# **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ**

## **2.1 Расчет производственной программы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту**

## **2.1.1 Исходные данные**

Из списочного состава предприятия выделены три технологически совместимые группы автомобилей:

* УАЗ-3163 (Автомобили легковые, с рабочим объемом двигателем 2,7 л3);
* КАМАЗ-43502 (Автомобили грузовые, грузоподьемность менее 5 тонн);
* КАМАЗ-43118 (Автомобили грузовые, грузоподьемность более 8 тонн);
* ПОЛИТРАНС-94163 (Полуприцепы тяжеловозы, грузоподьемностью более 20 тонн).

Таблица 2.1 – Исходные данные

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Значение |
| Количество дней работы в году | 255 |
| Категория условий эксплуатации | 3 |
| Время автомобилей в наряде | 8 |
| Списочное количество автомобилей | 358 |
| Списочное количество УАЗ-3163 | 29 |
| Списочное количество КАМАЗ-43502 | 124 |
| Списочное количество КАМАЗ-43118 | 144 |
| Списочное количество ПОЛИТРАНС-94163 | 61 |
| Среднесуточный пробег группы УАЗ-3163 | 122 |
| Среднесуточный пробег группы КАМАЗ-43502 | 89 |
| Среднесуточный пробег группы КАМАЗ-43118 | 107 |
| Среднесуточный пробег группы ПОЛИТРАНС-94163 | 113 |
| Климатические условия эксплуатации | Холодные |

## **2.1.2 Корректирование норм пробегов до ТО и КР**

Норма пробега до капитального ремонта (ресурс) для автомобилей прошедших КР, а также при реконструкции АТП устанавливается учетом соотношения количества новых и прошедших капитальный ремонт по формуле:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | , км | | | (2.1) | |
|  | |  | |  |  | |
| где | |  | | – | межремонтный пробег автомобилей прошедших КР, км; | |
|  | | Ан | | – | межремонтный пробег автомобилей прошедших КР, км; | |
|  | | Ак | | – | количество автомобилей после капитального ремонта, ед; | |
|  | |  | | – | число рабочих, одновременно работающих на посту. | |

Межремонтный пробег для автомобилей, прошедших капитальный ремонт, принимается не менее 80% от нормы пробега для новых автомобилей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , км | (2.2) |

|  |
| --- |
| , км |
| , км |
| , км |
| , км |

Норма пробега автомобиля до ТО-1 и ТО-2 определяется из выражения:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | , км | | | | (2.3) | | |
|  | |  | |  |  | | | |
| где | |  | | – | нормативный пробег до *i*-го технического обслуживания, км. | | | |
| , км | | | | |  | |
| , км | | | | |  | |
| , км | | | | |  | |
| , км | | | | |  | |
| , км | | | | |  | |
| , км | | | | |  | |
| , км | | | | |  | |
| , км | | | | |  | |

Для составления план-графика ТО скорректированные пробеги с учетом условий эксплуатации корректируются со среднесуточным пробегом.

Количество дней, через которое ставится автомобиль на ТО-1 находится:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , дн | (2.4) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | n | – | количество дней. |

Скорректированный пробег до ТО-1 находится:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , км | (2.5) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | скорректированный пробег до ТО-1, км; |
|  | ℓсс | – | среднесуточный пробег автомобиля, км. |

Количество дней, через которое ставится автомобиль на ТО-2 находится:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , дн | (2.6) |
|  | , км | (2.7) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | скорректированный пробег до ТО-2, км; |

Полученные результаты количества и периодичности ТО-1 и ТО-2 сведены в таблицу 2.2

Таблица 2.2 – Количество и преодичность ТО

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | УАЗ-3163 | КАМАЗ-43502 | КАМАЗ-43118 | ПОЛИТРАНС-94163 |
|  | 32 | 32 | 28 | 20 |
|  | 3904 | 2848 | 2996 | 2260 |
|  | 4 | 4 | 4 | 4 |
|  | 15616 | 11392 | 11984 | 9040 |

## **2.1.3 Расчет производственной программы АТП**

Производственная программа АТП рассчитывается за цикл эксплуатации. Под циклом понимается пробег или период времени с начала эксплуатации нового или капитально отремонтированного оборудования (пробег автомобиля до КР), с последующим пересчетом программы на год и сутки.

