Содержание

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

3

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

Разраб.

Рассохин

Пров.

Н. Контр.

Утв.

. М.В

ТЕМА: ВЕДУЩИЙ ДИСК СЦЕПЛЕНИЯ

Лит.

Листов

53

БПГК

Введение 3

1 Общая характеристика объекта проектирования 5

1.1 Назначение объекта 5

1.2 Краткий технологический процесс на объекте проектирования 5

1.3 Перечень объектов ремонта 5

2 РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 6

2.1 Выбор исходных данных 6

2.2. Расчет годовой производственной программы рассчитывается по формуле: 6

2.3 Определение годового фонда времени оборудования и рабочих мест 7

3. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ 8

3.1 Описание технологических процессов на объекте проектирования 8

3.2 Расчет количества и состава работающих 11

3.3 Определение количества технологического и подъемного оборудования. 11

3.4 Расчет производственной площади объекта проектирования 12

3.5 Расчет потребности в энергоресурсах 15

3.6 Охрана труда на объекте проектирования 17

3.7 Техника безопасности на объекте проектирования 17

3.8 Охрана окружающей среды 18

4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ 19

4.1 Обоснование выбора формы оплаты труда и условий премирования 19

4.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости 19

4.2.1 Расчет фонда заработной платы с начислениями в социальные фонды 19

4.3 Расчет цеховых расходов 20

4.4. Калькуляция себестоимости 25

5. РЕМОНТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ 26

5.1. Описание конструктивных особенностей и условий работы восстанавливаемой детали 26

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Датааа

Лист

4

ДП. 1705. АТ – 12. 34. 05. 00.00. ПЗ

5.2.Технические условия на контроль и сортировку детали 26

5.3. Дефекты и причины их возникновения 28

5.4. Обоснование выбора рационального способа восстановления детали 28

5.5. Обоснование схемы движения детали по цехам и участкам 31

5.6 Выбор установочных баз 34

5.7. Выбор оборудования 35

5.8. Выбор рабочего измерительного инструмента и технологической оснастки 36

5.9 Выбор режима резания и обработки 36

5.10 Определение партии деталей 40

5.11. Определение технической нормы времени 40

5.12. Определение квалификации рабочих по специальностям 43

6. КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ 45

6.1. Назначение и обоснование выбора конструкции приспособления 45

6.2. Описание конструкции приспособления и его работа 45

6.3. Расчет деталей приспособления 45

7 ОХРАНА ТРУДА НА ОБЪЕКТЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ. 48

7.1 Техника безопасности на объекте проектирования 48

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА 54

# Введение

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Датааа

Лист

4

ДП. 1705. АТ – 12. 34. 05. 00.00. ПЗ

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

Во-первых, потребность народного хозяйства в автомобилях частично удовлетворяется путем эксплуатации отремонтированных автомобилей. Во-вторых, ремонт обеспечивает дальнейшее использование тех элементов автомобилей, которые не полностью изношены. В результате сохраняется значительный объем прошлого труда. В-третьих, ремонт способствует экономии материалов идущих на изготовление новых автомобилей. При восстановлении деталей расход материалов в 20…30 раз ниже, чем при их изготовлении.

Многочисленные исследования показали, что первый капитальный ремонт, как правило, по всем слагающим экономической эффективности затрат общественного труда выгоднее приобретения нового автомобиля. Это объясняется двумя возможными обстоятельствами:

- фактические затраты на первый капитальный ремонт большинства видов машин и оборудования не превышает 30-40% их балансовой стоимости, повторные же ремонты обходятся значительно дороже;

- большинство видов машин подвергаются первому капитальному ремонту, как правило, до наступления морального износа.

Общее число деталей в современных автомобилях составляет тысячи наименований. Однако число деталей, лимитирующих их срок службы до капитального ремонта, не превышает нескольких десятков наименований. Задача заключается в том, чтобы повысить долговечность этих деталей до уровня обеспечивающего наибольшую долговечность автомобиля.

Наряду с поиском путей и методов повышения надежности, которая закладывается в конструкцию автомобиля при проектировании и внедряется в сфере производства, необходимо изыскать пути и методы для решения этой же задачи в сфере эксплуатации и ремонта. От того, как разумно будет использоваться ресурс автомобилей в эксплуатации, зависит действительный

срок его службы до капитального ремонта.

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Датааа

Лист

5

ДП. 1705. АТ – 12. 34. 05. 00.00. ПЗ

Авторемонтное производство, получив значительное развитие, еще не в полной мере, реализует свои потенциальны возможности. По своей эффективности, организационному и технологическому уровню оно еще отстает от основного производства автомобилестроения. Качество ремонта остается низким, стоимость высокой, уровень механизации достигает лишь 25…40%, вследствие чего производительность труда в два раза ниже, чем в автомобилестроении. Авторемонтное предприятие (АРП) оснащены в основном универсальным оборудованием большой степени изношенности и малой точностью. Это негативные стороны современного состояния авторемонтного производства и определяют пути его развития.

Целью данного дипломного проекта является проектирование гальванического участка авторемонтного предприятия.

# 1 Общая характеристика объекта проектирования

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

# 

# 1.1 Назначение объекта

Гальванический цех предназначен для восстановления деталей электролитическим осаждением металла на предварительно подготовленные поверхности. На участке проводятся износостойкие и защитно-декоративные хромирование, железнение, меднение, никерование и цинкование.

# 1.2 Краткий технологический процесс на объекте проектирования

В цех детали поступают партиями. Детали, требующие восстановления размеров после предварительного шлифования , поступают с слесарно-механического участка. Туда же они поступают после гальванического наращивания на окончательную механическую обработку. Детали, отдельные поверхности которых подлежат омеднению для защиты от цементации, тоже поступают с слесарно-механического участка и после омеднения направляются на термический участок . Детали, нуждающиеся в восстановлении защитно-декоративного покрытия. Поступают с участка деффектаци или со склада деталей, ожидающих ремонта. После восстановления покрытий детали поступают на участок комплектования или поста сборки.

# 1.3 Перечень объектов ремонта

Базовые детали (осталивание):

- блок цилиндров (посадочные гнезда под подшипники),

- картер коробки передач (посадочные гнезда под подшипники).

Детали двигателя:

- цилиндры двигателя (хромирование),

- шатуны (осталивание),

- гнезда клапанов (осталивание),

- стержни шатунов (железнение).

# 2 РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

# 

# 2.1 Выбор исходных данных

Годовая производственная программа – 1110 капитальных ремонтов автомобилей ГАЗ-3302.

Вид строительства – новое.

Режим работы предприятия – 305 дней в году по 8 часов в 1 смену.

Природно-климатическая зона – холодная.

# 2.2. Расчет годовой производственной программы рассчитывается по формуле:

Т=tr\*N, (1)

где tr - трудоемкост на 1 автомобиль гальванических работ, N – число капитальных ремонтов.

N = 1110 шт.

tr = , (2)



где ta – трудоемкость капитального ремонта всего автомобиля, Cr – процентная доля гальванических работ от всей трудоемкости автомобиля.

Принимаем

Cr=3,95% [1с.267]

ta = tom\*Kn\*Kc,

где: tom – нормативная трудоемкость капитального ремонта, Кс – коэффициент коррекции трудоемкости, учитывающий структуру годовой производственной программы предприятия, Кn – коэффициент коррекции трудоемкости, учитывающий годовую производственную программу.

Принимаем:

tom = 195 чел. час [1c. 240]

Кс = 1,03 [1c. 240]

Kn = 0,8 [1c. 268]

ta = 195\*1,03\*0,8=160чел. час

tr = =5,6 чел. час.

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ



T = 5,6\*1110=6216 чел. час

Годовая производственная программа равна 1110 капитальных ремонтов и трудоемкость 6993 чел. час.

