**Курсовой проект**

**на тему:**

Расчет производственно-технической базы

автотранспортного предприятия

**Содержание**

Введение

1. Исходные данные

2. Расчет производственной программы технического обслуживания, диагностики и текущего ремонта автомобилей

2.1. Корректировка норм пробега автобусов до технического обслуживания и капитального ремонта

2.2. Приведение автомобилей к одной технологически совместимой группе

2.3. Расчет годовой и суточной программ по видам ТО, Д и КГ

3. Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР и Д и самообслуживание предприятия

3.1. Выбор метода организации технологического процесса ТО, ТР, Д и корректировка нормативов трудоемкости ТО

3.2. Годовые объемы работ по ТО, Д, ТР и самообслуживание

3.3. Распределение трудоемкости ТО, ТР и СО по видам работ

4. Расчет численности производственных рабочих и рабочих по СО АТП.

5. Расчет количества универсальных постов ТО, Д, ТР и ЕО

5.1 Расчет количества универсальных постов ТО и Д

5.2 Расчет количества постов ТР

6. Расчет площадей производственно-складских помещений

6.1. Расчет площадей зон ТО, ТР и Д

6.2. Расчет площадей производственных цехов и складов

6.3. Расчет площадей цехов по СО АТП

6.4. Расчет площадей зон ожидания и хранения (посты подпора)

6.5. Расчет площади участка предприятия

Заключение

Список литературы

Приложение

**Введение**

Повышение надежности автомобилей и снижение затрат на их содержание составляют одну из сложных проблем в настоящее время. Решение этой проблемы, с одной стороны, обеспечивается автомобильной промышленностью за счет выпуска автомобилей новых конструкций, обладающих большей эксплуатационной надежностью и технологичностью (ремонтопригодностью), с другой стороны - средствами технической эксплуатации в результате совершенствования методов технической эксплуатации автомобилей, повышения производительности труда (внедрения научных методов), снижения трудоемкости технического обслуживания и ремонта, увеличения межремонтных пробегов автомобилей и их агрегатов, что обеспечивается развитием материально-технической базы автомобильного транспорта, широкого применения средств механизации и автоматизации производственных процессов.

Одновременно большое влияние на совершенствование методов и средств технической эксплуатации оказывает развитие научных исследований в области технической эксплуатации автомобилей, режимов технического обслуживания, нормирования, надежности и долговечности автомобилей.

Целью данной контрольной работы является произведение технологического расчета автотранспортного предприятия ОАО “Silibro”.

АТП “Silibro” занимается перевозкой людей по Челябинской области на Икарусах-280, имея в наличии 20 автомобилей. Имеет базу постоянной дислокации, которая включает в себя отдел по управлению АТП и отдел технического обслуживания АТП.

Отдел ТО занимает большую часть территории АТП, включает в себя цеха, участки, стоянки, боксы.

Задачей данного технологического расчета является определение необходимых данных для разработки планировочного решения АТП (число производственных рабочих, число постов и линий ТО, Д и ТР, размер площадей производственных, складских и др. помещений).

**1. Исходные данные**

Списочное количество Ас = 20 Икарусов.

Среднесуточный пробег одного Икаруса lСС = 250 км.

Количество дней работы в году АТП Др = 300 дн.

Количество дней работы в году зон и цехов ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1 и Д-2 – 305 дн.

Количество дней работы в году зон и цехов ТР – 300 дн.

Количество смен работы в году зон и цехов ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1 и Д-2, Сi = 1.

Количество смен работы в году зон и цехов ТР, Сi =2.

Продолжительность рабочей смены зоны, цеха Тс = 8 ч.

Категория условий эксплуатации – III:

- тип дорожного покрытия – цементо-бетон;

- рельеф местности – 250 м.;

- условия движения – большой город, более 100 тысяч человек.

Климатические условия эксплуатации - умеренный климатический район.

Доля новых Икарусов – 80%.

Доля старых Икарусов – 20%.

**2. Расчет производственной программы технического обслуживания, диагностики и текущего ремонта автомобилей АТП ОАО Silibro**

Расчет производственной программы ТО, Д и ТР автомобилей можно рассчитать различными методами: аналитический, то есть с использованием системы уравнений и учетом времени на списание подвижного состава; с использованием различных таблиц и программ, построенных на основе расчетных условий. Однако они базируются на так называемом цикловом методе расчета. При этом под циклом понимается пробег, и период времени с начала эксплуатации нового или капитального ремонта или списания.

Цикловой метод расчета производственной программы предусматривает выбор и корректирование периодичности ТО-1, ТО-2 и пробега до КР для подвижного состава проектируемого АТП, расчет числа КР и ТО на один автомобиль и весь парк за год.

При разнотипном парке расчет программы ведется по группам одномарочного подвижного состава, в которые включаются модели и модификации, близкие по нормативам периодичности и трудоемкости ТО и ТР автомобилей. Для этого в начале необходимо скорректировать периодичность пробега и трудоемкость для каждого автомобиля, а далее привести автомобили к основной модели, и разбить их на группы.

