей класса

«прямые круглые стержни и стержни с фасонной поверхностью»

1. Зачистка центровых отверстий.
2. Устранение прогнутости.
3. Удаление повреждений или изношенной резьбы.
4. Наплавка резьбовой или шлицевой поверхностей, заварка шпоночных пазов, резьбовых и гладких поверхностей.

5. Правка детали после наплавки.

1. Механическая обработка наплавленных поверхностей (резьбовых, шлицевых, шпоночных пазов и гладких отверстий).
2. Предварительная и окончательная обработка поверхностей, подлежащих постановке ДРД.
3. Запрессовка ДРД.
4. Предварительная обработка ДРД после запрессовки.
5. Наплавка шеек вала.
6. Правка вала после наплавки.
7. Предварительная механическая обработка наплавленных шеек (коленчатого вала).
8. Подготовка поверхностей, подлежащих гальваническому наращиванию.
9. Наращивание поверхностей, подлежащих восстановлению гальваническим или электроискровым способом.
10. Предварительная и чистовая обработка поверхностей гальванических и электроискровых покрытий.
11. Чистовое шлифование наплавленных шеек вала и ДРД.
12. Доводка шатунных и коренных шеек (коленчатых валов).

**Тема 4.5. Ремонт деталей класса «полые цилиндры»**

Студент должен *знать:*

- перечень деталей, относящихся к классу «полые цилиндры», параметры конструктивно-технологической характеристики, основные дефекты деталей данного класса, типовой технологический процесс восстановления деталей данного класса, средства технологической оснащенности;

*уметь:*

*-* разрабатывать план операций на устранение заданного сочетания дефектов, оформлять технологическую документацию, восстанавливать детали данного класса.

Содержание учебного материала

Детали, относящиеся к классу «полые цилиндры». Параметры конструктивно-технологической характеристики. Условия работы деталей данного класса. Основные дефекты. Способы устранения дефектов. Типовой технологический процесс. Применяемые средства технологической оснащенности. Режимы обработки. Технические требования к восстановленным деталям.

Лабораторные занятия

Расточка втулок, распределительного вала, хонингование гильз блока цилиндров двигателя.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

К классу «полые цилиндры» относятся детали с отношением их высоты к наибольшему диаметру не менее 0,5: гильзы цилиндров, ступицы колес, чашки дифференциала, гильзы, втулки, стаканы и др. Они могут быть изготовлены из отливок, штамповок, из труб, листов и лент. Установочными поверхностями при механической обработке служат цилиндрические поверхности и торцы.

Основными дефектами деталей класса «полые цилиндры» являются обломы шпилек в резьбовых отверстиях, износ отверстий под шпильки, болты и винты, износ внутренних или наружных посадочных мест подшипников, трещины, износы, задиры, кольцевые риски на трущихся поверхностях.

При восстановлении таких деталей вначале устраняют трещины, обломы шпилек, повреждение или износ резьбовых поверхностей, а затем восстанавливают более точные изношенные поверхности - гнезда подшипников и другие рабочие поверхности.

СХЕМА

типового технологического процесса восстановления деталей класса

«полыецилиндры»

1. Удаление остатков обломанных шпилек.
2. Подготовка трещин и отверстий с поврежденной и изношенной резьбой к заварке.
3. Заварка трещин и резьбового отверстия.
4. Обработка сварного шва и заваренных отверстий.
5. Рассверливание резьбовых отверстий для постановки ввертышей и для нарезания ремонтной резьбы.
6. Постановка ввертышей и их фиксация (или нарезание ремонтной резьбы).
7. Подготовка трущихся поверхностей (внутренних и наружных, цилиндрических и торцовых) к постановке ДРД, гальваническому наращиванию и металлизации.
8. Запрессовка и приварка ДРД.
9. Наращивание поверхностей, требующих гальванических или электроискровых покрытий.
10. Предварительная и чистовая обработка нарушенных поверхностей.
11. Предварительная и окончательная доводка зеркала гильзы (для гильз цилиндра).

**Тема 4.6. Ремонт деталей класса «диски с гладким периметром»**

Студент должен *знamь:*

- перечень деталей, относящихся к классу «диски с гладким периметром», параметры конструктивно-технологической характеристики, основные дефекты деталей данного класса, типовой технологический процесс восстановления деталей данного класса, средства технологической оснащенности;

*уметь:*

- разрабатывать план операций на устранение заданного сочетания дефектов, оформлять технологическую документацию, выбирать режимы обработки, разрабатывать операции.

Содержание учебного материала

Детали, относящиеся к классу «диски с гладким периметром». Параметры конструктивно-технологической характеристики. Условия работы деталей данного класса. Основные дефекты. Способы устранения дефектов. Типовой технологический процесс. Средства технологической оснащенности. Режимы обработки. Технические требования к восстановленным деталям.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

К классу «диски с гладким периметром» относятся детали с отношением их высоты к наибольшему диаметру *менее* 0,5, т.е. Н< 0,5Д: шкивы, маховики, колеса, диски сцепления, тормозные барабаны, фланцы. Их изготовляют литьем, горячей и холодной штамповкой. При механической обработке установочными базами служат поверхности наружные и внутренние, торец.

