Содержание

Исходные данные……………………………………………………………....4

1. Определение производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту……………………………………………….4
   1. Корректирование нормативных пробегов……………………...4
   2. Определение количества технических обслуживаний

и капитальных ремонтов одного автомобиля

и всего парка за цикл…………………………………………………….5

1.3. Определение количества технических обслуживаний и капитальных ремонтов одного автомобиля и всего парка за год………6

1.4. Определение количества диагностических воздействий…………..8

1.5. Определение трудоемкости и объема работ ТО и ТР………………8

1.6. Распределение объема работ ТО и ТР по

производственным участкам. Расчет количества рабочих……………..10

1. Расчет числа постов и поточных линий обслуживания………………..12
   1. Расчет зоны ЕО…………………………………………………….12
   2. Расчет зон ТО-1 и ТО-2…………………………………………....12
   3. Расчет зоны ТР……………………………………………………..12
   4. Расчет участка диагностирования………………………………...13
2. Расчет площадей производственных и складских помещений……......13
   1. Расчет площадей производственных зон…………………………………………………………………...13
   2. Расчет площадей производственных участков…………………..13
   3. Расчет площадей складских помещений…………………………14
   4. Расчет площади склада запасных частей и материалов…………15
   5. Расчет площадей склада агрегатов ……………………………….16
   6. Расчет площади склада шин………………………………………16
   7. Расчет площади склада смазочных материалов………………….17
   8. Расчет площади инструментальной кладовой…………………...19
   9. Сводная таблица площадей производственных и складских помещений………………………………………………………….19
   10. Расчет площади зоны хранения подвижного состава……………20
3. Графическая часть. Разработка компоновки главного

производственного корпуса АТП………………………………………..20

Список литературы………………………………………………………………22

***Таблица №1 – Исходные данные для выполнения семестровой работы***

|  |  |
| --- | --- |
| Модель автомобиля | ЗиЛ-5301 |
| Среднесуточный пробег *Lcc, км* | *200* |
| Время в наряде *Tн , ч* | *12,3* |
| Категория условий эксплуатации | 3 |
| Природно-климатический район | Умеренный |
| Пробег с начала эксплуатации по отношению к пробегу до КР | *1,5* |
| Списочное количество автомобилей *Ап* | *130* |

**1. Определение производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту**

Количество технических обслуживаний (ТО) и капитальных ремон­тов (КР) определяется с использованием циклового метода расчета. При этом за цикл принимается пробег нового автомобиля до капитального ре­монта – *LК*.

**1.1. Корректирование нормативных пробегов**

Нормативные пробеги до ТО-1, ТО-2 и КР (соответственно, *L1н*, *L2н*, *LКн)* для автомобиля ГАЗ-3110 берем в приложении (табл. Б.1 методического указания):

ТО – 1 (*L1н*) = *2500 км*;

ТО – 2 (*L2н*) = *12500 км*;

ТР (*Lкн*) = *250000 км*.

Корректирование нормативных пробегов до ТО иКР автомобилей осуществляется с помощью коэффициентов, определяемых изприложений (табл. Б.2...Б.6 методического указания), в зависимости от:

* категории условий эксплуатации (*k1* = *0,8 -* для категории условий эксплуатации 3 {табл. Б.2});
* модификации подвижного состава и организации его работы (*k2* = *1,0 -* для базовой модели автомобиля {табл. Б.3});
* природно-климатических условий (*k3 = 1,0×1,0=1,0 -*  для холодного климата по ТО; *k3 = 1,0×1,0=1,0*  для КР{табл. Б.4}).

Скорректированный пробег до ТО-1 составляет:

*L’1 = L1н × k1 × k3 = 2500 × 0,8 × 1,0 = 2000 км*

пробег до ТО-2:

*L’2 = L2н × k1 × k3 = 12500 × 0,8 × 1,0 = 10000 км*

пробег до КР:

*L’к = Lкн × k1 × k2 × k3 = 250000 × 0,8 × 1,0 × 1,0 = 200000 км.*

Для составления плана-графика проведения ТО и последующих рас­четов значения пробегов между отдельными видами ТО и капитальным ремонтом корректируем вторично с учетом среднесуточного пробега. При этом пробег между ежедневными обслуживаниями (ЕО) для автомобилей грузовиков:

*LЕО = LСС =200 км,*

Коэффициент кратности между среднесуточным пробегом и пробе­гом до ТО-1 составит (результат округляем до целого числа):

*n1 = L’1 / LЕО = 2000 /200 ≈ 10.*

Фактический пробег до ТО-1:

