Российская Федерация

Государственное образовательное учреждение

среднего профессионального образования

«Ярославский автомеханический техникум»

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

КР 190604.51 09.22.000 ПЗ

Тема задания:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2009 г.

**Содержание**

Введение

1.Расчетно технический раздел

1.1. Выбор исходных нормативов в режимах технического обслуживания и ремонта и корректирование нормативов

1.1.1 Периодичность ТО-1,ТО-2 и пробег до капитального ремонта

1.1.2 Расчет трудоемкости технического обслуживания, диагностирования и ремонта

1.2 Определение коэффициента технической готовности

1.3 Определение коэффициента использования автомобилей

1.4 Определение годового пробега автомобилей в АТП

1.5 Определение годовой программы по техническому обслуживанию автомобилей

1.6 Расчет сменной программы

1.7 Определение общей годовой трудоемкости технических воздействий на подвижной состав предприятия

1.8 Определение трудоемкости и количества ремонтных рабочих в АТП и объекте проектирования

2.Организация работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту

2.1 Выбор метода организации и производства в АТП

2.2 Выбор метода организации технологического процесса на объекте проектирования

2.3 Схема технологического процесса ТО1.

2.4 Расчет количества постов в зоне ТО-1

2.5 Распределение исполнителей по специальностям и квалификациям

3.Подбор технологического оборудования

4. Расчет производственных площадей

4.1 Расчет площади зоны ТО-1

4.2 Площадь других зон и участков

5.Технологическая карта

6.Выбор режима работы производственных подразделений

7.Конструктивная разработка

7.1. Расчет балки

7.2 Расчет подвески

7.3 Расчет шпилек

7.4 Расчет подвесок на смятие

8. Охрана труда и окружающей среды

8.1 Общая характеристика организации работы по охране труда

8.2 Охрана труда на проектируемой зоне

8.3 Требования к технологическому оборудованию и технологической оснастке с позиции охраны труда

8.4 Электробезопасность

8.5 Пожарная безопасность

8.6 Охрана окружающей среды

Заключение

Список литературы

**Введение**

Эффективность использования автотранспортных средств зависит от совершенства организации транспортного процесса и свойств автомобилей сохранять в определенных пределах значения параметров, характеризующих их способность выполнять требуемые функции. В процессе эксплуатации автомобиля его функциональные свойства постепенно ухудшаются вследствие изнашивания, коррозии, повреждения деталей, усталости материала, из которого они изготовлены и др. В автомобиле появляются различные неисправности, которые снижают эффективность его использования. Для предупреждения появления дефектов и своевременного их устранения автомобиль подвергают техническому обслуживанию (ТО) и ремонту.

Главной задачей, стоящей перед технической службой автотранспортных предприятий, является увеличение производительности труда ремонтного и обслуживающего персонала за счет лучшей организации, оснащения предприятий средствами механизации и повышения квалификации ремонтного персонала.

Курсовой проект предназначен для закрепления и углубления знаний по технологии и организации технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава.

Курсовое проектирование ставит перед студентами следующие основные задачи:

-систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении предмета;

-усвоение основ проектирования и технологических расчетов зон ТО, диагностики и ТР подвижного состава в автотранспортных предприятиях и организациях различных форм собственности;

-умение правильно выбрать метод организации производства и его обоснование для конкретных условий;

-умение пользоваться и нормативно-справочной литературой, нормативными материалами и стандартами.

**1. Расчетно-технический раздел**

**1.1 Выбор исходных нормативов в режимах технического обслуживания и ремонта и корректирование нормативов**

**1.1.1 Периодичность ТО-1,ТО-2 и пробег до капитального ремонта**

**Периодичность ТО-1:**

L=L\*K\*K [км], (1.1)

где L - нормативная периодичность ТО-1; для автомобиля КАМАЗ-5320 L=3000 км

К - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации.

К - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий.

К=1,0

К=0,9

L=3000\*1,0\*0,9=2700 [км]

**Периодичность ТО-2:**

L=L\*K\*K [км], (1.2)

где L – нормативная периодичность ТО-2; для автомобилей КАМАЗ-5320

L=12000км

L=12000\*1,0\*0,9=10800 [км]

**Периодичность капитального ремонта:**

L=L\*K\*K2\*K [км] , (1.3)

где L – нормативная периодичность капитального ремонта;

L=300000 км

К=1,0

К=1,0

К=0,9

L=300000\*1,0\*1,0\*0,9=270000[км]

**Полученное значение пробегов нужно увязать со среднесуточным пробегом автомобилей:**

**Для ТО-1:**

=*n*, (1.4)

где L – данный среднесуточный пробег

n– величина кратности пробега n==13,5

Величина кратности пробега должна быть целым числом, поэтому округляем n=14. Окончательно определяем величину пробега до ТО-1:

L=n\*L [км] (1.5)

L=14\*200=2800 [км]

**Определяем кратность ТО-2 в увязке с ТО-1:**

=*n* , (1.6)

где n – величина кратности ТО-2 n==3,9

Величину кратности n2 округляем до целого числа n=4.

Окончательно корректируем величину пробега до ТО-2:

L=n\*L[км] (1.7)

L=4\*2800=11200 [км]

**Определяем величину кратности капитального ремонта в увязке с периодичностью ТО-1:**

=*n* , (1.8)

где n – величина кратности капитального ремонта по отношению к ТО-1. n==96,4

Округляем величину кратности до целого числа n=96.

Окончательно определяем величину пробега до капитального ремонта:

L=n\*L [км] (1.9)

L=96\*2800=28800[км].

**1.1.2 Расчет трудоемкости технического обслуживания, диагностирования и ремонта**

**Трудоемкость ЕТО:**

t=t\*K\*K\*K [чел\*ч], (1.10)

где t – нормативная трудоемкость ЕТО; t=0,5 [чел\*ч]

К – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы: К=1,0.

К– коэффициент корректирования нормативов в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей АТП: К=1,15

К - коэффициент учитывающий степень механизации выполнения операций при ЕТО

К*=,* (1.11)

где С - снижение трудоемкости за счет механизации моечных работ (принимаем 55%) С - снижение трудоемкости через применение обдува воздухом вместо обтирочных работ (рекомендуется принять 15%)

К==0,3

t=0,5\*1,0\*1,15\*0,3=0,173 [чел\*ч]

**Определяем трудоемкость ТО-1**

t=t\*K\*K\*K [чел\*ч], (1.12)

где t - нормативная трудоемкость ТО-1 [чел\*ч];

t=3,4 [чел\*ч]

K=1,0

K=1,15

K - коэффициент снижающий трудоемкость ТО-1; K=1,0

t=3,4\*1,0\*1,15\*1,0=3,9 [чел\*ч]

**Определяем трудоемкость ТО-2**

t=t\*K\*K\*K [чел\*ч], (1.13)

где t - нормативная трудоемкость ТО-2; t=14,5 [чел\*ч]. K - коэффициент механизации снижающий трудоемкость ТО-2; K=1,0

t=14,5\*1,0\*1,15\*1,0=16,675 [чел\*ч]

округляем до десятых t=16,7 [чел\*ч]

**Определяем трудоемкость общего диагностирования**

t= t [чел\*ч], (1.14)

где С - доля трудоемкости диагностических работ в общей трудоемкости ТО-1; согласно приложению от 8-10%, С принимаю 9%

t= 3,9\*=0,351 [чел\*ч]

округляем до десятых t=0,4 [чел\*ч]

**Определяем трудоемкость поэлементного диагностирования**

t= t [чел\*ч], (1.15)

где С - доля трудоемкости диагностических работ в общей трудоемкости ТО-2; согласно приложению от 6-10%, С принимаю 7%

t= 16,7=1,169 [чел\*ч]

округляем до десятых t=1,2 [чел\*ч]

**Определяем удельную трудоемкость текущего ремонта**

t=  [], (1.16)

где t - нормативная трудоемкость текущего ремонта на 1000 км пробега; t=8,5[чел\*ч]

К - среднее значение коэффициента корректирования нормативной удельной трудоемкости текущего ремонта в зависимости от пробега автомобилей с начала эксплуатации

К=, (1.17)

где А,А,А,А – количество автомобилей с одинаковым пробегом с начала эксплуатации А=А=А=А=20 шт.

