**Введение**

Одной из задач поставленных техническим обслуживанием автомобилей, является: “…полное своевременное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках, повышении эффективности и качества работы транспортной системы“.

Решение поставленных задач в сфере автомобильного транспорта будет осуществляться за счет совершенствования и повышения уровня эффективности и качества работы всех служб автотранспортных предприятий (АТП).

Для улучшения работы подвижного состава автомобильного транспорта важным является совершенствование организации и технологии его технического обслуживания и ремонта, а также научная организация труда исполнителей.

Реализация этих организационно-технических предприятий обеспечивается на основе современных достижений науки и техники в области технической эксплуатации автомобилей.

В связи с этим при техническом обслуживание и ремонте автомобилей всё более широкое распространение находит диагностирование их технического состояния, позволяющее получать не только информацию о неисправности механизмов и систем автомобилей, но и прогнозировать их работоспособность, то есть управлять техническим состоянием автомобиля, теория надежности, используемый также для управления техническим состоянием автомобиля, наконец, широкое внедрение в практике работы АТП находят централизованная и автоматизированная системы управления производством (ЦУП и АСУ). Для совершенствования процессов управления техническим состоянием автомобилей специалисты по их техническому обслуживанию должны знать факторы, влияющие на изменение технического состояния автомобилей, элементы теорий надежности, технологию и прогрессивные методы технического обслуживания, диагностирование и текущего ремонта автомобилей, а также соответствующее технологическое оборудование. Необходимым также является знание основных вопросов проектирования реконструкции производственных участков и АТП в целом.

**1. Характеристика ПАТП и объекта проектирования**

Данное ПАТП находится в городе Тула и выполняет перевозку пассажиров. Подвижной состав представляет собой автомобили марки ГАЗ-24

Условия эксплуатации подвижного состава относится к III категории в умеренной зоне.

Данное ПАТП насчитывает 380 единиц подвижного состава, в том числе 120 автомобилей после капитального ремонта. Подвижной состав эксплуатируется 365 дней в году, средняя продолжительность работы автомобиля на линии составляет 12 часов при среднесуточном пробеге 302 км. Время начала и конца выхода автомобиля на линию с 5:00 до 7:00.

В малярном цехе ПАТП производится работа по окраске кузова автомобиля .

**2. Расчётно-технологическая часть**

**2.1 Исходные данные, применяемые для технологического расчёта**

### Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Марка  автомобиля | Пробег автомобилей | | | | | | | | | Итого | В том числе | |
| До 0,25 L кр | 0,25 … 0,5 L кр | 0,5 … 0,75 L кр | 0,75 … 1,0 L кр | 1,0 … 1,25 L кр | 1,25 … 1,50 L кр | 1,50 … 1,75 L кр | 1,75 … 2,0 L кр | Свыше 2,0 L кр | До КР | После КР |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | ГАЗ-24 | 65 | 35 | 100 | 60 | 20 | 30 | 10 | 40 | 20 | 380 | 260 | 120 |

**2.2 Расчёт и корректирование периодичности ТО и пробега до КР**

**2.2.1 Определение расчётных периодичностей ТО и пробега до КР**

Lкр = Lнкр \* К1 \* К2 \* К3;

LТО-1 = LнТО-1 \* К1 \* К3;

LТО-2 = LнТО-2 \* К1 \* К3;

Где,

LТО-1; LТО-2 – расчётные периодичности ТО-1, ТО-2;

Lкр – расчётный пробег до КР;

LнТО-1 – нормативная периодичность ТО-1;

LнТО-2 – нормативная периодичность ТО-2;

LнТО-1 = 5000 км; LнТО-2 = 20000 км; табл. 2[5]

Lнкр = 300000 км – нормативный пробег до КР; табл. 4[5]

К1 – коэффициент, корректирующий периодичность ТО и пробег до КР по условиям эксплуатации;

К2 – коэффициент, корректирующий пробег до КР по модификации подвижного состава;

К3 – коэффициент, корректирующий периодичность ТО и пробег до КР по климатическим районам.

К1 = 0,8; К2 = 1.,0; К3 = 1,0; табл. 3[5]

Lкр = 300000 \* 0,8 \* 1,0 \* 1,0 =240000 км

LТО-1 = 5000 \* 0,8 \* 1,0 = 4000 км

LТО-2 = 20000 \* 0,8 \* 1,0 = 16000 км

**2.2.2 Определение средневзвешенного пробега до КР**

L’кр = (А’и \* Lкр + 0,8 \* А”и \* Lкр)/Аи,

Где,

А’и = 260 авт. – среднесписочное количество автомобилей до КР;

А”и = 120 авт. – среднесписочное количество автомобилей после КР;

Аи = 380 авт. – среднесписочное количество автомобилей.

L’кр = (260 \* 240000 + 0,8 \* 120 \* 240000)/380 = 224842 км.

**2.2.3 Определение фактической периодичности ТО и пробега до КР**

LфТО-1 = Lcc \* m1,

Где,

Lсс = 302 км – среднесуточный пробег;

m1 = LТО-1/Lсс = 4000/302 = 13,245 13;



LфТО-1 = 13 \* 302 = 3926 км.

LфТО-2 = LфТО-1 \* m2;

m2 = LТО-2/LфТО-1 = 16000/3926 = 4,07 4;



LфТО-2 = 3926 \* 4 = 15704 км.

Lфкр = LфТО-2 \* m3;

m3 = L’кр/LфТО-2 =240000/15704 = 15,2 15;



Lфкр = 15704 \* 15 = 235560 км.

**2.3 Расчёт коэффициента технической готовности автомобилей**

т = Дэ.ц./(Дэ.ц. + Др.ц.); где



Дэ.ц. – дни нахождения автомобиля за цикл в технически исправном состоянии;

Др.ц. – дни простоя автомобиля в ТО, ТР, КР за цикл.