*L1* = *LЕО × n1 = 200 × 10 = 2000 км*

Аналогично вычисляется коэффициент кратности *n2* между пробега­ми до ТО-2 и ТО-1:

*n2 = L’2 / L1* *= 10000/ 2000 ≈ 5*

После округления *n2* до целого числа фактический пробег до ТО-2 определится по формуле:

*L2* = *L1 × n2 = 2000 × 5 = 10000 км*

Корректирование пробега до КР производится по формулам:

*nk = L’k / L2* *= 200000 / 10000 = 20*

*Lk* = *L2 × nk = 10000 × 20 = 200000 км*

Результаты расчетов заносим в таблицу № 2:

***Таблица №2 – Периодичность ТО и КР автомобилей***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Показатели | | | |
| Наименование показателей | Обозначение | Нормативный, км | Корректированный с помощью коэффициентов, км | Принятый к расчету, км |
| Среднесуточный пробег | *LСС* | **-** | **-** | *200* |
| Пробег до ежедневного обслуживания | *LЕО* | **-** | **-** | *200* |
| Пробег до первого технического обслуживания | *L1* | *2500* | *2000* | *2000* |
| Пробег до второго технического обслуживания | *L2* | *12500* | *10000* | *10000* |
| Пробег до капитального ремонта | *Lk* | *250000* | *200000* | *200000* |

**1.2.Определение количества технических обслуживаний и капитальных ремонтов одного автомобиля и всего парка за цикл.**

Число технических воздействий, приходящихся на один автомобиль за цикл, определяется отношением циклового пробега к пробегу до данно­го вида воздействия. Так как цикловой пробег *Lц* в данной методике расче­та принят равным пробегу *Lк* автомобиля до КР, то число КР за один цикл будет равно единице:

*Nкц = Lк / Lц = 1*;

Тогда:

*N2ц = Lк / L2 - Nкц = 200000 / 10000 – 1 = 19;*

*N1ц = Lк / L1 – ( Nкц + N2ц) = 200000 / 2000 – ( 1+19 ) = 80;*

*NEOц = Lк / LEO = 200000 / 200 = 1000.*

где *Nкц*, *N2ц*, *N1ц*, *NEOц* - количество, соответственно, капитальных ремонтов**,** ТО**-**2, ТО-1 и ЕО одного автомобиля за цикл.

Количество ТО и КР всего парка автомобилей за цикл определяется путем умножения полученных значений на списочное количество подвиж­ного состава *АП.*

*Σ NEOц = NEOц × АП = 1000 × 130 = 130000;*

*Σ Nкц = Nкц × АП = 1 × 130 = 130;*

*Σ N2ц = N2ц× АП = 19 × 130 = 2470;*

*Σ N1ц = N1ц × АП = 80 × 130 = 10400.*

**1.3. Определение количества технических обслуживаний и капитальных ремонтов одного автомобиля и всего парка за год.**

Производственная программа предприятия обычно рассчитывается на годичный срок. Поскольку пробег автомобиля за год отличается от его пробега за цикл, то для определения числа ТО за год необходимо сделать соответствующий перерасчет полученных значений *NEOц*, *N2ц* и *N1ц*, исполь­зуя коэффициент перехода от цикла к году, который определяется по фор­муле:

*ηг = Lг / Lк = 42363 / 200000 = 0,212,*

*где LГ = 365× αП × LCC = 365 × 0,58 × 200 = 42363 км –* пробег автомобиля за год;

*αП* - коэффициент использования парка.

Коэффициент использования парка определяется по формуле:

*αП = DЭ / D = DРГ / 365 × αТ × αО = 253 × 0,93 × 0,9 / 365 = 0,58,*

где *DЭ* - количество дней эксплуатации в году;

*DРГ  -* количество рабочих дней в году (принимаем *DРГ* = 253 дн.);

*αТ -* коэффициент технической готовности;

*αО* - коэффициент простоя по организационным причинам (по рекомендациям принимаем *αО =* 0,9).

Коэффициент технической готовности рассчитывается по формуле:

*αТ = DЭц / Dц = DЭц / (DЭц + DРц)= 1000 / (1000 + 75) = 0,93,*

где *DЭц* количество дней нахождения автомобиля в технически ис­правном состоянии (дней эксплуатации) за цикл;

*Dц* - продолжительность цикла, дни;

*DРц* - количество дней простоя автомобиля в ТО и ремонтах за цикл.