К,К и т.д.- величины коэффициентов корректирования для каждой группы автомобилей с одинаковым пробегом после начала эксплуатации

К=0,7

К=1,0

К=1,2

К=1,3

К==1,05

Округляем до десятых К=1,1

Коэффициенты: К=1,0

К=1,0

К=1,1

К=1,15

t= = []

округляем до десятых t= []

**Определить продолжительность простоя подвижного состава в ТО и ремонте**

d=d\*К [], (1.18)

где d - нормативное значение продолжительности простоя в ТО и ремонте в днях на 1000 км пробега; d=0,45

К - среднее значение коэффициента корректирования нормативной продолжительности простоя в ТО и текущем ремонте в зависимости от пробега с начала эксплуатации

*К=,* (1.19)

где К,К и т.д. – величины коэффициентов корректирования для соответствующей группы автомобилей с одинаковым пробегом после начала эксплуатации

К=0,7

К=1,0

К=1.2

К=1,3

К==1,05

Округляем до десятых К=1,1

d=0,45\*1,1=0,495 []

округляем до десятых d=0,5

**Определяем продолжительность простоя подвижного состава в капитальном ремонте с учетом времени транспортировки автомобиля**

*d=А\* d* [дни], (1.20)

где А - количество автомобилей в капитальном ремонте;

*А*= [км], (1.21)

L=305\*L[км] (1.22)

L=305\*200=61000 [км]

А==4,4065 [км]

Округляем до целого числа А=4

d=15

d=4\*15=60 [дни]

По результатам расчетов составляем таблицу:

Таблица 1.1

**Исходные и скорректированные нормативы ТО и ремонта**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Исходные материалы | Коэффициенты корректирования | Скорректированные нормативы |
| обозначения | величина | К | К | К | К | К | К | обозначения | величина |
| *L* (км) | 3000 | 1,0 | - | 0,9 | - | - | - | L (км) | 2700 |
| *L* (км) | 12000 | 1,0 | - | 0,9 | - | - | - | L(км) | 10800 |
| *t* (чел\*ч) | 0,5 | - | 1,0 | - | - | 1,15 | 0,3 | t(чел\*ч) | 0,173 |
| *t* (чел\*ч) | 3,4 | - | 1,0 | - | - | 1,15 | 1,0 | t (чел\*ч) | 3,9 |
| *t* (чел\*ч) | 14,5 | - | 1,0 | - | - | 1,15 | 1,0 | t (чел\*ч) | 16,7 |
| *t* () | 8,5 | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,15 | - | t() | 11,8 |
| *L* (км) | 300000 | 1,0 | 1,0 | 0,9 | - | - | - | L (км) | 268800 |
| *d*() | 0,45 | - | - | - | 1,1 | - | - | d() | 0,5 |
| *d* (дн) | 15 | - | - | - | - | - | - | d (дн) | 60 |

**1.2 Определение коэффициента технической готовности**

**Определяем коэффициент технической готовности.**

α=, (1.23)

где L - средне суточный пробег; L=200 км

d - скорректированное значение простоя подвижного состава при ТО и текущем ремонте; d=0,5 []

d - продолжительность простоя подвижного состава в капитальном ремонте; d=60 [дни]

L - средне взвешенное значение пробега автомобилей до капитального ремонта;

L= L(1-), (1.24)

где L - скорректированное значение пробега автомобиля до капитального ремонта; L=268800 км

А – общее списочное количество автомобилей; А=80 шт.

А- количество автомобилей прошедшие капитальный ремонт; по заданию А= А

L= 268800\*(1-)=255360 [км]

α==0,871845296

округляем до сотых α=0,87

**1.3 Определение коэффициента использования автомобилей**

α=\* α\*К, (1.25)

где Д - количество рабочих дней в году; Д=305

К- коэффициент учитывающий снижение использования технически исправных автомобилей по эксплуатационным причинам (отсутствие заказов, отсутствие грузов и т.п.); по приложению К=0,93÷0,97 принимаю К=0,94

α=\* 0,87\*0,93=0,68

**1.4 Определение годового пробега автомобилей в АТП**

∑L=365\*А\* L\* α[км] (1.26)

∑L=365\*80\*200\*0,68=3971200 [км]

**1.5 Определение годовой программы по техническому обслуживанию автомобилей**

**Количество ежедневных обслуживаний в год**

N= (1.27)

N==19856

**Количество устранений мелких неисправностей и ремонта за год**

N=0,8\* N (1.28)

N=0,8\*19856=15884,8

Округляем до целого числа N=15885

**Количество ТО-2 в год**

N= (1.29)

N==367,7

Округляем до целого числа N=368

**Количество ТО-1 за год**

N=-N (1.30)

N=-368=1102,8

Округляем до целого числа N=1103

**Количество проводимых общих диагностирований за год**

N=1,1 N- N (1.31)

N=1,1\*1103-368=1581,3

Округляем до целого числа N=1581

**Количество поэлементных диагностирований в течении года**

N=1,2 N (1.32)

N=1,2\*368=441,6

Округляем до целого числа N=442

**Количество проводимых за год сезонных обслуживаний**

*N=2\*А* (1.33)

N=2\*80=160

**1.6 Расчет сменной программы**

**Сменная программ для ЕТО**

N=, (1.34)

где С- количество смен; для предварительных расчетов примем число смен С=2

N==32,5656

Округляем до целого числа N=33

**Сменная программ для ТО-1**

N=, (1.35)

N==1,808

Округляем до целого числа N=2

**Сменная программ для ТО-2**

N= (1.36)

N==0,603

Округляем до целого числа N=1

**Сменная программа общего диагностирования**

N= (1.37)

N==2,59

Округляем до целого числа N=3

**Сменная программа детального диагностирования**

N= (1.38)

N==0,725

Округляем до целого числа N=1

**1.7 Определение общей годовой трудоемкости технических воздействий на подвижной состав предприятия**

**Годовая трудоемкость ежедневного обслуживания**

T=t(N-N) [чел\*ч] (1.39)

T=0,173\*(15885+19856)=6183,2 [чел\*ч]

Округляем до целого числа T=6183 [чел\*ч]

**Годовая трудоемкость ТО-1**

T=t\*N+Т) [чел\*ч], (1.40)

где Т -трудоемкость сопутствующего ремонта при проведении ТО-1

Т=С\*t\*N [чел\*ч], (1.41)

где С - регламентированная доля сопутствующего ремонта при проведении ТО-1;примем С=0,2

T=0,2\*3,9\*1103=860,34 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

T=860

T=3,9\*1103+860=5161,7 [чел\*ч]

Округляем до целого числа T=5162 [чел\*ч]

**Годовая трудоемкость ТО-2**

T=t\*N+Т) [чел\*ч], (1.42)

где Т-трудоемкость сопутствующего ремонта при проведении ТО-2

Т=С\*t\*N [чел\*ч], (1.43)

где С - регламентированная доля сопутствующего ремонта при проведении ТО-2; примем С=0,2

Т=0,2\*16,7\*368=1229,12 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=1229 [чел\*ч]

T=16,7\*368+1229=7374,6 [чел\*ч]

Округляем до целого числа T=73375 [чел\*ч]

**Годовая трудоемкость общего диагностирования**

T=t\*N [чел\*ч] (1.44)

T=0,4\*1581=632,4 [чел\*ч]

Округляем до целого числа T=632 [чел\*ч]

**Годовая трудоемкость поэлементного диагностирования**

T=t\*N [чел\*ч] (1.45)

T=1,2\*442=530,4 [чел\*ч]

Округляем до целого числа T=530 [чел\*ч]

**Годовая трудоемкость сезонного обслуживания**

T=t\*N [чел\*ч] (1.46)

Согласно “Положению о техническом обслуживании…”(п.2.11.2) трудоемкость сезонного обслуживания составляет 20% от трудоемкости ТО-2.

t-0,2\*16,7=3,34 [чел\*ч]

T=3,34\*160=534,4 [чел\*ч]

Округляем до целого числа T=534 [чел\*ч]

**Общая годовая трудоемкость всех видов технического обслуживания**

∑ТО= ТО+ ТО +ТО +ТО [чел\*ч] (1.47)

∑ТО= 6183+5162+7375+534=19254 [чел\*ч]

**Общая годовая трудоемкость диагностических работ**

∑ТО= ТО+ ТО [чел\*ч] (1.48)

∑ТО= 632+530=1162 [чел\*ч]

**Годовая трудоемкость текущих ремонтов по АТП**

∑ТО= \*t [чел\*ч] (1.49)

∑ТО= =46860,16 [чел\*ч]

Округляем до целого числа ∑ТО= 46860 [чел\*ч]

**Общая трудоемкость текущего ремонта на участках**

∑ТО= ∑ТО+ ТО+ ТО [чел\*ч] (1.50)

∑ТО= 46860+860+1229=48949 [чел\*ч]

Таблица 1.2

**Расчетные показатели по объекту проектирования.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование показателя | Условныеобозначения | Единицыизмерения | Величинапоказателя |
| 1 | Годовая производственнаяпрограмма | N | обслуживаний | 19856 |
| N | обслуживаний | 1103 |
| N | обслуживаний | 368 |
| N | воздействий | 1581 |
| N | воздействий | 442 |
| N | обслуживаний | 160 |
| 2 | СменнаяПроизводственная программа | N | обслуживаний | 33 |
| N | обслуживаний | 2 |
| N | обслуживаний | 1 |
| N | воздействий | 3 |
| N | воздействий | 1 |
| 3 | Общая годовая трудоемкость работ в зоне ТО | ∑ТО | [чел\*ч] | 19254 |
| 4 | Общая годовая трудоемкость по диагностированию | ∑ТО | [чел\*ч] | 1162 |
| 5 | Общая годовая трудоемкость по текущему ремонту | ∑ТО | [чел\*ч] | 46860 |
| в том числе на участках текущего ремонта | ∑ТО | 48949 |
| 6 | Годовая трудоемкость работ по видам ТО | ТО | [чел\*ч] | 6183 |
| ТО | 5162 |
| ТО | 7375 |
| ТО | 534 |
| 7 | Годовая трудоемкость диагностировании | ТО | [чел\*ч] | 632 |
| T | 530 |
| 8 | Общий объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту в АТП | Т | [чел\*ч] | 26114 |

**Общий объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту**

Т=∑ТО+∑ТО [чел\*ч] (1.51)

Т=19254+6860=26114[чел\*ч]

Полученные значения сводим в таблицу 1.2 “Расчетные показатели по объекту проектирования”

**1.8 Определение трудоемкости и количества ремонтных рабочих в АТП и объекте проектирования**

Определяем годовую трудоемкость работ по текущему ремонту на участках:

Т= [чел\*ч], (1.52)

где С - доли работ выполняемых на участках текущего ремонта в процентах от общего объема работ по текущему ремонту.