### **2.1.4 Расчет количества ТО и КР (списаний) на один автомобиль (автопоезд) за цикл**

Пробег до КР при цикловом методе расчета принимается равным = , поэтому:

Количество КР (списаний):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (2.8) |

Количество ТО-1 и количество ТО-2:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (2.9) |
|  | , | (2.10) |
|  | , | (2.11) |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| где | |  | – | количество КР за цикл на один автомобиля; | | |
|  | |  | – | количество ТО-1 за цикл на один автомобиля; | | |
|  | |  | – | количество ТО-2 за цикл на один автомобиля; | | |
|  | |  | – | количество ЕО за цикл на один автомобиля; | | |
|  | |  | – | скорректированные пробеги до КР, км; | | |
|  | |  | – | скорректированные пробеги до ТО-1, км; | | |
|  | |  | – | скорректированные пробеги до ТО-2, км; | | |
|  | |  | – | среднесуточный пробег, км; | | |
|  | | 1,6 | – | коэффициент, учитывающий выполнение при ТР. | | |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |

### 

### **2.1.5 Расчет количества ТО и КР (списаний) на весь парк за год**

Так как пробег автомобиля за год отличается от его пробега за цикл, а производственную программу предприятия обычно рассчитывают на год, то для определения числа, ТО за год, необходимо определить коэффициент перехода от цикла к году и сделать соответствующий пересчет.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (2.12) |

Годовой пробег автомобиля:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , км | (2.13) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | число дней работы предприятия в году; |
|  |  | – | коэффициент технической готовности. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (2.14) |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| где | |  | – | простои автомобиля в КР; | | |
|  | |  | – | удельные простои автомобиля в ТО и ТР на 1000 км пробега. | | |
| , км | | | |  |
| , | | | |  |
| , км | | | |  |
| , | | | |  |
| , км, | | | |  |
| , | | | |  |
| , км, | | | |  |
| . | | | |  |

Таким образом, в результате определения может быть подсчитано значение коэффициента перехода от цикла к году для расчета годовой программы по ТО и КР (списаний) автомобилей.

Количество ТО и КР (списаний) автомобиля за год:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (2.15) |
|  | , | (2.16) |
|  | , | (2.17) |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| где | |  | – | количество ТО-1 одного автомобиля в год; | | |
|  | |  | – | количество ТО-2 одного автомобиля в год; | | |
|  | |  | – | количество ЕО одного автомобиля в год; | | |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |

При известном списочном количестве автомобилей , количество ТО и КР (списаний) на весь парк в год составит:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (2.18) |
|  | , | (2.19) |
|  | , | (2.20) |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| где | |  | – | суммарное количество ТО-1 на весь парк автомобилей в год; | | |
|  | |  | – | суммарное количество ТО-2 на весь парк автомобилей в год; | | |
|  | |  | – | суммарное количество ЕО на весь парк автомобилей в год; | | |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |

### **2.1.6 Расчет количества Д-1 и Д-2 на весь парк за год**

Помимо программы по ТО и КР (списаний) необходимо определить годовую программу по видам диагностики Д-1 и Д-2.

В соответствии с Положением предусматриваются диагностирование подвижного состава Д-1 и Д-2.

Диагностирование Д-1 предназначено главным образом для определения технического состояния агрегатов, узлов и систем автомобиля, обеспечивающих безопасность движения. Д-1 проводится, как правило, с периодичностью ТО-1.

Исходя из назначения и организации диагностирования, Д-1 предусматривается для автомобилей при ТО-1, после ТО-2 (по узлам и системам, обеспечивающим безопасность движения, для проверки качества работ и заключительных регулировок) и при необходимости в ТР (по узлам, обеспечивающим безопасность движения).

Таким образом, программа Д-1 на весь парк за год определяется из выражения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (2.21) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | количество воздействий по диагностики Д-1 на весь парк. |

Число автомобилей, диагностируемых при ТР (), согласно опытным данным, составляет примерно 10 % программы ТО-1 за год.