# 2.3 Определение годового фонда времени оборудования и рабочих мест

Годовой фонд рабочего времени оборудования и рабочих мест принимаем 2030 часов [1c. 269] и в последующих расчетах будем принимать это число для односменной работы.

# 3. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

# 

# 3.1 Описание технологических процессов на объекте проектирования

Технологический процесс хромирования:

1. механическая обработка детали – шлифование, полирование мелким наждачным полотном, придание поверхности гладкой и правильной геометрической формы. Промывка в бензине.

2. Изоляция мест не подлежащих хромированию, целлулоидной лентой или цапон-лаком (целлулоид растворенный в ацетоне).

Имеющиеся отверстия закрываются свинцовыми пробками с тем, чтобы избежать искривления силовых линий и непокрытых участков вокруг отверстий.

3. Монтаж деталей на подвеску, что облегчает затеску деталей ванну и обеспечивает выдерживания более точного расстояния между анодами и деталями, что необходимо для более равного отложения хрома.

4. Электролитическое обеспечение в электролите следующего состава и режима: едкий натр NaOH 100 гр., жидкое стекло Na2SiO3 2-3 гр., плотность тока 5 A/дм2., температура ванны – 800.

Деталь служит катодом, а анодом железная пластина. Водород, интенсивно выделяющийся на детали при похождении тока, облегчает отрыв частиц масла с поверхности детали.

5. Промывка в горячей воде.

6. Декапирование для удаления тончайшей пленки окислов, возникающей от действия кислорода воздуха с целью выявления структуры метала.

Декапирование проводится путем травления в 5-прпоцентном растворе H2SO4 или в ванне состава: CrO3 100 г/л., H2SO4 г/л, DK=5 A/дм2, температура комнатная, время t – 1 минута.

7. промывка в холодной проточной воде

Для ответственных деталей сложной конфигурации после декапирования производится протирка венской известью с последующей промывкой в холодной воде.

Венская известь представляет собой смесь из окиси кальция и магния без прими из окиси кремния. Для обезжиривания, известь разводят водой до кашеобразного состояния и добавляют до 1,5 % едкого натрия или до 3% соды.

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

8. Хромирование до требуемого размера с учетом припуска на шлифование.

9. Промывка деталей в дистиллированной воде для сбора электролита.

10. Промывка деталей в проточной воде.

11. Демонтаж детали с подвески, снятие изоляции.

12. Сушка детали в осушительном шкафу или в подогретых опилках.

13. Контроль качества осадки: проверяют количество непокрытых мест, осталивание, раковин, наростов и пр.

При неудовлетворительном качестве покрытия удалить хром можно электролитическим путем, поместив деталь на аноде в ванну с электролитом из 10-15 процентного раствора едкого натрия.

Катодом является железная пластина. Температура раствора 40-500 С, плотность тока 5-10 А/дм2, продолжительность выдержки 15-30 минут.

Технологический процесс железнения:

1. очистка деталей от грязи и масла,
2. механическая обработка – шлифование,
3. зачистка поверхности деталей наждачной шкуркой,
4. сборка деталей на подвески,
5. изоляция мест не подлежащих железнению,
6. обезжиривание венской известью,
7. промывка в проточной холодной воде,
8. изоляция мест не подлежащих железнению при небольшой его длительности, можно производить листовым целлулоидом (кинопленной), цапон-лаком или пластикатом, если длительность железннения не превышает 2-3 часа. Более надежным изоляционным материалом является хлорвиниловые пластикаты и эмали. Время выдерживания этих материалов в ванне.
9. Анодная обработка в 30-процентном растворе серной кислоты. Анодная обработка оказывает большое влияние на прочность сцепления покрытия с основным металлом и производится с целью:

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

а) удаление с поверхности тончайшей пленки окислов,

б) протравливание поверхностного слоя для проявления кристаллической структуры металла,

в) пассивирование поверхности, т.е. нанесение тончайшей пассивной пленки, защищающей поверхность, подлежащую покрытию от непосредственного соприкосновения с электролитом.

Анодную обработку рекомендуется вести в электролите состава: 30-процентном H2SO4, FeSO4\*7H2O 10-25 гр/л., плотность электролита 1,23.

Деталь завешивается на анод и обрабатывается в электролите при плотности тока 10-70 A/дм2 (в зависимости от материала детали) и комнатной температуры. Катодом при этом служат пластины свинца или нержавеющей стали.

1. промывка деталей холодной водой. Детали весом 3-5 кг и более рекомендуется промывать горячей водой при 80-900 С. Целью промывки является удаление остатков кислоты из всех углублений и полостей деталей при длительности прогрева от 10 сек. до 5 мин.
2. завешивание деталей в ванну железнение и выдержка детали в ванне без включения тока в течение 30 секунд для разрушения пассивной пленки. Для деталей, подвергающихся промывки горячей водой, операция выдержки без тока не проводится.
3. железнение деталей.

Для уменьшения загрязнения электролита шлаком помещать аноды в чехлы из кислотной стеклянной ткани.

Размещение деталей в Ване должно обеспечивать достаточное расстояние между ними во избежание экранирования друг друга.

Верхние конца деталей должны быть ниже уровня электролита на 5-10 см, а нижние не ближе 10-15 см от дна ванны. Для получения высококачественных осадков электролит необходимо подвергать филотрации. При работе ванны в одну смену и средних режимах процессах периодичность равна 5-7 дней.

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

1. послежелезнения проводится промывка деталей горячей водой при 80-900 С.
2. нейтрализация в 10-процентном растворе каустической соды при 80-900 С и выдержке 30 минут.
3. промывка горячей водой.
4. демонтаж деталей с подвеской и удаление изоляции.
5. контроль качества покрытия.
6. механическая обработка – шлифование деталей под требуемый размер алундовым или электрокарборундовым камнем СМ2-СМ1 зернистость 46-60 мкм, при обильном охлаждении. Покрытие должно быть гладким, без большого количества бугров, дентридов, разрывов, шелушения и других видов дефектов.

# 3.2 Расчет количества и состава работающих

Для расчета количества работающих выбираем ранее рассчитанную трудоемкость на объекте проектирования и нормативный годовой фонд времени работающего

Nраб=T/Фр.в.,

где Nраб – число работающих, Т – расчетная трудоемкость на объекте проектирования, Фр.в. – нормативный фонд времени работающего.

Принимаем:

Т = 6216 чел.час.

Фр.в. = 1840 ч. [1c. 268]

Nраб =6216/1840=3 чел.

Количество работающих

# 3.3 Определение количества технологического и подъемного оборудования.

Число ванн для гальванического покрытия рассчитывается по формуле:

Х = (Т/Фд.о.)Кu,

где Кu – коэффициент использования ванны, для износостойкого хромирования.

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

Принимаем: Кu = 0,80 [1c. 259], для других видов покрытий.

Принимаем: Кu = 0,85 [1с. 259]

Фд.о. – действительный фонд работы оборудования.

Принимаем: Фд.о. = 2030 ч. [1c. 269]

Т – годовая трудоемкость работы робота.

Трудоемкость по каждому виду работ принимаем исходя из процентного соотношения работ. Хромирование – 12%, железнение – 31%, цинкование – 41%, меднение - 8%, никерование – 8%, исходя из этого принимаем трудоемкость:

- хромирование Т=745,92 чел. час,

- железнение Т=1926,96 чел. час,

- цинкование Т=2548,56 чел. час,

- меднение Т=497,28 чел. час,

- никелирование Т=497,28 чел. час.

Исходя из этих данных количество ванн для:

хромирование х=(745,92/2030)\*0,80=0,3=1

железнение х=(1926,96/2030)\*0,85=0,8=1

меднение х=(2548,56/2030)\*0,85=1,06=1

никерование х=(497,28/2030)\*0,85=1

цинкование х=(497,28/2030)\*0,85=1

Количество ванн для цинкования принимаем в количестве 2 штук, исходя из того, что процесс цинкования идет со скоростью 20 мкм за 10 минут [2c. 88].

