**Содержание**

Введение

Технологический расчет АТП

1. Выбор исходных данных

2. Расчет производственной программы по ТО

2.1 Выборы коррективных нормативов периодизации ТО и пробега по КР

2.2 Определение числа КР, ТО на 1 автомобиль за цикл

2.3 Определение числа ТО на один автомобиль и весь парк за год

2.4 Определение числа диагностирования воздействий на парк за год

2.5 Определение суточной программы по ТО и диагностированию автомобиля

3. Расчет годового объема работ и численности производственных рабочих

3.1 Выбор и корректировка нормативной трудоемкости

3.2 Годовой объем работ по ТО и ТР

3.3 Годовой объем работ по самообслуживанию предприятий

3.4 Распределение объема ТО и ТР по производственным зонам и участкам

3.5 Распределение объема работ по самообслуживанию АТП

3.6 Распределение объема работ по диагностированию Д-1 и Д-2

3.7 Расчет численности производственных рабочих

4. Технологический расчет производственных зон участков и складов

4.1 Расчет постов и поточных линий

4.2 Выбор метода организации ТО и ТР автомобилей

4.3. Режим работы зон ТО и ТР

4.4 Расчет числа постов ТО

4.5 Расчёт поточной линии ЕО непрерывного действия

4.6 Расчет числа постов ТР

4.7 Расчет числа постов ожидания

5. Определение потребности в технологическом оборудовании

6. Расчет площадей помещений

6.1 Состав помещений

6.2 Расчет площадей зон ТО и ТР

6.3 Расчет площадей производственных участков

6.4 Расчет площадей складских помещений

7. Разработка производственного корпуса

8. Технологическая планировка зоны ЕО

9. Конструкторская часть

Список использованной литературы**Введение**

Главной задачей автомобильного транспорта является полное, качественное и своевременное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках при возможно минимальных затратах материальных и трудовых ресурсов.

Решение этой задачи требует преимущественного развития транспорта общего пользования, повышения грузо и пассажирооборота, укрепления, укрепления материально- технической базы и концентрации транспортных средств на крупных автотранспортных предприятиях, улучшения технического обслуживания (ТО) и ремонта подвижного состава.

Существенный рост объемов автомобильных перевозок в народном хозяйстве Казахстана предопределяет опережающие темпы развития автомобильного транспорта по сравнению с другими его видами. При этом следует иметь ввиду, что из всех видов транспорта автомобильный является самым трудоемким и фондоемким, а издержки народного хозяйства по автомобильному транспорту превышают издержки по всем другим видам транспорта, вместе взятым. Трудовые и материальные затраты на подержание подвижного состава в технически исправном состоянии значительны и в несколько раз превышают затраты на его изготовление.

Так, за нормативный срок службы грузового автомобиля средней грузоподъемности примерная структура трудовых затрат в процентах от общих затрат составляет: ТО и текущий ремонт (ТР) – 91; капитальный ремонт автомобиля и агрегатов - 7; изготовления автомобиля – 2.

В известной степени столь высокие затраты на ТО и ТР связаны с отставанием производственно-технической базы (ПТБ) автомобильного транспорта по темпам роста от парка подвижного состава.

Развитие ПТБ предприятий автомобильного транспорта неразрывно связано со строительством новых, расширением, реконструкцией и техническим перевооружением действующих предприятий.

При проектировании и совершенствовании автотранспортных предприятий необходимо обеспечивать:

а) реализацию в проектах достижений науки и техники и передового отечественного и зарубежного опыта;

б) высокую эффективность капитальных вложений;

в) высокий уровень градостроительных и архитектурных решений;

г) рациональное использование земель, охрану окружающей среды, а также сейсмостойкость, взрыво и пожаробезопасность объектов.

Технологический расчет АТП

1. Выбор исходных данных

Исходными данными для расчета производственной программы и объема работ служат:

- тип подвижного состава и его численность *Аи,* ед:

Автомобиль КамАЗ 5320 – 105

Автомобиль ЗиЛ 133Г2 – 85

- среднесуточный пробег автомобилей *lcc,* км:

1 марки – 285

2 марки – 235

- количество автомобилей I цикла эксплуатации В, %:

1 марки – 57

2 марки – 66

- пробег с начала эксплуатации в долях до Lкр:

1 марки – 0,8

2 марки – 1,9

- климатический район – холодный.

- категория условий эксплуатации – II (вторая).

- режим работы подвижного состава – для автомобильного парка – 305 дней в году.

- время в наряде – 14 ч.

- время выпуска и возврата автомобилей с линий – ТВ= 1,2

- количество рабочих дней в году – Драб.г = 305 дней

расчет производство автотранспорт предприятие

**2. Расчет производственной программы по ТО**

Производственная программа АТП по ТО характеризуется числом технического обслуживания, планируемым на определенный период времени. Для ТР, выполняемого по потребности, число воздуха не определяется планированием простое подвижного состава и объемов работ в ТР производства исходя из соответствующих удельных нормативов на 1 км пробега т.к. планирование АТП по основным показателям устанавливаются на календарный год, то и производственная программа по каждому виду ТО рассчитывается на год. Программа служит основой для определенных годовых объемов работ АТП и необходимого штата рабочих.

2.1 Выборы коррективных нормативов периодизации ТО и пробега по КР

Для расчета программы предварительно необходимо для данного АТП выбрать нормативные значения пробегов подвижного состава до КР и периодичности ТО-1 и ТО-2, которые установлены положением для определенных наиболее типичных условий, а именно: I категория условий эксплуатации базовых моделей автомобилей умеренного климата района (таблица 2.2, 2.3 /1/). Для конкретной АТП эти условия могут отличаться, поэтому в общем случае нормируемый пробег Lк автомобиля до КР и периодизация ТО-1 и ТО-2 Li определяются с помощью коэффициентов (таблица 2.4 /1/), учитывающих категоричные условия эксплуатации – К1, модификацию подвижного состава и организацию его работы – К2, климатические условия – К3, т. е.:



где - нормативная периодичность ТО i-го вида, км.



Нормы межремонтных пробегов устанавливаются по каждой группе одномарочного состава парка с учетом соотношения новых автомобилей и прошедших капитальный ремонт. В этом случае средний цикловой пробег (нормативный пробег до капитального ремонта) автомобиля L· определяется из уравнения:

*LК* = ;



где - нормируемый пробег автомобилей до первого капитального ремонта, км;



*LKM* - нормируемый пробег автомобилей до второго н последующего капитального ремонта, км;

*Ан Ак* - соответственно количество новых автомобилей и автомобилей после капитального ремонта;

*Ак*=*Аи·В*/100; *Ан*=*Аи- Аи·В*/100;

*К1* - коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации ;

*К2 -* то же тип и модификацию подвижного состава;

*Кз* - природно-климатические условия.