Распределение трудоемкости ТО и ТР автомобилей по видам работ:

**Ежедневное обслуживание:**

уборочные 70-90% принимаю 75%

моечные 10-30% принимаю 25%

**Первое техническое обслуживание:**

диагностические 8-10% принимаю 9%

крепежные 32-38% принимаю 33%

регулировочные 10-12% принимаю 11%

смазочные 16-26% принимаю 21%

электротехнические 10-13% принимаю 13%

по системе питания 3-6% принимаю 5%

шинные 7-9% принимаю 8%

**Второе техническое обслуживание:**

диагностические 6-10% принимаю 7%

крепежные 33-37% принимаю 33%

регулировочные 17-19% принимаю 16%

смазочные 14-18% принимаю 15%

электротехнические 8-12% принимаю 12%

по системе питания 7-14% принимаю 14%

шинные 2-3% принимаю 3%

**Текущий ремонт (работы выполняемые на постах зоны ТО)**

диагностические 1,5-2% принимаю 2%

регулировочные 1-1,5% принимаю 1%

разборочно-сборочные 32-37% принимаю 33%

работы выполняемые на участках ремонта:

по ремонту двигателя 7-8% принимаю 7,5%

по ремонту трансмиссии и стояночного тормоза 5-5,5% принимаю 5%

по ремонту рулевого управления, мостов, тормозной системы 6-6,5%

принимаю 6%

слесарно-механический участок 11-13% принимаю 12%

электротехнический участок 4,5-7% принимаю 4,5%

аккумуляторный участок 0,5-1,5% принимаю 1,5%

участок ремонта системы питания 3-4,5% принимаю 4,5%

шиномонтажный участок 0,5-1,5% принимаю 1,5%

вулканизационный участок 0,5-1,5% принимаю 1,5%

кузнечный участок 2,5-3,5% принимаю 3,5%

медницкий участок 1,5-2,5% принимаю 2,5%

сварочный участок 0,5-1% принимаю 1%

жестяницкий участок 0,5-1% принимаю 1%

сварочно-жестяницкий постовой участок 1-2% принимаю 1,5%

арматурный участок 0,5-1,5% принимаю 1,5%

деревообрабатывающий участок 2,5-3,5% принимаю 2,5%

обойный участок 1-2% принимаю 1,5%

молярный участок 4-6% принимаю 5%

**Трудоемкость ежедневного обслуживания по видам работ:**

Т= [чел\*ч] (1.53)

Т==4637 [чел\*ч]

Т==1546 [чел\*ч]

Трудоемкость ТО-1 по видам работ:

Т= [чел\*ч] (1.54)

**Годовую трудоемкость ТО-1 берем без учета сопутствующего ремонта:**

Т=t\*N [чел\*ч] (1.55)

Т=3,9\*1103=4301,7 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=4302 [чел\*ч]

Т==387,18 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=387 [чел\*ч]

Т==1419,66 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=1420 [чел\*ч]

Т==473,22 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=473 [чел\*ч]

Т==903,42 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=904 [чел\*ч]

Т==559,26 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=559 [чел\*ч]

Т==215 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=215 [чел\*ч]

Т==344,16 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=344 [чел\*ч]

Трудоемкость ТО-2 по видам работ:

Т= [чел\*ч] (1.56)

Т=t\*N [чел\*ч] (1.57)

Т=16,7\*368=6035,2 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=6035 [чел\*ч]

Т==422,45 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=422 [чел\*ч]

Т==1991,55 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=1992 [чел\*ч]

Т==965,6 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=966 [чел\*ч]

Т==905,25 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

 Т=905 [чел\*ч]

Т==724,2 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=724 [чел\*ч]

Т==844,9 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=845 [чел\*ч]

Т==181,05 [чел\*ч]

Округляем до целого числа Т=181 [чел\*ч]

Трудоемкость текущего ремонта по видам работ:

Т= [чел\*ч] (1.58)

Т== 978,98 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=979 [чел\*ч]

Т== 489,49 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=490 [чел\*ч]

Т== 16153,17 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=16153 [чел\*ч]

Т==3671,175 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=3671 [чел\*ч]

Т== 2447,45 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=2447 [чел\*ч]

Т==2936,94 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=2937 [чел\*ч]

Т==5873,88 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=5874 [чел\*ч]

Т==2202,705 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=2203 [чел\*ч]

Т==734,235 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=734 [чел\*ч]

Т== 2202,705 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=2203 [чел\*ч]

Т== 734,235 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=734 [чел\*ч]

Т== 734,235 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=734 [чел\*ч]

Т==1713,215 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=1713 [чел\*ч]

Т==1223,725 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=1224 [чел\*ч]

Т==489,49 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=490 [чел\*ч]

Т==489,49 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=490 [чел\*ч]

Т==734,235 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=734 [чел\*ч]

Т==734,235 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=734 [чел\*ч]

Т==1223,725 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=1224 [чел\*ч]

Т==734,235 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=734 [чел\*ч]

Т==2447,45 [чел\*ч]

Округляем до целого числа

Т=2447 [чел\*ч]

**Число производственных рабочих мест:**

Р= [мест], (1.59)

где Ф - годовой производственный фонд времени рабочего места, час:

-для уборщиков и мойщиков 2070 [час]

-для кузнецов, медников, газо-электро сварщиков, вулканизаторщиков, аккумуляторщиков и прочих слесарей 2070 [час]

-для маляров 1830 [час]

**Число рабочего персонала:**

Р= [чел], (1.60)

где Ф - годовой фонд рабочего времени штатного рабочего, т.е. за вычетом отпуска и возможных не выходов на работу по болезни и др. уважительным причинам, час:

-для уборщиков и мойщиков 1860 [час]

-для кузнецов, медников, газо-электросварщиков, вулканизаторщиков, аккумуляторщиков

1820 [час]

-для маляров 1610 [час]

-для прочих ремонтных рабочих 1840 [час]

Для удобства расчета данные сводим в таблицу 1.3

Таблица 1.3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименованиеучастка и зоны | Трудоемкость работ в год [чел\*ч] | Кол-во рабочих мест | Кол-во рабочих [чел] | Принятое количество рабочих |
| Всего | По сменам |
| 1 | 2 | 3 |
| **Зона ЕТО** |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.уборочные | 4637 | 2,2 | 2,5 | 1 |  |  | 1 |
| 2.моечные | 1546 | 0,7 | 0,8 | 2 |  |  | 2 |
| **Зона ТО-1** |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.диагностические | 387 | 0,2 | 0,2 | 1 |  |  | 1 |
| 2.крепжные | 1420 | 0,7 | 0,8 | 1 |  |  | 1 |
| 3.регулировачные | 473 | 0,2 | 0,3 | - |  |  |  |
| 4.смазочные | 904 | 0,4 | 0,5 | 1 |  |  | 1 |
| 5.электротехнические | 559 | 0,3 | 0,3 | 1 |  |  | 1 |
| 6.по системе питания | 215 | 0,1 | 0,1 | - |  |  |  |
| 7.шинные | 344 | 0,2 | 0,2 | 1 |  |  | 1 |
| **Зона ТО-2** |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.диагностические | 422 | 0,2 | 0,2 | 1 |  | 1 |  |
| 2.крепжные | 1992 | 1,0 | 1,1 | 1 |  | 1 |  |
| 3.регулировачные | 966 | 0,5 | 0,5 | - |  |  |  |
| 4.смазочные | 905 | 0,4 | 0,5 | - |  |  |  |
| 5.электротехнические | 724 | 0,3 | 0,4 | 1 |  | 1 |  |
| 6.по системе питания | 845 | 0,4 | 0,5 | - |  |  |  |
| 7.шинные | 181 | 0,1 | 0,1 | - |  |  |  |
| **Зона ТР** |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.диагностические | 979 | 0,5 | 0,5 | 1 |  | 1 |  |
| 2.регулировочные | 490 | 0,2 | 0,3 | 1 |  | 1 |  |
| 3.разборочно-сборочные | 16153 | 7,8 | 8,8 | 3 |  | 2 | 1 |
| 4.по ремонту двигателя | 3671 | 1,8 | 2,0 | 2 |  | 1 | 1 |
| 5.по ремонту трансмиссии и стояночного тормоза | 2447 | 1,2 | 1,3 | 4 |  | 2 | 2 |
| 6.по ремонту рулевого управления, мостов, тормозной системы | 2931 | 1,4 | 1,6 | 4 |  | 2 | 2 |
| 7.слесарно-механический участок | 874 | 2,8 | 3,2 | 4 |  | 2 | 2 |
| 8.электротехнический участок | 2203 | 1,1 | 1,2 | - |  |  |  |
| 9.аккумуляторный участок | 734 | 0,4 | 0,4 | 1 |  | 1 |  |
| 10.участок ремонта системы питания | 2203 | 1,1 | 1,2 | - |  |  |  |
| 11.шиномонтажный участок | 734 | 0,4 | 0,4 | - |  |  |  |
| 12.вулканизационный участок | 734 | 0,4 | 0,4 | - |  |  |  |
| 13.кузнечный участок | 1713 | 0,8 | 0,1 | 1 |  | 1 |  |
| 14.медницкий участок | 1224 | 0,6 | 0,7 | - |  |  |  |
| 15.сварочный участок | 490 | 0,2 | 0,3 | 1 |  | 1 |  |
| 16.жестяницкий участок | 490 | 0,2 | 0,3 | 1 |  | 1 |  |
| 17.сварочно-жестяницкий участок | 734 | 0,4 | 0,4 | - |  |  |  |
| 18.арматурный участок | 734 | 0,4 | 0,4 | - |  |  |  |
| 19.деревообрабатывающий участок | 1224 | 0,7 | 0,7 | 1 |  | 1 |  |
| 20.обойный участок | 734 | 0,4 | 0,4 | - |  |  |  |
| 21.малярный участок | 2447 | 1,3 | 1,5 | 2 |  | 2 |  |
| Всего: | 65469 | 32 | 35,1 | 37 | 0 | 21 | 16 |

