# **ВВЕДЕНИЕ**

Автомобильный транспорт – это самый распространённый вид транспорта, который осуществляет перевозку грузов и пассажиров на короткие и средние расстояния.

Основные технико-эксплуатационные особенности и достоинства автомобильного транспорта:

− маневренность и большая подвижность, мобильность;

− доставка грузов или пассажиров без дополнительных перегрузок или пересадок в пути следования;

− автономность движения транспортного средства;

− высокая скорость доставки;

− широкая сфера применения по территориальному признаку, видам груза и системам сообщения;

− более короткий путь следования по сравнению с естественными путями водного транспорта.

Относительные недостатки автомобильного транспорта:

− большая себестоимость;

− большая топливо энергоёмкость, металлоемкость;

− низкая производительность единицы подвижного состава;

− наибольшая трудоемкость;

− загрязняет окружающую среду.

Целью выпускной квалификационной работы заключается в реконструкции … СУТТ №5 ПАО «Сургутнефтегаз». Задачи выпускной квалификационной работы рассматривают:

- дать характеристику СУТТ №5 ПАО «Сургутнефтегаз»;

- дать характеристику зоны, участка или хз что ты возьмёшь;

- внедрение нового оборудования для повышения качества работ и уменьшения простоя автомобилей на предприятии;

-расчет экономической эффективности от внедряемого оборудования.

(Что-то про узлы и агрегаты ремонтируемые на участке).

# **ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ**

## 1.1 О предприятии

Сургутское управление технологического транспорта №5 ПАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ», в составе которого трудится порядка 1 100 человек, выходит на дальние рубежи в числе первых наряду с вышкомонтажниками и разведчиками недр, буровиками и геофизиками. От оперативной и качественной работы этого транспортного подразделения напрямую зависят сроки строительства дорог и ввода новых объектов в эксплуатацию, своевременное и бесперебойное обеспечение бригад необходимыми мате риалами и в конечном счете добыча нефти.

Первоочередная задача Сургутского УТТ №5, составляющая практически две трети всего объема выполняемых работ, обеспечение транспортом и спецтехникой процесса строительства скважин и возведения буровых установок. В обязанности управления также входит транспортировка грузов для буровиков и вышкомонтажников на самые труднодоступные участки. В основном это вышки в разобранном виде, насосы, лебедки, мини-блоки, модули, опорные тумбы. Причем все они имеют немалый вес: те же лебедки и буровые насосы - от 25 до 40 тонн. Работники управления выполняют и сопутствующие погрузо-разгрузочные работы.

Для этих целей в арсенале предприятия имеется различного рода крановая техника: тракторные краны грузоподъемностью от 6,3 до 25 тонн, трубоукладчики грузоподъемностью до 30 тонн, а также автомобильные краны грузоподъемностью от 25 до 160 тонн.

Еще одна важная задача Сургутского управления технологического транспорта №5 про- кладка временных автозимников и вдоль трассовых проездов для всех участников процесса нефтедобычи тех, кто строит кустовые площадки и внутрипромысловые трубопроводы, линии электропередачи, дожимные и кустовые насосные станции, и тех, кто обследует сети действующих нефтепроводов, ремонтирует промысловые объекты. И хотя «живет» зимник сравнительно недолгое время - большинство снежных трасс с приходом оттепели закрывают, - он играет огромную роль в работе нефтяников. Ведь именно по автозимникам осуществляется предварительный завоз основного нефтяного оборудования на непроходимые в летний период участки Западной Сибири и других субъектов Российской Федерации, на территории которых работают структурные подразделения компании, за несколько месяцев до того, как в теплое время года специалистов доставят туда вертолетами.

На сегодняшний день управление сотрудничает с 28 подразделениями компании. Основными заказчиками среди них на протяжении многих лет являются буровые и вышкомонтажные управления, строительно-монтажные тресты, трест «Сургутнефтеспецстрой», Управление поисково-разве дочных работ (УПРР) и «СургутНИПИнефть».