**2.3.1 Определение дней нахождения автомобиля за цикл в технически исправном состоянии**

Дэ.ц. = Lфкр/Lсс = 180480/235 = 768 дней.

**2.3.2 Определение дней нахождения автомобиля за цикл ТО, ТР, КР**

Др.ц. = Дкр \* Ккр + ДТО,ТР \* К’4ср (Lфкр/1000);

Где,

Ккр = 0,13 коэффициент, корректирующий долю п.с. в КР;

Дкр – дни простоя автомобиля;

Дкр = Дфкр + Дтрансп;

Дфкр – фактические дни простоя автомобиля в КР;

Дтрансп – дни для транспортировки автомобилей на АРЗ и обратно;

ДТО,ТР – дни простоя автомобиля в ТО и ТР;

Дфкр = 18 дня; ДТО,ТР = 0,22 дн/1000км; табл. 7[5]

Дтрансп = 2дня;

Дкр = 18 + 2 = 20 дней;

К’4ср – среднее значение коэффициента, корректирующий простой автомобиля в ТО и ТР.

**2.3.3 Расчёт коэффициента К’4ср**

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пробег автомобилей | Аи | К’4 | Аи \* К’4 |
| До 0,50 Lкр | 100 | 0,7 | 70 |
| 0,50 … 0,75 Lкр | 100 | 1,0 | 100 |
| 0,75 … 1,00 Lкр | 60 | 1,3 | 78 |
| Свыше 1,00 Lкр | 120 | 1,4 | 168 |
| Итого | 380 |  | 416 |

К’4ср = Аи \* К’4/Аи = 416/380 = 1,09;



Др.ц. = 20 \* 0,31 + 0,22 \* 1,09 \* (235560/1000) = 63 дней;

т = 780/(780+ 63) = 0,925.



**2.4 Определение коэффициента использования автомобиля**

и = (Др/Дк) \* т \* Ки;



Где,

Др = 365 дня, рабочие дни в году АТП;

Дк = 305 дня, календарных дней в году;

Ки = 0,95 – коэффициент, учитывающий невыход автомобилей на линию из-за болезни, отпуска водителя, погодных условий и других причин.

и = (365/365) \* 0,925 \* 0,95 = 0,879.



**2.5 Определение годового пробега автомобиля**

Lгод = Lcc \* Дк \* и = 365 \* 302 \* 0,87875 = 96844,6 км;



Lгод = Аи \* Lгод = 380 \* 96844,6 = 36800948 км.



**2.6 Расчет годовой программы ТО**

**2.6.1 Расчет годовой программы ТО-1 и ТО-2**

N(ТО-2)г = Аи \* ((Lгод / L(ф)ТО-2) – (Lгод / L(ф)КР));

N(ТО-2)г = 380 \* ((96844,6 / 15704 ) – (96844,6 / 235560)) = 2187 возд;

N(ТО-1)г = Аи \* (Lгод / L(ф)ТО-1) – N(ТО-2)г ;

N(ТО-1)г = 380 \* (96844,6 / 3926 ) –2187 = 7186 воздействий.

**2.6.2 Расчет годовой программы ЕО, выполняемого перед ТО и ТР**

NЕО(т)г =1,6(N(ТО-1)г + N(ТО-2)г)=1,6\*( 7186 +2187 )=14997 возд;

**2.6.3 Расчет годовой программы ЕО, выполняемого по возвращению автомобилей с линии**

NЕО(с)г =а(Аи \* (Lгод / Lсс)- NЕО(т)г =1,12(380\*96844,6/302)-14997=121483 возд;

**2.6.4 Расчет годовой программы Д-1 и Д-2**

N(Д-1)г =1,1N(ТО-1)г + N(ТО-2)г=1,1\*7186+2187=10091,6 возд;

N(Д-2)г =1,2N(ТО-2)г = 1,2\*2187=2624,4 возд;

**2.7 Расчет удельных трудоёмкостей ТО и ТР**

**2.7.1 Расчет удельной трудоёмкости ЕО, выполняемого по возвращению автомобилей с линии**

tЕО(с) = tнЕО(с) \* К2 \* Кр ;

где,

tнЕО(с) – нормативная трудоёмкость ЕО, выполняемого

по возвращению автомобилей с линии;

tнЕО(с) =0,25 чел\*час; табл. 4[5]

К2 - коэффициент, корректирующий трудоёмкость по модификации подвижного состава;

К2 =1,0; табл. 3[5]

Кр - коэффициент, учитывающий механизацию УМР;

Кр =1,0;

tЕО(с) =0,25\*1,0\*1,0=0,35 чел\*час.

**2.7.2 Расчет удельной трудоёмкости ЕО, выполняемого перед ТО и ТР**

tЕО(т) =0,5\* tЕО(с) =0,5\*0,35=0,175 чел\*час.

**2.7.3 Расчет удельной трудоёмкости ТО-1, ТО-2**

tТО-1 = tнТО-1 \* К2 \* К’5 ,

tТО-2 = tнТО-2 \* К2 \* К’5 ;

где,

tнто-1– нормативная трудоёмкость ТО-1;

tнто-2– нормативная трудоёмкость ТО-2;

tнто-1 = 2,5 чел\*час;

tнто-2 = 10,5 чел\*час; табл. 4[5]

К’5 - коэффициент, корректирующий трудоёмкость по числу технологически совместного подвижного состава;

К’5 =1,00; табл. 3[5]

tТО-1 = 2,5\*1,0\*1,00=2,5 чел\*час;

tТО-2 = 10,5 \*1,0\* 1,00 = 10,5 чел\*час .

**2.7.4 Расчет удельной трудоёмкости ТР**

tтр = tнтр \* К1 \* К2 \* К3 \* Кср4 \* К’5 \* К”5,

где,

tнтр – нормативная трудоёмкость ТР;

tнтр = 3,0 чел\*час/1000км табл. 4[5]

К1 - коэффициент, корректирующий трудоёмкость по условиям эксплуатации.