**В результате расчетов количество рабочих на участках в некоторых случаях получилось не целым числом для этого:**

а. совмещаю работы и профессии:

-Объединяю диагностические, электротехнические работы и работы по системе питания в зонах ТО-1, ТО-2 и текущего ремонта;

-Объединяю крепежные и регулировочные работы в зонах ТО-1, ТО-2 и регулировочные работы в зоне текущего ремонта;

-Объединяю смазочные работы в зонах ТО-1 и ТО-2;

-Объединяю шинные работы в зонах ТО-1 и ТО-2 с шиномонтажным участком в зоне текущего ремонта;

-Объединяю работы по ремонту двигателя, трансмиссии, стояночного тормоза, рулевого управления, мостов, тормозной системы и разборочно-сборочные работы со слесарным участком в зоне текущего ремонта;

-Объединяю деревообрабатывающий и обойный участки в зоне текущего ремонта;

-Объединяю жестяницкий и арматурный участки зоны текущего ремонта;

-Объединяю сварочный и сварочно-жестяницкий участки в зоне текущего ремонта;

-Объединяю кузнечный и медницкий участки в зоне текущего ремонта;

-Объединяю аккумуляторный и вулканизационный участки в зоне текущего ремонта;

-Объединяю малярные работы в зоне текущего ремонта и уборочные и моечные работы в зоне ЕТО ;

б. назначаю бригадира на зоны АТП:

-Назначаю бригадира в зону ЕТО с доплатой 0,2 ставки;

-Назначаю бригадира в зону ТО-1 с доплатой 0,4 ставки;

-Назначаю бригадира в зону ТО-2 с доплатой 0,3 ставки;

-Назначаю бригадира в зону текущего ремонта с доплатой 0,3 ставки;

в. назначаю дополнительные хозяйственные работы:

-рабочему занимающемуся аккумуляторными работами с доплатой 0,2 ставки

-рабочему из кузнечного участка с доплатой 0,2 ставки

-рабочему на слесарно-механическом участке с доплатой 0,1 ставки

**2. Организация работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту**

**2.1 Выбор метода организации и производства в АТП**

По данным исследований около 25% рабочего времени теряется из-за отсутствия четкого планирования и контроля работы производственных подразделений и отдельных исполнителей. Поэтому необходимо внедрять более совершенные методы управления процессами ТО и ремонта подвижного состава.

Применительно к существующей планово-предупредительной системы ТО и ремонта подвижного состава разработана система организации управления производством получившая название централизованной системы управления .

Основные ее принципы:

а. Управление процессом ТО и ремонта подвижного состава осуществляет отдел управления производством.

б. Организация ТО и ремонта в АТП основано на технологическом принципе формирования производственных подразделений при котором каждый вид обслуживания выполняют специализированные подразделения.

в. Подразделения объединяются в производственные комплексы:

-комплекс технического обслуживания и диагностирования

-комплекс текущего ремонта

-комплекс ремонтных участков

г. Подготовка производства (комплектование оборотного фонда, доставка агрегатов, узлов и деталей на рабочие места и с рабочих мест, мойка агрегатов, узлов и деталей перед отправкой в ремонт, обеспечение рабочим инструментом и его заточка, перегон автомобилей из зон в зону). Осуществляет комплекс подготовки.

д. Обмен информации между отделом управления и производственными подразделениями базируются на двусторонней диспетчерской связи средства автоматики и телемеханики.

Данная система производством ТО и ремонта позволяет значительно снизить простои автомобилей, повысить коэффициент технической готовности до 10%, снизить непроизводственные затраты рабочего времени.

Структурная схема централизованного управления производством ТО и ремонта автомобилей в АТП представлена на рисунке 2.1

Схема управления проектируемой зоны приведена на рисунке 2.2.

Рисунок 2.1

**“Структурная схема централизованного управления производством ТО и ремонта автомобилей в АТП”**



 административное подчинение;

 оперативное подчинение;

 деловая связь

**“Схема технологического процесса ТО-1”**

Рисунок 2.2

 Упр. АТП

 Нач. комплекса

 Бригадир зоны ТО1

Раб. №1

Раб. №2

Раб. №3

Раб. №4

Раб. №5

**2.2 Выбор метода организации технологического процесса на объекте проектирования**

Под *технологическим процессом* понимают определённую последовательность работ или операций, выполняемых в соответствии с техническими условиями. *Технологический процесс* ТО и ТР происходит на *рабочих постах*, т.е. на участках производственной площади, оснащённых оборудованием и приспособлениями, предназначенными для выполнения одной или нескольких однородных работ и включающем в себя одно или несколько рабочих мест.

*Рабочим местом* называют зону трудовой деятельности исполнителя, оснащённую технологическим оборудованием, приспособлениями и инструментом для выполнения конкретной работы.

Для зон ТО-1 тупикового метода и с небольшим количеством автомобилей на АТП выгодным будет метод универсальных постов с переходящими специализированными звеньями рабочих. Сущность метода универсальных постов состоит в том, что все работы, предусмотренные для данного вида технического обслуживания, выполняются в полном объеме на одном посту группой исполнителей, состоящей из рабочих различных специальностей или рабочих-универсалов.

При данном методе рабочие работают по совместительству в других зонах ТО.

Преимуществом такого метода является:

-наличие универсального оборудования позволяющего выполнять большую часть операций ТО, а так же сопутствующий ремонт.

Недостатком данного метода является:

-необходимость большого количества универсального оборудования

-загрязнение воздуха в помещении при заезде и выезде автомобиля

**2.3 Схема технологического процесса ТО1**

Из зоны ожидания автомобиль попадает зону ТО1.В зоне ожидания автомобиль проходит диагностирование для того чтобы снизить время общих работ в зоне ТО, при данном методе диагностирования можно выявить серьезные неполадки требующие постановки автомобиля на текущий ремонт и автомобиль сразу направить в зону текущего ремонта. В зоне ТО1 путём проведения установленного комплекса работ (крепёжные, регулировочные, смазочные, электротехнические и т.д.) выявляют и предупреждают отказы и неисправности, а также снижают интенсивность изнашивания деталей, узлов и механизмов для поддержания автомобиля в технически исправном состоянии. Из зоны ТО1 автомобиль попадает в зону контроля, где проводят контроль качества проведения ТО1.

Схеме технологического процесса ТО1 представлена на рисунке 2.3.

**«Схема технологического процесса ТО1»**

Рисунок 2.3

Зона ожидания

Комплекс диагностических работ

Крепёжные работы

 Регулировочные работы

Смазочные работы

Электротехнические работы

Работы по ремонту системы питания

Шинные работы

Контроль

Зона ТО1

**2.4 Расчет количества постов в зоне ТО-1**

**Такт поста определяют по формуле**

=\*t [мин], (2.1)

где К - коэффициент неравномерности загрузки постов; принимаю К=1,1

Р – численность одновременно работающих на посту; принимаю Р=3 человека

К - коэффициент использования рабочего времени поста; принимаю К=0,97

t - время установки автомобиля на пост и съезда с него; принимаю t=3 минуты

=+3=109,1 [мин]

**Определяем ритм производства**

R=, (2.2)

где t - продолжительность работы в зоне ТО-1 за одну смену; принимаю t=8 часов С- число смен; принимаю С=2

R==480

**Определяем количество постов**

n= (2.3)

n==0,23

принимаю n=1

**Расчет количества постов ЕТО**

=\*t [мин], (2.4)

К=1,2

Р=2 человека

К=0,9

t=3 минуты

=+3=15,5 [мин]

**Определяем ритм производства**

R=, (2.5)

R==29,1

**Определяем количество постов**

n==0,53

принимаю n=1

**2.5 Распределение исполнителей по специальностям и квалификациям**

Таблица 2.1

**“Количество рабочих в зоне ТО”**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ поста** | **Наименование работ** | **Количество рабочих** |
| **1** | Диагностические | 1 |
| Крепежные | 1 |
| Регулировочные | - |
| Смазочные | 1 |
| Электротехнические | 1 |
| По системе питания | - |
| Шинные | 1 |

**3. Подбор технологического оборудования**

К *технологическому оборудованию* относят стационарные, передвижные и переносные стенды, станки, приборы и приспособления, занимающие самостоятельную площадь на плане помещения и необходимые для выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и диагностированию подвижного состава.

К *организационной оснастке* относят производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, шкафы, столы и т.д.) занимающие самостоятельную площадь на планировке.

К *технологической* *оснастке* относят инструмент, приспособления, приборы необходимые для выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и диагностированию подвижного состава не занимающие самостоятельную площадь.

Перечень оборудования и оснастки представлен в таблицах 3.1, 3.2, 3.3.