Основные дефекты деталей этого класса:

1. задиры и риски на рабочих поверхностях;
2. износы гладких и резьбовых отверстий;
3. износы фрикционных накладок;
4. коробление или погнутость.

Для деталей этого класса характерно применение таких видов восстановления деталей, как обработка под ремонтные размеры и ДРД, т.е. способы, основанные на механической обработке.

**СХЕМА**

**типового технологического процесса восстановления деталей класса**

**«диски с гладким периметром»**

1. Удаление изношенных фрикционных накладок.
2. Устранение коробления или погнутости.
3. Постановка новой фрикционной накладки.
4. Рассверливание и развертывание гладких поверхностей под ремонтный размер или ДРД.
5. Постановка ДРД, ее фиксация и окончательная обработка под требуемый размер.
6. Сверление и нарезание резьб в промежутках между старыми.
7. Протачивание или шлифование торцовых и цилиндрических рабочих поверхностей (поверхностей трения).
8. Статическая балансировка.

**Тема 4.7. Ремонт деталей класса «некруглые стержни»**

Студент должен: ***знать:***

*-* перечень деталей, относящихся к классу «некруглые стержни», параметры конструктивно-технологической характеристики, основные дефекты деталей данного класса, типовой технологический процесс восстановления деталей данного класса, средства технологической оснащенности;

***уметь:***

- разрабатывать план операций на устранение заданного сочетания дефектов, разрабатывать операции, выбирать режимы обработки, оформлять технологическую документацию.

Содержание учебного материала

Детали, относящиеся к классу «некруглые стержни». Параметры конструктивно-технологической характеристики. Условия работы деталей данного класса. Основные дефекты. Способы устранения дефектов. Типовой технологический процесс. Средства технологической оснащенности. Режимы обработки. Технические требования к восстановленным деталям.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

К классу «некруглые стержни» относятся детали, поперечное сечение которых некруглой формы, а длина более чем вдвое превышает размеры поперечного сечения: балки передних осей, шатуны, рычаги, вилки переключения передач, колодки тормозов и др. Их изготовляют литьем, горячей штамповкой из листа. При механической обработке базой вначале служат поверхности стержня и головки, а затем отверстие и обработанные поверхности головки.

Характерные дефекты деталей этого класса:

1. погнутость и скрученность детали;
2. износ отверстий под втулки и вкладыши;
3. износ отверстий под шкворень и под стопор;
4. износ отверстий под стремянку рессор;
5. износ площадки крепления рессор;
6. износ торцов бобышек и т.д.

Для деталей этого класса характерными способами восстановления являются пластическое деформирование и постановка ДРД.

СХЕМА

типового технологического процесса восстановления деталей класса

«некруглые стержни»

1. Правка погнутых и скрученных деталей.
2. Тепловая стабилизация выправленной детали.
3. Восстановление проушин обжатием.
4. Механическая обработка проушин после обжатия
5. Рассверливание и развертывание гладких отверстий под ремонтный размер или для постановки ДРД.
6. Запрессовка ДРД.
7. Развертывание ДРД до требуемых размеров.
8. Зенкование торцов бобышек и фрезерование плоских площадок под «как чисто» или заранее установленный размер.

**Тема 4.8. Ремонт узлов и приборов систем охлаждения и смазки**

Студент должен *знать:*

дефекты узлов и приборов систем охлаждения и смазки, рациональные способы и технологию устранения дефектов, средства технологической оснащенности.

*уметь:*

разрабатывать план операций на устранение заданного сочетания дефектов, оформлять технологическую документацию.

Содержание учебного материала

Дефекты узлов и приборов систем охлаждения и смазки. Способы и технология устранения дефектов. Средства технологической оснащенности. Технические условия на ремонт, сборку и испытание узлов и приборов систем охлаждения и смазки.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Как известно, система охлаждения служит для создания и поддержания в двигателе нужной (рабочей) температуры. К деталям системы охлаждения относятся радиаторы, водяные насосы, вентиляторы, трубопроводы и др.

Система смазки служит для снижения трения трущихся деталей, частичного охлаждения двигателя и выноса продуктов износа из зоны трения в фильтрующие элементы.

К деталям системы смазки относятся масляные насосы и радиаторы, фильтры, трубопроводы, датчики давления и др.

Распределите детали, входящие в состав узлов и приборов систем охлаждения и смазки, на классы.

Вспомните содержание и сущность способов дефектации и устранения дефектов деталей данных систем.

Многие детали приборов систем охлаждения и смазки изготовлены из цветных металлов, поэтому прежде чем приступить к изучению этой темы, необходимо просмотреть материал предыдущих тем по ремонту деталей из цветных металлов.

При ремонте водяных и масляных радиаторов приходится устранять аналогичные дефекты, и способы их устранения имеют много общего. Изучая материал этой темы, нужно ознакомиться на авторемонтном предприятии с технологическим процессом устранения основных дефектов деталей приборов систем охлаждения и смазки, оборудованием, приспособлениями для ремонта и испытания деталей, приборов, узлов. Обратите внимание на организацию рабочих мест, контроль качества ремонта и соблюдение правил техники безопасности.