Перечень выполняемых работ:

- предоставление транспортных услуг;

-перевозка персонала;

-осуществление ТО-1, ТО-2, ТР вне мест ремонта подвижного состава

-произведение погрузочно-разгрузочных работ с помощью крановой техники;

-произведение разведки мест с помощью специализированной техники;

-проведение работ по пожарной безопасности, безопасности дорожного движения и охране труда;

- проведение ТО-1, ТО-2, ТО-3, ТР, КР и ЕО;

-выполнение прочих долговых обязательств перед другими структурными подразделениями общества;

1.2 Выделенные проблемы

В данном предприятии особо можно выделить проблему с электротехническим участком, а именно его модернизация для произведения ремонта генераторов, отопителей и моторных подогревателей. Для данной модернизации необходимо:

- подобрать новое более совершенное оборудование;

- провести обучение персонала по использованию нового оборудования;

- произвести закупку новых запасных частей для своевременного ремонта;

- обновить весь необходимый инструмент на участке.

Данный комплекс работ позволит значительно сократить время ожидания агрегатов из ремонта, а так же ускорит время подготовки техники к эксплуатации в зимнее время.

1.3 Внедряемое оборудование

**2 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

|  |  |
| --- | --- |
| Тип предприятия | УТТ |
| Количество дней работы в году | 255 |
| Категория условий эксплуатации | 3 |
| Время автомобилей в наряде | 8 |
| Климатические условия эксплуатации | Холодные |
| 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 | 122,24 |
| Среднесуточный пробег группы КАМАЗ-43502 | 89,85 |
| Среднесуточный пробег группы КАМАЗ-43118 | 107 |
| Среднесуточный пробег группы ПОЛИТРАНС-94163 | 113,01 |

## 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 | | | |  |
|  | УАЗ-3163 | КАМАЗ-43502 | КАМАЗ-43118 | ПОЛИТРАНС-94163 | |
|  |  |  |  |  | |

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 | | | | | | | |  | |
|  | | | УАЗ-3163 | | | | КАМАЗ-43502 | КАМАЗ-43118 | ПОЛИТРАНС-94163 | | |
|  | | | 3600 | | | | 2880 | 2880 | 2160 | | |
|  | | | 14400 | | | | 11520 | 11520 | 8640 | | |

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. | | | | |
|  | | УАЗ-3163 | | | | КАМАЗ-43502 | КАМАЗ-43118 | ПОЛИТРАНС-94163 | | |
|  | | 28 | | | | 32 | 28 | 20 | | |
|  | | 3422,72 | | | | 2875,2 | 2996 | 2260,2 | | |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | , дн | | | | | | | (2.6) | |
|  | | , км | | | | | | | (2.7) | |
| где | |  | | | – | скорректированный пробег до ТО-2, км; | | | | |
|  | | | УАЗ-3163 | | | КАМАЗ-43502 | КАМАЗ-43118 | ПОЛИТРАНС-94163 | | |
|  | | | 4 | | | 4 | 4 | 4 | | |
|  | | | 13690,88 | | | 11500,8 | 11984 | 9040,8 | | |

## 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. | | | | | | |
|  | | , | | | | | | | |  | | |
|  | | , | | | | | | | |  | | |
|  | | , | | | | | | | |  | | |
|  | | , | | | | | | | |  | | |
|  | | , | | | | | | | |  | | |
|  | | , | | | | | | | |  | | |
|  | | , | | | | | | | |  | | |
|  | | , | | | | | | | |  | | |
|  | | , | | | | | | | |  | | |
|  | | , | | | | | | | |  | | |
|  | | , | | | | | | | |  | | |
|  | | , | | | | | | | |  | | |
|  | | | УАЗ-3163 | | | | КАМАЗ-43502 | КАМАЗ-43118 | ПОЛИТРАНС-94163 | | |
|  | | | 39,46 | | | | 48,55 | 42,43 | 48,05 | | |
|  | | | 12,15 | | | | 15,18 | 13,14 | 15,01 | | |
|  | | | 1473,19 | | | | 2071,41 | 1583,93 | 1281,19 | | |