Диагностирование Д-2 предназначено для определения мощностных и экономических показателей автомобиля при ТО-2, а также для выявления объемов работ ТР. Д-2 проводится с периодичностью ТО-2 и в отдельных случаях при ТР. Исходя из этого программа Д-2 на весь парк за год:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (2.22) |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| где | |  | – | количество воздействий по диагностики Д-2 на весь парк. | | |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |

### **2.1.7 Расчет суточной производственной программы по видам ТО и диагностики**

Суточная программа определяется по каждому виду воздействий ТО (ЕО, ТО-1 и ТО-2) по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (2.23) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | годовая программа по каждому виду ЕО и ТО; |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | – | годовое число рабочих дней зоны, предназначенной для выполнения | | |
|  |  |  | того или иного вида ТО и диагностирования автомобилей. | | |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |
| , | | | |  |

**2.1.8 Выбор метода организации технического обслуживания**

Критерием для выбора метода технического обслуживания (поточный или метод универсальных постов) является суточная производственная программа по каждому виду обслуживания.

По рекомендациям МАДИ диагностирование Д-1 в зависимости от суточной программы и метода проведения ТО-1 может быть организовано на отдельных постах (выделенная диагностика Д-1) или совместно с ТО-1.

Если ТО-1 проводится на универсальных постах, то диагностику Д-1 целесообразно организовывать на отдельно выделенном посту, местоположение которого обеспечивало бы удобный заезд автомобилей из различных производственных зон.

При организации ТО-1 на поточной линии и особенно при организации ТО-1 на универсальной поточной линии для проведения ТО-1 и ТО-2 в разные смены, диагностику Д-1 целесообразно совмещать с процессом ТО-1 и располагать диагностическое оборудование комплекса Д-1 непосредственно на линии ТО.

Принятые методы обслуживания в зависимости от суточной программы приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Принятые методы организации обслуживания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид обслуживания | Технологическая группа | Принятый метод организации обслуживания |
| ЕО | Легковые автомобили | Метод организации на универсальных постах |
| ЕО | Грузовые автомобили | Поточный метод организации обслуживания |
| ЕО | Полуприцепы | Поточный метод организации обслуживания |
| ТО-1 | Легковые автомобили | Метод организации на универсальных постах |
| ТО-1 | Грузовые автомобили | Метод организации на универсальных постах |
| ТО-1 | Полуприцепы | Метод организации на универсальных постах |
| ТО-2 | Легковые автомобили | Метод организации на универсальных постах |
| ТО-2 | Грузовые автомобили | Метод организации на универсальных постах |
| ТО-2 | Полуприцепы | Метод организации на универсальных постах |
| Д-1 | Все группы | Метод организации на универсальных постах |
| Д-2 | Все группы | Метод организации на универсальных постах |

## **2.1.9 Расчет годовых объемов работ АТП**

Годовой объем работ по АТП определяется в человеко-часах и включает объем работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, а также объем вспомогательных работ предприятия. 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 ТР определяется исходя из годового пробега парка автомобилей и удельной трудоемкости ТР на 1000 км пробега.

### **2.1.10 Корректирование нормативных трудоемкостей**

Нормативная трудоемкость включает уборочные работы (салона легковых автомобилей и автобусов, кабины и платформы грузовых автомобилей и прицепного состава), моечные, заправочные, контрольно-диагностические и в небольшом объеме работы по устранению мелких неисправностей, выполняемые ежедневно после окончания работы подвижного состава.

Нормативная трудоемкость включает уборочные работы (наряду с уборочными работами проводится влажная уборка подушек и спинок сидений, мойка ковриков, протирка панели приборов и стекол), моечные работы двигателя и шасси, выполняемые перед ТО и ТР подвижного состава. Трудоемкость () составляет 50 % трудоемкости ().