**2.1. Корректировка норм пробега Икарусов до технического обслуживания и капитального ремонта**

Нормативная периодичность ТО и средний цикловой пробег Lкр корректируется в зависимости от категории условий эксплуатации, типа и модификации подвижного состава и природно-климатических условий.

LТО = L(н)ТО⋅k1⋅k2, км (2.1)

Lкр = L(н)кр⋅k1⋅k2⋅k3, км (2.2)

где LТО – скорректированная периодичность ТО, км.;

Lкр – скорректированная периодичность на средний цикловой пробег, км.;

L(н)ТО1, L(н)кр – нормативная периодичность ТО и КР, соответственно, км.;

k1 – коэффициент учета категории эксплуатации (k1 = 0,8);

k2 – коэффициент учета отличия данного автомобиля от базовой модели (k2= 0,85);

k3 – коэффициент учета природно-климатических условий (k3 = 0,9).

LТО1 = 4 000⋅0,8⋅0,85 = 2 720 км.

LТО2 = 16 000⋅0,8⋅0,85 = 10 880 км.

Lкр = 150 000⋅0,8⋅0,85⋅0,9 = 91 800 км.

Цикловой пробег исходя из Lкр определяется:



 - пробег автомобиля до первого КР;

n – число циклов, n = 2;

 - соответственно доля новых и “старых” автомобилей (“старые” автомобили – автомобили прошедшие КР).

 км.

Корректировка периодичности до ТО-1, ТО-2, КР приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Скорректированная периодичность по корректировочным коэффициентам, по кратности с lСС и между собой

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Модель | Периодичность пробега по нормативам | Скорректированная периодичность по корректи-ровочным коэффициентам | Скорректированная по кратности с lСС и между собой |
| lСС | 250 | - | - |
| LТО-1 | 4 000 | 2 720 | 16 |
| LТО-2 | 16 000 | 10 880 | 4 |
| КР | 150 000 | 91 800 | 2 |

Так как постановка автомобилей на техническое воздействие осуществляется после целого количества дней эксплуатации, периодичности были скорректированы со среднесуточным пробегом. Корректировка заключается в подборе численных значений периодичности ТО и КР, кратных между собой и среднесуточным пробегом.

**2.2. Приведение автомобилей к одной технологически совместимой группе**

Разбиваем автомобили на технологически совместимые группы, для каждой из них выбираем базовую марку автомобиля, к которой будем приводить другие марки автомобилей данной группы. В качестве базовых марок выбираем: автобус “Икарус–280”.

Приведение количества автомобилей каждой марки в группе к основной марке производится через коэффициент приведения:

Апрi = Аci⋅kпрi, автобусов (2.3)

где Апрi – число приведенных автомобилей i-той марки;

Асi – списочное число автомобилей i-той марки;

kпрi – коэффициент приведения.

Апр = Ас = 20 автобусов, так как все автобусы изначально были одной и той же марки “Икарус-280”. В дальнейшем технологический расчет ведем по приведенному числу автомобилей с использованием нормативов основных марок.

**2.3. Расчет годовой и суточной программ по видам ТО, Д и КГ**

Первоначально определяем количество КР и обслуживании каждого вида на один автомобиль за цикл:

 (2.4)

 (2.5)

 (2.6)

 (2.7)

LЕОс = lсс = 250 км. (2.8)

где Leoc, Lto-i. Lto-2 - периодичность TO и среднециклового пробега, принятые к расчету, км.

Расчет количества КР и обслуживание каждого вида на один автомобиль за цикл приведены в табл. 2.2.

Таблица 2.2. Количество КР и обслуживание каждого вида на один автомобиль за цикл

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество автобусов |  |  |  |  |
| 20 | 300 | 0,82 ≈ 1 | 5,89 ≈ 6 | 20,56 ≈ 21 |

Годовое количество ТО, КР и Д на весь парк автомобилей находится из уравнений:

Nкр = Nцкр∙Ас∙ηц (2.9)

NТО-1 = NцТО-1∙Апр∙ηц (2.10)

NЕОс = NцЕОс∙Апр∙ηц (2.11)

NЕОм = 1,6(NцТО-1 + NцТО-2) (2.12)

NД-1 = 1,1NцТО-1 + NцТО-2 (2.13)

NД-2 = 1,2NцТО-2 (2.14)

где Ас - списочное количество автомобилей данной группы;

Апр - число приведенных автомобилей;

ηц - коэффициент цикличности;

 (2.15)

где Дгр - количество рабочих дней в году;

lсс - среднесуточный пробег автомобиля;

αm - коэффициент технической готовности автомобиля. Этот коэффициент определяется из уравнения:

 (2.16)

где ДТО-2 - нормативный простой в ТО-2, ДТО-2 ≤ 1 дн.;

ДТР - нормативный простой удельный в ТР, дни/1000 км;

Дкр - нормативный простой в КР, дней;

, дн/1000 км. (2.17)

Где ДТО и ТР – нормативный простой подвижных средств в ТО и ТР;

к4 – коэффициент корректирования простоя в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации;

ρкр - коэффициент, учитывающий действительную потребность в КР;

 (2.18)

где кТО-2, кТР к/г - коэффициенты, учитывающие объемы работ по ТО-2 и ТР, выполняемые в эксплуатационное время;

 (2.19)

 (2.20)

где ТТО-2, ТТР - число часов работы зон ТО-2 и ТР, совпадающее со временем эксплуатации автомобилей (работы на линии);

ТсТО-2, ТсТР - время работы смены зон ТО-2 и ТР;

СТО-2, СТР - количество смен зон ТО-2 и ТР.