### 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 | | | | | | | | |  | |
|  | |  | | | | | | | | |  | |
|  | | | | УАЗ-3163 | | | КАМАЗ-43502 | КАМАЗ-43118 | ПОЛИТРАНС-94163 | | | |
|  | | | | 0,9 | | | 0,96 | 0,94 | 0,97 | | | |
|  | | | | 28054,08 | | | 21995,28 | 25647,9 | 27953,02 | | | |
|  | | | | 0,16 | | | 0,12 | 0,15 | 0,19 | | | |

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; | | | | |
|  | | , | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | |  | |
|  | | | УАЗ-3163 | | | КАМАЗ-43502 | КАМАЗ-43118 | ПОЛИТРАНС-94163 | | |
|  | | | 6,31 | | | 5,83 | 6,36 | 9,13 | | |
|  | | | 1,94 | | | 1,82 | 1,97 | 2,85 | | |
|  | | | 235,71 | | | 248,57 | 237,59 | 243,43 | | |

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; | | | | | |
|  | | , | | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | | |  | |
|  | | , | | | | | | | |  | |
|  | | | | УАЗ-3163 | | | КАМАЗ-43502 | КАМАЗ-43118 | ПОЛИТРАНС-94163 | |
|  | | | | 182,99 | | | 722,92 | 915,84 | 556,93 | |
|  | | | | 56,26 | | | 225,68 | 283,68 | 173,85 | |
|  | | | | 6835,59 | | | 30822,68 | 34212,96 | 14849,23 | |

### 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. | | | | |
|  | | , | | | | | | | |  | | |
|  | | , | | | | | | | |  | | |
|  | | , | | | | | | | |  | | |
|  | | , | | | | | | | |  | | |
|  | | , | | | | | | | |  | | |
|  | | , | | | | | | | |  | | |
|  | | , | | | | | | | |  | | |
|  | | , | | | | | | | |  | | |
|  | | | | УАЗ-3163 | | | КАМАЗ-43502 | КАМАЗ-43118 | ПОЛИТРАНС-94163 | | |
|  | | | | 312,45 | | | 1237,77 | 1565,86 | 953,55 | | |
|  | | | | 73,14 | | | 293,38 | 368,78 | 226 | | |

### 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. | | | | | | |
|  | | | , | | | | | | | | |  | |
|  | | | , | | | | | | | | |  | |
|  | | | , | | | | | | | | |  | |
|  | | | , | | | | | | | | |  | |
|  | | | , | | | | | | | | |  | |
|  | | | , | | | | | | | | |  | |
|  | | | , | | | | | | | | |  | |
|  | | | , | | | | | | | | |  | |
|  | | | , | | | | | | | | |  | |
|  | | | , | | | | | | | | |  | |
|  | | | , | | | | | | | | |  | |
|  | | | , | | | | | | | | |  | |
|  | | | , | | | | | | | | |  | |
|  | | | , | | | | | | | | |  | |
|  | | | , | | | | | | | | |  | |
|  | | | , | | | | | | | | |  | |
|  | | | , | | | | | | | | |  | |
|  | | | , | | | | | | | | |  | |
|  | | | , | | | | | | | | |  | |
|  | | | , | | | | | | | | |  | |
|  | | УАЗ-3163 | | | | | КАМАЗ-43502 | КАМАЗ-43118 | ПОЛИТРАНС-94163 | Общее кол-во | | | |
|  | | 0,72 | | | | | 2,83 | 3,59 | 2,18 | 9 | | | |
|  | | 0,22 | | | | | 0,89 | 1,11 | 0,68 | 3 | | | |
|  | | 26,81 | | | | | 120,87 | 134,17 | 58,23 | 340 | | | |
|  | | 1,23 | | | | | 4,85 | 6,14 | 3,74 | 16 | | | |
|  | | 0,29 | | | | | 1,15 | 1,45 | 0,89 | 4 | | | |

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.