Нормативы трудоемкости уборочно-моечных работ учитывают применение комплексной механизации. При количестве автомобилей в предприятии менее 50 допускается проведение моечных работ ручным способом.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , чел-ч | (2.24) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава; |
|  |  | – | нормативная трудоемкость по ЕО. |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , чел-ч | (2.25) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | нормативная трудоемкость ТО-1 или ТО-2, чел.-ч; |
|  |  | – | коэффициент, учитывающий число технологически совместимого |
|  |  |  | подвижного состава. |

Удельная расчетная нормативная (скорректированная) трудоемкость текущего ремонта:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , чел-ч | (2.26) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | нормативная удельная трудоемкость ТР, чел.-ч/1000 км; |
|  |  | – | коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации; |
|  |  | – | коэффициент, учитывающий климатический район; |
|  |  | – | коэффициент, учитывающий условия хранения подвижного состава. |
| , чел-ч | | | | |
| , чел-ч | | | | |
| , чел-ч | | | | |
| , чел-ч | | | | |
| , чел-ч | | | | |
| , чел-ч | | | | |
| , чел-ч | | | | |
| , чел-ч | | | | |
| , чел-ч | | | | |
| , чел-ч | | | | |
| , чел-ч | | | | |
| , чел-ч | | | | |
| , чел-ч | | | | |
| , чел-ч | | | | |
| , чел-ч | | | | |
| , чел-ч | | | | |

### **2.1.11 Расчет годовых объемов работ по ЕО, ТО, Д, ТР**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , чел-ч | (2.27) |
|  | , чел-ч | (2.28) |
|  | , чел-ч | (2.29) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | годовое число ЕО на весь парк автомобилей одной модели; |
|  |  | – | годовое число ТО-1 на весь парк автомобилей одной модели; |
|  |  | – | годовое число ТО-2 на весь парк автомобилей одной модели; |
|  |  | – | нормативная скорректированная трудоемкость соответственно тех |
|  |  |  | же воздействий, чел.-ч. |

Годовой объем работ ТР:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | , чел-ч | | | (2.30) |
| где |  | | – | годовой пробег автомобиля, км; | | |
|  |  | | – | списочное число автомобилей; | | |
|  |  | | – | удельная нормативная (скорректированная) трудоемкость ТР, чел.-ч на 1000 км пробега. | | |
| , чел-ч | | | | | | | |
| , чел-ч | | | | | | | |
| , чел-ч | | | | | | | |
| , чел-ч | | | | | | | |
| , чел-ч | | | | | | | |
| , чел-ч | | | | | | | |
| , чел-ч | | | | | | | |
| , чел-ч | | | | | | | |
| , чел-ч | | | | | | | |
| , чел-ч | | | | | | | |
| , чел-ч | | | | | | | |
| , чел-ч | | | | | | | |
| , чел-ч | | | | | | | |
| , чел-ч | | | | | | | |
| , чел-ч | | | | | | | |
| , чел-ч | | | | | | | |

При организации диагностирования Д-1 и Д-2 на отдельных постах для последующего расчета постов ТО необходимо скорректировать годовые объемы работ по ТО. Для этого из рассчитанных объемов ТО-1 () и ТО-2 () следует исключить объемы диагностических работ, выполняемых при ТО-1 () и ТО-2 (), т.е. мы можем записать:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , чел-ч, |  |
|  | , чел-ч, | (2.31) |
|  | , чел-ч, |  |

Общие годовые объемы диагностических работ Д-1 и Д-2, необходимые в последующем для расчета постов диагностирования, согласно ОНТП определяются соответствующим суммированием объемов диагностических работ, выполняемых при ТО-1 или ТО-2, диагностических работ при ТР.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , чел-ч, | (2.32) |
|  | , чел-ч, | (2.33) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | доля контрольно-диагностических работ в объёме ТО-1; |
|  |  | – | доля контрольно-диагностических работ в объёме ТО-2; |
|  |  | – | доля контрольно-диагностических работ(Д-1) в объёме ТР; |
|  |  | – | доля контрольно-диагностических работ(Д-2) в объёме ТР; |
| , чел-ч | | | |
| , чел-ч, | | | |
| , чел-ч, | | | |
| , чел-ч, | | | |
| , чел-ч, | | | |
| , чел-ч, | | | |
| , чел-ч, | | | |
| , чел-ч, | | | |
| , чел-ч, | | | |
| , чел-ч, | | | |
| , чел-ч, | | | |
| , чел-ч, | | | |
| , чел-ч, | | | |
| , чел-ч, | | | |
| , чел-ч, | | | |
| , чел-ч, | | | |
| , чел-ч, | | | |
| , чел-ч, | | | |
| , чел-ч, | | | |
| , чел-ч, | | | |