Количество дней эксплуатации за цикл определяется как отношение циклового пробега автомобиля к среднесуточному:

*DЭц = LК / LСС = 200000 / 200 = 1000дн.*

Количество дней простоя автомобиля в ТО и ремонтах за цикл скла­дывается из дней простоя в КР, ТО-2 и ТР:

*DРц = DK + D2TP* = *DK + D2 + DTP = Nкц × dK + N2ц × d2 × k2’ + (LК × dTP × kTP’) / 1000 = 1 × 15+ 25 × 0,10 × 0,5 + (200000 × 0,29 × 0,5)/ 1000 = 75(дн),*

где *D2*, *DTP*, *DK -* полное количество дней простоя одного автомоби­ля, соответственно, в ТО-2, ТР и КР за цикл;

*D2TP* \_ полное суммарное количество дней простоя во втором техни­ческом обслуживании и текущем ремонте одного автомобиля за цикл;

*dK -* количество дней нормативного простоя одного автомобиля, приходящееся на один капитальный ремонт (принимаем по табл. Б.7 *dK* =*15*);

*d2, dТР -* количество дней нормативного простоя одного автомобиля приходящееся, соответственно, на одно ТО-2 и ТР на 1000 км пробе­га;

*k2’, kТР’ -* коэффициенты, отражающие использование ТО-2 и ТР сменного времени работы автомобиля на линии.

Количество дней нормативного простоя в текущем ремонте:

*dТР = d2ТР × k4’ - d2 = 0,3 × 1,3 – 0,1 = 0,29 ,*

где *k4’ -* коэффициент корректирования нормативов продолжитель­ности простоя в ТО и ремонте в зависимости от пробега в начале эксплуатации (принимаем по табл. Б.5 *k4’*= *1,3*);

*d2ТР = 0,3 (по табл. Б.7)*

Продолжительность простоя автомобиля во втором техническом об­служивании не должна превышать одного дня. Следовательно, норматив­ное количество дней простоя в ТО-2, приходящееся на 1000 км пробега, определяется по формуле:

*d2 = 1000 / L2 = 1000 / 10000 = 0,10.*

Значение коэффициентов *k2’* и *kТР’*, принимаем равным 0,5 и 0,5 соответственно, так как ТО-2 и ТР производятся в две рабочие смены.

На основании полученного значения коэффициента *ηг* перехода от цикла к году определяется количество обслуживании и ремонтов, прихо­дящееся на один автомобиль за год:

*NEO = NEOц × ηг = 1000 × 0,212 = 212;*

*Nк = Nкц × ηг = 1 × 0,212 = 0,212;*

*N2 = N2ц× ηг = 19 × 0,212 = 4,0;*

*N1 = N1ц × ηг = 80 × 0,212 = 17.*

Количество технических воздействий, приходящееся на весь парк за год, определяется умножением найденных значений на списочное количе­ство автомобилей *Ап:*

*Σ NEO = NEO × АП = 212× 130 =27536;*

*Σ Nк = Nк × АП = 0,212× 130= 27,5;*

*Σ N2 = N2× АП = 4,0× 130 =523;*

*Σ N1 = N1 × АП = 17× 130 =2203.*

Суточная программа по ТО и КР всего парка автомобилей определя­ется по формулам:

*NEС = Σ NEO / DРГ =27536/ 253 = 108,8;*

*NКС = Σ Nк / DРГ =27,5/ 253 = 0,11;*

*N2С = Σ N2 / DРГ =523/ 253 = 2,0;*

*N1С = Σ N1 / DРГ =2203 / 253 = 8,7.*

**1.4. Определение количества диагностических воздействий.**

На АТП должно предусматриваться выполнение двух видов диагно­стирования: Д-1 и Д-2. Диагностирование Д-1 предназначено для опреде­ления технического состояния агрегатов, узлов и систем автомобиля, обес­печивающих безопасность движения. Д-1 проводится с той же периодичностью, что и ТО-1, таким образом:

*Σ NД-1 = Σ N1 = 2203;*

где *Σ NД-1* - количество диагностических воздействий Д-1, приходя­щихся на весь парк за год.

Диагностирование Д-2 предназначено для определения мощностных и экономических показателей автомобиля, а также для выявления объемов текущего ремонта. Д-2 проводится с периодичностью ТО-2 и в отдельных случаях при ТР. Поэтому количество Д-2 на весь парк за год составит

*Σ NД-2 = 1,2 × Σ N2 = 1,2 × 523 = 628.*

Результаты расчета производственной программы по ТО, КР и диагностированию заносятся в таблицу 3.