**Тема 4.9. Ремонт узлов и приборов систем питания**

Студент должен *знать:*

*-* дефекты узлов и приборов систем питания, рациональные способы и технологию устранения дефектов, средства технологической оснащенности;

*уметь:*

- разрабатывать план операций на устранение заданного сочетания дефектов, оформлять технологическую документацию.

Содержание учебного материала

Дефекты узлов и приборов систем питания. Способы и технология устранения дефектов. Средства технологической оснащенности. Технические условия на ремонт, сборку и испытание узлов и приборов систем питания.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Система питания служит для приготовления нужного состава горючей смеси и подачи ее в цилиндры двигателя. К деталям системы питания относятся топливные баки и топливопроводы, топливные насосы, фильтры и др. В зависимости от вида применяемого топлива (бензин, дизельное, газовое топливо) состав приборов систем питания различен.

Следует обратить внимание на возникающие дефекты во время эксплуатации автомобиля, причины их возникновения. Технологический процесс ремонта приборов систем питания изучите по рекомендуемой литературе и на авторемонтном предприятии. При этом следует обратить внимание на последова­тельность разборки и сборки приборов систем питания, порядок испытания и регулировку их после ремонта, на оборудование и приборы, на соблюдение чистоты рабочих мест и правил техники безопасности. Изучите способы кон­троля качества ремонта систем питания.

**Тема 4.10. Ремонт приборов электрооборудования**

Студент должен *знать:*

*-* дефекты приборов электрооборудования, рациональные способы и технологию устранения дефектов, средства технологической оснащенности.

*уметь:*

- разрабатывать план операций на устранение заданного сочетания дефектов, оформлять технологическую документацию.

Содержание учебного материала

Дефекты приборов электрооборудования. Особенности технологических процессов ремонта деталей приборов электрооборудования. Средства технологической оснащенности. Технические условия на ремонт, сборку и испытание приборов электрооборудования.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Электрооборудование выполняет сложную и важную функцию в работе систем и механизмов автомобиля. К источникам питания электрическим током относятся аккумуляторная батарея и генератор.

К потребителям электроэнергии - стартер, приборы системы зажигания, контрольно-измерительные приборы, элементы, обеспечивающие световую и звуковую сигнализацию автомобиля и др.

Многие приборы системы зажигания за последние годы значительно изменились, но выполняют прежние функции. Это обеспечивает более надежный запуск и работу двигателя при минимальном расходе топлива и токсичности отработавших газов, что соответствует требованиям Евро-2.

Ремонт приборов системы электрооборудования автомобилей занимает важное место в технологическом процессе авторемонтного предприятия. В процессе изучения материала следует обратить внимание на наиболее современные методы восстановления и испытания приборов электрооборудования, на соблюдение правил техники безопасности и охраны окружающей среды при ремонте аккумуляторных батарей.

**Тема 4.11. Ремонт автомобильных шин**

Студент должен *иметь представление:*

- об экономической целесообразности ремонта шин, о починочных материалах;

*знать:*

- виды ремонта шин, технические условия на приемку шин в ремонт, дефекты покрыктек, технологические процессы восстановления шин с местными повреждениями и наложением нового протектора, средства технологической оснащенности, гарантийные обязательства шиноремонтного предприятия и порядок предъявления рекламаций.

Содержание учебного материала

Экономическая целесообразность ремонта шин. Резиновые и резино - тканиевы починочные материалы. Виды ремонта шин. Технические условия по приему шин в ремонт. Дефекты покрышек. Технологический процесс ремонта покрышек с местными повреждениями. Технологический процесс восстановительного ремонта покрышек. Технологический процесс ремонта камер. Гарантийные обязательства шиноремонтного предприятия и порядок предъявления рекламаций. Применяемые средства технологической оснащенности.

Организация рабочих мест и охрана труда и окружающей среды.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Автомобильная шина - это эластичная резинокордная оболочка сложной конструкции, монтируемая на обод колеса и соответствующая по условиям БДД ГОСТ Р 51709-01.

Студенты должны знать, что качество ремонта автомобильных шин и камер влияет на безопасность движения автомобиля, поэтому их ремонт должен производиться на шиноремонтных заводах, оснащенных необходимым оборудованием и приспособлениями. Нужно знать характерные повреждения автомобильных шин и причины их появления, виды ремонта шин. Шины принимают в ремонт согласно техническим условиям, с которыми необходимо ознакомиться. С технологией восстановления протектора методом наложения желательно ознакомиться на шиноремонтном заводе. При изучении этой темы обратите внимание на ремонт бескамерных шин холодным способом при поврежде­ниях до 10 мм и горячим способом при повреждениях до 50 мм. При посещении шиноремонтного завода ознакомьтесь с технологическим оборудованием, приспособлениями, инструментами для ремонта покрышек **и** камер, правилами техники безопасности и промышленной санитарии. Изучите документы, которые оформляются при ремонте шин на шиноремонтном заводе.

Обратите внимание на особенности организации рабочего места шиноремонтника, контроль качества ремонта и соблюдение правил по охране труда.