### **2.1.12 Расчет годового объема вспомогательных работ**

Кроме работ по ТО и ТР, на предприятиях автомобильного транспорта выполняются вспомогательные работы. В состав вспомогательных работ, в частности, входят работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента различных зон и участков, содержание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживание компрессорного оборудования.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , чел-ч | (2.34) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | объем работ в процентах по самообслуживанию предприятия, | |
|  |  |  | составляет 20-30%. | |
| , чел-ч | | | |

### 2.1.13 Распределение годовых объемов работ по производственным зонам и участкам (цехам)

По месту выполнения весь объем работ распределяется по различным зонам и участкам (цехам), исходя из технологических и организационных признаков.

С учетом особенностей технологии производства работы по ЕО и ТО-1 выполняются в самостоятельных зонах.

При организации ТО-2 на отдельных универсальных постах, а ТО-1 – на поточной линии смазочные работы, учитывая их специфику, целесообразно выполнять на постах линии ТО-1, которая в период работы зоны ТО-2 обычно свободна, так как ТО-1 проводится во время нахождения подвижного состава на АТП (в межсменное время).

Работы по диагностике Д-1 проводятся на самостоятельных постах (линиях) или совмещаются с работами, выполняемыми на постах ТО-1.

Расчетные данные сведены в таблицу 2.4 и распределены по процентам в соответствии с объемом работ по видам ЕО, ТО и ТР.