# 3.4 Расчет производственной площади объекта проектирования

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | | Тип или модель | | Количество | | Размер в плане (мм) | Общая площадь (м2) | |
| Выпрямительное устройство | | ВСМР-20000-6 | | 8 | | 682х682х682  сила тока 1000/2000 | 3,72 | |
| Ванна для железнения | | Нест | | 1 | | 1500х600х1000 | 0,9 | |
| Ванна с теплой водой для промывки деталей после всех процессов, кроме хромирования | | Нест | | 2 | | 1640х600х1000 | 1,968 | |
| Ванна для цинкования | | Нест | | 2 | | 1500х600х1000 | 1,8 | |
| Ванна с холодной водой для промывки деталей после всех процессов, кроме хромирования | | Нест | | 2 | | 1640х600х1000 | 1,968 | |
| Стеллаж для деталей | | Нест | | 3 | | 1100х600х100 | 1,98 | |
| Ванна для нейтрализации | | Нест | | 1 | | 1500х600х1000 | 0,9 | |
| Стол для навешивания деталей | | Нест | | 1 | | 682Х682Х1200 | 0,465 | |
| Ванна для анодного травления | | Нест | | 1 | | 1230х600х1000 | 0,738 | |
| Стол для вневанного железнения | | Нест | | 1 | | 2730х682х1200 | 1,861 | |
| Ванна для улавливания электролита | | Нест | | 1 | | 682х682х1000 | 0,46 | |
| Ванна для никелирования | | Нест | | 1 | | 1500х600х1000 | 0,9 | |
| Ванна для кислотного меднения | | Нест | | 1 | | 1500х600х1000 | 0,9 | |
| Ванна с холодной водой для промывки деталей в процессе хромирования | | Нест | | 1 | | 820х410х1000 | 0,336 | |
| Ванна с теплой водой для промывки деталей в процессе хромирования | | Нест | | 1 | | 820х410х1000 | 0,336 | |
| Бак для отстоя электролита | | Нест | | 1 | | 1320х410х1000 | 0,50 | |
| Кислотный насос | |  | | 2 | | 955х682х600 | 1,3 | |
| Конторский стол |  | | 1 | | 820х545х1200 | | | 0,44 |
| Раковина |  | | 1 | | 682х275х1000 | | | 0,187 |
| Ванна для снятия старого хромового покрытия | Нест | | 1 | | 1500х600х1000 | | | 0,9 |
| Ванна для хромирования | Нест | | 1 | | 1500х600х1000 | | | 0,9 |
| Кран балка | ГОСТ  5890-67 | | 1 | | Грузоподъемность 2 тонны | | |  |
| Итого: | | | | | | | | 23,459 |

Для расчета площади объекта проектирования необходимо всю площадь необходимого технологического оборудования умножить на коэффициент расстановки оборудования.

S=Sоб\*Кu,

где S – площадь объекта проектирования,

Sоб – суммарная площадь оборудования,

Кu – коэффициент расстановки оборудования

Принимаем:

Sоб = 23,4 м2

Кu = 5

S=23,4\*5=117 м2

Окончательнь площадь объекта проектирования берем из графической части.

# 3.5 Расчет потребности в энергоресурсах

Годовой расчет силовой электроэнергии ( вкиловатт часах)

Wc=Pуст\*Фд.о.,

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

где Pуст – суммарная мощность всех силовых электроприемников на оборудовании, кВт,

Фд.о. –фонд рабочего времени оборудования.

Принимаем:

Pуст = 128 кВт

Фд.о. = 2030 ч. [1c. 269]

Wc=128\*2030=259840 кВт

Годовой расход осветительной электроэнергии (в киловатт часах)

Wo=RQF

где R – норма расхода электроэнергии на 1м2 площади участка Вт/м2,

Q – годовое количество часов электрического освещения,

F – площадь пола освещения помещения.

Принимаем:

F = 144

R = 20 Вт/м2 [1c. 247]

Односменное Q = 800

Wo = 20\*800\*144=2304000 Вт

Годовой расход холодной воды

Qx=Sn\*N\*Vx

где Sn- площадь гальванических покрытий автомобиля, м2,

N – число капитальных ремонтов,

Vx – объем холодной воды на 1 м2 покрытия.

Принимаем:

Sn = 0,35 м2 [1c 259]

N = 1110 шт

Vx = 100 л/м2

Qx=0,35\*1110\*100=38850 л.

Годовой расход горячей воды

Q=Sn\*N\*Vr

где Sn- площадь гальванических покрытий автомобиля, м2,

N – число капитальных ремонтов,

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

Vr – объем холодной воды на 1 м2 покрытия.

Принимаем:

Sn = 0,35 м2 [1c 259]

N = 1110 шт

Vr = 25 л/м2 [1c 267]

Qx=0,35\*1110\*25=9712,5 л

# 3.6 Охрана труда на объекте проектирования

Согласно Трудового Кодекса Российской Федерации годовой фонд рабочего времени составляет 1840 часов.

Продолжительность основного отпуска составляет 28 календарных дней, а дополнительного 18 календарных дней. Продолжительность рабочего времени максимально допустимая при ежедневной работе составляет 8 часов при 36 – часовой рабочей неделе (устанавливается для работников занятых на работах с вредными или опасными условиями труда).

# 3.7 Техника безопасности на объекте проектирования

Большое влияние при оборудовании участка уделяют вентиляции помещения. На участке необходимо иметь приточно-вытяжную вентиляцию с местным отсосом непосредственно от гальванических ванн. Содержание вредных веществ на участке не должно превышать предельно допустимого санитарными нормами. Так как гальванические покрытия характеризуются многообразием применяемых химических веществ и при попадании на кожу рук электролита вызывают ожоги. Особенно опасно их попадание в глаза. Рабочие гальванического цеха должны обеспечиваться спецодеждой: резиновыми сапогами, фартуками рукавицами, очками. В помещениях необходимо устанавливать фонтанчики с водой для обмыва кожных покровов на которые случайно может попасть электролит.

# 

# 3.8 Охрана окружающей среды

В целях охраны окружающей среды сточные воды после промывки деталей необходимо нейтрализовать на специальных нейтрализационных установках перед спуском их в канализацию. Предельно допустимая концентрация хромового андегрида не должна превышать 0,1 мг/м2.

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

# 4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

# 

# 4.1 Обоснование выбора формы оплаты труда и условий премирования

Для оплаты труда рабочих гальванического участка выбирается повременно-премиальная система оплаты труда. Повременно-премиальная система оплаты труда является разновидностью повременной оплаты труда. При выбранной нами системе заработная плата рассчитывается умножением установленной часовой тарифной ставки рабочего данного разряда на отработанное им время с учетом премий. Премирование может осуществляться за стабильное качество работы в размере – 10%, за снижение затрат на ремонт – 5%, за выполнение и перевыполнение задания по коэффициенту выпуска подвижного состава на линию – 15%.

# 4.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости

При калькуляции себестоимости все затраты в зависимости от их характера и целевого назначения распределяются по статьям. Смета затрат при выполнении технического обслуживания включает в себя основную и дополнительную заработную плату производственных рабочих с начислениями в социальные фонды, затраты на запасные части и цеховые расходы.

# 

# 4.2.1 Расчет фонда заработной платы с начислениями в социальные фонды

Повременный фонд заработной платы определяют по основным данным о плановой численности рабочих подразделения, плановом фонде рабочего времени одного рабочего и средней часовой тарифной ставке, установленной для рабочих данного подразделения.

ФЗПпов=Сcr\*Фр\*No,

где Сcr – средняя часовая трифная ставка рабочего, руб.