Коэффициент технической готовности, согласно формулы (1.16):



Расчет коэффициента цикличности, согласно формулы (1.15):



Получим годовое количество ТО, КР и Д на весь парк автобусов:

Nкр = 1∙20∙0,778 = 15,56 ≈ 16;

NТО-1 = 21∙20∙0,778 = 326,76 ≈ 327; NТО-2 = 6∙20∙0,778 = 93,36 ≈ 93;

NЕОс = 300∙20∙0,778 = 4668; NЕОм = 1,6∙(21 + 6) = 43,2 ≈ 43;

NД-1 = 1,1∙21 + 6 = 29,1 ≈ 29; NД-2 = 1,2∙6 = 7,2 ≈ 7.

**3. Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР и Д и самообслуживание предприятия**

Перед расчетом годовых объемов работ необходимо скорректировать нормативные трудоемкости TO и TP согласно «Положению» и принятому методу организации технологического процесса, применения механизации и диагностирования.

**3.1. Выбор метода организации технологического процесса ТО, ТР, Д и корректировка нормативов трудоемкости ТО**

Исходными величинами для выбора метода организации технологического процесса в i-той зоне ТО служат ритм производства Ri и такт поста τi которые рассчитываются по формулам:

Ri = Tci∙Ci∙60/Nci, мин (3.1)

τi = (ti∙60/Pni) + Tn, мин (3.2)

где ti - скорректированная нормативная трудоемкость i-го вида обслуживания, чел-ч;

Рni - среднее количество рабочих на посту i-го вида обслуживания;

n - время на установку автомобиля на пост и съезд с поста, Tn = 1 ...3 мин;

Тci - продолжительность смены, ч;

Сi - число смен;

Nci - суточная производственная программа.

Перед вычислением такта поста i-го ТО или Д их нормативные корректируем по «Положению ...» и от варианта сочетания Д с технологическим процессом ТО и ТР автомобилей.

Наиболее распространенным вариантом включения Д-1 и Д-2 в общий технологический процесс ТО и ТР является выполнение их на ТО постах. При этом из нормативных трудоемкостей ТО-1 и ТО-2 вычитаем нормативные трудоемкости Д-1 и Д-2.

Таким образом, предварительная корректировка нормативных трудоемкостей ТО-1 и ТО-2 выглядит следующим образом:

tТО-1 = tцТО-1∙k2∙k5 – tД-1 (3.3)

tТО-2 = tцТО-2∙k2∙k5 – tД-2 (3.4)

где tцТО-1, tцТО-2 - нормативная трудоемкость ТО-1 и ТО-2.

Значения нормативных трудоемкостей tД-1, tД-2 принимаем исходя из соотношений:

tД-1 = (0,08-0,15)tцТО-1 (3.5)

tД-2 = (0,07-0,12)tцТО-2 (3.6)

Нижние пределы Д-1 и Д-2 соответствуют автобусам и грузовым автомобилям, верхние - легковым.

tЕОс = tцЕО∙k2∙k3∙k6∙kм (3.7)

tЕОм = 0,5∙tцЕОс (3.8)

tТР = tцТР∙k1∙k2∙k3∙k4∙k5∙k6 (3.9)

где tЕОm - скорректированная трудоемкость ЕОт ,

tцЕОс - нормативная трудоемкость ЕОС,

k1, k2, k3, k4, k5 - соответственно коэффициенты корректирования нормативов с учетом конкретных условий эксплуатации;

*k1* -коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации (1,1);

*k2* - коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава (1,15);

*k3 -* коэффициент, учитывающий климатический район (1,2);

*k4* - коэффициент, учитывающий число технологически совместимого подвижного состава (1,19);

*k5 -* коэффициент, учитывающий условия хранения (1,0);

k6 - коэффициент учета диагностирования технического состояния автомобиля, к6 = 0,90...0,85;

kM - коэффициент механизирования и механизированно-ручных работ, км ≈ 0,15 (при механизации, близкой к полной: вакуумная установка, механизированная установка);

tТР - скорректированная трудоемкость ТР;

tцТР - нормативная трудоемкость ТР.

Нормативные трудоемкости ТО-1, ТО-2, ЕОс и ТР равны соответственно 7,8; 31,2; 0,5 и 6,1 чел-ч.