Межремонтный пробег для автомобилей, прошедших капитальный ремонт, - *LKM* принимается не менее 80% от нормы пробега для новых автомобилей (*LKM* = 0,8 *LKH*, км) /1/.

Для удобства последующих расчетов пробег между отдельными видами ТО и КР корректируется по среднесуточным пробегам.

Для автомобиля КамАЗ:

= 300000 км; = 4000 км; = 12000 км;



= 4000 · 0,9 · 0,9 = 3240 км;



= 12000 · 0,9 · 0,9 = 9720 км;



Ак=105·57/100=60 ед.;

Ан=105-105·57/100=45ед;

*LК=*=197490 км.



Для автомобиля ЗиЛ:

= 300000 км; = 3000 км; = 12000 км;



= 3000 · 0,9 · 0,9 = 2430 км;



= 12000 · 0,9 · 0,9 = 9720 км;



Ак=85·66/100=56 ед.;

Ан=85-85·66/100=29 ед.;

*LК=*=201260 км.



Скорректированные нормированные пробеги до КР и периодизация ТО со среднесуточным пробегом составит:

КамАЗ:



*L1* = 285 · 11 = 3135 км.

*L2 =* 3135 · 3 = 9405 км*.*

*LК =* 9405 · 21 = 197505 км*.*

ЗиЛ:



*L1* = 235 · 10 = 2350 км.

*L2* = 2350 · 4 = 9400 км.

*LК* = 9400 · 21 = 197400 км.

2.2 Определение числа КР, ТО на 1 автомобиль за цикл

Число технических воздействий на один автомобиль за цикл определяется отношением циклов пробега к пробегу до данного вида воздействия. Так как цикловой пробег Lц. принят равным пробегу LK до КР (рис. 2.1.), то число КР одного автомобиля за цикл будет равно единице.

Таким образом, число КР (*NK*), ТО-2 (*Na*), ТО-1 (*N1*) и ЕО (*NEO*) за цикл на один а/м определяется:

*Nк = Lц/ Lк = Lк/ Lк = 1; N2 = Lк/ L2 - Nк;*

*N1 = Lк/ L1 – (Nк + N2); NEO = Lк/ lcc.*

Для КамАЗ 5320:

*Nк* = 1 *воздействие.*



Для ЗиЛ 133Г2:

*Nк* = 1 *воздействий.*



2.3 Определение числа ТО на один автомобиль и весь парк за год

КР автомобиля в соответствии с Положением предусмотрено проводить на спец.предприятиях, поэтому готовая производственная программа по КР для АТП в данном расчете не определяет КР, учитываясь только для расчета коэффициента технической готовности автомобиля за цикл. Так как пробег автомобиля за год отличен от его пробега за цикл, то расчет полученных значений NEO, N1 и N2 за цикл производиться, используя коэффициент перехода от цикла к году ηг.

Годовое число ЕО (*NEOг*), ТО-1 (*N1г*) и ТО-2 (*N2г*) на один списочный автомобиль и весь парк (группу) автомобилей одной модели (, и ) составит:



где *Аu* - списочное число автомобилей данной группы.

Коэффициент hг представляет собой отношение годового пробега а/м Lг к его пробегу за цикл (до КР), т.е.

*ηТ = LТ/ LЦ*

Годовой пробег автомобиля:

*LТ = Драб г lсс αТ*

где Д раб г – число дней работы предприятия в году, дней;

αТ – коэффициент технической готовности.

За цикл:



где *Дэц* – число дней нахождения автомобиля за цикл в технически исправном состоянии;

*Дрц* - число дней простоя автомобиля в ТО и Р за цикл.

В данном расчете Дэц принято равным числу дней эксплуатации автомобиля за цикл в технически исправном состоянии, т. е. без учета простоев по организационным причинам, поэтому:



Учитывая, что продолжительность простоя автомобиля в ТО и ТР в нормативах Положения предусмотрено в виде общей удельной нормы на 1000 км пробега (таблица 2.5 /1/), которая в зависимости от пробега автомобиля сначала эксплуатирует корректировку коэффициента *К4*, число дней простоя автомобиля в ТО-2, КР и ТР за цикл.

*Дрц = Дк + ДТО-ТР Lк Кн*/1000.

*ДТО-ТР* – уд. простой автомашин в ТО и ТР в днях на 1000 км пробега.

При определении численного значения Дк необходимо учитывать, что простой автомобиля в КР предусмотрено общее число календарных дней вывода автомобиля из эксплуатации, т. е.

*Дк = Д′к + ДТ.*

где *Д′к* - нормативный простой автомобиля в КР на авторемзаводе;

*ДТ*- число дней, затраченных на транспортировку автомобиля из АТП на авторемзавод и обратно. Время *ДТ* ориентировочно принимаем равным 10-20% от продолжительности простоя в КР по нормативам.

По данным Гипроавтотранспорта при реконструкции предприятия коэффициент *К4* корректирования простоев подвижной состав на ТО и ремонтах рассчитывается. Таким образом, для КамАЗ 5320:

*Д′к* = 22 дней. *ДТО-ТР* = 0,5 дней/ 1000 км.

*ДТ* = 0,1 · 22 = 2,2 дня.

*Дк* = 22 + 2,2 = 24,2 дня.

К4=(60\*1,2+45\*1,3)/105=1,24

*Дрц* = 24,2 + 0,5 · 197505 · 1,24/ 1000 = 146,7 дней.



*Lг* = 305 · 285 · 0,825 = 71713 км.



*NEOг* = 693 · 0,363 = 252 воздействий.

*N1г* = 0,363 · 42 = 15,2 воздействий.

*N2г* = 0,363 · 20 = 7,3 воздействий.



ЗиЛ 133Г2:

*Д′к* = 22 дней. *ДТО-ТР* = 0,5 дней/ 1000 км.

*ДТ* = 0,1 · 22 = 2,2 дня. *Дк* = 22 + 2,2 = 24,2 дня.

К4=(56\*1,2+29\*1,3)/85=1,23 *Дрц* = 24,2 + 0,5 · 197400 · 1,23/ 1000 = 145,6 дней.



*LГ* = 305 · 235 · 0,852 = 61067 км.



*NEOг* = 840 · 0,309 = 260 воздействий.

*N1г* = 63 · 0,309 = 20 воздействий.

*N2г* = 20 · 0,309= 6,2 воздействий.



**2.4 Определение числа диагностирования воздействий на парк за год**

Согласно Положению, диагностирование как отдельный вид обслуживания не планируется, и работы по диагностированию подвижного состава входят в объем работ ТО и ТР.

На АТП согласно Положению предусмотрено диагностирование подвижного состава Д-1 и Д-2.