К3 - коэффициент, корректирующий трудоёмкость по климатическим районам;

Кср4 – среднее значение коэффициента, корректирующий трудоёмкость по пробегу автомобиля с начала эксплуатации;

К”5 - коэффициент, корректирующий трудоёмкость по способу хранения п.с.

К1 =1,2; К3 =1,0; К”5 =1,0; табл. 4[5]

Расчёт коэффициента Кср4.

Таблица 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Пробег автомобилей | Аи | К4 | Аи \* К4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | До 0,25 Lкр | 65 | 0,4 | 26 |
| 2 | 0,25 … 0,50 Lкр | 35 | 0,7 | 24.5 |
| 3 | 0,50 … 0,75 Lкр | 100 | 1,0 | 45 |
| 4 | 0,75 … 1,00 Lкр | 60 | 1,4 | 84 |
| 5 | 1,00 … 1,25 Lкр | 20 | 1,5 | 13 |
| 6 | 1,25 … 1,50 Lкр | 30 | 1,6 | 14 |
| 7 | 1,50 … 1,75 Lкр | 10 | 2,0 | 16 |
| 8 | 1,75 … 2,00 Lкр | 40 | 2,2 | 19 |
| 9 | Свыше 2,00 Lкр | 20 | 2.,5 | 10,5 |
|  | Итого | 380 |  | 221,5 |

К’ср4 = Аи \* К4/Аи = 470,5/380 = 1,24;



tтр = 3,0 \* 1,2 \* 1,0 \* 1,0 \* 1,24 \* 1,00 \* 1,0 = 4,464 чел\*час/1000км.

**2.8 Расчёт годового объёма работ по ТО и ТР**

**2.8.1 Расчёт годового объёма работ ЕО, выполняемого по возвращению автомобилей с линии**

TЕО(с)г =NЕО(с)г \* tЕО(с) =121483\*0,35=42519,05 чел\*час.

**2.8.2 Расчёт годового объёма работ ЕО, выполняемого перед ТО и ТР**

TЕО(т)г =NЕО(т)г \* tЕО(т) =14997\*0,175=2624,475 чел\*час.

Годовой объем работ по УМР равен:

TУМР =TЕО(т)г + %УМР \* TЕО(с)г==2624,475\*0,4\*42519,05=19632 чел\*час.

**2.8.3 Расчёт годового объёма работ ТО-1**

T(ТО-1)г = T(ТО-1)г + TТРС(ТО-1) – TД-1(ТО-1)г ;



Где,

T(ТО-1)г – собственный годовой объем работ по ТО–1

TТРС(ТО-1) – годовой объем работ сопутствующего ТР при ТО-1

TД-1(ТО-1)г - годовой объем работ Д-1

T(ТО-1)г =N(ТО-1)г \* tТО-1 ;

TТРС(ТО-1)г = b1 \* T(ТО-1)г;

Где,

b1 = 0,15 – процент сопутствующего ТР при ТО-1; стр.16 [5]

T(Д-1)г = T(ТО-21г \* С1 /100;

С1 = 12% – процент работ, приходящийся на долю Д-1 от ТО-1; табл.8[5]

T(ТО-1)г = 7186 \* 2,5 = 17965 чел\*час;

TТРС(ТО-1) =0,15 \* 17965 = 2694,75 чел\*час;

T(Д-1)г = 17965\* 12 / 100 = 2155,8 чел\*час;

T(ТО-1)г = 17965 + 2694,75 – 2155,8= 18503,95 чел\*час



**2.8.4 Расчёт годового объёма работ ТО-2**

T(ТО-2)г = T(ТО-2)г + TТРС(ТО-2) + TСОг – TД-2(ТО-2)г ;



T(ТО-2)г – собственный годовой объем работ по ТО–2;

TТРС(ТО-2) – годовой объем работ сопутствующего ТР при ТО-2;

TД-2(ТО-2)г - годовой объем работ Д-2;

TСОг – годовой объем работ сезонного обслуживания;

T(ТО-2)г =N(ТО-2)г \* tТО-2 ;

TТРС(ТО-2)г = b2 \* T(ТО-2)г;

TСОг =NСОг \* tСО ;

NСОг =2Аи;

tСО = с3\* tТО-2 ;

где,

b2 = 0,15 – процент сопутствующего ТР при ТО-2; стр.16 [5]

T(Д-2)г = T(ТО-2)г \* С2 /100;

С2 = 10% – процент работ, приходящийся на долю Д-2 от ТО-2; табл.8[5]

NСОг – годовая программа сезонного обслуживания;

tСО -удельная трудоемкость сезонного обслуживания;

NСОг =2\*380=760 возд;

tСО =0,2\*10,5=2,1 чел\*час;

T(ТО-2)г = 2187 \* 10,5 = 22963,5 чел\*час;

TТРС(ТО-2) =0,15 \* 22963,5 = 3444,525 чел\*час;

T(Д-2)г = 22963,5\* 10 / 100 = 2296,35 чел\*час;

TСОг =760\*2,1=1596 чел\*час;

T(ТО-2)г = 22963,5 + 344,525 + 1596 – 2296,35 = 22607,675 чел\*час.



**2.8.5 Расчёт годового объёма работ по зоне ТР**

Общий объем работ по ТР равен:

ТТРг= Аи\*L год\* tТР/1000=380\*96844,6\*4,464/1000=164279,43 чел.\*час.оолр

Годовой объём работ по зоне ТР равен:

ТТР.пост=ТТРг\*С4/100-(ТТРС(ТО-1)г+ТТРС(ТО-2)г+ТД-1(ТР)г/2+ТД-2(ТР)г/2);

ТД-1(ТР)г=ТД-2(ТР)г=0,01⋅ТТРг;

ТД-1(тр)г= ТД-2(тр)г=0,01\*164279=1642.7943 чел.\*час;

С4 – процент работ, приходящихся на долю цеховых работ.