Фр – годовой фонд рабочего времени, час,

No – численность рабочих, чел.

ФЗПпов=21,72\*1840\*3=119894,4 руб.,

где С – часовая тарифная ставка, руб., N – число рабочих, чел.

Принимаем: Сcr = 21,72 руб.

N = 3 чел.

Рассчитываем доплату за бригадирство

Дбр=Пбр\* Сcr\*Фр\*Nбр/100,

где Пбр процент доплаты за бригадирство,

Сcr – часовая тарифная савка бригадира, руб.,

Nбр – число бригадиров, чел.

Принимаем: Пбр=10%

Дбр=10\*21,72\*1840\*1/100=3996,48

В соответствии с установленными показателями премирования рабочих размер премии начисляется следующим образом:

Пр фзп=П%\*ФЗПпов,

где П% - процент премий, %

Принимаем:

П% = 30%

Пр фзп=30\*119894,4/100=35968,32 руб

# 4.3 Расчет цеховых расходов

Цеховые расходы определяются по каждой статье отдельно. В цеховые расходы включается оплата за: электроэнергию, отопление, воздух, пар, воду, отчисления на ремонт оборудования, на восстановление инвентаря приспособлений , инструментов, охрану труда и другие расходы.

По формуле:

Аз=Сз\*Нам/100, где

Сз - стоимость здания;

Нам - норма амортизации

Принимаем:

Нам =3%

Аз =1771200\*3/100 =53136

Сз = Fуч\*h\*(Цз+ Цnn)

Где: Fуч –площадь проектируемого объекта, м.;

h-высота проектируемого объекта;

Цз – цена 1 м2 здания

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

Цnn – цена 1 м проводки.

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

Принимаем:

h = 6м

Цз= 1800 руб.

Цnn= 250 руб.

Сз = 144\*6\*(1800+250)=1771200 руб.

Определим затраты на текущий ремонт проектируемого объекта по формуле:

Зт.р. = Сз\*Нтр/100

где: Нтр - норма на текущий ремонт проектируемого объекта;

Сз – стоимость здания.

Принимаем: :

Нтр= 2%

Зт.р = 1771200\*2/100 = 35424 руб.

Определим величину амортизации оборудования. Для удобства расчета проведем в таблице 2

# Таблица 2

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Количество оборудования, шт. | Стоимость единицы оборудования, тыс. руб. | Общая стоимость оборудования | Норма амортизации | Сумма амортизации, тыс. руб. |
| Ванны для обработки | 10 | 13500 |  | 6,7 |  |
| Выпрями-тельное устройство | 8 | 800 |  | 10 |  |
| Кислотный насос | 2 | 1700 |  | 10 |  |
| Кран-балка | 1 | 37000 |  | 12 |  |
| Итого |  |  |  |  |  |

# Рассчитываем расходы на электроэнергию.

Годовой расход электроэнергии составит:

Qос = 25 х Fоб х Тос/1000

где 25 – расход электроэнергии осветительной на 1 м2, Вт.

Fоб – площадь проектируемого объекта, м2,

Тос- число часов искусственного освещения при односменном режиме работы, час.

Qос = 25х144х800/1000=2880 кВтч.

Годовой расход силовой электроэнергии определяется по формуле:

Qсэ = Руст х Fоб х Кз х Кс /Кn х Кng ( )

где Руст – суммарная установленная мощность электроприемников,

Fоб – годовой фонд рабочего времени оборудования, час.,

Кз – коэфффициент загрузки оборудования,

Кс – коэффициент спроса,

Кn – коэффициент, учитывающий потери в сети,

Кng – коэффициент, учитывающий потери в двигателе.

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

Принимаем:

Fоб = 2030 ч.

Кз = 0,85

Кс = 0,5

Кn = 0,95

Кng = 0,9

Qсэ = 128 х 2030 х 0,85 х 0,5/0,95 х 0,9 = 129160,23кВтч.

Общие затраты на электроэнергию находятся по формуле:

Сэ = ЦкВтч х Qос + ЦкВтч х Qсэ ( )

Где, ЦкВтч – цена одного кВтч освещения и силовой энергии, руб.

Принимаем:

ЦкВтч = 2,12 руб.

Сэ = 2,12 х 2880 + 2,12 х 220864 = 474337,28 руб.

Определим затраты на отопление по формуле:

Сотоп = Fоб х С 1 м2

Где, 1м2 – стоимость отопления, руб.

Принимаем:

С 1м2 = 220 руб.

Сотоп = 144 х 220 = 31680 руб.

Определяем затраты на холодную воду по формуле:

Схв = Qх х Цкв

Где, Qх – расход холодной воды,

Цкв – цена 1 м3 холодной воды.

Принимаем:

Qх = 1575 м3

Цкв = 3,90 руб./м3

Скв = 1575 х 3,90 = 6142,5 руб.

Определим затраты на горячую воду по формуле:

Сгв = Qг х Цгв

Где, Qг – расход горячей воды,

Цгв – цена 1 м3 горячей воды.

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

Принимаем:

Qг = 393,75 м3

Цгв = 63,5 руб./м3

Сгв = 393,75 х 63,5 = 25003,12 руб.

Определяем затраты на электроплиты по формуле:

Сэ = 4Qэ х Цэ

Где, Qэ – расход электролита на 1 квартал, м3,

Цэ – цена 1 м3 электролита.

Принимаем:

Qэ = 15,3 м3

Цэ = 10000 руб./ м3

Сэ = 4 х 10000 х 15,3 = 612000 руб.

Определим затраты на технику безопасности и охрану труда по формуле:

Сохр = ФЗПс х 3/100

Сохр = 314998,074 х 3/100 = 9624,54 руб.

Определим расходы на возмещение износа малоценных и быстроизнашивающихся предметов, приспособлений по формуле:

Смбп = Соб х П% изн/100

Где, Соб  - стоимость оборудования, руб.,

П% изн – процент возмещения износа малоценных. быстроизнашивающихся предметов и приспособлений, %

Принимаем:

Соб = 2373,3 тыс. руб.

П% изн = 2-3%

Смбп = 2373300 х 2/100 = 47466 руб.

Все расчеты сводим в таблицу 3

## Таблица 3

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Статьи расходов | Условные обозначения | Сумма расходов, руб. |
| Амортизация на проектируемый объект | Аз | 79488 |
| Амортизация оборудования | Аоб | 313210 |
| Текущий ремонт здания | Зтр | 28615,68 |
| Затраты на электроэнергию | Сэ | 474337,28 |
| Затраты на отполение | Сот | 21600 |
| Затраты на технику безопасности и охрану труда | Сохр | 9624,54 |
| Затраты на возмещение износа малоценных и быстроизнашивающихся предметов и приспособлений | Смбп | 47466 |
| Всего | Зобщ | 974341,5 |

# 4.4. Калькуляция себестоимости

Смету затрат и калькуляцию себестоимости представим в таблице 4.

## Таблица 4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Статьи затрат | Затраты, руб. | | |
| Всего | на 1 ремонт | В % к итогу |
| 1. Фонд заработной платы общий, с отчислениями, в руб. на социальные нужды | 320818,22 | 219,66 |  |
| 2. Затраты на материалы |  |  |  |
| 3. Цеховые расходы | 974341,5 |  |  |
| Итого |  |  |  |

# 5. РЕМОНТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

# 

# 5.1. Описание конструктивных особенностей и условий работы восстанавливаемой детали

Первичный вал коробки передач входит в состав коробки передач автомобиля «ГАЗ-3302». Коробка передач служит для изменения по величине и направлению передаваемого крутящегося момента, длительного разъединения двигателя и трансмиссии во время стоянки и при движении автомобиля по инерции, а также для движения автомобиля задним ходом. Коробка передач состоит из картера, крышки с рычагом и механизмом переключения, ведущего вала, ведомого вала, расположенного на одной оси с ведущим валом, синхронизаторов, промежуточного вала и блока шестерен заднего хода.