Диагностирование Д-1 предназначено главным образом для определения техсостояния агрегатов, узлов и систем автомобиля, обеспечивающих безопасное движение Д-1 проводимых, как правило, с периодичностью ТО-1.

Исходя из назначения и организации диагностирования, Д-1 предусмотрено для автомобиля при ТО-1, после ТО-2 и при ТР.

Таким образом, число Д-1 на весь парк за год.



где ,,- соответственно число автомобилей диагностируемых за год при ТО-1, ТО-2 и ТР.



Число автомобилей диагностируемых при ТР () согласно опытным данным принято равным 10% от программы ТО-1 за год.



Диагностирование Д-2 предназначено для определения мощных и экономических показателях автомобилей, а также для выявления объемов ТР. Д-2 проводят с периодичностью ТО-2 и в отдельных случаях при ТР. Исходя из этого число Д-2 на весь парк за год



где (, ) - соответственно число автомобилей в год, диагностируем перед ТО-2 и при ТР.



Число автомобилей диагностируемых при ТР (), принято равным 20% от годовой программы ТО-2.



Таким образом, для:

КамАЗ 5320:

= 1,1 · 1596 + 767 = 2523 автомобиля.



= 1,2 · 767 = 920 автомобилей.



ЗиЛ 133Г2:

= 1,1 · 1700 + 527 = 2397 автомобиля.



= 1,2 · 527 = 632 автомобилей.



2.5 Определение суточной программы по ТО и диагностированию автомобиля

Суточная производственная программа является критерием выбора метода организации ТО и служит исходным показателем для расчета числа постов и линий ТО.

По видам ТО (ЕО, ТО-1 и ТО-2) и диагностированию (Д-1 и Д-2) суточная производственная программа:



где - годовая программа по каждому виду ТО или диагностики в отдельности.



Драб.г - годовое число рабочих дней зоны, предназначенной для выполнения того или иного вида ТО и диагностирования автомобиля.

Таким образом, для:

КамАЗ 5320:

автомобилей - суточная производственная программа по ЕО.



автомобилей - суточная производственная программа по ТО-1.



автомобиля - суточная производственная программа по ТО-2.



автомобилей-суточная производственная программа по Д-1.



автомобиля - суточная производственная программа по Д-2.



ЗиЛ 133Г2:

автомобилей



автомобилей



автомобиля



автомобилей



автомобилей



**3. Расчет годового объема работ и численности производственных рабочих**

Годовой объем работ по АТП определяется в человеко-часах и включает объемы работ по ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР и самообслуживанию АТП. На основе этих объемов определяется численность рабочих производственных зон и участков.

Расчет годовых объемов ЕО, ТО-1 и ТО-2 производится исходя из годовой производственной программы данного вида и трудоемкости обслуживания. Годовой объем работ ТР определяется исходя из годового пробега парка автомобилей и удельной трудоемкости ТР на 1000 км пробега.

Таким образом, для расчета годовых объемов работ необходимо предварительно выбрать нормативы трудоемкости ТО и ТР для подвижного состава.

3.1 Выбор и корректировка нормативной трудоемкости

Для расчета годового объема работ предварительно для подвижного состава реконструируемые АТП устанавливают нормативную трудоемкость ТО и ТР в соответствии с Положением, а затем их корректируют с учетом конкретных условий эксплуатации. Нормативы трудоемкости ТО и ТР Положением установлены для следующего комплекса условий: I категория условий эксплуатации; базовые модели автомобиля; климатический район умеренный и т. д.

Для других условий нормативы трудоемкости ТО и ТР корректирует соответствующий коэффициент (таблица 2.4 /1/).

Нормативы ЕО включают только объем уборо-моечных работ, а другие работы ЕО (заправка, постановка автомобиля на стоянку, проверка технического состояния) выполняется водителем за счет подготовки заключения времени и механиком контрольно-пропускного пункта.

Трудоемкость ЕО, установленная Положением, при применении механизаторских моечных установок должна быть уменьшена за счет исключения из общей трудоемкости ЕО моечных работ, связанных с применением ручного труда. Поэтому расчетная трудоемкость ЕО (tЕО), реализуемую путем обработки при использовании средств механизации, можно определить, используя выражение:



где - нормативная трудоемкость ЕО, чел.-ч; К2, К5, КМ – коэффициенты, учитывающие соответствующие модификации подвижного состава , число автомобилей на АТП, снижение трудоемкости за счет механизации работ ЕО;



*Км*=0,35-0,75- зависимости от удельного веса механизированной части работ обслуживаемого автомобиля

Расчетная нормативная скорректированная трудоемкость (ТО-1, ТО-2) для подвижного состава:



где - нормативная трудоемкость ТО-1 или ТО-2, чел.-ч.



Удельная нормативная скорректированная трудоемкость ТР.



где - нормативная удельная трудоемкость ТР чел.-ч/1000 км;



*К1, К3, К4* - коэффициенты, учитывающие соответствующую категорию условий эксплуатации, климатический район, пробег подвижного состава сначала эксплуатации (таблица 2.4 /1/).

КамАЗ 5320:

*tЕОн*=0,5 чел-ч; *t1н*=3,4 чел-ч; *t2н*=14,5 чел-ч; *tтрн*=8,5 чел-ч/1000км.

*tЕО*=0,5·1·1,05·0,52=0,27 чел-ч;

*t1*=3,4·1·1,05=3,57 чел-ч;

*t2*=14,5·1·1,05=15,23 чел-ч; К4=(1,2\*60+1,9\*45)/105=1,5

*tтр*=8,5·1,1·1·1,2·1,5·1,05=17,7 чел-ч/1000км.

ЗиЛ 133Г2:

*tЕОн*=0,5 чел-ч; *t1н*=3,0 чел-ч; *t2н*=14,5 чел-ч; *tтрн*=6,3 чел-ч/1000км.

*tЕО*=0,5·1·1,05·0,5=0,26 чел-ч;

*t1*=3,0·1·1,05=3,15 чел-ч;

*t2*=12,5·1·1,05=13,1 чел-ч; К4=(1,2\*56+1,9\*29)/85=1,44

*tтр*=6,3·1,1·1·1,2·1,44·1,05=12,5 чел-ч/1000км.

3.2 Годовой объем работ по ТО и ТР

Объем работ (в человеко-часах) по ЕО, ТО-1 и ТО-2 (*ТЕОг*, *Т1г*, *Т2г*) за год определяется произведением числа ТО на нормативное (скорректированное) значение трудоемкости данного вида ТО:

; ;



где , и - соответственно годовое число ЕО, ТО-1 и ТО-2 на весь парк автомобилей одной модели;



-нормативная скорректированная трудоемкость соответственно ЕО, ТО-1 и ТО-2, чел.-час.



Годовой объем работ ТР в чел.-час:



где - годовой пробег автомобиля, км;



- списанное количество автомобилей;



- удельная нормативная корректированная трудоемкость ТР, чел.-ч/ 1000 км.