Таблица 3.1

 **“Технологическое оборудование”**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Модель | Количествошт. | Размеры на плане мм\*мм | Площадь м2 |
| Подъемник | П-112 | 1 | 6630\*736 | 4,88 |
| Маслозаправочная колонка для трансмиссионных масел | 3161 | 1 | 1000\*1000 | 1 |
| Маслораздаточная колонка | 367М | 1 | 1000\*1000 | 1 |
| Солидола нагнетатель | 390М | 1 | 1000\*1000 | 1 |
| Передвижная установка для сбора отработанных масел | С-508 | 2 | 500\*500 | 0,5 |
| Сварочный трансформатор | ТС-500 | 1 | 845\*600 | 0,507 |
| Установка для сверления | Р-175 | 1 | 1250\*320 | 0,4 |
| Гайковерт | ИПЗ 112 | 2 | 200\*250 | 0,1 |
| Гайковерт для гаек колес | И-318 | 1 | 500\*500 | 0,25 |
| Передвижная электросиловая установка для заряда АБ и пуска двигателя | Z-2-00 | 1 | 500\*400 | 0,2 |
| Прибор для проверки установки фар | К-310 | 1 | 300\*300 | 0,09 |
| Тележка для снятия и установки колес грузовых автомобилей | П-217 | 1 | 500\*550 | 0,25 |
| Воздухораздаточная колонка | 4235М | 1 | 500\*500 | 0,25 |

Таблица 3.2

 **“Организационная оснастка”**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Модель | Количествошт. | Размеры на планемм\*мм | Площадь м2 |
| Тележка инструментальная | Орг-70-7878-1004 | 2 | 700\*400 | 0,56 |
| Комплект оснастки | Орг-4999 | 1 | 4000\*1020 | 4,08 |
| Стол-тележка смазчика |  | 1 | 1000\*1000 | 1 |
| Стол-тележка для электрика |  | 1 | 1000\*1000 | 1 |
| Ящик для металлолома |  | 1 | 1000\*1000 | 1 |
| Стол для рабочей документации |  | 1 | 1000\*1500 | 1,5 |
| Стеллаж вертушка для крепежа |  | 2 | 1000\*1000 | 2 |

Таблица 3.3

**“Технологическая оснастка”**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Модель | Количество шт. |
| Набор гаечных ключей открытых | И-105-М1 | 4 |
| Набор гаечных ключей закрытых | И-106-II | 4 |
| Инструмент для извлечения срезанных шпилек | ПИМ-490М | 1 |
| Прибор для проверки рулевого люфта | ИСЛ-401 | 1 |
| Газоанализатор | СО-Infatester | 1 |
| Тески универсальные |  | 3 |
| Пресс-масленка для пластичной смазки |  | 2 |
| Рукоятка динамометрическая | 131М | 1 |
| Маноиетр |  | 1 |

Общая площадь технологического оборудования и организационной оснастки составляет 21,6 м

**4. Расчет производственных площадей**

**4.1 Расчет площади зоны ТО-1**

Рабочая ширина зоны ТО должна соответствовать СНиП и принимается 6 или 12 метров.

Рабочая длина линии ТО-1 определяется по формуле:

L=f+2a [м], (4.1)

где f - габаритная длина автомобиля; для КАМАЗ 5320 f=8,5 м.

a - расстояние от автомобиля до наружных ворот (1,5÷2 метра)

L=8,5+2\*2=12,5 [м]

**Площадь зоны ТО-1 с учетом имеющегося технологического оборудования и организационной оснастки.**

F=( F\*n+ F)\*К[м], (4.2)

F=( 21,2\*1+ 21,6)\*4,5=193м2

где F - площадь автомобиля; для автомобиля КАМАЗ 5320 F=21,2 м2

F- площадь технологического оборудования и организационной оснастки

К - коэффициент плотности расстановки оборудования; К=4,5

n-количество автомобилей одновременно находящихся в зоне ТО

На основании двух вариантов расчетов окончательно принимаем длину зоны ТО-1 33 метра, площадь зоны ТО-1 193 м2.

**4.2 Площадь других зон и участков**

Площадь других зон и участков можно определить исходя из удельной площади приходящейся на одного работающего.

**Зона ЕТО:**

Площадь зоны определяем количеством автомобилей, которые одновременно находятся в мойке, при этом площадь приходящую на один автомобиль принимаем 12\*3=36 м2.

Поскольку количество постов 1 окончательно принимаем 36 м2.

**Зона ТО-2:**

F=f\*P [м2], (4.3)

F=10\*3=30 [м2]

где f - удельная площадь на одного работающего принимаем f=10 м2 на человека

Р – численность работающих в зоне ТО

**Площадь участков текущего ремонта.**

F=f\*P [м2], (4.4)

участок ремонта двигателей, при f=5 м2 на человека

F=5\*2=10 [м2]

участок ремонта трансмиссии, при f=4 м2 на человека

F=4\*4=16 [м2]

участок ремонта рулевого управления, мостов, тормозных систем при f=5 м2 на человека

F=5\*4=20 [м2]

слесарно-механический участок, при f=10 м2 на человека

F=10\*4=40 [м2]

электротехнический участок, при f=4 м2 на человека

F=4\*1=4 [м2]

аккумуляторный участок, при f=20 м2 на человека

F=20\*1=20 [м2]

участок ремонта системы питания, при f=10 м2 на человека

F=10\*1=10 [м2]

шиномонтажный участок, при f=15 м2 на человека

F=15\*1=15 [м2]

вулканизационный участок, при f=8 м2 на человека

F=8\*1=8 [м2]

кузнечный участок, при f=20 м2 на человека

F=20\*1=20 [м2]

медницкий участок, при f=12 м2 на человека

F=12\*1=12 [м2]

сварочный участок, при f=10 м2 на человека

F=10\*1=10 [м2]

жестяницкий участок, при f=12 м2 на человека

F=12\*1=12 [м2]

сварочно-жестяницкий постовой участок не рассчитываем

арматурный участок, при f=20 м2 на человека

F=20\*1=20 [м2]

деревообрабатывающий участок, при f=20 м2 на человека

F=20\*1=20 [м2]

обойный участок, при f=15 м2 на человека

F=15\*1=15 [м2]

Площадь молярного участка примем 24 м2. Суммарную площадь диагностического, регулировочного, разборочно-сборочного участков примем 72 м2 исходя из того, что на этих участках будет находиться по одному автомобилю.

Площадь участков и зон ТО следует уточнить при построении плана Атп согласно строительных норм.

**5. Технологическая карта**

Технологический процесс ТО и диагностики оформляют в виде технологических карт и постовых технологических карт. *Операционно-технологическая карта* отражает последовательность операций и отдельных видов работ при ТО автомобиля. *Постовая технологическая карта* отражает последовательность операций ТО агрегатов и систем автомобиля, которые выполняют на одном из постов ТО.

МУ-200-РСФСР-12-0139-81 Форма 1

**Операционно-технологическая ката ТО1 автомобиля КАМАЗ-5320**

Общая трудоёмкость ТО1. t1 = 3,9 [чел\*ч]







МУ-200-РСФСР-12-0139-81 Форма 2

**Постовая технологическая карта ТО1 автомобиля КАМАЗ-5320**

Трудоёмкость ТО1 на посту равна 1,61 чел\*ч

Технологическая карта пост смазочных работ.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № операции | Наименование и содержание работ | Место выполнения | Количество точек обслуживания | Трудоемкостьчел\*ч | Приборы, инструменты, приспособления | Технические требования и указания |
| 1 | Смазочные | Бачок насоса гидроусилителя рулевого управления | 1 | 0,1 | Маслораздаточная колонка, масло для гидросистем | Проверить уровень масла и при необходимости добавить |
| Смазочные | Шарниры рулевых тяг | 4 | 0,4 | Пресс-масленка, смазка Литол-24 | Смазать через пресс-масленку до выдавливания свежей смазки |
| Смазочные | Пальцы передних рессор | 2 | 0,28 | Пресс-масленка, смазка Литол-24 | Смазать через пресс-масленку до выдавливания свежей смазки |
| Смазочные | Шкворни поворотных кулаков | 4 | 0,33 | Пресс-масленка, смазка Литол-24 | Смазать через пресс-масленку до выдавливания свежей смазки |
| Смазочные | Оси передних опор кабины | 2 | 0,2 | Пресс-масленка, смазка Литол-24 | Смазать через пресс-масленку до выдавливания свежей смазки |
| Смазочные | Регулировочные рычаги тормозных механизмов | 6 | 0,1 | Пресс-масленка, смазка Литол-24 | Смазать через пресс-масленку до выдавливания свежей смазки |
| Смазочные | Втулки разжимных кулаков:Передний кронштейнЗадний кронштейн | 24 | 0,10,1 | Пресс-масленка, смазка Литол-24 | Смазать через пресс-масленку сделав 2-3 качка |

**6. Выбор режима работы производственных подразделений**

Чтобы наглядно представить и проанализировать работу АТП составляют график режима работы производственных подразделений.

Работа поста технического обслуживания (ТО-1) начинается с 17:00 до 01:00, с часовым перерывом на обед с 21:00 до 22:00. Пост ТО-1 начинает свою работу когда автомобили возвращаются с линии и начнут проходить ЕТО. Продолжительность рабочего дня 8-мь часов, шесть дней в неделю.

Автомобиль работает на линии с 7:00 до 16:00.

Зона ЕТО работает с 16:00 до 00:00

Работа зоны технического обслуживания (ТО-2) начинается с 7:00 до 15:00.

Зона текущего ремонта (ТР) работает в две смены 1-ая смена работает с 07:00 до 15:00, а 2-ая смена с 15:30 до 23:30

Диагностические работы начинаем на 30 минут раньше чем основные работы по техническому обслуживанию, чтобы к началу работы зон ТО уже были продиагностированные автомобили, чтобы выявить неисправности и сразу приступить к их устранению. Диагностирование при ТО-1 проводят с 16:30 до 00:30, диагностирование при зоне ТО-2 проводят с 6:30 до 14:30.