Смазывание деталей коробки передач осуществляется с разбрызгивания масла. Первичный вал работает в условиях контактных нагрузок в сопровождении изгибающих усилий. Материал детали – сталь 25хГМ и цементирован на глубину 0,5-0,7 мм, после термической обработки получается твердость поверхностного слоя НRС 60-65.

# 5.2.Технические условия на контроль и сортировку детали

В процессе дефектации детали определяется ее техническое состояние. По ее результатам деталь относится к годной, негодной подлежащей восстановлению. В таблице 5 даны технические условия, при которых деталь может быть отнесена к одной из выше перечисленных групп.

Деталь подлежит выбраковке при следующих условиях:

* предельно допустимые размеры менее указанных в графе «Размер предельно допустимый для ремонта»,
* деталь сильно деформирована,
* наличие трещин, раковин и других механических повреждений.

5.3. Дефекты и причины их возникновения

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

Дефект 1 – износ шейки вала под шариковый подшипник (уменьшение диаметра). Разрушительными факторами являются контактные нагрузки и трение.

Дефект 2 – срыв резьбы. Он возникает вследствие износа резьбы или чрезмерной затяжки резного соединения при ремонте более указанной в ТУ на сборку.

Причинами уменьшения срока службы детали могут быть:

* нарушение технологического процесса изготовления детали и сборочной единицы:

а) неоднородность материала,

б) невыполнение требований инструкторской документации на изготовление детали и сборочной единицы,

* нарушение правил эксплуатации:

а) превышение величины нагрузок против расчетных,

б) некачественное техническое обслуживание и ремонт.

# 5.4. Обоснование выбора рационального способа восстановления детали

При выборе наиболее рационального технологического восстановления детали учитывают:

* габаритные размеры,
* форму и точность изготовления детали, ее материал,
* твердость рабочих поверхностей, условия работы, вид и характер дефекта,
* производственная возможность авторемонтного предприятия,
* затраты на восстановление.

При выборе оптимального способа восстановления первичного вала коробки передач руководствуемся тремя критериями:

1. применимости,
2. долговечности,

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

1. технико-экономической эффективности.

Критерий применимости является технологическим критерием и определяет принципиальную возможность применения различных способов восстановления по отношению к детали. При этом учитывается условия работы детали в узле, величина износа, конструктивные особенности детали: габаритные размеры, твердость материала, геометрические размеры, их допуск, точность геометрической формы, шероховатость. Так как каждый дефект можно восстановить несколькими способами, то согласно критерию применимости назначаем конкурентные способы устранения дефекта 1.

## Таблица 6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер п/п | Способ восстановления | Твердость поверхности |
| 1 | Наплавка в среде СО2 | 48-51 |
| 2 | Железнение | 57 |
| 3 | Хромирование | 60-64 |
| Плазменное напыление | 52-64 |

Учитывая степень износа и преимущество хромирования: необходимая твердость, возможность одновременного наращивания полного комплекта деталей.

Согласно этому из перечисленных способов восстановления выбираем хромирование. На основании критерия долговечности и технико-экономической эффективности выбираем способ восстановления и заносим в таблицу 7.

## Таблица 7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер дефекта | Позиция на рисунке | Возможный дефект | Контрольный инструмент | Размер в мм | | Износ в мм | Способ восстановления детали | Кg | Кэ | Выбранный способ восстановления детали |
| Номинальный диаметр | Для ремонта диаметр |
| 1 | 1 | Износ шейки вала под подшипник | Микрометр, штанген-циркуль | -0,003  60  -0,028 | 59,97 | 0,05 | железнение  хромирование | 1,15  1,20 | 0,63  0,85 | хромирование |

# 5.5. Обоснование схемы движения детали по цехам и участкам

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

При дефектации детали, контролер дефектов в зависимости от сочетания дефектов назначает технологический маршрут, представляющий собой последовательность операций по устранению определенного комплекса дефектов. При устранении дефектов принимаем технологию по следующей схеме:

1. предварительная механическая обработка,
2. наращивание поверхностей,
3. механическая обработка под номинальный размер.

Предварительная механическая обработка применяется для придания поверхности правильной геометрической формы и требуемой шероховатости, что особенно важно для нанесения гальванического покрытия. Учитывая, что твердость поверхности детали HRC 60-65 в качестве предварительной и окончательной обработки применяем чистовое шлифование, шероховатость Rа 1,6 мм.

Назначаем план технологического процесса устранения дефектов и представляем его в виде таблицы 8.

## Таблица 8

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер дефекта | Позиция на рисунке | Размеры в мм | | Износ в мм | Выбранный способ восстановления | Наименование операции | Краткое содержание операции |
| Номи-нальный | Ремонтный |
| 1 | 1 | 60,023 | 59,97 | 0,05 | хромирование | 1. Шлифовальная 2. Гальваническая 3. Шлифовальная | 1. Шлифовать до диаметра 59,78 h9   Rа 1,6 мм   1. Нарастить до Ø 60,3 h14 2. Шлифовать   до Ø 60-0,023 Rа 1,6 мм |

Принимаем припуск на предварительное шлифование для поверхности 0,15 мм на сторону. Определить толщину наносимого слоя материала для цилиндрических деталей по формуле:

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

Асл = (Рн – Рu)/2 + Z

где Асл – толщина наносимого слоя, мм,

Рн – номинальный размер детали, мм,

Рu – размер изношенной детали (размер после предварительной механической обработки),

Z – припуск на последующую механическую обработку.

Принимаем для хромирования:

Z = 0,15

Асл = (60,023 – 59,78)/2 + 0,15 = 0,27 мм

Определяем диаметр детали после нанесения покрытия и наплавки по формуле:

Дi = Дн + 2Асл

где Дi – диаметр детали при устранении i-того дефекта, мм

Дн – номинальный диаметр, мм

Дi = 59,78 + 2 х 0,27 = 60,32 мм

принимаем предельные отклонения от размеров на промежуточных операциях:

* шлифовальная h9,
* гальваническая h14.

Определяем технологический маршрут восстановления детали, дефекта № 1. Последовательность и номера операций заносим в таблицу 9.

## Таблица 9

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер операции | Наименование операции | Номер перехода | Краткое содержание перехода |
| 005 | шлифовальная | 1 | Шлифовать поверхность  до Ø 59,78 h9 Rа 1,6 мм |
| 010 | гальваническая | 1 | Нарастить слой железа  до Ø 60,3 h14 |
| 015 | шлифовальная | 1 | Шлифовать поверхность  до Ø 60,023 |

Схема движения детали по цехам и участкам представлена на рисунке 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Склад деталей, ожидающих ремонта |  | Слесарно-механический участок |  | Гальванический цех |  | Слесарно-механический участок |  | Комплекто-вочный участок |

#### Рисунок 1

# 

# 5.6 Выбор установочных баз

В качестве базовых поверхностей при механической обработке используем существующие базы (установочные базы завода-изготовителя) центровые отверстия, которые при необходимости подвергаем исправлению.

005, 015 шлифовальная

Обработку проводим в центрах с одной установки с использованием рифленого и вращающегося центра.

# 5.7. Выбор оборудования

При выборе оборудования необходимо учитывать:

* станок должен соответствовать габаритам обрабатываемой детали,
* мощность станка должна использоваться максимально,
* паспортные данные должны соответствовать расчетным режимам станок должен обеспечить требуемую точность и частоту обработки детали.

005, 015 шлифовальная

Выбираем кругло-шлифовальный станок 3М150 [5. с. 15].