КамАЗ 5320:



ЗиЛ 133Г2:



3.3 Годовой объем работ по самообслуживанию предприятий

Согласно Положению, кроме работ по ТО и ТР, в АТП выполняются вспомогательные работы, объем которых *Твсп*. составит 20-30% от общего объема работ по ТО и ТР подвижного состава.

В состав вспомогательных работ (таблица 2.8) входит работа по самообслуживанию АТП (обслуживание и ремонт технологического оборудования зон и участков, содержание инженерной коммуникабельности, содержание и ремонт зданий и сооружений и т. д.), которые выполняются в самостоятельных подразделениях.

Годовой объем работ по самообслуживанию предприятия *Тсам* устанавливается в процентном отношении от годового объема вспомогательных работ:

*Тсам=Твсп·Ксам*/ 100 = (*ТЕОг + Т1г + Т2г + ТТРг*) · *Квсп · Тсам* · 10-4 (2.20)

где *Квсп* - объем вспомогательных работ предприятия, %;

*Ксам* - объем работ по самообслуживанию предприятия, %.

По табл. 2.8 установим, что *Ксам* = 50%, *Квсп* = 50%.

Таким образом, для:

КамАЗ:

*Тсам* = (7221 + 5700 + 11680 + 133279) · 50 · 50 · 10-4 = 39470,0 чел.-час

ЗиЛ:

*Тсам* = (5967 + 5335 + 6904 + 64884) · 50 · 50 · 10-4 = 20773 чел.-час

*Тсам сум* = 60243,0чел.-час

3.4 Распределение объема ТО и ТР по производственным зонам и участкам

Объем ТО и ТР распределяется по месту его выполнения по технологическим и организационным признакам.

ТО и ТР выполняются на постах и производственных участках. К постовым относятся работы по ТО и ТР, выполняемые непосредственно на а/м (моечные, уборочные, смазочные и т. д.). Работы по проверке и ремонту узлов, механизмов и агрегатов, снятых с автомобилей, выполняются на участках.

Для формирования объемов работ, выполняемых на постах зон ТО и ТР и производственных участках, а также для определения числа рабочих по специальностям производится распределение годовых объемов работ ТО-1, ТО-2 и ТР по их видам в процентах, а затем в человеко-часах, которое представлено в таблицах 2.2 , 2.3 и 2.4.

Таблица 2.2 - Распределение трудоёмкости ТО-1 по видам работ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Работы | КамАЗ | | ЗиЛ | |
| % | чел-ч | % | чел-ч |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Диагностические | 9 | 513 | 9 | 480 |
| Крепёжные | 35 | 1995 | 35 | 1867 |
| Регулировочные | 11 | 627 | 11 | 587 |
| Смазочные, заправочно-очистительные | 21 | 1197 | 21 | 1120 |
| Электротехнические | 12 | 684 | 12 | 640 |
| По обслуживанию системы питания | 4 | 228 | 4 | 213 |
| Шинные | 8 | 456 | 8 | 416 |
| Итого | 100 | 5700 | 100 | 5335 |

Таблица 2.3 – Распределение трудоёмкости ТО-2 по видам работ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Работы | КамАЗ | | ЗиЛ | |  |
| % | чел-ч | % | чел-ч |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Диагностические | 8 | 841 | 8 | 497 |
| Крепёжные | 35 | 3679 | 35 | 2175 |
| Регулировочные | 18 | 1892 | 18 | 1119 |
| Смазочные, заправочно-очистительные | 16 | 1682 | 16 | 994 |
| Электротехнические | 10 | 1051 | 10 | 621 |
| По обслуживанию системы питания | 11 | 1156 | 11 | 684 |
| Шинные | 2 | 210 | 2 | 124 |
| Итого | 100 | 10512 | 100 | 6214 |

3.5 Распределение объема работ по самообслуживанию АТП

При небольшом объеме (до 8-10 тыс. чел.-час в год) работы по самообслуживанию частично могут выполняться на производственных участках. Но так как в нашем расчете объем работ получился во много раз больше, то эти работы выполняются рабочими самостоятельного подразделения – отдела главного механика, в составе которого комплектуются соответственно бригады по обслуживанию и ремонту оборудования, зданий и прочего. Поэтому трудовые затраты в данном случае учитываются отдельно.

3.6 Распределение объема работ по диагностированию Д-1 и Д-2

Согласно ОНТП-АТП-СТО-90, общий годовой объем по диагностированию работ между Д-1 и Д-2 распределяется следующим образом. Работы по Д1 (*ТД-1г*) составляют 50-60%, а по Д-2 (*ТД-2г*) 50-40% от общего объема диагностических работ (), выполняемых за год при ТО-1, ТО-2 и ТР (смотрите таблицу 2.1 и 2.2), т. е.



ТД-1г = (0,5-0,6) ; ТД-2г = (0,5-0,4) .



При этом средние значения трудоемкостей Д-1 (tД-1) и Д-2 (tД-2), необходимых для расчета постов диагностирования, составляют:



где - соответственно число Д-1 и Д-2 за год.



В автопарке № 3 диагностирование Д-1 и Д-2 выполняется на отдельных постах. В этом случае, для последующего расчета постов ТО и ТР необходимы скорректированные годовые объемы работ по ТО и ТР. Для этого из рассчитанных ранее годовых объемов ТО-1(Т1г) , ТО-2 (Т2г) и годового объема постовых работ ТО (), определяется в результате его распределения по видам работ(табл. …), следует исключить объемы диагностических работ, выполняемых при ТО-1 (Т1д) ,ТО-2 (Т2д) и ТР (ТТРд), т. е.:



Соответственно трудоемкость работ ТО-1 (t’1) и ТО-2 (t’2) для расчета постов, то:



где - соответственно число ТО-1 и ТО-2 по парку за год.



Число постов ТР рассчитывается, исходя из скорректированного годового объема постов, работ ТР ().



Таким образом, для автомобилей:

Камаз 5320:



ЗИЛ 133Г2



3.7 Расчет численности производственных рабочих

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющих работы по ТО и ТР подвижного состава. Различают технологическое необходимое (явочное) число рабочих, обеспечивающих выполнение суточной программы и штатное (списочное) числа: выполняющих годовую производственную программу по ТО и ТР. Технологически необходимое число рабочих:



где *Тг* - годовой объем работ по зоне ТО, ТР или участке, чел./час;

*фТ* - годовой фонд времени технологически необходимого рабочего.

В практике для расчета технологически необходимого числа рабочих *фТ* принимают равным 2070 ч.

Штатное число рабочих:



где *фТ* - годовой фонд времени «штатного» рабочего, ч.