Такой график работы на мой взгляд более целесообразен и выгоден для работы АТП с небольшим количеством автомобилей.

**7. Конструктивная разработка**

Рассчитать кран-балку грузоподъемностью 0,5 т. транспортирующую агрегаты из зоны ТО в агрегатный цех. Длина монорельса 6 м. , длина консолей балки 1+0.

Устройство кран-балки показано на листе 3, кран-балка состоит из:

1.электро тельфера

2.балки

3.подвески

4.болт

5.втулка

**7.1 Расчет балки**

а. балка работает на изгиб, максимальное напряжение будет тогда когда тельфер находится по средине между подвесками. Выполняем расчетную схему рисунок 7.1

Собственный вес балки условно примем 1 и изобразим распределенной нагрузки.

F=5 кн

q=1

б. Расставляем характерные точки, наносим вертикальную ось Z и реакции опор.

в. Заменяем распределенную на сосредоточенную

Q=q\*L=1\*6=6 [кн] (7.1)

г. Составляем уравнение моментов относительно опоры В

∑М=0

F\*2,5+Q\*2,5-V\*5=0 (7.2)

F\*2,5+Q\*2,5= V\*5

V\*5=5\*2,5+6\*2,5

V\*5=27,5

V=5,5 [кн]

д.Составляем уравнение моментов относительно токи D

∑М=0

V\*5-Q\*2,5-F\*2,5=0 (7.3)

V\*5= Q\*2,5+F\*2,5

V\*5=5\*2,5+6\*2,5

V\*5=27,5

V=5,5 [кн]

е. Проверка

∑F=0

V-F-Q+V=0 (7.4)

5,5-5-6+5,5=0

11-11=0

0=0

ж. Определяем поперечные силы, проходя балку слева направо

Q=0

Q=-q\*1= -1 [кн] (7.5)

Q=Q+V= -1+5,5=4,5 [кн]

Q=Q-q\*1=4,5-1=3,5 [кн]

Q=Q-F=3,5-5= -1,5 [кн]

Q=Q-q\*1= -1,5-1= -2,5 [кн]

з. Строим эпюру поперечных сил.

и. Вычисляем изгибающие моменты

М=0

М=-q\*1\*0,5= -0,5 [кн\*м] (7.6)

М=-q\*3,5\*1,25+ V\*2,5= 9,375 [кн\*м]

М=-q\*6\*3+V\*5-F\*2,5= -3 [кн\*м]

й. Строим эпюру изгибающих моментов.

к. Определяем осевой момент сопротивления. Максимальный момент

М=9,375[кн\*м]

W= (7.7)

для углеродистой стали обыкновенного качества

Ст3 []=160 МПа

W==0,0586\*10[мм]=0,0586\*103[см]

По таблице сортимента проката выбираем двутавровую балку № 14, так как это наименьший профиль двутавра, масса одного метра длины равна 13,7 кг

л. Определяем вес балки

Q=q\*L , (7.8)

где L-длина балки Q=13,7\*6=82,2 кг

**7.2 Расчет подвески**

Балка подвешена на четырех уголках и крепится к балке перекрытия с помощью шпилек стянутых гайками, наиболее опасным будет состояние, когда тельфер расположен на краю наиболее длинной консоли. Коэффициент учитывающий динамические нагрузки на подвеску в момент отрыва груза от опоры  динамическая =1,2. а. Строим расчетную схему qтаб=13,7

б. Наносим ось Z и реакции опор

в. Заменяем распределенную нагрузку на рассредоточенную Q=82,2 к

г. Определяем величину динамической нагрузки

Fg =\*F (7.9)

Fg =1,2\*5=6 [кн]

д. Составляем уравнение моментов относительно точки В

∑М=0

-Fg\*1+Q\*2,5-V\*5=0 (7.10)

V\*5=-Fg\*1+Q\*2,5

V\*5=-6+82,2\*2,5

V\*5=199,5

V=39,9 [кн]

е. Составляем уравнение моментов относительно точки D

∑М=0

-Fg\*6-Q\*2,5-V\*5=0 (7.11)

V\*5= Fg\*6+Q\*2,5

V\*5=6\*6+82,2\*2,5

V\*5=36+205,5

V\*5=241,5

V=48,3 [кн]

ж. Проверка

∑F=0

-Fg+V-Q+V=0 (7.12)

-6+48,3-82,2+39,9=0

-88,2+88,2=0

0=0

з. Определяем площадь сечения уголка с учетом того, что в точках B и D их установлено по 2

А=, (7.13)

для малоуглеродистых сталей []=[]=160МПа

А==0,151\*103 [мм2]=1,51[см2]

и. По сортаменту проката выбираем уголок № 3,6, так как это наименьший профиль, вес одного метра длин 1,65 кг

й. Определяем вес подвесок с учетом того, что уголки подвески D равны уголкам подвески В

Р=р\*L\*4 (7.14)

примем L=1 метр

P=1,65\*1\*4=6,6 кг

**7.3 Расчет шпилек**

В связи с повышенными требованиями к грузоподъемным механизмам и учитывая возможность ослабления крепления гаек на шпильках, рассчитываем их из условия среза максимальной нагрузкой на подвесах, F= V=48,3 [кн]

А= [мм2], (7.15)

где [] – допускаемое напряжение[]=100 МПа

А==483 [мм2]

а. Определяем диаметр шпилек

А= (7.16)

d====24,8 [мм]

принимаем диаметр шпилек 27 мм, учитывая ослабление резьбой.

**7.4 Расчет подвесок на смятие**

В местах крепления на смятие, если не учитывать затяжку гаек, то уголки подвески в зоне контакта со шпильками будут испытывать напряжение смятия. По таблице сортамента для равнобокого уголка определяем толщину полки d=3 мм. Тогда площадь смятия составит

А=d\*d=3\*27=81 [мм2] (7.17)

а. Условие прочности на смятие имеет вид

=≤ [], (7.18)

где []=(1,2÷1,3)[], примем []=200 МПа

==596,3 МПа

596,3 МПа ≤ 200 МПа Условие прочности не выполняется, поэтому для усиления соединения устанавливаем втулки.

Определяем необходимую площадь смятия:

A= (7.19)

A==0,2415\*103 [мм2]

Длина втулки составит:

L= (7.20)

L==8,94

Принимаем L=10 [мм]

Наружный диаметр втулки принимаем конструктивно D=35 [мм]

**8. Охрана труда и окружающей среды**

**8.1 Общая характеристика организации работы по охране труда**

Инструктажи являются важными в обеспечении безопасности труда. Согласно ГОСТ 12.0.004-90 предусмотрено проведение пяти видов инструктажа:

- вводный

- первичный

- вторичный

- повторный

- внеплановый

- целевой

*Водный инструктаж* проводится при поступлении на работу службой охраны труда предприятия. Этот инструктаж обязаны пройти все вновь поступившие на предприятие, а также командированные и учащиеся, прибывшие на практику. Цель этого инструктажа – ознакомить с общими правилами и требованиями охраны труда на предприятии.

*Первичный инструктаж* проводится для всех принятых предприятие перед первым допуском к работе, а также при переводе из одного подразделения в другое. Инструктаж проводится непосредственно на рабочем месте. Цель инструктажа – изучение конкретных требований и правил обеспечения безопасности при работе на конкретном оборудовании, при выполнении конкретного технологического процесса.

Все рабочие после первичного инструктажа на рабочем месте должны в зависимости от характера работы и квалификации пройти в течении 2…14 смен *стажировку* под руководством лица, назначенного приказом (распоряжением) по цеху (участку и т. д.) Рабочие допускаются к самостоятельной работе после стажировки, проверки знаний и приобретённых навыков безопасных способов работы.

*Повторный инструктаж* проводиться не реже раза в полгода, а для работ повышенной опасности – раза в квартал. Цель этого инструктажа – восстановление в памяти работника правил охраны труда, а также разбор имеющих место нарушений требований безопасности в практике производственного участка, цеха, предприятия.

*Внеплановый инструктаж* проводится в следующих случаях:

- при введении в действие новых или переработанных стандартов, правил, инструкций по охране труда, а также изменений и дополнений к нам

- при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, сырья, материалов и других факторов, влияющих на безопасность

- при перерывах на работе для работ, к которым предъявляются повышенные требования безопасности, более чем на 30 календарных дней, а для остальных – 60 дней

- по требованию органов надзора

*Целевой инструктаж* проводится при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности ликвидации аварий, катастроф и стихийных бедствий, производственных работ, на которые оформляется наряд - допуск, разрешение или другие специальные документы, проведении экскурсии на предприятии, организации массовых мероприятий с учащимися (спортивные мероприятия, походы и др.)

**8.2 Охрана труда на проектируемой зоне**

*Опасный производственный фактор (ОПФ)* называется такой производственный фактор, воздействие которого на человека приводит к травме или летальному исходу.

В зоне ТО1 на человека воздействуют опасные и вредные производственные факторы:

1) Производственный шум.

2) Вредное влияние выхлопных газов.

3) Влияние паров топлива.

4) Пыль.

5) Опасность поражения электрическим током.