С4=41%; табл. 8 [5].

Ттр. пост=164279\*0,41 **– (**2694,75 +3444,525 +1642,7943/2+ 1642,7943/2) =59572,497 чел**.**час.

**2.8.6 Расчёт годового объёма работ по постам Д-1; Д-2**

T(Д-1)г=TД-1г + ТД-1(ТР)г/2; где



TД-1г - годовой объем работ Д-1;

TД-1г = N(Д-1)г \* tД-1 ;

Где,

tД-1 - удельная трудоемкость Д-1;

tД-1 = TД-1(ТО-1)г / N(ТО-1)г =2155,8/7186=0,3 чел\*час;

TД-1г =10091\*0,3=3027.48 чел\*час;

T(Д-1)г=3027,48+821,4=3848.9 чел\*час;



T(Д-2)г=TД-2г + ТД-2(ТР)г/2;



Где,

TД-2г - годовой объем работ Д-2;

TД-2г = N(Д-2)г \* tД-2 ; где

tД-2 - удельная трудоемкость Д-2;

tД-2 = TД-2(ТО-2)г / N(ТО-2)г =2296,35/2178=1,05 чел\*час;

TД-2г =2624,4\*1,05=2755,65чел\*час;

T(Д-2)г=2755,65+821,4=3577 чел\*час;



**2.8.7 Расчёт годового объёма по производственным участкам**

Тцех= ТТРг\* С5/100;

С5-процент работ, приходящийся на долю участковых.

Таблица 4.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование производственных  участков. | % работ. | Годовой объем работ. | Примеч. |
| 1 | Моторный | 7 | 11499.56 |  |
| 2 | Агрегатный | 8 | 13142.354 |  |
| 3 | Слесарно-механический | 10 | 16427.943 |  |
| 4 | Электротехнический | 5 | 8213.9715 |  |
| 5 | По ремонту топл. аппаратуры | 3 | 4928.3829 |  |
| 6 | Аккумуляторный | 2 | 3285.5886 |  |
| 7 | Шиноремонтный | 1 | 1642.7943 |  |
| 8 | Кузнечно-рессорный | 2 | 3285.5886 |  |
| 9 | Медницкий | 2 | 3285.5886 |  |
| 10 | Сварочный | 2 | 3285.5886 |  |
| 11 | Жестяницкий | 2 | 3285.5886 |  |
| 12 | Обойный | 2 | 3285.5886 |  |
| 13 | Малярный | 8 | 13142.354 |  |

**2.9 Определение количества исполнителей для производственных участков**

Рт =ТТО,ТР/(Фм \* Кпр),

Где,

ТТО,ТР - годовой объем работ для производственных участков.

Фм = 1980 час; годовой фонд времени рабочего места;

Кпр = 1,07; коэффициент повышения производительности труда.

Таблица 5.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование производственного полразделения | %  работ | Годовой объем  работ | Расчетное количество  рабочих | Принятое  количество  рабочих |
| 1. | Зона УМР | - | 19632 | 9,3 | 10 |
| 2. | Зона ТО-1 | - | 18504 | 8,7 | 9 |
| 3. | Зона ТО-2 | - | 22607 | 10,7 | 11 |
| 4. | Зона ТР | - | 59572 | 28,8 | 29 |
| 5. | Посты Д-1 | - | 3849 | 1,8 | 2 |
| 6. | Посты Д-2 | - | 3577 | 1,7 | 2 |
| 7. | Моторный | 7 | 11499 | 5,4 | 5 |
| 8. | Агрегатный | 8 | 13142 | 6,2 | 6 |
| 9. | Слесарно-механический | 10 | 16428 | 7,7 | 8 |
| 10. | Электротехнический | 5 | 8214 | 3,8 | 4 |
| 11. | По ремонту топл. аппаратуры | 3 | 4928 | 2,4 | 2 |
| 12. | Аккумуляторный | 2 | 3286 | 1,5 | 1 |
| 13. | Шиноремонтный | 1 | 1643 | 0,7 | 1 |
| 14. | Кузнечно-рессорный | 2 | 3285 | 1,5 | 1 |
| 15. | Медницкий | 2 | 3285 | 1,5 | 1 |
| 16. | Сварочный | 2 | 3285 | 1,5 | 1 |
| 17. | Жестяницкий | 2 | 3285 | 1,5 | 1 |
| 18. | Обойный | 2 | 3285 | 1,5 | 1 |
| 19. | Малярный | 8 | 13142 | 6,2 | 6 |
|  | Итого |  |  | 101 | 101 |

**3. Организационная часть**

**3.1 Выбор метода организации ТО и ТР на ПАТП**

Организацией труда специализированных бригад называется такая форма организации, при которой бригада рабочих выполняет определенные вид ТО и ремонта автомобилей.

При такой организации труда отдельные специализированные бригады создаются для выполнения ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР автомобилей. На каждую бригаду возлагается своевременное и качественное выполнение соответствующего вида ТО или ремонта по всем автомобилям АТП.

На крупных и особо крупных предприятиях может быть несколько специализированных бригад рабочих в каждом виде ТО и ремонта автомобилей. Узлы и агрегаты, снятые с автомобиля, ремонтируются рабочими, которые не входят в состав специализированных бригад. Эти рабочие находятся в подчинении самостоятельных производственных отделений.

В состав специализированных бригад входят рабочие различных специальностей, необходимых для выполнения всего объема работ соответствующего вида ТО и ремонта: слесари, авторегулировщики, автоэлектрики и др. При этом слесарь по шинам, авторегулировщик и автоэлектрик выделяются в состав специализированных бригад из соответствующих производственных отделений. Они входят в состав специализированных бригад на время выполнения работы, но всегда остаются в штате выделивших их отделений.