Годовой фонд времени «штатного» рабочего принимается равным:

*фш=фт-0,4·фт=*1987,2 ч.

Данные численности производственных рабочих на различных зонах и участках внесем в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 Определение численности производственных рабочих

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды работ ТО и ТР | Рт, чел | Рш, чел |
| ЕО (выполняемое ежедневно) |  |  |
| уборочные | 0,81 | 0,84 |
| моечные | 0,52 | 0,54 |
| заправочные | 0,81 | 0,84 |
| контрольно-диагностические | 0,92 | 0,96 |
| ремонтные (мелкие неисправности) | 2,71 | 2,82 |
| ИТОГО: | 5,77 | 6,01 |
| ТО-1 |  |  |
| общее диагностирование Д-1 | 0,63 | 0,66 |
| крепежные, регулировочные, смазочные | 5,71 | 5,94 |
| ИТОГО: | 6,34 | 6,60 |
| ТО-2 |  |  |
| углубленное диагностирование Д-2 | 0,86 | 0,90 |
| крепежные, регулировочные, смазочные | 7,74 | 8,06 |
| ИТОГО: | 8,60 | 8,96 |
| Текущий ремонт |  |  |
| Постовые работы |  |  |
| общее диагностирование Д-1 | 0,67 | 0,70 |
| углубленное диагностирование Д-2 | 0,67 | 0,70 |
| регулировочные и разборочные | 23,32 | 24,29 |
| сварочные | 2,02 | 2,11 |
| жестяницкие | 1,35 | 1,40 |
| деревообрабатывающие | 1,63 | 1,70 |
| окрасочные | 4,05 | 4,21 |
| ИТОГО: | 33,72 | 35,12 |
| Участковые работы |  |  |
| агрегатные | 12,14 | 12,64 |
| слесарно-механические | 6,74 | 7,02 |
| электротехнические | 3,37 | 3,51 |
| аккумуляторные | 1,35 | 1,40 |
| ремонт приборов системы питания | 2,70 | 2,81 |
| шиномонтажные (ремонт камер) | 0,67 | 0,70 |
| вулканизационные | 0,67 | 0,70 |
| кузнечно-рессорные | 2,02 | 2,11 |
| медницкие | 1,35 | 1,40 |
| сварочные | 0,67 | 0,70 |
| жестяницкие | 0,67 | 0,70 |
| арматурные | 0,67 | 0,70 |
| обойные | 0,67 | 0,70 |
| ИТОГО: | 33,72 | 35,12 |
| ВСЕГО ПО ТР: | 67,44 | 70,25 |

4. Технологический расчет производственных зон участков и складов

4.1 Расчет постов и поточных линий

Более 50% объема работ по ТО и ТР выполняются на постах. Поэтому в технологическом проектировании и этот этап имеет важное значение, т. к. число постов в последующем во многом определяет выбор объемно-планировочного решения предприятия.

Число постов зависит от вида, программы и трудоемкости воздействий, метода организации ТО и ТР и диагностирования автомобилей, режима работы производственных зон.

4.2 Выбор метода организации ТО и ТР автомобилей

Посты ТО по своему технологическому назначению подразделяются на универсальные и специализированные. На универсальном посту выполняют все или большинство операций данного воздействия, тогда как на специализированном только одну или несколько операций. Целесообразность применения универсальных или специализированных постов прежде всего зависит от производственной программы и режима производства. По способу установки подвижного состава посты могут быть тупиковыми или проездными.

Проездные посты целесообразно применять для крупногабаритного подвижного состава и автопоездов. Как тупиковые, так и проездные посты в зависимости от организации выполнения работ могут быть использованы в качестве универсальных или специализированных постов. ТО подвижного состава может быть организовано на отдельных постах или поточных линиях.

Организация обслуживания на отдельных постах значительно проще, чем на поточных линиях. Так, при обслуживании на универсальных постах на них возможно выполнение неодинакового объема работ. Например, при ТО автомобилей разных моделей, при совмещении с ТО сопутствующего ТР различного объема. С другой стороны, использование этого метода приводит к значительным потерям времени на установку автомобилей на посты и съезд с них, загрязнению воздуха отработавшими газами при маневрировании автомобиля при въезде и съезде с поста, необходимости дублирования оборудования, использованию рабочих-универсалов более высокой квалификации, что увеличивает затраты на проведение ТО.

Наиболее прогрессивным методом организации ТО является выполнение его на поточных линиях. Поточная организация ТО обеспечивает:

сокращение трудоемкости работ и повышение производительности труда за счет специализации рабочих постов, мест и исполнителей;

повышение степени использования технологического оборудования и оснастки вследствие проведения на каждом посту одних и тех же операций;

повышение трудовой и производственной дисциплины вследствие непрерывности и ритмичности производства;

снижение себестоимости и повышение качества обслуживания;

улучшение условий труда исполнителей и сокращение производственной площади.

По данным НИИАТа, производительность поточных линий на 20 - 25 % выше производительности специализированных параллельных постов и на 45 - 50 % универсальных. Применение рациональной технологии производства ТО-1 и ТО-2 на поточных линиях позволяет значительно повысить производительность труда, сократить затраты на ТО и ТР. снизить простой автомобиля в ТР и уменьшить потребность в ТР по обслуживаемым агрегатам и узлам. В результате все это способствует увеличению коэффициента технической готовности подвижного состава не менее чем на 3 - 4 %.

**4.3. Режим работы зон ТО и ТР**

Этот режим характеризуется числом рабочих дней в году, продолжительностью работы. Число рабочих дней зависит от числа дней работы подвижного состава на линии и вида ТО. В свою очередь, продолжительность работы зон зависит от суточной производственной программы и времени, в течение которого может выполняться данный вид ТО и ТР.

Автомобили работают на линии в 1 смену, поэтому ЕО и ТО-1 выполняют в оставшееся время суток (в межсменное время). ТО-2 выполняет в 1.

Межсменное время – это период между возвратом первого автомобиля и выпуском последнего и определяется:

*ТМС = 24 – (ТМ + ТО - Твып)*.

где *ТМ* - работа автомобиля на линии в наряде, час;

*ТО* - обеденный перерыв водителя, час; 1 час;

*Твып* - выпуск автомобилей на линию, час; 1,2 часа.

Тогда *ТМС* = 24 – (14 + 2 – 1,2) = 9,2 часа.

Режим работы участков диагностирования зависит от режима работы зон ТО и ТР. Д-1 работает одновременно с ТО-1. Д-2 работает в 1 или 2 смены (2 смена).

Суточный режим ТР составляет 2 . В нашем случае 2 смены.

4.4 Расчет числа постов ТО

Исходными величинами для расчета числа постов обслуживания служат ритм производства и такт поста.

Ритм производства *Ri* - это время, приходящееся в среднем на выпуск одного, а/м из данного вида ТО.