***Таблица № 3 – Программа по техническому обслуживанию, диагностированию и капитальному ремонту парка автомобилей***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид обслуживания | Количество обслуживании | | |
| За цикл | За год | За сутки |
| Второе техническое обслуживание | *2470* | *523* | *2,067907* |
| Первое техническое обслуживание | *10400* | *2203* | *8,7069767* |
| Ежедневное обслуживание | *130000* | *27536* | *108,83721* |
| Диагностирование Д-1 | *—* | *2203* | *—* |
| Диагностирование Д-2 | *—* | *628* | *—* |
| Капитальный ремонт | *130* | *27,5* | *0,1088372* |

**1.5. Определение трудоемкости и объема работ ТО и ТР.**

По аналогии с нормативными пробегами, для конкретного АТП нормативные трудоемкости работ по ТО и ТР должны быть скорректированы с помощью коэффициентов. Скорректированная трудоемкость ЕО определяется по формуле:

tео= tеон × к2 × к5×км ,

где tеон- нормативная трудоемкость ЕО, чел-ч (по таблице Б.10 tеон= 0,4 чел.-ч);

к5- коэффициент, учитывающий число автомобилей на АТП ( по табл. Б.6. к5=1,05);

км- коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости работ ЕО за счет механизации

( по статистическим данным принимаем км= 0,5).

tео=0,4×1,0×1,05×0,5=0,21 чел.-ч.

Скорректированная трудоемкость ТО для подвижного состава АТП определяется по формуле:

ti= tiн×к2×к5 ,

где tiн- нормативная трудоемкость i-ого вида работ по обслуживанию (ТО-1 и ТО-2), чел.-ч. ( по табл. Б.10 tто-1н=2,1 чел.-ч; tто-2н=9,0 чел.-ч)

tто-1= 2,1×1,0×1,05=2,205 чел.-ч;

tто-2= 9,0×1,0×1,05=9,45 чел.-ч.

Удельная скорректированная трудоемкость текущего ремонта определяется по формуле:

tтр= tтрн× к1× к2 ×к3× к4× к5 ,

где tтрн- нормативная трудоемкость ТР, чел.-ч/1000 км ( по табл. Б.10

tтрн=3,6 чел.-ч/1000 км);

к4- коэффициент, учитывающий пробег подвижного состава с начала эксплуатации ( по табл. Б.5 к4= 1,4)

tтр= 3,6 × 1,2×1,0×(1,0x1,0)×1,4×1,05=6,35 чел.-ч/1000 км.

Результаты расчета сведены в табл. 4.

Таблица 4.

Трудоемкость технического обслуживания и ремонта автомобилей

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид обслуживания | Нормативное | Значения корректирующих коэффициентов | | | | | | Принятое к расчету, чел.-ч |
| значение, чел.-ч | к1 | к2 | к3 | к4 | к5 | км |
| ЕО | 0,4 | - | 1 | - | - | 1,05 | 0,5 | 0,21 |
| ТО-1 | 2,1 | - | 1 | - | - | 1,05 | - | 2,205 |
| ТО-2 | 9 | - | 1 | - | - | 1,05 | - | 9,45 |
| ТР | 3,6 | 1,2 | 1 | 1 | 1,4 | 1,05 | - | 6,35 |

Годовой объем работ по различным видам технического обслуживания определяется по формулам:

ТЕО= *Σ NЕО × tЕО* , Т1= *Σ N1×t1,* Т2= *Σ N2×t2.*

ТЕО= 27536×0,21=5782,5 чел.-ч;

Т1 = 2203×2,205=4857,3 чел.-ч;

Т2= 523×9,45=4944 чел.-ч.

Годовой объем работ текущего ремонта определяется по формуле:

ТТР= Lг× АП× tТР/1000;

ТТР= 42363×130×6,35/1000=34973(чел.-ч);

Общий годовой объем по ТО и ТР определяется суммированием:

ТОБЩ= Т1+Т2+ТЕО+ТТР;

ТОБЩ= 4857,3+4944+5782,5+34973=50566,6(чел.-ч);

Трудоемкость вспомогательных работ:

ТВСП= 0,25×ТОБЩ= 0,25×50566,6=12639(чел.-ч);

Трудоемкость диагностических работ:

Тд= с×Т1+ d×T2+ e×TТР ,

где c,d,e - коэффициенты ( по табл. Б.9 c=0,09; d= 0,08; е=0,04)

Тд=0,09×4857,3+0,08×4944+0,04×34973 = 2231,6(чел.-ч)

**1.6. Распределение объема работ ТО и ТР по производственным участкам. Расчет количества рабочих.**

Учитывая особенности технологии производства работ, ЕО выделяется в самостоятельную зону с трудоемкостью ТЕО.