Корректирование значений трудоемкости по корректировочным коэффициентам приведена в табл. 3.1.

Таблица 3.1. Скорректированное значение трудоемкости по корректировочным коэффициентам

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка автобуса | tД-1 | tД-2 | tТО-1 | tТО-2 | tЕОс | tЕОм | tТР |
| Икарус-280 | 0,624 | 2,184 | 8,346 | 33,696 | 0,093 | 0,25 | 9,917 |

Трудоемкость ЕОс не зависит от применения диагностирования, поэтому предварительная корректировка нормативной трудоемкости производим только по «Положению...».

Вычислим ритм производства Ri и такт поста τi для каждого процесса.

После вычисления ритма производства и такта поста производится выбор метода организации технологического процесса ТО и Д.

Если τi > 3Ri„ то процесс следует осуществлять на универсальных постах.

Суточная производственная программа рассчитывается по каждому виду обслуживания (EO, TO-I и ТО-2) и диагностирования (Д-1 и Д-2).

;

где *Niг –* годовая программа по каждому виду ТО или диагностики в отдельности.

; ; ; ;

; 

ТО-1:

RТО-1 = 8∙1∙60/1 = 480 мин.

τТО-1 = (8,346∙60/1) + 2 = 502,76 мин.

Так как 502,76 < 3∙480 = 1440, то используем поточную линию.

ТО-2:

RТО-2 = 8∙1∙60/0,3 = 1600 мин.

τТО-2 = (33,696∙60/1) + 2 = 2023,76 мин.

Так как 2023,76 < 3∙1600 = 4800, то используем поточную линию.

ЕО:

RЕО = 8∙1∙60/15 = 32 мин.

τЕО = (0,093∙60/1) + 2 = 7,58 мин.

Так как 7,58 < 3∙32 = 96, то используем поточную линию.

Д-1:

RД-1 = 8∙1∙60/0,1 = 4800 мин.

τД-1 = (0,624∙60/1) + 2 = 39,44 мин.

Так как 39,44 < 3∙4800 = 14400, то используем поточную линию.

Д-2:

RД-2 = 8∙1∙60/0,02 = 24000 мин.

τД-2 = (2,184∙60/1) + 2 = 133,04 мин.

Так как 133,04 < 3∙24000, то используем поточную линию.

ТР:

RТР = 8∙1∙60/20 = 24 мин.

τТР = (9,917∙60/1) + 2 = 597,02 мин.

Так как 597,02 > 3∙24 = 72, то используем универсальные посты.

Таким образом, метод организации технологического процесса ТО-1 и ТО-2, ЕО, Д-1 и Д-2 – поточные линии, а ТР – универсальные посты.

**3.2. Годовые объемы работ по ТО, Д, ТР и самообслуживание**

Годовые объемы работ по ТР, каждому виду ТО и Д в чел-ч. определяются:

ТЕОс = NгЕОс∙tЕОс, (3.10)

ТЕОm = NгЕОm∙tЕОm, (3.11)

ТТО-1 = NгТО-1∙tТО-1, (3.12)

ТТО-2 = NгТО-2∙tТО-2, (3.13)

ТД-1 = NгД-1∙tД-1, (3.14)

ТД-2 = NгД-2∙tД-2, (3.15)

 (3.16)

где Nгi - годовое количество i-го вида обслуживания;

ti - скорректированная трудоемкость i-го вида обслуживания;

Lг - годовой пробег одного автомобиля данной марки:

Lг = Дгр.хоз.∙αm∙lcc = Дгр.авт.∙αm∙lcc (3.17)

Тогда:

Lг = 300.∙0,778∙250 = 58350 км.

ТЕОс = 4668∙0,093 = 434,12 чел-ч.

ТЕОm = 43∙0,25 = 10,75 чел-ч.

ТТО-1 = 327∙8,346 = 2729,14 чел-ч.

ТТО-2 = 93∙33,696 = 3133,73 чел-ч.

ТД-1 = 29∙0,624 = 18,10 чел-ч.

ТД-2 = 7∙2,184 = 15,288 чел-ч.

 чел-ч.

Годовой объем работ в чел-ч по самообслуживания (СО) предприятия принимается в процентном отношении от суммарной трудоемкости работ ТО, ТР и Д:

Тсо = (ТЕОс + ТЕОm + ТТО-1 + ТТО-2 + ТД-1 + ТД-2 + ТТР)∙kСО/100 (3.18)

где kСО - объем работ по самообслуживанию, kСО =15%.

Тсо = (434,12 + 10,75 + 2729,14 + 3133,73 + 18,10 + 15,29 + 11573,14)∙15/100 = 2687,14 чел-ч.

; следовательно, работы с СО нет смысла выполнять самостоятельным подразделением (ОГМ).

**3.3. Распределение трудоемкости ТО, ТР и СО по видам работ**

Для определения объемов работ в производственных цехах выполняется распределение годовых трудоемкостей ЕОс, ЕОт> ТО-1, ТО-2, Д и ТР по видам работ в процентах.