где *Тсм* - продолжительность смены ; С - число смен;

*Nic* - суточная производственная программа разделена по каждому виду ТО и диагностированию.

Такт поста *ri* представляет собой среднее время занятости поста. Оно складывается из времени простоя автомобиля под обслуживание на данном посту и времени, связанного с установкой автомобиля на пост и т. п.:



где *ti* - трудоемкость работ данного вида обслуживания, чел./час

*tn* - время, затрачиваемое на передвижение автомобиля при установке его на пост и съезд с него, мин.

*Pn* - число рабочих, одновременно работающих на посту.

Время *tn* принимаем равным 1-3 мин. Для автомобилей Камаз 5320 и ЗиЛ 133Г2 *tn* = 2 мин. Число одновременно работающих на посту ТО-1 и ТО-2 устанавливается равным: на одиночных тупиковых и проездных постах 2-3 чел. (2 чел). Число одновременно работающих на постах ЕО – 1 чел. Число постов обслуживания *xTO* определяется путем отношения общего времени простоя всех автомобилей под обслуживанием () к фонду времени 1 поста (60 *Тсм* С), т. е.:



Число постов ТО-2 (х2) из-за относительно большой его трудоемкости определяется с учетом коэффициента использования рабочего времени поста , равного 0,85-0,9, т. е.:



Число специализированных постов диагностирования Д-1 или Д-2 (хд-i) рассчитывается так же, как и число постов ТО-2, а коэффициент использования рабочего времени равен 0,6-0,75.



При известном годовом объеме диагностических работ число постов:



где *Тдi* - годовой объем диагностических работ, чел. /ч;

*фn* - годовой фонд времени поста диагностики, ч.

Число рабочих на посту диагностирования принимаем равным 1 человеку.

Таким образом, для:

Камаз 5320



ЗиЛ 133Г2



Объединим диагностические воздействия Д-1 и Д-2.

**4.5 Расчёт поточной линии ЕО непрерывного действия**

Такие линии применяются для выполнения уборочно-моечных работ ЕО с использованием механизированных установок для мойки и сушки автомобилей.

Если на линии обслуживания предусматривается механизация только моечных работ, а остальные выполняются в ручную, то такт линии (в минутах) рассчитывается с учётом скорости перемещения автомобилей (2-3 м/мин), обеспечивающей возможность выполнения работ вручную в процессе движения автомобиля.

В этом случае такт линии ЕО:

ЕО л = (La + a)/uк,

где La – расстояние между автомобилями на постах линии, м (таблица 4.2 “Технологическое проектирование АТП и СТО” Г. М. Напольский, стр. 86);

а – габаритная длина автомобиля, м;

uк – скорость перемещения автомобилей, м/мин.

Пропускная способность (авт/ч) линии ЕО:

NEO л = 60/ЕО л,

Число рабочих РЕО, занятых на постах ручной обработки зоны ЕО, определяется так:

РЕО = 60mEOtEO/ЕО л,

где - mEO – число линий ЕО;

tEO – трудоёмкость работ ЕО, выполняемых в ручную, чел-ч.

Для потока непрерывного действия число линий:

mEO = ЕО л /REOл,

КамАЗ-5320, ЗиЛ-133Г2

REOср = (60\*7\*1,5)/(87+72,5) = 3,9 мин;

EO л = (9,0+2)/3 = 3,7 мин; Длина Зил-133Г2-9,0 м

NEO л = 60/3,7 = 16 авт/час;

mEO = 3,7/3,9 = 0,95=1 линия;

tEOср =(0,27\*87+0,26\*72,5)/159,5 = 0,265 чел-ч;

РЕО = (60\*0,265\*1,0)/3,7 = 4,2~ 4 чел.

Таким образом, принимает одну линию ЕО, на которой будут обслуживаться автомобили КамАЗ-5320 и ЗиЛ-133Г2.

4.6 Расчет числа постов ТР

При этом расчете число воздействий по ТР неизвестно. Поэтому для расчета числа постов ТР используем годовой объем постовых работ ТР.

Однако, расчет необходимого числа постов ТР, только исходя из объема работ, не отражает действительной потребности в постах, так как возникновение текущих ремонтов, как известно, обусловлено отказами и неисправностями, которые носят случайный характер.

Колебания в потребности в ТР как по времени возникновения, так и по трудоемкости его выполнения весьма значительны. Вызывают зачастую длительные простои подвижного состава в ожидании очереди постановки на посты для устранения неисправностей и отказов. поэтому для учета этих колебаний вводится коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты ТР (), величина которого на основе практических наблюдений принимается равной -- 1.2-1.5;



Таким образом, с учетом вышеизложенного



где - годовой объем работ, выполняемых на постах ТР, чел-час;



- годовой фонд времени поста, час;



- число рабочих дней в году постов ТР;



- продолжительность рабочей смены, час;



- число рабочих на посту.



Камаз 5320



ЗиЛ 133Г2



4.7 Расчет числа постов ожидания

Посты ожидания (подпора) - это посты, на которых автомобили, нуждающиеся в том или ином виде ТО и ТР, ожидают своей очереди для перехода на соответствующий пост или поточную линию. Эти посты обеспечивают бесперебойную работу зон ТО и ТР, устраняя в некоторой степени неравномерность поступления автомобилей на обслуживание и ТР. Кроме того, в холодное время года посты ожидания в закрытых помещениях обеспечивают обогрев автомобилей перед их обслуживанием.

Посты ожидания могут предусматриваться раздельно или вместе для каждого вида обслуживания и размещаться как в производственных помещениях, так и на открытых площадках. При наличии закрытых стоянок посты ожидания могут не предусматриваться.

Число постов ожидания определяется перед постами ЕО исходя 15-25% часовой пропускной способности линии ЕО; перед постами ТО-1 10-15% сменной программ; перед постами ТО-2 30-40% сменной программ; перед постами 20-30 % от числа постов ТР:

ХЕО = (0,15…0,25)NЕО л = 1 пост,

ХТО-1 = (0,1…0,15)NТО-1 c = 1 пост,

ХТО-2 = (0,3…0,4)NТО-2 c = 1 пост,

ХТР = (0,2…0,3)NТР = 2 поста.

**5. Определение потребности в технологическом оборудовании**

К технологическому оборудованию относятся стационарные и переносные станки, стенды, приборы, приспособления и производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, столы, шкафы), необходимые для обеспечения производственных процессов АТП.

Технологическое оборудование по производственному назначению подразделяются на основное (станочное демонтажно-монтажное), и другое, комплектное, подъемно-осмотровое и подъемно-транспортое, общего назначения (верстаки, стеллажи и др.) и складское.

При подборе оборудования пользуются "Табелем технологического оборудования и специализированного инструмента".