Краткая характеристика

## Таблица 10

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер п/п | Наименование параметра | Значение параметра |
| 1 | Наибольшие размеры устанавливаемой заготовки:   * диаметр * длина | 100  360 |
| 2 | Рекомендуемый диаметр шлифования в мм | 45 |
| 3 | Наибольшая длина шлифования в мм | 340 |
| 4 | Частота вращения шпинделя (заготовки) в мин-1 | 100-1000 |
| 5 | Наибольший размер шлифовального круга в мм | 400 |
| 6 | Скорость врезной подачи, мм/ мин-1 | 0,05-5 |
| 7 | Скорость перемещения стола, м/ мин-1 | 0,02-4 |
| 8 | Мощность электродвигателя главного движения, кВт | 4 |

# 

# 5.8. Выбор рабочего измерительного инструмента и технологической оснастки

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

005 шлифовальная

Учитывая марку материала детали, твердость и шероховатость обрабатываемой поверхности выбираем материал круга 24А25НСМ26К1

Размеры и профиль круга выбираем в зависимости от вида обработки и марки станка 3М150.

Выбираем круг ПП400 х 40 х 15 ГОСТ 2424-83\* [4с. 388].

Измерительный инструмент – микрометр МК 50-75 ГОСТ 6507-78\*.

Технологическая оснастка: рифленый и вращающийся центры.

010 гальваническая

Для получения твердости наращенного слоя железа НRС 60-65 хромирование производим на асимметрическом токе в электролите. Состав электролита хромовый ангидрид 400гр/л, серная кислота 2 гр/л и остальное вода [4 с. 226].

015 шлифовальная

Для обработки поверхности после хромирования выбираем шлифовальный круг 24А25НСМ26К1 ПП400х40х51 ГОСТ 2424-83\*.

Измерительный инструмент микрометр МК50-75 ГОСТ 6507-78\*.

Технологическая оснастка: рифленый и вращающийся центры.

# 5.9 Выбор режима резания и обработки

005шлифовальная

Скорость вращения детали принимаем в зависимости от марки материала

Vg = 20м/мин-1 [6с. 343]

Радиальная подача хода при шлифовании вала определяем по формуле:

StT x KST

где StT – радиальная подача мм/мин-1,

KST – поправочный коэффициент

Принимаем:

StT = 0,024 м/мин-1 [6с. 343]

KST = Km – Kr – Kd – Kvk – KT – KIT – Kh

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

где Km – коэффициент, учитывающий обрабатываемый материал,

Kr – коэффициент, учитывающий радиус галтели,

Kd – коэффициент, учитывающий диаметр шлифовального круга,

Kvk – коэффициент, учитывающий скорость круга,

KT – коэффициент, учитывающий стойкость круга,

KIT – коэффициент, учитывающий точность обработки,

Kh – коэффициент, учитывающий припуск на обработку.

Принимаем:

Km = 1  [6с. 348]

Kr = 0,85 [6с. 348]

Kd = 0,67 [6с. 348]

Kvk = 1,0 [6с. 348]

KT = 1,0 [6с. 348]

KIT = 0,75 [6с. 348]

Kh = 0,76 (припуск на обработку принимаем h = 0,05).

KST = 1,0 х 0,85 х 0,67 х 1,0 х 1,0 х 0,75 х 0,05 = 0,02

St = 0,024 х 0,02 = 0,0004 мм/мин-1

##### Частота вращения детали определяется по формуле:

Ид = 1000 х Vд/П х d

Ид = 1000 х 20/3,14 х 60 = 106 мин-1

010 гальваническая

Режим обработки при хромировании на асимметричном токе

Температура 55º С

Плотность тока 60А/дм2

Определяем величину тока при хромировании на одну деталь:

I = Dk x Fk

Где, I – сила тока, А,

Dk – катодная плоскость,

Fk – площадь покрываемой поверхности детали (катода), дм2

Принимаем:

Dk = 60А/дм2

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

Fk = П х d х I

Где, d – диаметр покрываемой поверхности детали, дм,

I – длина покрываемой поверхности детали.

принимаем: d = 0,597 дм,

I = 0,35 дм

Fk = 3,14 х 0,597 х 0,35 = 0,65 дм2

I = 60 х 0,65 = 39А

Определяем напряжение в ванне по формуле:

U = (1 + β) х (φа – φк + (1 + а) х I x R)

Где, U – напряжение в ванне, В,

β – коэффициент, учитывающий потеряю напряжения покрываемых деталей, с подвесным приспособлением,

φа – потенциал анода (материал свинец),

φк – потенциал катода (материал железо),

а – коэффициент, учитывающий потерю напряжения,

I – сила тока, А,

R – сопротивление электролита, Ом.

Принимаем:

β = 0,1 [13 с 19]

φа = -0,13 [13 с 19]

φк = -0,44 [13 с 19]

а= 0,2 [13 с 19]

R = 1/100 x r

Где, 1 – расстояние от анода до катода,

r – удельная электропроводность электролита Ом-1 см-1

Принимаем:

I = 3,2 см [10с 20]

r = 0,6 Ом-1 см-1 [10с 20]

R = 3,2/100 х 0,6 = 0,08 Ом

U = (1 + 0,1) х [-0,13 – (-0,44) + (1 + 0,2) х 120 х 0,08] = 13,01В

0, 15 шлифовальная

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

Скорость вращения детали Vg принимаем в зависимости от марки материала:

Vg = 20 м-1/мин-1 [6с 343]

Радиальная подача мм-1/мин-1 хода при шлифовании вала определяем по формуле:

St = StT х KST

где St – радиальная подача мм-1/мин-1

StT – табличное значение подачи,

KST – поправочный коэффициент

KST = Km х Kr х Kd х Kvk х KT х KIT х Kh

Где, Km – коэффициент, учитывающий обрабатываемый материал,

Kr – коэффициент, учитывающий радиус галтели,

Kd – коэффициент, учитывающий диаметр шлифовального круга,

Kvk – коэффициент, учитывающий скорость круга,

KT – коэффициент, учитывающий стойкость круга,

KIT – коэффициент, учитывающий точность обработки,

Kh – коэффициент, учитывающий припуск на обработку.

Принимаем:

Km = 1  [6с. 348]

Kr = 0,85 [6с. 348]

Kd = 0,67 [6с. 348]

Kvk = 0,9 [6с. 348]

KT = 1,0 [6с. 348]

KIT = 0,5 [6с. 348]

Kh = 1,0 [6с. 348]

KST = 1,0 х 0,85 х 0,67 х 0,9 х 1,0 х 0,5 х 1,0 = 0,25

St = 0,024 х 0,25 = 0,006 мм-1/мин-1

# 5.10 Определение партии деталей

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

Запуск деталей в производстве осуществляется партией через определенный промежуток времени.

Для декадного планирования определяем партию деталей по формуле:

n = NKp/12 x 3 ( )

где, n – партия деталей, в шт.

N – годовая производственная программа, в шт.

Кр – коэффициент ремонта

n = 1110 х 0,83/12 х 3 = 25,59 шт.

Принимаем:

n = 25 шт.

# 5.11. Определение технической нормы времени

Для авторемонтного производства технической нормой времени является штучное калькуляционное время. На механическую обработку определяем по формуле:

Тшк = Тш + (Тnз/n) мин

Тшк – штучно-калькуляционное время, мин.

Тш – штучное время, в мин.

Тnз – подготовительно-заключительное время, в мин.

n – число деталей в партии, в шт.

Тш = То + Тв + Тобс + Тотл, мин ( )

Где, То – основное время, в мин.,

Тв – вспомогательное время, мин.,

Тобс – время на обслуживание рабочего места,

Тотл – время на отдых и личные надобности, в мин.

То = ∑ Тоi ( )

Где, ∑ Тоi – основное время на i переходе, мин.

Тв = tуст + tпер + tизм ( )

Где, tуст – время на установку и снятие детали, в мин.

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

tпер – время, связанное с переходом, в мин.,

tизм – время на контрольное измерение, мин.