**Тема 4.12. Ремонт кузовов и кабин**

Студент должен ***иметь представление:***

*-* о принципиальных схемах технологических процессов ремонта кузовов кабин;

***знать:***

- типовой технологический процесс ремонта кузовов и кабин, дефекты кузовов и кабин, технологию ремонта металлических деталей кузовов, кабин, оперения, технологию ремонта неметаллических деталей кузовов и кабин, средства технологической оснащенности.

Содержание учебного материала

Дефекты деталей и узлов кузовов, кабин, оперения. Типовые технологические процессы и принципиальные схемы. Технология ремонта металлических Деталей кузовов, кабин, оперения. Технология ремонта неметаллических деталей кузовов и кабин. Средства технологической оснащенности. Контроль качества отремонтированных кузовов и кабин.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Кузов является основным (несущим) элементом легкового автомобиля и автобуса, а его техническое состояние определяет необходимость проведения КР этих транспортных средств.

Техническое состояние кабины грузового автомобиля также учитывается при направлении в КР.

Наиболее распространенными повреждениями кузовов и кабин являются коррозия, трещины, вмятины, выпучины, разрушения сварных соединений, прогибы, перекосы, пробоины, разрывы в металлических панелях кузова и оперения, отказы в работе стеклоподъемников, дверных механизмов и замков. Изучите способы устранения этих дефектов. При посещении авторемонтного предприятия ознакомьтесь с технологическими процессами восстановления об­наруженных дефектов кузовов и кабин.

По учебнику изучите передовые методы ремонта кузовов и кабин. Обратите внимание на механизацию ручного труда при ремонте кузовов и кабин, т.к. его доля еще велика, изучите оборудование, приспособления и инструменты при ремонте кузовов и кабин. Обратите внимание на организацию рабочих мест, технику безопасности при окраске кузовов и кабин и меры, принятые для очистки воздуха от распыляемой краски, которая не осела на стенках кузовов и кабин. Изучите вопросы контроля качества ремонта кузовов и кабин и технологию испытания дверных механизмов.

**Тема 4.13. Управление качеством ремонта**

Студент должен *иметь представление:*

*-* о факторах, влияющих на качество ремонта, о показателях качества, о системах обеспечения высокого качества продукции;

*знать:*

- общую схему управления качеством на авторемонтном предприятии.

Содержание учебного материала

Понятие о качестве ремонта автомобилей. Факторы, влияющие на качество ремонта. Показатели качества ремонта автомобилей. Системы обеспечения высокого качества продукции. Общая схема управления качеством ремонта автомобиля.

Сертификация работ и услуг по ремонту автомобилей.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Продукцией АРП является отремонтированный автомобиль или агрегат, обладающий определенным качеством.

Качество продукции - совокупность свойств продукции удовлетворять определенные потребности согласно ее назначению. Важнейшими признаками качества продукции являются надежность, безотказность, долговечность и др.

Основными факторами, определяющими качество капитального ремонта, являются:

состояние ремонтного фонда, запасных частей и комплектующих изделий;

уровень качества ремонтируемых изделий и их составных частей;

технический уровень производства (ремонтно-технологического оборудования, технологической оснастки и приспособлений, метрологического обеспечения, технологических процессов);

материально-техническое обеспечение;

моральное и материальное стимулирование повышения качества труда;

организация заводской аттестации качества продукции;

организация труда и т.д.

Контроль качества продукции на АРП осуществляется отделом технического контроля (ОТК). Главная задача ОТК - предотвращение выпуска продукции, не соответствующей требованиям стандартов и техническим условиям, проектно-конструкторской и технологической документации, условиям поставки и договоров или некомплектной продукции. На АРП используют следующие виды технического контроля: входной, операционный и приемочный; сплошной, выборочный и непрерывный; стационарный и скользящий.

Качество КР автомобиля может быть оценено единичными, комплексными или интегральными показателями.

Изучите отличительные особенности показателей качества и область их применения. Обратите внимание на сертификацию продукции и услуг на АРП, которая преследует две цели:

1. подтверждение безопасности изделия (услуги) для здоровья и жизни человека, его имущества и окружающей среды;
2. завоевание рынка, т.е. повышение конкурентоспособности изделия (услуги).

Уясните, что сертификация - это средство предоставления потребителю гарантии в том, что изделие (услуга) отвечает требованиям действующих нормативных документов.

**РАЗДЕЛ 5. ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ**

**Тема 5.1. Классификация приспособлений. Основные узлы и детали**

Студент должен *иметь представление:*

*-* о классификационных признаках приспособлений;

*знать:*

- назначение приспособлений, типы приспособлений по группам (классам), конструкции основных узлов и деталей;

*уметь:*

*-* разрабатывать конструкции несложных устройств для установки, зажима, поворота деталей.

Содержание учебного материала

Классификация приспособлений. Основные классификационные признаки. Типы приспособлений по группам. Установочные, зажимающие, поворотные и делительные устройства. Детали для направления инструментов и корпуса.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Приспособление - это техническое устройство, присоединяемое к машине (оборудованию) или используемое самостоятельно для установки, базирования, закрепления деталей или инструмента при выполнении различных операций.

Все приспособления классифицируются на группы и подгруппы:

Классификация приспособлений

*I. По целевому назначению:*

* для установки изделий на оборудовании, т.е. станках (токарном, фрезерном и др.);
* для установки инструментов - патроны, зажимы, оправки и др.;
* сборочные приспособления;
* контрольные;
* транспортно - кантовательные.