ТО-1 выделяется в самостоятельную зону с объемом работ, равным:





где - объем работ ТО-1, выполняемых на постах зоны;



с – доля работ ТО-1, выполняемая на диагностических постах ( по табл. Б.9 с=0,09)

= (1-0,09) 4857,3 = 4420 чел.-ч.



При ТО-2 возникает необходимость в снятии отдельных приборов и узлов для устранения неисправностей и контроля на специальных стендах в производственных участках. Поэтому выполнение 90% объема работ планируется на постах, а 10% - на производственных участках.

Следовательно,

= 0,9(1-d)Т2 ,



= 0,1 (1-d) Т2 ,



где - объем работ ТО-2, выполняемых на постах, чел.-ч;



- объем работ ТО-2, выполняемых на участках зоны ТР, чел.-ч;



d – доля работ ТО-2, выполняемых на диагностических постах ( по табл. Б.9 d=0,08)

= 0,9(1-0,08)4944 = 4094 чел.-ч.;



= 0,1 (1-0,08) 4944 = 455 чел.-ч.



Определим требуемое количество рабочих. Различают штатное и явочное количество рабочих. Явочное количество – это количество человек, технологически необходимое для выполнения производственного процесса. Штатное количество рабочих учитывает нахождение части людей в отпуске или их отсутствие по иным причинам. Явочное число рабочих можно определить по формуле:



где Ti – годовой объем работ i-ой зоны, чел. – ч;

ФМ – годовой фонд рабочего времени, технологически необходимого при односменной работе, ч. (принимается равным 2016 ч.)

Штатное число рабочих:



где ФШ- годовой фонд времени штатного рабочего, ч.

Общий объем работ, выполняемых в зоне ТР:



Трудоемкость работ производственного отделения, относящегося к зоне текущего ремонта, определяется по формуле:

 ,



где δ- доля (процент) работ, выполняемых в отделении ( табл. Б.12)



В малых АТП объем работ отдельных видов не обеспечивает загрузку одного рабочего. В этой связи с этим по необходимости производится совмещение работ по технологически совместимым группам и формируются соответствующие отделения, в которых эти работы будут выполняться. Распределение трудоемкости ТР по видам работ и количество рабочих представлено в табл. 5

Таблица 5

Распределение трудоемкости ТР по видам работ. Расчет количества рабочих

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование работ |  | Объем работ отделения ТОТД, чел.-ч | Явочное число рабочих РЯ, чел. | | Фонд времени штатного рабочего ФШ, ч. | Штатное число рабочих РШ, чел. |
| По расчету | Принятое с учетом совмещения работ |
| Постовые работы | 45 | 17648,7 | 8,75433708 | 9 | 1840 | 10 |
| Участковые работы | | | | | | |
| Агрегатные | 20 | 7843,88 | 3,89081648 | 4 | 1840 | 5 |
| Слесарно-механические | 12 | 4706,3 | 2,33448989 | 3 | 1840 | 3 |
| Электротехнические | 7 | 2745,4 | 1,36178577 | 2 | 1840 | 2 |
| Аккумуляторные | 1 | 392,2 | 0,19454082 | 1820 |
| Ремонт приборов системы питания | 4 | 1568,8 | 0,7781633 | 1 | 1820 | 1 |
| Шиномонтажные | 1 | 392,2 | 0,19454082 | 1 | 1840 | 1 |
| Вулканизационные | 1 | 392,2 | 0,19454082 | 1820 |
| Кузнечно-рессорные | 3 | 1176,58 | 0,58362247 | 1 | 1820 | 1 |
| Медницкие | 2 | 784,4 | 0,38908165 | 1 | 1820 | 1 |
| Сварочные | 1 | 392,2 | 0,19454082 | 1820 |
| Жестяницкие | 1 | 392,2 | 0,19454082 | 1840 |
| Арматурные | 1 | 392,2 | 0,19454082 | 1840 |
| Обойные | 1 | 392,2 | 0,19454082 | 1 | 1840 | 1 |
| ИТОГО |  |  |  |  |  |  |
| ВСЕГО | 100 | 39220 | 19,4540824 | 23 | 25640 | 25 |

Пример расчета: 



**2. Расчет числа постов и поточных линий обслуживания**

**2.1. Расчет зоны ЕО**

Для выполнения уборочно-моечных работ ЕО чаще всего применя­ются поточные линии непрерывного действия.

Количество линий обслуживания определяется:

*mEO = (АП x αП)/ (NУ x tСМ x nCM)= (130x0,58)/(17x8x2) = 0,277;*

**

* - производительность моечной установки (Б.14 – Линия для мойки грузовых автомобилей 1152)*

Так как полученное значение числа линий меньше *0,5*, то работу зоны ЕО организуем постовым методом:



**2.2. Расчет зон ТО-1 и ТО-2**

Существуют два метода выполнения технических обслуживании: на поточных линиях или на универсальных постах. Выбор того или иного ме­тода производится всоответствии с величиной суточной программы по об­служивания (табл. 3).