Тобс = (То + Тв) Lобс/100 мин. ( )

Где, Lобс – время на обслуживание рабочего места, в %

Принимаем:

Lобс = 4%

Тотл = (То + Тв) Lотд/100

Lотд - время на отдых и личные надобности, в %

Принимаем:

Lотд = 6%

005 шлифовальная

Врезное шлифование

То = h/St х Ид

То = 0,05 : 0,0004 х 106 = 1,19 мин.

Тв  = tуст + tпер + tизм

Принимаем:

tпер = 0,04 мин. [6 с 348]

tизм = 0,25 мин. [6 с 348]

Тв = 0,19 + 0,04 + 0,25 = 0,48 мин.

Тобс = (1,19 + 0,48) х 4/100 = 0,06 мин.

Тотл = (1,19 + 0,48) х 6/100 = 0,10 мин.

Тш = 0,19 + 0,48 + 0,06 + 0,10 = 0,83 мин.

Принимаем:

Тnз = 15 мин.

Тшк = 0,83 + 15/25 = 1,43 мин.

010 гальваническая

Норму времени на гальваническую сборку определим по формуле:

Тн = ((То  + Твн + Топн) х (1 + L/100)) / n Ku ( )

Где, То  - основное время, мин.,

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

Твн – вспомогательное не перекрываемое время, мин.,

Тд  -дополнительное время,

Топн – операционно не перекрываемое время,

Ku – коэффициент использования ванн,

n – число деталей, одновременно загружаемых в ванну,

L – коэффициент, учитывающий время на обслуживание, отдых и личные надобности.

Принимаем:

Ku = 0,85

n = 25 шт.

L = 6%

То  = (1000 х 60 х h x γ) / (Дк х С х η) ( )

Где, h – толщина покрытия на одну сторону,

γ – плотность осаждаемого металла,

С – электро-химический эквивалент,

η - выход металла по току,

Дк – плотность тока на катоде.

Принимаем:

h = Асл = 0,27 мм

γ = 7,8 г/см3

С = 1,042 г/Аr

η = 80%

Дк = 60А/дм2

То  = (1000 х 60 х 0,27 х 7,8) / (60 х 1,042 х 80) = 25,70

Твн + Топн = t1·n + t2·n + t3·n + t4·n + t5·n + t6 + t7 + t8 ( )

Где, t1 – время на протирку деталей керосином, мин.,

t2 – время на зачистку поверхности наждачной бумагой и обдув воздухом, мин.,

t3 – время на монтаж и демонтаж деталей на подвеску, мин.,

t4 – время на изолирование мест, не подлежащих покрытию, мин.,

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

t5 – время на обезжиривание венской известью, мин.,

t6 – время на промывку деталей в холодной проточной воде, мин.,

t7 – время на нейтрализацию в 10% растворе соды, мин.,

t8 – время сушки, мин.,

Принимаем:

t1 = 0,16 мин.,

t2 = 0,13 мин.,

t3 = 0,8 мин.,

t4 = 0,15 мин.,

t5 = 0,65 мин.,

t6 = 0,4 мин.,

t7 = 10 мин.,

t8 = 10 мин.

Твн + Топн = 0,16 х 25 + 0,13 х 25 + 0,8 х 25 + 0,15 х 25 + 0,65 х 25 + 0,4 + 10 + 10 = 67,65 мин.

Тн = ((25,7+67,65) х (1+6/100))/25х0,85 = 4,65 мин.

0,15 шлифовальная

То = h/St х Nд ( )

Где, Nд - частота вращения детали, мин-1,

St – радиальная подача, мм/мин-1,

h – припуск на обработку, мм.

То = 1,0/0,006 х 106 = 1,57 мин.,

Тобс = (1,57 + 0,48) х 4/100 = 0,082 мин.,

Тотл = (1,57 + 0,48) х 6/100 = 0,123 мин.,

Тш = 1,57 + 0,48 + 0,082 + 0,123 = 2,25 мин.,

Тшк = 2,25 + 15/25 = 8,85 мин.

# 5.12. Определение квалификации рабочих по специальностям

Квалификация рабочих определяется сложностью производимых ими работ согласно единому тарифно-квалификационному справочнику (ЕТКС).

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

Назначаем:

050 шлифовальная – шлифовщик III разряда,

010 гальваническая – гальваник IV разряда,

015 шлифовальная – шлифовщик IV разряда.

# 6. КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

# 6.1. Назначение и обоснование выбора конструкции приспособления

приспособление для проверки синхронизатора предназначено для проверки синхронизатора на усилие включения.

# 6.2. Описание конструкции приспособления и его работа

Приспособление состоит из основания (1), опоры (2), рукояти (3), штыря (4), нажимного диска (5), стойки (6), конусной втулки (7), подставки (8), линейки (9), груза (10).

# 6.3. Расчет деталей приспособления

Расчетная схема рычага.

Ув Q

У А ХА

А○

○ В С Х

рисунок 3

Определяем опорные реакции в точке А – шарнирно-неподвижная опора (ХА, УА)

В точке В – шарнирно-подвижная (УВ)

Составляем уравнения равновесия:

Σ МАХ = 0

Σ МВ = 0

Σ FКХ = 0

Σ МА = УВ х АВ + Q + FC = 0

Σ МА =

Q х АС

АВ

уо  =

уо  = = 6282,05Н

Σ МА = 6282,05 х 195 + 5000 х 245 = 2449999,75

Σ МВ = -уА х АВ + Q х ВС = 0

Q х ВС

АВ

уА  =

уА  = 5000 х 50/195 = 1282,05Н

Σ ХА = ХА = 0

Проверим рычаг на прочность при изгибе

Mu..

Wk

ʛu= ≤ [ʛ]

Где, ʛu- рабочее напряжение МПа,

Mu.. – наибольший изгибающий момент,

Wk – осевой момент сопротивления, мм,

[ʛ] – допускаемое напряжение.

Принимаем:

[ʛ] = 160мПа

Строим эп10ру изгибающих моментов

МUA = 0,

МUС = 0,

МUВ = -Q х ВС

МUВ = -5000 х 195 = -975000

Осевой момент сопротивления для прямоугольника

Wk = =

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

Wk = = 1125

ʛu= = - 866,6 ≤ 160мПа

# 7 ОХРАНА ТРУДА НА ОБЪЕКТЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

Согласно Трудового Кодекса Российской Федерации годовой фонд рабочего времени составляет 1840 часов. Продолжительность основного отпуска составляет 28 календарных дней, а дополнительного 18 календарных дней.

Продолжительность рабочего времени, максимально допустимая при ежедневной работе составляет 8 часов при 36-часовой рабочей неделе, (устанавливается для работников занятых на работах с вредными или опасными условиями труда).

# 

# 7.1 Техника безопасности на объекте проектирования

1 Общие требования безопасности.

1.1 К выполнению очистки деталей органическими растворителями допускаются работники в возрасте не моложе 18 лет, прошедшие обучение, инструктаж и проверку знаний по охране труда, освоившие безопасные методы и приемы выполнения работ, методы и приемы правильного обращения с механизмами, приспособлениями, инструментами, а также с грузами.

1.2 К работе на грузоподъемных машинах, управляемых с пола, по подвешиванию груза на крюк таких машин допускаются работники не моложе 18 лет, обученные по специальной программе, аттестованные экзаменационной комиссией организации и имеющие удостоверение на право пользования грузоподъемными машинами и зацепку грузов.

1.3 При выполнении работ необходимо соблюдать принятую технологию очистки деталей органическими растворителями. Не допускается применять способы, ведущие к нарушению требований безопасности труда.

1.4 В случае возникновения в процессе работы каких-либо вопросов, связанных с ее безопасным выполнением, необходимо обратиться к своему непосредственному или вышестоящему руководителю.