*II. По степени специализации:*

* универсальные;
* специальные.

*III. По виду привода (источнику энергии):*

* пневматические;
* гидравлические;
* пневмогидравлические;
* электромеханические;
* магнитные;
* вакуумные;
* центробежно-инерционные.

*IV. По степени механизации (использования неживой природы):*

* ручные;
* механизированные;
* полуавтоматические;
* автоматические.

*V. В зависимости от конкретных условий (системы технологической оснастки):*

* универсально-наладочная;
* универсально-сборочная;
* универсально-безналадочная;
* сборно-разборная;
* специализированная - наладочная;
* неразборная специальная.

Применение приспособлений снижает трудоемкость и себестоимость обработки деталей.

Изучите по Л-2 и др. типы приспособлений по группам и особенности их применения при КР.

**Тема 5.2. Приводы**

Студент должен: *иметь представление:*

о классификации приводов и области их применения;

*уметь:*

рассчитывать величину усилия на рабочем органе.

Содержание учебного материала

Классификация приводов. Конструкции пневматических, гидравлических, пневмогидравли-ческих приводов. Расчет величины усилия на штоке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Основные требования к приводам - сокращение времени зажима детали (инструмента) за счет замены ручных приводов на механизированные и автоматизированные, что способствует облегчению труда рабочих. Для этой цели при КР автомобилей используют пневматические, гидравлические, пневмогидравлические и др. приводы.

**Тема 5.3. Методика конструирования технологической оснастки**

Студент должен: *з н a m ь:*

*-* исходные данные для конструирования, последовательность конструирования;

*у м* е *т ь:*

- разрабатывать конструкции несложных приспособлений для ремонта или контроля деталей, для сборки-разборки узлов и агрегатов.

Содержание учебного материала

Исходные данные для конструирования технологической оснастки. Последовательность конструирования. Разработка общего вида и деталировочных чертежей.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

При проектировании технологической оснастки необходимо установить цель проектирования, которая определяется производственной необходимостью АРП.

Исходными данными при проектировании приспособлений являются чертежи заготовок и детали с техническими требованиями; технологические процессы изготовления деталей, заданная производительность и др.

Процесс конструирования приспособлений осуществляется в следующей последовательности:

* изучение чертежа изделия и особенностей его установки и обработки на станке;
* анализ условий эксплуатации, обслуживания и ремонта приспособления;
* анализ существующих конструкций, используемых при аналогичных работах;
* эскизная разработка общего вида приспособления и выбор оптимального варианта конструкции;
* расчет элементов приспособления - силового и прочностного;
* графическое оформление приспособления по ЕСКД;
* выполнение технико-экономических расчетов целесообразности и эффективности приспособления.

Уясните также дополнительные вопросы, решаемые при конструировании: соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии и др.

**РАЗДЕЛ 6. ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА НА АВТОРЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

Тема 6.1. Методы технического нормирования труда

Студент должен *иметь представление;*

*-* о задачах и методах нормирования труда, методах изучения затрат рабочего времени;

*знать;*

- классификацию затрат рабочего времени, состав технически обоснованной нормы времени.

Содержание учебного материала

Задачи и методы нормирования. Методы изучения затрат рабочего времени.

Классификация затрат рабочего времени. Состав технически обоснованной нормы времени.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Главная задача технического нормирования - обеспечение более высоких темпов роста производительности труда.

Значение технического нормирования в новых условиях хозяйствования исключительно велико. Оно позволяет:

1. правильно организовать труд всех категорий работников АРП;
2. обеспечить данные для четкого планирования работы подразделений АРП;
3. обоснованно оценить затраты на восстановление изделия и др.

Методы нормирования труда, применяемые на практике, просты и доступны для любого АРП и включают наблюдение за работой исполнителя, обработку и анализ всего, что удалось увидеть и зафиксировать. Результаты анализа являются основой для разработки новой, более рациональной и более эффективной организации труда, лучших и более совершенных приемов работы.

Обратите внимание на сущность и задачи технического нормирования, на организацию работ по нормированию труда на предприятиях, состав технической нормы времени и методы нормирования.

Следует четко представлять, что называется нормой времени и нормой выработки, от чего они зависят и как их определяют. Изучая составляющие штучного времени и нормы времени, следует запомнить, на что расходуется подготовительно-заключительное, вспомогательное, основное и прибавочное время.

Особенностью подготовительно-заключительного времени является то, что его величина не зависят от количества деталей в партии. Следовательно, изготовление или ремонт деталей нужно вести партиями. Это приведет к росту производительности труда и снижению себестоимости.

Нужно выяснить, от каких факторов зависит снижение основного времени и как это влияет на рост производительности труда и снижение себестоимости ремонта и изготовления деталей.

Изучите аналитический и опытно-статистические методы определения технической нормы времени. Выясните, для чего производится на предприятиях фотография рабочего дня.

**Тема 6.2. Техническое нормирование станочных работ**

Студент должен *иметь**представление:*

- об основных нормообразующих факторах и организационно-технических условиях при нормировании станочных работ;

*знать:*

*-* последовательность нормирования станочных работ, определение основного времени для станочных работ;

*уметь:*

*-* пользоваться нормативно-справочной документацией при назначении режимов обработки и расчете норм времени.