При такой организации труда объем работ выполняемых на автомобиле, распределяются между рабочими любым способом. Это позволяет при проектировании организации труда равномерно загрузить рабочих и посты. Однако осуществление этих проектов на практикезатруднено отсутствие эффективного стимулирования рабочих за выполнение установленных заданий.

Для устранения обезличивания ответственности и заинтересованности рабочих в снижении затрат и простоев автомобилей на многих АТП применяется организация труда методом комплексных бригад, т.е. такая форма организации труда при которой за бригадой ремонтных рабочих закрепляют в автоколонну, группу однотипных автомобилей или автомобилей одной марки. На комплексную возлагаются выполнение ТО и ремонта закрепленных за бригадой автомобилей. Бригада выполняет как работы входящие в объем ТО-1, ТО-2, так и сопутствующий текущий ремонт автомобилей. Для выполнения всего комплекса работ в состав комплексной бригады входят рабочие всех специальностей, причем авторегулировщики, автоэлектрики, кузовщики, шиномонтажники и аккумуляторщики привлекаются для выполнения соответствующего ремонта в состав комплексной бригады из производственных отделений. Но при этом они постоянно находятся в штате этих отделений. Агрегатно-участковый метод обычно называют такую форму организации труда, при которой на производственный участок возлагается выполнение всех работ по ТО и ремонту одного или нескольких агрегатов автомобиля во всех видах обслуживания и ремонта по всем автомобилям АТП.

Производственный участок производит и ремонт соответствующих агрегатов, снятых с автомобилей. Таким образом при агрегатно-участковой организации производство делится на ряд производственных участков, которые специализированны на выполнение всех работ по конкретным агрегатом и систем автомобиля.

В состав каждого производственного участка входит таких специальностей и разрядов, которые необходимы для обслуживания и ремонта закрепленных за участком агрегатов. На крупных предприятиях рабочие участка распределяются по видам ТО и ремонта. При этом отдельные группы рабочих участка выполняют: ТО-1, ТО-2 и ТР «своих» узлов и агрегатов, снятых с автомобиля. Такие группы рабочих в любом виде обслуживания и ремонта выполняют все работы по закрепленному за ними агрегату. При этом составляются перечень операций, которые должны выполнять рабочие при обслуживании «своих» агрегатов. Этот метод можно принимать на всех предприятиях, где производственная база рассредоточена по территории.

Для данного ПАТП целесообразно применить метод комплексных бригад так как на предприятии 380 единиц подвижного состава , соответственно происходит большой объём работ по ТО и ТР.

**3.2 Выбор метода организации по объекту проектирования**

Метод организации по объекту проектирования малярного цеха выполняется проточным методом со специализированными постами. Это позволяет улучшить производительность окраски, а также улучшить качество продукции.

В арматурном цеху производится снятие деталей, препятствующих проведению сварочно-жестяницких работ. После этого кузов транспортируется в сварочно-жестяницкий цех. Производится сварочные работы кузова, а затем жестяницкие. Затем кузов переправляется в малярный цех. Производится шлифовка кузова. Затем обезжиривание и грунтовка. После этого шпатлевка, выравнивание. Затем снова обезжиривание. Затем производится нанесение выявительного слоя, т.е нанесение контрольного слоя. После нанесения этого выявляют все оставшиеся неровности. Если все нормально , то после сушки производится нанесение 1ого слоя краски, затем сушка, потом нанесение 2ого слоя краски, затем снова сушка. Последний 3ий этап нанесения слоя краски, а затем сушка в термокамере. После этого производится полировка кузова.

**3.3 Выбор режима работы зоны ТО и ТР**

Выход на линию производится с 5:00 до 7:00, возвращение с 19:00 до 21:00. Перерыв первой смены организован с 8:00 до 9:00 ,а второй с 15:00 до 16:00 Пересмена водителей происходит с 12:00 до 14:00. С целью снижения простоя автомобилей в зоне УМР и ТО-1,работы необходимо производить в нерабочее время автомобиля. Также в зонах ТО-2 и ТР объёмы работ большие и их также необходимо проводить в нерабочее время автомобиля. Пересмена рабочих происходит в 14:00. Перерыв в первой смене с 9:00 до 10:00 , а во второй с 17:00 до 18:00.

**3.4 Подбор технологического оборудования и технологической оснастки**

Таблица 6. Технологическое оборудование и организационная оснастка.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование оборудования | Тип  модель | Кол – во | Габаритные  р-ры (мм\*мм) | Площадь  кв.м | Мощн.  кВт |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Электронагревательный элемент | - | 1 | 6500\*350 | 1,925 | - |
| 2 | Пост сушки | - | 1 | 4735\*1800 | 8,523 | - |
| 3 | Пост покраски | - | 1 | 4735\*1800 | 8,523 | - |
| 4 | Поворотный круг | - | 1 | 7510 | - | - |
| 5 | Привод поворотного круга | - | 1 | 200 | - | - |
| 6 | Насос к Гидрофильтру | - | 1 | 0,64 | 0,64 | - |
| 7 | Гидрофильтр | - | 1 | 3000\*700 | 2,1 | - |
| 8 | Краскораспылительная установка | - | 1 | 500\*500 | 0,25 | - |
| 9 | Посты подготовки к окраски | - | 2 | 4735\*1800 | 8,923 | - |
| 10 | Шкаф вытяжной | - | 1 | 500\*600 | 0.3 | - |
| 11 | Плита мраморная | - | 1 | 400\*700 | 0.28 | - |
| 12 | Стеллаж полочный для расфасовки лакокрасочных материалов | - | 1 | 500\*4900 | 2,45 | - |
| 13 | Краскомешалка | - | 1 | 500\*700 | 0,35 | - |
| 14 | Площадка для тарного хранения красок | - | 1 | 2200\*2500 | 5,5 | - |
| 15 | Пост нанесения антикоррозийного покрытия | - | 1 | 4735\*1800 | 8,523 | - |
| 16 | Опрокидыватель для легковых автомобилей | - | 1 | 2200\*2500 | - | - |
| 17 | Верстак для приготовления красок | - | 1 | 900\*1800 | 1,62 | - |
| 18 | Тумбочка для инструментов | - | 1 | 500\*500 | 0,25 | - |
| 19 | Шкаф для инструментов | - | 1 | 1500\*600 | 0,9 | - |
| 20 | Шкаф для спецодежды | - | 1 | 1100\*500 | 0,55 | - |
| 21 | Ящик с песком | - | 2 | 800\*700 | 0,56 | - |
| 22 | Огнетушитель | - | 4 | 200\*400 | 0,08 | - |
| 23 | Ларь для ветоши | - | 1 | 500\*500 | 0,25 | - |
| 24 | Ларь для отходов | - | 1 | 800\*900 | 0,72 | - |
|  | Итого |  | 29 | - | - | - |