1.5 Работники, занятые очисткой деталей органическими растворителями,

обязаны соблюдать правила внутреннего трудового распорядка организации.

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

1.6 При очистке деталей органическими растворителями на работника

могут воздействовать опасные и вредные производственные факторы: повышенная загазованность парами вредных химических веществ; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело работника; пожаровзрывоопасность.

1.7 Работники, занятые очисткой деталей органическими растворителями, должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты.

1. Помещение, в котором производится очистка деталей органическими растворителями, должно быть изолировано от других производственных участков и оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, а также обеспечено средствами пожаротушения.

1.9 Пожароопасные органические растворители в моечном помещении следует хранить в установленном количестве, согласованном с органами пожарного надзора.

1.10 Очистку органическими растворителями проводить в специальных шкафах из негорючих материалов, внутри которых должны быть установлены ванны или столы, выполненные из цветных металлов.

1.11 Над бортами ванн или стола и в верхней части шкафа, где проводится очистка органическими растворителями, необходимо устраивать вентиляционные отсосы.

1.12 Корпуса ванн для очистки органическими растворителями должны быть заземлены.

1.13 Порядок укладки деталей должен быть установлен технологической документацией.

1.14 Детали на очистку должны поступать в специальной таре.

1.15 При несчастном случае работник, занятый очисткой деталей органическими растворителями, должен прекратить работу, известить об этом своего непосредственного или вышестоящего руководителя и обратиться за медицинской помощью.

1.16 Работник, занятый очисткой деталей органическими растворителями, обязан соблюдать правила личной гигиены: перед приемом пищи и после окончания работы вымыть руки теплой водой с мылом. Пищу необходимо принимать в специально оборудованных для этой цели помещениях.

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Датааа

Лист

45

ДП. 1705. АТ – 12. 34. 05. 03.07. ПЗ

1.17 Работники, занятые очисткой деталей органическими растворителями, должны уметь оказывать доврачебную помощь пострадавшему.

1.18 Работники, занятые очисткой деталей органическими растворителями» не выполняющие требования настоящей Инструкции, привлекаются к ответственности согласно действующему законодательству.

2. Требования безопасности перед началом работы.

2.1 Осмотреть рабочее место, привести его в порядок, освободить проходы и не загромождать их.

2.2 Осмотреть, привести в порядок и надеть средства индивидуальной защиты.

2.3 Убедиться в том, что пол сухой и подножная решетка, находящаяся у специального шкафа для очистки органическими растворителями, устойчива и исправна.

2.4 Включить и проверить работу вентиляции. Очистку деталей органическими растворителями производить только при действующей вентиляции. Вентиляцию включить не менее чем за 5 мин до начала работы.

2.5 Проверить наличие и исправность:

ограждений и предохранительных приспособлений для всех вращающихся и подвижных деталей;

токоведущих частей электрической аппаратуры (пускателей, трансформаторов, кнопок и других частей);

- заземляющих устройств;

- защитных блокировок;

- средств пожаротушения.

При выявлении неисправностей к работе не приступать, о неисправностях сообщить своему непосредственному или вышестоящему руководителю.

2.6 При работе с грузоподъемными механизмами проверить их исправность

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Датааа

Лист

46

ДП. 1705. АТ – 12. 34. 05. 03.07. ПЗ

и соблюдать требования соответствующей инструкции по охране труда.

3. Требования безопасности во время работы

3.1 Содержать рабочее место в чистоте, не допускать его загромождения.

3.2 При очистке необходимо применять растворители с антистатическими присадками.

3.3 При очистке протиркой вручную применять хлопчатобумажные материалы, не способствующие накоплению статического электричества.

3.4 Во время очистки не допускать разлива растворителей на пол, а в случае

разлива немедленно убрать их.

3.5 Очистку в хлорированных углеводородах производить в герметизированных установках.

3.6 Не допускается пользоваться электронагревательными приборами и курить на рабочем месте, а также производить любые работы, связанные с появлением искры.

3.7 Промывать детали в ванне необходимо только в резиновых перчатках.

3.8 В обеденный перерыв промывочные ванны и емкости с растворителем закрывать крышкой.

3.9 Очищенные детали транспортировать с помощью подъемного механизма на выделенный для сушки участок.

3.10 Чистку и ремонт оборудования, содержащего остатки органических растворителей, производить после продувания его воздухом или паром до полного удаления паров растворителей. При продувке должны быть включены вентиляционные устройства, предотвращающие загрязнение воздуха помещения парами органических растворителей.

3.11 Не допускается выполнять сливно-наливные операции со скоростью движения бензина в трубопроводе более ОД м/с.

3.12 Контролировать исправность системы блокировок, сигнализации, конечных выключателей, цепи, крюков и приспособлений для подвешивания деталей и надежность их крепления.

3.13 Не допускать к работе на установке очистки органическими растворителями посторонних лиц, не связанных с данной работой.

4 Требования безопасности в аварийных ситуациях.

4.1 При обнаружении неисправной работы установки для очистки органическими растворителями отключить ее от питающей электросети и известить об этом своего непосредственного или вышестоящего руководителя.

4.2 При травмировании, отравлении и внезапном заболевании пострадавшему должна быть оказана первая (доврачебная) помощь и, при необходимости, организована его доставка в учреждение здравоохранения.

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Датааа

Лист

48

ДП. 1705. АТ – 12. 34. 05. 03.07. ПЗ

4.3 При поражении электрическим током принять меры к скорейшему освобождению пострадавшего от действия тока.

4.4 При захвате вращающимися частями машин, стропами, грузовыми крюками и другим оборудованием частей тела или одежды подать сигнал о прекращении работы и по возможности принять меры к остановке машины (оборудования). Не следует пытаться самостоятельно освободиться от захвата, если есть возможность привлечь окружающих.

4.5 При возникновении пожара:

- прекратить работу;  
- отключить электрооборудование;

- сообщить непосредственному или вышестоящему руководителю о пожаре и вызвать пожарную охрану;

- принять по возможности меры по эвакуации людей и приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения.

5 Требования безопасности по окончании работы.

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

5.1 Выключить установку для очистки органическими растворителями.

5.2 Отключить электрооборудование от сети.

5.3 Привести в порядок рабочее место, сложить инструменты и приспособления в инструментальный ящик.

5.4 Перед сдачей смены проверить исправность установки для очистки органическими растворителями:

- наличие и состояние ограждений;

- защитных блокировок;

- сигнализации;

- заземления;

- исправность освещения и вентиляционных систем.

Занести результаты проверки в журнал приема и сдачи смены, сообщить мастеру о неисправностях.

5.5 Снять спецодежду и другие средства индивидуальной защиты иповесить в специально предназначенное место.

5.6 Вымыть руки и лицо теплой водой с мылом и принять душ.

# РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лист

ДП. 1705.АТ-21.49.06.00.00.ПЗ

1) Дюмин И.Е., Трегуб Г.Г. Ремонт автомобилей. М.: Транспорт, 1998

2) Карагодин В.И., Митрохин Н.Н. Ремонт автомобилей и двигателей. М.:

Высшая школа 2001

3) Васильев Б.С. и др. Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов.

М.: Мастерство 2001

4) Канарчук В.Е и др. Восстановление автомобильных деталей. М.: Транспорт 1995

5) Косилова А.Г и др. Справочник технолога-машиностроителя т.1-2, М.: Машиностроение 1985

6) Баранчиков В.И. Прогрессивно-режущий инструмент и режимы резания. М.: Машиностроение 1990

7) Добрыднев И.С. Курсовое проектирование по предмету. Технология

машиностроения. М.: Машиностроение 1985

8) Белецкий Д. Г. Справочник токаря-универсала. М.: Машиностроение 1987

9) Малышев Г.А. Справочник технолога авторемонтного производства. М.: Транспорт 1977