Таблица 2.4 – Распределение трудоемкости ЕО, ТО и ТР по видам работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | Годовая трудоемкость ЕО, ТО, ТР | | | | | | | | |
|  | УАЗ-3163 | | КАМАЗ-43502 | | КАМАЗ-43118 | | ПОЛИТРАНС-94163 | | Итого по всем группам |
|  | % | чел.-ч. | % | чел.-ч. | % | чел.-ч. | % | чел.-ч. | чел.-ч |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| EO: | | | | | | | | | |
| - уборочные | 25 | 530,79 | 14 | 1306,9 | 14 | 2107,52 | 10 | 297,01 | - |
| - моечные | 15 | 318,48 | 9 | 840,15 | 9 | 1354,83 | 30 | 891,03 | - |
| - заправочные | 12 | 254,78 | 14 | 1306,9 | 14 | 2107,52 | 0 | 0 | - |
| - контрольно-диагностические | 13 | 276,01 | 16 | 1493,6 | 16 | 2408,59 | 15 | 445,51 | - |
| - ремонтные | 35 | 743,11 | 47 | 4387,44 | 47 | 7075,24 | 45 | 1336,54 | - |
| Итого ЕО: | 100 | 2123,17 | 100 | 9334,99 | 100 | 15053,7 | 100 | 2970,09 | 29481,95 |
| ТО-1: | | | | | | | | | |
| Общее диагностирование Д-1 | 15 | 138,33 | 25 | 721,83 | 25 | 2078,96 | 25 | 729,58 | - |
| Крепежные, регулировочные, смазочные и др. | 85 | 783,86 | 75 | 2165,49 | 75 | 6236,87 | 75 | 2188,73 | - |
| Итого по ТО-1: | 100 | 922,19 | 100 | 2887,32 | 100 | 8315,83 | 100 | 2918,31 | 15043,65 |
| ТО-2: | | | | | | | | | |
| Углубленное диагностирование Д-2 | 12 | 133,18 | 10 | 361,4 | 10 | 823,81 | 10 | 364,04 | - |
| Крепежные, регулировочные, смазочные и др. | 88 | 976,66 | 90 | 3252,64 | 90 | 7414,26 | 90 | 3276,38 | - |
| Итого по ТО-2: | 100 | 1109,84 | 100 | 3614,04 | 100 | 8238,07 | 100 | 3640,42 | 16602,37 |
| Текущий ремонт | | | | | | | | | |
| - общее диагностирование | 1 | 37,27 | 1 | 115,63 | 1 | 353,82 | 1 | 38,02 | - |
| - углубленное диагностирование | 1 | 37,27 | 1 | 115,63 | 1 | 353,82 | 1 | 38,02 | - |
| - регулировочные и разборочно-сборочные работы | 33 | 1229,89 | 35 | 4047,01 | 35 | 12383,63 | 30 | 1140,63 | - |
| - жестяницкие работы: | 2 | 74,54 | 3 | 346,89 | 3 | 1061,45 | 10 | 380,21 | - |
| - сварочные работы: | 4 | 149,08 | 4 | 462,52 | 4 | 1415,27 | 16 | 608,34 | - |
| Итого по постовым работам: | 41 | 1528,05 | 44 | 5087,68 | 44 | 15567,99 | 58 | 2205,22 | 24388,94 |
| - агрегатные | 16 | 596,31 | 18 | 2081,32 | 18 | 6368,72 | 0 | 0 | 9046,35 |
| - слесарно-механические | 10 | 372,69 | 10 | 1156,29 | 10 | 3538,18 | 13 | 494,27 | 5561,43 |
| - электротехнические | 6 | 223,62 | 5 | 578,14 | 5 | 1769,09 | 3 | 114,06 | 2684,91 |
| - аккумуляторные | 2 | 74,54 | 2 | 231,26 | 2 | 707,64 | 0 | 0 | 1013,44 |
| - ремонт приборов системы питания | 3 | 111,81 | 4 | 462,52 | 4 | 1415,27 | 0 | 0 | 1989,6 |
| - шиномонтажные | 1 | 37,27 | 1 | 115,63 | 1 | 353,82 | 1 | 38,02 | 544,74 |
| - вулканизационные | 1 | 37,27 | 1 | 115,63 | 1 | 353,82 | 2 | 76,04 | 582,76 |
| - кузнечно-рессорные | 2 | 74,54 | 3 | 346,89 | 3 | 1061,45 | 10 | 380,21 | 1863,09 |
| - медницкие | 2 | 74,54 | 2 | 231,26 | 2 | 707,64 | 2 | 76,04 | 1089,48 |
| - сварочные | 2 | 74,54 | 1 | 115,63 | 1 | 353,82 | 2 | 76,04 | 620,03 |
| - жестяницкие | 2 | 74,54 | 1 | 115,63 | 1 | 353,82 | 1 | 38,02 | 582,01 |
| - арматурные | 2 | 74,54 | 1 | 115,63 | 1 | 353,82 | 1 | 38,02 | 582,01 |
| - обойные | 2 | 74,54 | 1 | 115,63 | 1 | 353,82 | 0 | 0 | 543,99 |
| - малярные работы | 8 | 298,16 | 6 | 693,77 | 6 | 2122,91 | 7 | 266,15 | 3380,99 |
| Итого по участковым работам: | 59 | 2198,91 | 56 | 6475,23 | 56 | 19813,82 | 42 | 1596,87 | 30084,83 |
| Всего по зоне ТР: | 100 | 3726,95 | 100 | 11562,9 | 100 | 35381,79 | 100 | 3802,11 |  |

### **2.1.14 Распределение годовых объемов работ по производственным зонам и участкам (цехам).**

При расчете численности производственных и вспомогательных рабочих определяют технологически необходимое и штатное количество рабочих.