**3.4 Расчет производственной площади электротехнического участка**

Площадь участка

Fцех=Σfоб\*Кплотн,

Где,

fоб=12м²- суммарная площадь горизонтальной проекции технологического оборудования и организационной оснастки, находящиеся на полу помещения.

Кплотн=4,0- коэффициент плотности расстановки оборудования; табл.16[7]

Fцех=6\*3=18м²;

С учетом предварительной компоновки принимаем площадь участка равной:

Fцех=12\*18=216кв.м.

Прежде всего, необходимо, чтобы все инструменты ежедневно перед началом работы тщательно осматривались мастером или механиком и в случае неисправности своевременно сдавались в инструментальную для замены.

Инструменты всегда должны быть чистыми и сухими. Деревянные рукоятки инструментов должны быть гладкими, без сучков, трещин и задиров и изготовлены из твердых и вязких пород.

Все воспринимающие удар инструменты (зубила, крейцмейсели, бородки) не должны иметь трещин и расклепанных затыловок, а также забоин и заусенцев, чтобы не поранить руки во время работы.

Гаечные ключи должны быть исправными, строго соответствовать размеру гаек и головок болтов, удобными, высокопрочными и износоустойчивыми.

Раздвижные инструменты – клещи, ножницы, кусачки, плоскогубцы и разводные гаечные ключи – необходимо содержать в полной исправности, периодически смазывать трущиеся части и предохранять их от ржавления.

Во избежание травм, работать следует только с инструментом, предназначенным для определённой работы.

При использовании переносных электроинструментов, работающих на токе 110-220 В, необходимо предусматривать защитный пускатель.

Инструменты, изготавливаемые собственными средствами, должны отвечать требованиям технических условий и стандартов.

Оборудование и приспособление должно быть чистым и исправным. При неисправном оборудовании руководитель участка обязан вывесить табличку, запрещающую работать на данном оборудовании, и обесточить его.

Управление оборудованием должно быть удобным и лёгким. Передаточные механизмы, такие как зубчатые, цепные и ременные передачи, должны быть ограждены.

Поворотные стенды должны иметь фиксирующее приспособление, а также приспособление, обеспечивающее быстрое и надёжное крепление агрегатов и узлов автомобиля. Передвижные стенды должны иметь надёжное тормозное устройство колёс, обеспечивающее при необходимости быструю их остановку, приспособления для инструментов и мелких деталей и, чтобы не загрязнять рабочего места, поддоны для сбора масла и промывочных жидкостей, стекающий из картеров различных агрегатов автомобиля.

Прессы должны быть снабжены оправками.

Домкраты должны иметь устройства, исключающие самопроизвольное опускание груза.

Гидравлические и пневматические домкраты должны иметь приспособления (обратный клапан, диафрагму), обеспечивающие медленное, плавное опускание штока или остановку его в случае повреждения трубопроводов, подводящих или отводящих жидкость (воздух).

Допускать к эксплуатации новое оборудование, а также оборудование, прошедшее капитальный ремонт, необходимо только после приёмки его комиссией с участием инженера по технике безопасности и старшего общественного инспектора охраны труда.

**3.6 Требование техники безопасности при выполнении основных работ**

Перед началом работы слесарь обязан привести в порядок спецодежду. Очистить рабочее место от лишних деталей и инструментов, проверить готовность и исправность оборудования и вспомогательных приспособлений. Перед работой непосредственно на автомобиле его следует вымыть и при необходимости слить воду и масло. После окончания работы инструмент и оборудование приводят в порядок, протирают в соответствующие ящики, гнёзда, на полки и стеллажи.

Рубку и резку металла ручным инструментом можно выполнять только при фиксированном положении изделий, деталей или заготовок, применяя для этого тиски, зажимы для тонкого листового металла, а также плиты и наковальни – для толстого и полосового металла. Работу необходимо выполнять в защитных очках.

Соединение деталей склепыванием выполняют вручную или на прессах. Механическая клёпка с применением пневматических молотков, обжимов, прессов более производительна и безопасна.

Рабочий, пользующийся пневматическим инструментом, не имеет права его самостоятельно регулировать или исправлять.

Пневматический инструмент необходимо смазывать 2-3- раза за смену. Новые инструменты в конце смены необходимо промывать керосином, а у приработавшихся 2-3 раза в неделю следует промывать только движущиеся части. Эти операции можно выполнять только после того, как будет перекрыт воздушный вентиль.

Следует максимально механизировать работы по съёмке тяжёлых грузов и агрегатов, особенно таких, как коробка передач, двигатель, задний мост, колёса с шинами в сборе.

Запрещается запрессовывать или выпрессовывать детали с тугой посадкой молотком или кувалдой. Необходимо использовать прессы, винтовые и гидравлические съёмники. Опасно проверять сопрягаемые отверстия (например, при постановке рессоры) пальцем. Для этого имеется набор специальных оправок.