**6. Расчет площадей помещений**

Площади АТП по своему функциональному назначению подразделяются на три основные группы: производственно-складские, хранения подвижного состава и вспомогательного.

6.1 Состав помещений

В состав производственно-складских входят зоны ТО и ТР, производственные участки ТР, склады, а также технические помещения энергетических и санитарно-технических служб и устройств

В состав площадей зон хранения (стоянки) подвижного состава входят площади стоянок (открытых или закрытых) с учетом площади, занимаемой оборудованием для подогрева автомобилей (для открытых стоянок).

В состав вспомогательных площадей предприятия в соответствии со СНиП II-92-76 входят: санитарно-бытовые помещения, пункты общественного питания, медицинские пункты.

6.2 Расчет площадей зон ТО и ТР

Площади зон ТО и ТР рассчитываются двумя способами:

1. по удельным площадям – на стадии технико-экономического обоснования и выбора объемно-планировочного решения, а также при предварительных расчетах;
2. графическим построением- на стадии разработки планировочного решения зон.

В нашем случае расчет производим по первому способу, расчет площадей производится по формуле:



где - площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габ. размерам), м2;



- число постов;



- коэффициент плотности расстановки постов.



Камаз 5320

*Кп*=6 fа = 18,59 м2

*F1,2* = 18,59 · 2 · 6 = 223,0 м2.

*Fд* = 18,59 · 1 · 6 = 111,525 м2.

*FТР* = 18,59 · 8 · 6 = 892,2 м2.

ЗиЛ 133Г2

*fa* = 22,5 м2.

*F1,2* = 22,5 · 6 · 1 = 135 м2.

*Fд* = 22,5 · 6 · 1 = 135 м2.

*FТР* = 22,5 · 6 · 4 = 540 м2.

6.3 Расчет площадей производственных участков

Площади участков рассчитываются по площади помещения, занимаемой оборудованием, и коэффициенту плотности его расстановки. Площадь участка:

*Fу = fоб · Кn*.

где *fоб* – суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования, м2;

*Кп* – коэффициент плотности расстановки оборудования.

Таблица 2.6 Площади производственных участков в зависимости от числа работающих на них.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Участок | Число работающих | Площадь, м2 |
| Агрегатный | 12 | 216 |
| Слесарно-механический | 7 | 95 |
| Электротехнический | 3 | 27 |
| Аккумуляторный | 1 | 36 |
| Ремонт системы питания: | 3 | 27 |
| Шиномонтажный | 1 | 27 |
| Вулканизация | 1 | 18 |
| Кузнечно-рессорный | 2 | 36 |
| Медницкий | 1 | 18 |
| Сварочный | 1 | 18 |
| Жестяницкий | 1 | 27 |
| Арматурный | 1 | 14 |
| Обойный | 1 | 27 |
| Итого: | 35 | 586 |

6.4 Расчет площадей складских помещений

Расчет площадей складов по удельной площади на 1 млн. км. пробега. При этом методе расчета учитывается тип расчета, списочное число и разномарочность подвижного состава. Площадь склада:

*Fск. = Lг Au fy Knc Kраз* · 10-6.

где *Lг* – среднесуточный пробег автомобиля, км;

*Аи* – списочное количество автомобилей ;

*fу* – удельная площадь данного вида склада на 1млн. км пробега автомобиля, м2;

*Knc* ,*Kраз* – коэффициенты, учитывающие соответственно тип подвижного состава и его разномарочность.

*Краз* = 1,4. *Кnc* = 1,2 – Камаз 5320.

*Кnc* = 1,2 – ЗиЛ 133Г2.

Таблица 2.7- Площадь складских помещений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Складские помещения и сооружения | fy | КамАЗ | ЗиЛ |
| Склад запасных частей, деталей и эксплуатационных материалов | 3,50 | 40,49 | 22,94 |
| Склад двигателей, агрегатов и узлов | 5,50 | 63,62 | 36,05 |
| Материалов | 3,00 | 34,70 | 19,66 |
| Склад шин | 2,30 | 26,61 | 15,08 |
| Склад смазочных материалов | 3,50 | 40,49 | 22,94 |
| Склад лакокрасочных материалов | 1,00 | 11,57 | 6,55 |
| Химикатов | 0,25 | 2,89 | 1,64 |
| Инструментально-раздаточная кладовая | 0,25 | 2,89 | 1,64 |
| Промежкточный склад |  | 33,49 | 18,98 |
| ИТОГО: |  | 256,74 | 145,49 |
| Всего |  |  | 402,22 |

**7. Разработка производственного корпуса**

Oбъемно-планировочное решение здания подчинено его функциональному назначению и разрабатывается с учетом климатических условий, современных строительных требований, необходимости максимальной блокировки зданий, необходимости обеспечения возможности изменения технологических процессов и расширения производства без существенной реконструкции здания, требований по охране окружающей среды, противопожарных и санитарно-гигиенических требований, а также ряда других, связанных с отоплением, энергоснабжением, вентиляцией и пр.

Производственные помещения АТП делятся на основные и вспомогательные. В основных помещениях располагаются рабочие посты и места хранения.

К вспомогательным производственным помещениям относятся помещения (цехи), в которых выполняются различные подготовительные работы для обслуживания и ремонта автомобилей, а также склады.

Расположение производственных помещений в АТП соответствует их назначению, технологической однородности выполняемых в них работ и общности строительных, санитарно-гигиеническим и противопожарным требованиям.

Производственные помещения располагаются в одном здании. ЕО располагается в другом помещении, ТО выполняется на поточной линии в помещении производственного корпуса, ТР также выполняется в помещении производственного корпуса. Хранение подвижного состава осуществляется в обособленном помещении.

Посты диагностики располагается в общем помещении производственного корпуса, в качестве одиночных постов для автомобилей КамАЗ и ЗиЛ.

Сетка колонн производственного корпуса 54х84 м.с шагом колонн 18 м и пролетами 24м, 30 и 24 м.

В зоне ТР имеется 12 постов, располагаются посты ТР под углом 900 к оси проезда. Посты оборудованы электромеханическими подъемниками.

Склады запасных частей, агрегатов и материалов размещаются в одном помещении.

Участки агрегатный и слесарно-механический оборудованы кран-балками.

Кузнечно-рессорный, медницкий и сварочно-жестяницкий участки располагаются рядом по условиям технологического процесса.

Рядом с зоной ТО располагаются аккумуляторный, электротехнический и участок топливной аппаратуры.

столярным, деревообделочным, малярным, а также со складом масел.

При расположении производственных помещений в одном здании все вспомогательные помещения имеют сообщение с помещением постов ремонта.

Все производственные помещения, а также помещения для хранения автомобилей имеют комбинированное освещение. Естественный свет отсутствует только в складских помещениях.

Спецификация помещений производственного корпуса представлена в приложении.