Содержание учебного материала

Последовательность нормирования станочных работ. Определение основного времени для различных видов станочных работ. Назначение режимов обработки и расчет норм времени. Основные нормообразующие факторы и организационно-технические условия при нормировании станочных работ.

Практические занятия

Расчет технических норм времени на токарные, сверлильные, фрезерные и шлифовальные работы.

Расчет технических норм времени на станочные работы на ЭВМ.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Задачей темы является освоение методики нормирования операций механической обработки. Решение задачи нормирования будет упрощено, если использовать следующую последовательность.

1. Исходные данные.
2. Содержание операции (по переходам).
3. Последовательность расчета режимов резания (на примере токарной операции):
4. определить глубину резания;
5. определить подачу и сравнить ее с паспортными данными станка (следует взять для расчета ближайшую подачу из паспорта станка);
6. определить *i-* число проходов (по принятой глубине резания, подаче, другим факторам или по таблице справочника);
7. определить теоретическую скорость резания и скорректировать ее с учетом условий обработки детали;
8. определить по скорректированной скорости резания число оборотов детали, а следовательно, и шпинделя станка;
9. сопоставить полученные обороты шпинделя станка (детали) с паспортными данными принятого станка (если они не совпадают, то следует принять из паспорта станка ближайшие обороты);
10. определить по принятым оборотам фактическую скорость резания;
11. определить усилия резания и потребную мощность станка. Найденную мощность сравнить с мощностью электродвигателя принятого станка. Если потребная мощность больше имеющейся у станка, то следует уменьшить усилия резания за счет изменения режимов резания.

4. После расчета режимов резания можно произвести техническое нормирование:

1. определить основное время по каждому переходу по формуле;"
2. определить вспомогательное время (по таблицам, Л-6);.
3. определить дополнительное время (Л-6);
4. определить штучное время на всю операцию;
5. определить подготовительно-заключительное время;
6. определить техническую норму времени (с учетом количества деталей в партии).

Методика определения штучного времени и технической нормы времени для сверлильных и фрезерных работ аналогичная. При нормировании шлифовальных работ скорость резания не корректируется, но следует четко определиться с видом (наружное, внутреннее и др.) и способом шлифования.

Примеры решения задач по нормированию станочных работ приведены в методических указаниях по выполнению курсового проекта.

**Тема 6.3. Техническое нормирование ремонтных работ**

Студент должен

*иметь представление-'*

1. об основных нормообразующих факторах и организационно-технических условиях при нормировании ремонтных работ, о нормировании слесарных и разборочно-сборочных работ;

*знать:*

1. последовательность нормирования сварочных, наплавочных, гальванических работ, определение основного времени при сварочных, наплавочных, гальванических операциях;

*уметь:*

1. пользоваться нормативно-справочной документацией, рассчитывать нормы времени с использованием нормативов.

Содержание учебного материала

Особенности нормирования ручного труда. Нормирование слесарных и разборочно-сборочных работ. Нормирование сварочных, наплавочных, гальванических работ. Основные нормообразующие факторы и организационно-технические условия при нормировании ремонтных работ.

Практические занятия

Расчет технических норм времени на ремонтные работы. Расчет технических норм времени на ремонтные работы на ЭВМ.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Техническое нормирование слесарных работ может быть осуществлено путем расчета по годовым нормативам или проведения наблюдений непосредственно на рабочих местах.

Совершенствование технологии слесарных, сварочных, жестяницких, кузнечных и малярных работ направлено на механизацию трудоемких операций иулучшение организации труда.

По учебникам необходимо изучить совершенствование технологии ручных работ, особенно разборочных и сборочных, на авторемонтных предприятиях. Нормы времени на слесарные работы можно определить методом поэлементного расчета (после расчленения каждой операции на отдельные элементы), но он сложен, поэтому применяют метод расчета по заранее разработанным нормативным таблицам.

Нормы времени сварочных работ зависят от свариваемости металла, способа сварки, толщины свариваемой детали, вида, диаметра и марки присадочного материала, положения шва в пространстве, его прерывистости и других факторов.

Обратите внимание на особенности нормирования автоматической, полуавтоматической сварки (или наплавки) под слоем флюса и электровибрационной наплавки деталей, хотя эти работы и не относятся к ручным работам.

При нормировании жестяницких, кузнечных, гальванических и малярных работ в авторемонтных предприятиях чаще применяют метод расчета норм времени по заранее разработанным нормативным таблицам.

Последовательность нормирования ремонтных работ и дополнительную информацию (по нормированию) вы найдете в Методических указаниях по выполнению курсового проекта.

**РАЗДЕЛ 7. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ АВТОРЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Тема 7.1. Общие положения**

Студент должен *иметь представление:*

*-* о производственной структуре авторемонтных предприятий;

*знать:*

*-* последовательность проектирования авторемонтных предприятий, исходные данные для технологических расчетов, основные расчеты при проектировании.