Годовой объем работ соответствующего вида в чел-ч определяется по формуле:

 (3.19)

где tгj - годовая трудоемкость j-го вида работ, чел-ч.;

tгi - общая годовая трудоемкость i-го вида ТО, ТР, СО;

Вj – доля j-го вида работ в % от общей годовой трудоемкости ТО, ТР или СО.

Распределение трудоемкости по ТО и ЕО по видам работ приведены в табл. 3.2, распределение трудоёмкости ТР и СО по видам работ приведены в табл. 3.3.

Таблица 3.2. Распределение трудоемкости по ТО и ЕО

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид работ | Трудоемкость работ | |
| % | Чел-ч. |
| ЕОс | | |
| Уборочные | 45 | 195,39 |
| Моечные | 35 | 151,97 |
| Обтирочные | 20 | 86,84 |
| ЕОс всего: | 100 | 434,2 |
| ЕОм | | |
| Уборочные | 55 | 5,9125 |
| Моечные и обтирочные | 45 | 4,8375 |
| ЕОм всего: | 100 | 10,75 |
| ТО-1 | | |
| Крепежные | 48 | 1309,9872 |
| Регулировочные | 5,7 | 155,56098 |
| Электротехнические | 7,3 | 199,22722 |
| По обслуживанию системы питания | 5 | 136,457 |
| Шинные | 4 | 109,1656 |
| Смазочно-заправочные | 30 | 818,742 |
| Итого по ТО-1 | 100 | 2729,14 |
| ТО-2 | | |
| Крепежные | 30 | 940,119 |
| Регулировочные | 9,7 | 303,97181 |
| Электротехнические | 8,3 | 260,09959 |
| По обслуживанию системы питания | 8 | 250,6984 |
| Шинные | 4 | 125,3492 |
| Смазочно-заправочные | 40 | 1253,492 |
| Итого по ТО-2 | 100 | 3133,73 |
| Д | | |
| Д-1 и Д-2 | 100 | 33,39 |

Таблица 3.3. Распределение трудоемкости ТР и СО по видам работ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид работ | Трудоемкость работ | |
| % | Чел-ч. |
| Работы, выполняемые на постах зоны ТР | | |
| Контрольно-диагностические | 1,8 | 48,36852 |
| Крепежные | 2,5 | 67,1785 |
| Регулировочные | 2,2 | 59,11708 |
| Разборно-сборные | 21,4 | 575,04796 |
| Итого: | 27,9 | 749,71206 |
| Работы, выполняемые в цехах и частично на постах | | |
| По ремонту агрегатов | 18 | 483,6852 |
| Аккумуляторные | 1,5 | 40,3071 |
| Электротехнические | 7 | 188,0998 |
| По ремонту системы питания | 4 | 107,4856 |
| Шиномонтажные | 4,2 | 112,85988 |
| Шиноремонтные (вулканизация) | 1,4 | 37,61996 |
| Медницкие | 2,2 | 59,11708 |
| Жестяницкие | 3,2 | 85,98848 |
| Сварочные | 3,4 | 91,36276 |
| Кузнечно-рессорные | 3 | 80,6142 |
| Арматурно-кузовные | 5,2 | 139,73128 |
| Обойные | 5 | 134,357 |
| Малярные | 6 | 161,2284 |
| Слесарно-механические | 8 | 214,9712 |
| Итого: | 72,1 | 1937,42794 |
| Всего: | 100 | 2687,14 |
| Работы по СО (ОГМ) автопарка | | |
| Электротехнические | 25 | 671,785 |
| Механические | 10 | 268,714 |
| Слесарные | 16 | 429,9424 |
| Кузнечные | 2 | 53,7428 |
| Сварочные | 4 | 107,4856 |
| Жестяницкие | 4 | 107,4856 |
| Медницкие | 1 | 26,8714 |
| Паропроводные | 22 | 591,1708 |
| Ремонтно-строительные | 6 | 161,2284 |
| Деревообделочные | 10 | 268,714 |
| Итого | 100 | 2687,14 |

**4. Расчет численности производственных рабочих и рабочих по СО АТП**

При расчете численности рабочих определяем технологически необходимое Рт и штатное Рш количество рабочих. Рт для проведения работ на постах и в производственных цехах рассчитывается по формуле:

Рт = Тi/Фм, чел. (4.1)

где Тi - годовой объем работ по зоне ТО, Д, ТР или цеху, чел-ч.;

Фм - годовой фонд времени рабочего места, ч.;

Рш рассчитывается по формуле:

Рш = Тi/Фр, (4.2)

где Фр - годовой фонд времени штатного рабочего, ч.

Годовой фонд времени штатного рабочего меньше фонда времени рабочего места за счет предоставления рабочим отпусков и невыходов на работу по уважительным причинам. Расчет численности производственных рабочих по СО АТП приведен в табл.4.1.