Снятые при демонтаже тяжёлые узлы и детали (валы, рессоры, крылья) нельзя прислонять к стенам. Оборудованию, оставлять в неустойчивом положении. Их следует укладывать на стеллажи, полки, специальные подставки.

Мойку агрегатов и деталей автомобилей производят при помощи различных моечных машин. Очистку их от грязи, масла, нагара выполняют химическим и механическим способом.

Рабочие, занятые на мойке деталей и агрегатов автомобилей, должны быть в спецодежде и иметь защитные очки и резиновые перчатки.

Заправку автомобиля топливом и маслом производят из топливораздаточных колонок непосредственно в топливный бак. Заправка топливом из вёдер или маслом из кружек запрещена.

Заправочный пункт на территории АТП следует располагать так, чтобы не мешать при этом движению других автомобилей, а топливораздаточные колонки должны обеспечивать возможность одновременной работы нескольких постов. Для предупреждения перелива топлива при заправке автомобилей следует применять пистолеты-автоматы. У топливораздаточной колонки запрещается курить и пользоваться открытым огнём, т.к. это может привести к взрыву и пожару.

Применять открытый огонь при проверке уровня масла запрещается.

Прежде чем приступить к выполнению различных работ по ремонту и техническому обслуживанию автомобиля, необходимо правильно и надёжно установить его на рабочем месте (канаве, эстакаде, подъёмнике).

Большое влияние на снижение производственного травматизма при смазочных работах оказывают правильная расстановка работающих и распределение между ними обязанностей.

Подъёмно-осмотровое оборудование должно обеспечивать: удобство въезда, установку и съезд автомобиля; надёжность его фиксации; безопасность и необходимые удобства при выполнению работ с верху, с боку и с низу автомобиля; доступность к его агрегатам, узлам, механизмам и резьбовым соединениям; безопасные условия труда при выполнении операций по снятию и постановке различных узлов и агрегатов автомобиля; возможность использования подъёмно-осмотровых устройств для различных марок автомобиля; проведение безопасных приёмов труда как при проточном, так и при тупиковом способе технического обслуживания и ремонта.

**3.7 Требование техники безопасности к помещению**

Электротехнический цех должен быть оборудован общеобменной, местной и принудительной системой вентиляции. Общеобменную вентиляцию в помещениях следует предусматривать по следующей схеме: вытяжку воздуха из верхней зоны над тупиковыми постами; приток воздуха в рабочую зону и в рабочие осмотровые канавы.

Расчётные температуры воздуха для помещений хранения, ремонта и обслуживания автомобиля принимают согласно санитарным нормам, обеспечивающим рациональные метеорологические условия. Отопление помещений должно быть воздушное, совмещенное с приточной вентиляцией. Вне рабочее время приточные системы вентиляции частично переключаются на рециркуляцию.

На рабочих местах и помещениях, где полы имеют цементное, бетонное, клинкерное или каменное покрытие, необходимо устанавливать деревянные переносные настилы, что предохранит работающих от переохлаждения ног.

На каждого работающего должно быть не менее 4.5м2 площади пола при вместимости помещения не менее 15 м3 .

Работа по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей необходимо выполнять на отдельных изолированных или огороженных участках.

Ворота рабочих помещений должны открываться наружу, а ворота для въезда на территорию АТП и выезда из неё – внутрь или должны быть раздвижными.

В производственных помещения не разрешается применять открытый огонь.

Помещение электротехнического цеха должно иметь хорошее центральное освещение, а также дополнительные подсветки над рабочими местами и станками.

Оборудование, инструменты, части агрегатов должны располагаться по специально отведённым местам.

На рабочих местах должна производиться уборка после работы на них.

**3.8 Противопожарные мероприятия**

Территория АТП должна быть ограждена сплошным забором, в котором устраивают специальные пожарные въезды (ворота).

План эвакуации автомобилей на случай пожара разрабатывают для каждой стоянки. В этом плане даются описания порядка и очерёдности эвакуации, дежурства водителя в межсменное время и выходные дня, порядок хранения ключей зажигания.

Помещение для технического обслуживания и ремонта автомобилей отделяют от помещений для хранения автомобилей несгораемыми стенами и перекрытиями.

На стоянках автомобилей во избежании пожара не разрешается курить, работать с открытым огнём и хранить горючие и легковоспламеняющиеся материалы. Нельзя прогревать холодные двигатели, картеры коробок передач и редукторы мостов, топливные баки дизельных двигателей и другие узлы автомобилей открытым огнём, оставлять в автомобиле промасленные обтирочные концы и спецодежду по окончании работы, а так же оставлять автомобиль с включенным зажиганием.

Топливо и смазочные материалы для автомобилей необходимо хранить на очищенных от растительности земляных площадках.

Обтирочные концы в течение рабочей смены собирают в стальные ящики с плотными крышками, а в конце смены выносят на специально оборудованные свалки.

Необходимо следить, чтобы к отдельным группам кабелей не было произвольно присоединено больше электропотребителей, чем позволяют эти кабели.

Хранение баллонов с газами допускается только в отдельно стоящих складах при условии защиты баллона от источника тепловой энергии.

Запрещается использовать электроустановки, поверхностный нагрев с которых при работе превышает температуру окружающего воздуха более чем на 40 градусов (если к ним не предъявляются другие требования); электронагревательные приборы без огнестойких подставок, а т.ж. оставлять их длительное время включенными в сеть без присмотра; применять для отопления помещений нестандартные (самодельные) нагревательные приборы электропечи или электролампы накаливания; оставлять под напряжением электрические проводов или кабели с неизолированными концами; пользоваться повреждёнными розетками, осветительными приборами соединительными коробками, рубильниками и др. электроустановочными изделиями.

Электроаппараты и приборы, искрящие по условиям работы, устанавливаемые в пожароопасных помещениях, в зависимости от зоны класса помещений должны быть закрытыми, пыленепроницаемыми или маслонаполненными, а светильники закрытыми. Допускается установка открытых аппаратов, если их устанавливают в закрытых шкафах. Щитки и выключатели во всех случаях следует располагать вне пожароопасных помещениях.