Содержание учебного материала

Основные направления развития авторемонтного производства. Производственная структура предприятия. Последовательность проектирования авторемонтных предприятий. Исходные данные для технологических расчетов. Основные расчеты при проектировании.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Дальнейшее эффективное развитие АРП базируется на идеях и принципах, которые порождаются интеграционными процессами заводов-изготовителей новой техники с предприятиями, выполняющими услуги по централизованному ТО и ремонту этой техники, т.е. созданием региональных автоцентров с фирменной системой обслуживания автомобилей.

Порядок проектирования новых АРП регламентирован «Инструкцией о порядке разработки, согласования, утверждения и состава проектной документации на строительство ... сооружений» СНиП 1-01-95.

Проектирование АРП осуществляется в одну или две стадии с учетом сложности объекта. При проектировании новых АРП необходимы следующие исходные данные:

1. Задание на проектирование, содержащее обоснованную годовую программу в номенклатурном выражении; режим работы; нормативы хранения запасов материалов, полуфабрикатов и топлива; кооперацию с другими предприятиями; обеспеченность проектируемого предприятия рабочей силой и необхо­димость ее подготовки; необходимость в жилищно-коммунальных сооружениях.
2. Предпроектные материалы: постановление администрации города об отводе участка; план участка с горизонталями и заданными красными линиями и красными отметками; протоколы и заключения по геологии и гидрогеологии участка; архитектурно-планировочное задание на застройку; разрешение от местных электроснабжающих органов на присоединение к электросети, места присоединения и задания по схеме коммуникации трансформаторной подстанции; разрешение на присоединение к городскому водопроводу с указанием мест вводов, количества отпускаемой воды и гарантированного давления на вводах или заключение Госсанинспекции об источниках водоснабжения, месте забора и способах очистки воды; разрешение на присоединение к городской канализации с указанием количества принимаемых фекальных и производственных вод или заключение Госсанинспекции о способах очистки и месте спуска вод.

При разработке проекта реконструкции АРП предпроектные материалы согласовываются лишь в той части, в которой намечаются значительные изменения, но дополнительно к этому выполняют следующие работы:

1. Одновременно с выдачей задания на проектирование в областях, в которых запрещено промышленное строительство, заказчик получает разрешение на реконструкцию предприятия или участка.
2. Разрабатывают обмерные чертежи реконструируемой части предприятия.
3. Составляют спецификацию имеющегося оборудования с технической характеристикой и габаритными размерами, с указанием веса, балансовой стоимости и процента износа.
4. Выявляют балансовую стоимость отдельных зданий и сооружений и составляют дефектовочный акт на их ремонт.
5. Систематизируют действующие на реконструируемом предприятии нормы времени на капитальный ремонт автомобилей и агрегатов.

Уясните методику выполнения основных расчетов при проектировании АРП.

**Тема 7.2. Проектирование основных участков авторемонтных предприятий**

Студент должен *знать:*

последовательность проектирования основных участков, особенности проектирования участков 1, 2 и 3 классов;

*уметь:*

выполнять основные расчеты при проектировании, составлять планы
производственных участков.

Содержание учебного материала

Последовательность проектирования основных участков. Особенности проектирования участков 1, 2 и 3 классов. Планировка участков. Основные строительные требования.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В состав АРП входят основное и вспомогательное производства.

Основное производство включает цехи, занятые выполнением технологического процесса ремонта и выпуском готовой продукции. В состав основного производства входят разборочно-моечный цех, сборочный цех, цех ремонта кузовов (кабин), цех восстановления и изготовления деталей.

Для проектирования основных участков авторемонтного предприятия составляют технический проект, который имеет цель выявить техническую возможность и экономическую целесообразность нового строительства, обеспечить правильный выбор участка, источников снабжения водой и энергией, «основать размеры площадей, количество оборудования и правильную технологическую взаимосвязь отдельных участков и оборудования. В соответствии с техническим проектом устанавливают лимит на все строительные и монтажные работы. Для предварительного определения числа рабочих и размера площадей все расчеты выполняют по укрупненным нормам и измерителям по предприятию в целом , по функциональным участкам без деления на цеха), а при разработке технического проекта по цехам и характерным участкам -с годовой производственной программой, выраженной в номенклатуре агрегатов и деталей с весами и поверхностями покрытий. При отсутствии данных о весах и поверхностях покрытий расчеты выполняют по укрупненным измерителям на ремонтируемые объекты. В состав расчета технического проекта отдельных цехов (участков) входят следующие вопросы:

- определение режимов работы и годовых фондов времени;

* установление годовой программы цехов (участков);
* определение годовых объемов работы;
* расчет количества оборудования;
* расчет числа производственных рабочих;
* расчет производственных площадей;
* расчет расходов отдельных видов энергии.

По методу проектирования все производственные участки авторемонтного предприятия разбиваются на три класса:

I класс - участки по разборке-сборке автомобилей и агрегатов, по ремонту кабин, кузовов и кузнечных деталей и слесарно-механический участок с расчетной единицей - изделие, деталь (шт.);

II класс - участки по тепловой обработке металлов и мойке деталей с расчетной единицей в весовом выражении(кг): кузнечный, рессорный, термический и моечно-выварочный;

III класс - участки металлопокрытий с расчетной единицей, выраженной в поверхности покрытия (дм им): гальванический, напыления, сварочный и малярный.