Для защиты человека от опасных и вредных производственных факторов применяют:

- для защиты от шума – наушники

- для защиты от выхлопных газов, паров топлива, пали – местную и общую вентиляцию

- для защиты от поражения током – заземление металлических частей электрооборудования

**Защита от шума.**

От защиты от акустических колебаний (шума, инфра- и ультразвука) можно использовать

следующие методы:

- снижение звуковой мощности источника звука

- размещение рабочих мест с учётом направленности излучения звуковой энергии

- удаление рабочих мест от источника звука

- акустическая обработка помещений

- звукоизоляция

- применение глушителей

- применение средств индивидуальной защиты (ушные вкладыши, наушники, шлемы)

*Снижение звуковой мощности источника звука.* Для снижения шума механизмов и машин применяют методы, аналогичные методам, снижающим вибрацию машин, т. к. вибрация является источником механического шума.

*Изменение направленности излучения шума.* При размещении установок с направленным излучением необходима соответствующая ориентация этих установок по отношению к рабочим и населённым местам, поскольку величина направленности может достигать 10…15 дБ.

*Удаление рабочих мест от источника звука*. Увеличение расстояния от источника звука в 2 раза приводит к уменьшению уровня звука на 6 дБ.

*Акустическая обработка помещения* – это мероприятие, снижающее интенсивность отраженного от поверхностей помещения звука. Для этого применяют звукопоглощающие облицовки поверхностей помещения и штучные поглотители различных конструкций, подвешиваемые к потолку помещения.

*Звукоизоляция.* При недостаточности указанных выше мероприятий для снижения уровня шума до допустимых значений или невозможности их осуществлении применяют звукоизоляцию. Снижение шума достигается за счёт уменьшения интенсивности прямого звука путём установки ограждений, кабин, кожухов, экранов. Сущность звукоизоляции состоит в том, что падающая на ограждение энергия звуковой волны отражается в значительно большей степени, чем проходит через него.

*Глушители* применяют для снижения аэродинамического шума.

**Защита от загазованности.**

Задачей защиты воздушной среды от вредных выбросов и выделений является обеспечение концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны не выше предельно допустимых концентраций.

Система вентиляции представляет собой комплекс устройств, обеспечивающих воздухообмен в помещении, т. е. удаление из помещения загрязненного, нагретого, влажного воздуха и подача в помещение свежего, чистого воздуха. Системы вентиляции разнообразны, и их классификация представлена на рис. 8.1

Рисунок 8.1

Система промышленной вентиляции

Механическая

Естественная

Общеобменная

Местная

Вытяжная

Приточно-вытяжная

Вытяжная

Приточная

Местные отсосы

Воздушное душирование

Воздушные оазисы

Воздушные завесы

Приточная

Вытяжная

Приточно-вытяжная

Приточная

**Освещение.**

Освещение подразделяется на *естественное, искусственное и совмещенное*.

*Естественное* освещение разделяется на боковое (световые проёмы в стенах), верхнее (прозрачные покрытия и световые фонари на крыше) и комбинированное (наличие световых проёмов в стенах и перекрытиях одновременно).

Естественный свет лучше по своему спектральному составу, чем искусственный, создаваемый любыми источниками света. Кроме того, чем лучше естественная освещённость в помещении, тем меньше времени приходиться пользоваться искусственным светом, а это приводит к экономии электроэнергии.

При недостатке освещённости от естественного света используют *искусственное* освещение, создаваемое электрическими источниками света. По своему конструктивному исполнению искусственное освещение может быть *общим, общим локализованным и комбинированным*.

Кроме естественного и искусственного освещения может применяться их сочетание, когда освещённости за счёт естественного света недостаточно для выполнения той или иной работы. Такое освещение называется *совмещённым.* Его применяют для выполнения работы наивысшей, очень высокой и высокой точности, т. к. обычно естественной освещённости не достаточно.

**Расчёт площади остекления и количества окон.**

*Из расчёта 1м2 остекления на 5м2 производственной площади, рассчитываем количество окон в зоне ТО1.*

Fок = Fто1 / 5 [м2] (8.1)

Fок = 193/5 = 38,6 [м2]

Принимаем площадь одного окна 4 [м2]

Nок = Fок /4 [шт] (8.2)

Nок = 38,6 / 4 = 9,65 [шт]

Принимаем Nок = 10 [шт]

*Количество окон других зон и участков.*

Зона ЕТО Nок = 36/5/4 = 1,8 [шт]

Принимаем Nок = 2 [шт]

Зона ТО2 Nок = 30/5/4 = 1,5 [шт]

Принимаем Nок = 2 [шт]

Площади участков текущего ремонта.

Участок ремонта двигателей Nок = 10/5/4 = 0,5 [шт]

Принимаем Nок = 1 [шт]

Участок ремонта трансмиссии Nок = 16/5/4 = 0,8 [шт]

Принимаем Nок = 1 [шт]

Участок ремонта рулевого управления, мостов и тормозных систем. Nок = 20/5/4 = 1 [шт]

Принимаем Nок = 1 [шт]

Слесарно-механический участок Nок = 40/5/4 = 2 [шт]

Принимаем Nок = 2 [шт]

Электротехнический участок Nок = 4/5/4 = 0,2 [шт]

Принимаем Nок = 1 [шт]

Аккумуляторный участок Nок = 20/5/4 = 1 [шт]

Принимаем Nок = 1 [шт]

Ремонт систем питания Nок = 10/5/4 = 0,5 [шт]

Принимаем Nок = 1 [шт]

Шиномонтажный участок Nок = 15/5/4 = 0,75 [шт]

Принимаем Nок = 1 [шт]

Вулканизационный участок Nок = 8/5/4 = 0,4 [шт]

Принимаем Nок = 1 [шт]

Кузнечный участок Nок = 20/5/4 = 1 [шт]

Принимаем Nок = 1 [шт]

Медницкий участок Nок = 12/5/4 = 0,6 [шт]

Принимаем Nок = 1 [шт]

Сварочный участок Nок =10/5/4 = 0,5 [шт]

Принимаем Nок = 1 [шт]

Жестяницкий участок Nок = 12/5/4 = 0,6 [шт]

Принимаем Nок = 1 [шт]

Сварочно-жестяницкий постовой не рассчитываем.

Арматурный участок Nок = 20/5/4 = 1 [шт]

Принимаем Nок = 1 [шт]

Деревообрабатывающий участок Nок = 20/5/4 = 1 [шт]

Принимаем Nок = 1 [шт]

Обойный участок Nок = 15/5/4 = 0,75 [шт]

Принимаем Nок = 1 [шт]

Малярный участок Nок = 24/5/4 = 1,2 [шт]

Принимаем Nок = 2 [шт]

Диагностический, разборочно-сборочный, регулировочный участок Nок = 72/5/4 = 3,6 [шт]

Принимаем Nок = 4 [шт]

**Расчёт мощности искусственного освещения и общую мощность на освещение АТП.**

Согласно рекомендациям по охране труда на 100 м2 площади помещения необходимая мощность искусственного освещения 1 кВт.

Мощность искусственного освещения в зоне ТО1.

Мто1 = Fто1 /100 [кВт] (8.3)

Мто1 = 193/100 = 1,93 [кВт]

Мощность искусственного освещения других зон и участков.

Мз = F /100 [кВт] (8.4)

Мз = 414/100 = 4,14 [кВт]

Общая мощность на освещение АТП равна 6,07 кВт.

Места местного освещения:

- подъемное оборудование

- комплект оснастки

- установка для сверления

**8.3 Требования к технологическому оборудованию и технологической оснастке с позиции охраны труда**

Существует много способов обеспечить защиту машин, механизмов, инструмента. Тип работы, размер и форма обрабатываемого материала, метод обработки, расположение рабочего участка, производственные требования и ограничения помогают определить подходящий для данного оборудования и инструмента способ защиты.

Защитные устройства должны удовлетворять следующим минимальным общим требованиям:

1. предотвращать контакт
2. обеспечивать безопасность
3. закрывать от падающих предметов
4. не создавать новых опасностей
5. не создавать помех

Наиболее применяемые для защиты от механического травмирования машин, механизмов, инструмента находят оградительные, предохранительные, тормозные устройства, устройство автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления.

Оградительные устройства предназначены для предотвращения попадания человека в опасную зону. Они применяются для изоляции движущихся частей машин, зон обработки станков, прессов, ударных элементов машин и т. д. Оградительные устройства могут быть стационарными, подвижными и переносными.

Оградительные устройства могут быть выполнены в виде защитных кожухов, дверц, козырьков, барьеров, экранов.

Оградительные устройства изготавливают из металла, пластмасс, дерева и могут быть как сплошными, так и сетчатыми.

Существует четыре общих типа ограждений.

Стационарные ограждения. Любое стационарное заграждение является постоянной частью данной машины и не зависит от движущихся частей из листового металла, проволочной сетки, реек, пластмассовых и других материалов, достаточно прочных для того, чтобы выдерживать любой возможный удар и иметь долгий срок службы.

Стационарные ограждения обычно предпочтительнее всех других типов ограждений, поскольку они проще и прочнее.

Переносные ограждения используют как временные при ремонтных и наладочных работах.

Ограждения должны быть достаточно прочными, чтобы выдерживать нагрузки от отлетающих частиц обрабатываемого материала, разрушившегося обрабатывающего инструмента, от срыва обрабатываемой детали и т. д.

Вход в ограждённую зону осуществляется через дверцы, снабженные устройствами блокировки, останавливающими работу оборудования при их открытии.

Знаки безопасности могут быть предупреждающими, предписывающими и указательными и отличаются друг от друга цветом и формой. Вид знаков строго регламентирован государственным стандартом.