На электротехническом участке должны находиться порошковые огнетушители. Контакты всех электроприборов должны быть надёжно закреплены и заизолированы во избежания искрения при работе прибора.

**Заключение**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование показателей | Обозначение | Ед. | Значение показаний |
| По расчёту |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 1 | Среднесписочное кол-во автомобилей | Аи | авт | 195 |
| 2 | Среднесуточный пробег | Lсс | км | 235 |
| 3 | Коэффициент технической готовности | т | - | 0,898 |
| 4 | Коэффициент использования | и | - | 0.713 |
| 5 | Годовой пробег | ΣLгод | км | 11926720 |
| 6 | Объём работ | Тцех | чел\*час | 6642 |
| 7 | Производительность в км и в чел\*час | Пкм  Пчел\*час | км/чел  (чел\*час)/чел | 3975573  2214 |
| 8 | Кол-во исполнителей | Рт | чел | 3 |

**Технологическая карта**

Таблица 11. Замена втягивающего реле стартера МАЗ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № операции | № пер. | Наименование и краткое содержание операции | Оборудование, приспособление | Инструмент |
|  |
| 005 | 1. | Слесарная  Открутить гайку М10 плюсового провода реле. | Верстак | Ключ S17мм |
|  | 2. | Снять наконечник плюсового провода реле. |  |  |
|  | 3. | Открутить 4 винта М6 крепления реле к корпусу стартера. |  | Отвертка |
|  | 4. | Снять втягивающее реле. |  |  |
|  | 5. | Установить втягивающее реле. |  |  |
|  | 6. | Закрутить 4 винта М6 крепления реле к корпусу стартера. |  | Отвертка |
|  | 7. | Установить наконечник плюсового провода реле. |  |  |
|  | 8. | Закрутить гайку М10 плюсового провода реле. |  | Ключ S17мм |

Тшк = Тт \* n \* Ку \* Кс \* Кзд

где,

Тт – норма калькуляционного времени;

n – количество деталей;

Ку – коэффициент, учитывающий условия работы исполнителей;

Кс – поправочный коэффициент, зависящей от сложности собираемого узла или агрегата автомобиля;

Кр –– поправочный коэффициент, зависящей от сложности разбираемого узла или агрегата автомобиля; Кс =1,54; Кр =1,21 табл.2 [2]

Кпр – коэффициент приведенного табличного времени на сборочные работы, к табличному времени на на разборочные работы.

Кзд = 1,0 – коэффициент, учитывающий затруднённый доступ исполнителя.

Открутить гайку М10 плюсового провода реле. Тт = 0,58 мин; Кпр =0.91 табл.9[2] n = 1 шт; Кзд = 1,0; Ку =1,0;

Тшк1 = 0,58 \* 1 \* 1,0 \* 1,21\* 0,91\*1,0 = 0,64 мин.

1. Снять наконечник плюсового провода реле.

Тт = 0,13 мин; Кпр =0,75 табл. 16[2]

n = 2 шт. ; Кзд = 1,0; Ку =1,0;

Тшк2 = 0,15 \* 1 \* 1,0 \* 1,21\*0,75\* 1,0 = 0,12 мин.

1. Открутить 4 винта М6 крепления реле к корпусу стартера.

Тт = 0,33 мин; Кпр =0,90 табл. 13[2]

n = 4 шт. ; Кзд = 1,0; Ку =1,0;

Тшк3 = 0,33 \* 4 \* 1,0 \* 1,21\*0,90\* 1,0 = 1,44 мин.

4. Снять втягивающее реле.

Тт = 0,13 мин; Кпр =0,75 табл. 16[2]

n = 1 шт. Кзд = 1,0; Ку =1,0;

Тшк4 = 0,13 \* 1 \* 1,0 \* 1,21\*0,75\* 1,0 = 0,12 мин.

5. Установить втягивающее реле.

Тт = 0,13 мин; табл. 16[2]

n = 1 шт. ; Кзд = 1,0; Ку =1,0;

Тшк5 = 0,13 \* 1 \* 1,0 \* 1,54\* 1,0 = 0,2 мин.

6. Закрутить 4 винта М6 крепления реле к корпусу стартера.

Тт = 0,33 мин; табл. 13[2]

n = 4 шт. Кзд = 1,0; Ку =1,0;

Тшк6 = 0,33 \* 4 \* 1,0 \* 1,54\* 1,0 = 2,03 мин.

7. Установить наконечник плюсового провода реле.

Тт = 0,13 мин; табл. 16[2]

n = 1 шт. Кзд = 1,0; Ку =1,0;

Тшк7 = 0,13 \* 1 \* 1,0 \* 1,54\* 1,0 = 0,2 мин.

8. Закрутить гайку М10 плюсового провода реле.

Тт = 0,58 мин; табл. 9[2]

n = 1 шт. Кзд = 1,0; Ку =1,0;

Тшк8 = 0,58 \* 1 \* 1,0 \* 1,54\* 1,0 = 0,89 мин.

∑ Тшк =5,64 мин.

**Литература**

1. Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и СТОА. М: Транспорт, 1980г.
2. Гурвич И.С., Полонская Н,И, Методика технического нормирования в ремонтном производстве, г. Ростов – Дон, 1986г.
3. Крамаренко Г.В., Техническое обслуживание автомобилей. М: Транспорт, 1982г.
4. Козлов А.И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта, М: Транспорт 1986г.
5. Мирза К.Г., Методические указания по выполнению курсового проекта по специальности №1705, г. Тула, 2000г.
6. Напольский Г.М., Технологическое проектирование АТП и СТОА, М: Транспорт, 1993г.
7. НИИАТ, Типовые проекты рабочих мест на транспортном предприятии, М: Транспорт 1972г.