Метод обслуживания на поточных линиях применяется при количе­стве ТО-1 более *12... 15* обслуживании за сутки или при количестве ТО-2более *5...6* обслуживании за сутки. При меньшейпрограмме следует ис­пользовать метод обслуживания на универсальных постах.

Так как мы имеем ТО-1 равное – *≈ 9* обслуживаний, а ТО-2 - ≈ 2 обслуживаний за сутки, то мы выбираем для ТО-1 и ТО-2 обслуживание на универсальных постах.

При выполнении обслуживании на универсальных постах количест­во постов ТО-1 и ТО-2 определяется по формуле:





где *tTO-1 и tTO-2*  - принятая к расчету трудоемкость обслуживания ТО-1 и ТО-2, чел.-ч.;

*N1С и N2С* - суточные программы обслуживания ТО – 1 и ТО-2 соответственно (табл. 3);

Таким образом, объединим посты ТО-1 и ТО-2 и используем на предприятии один универсальный пост ТО в количестве: 1. 

**2.3. Расчет зоны ТР**

Число постов ТР определяется по формуле:



где 1,2…1,5 – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на пост ремонта;

 - объем работ текущего ремонта, выполняемых на постах ( в табл. 5 значение ТОТД для постовых работ);



 - коэффициент использования рабочего времени поста ( по статистическим данным,  = 0,7…0,9)



Таким образом, для выполнения ТР необходимо 5 постов.

**2.4. Расчет участка диагностирования**

На предприятиях от 200 и более автомобилей рекомендуется иметь раздельные посты Д-1 и Д-2, оснащенные соответствующим оборудованием. Количество постов определяется по формуле:





где - коэффициент использования рабочего времени диагностического поста ( по статистическим данным,



Таким образом, мы определили, что по данному заданию, на автотранспортном предприятии должен быть 1 пост участка диагоностирвания.

**3. Расчет площадей производственных и складских помещений**

**3.1. Расчет площадей производственных зон**

Площадь зон ТО, ТР и участка диагностики определяется по формуле:

,****



где fА – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м2 ( fA=6,175\*2,265=13,986 м2);

XП – число постов;

КП- коэффициент плотности расстановки постов ( по статистическим данным, КП = 4…7).

****

****

** **

**3.2. Расчет площадей производственных участков**

Площадь производственных участков (отделений) определяется по удельной площади, приходящейся на каждого рабочего, по формуле:

FУЧ=fP1 + fP2 (PЯ – 1);



где FУЧ – площадь участка, м2;

fP1 – удельная площадь, приходящаяся на первого рабочего, м2;

fP2 – удельная площадь на второго и последующего рабочего, м2.

Расчет площадей участков зоны текущего ремонта приведены в таблице 6.

Таблица 6. Площади участков зоны ТР

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование участка | Количество работающих РЯ, чел. | Удельная площадь, приходящаяся на первого рабочего fP1, м2 | Удельная площадь на второго и последующего рабочего fP2, м2 | Расчетная площадь участка FУЧ, м2 |
| Агрегатные | 4 | 15 | 12 | 51 |
| Слесарно-механические | 3 | 10 | 7 | 24 |
| Электротехнические | 2 | 15 | 10 | 25 |
| Аккумуляторные |
| Ремонт приборов системы питания | 1 | 8 | 5 | 8 |
| Шиномонтажные | 1 | 15 | 10 | 15 |
| Вулканизационные |
| Кузнечно-рессорные | 1 | 20 | 15 | 20 |
| Медницкие | 1 | 20 | 15 | 20 |
| Сварочные |
| Жестяницкие |
| Арматурные |
| Обойные | 1 | 15 | 10 | 15 |

Пример расчета (для агрегатного участка): 51 м2;

**3.3. Расчет площадей складских помещений**

Для определения площадей складских помещений необходимо в первую очередь определить хранимый запас З. По величине хранимого запаса рассчитывается площадь стеллажей или другого оборудования, применяемого для хранения по формуле:

,



где q - допустимая нагрузка на 1 м2 площади пола ( принимается для склада запасных частей q =800 кг/м2; для агрегатов – q =600 кг/м2; металлов – q = 700 кг/м2; химикатов и прочих материалов q = 300 кг/м2).

Площадь склада определяется по формуле:

FСК = fСК kО ,



где kО – коэффициент плотности расстановки оборудования ( по статистическим данным, для всех типов складов принимается kО = 2,5).