Обеспечение безопасности при выполнении работ с ручным инструментом. В обеспечении безопасности труда большое значение имеет организация рабочего места. При организации рабочего места необходимо обеспечить:

- удобную конструкцию и правильную расстановку верстаков – необходим свободный доступ к рабочим местам, а зона вокруг рабочего места должна быть свободной на расстоянии не менее 1 м;

- рациональную систему расположения на рабочем месте инструмента, приспособлений и вспомогательных материалов.

При планировке рабочего места следует стремиться к сокращению количества движений. Движения при выполнении работы должны быть короткими и не утомительными, по возможности равномерно выполняемыми обеими руками. Для создания таких условий верстак или стол, приспособление, инструмент, детали должны быть размещены на рабочем месте с учетом следующих правил:

- все предметы, которые берут только правой или левой рукой, кладут соответственно справ или слева;

- ближе должны лежать предметы, которые требуются чаще;

- нельзя допускать скученности предметов, их разбросанности;

- каждый предмет должен иметь своё постоянное место;

- нельзя класть один предмет на другой.

Для того чтобы избежать травм, необходимо руководствоваться следующими правилами обеспечения безопасности:

- при работе с режущими и колющими инструментами их режущие кромки должны быть направлены в сторону, противоположную телу рабочего, чтобы избежать травмы при срыве инструмента с обрабатываемой поверхности;

- пальцы рук, удерживающие обрабатываемый предмет, должны находиться на безопасном удалении от режущих кромок, а сам предмет должен быть надёжно закреплён в тисках или каком-либо другом зажимном приспособлении;

- на рабочем месте режущие и колющие предметы должны располагаться на видном месте, а само рабочее место должно быть освобождено от посторонних и ненужных предметов и инструментов, о которые можно зацепиться и споткнуться;

- положение тела работающего должно быть устойчивым, нельзя находиться на неустойчивом и колеблющемся основании;

- при работе с инструментом, имеющим электрический или какой либо другой механический привод, нужно быть особенно осторожным и строго соблюдать требования техники безопасности, т. к. механизированный инструмент является источником тяжёлых травм из-за высокой скорости, для которой быстрота реакции человека недостаточна, чтобы в момент аварии вовремя отключить привод;

- рабочий должен быть одет так, чтобы исключить попадание частей одежды по режущую кромку или на движущие части инструмента, т. к. в противном случае рука может быть затянута под режущий инструмент;

- механизированный инструмент включают только после того, как подготовлено рабочее место, обрабатываемая поверхность, а человек занял устойчивое положение, после завершения операции обработки инструмент должен быть отключен;

- при обработке хрупких материалов образуется факел частиц, вылетающих с высокой скоростью из-под режущего инструмента. Частицы, образующие большой кинетической энергией, могут нанести травму, особенно опасно повреждения глаз. Поэтому, если на инструменте отсутствуют специальные защитные экраны, лицо человека должно бать защищено маской, глаза – очками, рабочая одежда должна быть изготовлена из плотного материала;

- при обработке вязкого материала образуется стружка, она наворачивается на вращающийся инструмент, а затем под действием центробежной силы может отлететь и нанести травму. Поэтому образующуюся ленточную стружку нужно своевременно удалять с инструмента, предварительно остановив его.

Ручной инструмент может быть снабжен дополнительными приспособлениями для повышения безопасности его использования.

**8.4 Электробезопасность**

Поражение человека электрическим током возможно только при замыкании электрической цепи через тело человека. Это может произойти при:

- двухфазном включении в цепь;

- при однофазном включении в цепь – провода, клеммы, шины и т. д.;

- при контакте человека с нетоковедущими частями оборудования, конструктивными элементами здания, оказавшимися под напряжением в результате нарушения изоляции проводников и токоведущих частей.

Для защиты от поражения электрическим током применяются следующие технические меры защиты:

- применение малых напряжений;

- электрическое разделение сетей;

- электрическая изоляция;

- защита от опасности при переходе с высшей стороны на низшую;

- контроль и профилактика повреждения изоляции;

- защита от случайного прикосновения к токоведущим частям;

- защитное заземление, зануление, защитное отключение;

- применение индивидуальных защитных средств.

Применение защитных мероприятий и средств регламентируется «Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» и зависит от категории помещения по степени электрической опасности.

**8.5 Пожарная безопасность**

Меры противопожарной защиты можно разделить на пассивные и активные.

*Пассивные меры* сводятся к арчитектурно-планировочным решениям. При проектировании здания необходимо предусмотретьудобство прохода и проникновения в помещение пожарных подразделений, снижению опасности распространения огня между этажами, отдельными помещениями и зданиями, конструктивные меры, обеспечивающие незадымляемость зданий, противопожарные разрывы, преграды для распространения огня, выполнения конструкции зданий из трудногорючих материалов и т.д.

При этих мерах проводят:

-зонирование территории - здания, сооружения склады с повышенной пожарной опасностью располагают с подветренной стороны;

-противопожарные разрывы - делают для предотвращения распространения пожара с одного здания на другое;

-противопожарные стены (брандмауэры) – прим5еняют для отделения пожароопасных участков;

-противопожарные зоны – разделительные зоны для ограничения распространения пожара в здании;

-противопожарные перекрытия – исключают распространение пожара по вертикали здания;

-легко сбрасываемые конструкции – обеспечивает снижение нагрузки на конструкцию здания при взрывном горении;

-огнеоградители – устройства, пропускающие паровоздушные смеси, но препятствующие распространению пламени;

-пртиводымная защита – снижает задымление здания при пожаре и обеспечивает конструктивными решениями, которые не позволяют распространяться дыму по горизонтальным и вертикальным каналам здания.

*Активные меры* заключаются в создании автоматической пожарной сигнализации, установке систем автоматического пожаротушения, снабжения помещений первичными средствами пожаротушения и др.

**Тушение пожара** осуществляется следующими способами:

-изоляции очага горения от воздуха или поступления горючего;

-снижению концентрации кислорода в воздухе до значения при котором не может происходить горение;

-охлаждения очага горения до температуры ниже температуры горения;

-торможение скорости химической реакции окисления;

-механический срыв пламени в результате воздействия на него струи газа или жидкости.

**Огнетушащие вещества*:***

-вода – применяют для тушения твердых горючих материалов, создания водяных завес и охлаждения объектов, расположенных в близи очага;

-пена – применяют для тушения твердых веществ, легко воспламеняющихся жидкостей, с плотностью менее 1,0  и не растворяющихся в воде;

-инертные разбовители – *водяной пар*для тушения не больших помещений и создания паровоздушных завес на открытых технологических площадках, *углекислый газ* применяют для объемного тушения на складах с легко воспламеняющимися жидкостями, аккумуляторных станций, в сушильных печах, в помещениях с электра оборудованием;

-порошковый состав – применяют в местах, где нельзя тушить пеной или водой.

**Стационарные установки тушения пожара**:

-водяные стационарные установки - получили наибольшее распространение;

-сприклерные установки – включаются автоматически при повышении температуры;

-дренчерные установки – применяются в помещениях с высокой пожароопасностью;

-установка водопенного тушения;

-установка газового пожаротушения – бывают двух типов объемного и локального пожаротушения, применяются в специальных помещениях;

-установка для тушения пожаров порошковыми составами – используют в помещениях, где нельзя тушить водой.

**Первичные средства тушения пожара** к ним относятся огнетушители, ведра, емкости с водой, ящики с песком, ломы, топоры, лопаты и так далее.

**8.6 Охрана окружающей среды**

В зонах АТП источниками загрязнения окружающей среды являются остатки нефтепродуктов, пыль, грязь после мойки автомобилей. При испарении масла происходит загрязнение атмосферного воздуха.

С целью поддержания чистоты атмосферного воздуха в пределах норм на АТП предусматривают предварительную очистку вентиляционных и технологических выбросов с их последующим рассеиванием в атмосфере.

Очищают воздух от этих загрязнений с помощью циклонов: в них пыль отделяется от запылённого воздуха под действием центробежных сил и тканевых фильтров.

Для предотвращения попадания масла и грязи из зоны ЕТО и зон ремонта в сточные воды на выходе устанавливают очистные сооружения:

-отстойник для отделения грязи;

-масло-бензо уловитель для отделения нефтепродуктов и других веществ легче воды;

-коагулятор для удаления взвешенных частиц и поверхностно активных веществ.

Возможно установить установки с обратным водоснабжением, в этих установках вода очищается и очищенная вода направляется обратно в моечную машину. Оставшиеся отходы вывозятся на специальные свалки для утилизации.

**Заключение**

В курсовом проектировании я рассчитал и спроектировал зону ТО-1 с универсальным постом т.к он является наиболее удобным для АТП с одномарочными авто. В курсовом проекте рассчитана годовая производственная программа, число рабочих, рассчитан универсальный пост, обоснован и выбран метод организации технологического процесса для зоны ТО1, подобрано оборудование, рассчитана площадь, составлена технологическая карта, составлена схема технологического процесса.

**Список литературы**

1.Охрана труда В.А. Девисилов 2004г.

2.Сборник задач по сопротивлению материалов Д.М. Шапиро 1970г.

3.Автомобили КамАЗ В.Н. Барун 1984г.

4.Техническое обслуживание и ремонт автомобилей Л.И. Епифанов 2004г.

5.Технологическое проектирование АТП и станций ТО Г.М. Напольский 1985г.

6.Положение о ТО и ремонте подвижного состава авто транспорта Л.А. Мостицкий 1986г.

7.ТО автомобилей методическое указание А.М. Брун 1997г.