**8. Технологическая планировка зоны ЕО**

Технологическая планировка зоны представляет собой план расстановки постов, автомобиле-мест ожидания и хранения, технологического оборудования, производственного инвентаря, подъемно-транспортного и прочего оборудования.

Планировочное решение зоны ЕО разрабатывается с учетом требований СНиП II-93-94.

Работа автомобилей в различных дорожных и погодных условиях сопровождается различного рода загрязнениями кузова и шасси.

Под влиянием температуры окружающей среды, атмосферных воздействий и налипания на кузов грязи, содержащей органические и неорганические кислоты, происходят необратимые изменения, химических и физических свойств лакокрасочных покрытий. В результате лаковая пленка окраски кузова автомобиля постепенно разрушается и тускнеет. Такое изменение свойств лакокрасочных покрытий называется их старением или появлением деструкции, характеризующейся окислительными, термическими и фотохимическими процессами. Потеря эластичности лакокрасочного покрытия кузова происходит в результате химических изменений, под влиянием деформаций и вибраций кузова при движении автомобиля, в результате чего на его поверхности образуются микротрещины, происходит обнажение металла, что способствует его коррозии. Нижние поверхности автомобиля загрязняются глинистыми, песчаными, органическими и другими примесями, образующими прочною пленку, что затрудняет осмотр и проведение необходимых работ. Хромированные детали кузова теряют блеск под воздействием содержащихся в воздухе сернистых соединений, а также поваренной соли, которой посыпают дорогу во время гололеда.

Для сохранения окраски кузова и обеспечения качественного осмотра и выполнения работ при ТО и ремонте проводятся работы по уборке, мойке, сушке, а также по протирке и периодической полировке кузова.

Ежедневное техническое обслуживание (ЕО) предназначено для контроля, направленного на обеспечение безопасности движения, поддержания надлежащего внешнего вида автомобиля, заправки его топливом, маслами и охлаждающей жидкостью.

Контрольные работы включают осмотр автомобиля и проверку: его комплектности, состояния кузова, зеркал заднего вида, номерных знаков, исправности механизмов дверей, запоров капота и багажника, действия таксометра (для машин такси), приборов освещения и сигнализации, стеклоочистителей, устройства для обмыва ветрового стекла, герметичности систем охлаждения, смазки, питания и гидравлического привода тормозов, свободного хода рулевого колеса, работы агрегатов, узлов, систем и контрольно-измерительных приборов.

Контрольные и заправочные операции ежедневного обслуживания выполняет водитель перед выездом на линию и по возвращении на автотранспортное предприятие. Уборочно-моечные работы выполняют уборщики и мойщики.

При сдаче смены на линии водители совместно осматривают и проверяют техническое состояние автомобиля.

Уборка кузова автомобиля заключается в удалении пыли и мусора из кузова и кабины автомобиля, в протирке сидений, стекол и арматуры внутри кузова, а также в протирке двигателя, щитков и внутренней стороны капота. Для уборки автомобиля применяют стационарные и переносные пылесосы, волосяные щетки, скребки, обтирочный материал.

Мойку автомобилей производят холодной или теплой (25 – 30 °С) водой. Чтобы не вызвать разрушения окраски кузова, разница между температурой воды и обмываемой поверхностью не должна превышать 18 – 20 °С.

Для повышения эффективности мойки струей воды необходимо применять щетку или губку. Значительное уменьшение расходования воды обеспечивают системы оборотного водоснабжения.

Сушка кузова производится после окончательного ополаскивания его чистой водой. При этом удаляется влага с наружных поверхностей кузова. При механизации процесса внешнего ухода за автомобилями для сушки кузова применяют обдув холодным или подогретым воздухом.

Полирование кузова проводится с целью создания стойкого защитного слоя на его поверхности, предохраняющую металлическую основу кузова от агрессивного влияния окружающей среды.

Проведенный анализ организации работ на линиях уборочно-моечных работ и рабочих местах ЕО позволил выявить необходимость:

* замены малопроизводительного, изношенного и устаревшего производственного оборудования;
* оснащение всех линий современными моечными установками для более качественного и тщательного проведения моечных работ;
* разработки для каждого рабочего места с целью проведения уборочно-моечных работ специального инвентаря и приспособлений;
* обязательного наличия на линиях приспособлений для очистки территории;
* улучшения условий и охраны труда на линиях (необходимо решить вопросы местной вентиляции, освещения, применения установок и приспособлений при уборочно-моечных работах);
* четкого разграничения рабочих мест в производственном корпусе со специализацией или по виду выполняемых работ;
* разработки схемы перемещения автобусов в производственном корпусе;
* разработки технической документации для обеспечения информационной и технологической подготовки производства;
* разработки комплексных карт организации труда по каждой специальности ремонтных рабочих с учетом существующих условий.

Предложенные рекомендации по совершенствованию планировочных решений производственного корпуса, дальнейшая разработка комплексных карт организации рабочих мест и их внедрение позволит повысить производительность труда и культуру производства на комплексе ЕО.

Зона ЕО размещается в помещении размерами 9х6 м. Зона имеет естественное и искусственное освещение. Заезд в зону ЕО независимый.

На 1-м посту автобус устанавливается на конвейер. На 2-м посту производится механизированная мойка автобуса сверху, снизу и сбоку. На 3-м посту производится сушка автобуса.

Спецификация оборудования зоны ЕО приводится в приложении.

**9. Конструкторская часть**

Удаление из стока крупной взвеси минерального происхождения осуществляется в различного типа песколовках и грязеотстойниках путем ее осаждения под действием силы тяжести. Данные сооружения рассчитаны на задержание частиц гидравлической крупностью более 18 мм/с, при этом влажность выпавшего осадка равна 80-90%, а его количество для грузовых АТП составляет 3-8 л осадка с 1 м3 стока.

В курсовом проекте в качестве конструкторской части выбрана песколовка (грязеотстойник).

Песколовки подразделяют: по конструкции – на горизонтальные и вертикальные, по расположению на подземные и наземные.

В нашем случае принята вертикальная песколовка. Принцип работы заключается в следующем. Сток с приемного колодца перекачивается насосом в песколовку 1, проходит по распределительной трубе 2, поднимается вверх и попадает в распределительный лоток3 и далее в отводящий патрубок 4. Крупные частицы, проходя по шламовому патрубку 5, оседают в баке-ресивере 6. По мере заполнения бака-ресивера осадком срабатывает сигнальный механизм и осадок передавливается сжатым воздухом в бункер для осадка.

**Список использованной литературы**

1. Напольский Г.М. «Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания». М.: Транспорт, 1985.

2. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта», Алиев Ж.А., КарГТУ 2004.

3. Кузнецов Е.С. «Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей: Учебное пособие». – М.: МАДИ, 1979.