**3.4. Расчет площади склада запасных частей и материалов**

Хранимый запас для каждого наименования определяется по формуле:

 ,



где - собственная масса автомобиля, кг ( по табл. Б.13 = 3725);



DЗ – число дней запаса ( по статистическим данным, DЗ = 20…30);

а – средний относительный расход запасных частей, металлических, лакокрасочных и прочих материалов на 10000 км пробега ( по табл. Б.16).

Расчет представлен в виде табл. 7.

Таблица 7. Расчет площадей складов запасных частей и материалов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объект хранения | а, % | Хранимый запас Зi, кг | Допустимая нагрузка q, кг/м2 | Площадь, занимаемая стеллажами fСТ, м2 | Площадь склада FСК, м2 |
| Запасные части | 2 | 2810,1 | 800 | 3,5 | 8,78 |
| Металлы и металлические изделия | 1 | 1405,0 | 700 | 2,0 | 5,0 |
| Лакокрасочные изделия и химикаты | 0,2 | 281,0 | 300 | 0,94 | 2,34 |
| Прочие материалы | 0,2 | 281,0 | 300 | 0,94 | 2,34 |
| ИТОГО | 3,4 | 4777,3 | - | 7,4 | 18,00 |

Пример расчета (для запасных частей): 



**3.5. Расчет площадей склада агрегатов**

Хранимый запас агрегатов рассчитывается отдельно для каждого наименования агрегата по формуле:



где КАГ – количество оборотных агрегатов, приходящихся по нормативу на 100 автомобилей ( по табл. Б.17);

qАГ – масса агрегата, кг ( по табл. Б.18).

Расчет представлен в табл. 8.

Таблица 8. Расчет площадей склада агрегатов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование агрегата | Нормативное количество кАГ, шт. | Масса агрегата qАГ, кг | Хранимый запас З, кг | Площадь, занимаемая стеллажами fСТ, м2 | Площадь склада FСК, м2 |
| Двигатель со сцеплением | *5* | *283* | *1839,5* | *3,0* | *-* |
| Коробка передач | *5* | *36* | *234* | *0,39* | *-* |
| Мост передний | *5* | *118* | *767* | *1,27* | *-* |
| Мост задний | *5* | *230* | *1495* | *2,5* | *-* |
| Мост средний | *-* | *-* | *-* | *-* | *-* |
| ИТОГО | *-* | *-* | *-* | *7,22* | *18,0* |

Пример расчета (для двигателя со сцеплением):



**3.6. Расчет площади склада шин**

Хранимый запас шин определяется по формуле:



где XК – количество шин на автомобиле;

LГАР – гарантийная норма пробега шины, км ( табл. Б.19);

DЗ  - число дней запаса.



Длина стеллажей для хранения шин рассчитывается по формуле:



где n – нормативное количество покрышек на одном погонном метре стеллажа ( n = 6…10)

Ширина стеллажа равна диаметру шины ( по табл. Б.19).





Ширина стеллажа равна 0,730 м ( по табл. Б.19).

Площадь стеллажа равна:



Площадь склада шин равна:



**3.7. Расчет площади склада смазочных материалов**

Расход автомобилем масла нормируется в зависимости от расхода им топлива. Поэтому для определения хранимого запаса масел необходимо предварительно вычислить суточный расход топлива всем подвижным составом АТП по формуле:



где qн – норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км ( по табл. Б.13).





Хранимый запас определяется для каждого вида смазочных материала в отдельности по формуле:

*ЗМ = 0,01 QC qМ DЗ ,*



где *qм* – норма расхода масла на 100 л топлива ( по табл. Б.21).

Объем хранимого отработавшего масла составляет 15 % от суммарного запаса свежих масел.

Для каждого вида смазочного материала подбирается оптимальный тип резервуара для хранения с использованием данных табл. Б.20. Следует добиться минимального потребного количества резервуаров. Их суммарный объем должен совпадать или немного превышать величину хранимого запаса. При этом для каждого вида смазочных материалов допускается использовать резервуары только одного наименования.

Расчет сведем в табл.