Таблица 4.1. Расчет численности производственных рабочих по СО АТП

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид работ | Годовая трудоемкость работ, чел-ч. | Годовой фонд времени рабочего места, ч. | Расчетное количество рабочих | Принятое количество рабочих | Годовой фонд времени штатного рабочего, ч. | Расчетное количество штатных рабочих, чел. | Принятое количество штатных рабочих, чел. |
| Зоны ТО, ТР и Д | | | | | | | |
| Зона ЕО | 444,95 | 2070 | 0,21 | 1 | 1820 | 0,24 | 1 |
| Зона ТО-1 | 2729,14 | 2070 | 1,32 | 1 | 1820 | 1,50 | 1 |
| Зона ТО-2 | 3133,73 | 2070 | 1,51 | 1 | 1820 | 1,72 | 2 |
| Зона Д | 33,39 | 2070 | 0,02 | 1 | 1820 | 0,02 | 1 |
| Зона ТР | 749,71 | 2070 | 0,36 | 1 | 1820 | 0,41 | 1 |
| Итого: | 7090,92 | - | - | 5 | - | - | 6 |
| Производственные цеха | | | | | | | |
| Моторный | 483,69 | 2070 | 0,23 | 1 | 1820 | 0,27 | 1 |
| Агрегатный |
| Слесарно-механический | 214,97 | 2070 | 0,10 | 1 | 1820 | 0,12 | 1 |
| Медницкий | 59,12 | 2070 | 0,03 | 1 | 1820 | 0,03 | 1 |
| Жестяницкий | 85,99 | 2070 | 0,04 | 1 | 1820 | 0,05 | 1 |
| Кузнечно-рессорный | 80,61 | 1830 | 0,04 | 1 | 1610 | 0,05 | 1 |
| Арматурно-кузовной | 139,73 | 2070 | 0,07 | 1 | 1820 | 0,08 | 1 |
| Обойный | 134,36 | 2070 | 0,06 | 1 | 1820 | 0,07 | 1 |
| Малярный | 161,23 | 1830 | 0,09 | 1 | 1610 | 0,10 | 1 |
| Шиномонтажный | 112,86 | 2070 | 0,05 | 1 | 1820 | 0,06 | 1 |
| Шиноремонтный | 37,62 | 2070 | 0,02 | 1 | 1820 | 0,02 | 1 |
| Сварочный | 91,36 | 1830 | 0,05 | 1 | 1610 | 0,06 | 1 |
| Аккумуляторный | 40,31 | 1830 | 0,02 | 1 | 1610 | 0,03 | 1 |
| Электротехнический | 188,10 | 2070 | 0,09 | 1 | 1820 | 0,10 | 1 |
| По ремонту системы питания | 107,49 | 2070 | 0,05 | 1 | 1820 | 0,06 | 1 |
| Итого: | 1937,44 | - | - | 14 | - | - | 14 |
| Работы по СО (ОГМ) | | | | | | | |
| Электротехнические | 671,79 | 2070 | 0,32 | 1 | 1820 | 0,37 | 1 |
| Механические | 268,71 | 2070 | 0,13 | 1 | 1820 | 0,15 | 1 |
| Слесарные | 429,94 | 2070 | 0,21 | 1 | 1820 | 0,24 | 1 |
| Кузнечные | 53,74 | 1830 | 0,03 | 1 | 1610 | 0,03 | 1 |
| Сварочные | 107,49 | 1830 | 0,06 | 1 | 1610 | 0,07 | 1 |
| Жестяницкие | 107,49 | 2070 | 0,05 | 1 | 1820 | 0,06 | 1 |
| Медницкие | 26,87 | 2070 | 0,01 | 1 | 1820 | 0,01 | 1 |
| Паропроводные | 591,17 | 2070 | 0,29 | 1 | 1820 | 0,32 | 1 |
| Ремонтно-строительные | 161,23 | 2070 | 0,08 | 1 | 1820 | 0,09 | 1 |
| Деревообделочные | 268,71 | 2070 | 0,13 | 1 | 1820 | 0,15 | 1 |
| Итого: | 2687,14 | - | - | 10 | - | - | 10 |

Общее количество штатных рабочих – 30 человек.

**5. Расчет количества универсальных постов ТО, Д, ТР и ЕО**

**5.1. Расчет количества универсальных постов ТО и Д**

Число универсальных постов определяем только для тех зон, в которых обслуживание приняли на универсальных постах. Исходными величинами для расчета универсальных постов ТО и Д служат такт поста τi, ритм производства Ri, расчет τi и Ri приведен в п. 3.1.

mi = τi/Ri (5.1)

При расчете постов ТО-2 вводится коэффициент использования рабочего времени поста: ηТО-2 = 0,65...0,98.

mТО-2 = τТО-2/(RТО-2∙ηТО-2) (5.2)

ТО-1:

mТО-1 = τТО-1/RТО-1 = 502,76/480 = 1,047 ≈ 1пост

ТО-2:

mТО-2 = τТО-2/(RТО-2∙ηТО-2) = 2023,76/(1600∙0,7) = 1,807 ≈ 2 поста

Принимаем 10 постов ТО-1 и 18 постов ТО-2.