Все расчеты по вышеперечисленным данным хорошо изложены в учебнике. .

Под планировкой производственных участков понимается план расстановки технологического оборудования, выполненный в соответствии с запланированным технологическим процессом. На плане расстановки оборудования, выполняемом в масштабе 1:100 или 1:50 и 1:25, должны быть четко определены в соответствии с расчетами все рабочие места, поставлено для них оборудование, намечены транспортно-подъемные средства и минимально необходимые проходы и проезды К планировке участка составляют спецификацию оборудования, расчеты энергетики и заказа.

Принципы планировки так же, как и характер оборудования, зависят от серийности производства.

Особенности проектирования технологической части основных производственных участков хорошо описаны в учебнике.

Компоновкой предприятия называется план всех производственных участков завода, обеспечивающий наилучшую технологическую взаимосвязь между ними, наиболее короткие грузопотоки и соблюдение действующих норм строительного и противопожарного проектирования, Таким образом, в основу разработки компоновки закладываются расчетные площади, величина грузопо­токов и действующие нормы. Схема технологического процесса, кроме указанного , должна учитывать соотношение сторон отведенного участка , подъезды к участку, главную магистраль и рельеф участка. При проектировании авторемонтного предприятия могут быть приняты следующие варианты схем технологических процессов (потоков): прямой поток; Г-образный пенок; П-образный поток; тупиковый способ ремонта автомобилей.

Подбор оборудования осуществляется из типового, выпускаемого промышленностью, по каталогам и прейскурантам, нетипового, собственного изготовления.

Основное оборудование выбирают согласно расчету, вспомогательное- по технологическому комплекту. Расстановку оборудования проводят согласно утвержденной технологической последовательности ремонта автомобиля или его агрегатов, узлов и механизмов.

Вопросы соблюдения техники безопасности, противопожарной защиты и охраны природы хорошо изложены в указанной литературе.

На основании технико-экономических показателей сравнивают разработанный проект с другими аналогичными проектами, а затем сравнивают полученные в проекте показатели с показателями передового действующего предприятия. Показателями пользуются в качестве данных для укрупненных расчетов.

При проектировании производственных участков авторемонтных предприятий должны быть составлены проекты организации труда, которые выполняются на основе расчетов.

**Основные расчеты, необходимые для составления проекта организации труда на производственных участках АРП**

1. Исходные данные:

1. номенклатура и количество ремонтируемой продукции в год:
2. режим работы АРП.

2. Расчет годовой производственной программы в приведенных капитальных ремонтах:

где *Ni* количество заданных капитальных ремонтов в год по конкретным моделям автомобилей;

*К1i*, - коэффициент приведения по каждой модели автомобиля.

3. Норматив трудоемкости:

где *K1 -* коэффициент приведения, учитывающий особенности АРП и автомобиля;

*tэ -* трудоемкость ремонта объектов в эталонных условиях, чел.-ч (Л-1, табл. 36.6).

4. Годовой объем работ предприятия, чел-ч:

$$Τ\_{r}=t \*Ν\_{пр}$$

5. Годовой объем работ по участку (цеху), чел.-ч:

$$T\_{Г}^{УЧ}=T\_{Г}\* \frac{п\_{УЧ}}{100}$$

где ПУЧ ~ процент трудоемкости участка (цеха) в общем объеме работ.

1. Определение числа работающих, чел.:

$$m\_{cn}=\frac{T\_{г}}{T\_{фд}}$$

Явочный состав рабочих:

$$m\_{яв}=\frac{T\_{г}}{T\_{фн}}$$

где TФД - действительный годовой фонд времени рабочего, ч;

TФН - действительный годовой фонд времени технологического оборудования, с.

1. Расчет площадей производственных участков.

$$F\_{уч}=m\_{сп} \*f$$

Расчет площадей производственных участков авторемонтного предприятия определяется по укрупненным нормативам

где $f$ удельная площадь на одного производственного рабочего, *м/чел.*

**Порядок составления проекта организации труда на производственных участках АРП**

1. Исходные данные:

1. назначение участка;
2. виды выполняемых работ;
3. сменность работы;
4. тип производства;
5. вид технологического процесса, его характер;
6. производственная площадь;
7. состав применяемого оборудования по видам;
8. состав применяемой технологической и организационной оснастки по видам;

.- вид системы управления.

2. Основные технико-экономические показатели участка:

1. годовой объем выполняемых работ, чел.-ч;
2. численность основных производственных рабочих, всего, чел., в т.ч. по сменам;
3. санитарные нормы;
4. психофизиологические и эстетические требования;
5. требования противопожарной защиты.

3. Разделение и кооперация труда:

1. профессионально-квалификационный состав рабочих;
2. численность по формам организации труда;
3. количество бригад по видам и численности рабочих;
4. численность рабочих, совмещающих процессии.
5. Рабочие места и закрепление объемов работ за каждым рабочим местом. Планировка рабочих мест.
6. Обслуживание рабочих мест участка.
7. Управление участком и организация труда:
8. организационная структура управления участком;
9. основополагающие документы по организации управления;
10. состав и регламент управленческих работ