Таблица 9

Расчет площади склада смазочных материалов

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование масла | Норма расхода на 100л топлива qм, л | Хранимый запас ЗМ, л | Вид резервуара | Площадь, занимаемая резервуаром, м2 | Количество резервуаров | Суммарная площадь резервуаров, м2 | Площадь склада FСК, м2 |
| Моторное | 3,2 | 1875,75473 | Бочка закатанная 275 л | 0,36 | 7 | 2,52 | - |
| Трансмиссионное | 0,4 | 234,469342 | Бочка закатанная 275 л | 0,36 | 1 | 0,36 | - |
| Специальное | 0,1 | 58,6173355 | Бочка сварная 100 л | 0,19 | 1 | 0,19 | - |
| Пластичные смазки | 0,3 | 175,852006 | Бочка сварная 200 л | 0,3 | 1 | 0,3 | - |
| Отработавшее | - | 351,704013 | Бочка закатанная 200 л | 0,3 | 2 | 0,6 | - |
| Всего |  | 2696,39743 | - | - | 12 | 3,97 | 9,925 |

Пример расчета (для моторного масла):

 Выбираем резервуар: Бочка закатанная 275 литров. Эксплуатационный объем: 275 л. Количество требуемых резервуаров: 7. Площадь резервуара:  

**3.8. Расчет площади инструментальной кладовой**

Площадь кладовой определяется по удельной площади, приходящейся на один автомобиль по формуле:

*FИК = fA АП ,*



где fA – удельная площадь кладовой на 1 автомобиль ( по статистическим данным, fA = 0,15…0,2 м2).

****

**3.9. Сводная таблица площадей производственных и складских помещений**

Истинная площадь определяется путем округления, таким образом, чтобы длина и ширина помещения были кратны 3 м. В большинстве случаев округление ведется в большую сторону. Сводная таблица представлена в табл. 10

Таблица 10. Площади производственных и складских помещений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование помещения | Площадь, м2 | |
| Расчетная | Истинная |
| зона ТО-1 | 70 | 70 |
| зона ТО-2 | 70 | 70 |
| зона ТР | 140 | 140 |
| Зона диагностики | 70 | 70 |
| Малярный участок | 70 | 70 |
| Склад запасных частей и материалов | 18 | 18 |
| Склад агрегатов | 18 | 18 |
| Склад шин | 17 | 18 |
| Склад смазочных  материалов | 10 | 18 |
| Инструментальная кладовая | 22 | 18 |
| Агрегатные | 51 | 72 |
| Слесарно-механические | 24 | 36 |
| Электротехнические | 25 | 36 |
| Аккумуляторные |
| Ремонт приборов системы питания | 8 | 9 |
| Шиномонтажные | 15 | 18 |
| Вулканизационные |
| Кузнечно-рессорные | 20 | 36 |
| Медницкие | 20 | 36 |
| Сварочные |
| Жестяницкие |
| Арматурные |
| Обойные | 15 | 18 |
| ИТОГО | 683 | 771 |

**3.10. Расчет площади зоны хранения подвижного состава.**

Площадь стоянки определяется по формуле:

*FC = fA АСТ КП ,*



При закреплении на стоянке мест за автомобилем количество автомобилей на стоянке равно списочному количеству автомобилей на АТП: АСТ=АП.

*FC= 13,9861305=9091 ( м2).*



**4. Графическая часть.**

**4.1. Разработка компоновки главного производственного корпуса АТП.**

Так как суммарная площадь производственного корпуса АТП равна 900 м2, то целесообразно выбрать сетку колонн 30x12 м. Тогда площадь одной сетки колонн равна:

*F= 30ּ12 = 360 (м2)*

Количество сеток колонн определяется отношением суммарной площади производственного корпуса АТП к площади одной сетки колонн:

*n = 683/360=1,897≈2 (сетки колонн).*

Скорректированная площадь производственного корпуса АТП с учетом количества сеток колонн будет равна:

*FПК = 2ּ360 = 720 (м2).*

По нормативным требованиям, допускается отклонение реальной площади ПК от расчетной до 10% для зданий крупных АТП и до 20% - для малых и средних АТП. Желательно, чтобы здание имело отношение длины к ширине в пределах от 1:1 до 1:2.

Определим отклонение реальной площади ПК от расчетной.





Так как данное АТП имеет 130 автомобилей и относится к малым АТП, то получившееся отклонение Δ =5,42% удовлетворяет нормативным требованиям.

Список литературы

1) Полуэктов М.В., Кубраков В.П. – «ТЭА. Технология технического обслуживания» – методические указания, Волгоград, РПК «Политехник», 2006г.

2) Полуэктов М.В. оформление пояснительной записки. Дипломное и курсовое проектирование: Учеб. пособие. – Волгоград, ВолгГТУ, 2007 г. – 84 с.

3) Афанасьев, Л.Л. Гаражи и СТО: альб. чертеж/ Л.Л. Афанасьев, А.А Маслов, Б.С. Колясинский. – 3-е изд., перераб и доп. – М.: Транспорт, 1980. – 216 с.