Количество постов углубленных уборочно-моечных работ перед ТО и ТР (mЕОm) определяем по формуле:

 (5.3)

где ТЕОm - трудоемкость работ, выполняемых на постах ЕОm;

РрЕОm - количество рабочих на посту;

ηЕОm - коэфициент использования рабочего времени поста, ηЕОm = 0,87...0,98;

φ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей, φ = 1,1... 1,8;

сЕОm - количество смен;

ТсЕОm - время смены.

mЕОс = τЕОс/RЕОс (5.4)



Принимаем два общих поста углубленных моечных работ перед ТО и ТР.

* 1. **Расчет количества постов ТР**

Количество постов ТР определяется по формуле:

 (5.5)

где ТТР - годовая трудоемкость работ, выполняемых на постах ТР, чел.-ч.;

РnТР - количество рабочих на посту, РnТР = 1 ч.;

ηn - коэффициент использования рабочего времени поста, ηn = 0,85...0,9;

φ - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону ТР, φ = 1,2... 1,5.



Принимаем 3 поста ТР.

**6. Расчет площадей производственно-складских помещений**

6.1. Расчет площадей зон ТО, ТР и Д

Площади зон ТО, ТР, Д-1, Д-2, ЕО рассчитываются предварительно:

Fзi = la∙ba∙mi∙k0, м2 (6.1)

где la и bа - длина и ширина автомобиля, м;

mi - число постов в зоне;

k0 - коэффициент плотности расстановки постов; k0 = 5...7 при обслуживании на универсальных постах.

Итоги расчета приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1. Расчет площадей зон ТО и ТР, Д

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Расчет |
| Длина автомобиля, lа | 8 |
| Ширина автомобиля, bа | 2 |
| Число постов зон, m |  |
| ЕО | 2 |
| ТО-1 | 1 |
| ТО-2 | 2 |
| ТР | 3 |
| Коэффициент плотности, k0 | 6 |
| Площадь зоны |  |
| ЕО | 192 |
| ТО-1 | 96 |
| ТО-2 | 192 |
| Д | - |
| ТР | 288 |
| Общая площадь зон, м2 | 768 |

**6.2. Расчет площадей производственных цехов и складов**

Площади производственных цехов вычисляют, исходя из удельной площади, приходящейся на одного технологически необходимого рабочего в наиболее многочисленной смене:

Fцi = f1 + f2∙(Pm - 1), м2 (6.2)

где f1, f2 - удельная площадь на первого рабочего и на каждого последующего, соответственно, м2;

Рm - число технологически необходимых рабочих, одновременно работающих в наиболее многочисленной смене.

Данные по расчету площадей цехов заносим в таблицу 6.2.

Таблица 6.2. Расчет площадей цехов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование цеха | Количество рабочих Рm, чел. | Удельная площадь | | Расчетная площадь Fц, м2 |
| fуд1 | fуд2 |
| Агрегатный | 1 | 22 | 14 | 22 |
| Слесарно-механический | 1 | 18 | 12 | 18 |
| Медницкий | 1 | 15 | 9 | 15 |
| Жестяницкий | 1 | 18 | 12 | 18 |
| Кузнечно-рессорный | 1 | 21 | 5 | 21 |
| Арматурно-кузовной | 1 | 21 | 15 | 21 |
| Обойный | 1 | 18 | 5 | 18 |
| Малярный | 1 | 18 | 5 | 18 |
| Шиномонтажный | 1 | 18 | 15 | 18 |
| Шиноремонтный | 1 | 12 | 6 | 12 |
| Аккумуляторный | 1 | 21 | 15 | 21 |
| Электротехнический | 1 | 15 | 9 | 15 |
| Сварочный | 1 | 15 | 9 | 15 |
| По ремонту системы питания | 1 | 14 | 8 | 14 |
| Итого: | 14 | - | - | 246 |

Общая площадь цехов равна 246 м2.

Расчет площадей складских помещений ведется по удельной площади на 10 единиц подвижного состава по выражению:

Fci = 0,1Асп∙fск.удi∙kci∙kr∙knc∙kв∙kc, м2 (6.3)

где fск.удi - удельная площадь i-го склада, м2/10 авт.;

kci, kr, kпс, kв, kc - коэффициенты корректировки расчетов, в зависимости от среднесуточного пробега автомобиля, численности подвижного состава, типа подвижного состава, высоты складирования и категории условий эксплуатации.

Результаты расчета площадей складов сводим в таблицу 6.3.