Технологически необходимое количество рабочих рассчитывается по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , чел | (2.35) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | число рабочих в зоне, цехе, чел; |
|  |  | – | годовой объем работ по зонам технического обслуживания, |
|  |  |  | диагностики, текущего ремонта или по цеху, чел.-ч; |
|  |  | – | годовой фонд времени рабочего места или технологически |
|  |  |  | необходимого рабочего при односменной работе, ч. |

Годовой фонд времени рабочего места в часах для шестидневной рабочей недели составляет:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , час | (2.36) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | количество календарных дней в году; |
|  |  | – | количество выходных дней в году; |
|  |  | – | количество праздничных дней в году; |
|  | 7 | – | продолжительность рабочего дня, ч; |
|  |  | – | количество предпраздничных дней в году. |

При 5-дневной рабочей неделе годовой фонд времени рабочего места равен фонду, рассчитанному для 6-дневной рабочей недели. Штатное количество производственных рабочих определяется из следующего соотношения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , час | (2.37) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | годовой фонд времени штатного рабочего, ч. |

Годовой фонд времени штатного рабочего определяется по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , час | (2.38) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | количество дней отпуска в году; |
|  |  | – | число дней в году, пропущенных по уважительной причине. |

В тех случаях, когда расчетное количество рабочих по данному виду работ выражается долями единиц или даже единицами, следует совмещать профессии, объединяя технологически сходные работы. При этом необходимо учитывать следующие условия:

* технологическую однородность выполняемых операций;
* возможность совмещения или поочередного выполнения технологических процессов;
* наличие прав у исполнителей на выполняемые работы.

В производственных цехах, например, можно совмещать работы теплового комплекса: медницкие, кузнечно-рессорные, сварочные и жестяницкие; работы кузовного комплекса: столярные, арматурно-кузовные.

Результаты расчета численности производственных рабочих сводят в итоговую таблицу 2.5

Таблица 2.5 – Численность производственных рабочих

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  показателей | чел-ч | час | чел | час | чел | Принятое кол-во рабочих,  чел. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ЕО: | 29481,95 | 2070 | 14,24 | 1820 | 16,2 | 16 |
| Общее диагностирование Д-1: | 4213,44 | 2070 | 2,04 | 1820 | 2,32 | 2 |
| ТО-1: | 15043,65 | 2070 | 7,27 | 1820 | 8,27 | 8 |
| Углубленное диагностирование Д-2: | 2227,17 | 2070 | 1,08 | 1820 | 1,22 | 1 |
| ТО-2: | 16602,37 | 2070 | 8,02 | 1820 | 9,12 | 9 |
| Постовые работы: | 24388,94 | 2070 | 11,78 | 1820 | 13,4 | 13 |
| Агрегатный | 9046,35 | 2070 | 4,37 | 1820 | 4,97 | 5 |
| Слесарно-механический | 5561,43 | 2070 | 2,69 | 1820 | 3,06 | 3 |
| Электротехнический | 2684,91 | 2070 | 1,3 | 1820 | 1,48 | 1 |
| Аккумуляторный | 1013,44 | 2070 | 0,49 | 1820 | 0,56 | 1 |
| Топливной аппаратуры | 1989,6 | 2070 | 0,96 | 1820 | 1,09 | 1 |
| Шиномонтажный | 544,74 | 2070 | 0,26 | 1820 | 0,3 | 1 |
| Вулканизационный | 582,76 | 2070 | 0,28 | 1820 | 0,32 |
| Кузнечно-рессорный | 1863,09 | 2070 | 0,9 | 1820 | 1,02 | 1 |
| Медницкий | 1089,48 | 2070 | 0,53 | 1820 | 0,6 | 1 |
| Сварочный | 620,03 | 2070 | 0,3 | 1820 | 0,34 | 1 |
| Жестяницкий | 582,01 | 2070 | 0,28 | 1820 | 0,32 | - |
| Арматурно-кузовной | 582,01 | 2070 | 0,28 | 1820 | 0,32 | - |
| Обойный | 543,99 | 2070 | 0,26 | 1820 | 0,3 | - |
| Малярный | 3380,99 | 1830 | 1,85 | 1610 | 2,1 | 2 |
| Участковые работы: | 30084,83 | 2070 | 14,53 | 1820 | 16,53 | 17 |
| Отдел главного механика | 21832,22 | 2070 | 10,55 | 1820 | 12 | 12 |
| Итого |  |  |  |  |  |  |