Таблица 6.3. Расчет площадей складских помещений на 10 единиц ПС

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей и складов | fуд | Значение | Площадь, м2 |
| Списочное количество Асп, шт. | 20 | - | - |
| Коэффициенты: |  |  |  |
| kci | - | 0,8 | - |
| kr | - | 1,1 | - |
| knc | - | 1,4 | - |
| kв | - | 1 | - |
| kc | - | 1 | - |
| 0,1Асп∙kci∙kr∙knc∙kв∙kc | - | 2,464 | - |
| Склады: | 91,2 | - | - |
| Итого: | - | - | 224,72 |

Общая площадь складских помещений, размещенных в производственном корпусе, исключая склад списанных автомобилей и склада кислорода, которые расположим на открытой местности, составит 224,72 м2.

Общая площадь составит 470,72 м2.

**6.3. Расчет площадей цехов по СО АТП**

Для расчета площади паропроводного цеха применяются нормы f1 и f2 для слесарно-механического; ремонтно-строительный по арматурно-кузовному; помещение агрегатов по агрегатному цеху. Данные по расчету площадей цехов по СО АПТ приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4. Расчет площадей цехов по СО АПТ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование цеха | Количество рабочих Рm, чел. | Удельная площадь | | Расчетная площадь Fц, м2 |
| fуд1 | fуд2 |
| Электротехнический | 2 | 15 | 9 | 62 |
| Механический | 18 | 20 |
| Слесарный | 5 | 18 | 20 | 307 |
| Кузнечный | 21 | 5 |
| Сварочный | 15 | 9 |
| Жестяницкий | 18 | 12 |
| Медницкий | 15 | 9 |
| Паропроводной | 3 | 18 | 12 | 186 |
| Ремонтно-строительный | 18 | 12 |
| Деревообделочный | 24 | 18 |
| Итого: | 10 |  |  | 555 |

Общая площадь цехов по СО АПТ равна 555 м2.

* 1. **Расчет площадей зон ожидания и хранения (посты подпора)**

Количество постов ожидания перед ЕО определяется, исходя из 15...25% часовой программы, перед постами ТО-1, исходя из 10...15% сменной программы, перед постами ТР в количестве 20. ..30% от их числа.

На основании этого определяем, что посты ожидания для ЕО рационально разместить в зоне хранения, а перед ТО и ТР назначаем 2 поста в производственном корпусе.

Хранение подвижного состава может осуществляться на открытой площадке и в закрытом помещении. На данном предприятии стоянка автобусов закрытая и размещается в производственном корпусе.

Укрупнено, площадь хранения зоны может быть определена при хранении в закрытом помещении:

Fх = fa∙AM∙k0, м2 (6.4)

где fa - площадь, занимаемая автомобилем в плане, м2;

АМ = Ас;

k0 - коэффициент плотности расстановка автомобилей, k0 = 2,5...3,0.

Fх = 16∙20∙2,7 = 864 м2

**6.5. Расчет площади участка предприятия**

На стадии технико-экономического обоснования и при предварительных расчетах потребная площадь участка предприятия (га):



где F - площади, м2;

Кз *-* плотность застройки территории, %.

Плотность застройки предприятия определяется отношением площади застройки к площади участка предприятия.



Общая площадь предприятия равна 3 322,15 м2.

**Заключение**

Необходимым элементом современной организации производства технического обслуживания и ремонта в автотранспортных предприятиях является широкое применение средств механизации и автоматизации процессов.

Организация, методы и средства хранения подвижного состава должны обеспечивать сохранение парка автомобилей в межсменное время в технически исправном состоянии и его безотказную работу на линии.

Эти методы базируются на планово-предупредительной системе технического обслуживания и ремонта автомобилей, использовании теории надежности и диагностики технического состояния автомобилей.

Существенным по значению элементом для решения проблемы эксплуатационной надежности и снижения затрат на техническое обслуживание и ремонт автомобилей является совершенствование технологических процессов производства технического обслуживания и ремонта, включающее соответствующие технологические приемы, оборудование постов и рабочих мест и научную организацию труда.

Важнейшим вопросом технической эксплуатации автомобилей является метод проектирования технической базы автотранспортных предприятий - гаражей и станций технического обслуживания, обеспечивающих выполнение всех вышеуказанных требований по содержанию парка автомобилей.

Поставленная цель курсовой работы выполнена, цели достигнуты.

**Список литературы**

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для ВУЗов.-2-е изд., перераб. и доп. - М: Транспорт, 1993.

2. Крамаренко Г.В. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для ВУЗов. - М: Транспорт, 1976 г.

3. Болихин В.В. Ремонт машин и оборудования лесозаготовительных предприятий Учебное пособие - Л: ЛТА, 1990.

4. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава авто мобильного транспорта - М: Транспорт, 1988.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

Сокращенные термины. Принятые сокращения.

АТП – автотранспортное предприятие.

АБК – административно-бытовой корпус.

Д – диагностирование.

КР – капитальный ремонт.

КПП – контрольно-пропускной пункт.

ЕОс – ежедневное обслуживание.

ЕОт – техническое ежедневное обслуживание.

ТО-1 - техническое обслуживание № 1.

ТО-2 – техническое обслуживание № 2.

ТР – текущий ремонт.

СО – самообслуживание предприятия.

ПС – подвижный состав.