|  |  |
| --- | --- |
| Вид обслуживания | Принятый метод организации обслуживания |
| ЕО | Поточный метод организации обслуживания |
| ТО-1 | Метод организации на универсальных постах |
| ТО-2 | Метод организации на универсальных постах |
| Д-1 | Метод организации на универсальных постах |
| Д-2 | 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 | | | | | | | |  | |
|  | | | | УАЗ-3163 | | | КАМАЗ-43502 | КАМАЗ-43118 | ПОЛИТРАНС-94163 | | |
|  | | | | 0,25 | | | 0,3 | 0,44 | 0,2 | | |
|  | | | | 4,59 | | | 3,96 | 9,08 | 5,24 | | |
|  | | | | 18,23 | | | 15,84 | 29,04 | 20,94 | | |
|  | | | | 3,67 | | | 4,28 | 8,62 | 2 | | |

При диагностике Д-1, выполняемой на отдельных постах (выделенная диагностика), ее трудоемкость с выполнением регулировочных работ составляет примерно 25% от нормативной скорректированной трудоемкости TO-1 автомобиля (автопоезда) :

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

При этом 10% составляют диагностические работы Д-1 и 15% - регулировочные работы, выполняемые на постах Д-1 после обнаружения неисправностей в результате диагностирования Д-1.

Поскольку регулировочные работы фактически являются работами, входящими в объем ТО-1, расчетную трудоемкость TO-1 при организации Д-1 на отдельных постах следует уменьшить на 25%:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , чел-ч | (1.28) |

Диагностика Д-2 в основном выполняется на отдельных постах. При этом трудоемкость Д-2 в зависимости от типа подвижного состава составляет от 10 до 20% от нормативной скорректированной трудоемкости TO-2:

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

За счет перенесения на посты Д-2 работ по проверке и регулировке систем питания, зажигания, электрооборудования и др., а также выделения работ по Д-1 трудоемкость ТО-2 соответственно необходимо скорректировать:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , чел-ч | (2.30) |

Совместно с TO-2 рекомендуется выполнять технологически связанные с ним, часто повторяющиеся операции сопутствующего ТР, не превышающие 20% трудоемкости ТО-2. С учетом этого трудоемкость ТО-2 с операциями TP составит:

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

Удельная трудоемкость ТР должна быть снижена на 10% за счет реализации ее на ТО в виде сопутствующих ремонтов:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | , чел-ч/1000км | | | | (2.32) |
|  | , чел-ч | | | |  |
|  | , чел-ч | | | |  |
|  | , чел-ч | | | |  |
|  | , чел-ч | | | |  |
|  | , чел-ч/1000км | | | |  |
|  | , чел-ч | | | |  |
|  | , чел-ч | | | |  |
|  | , чел-ч | | | |  |
|  | , чел-ч | | | |  |
|  | , чел-ч/1000км | | | |  |
|  | , чел-ч | | | |  |
|  | , чел-ч | | | |  |
|  | , чел-ч | | | |  |
|  | , чел-ч | | | |  |
|  | , чел-ч/1000км | | | |  |
|  | , чел-ч | | | |  |
|  | , чел-ч | | | |  |
|  | , чел-ч | | | |  |
|  | , чел-ч | | | |  |
|  | , чел-ч/1000км | | | |  |
|  | УАЗ-3163 | КАМАЗ-43502 | КАМАЗ-43118 | ПОЛИТРАНС-94163 | |
|  | 1,15 | 0,99 | 2,27 | 1,31 | |
|  | 1,82 | 1,58 | 2,9 | 2,09 | |
|  | 3,44 | 2,97 | 6,81 | 3,93 | |
|  | 19,69 | 17,11 | 31,36 | 22,62 | |
|  | 3,3 | 3,85 | 7,76 | 1,8 | |

### 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 | | | (2.33) | |
|  | | , чел-ч | | | (2.34) | |
|  | | , чел-ч | | | (2.35) | |
|  | | , чел-ч | | | (2.35) | |
|  | | , чел-ч | | | (2.36) | |
| 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; | |
|  |  | | – | годовое число Д-1 на весь парк автомобилей одной модели; | |
|  |  | | – | годовое число Д-2 на весь парк автомобилей одной модели; | |
|  |  | | – | нормативная скорректированная трудоемкость соответственно тех | |
|  |  | |  | же воздействий, чел.-ч. | |

Годовой объем работ ТР:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | , чел-ч | | | | | | | | | | (2.37) | | |
| 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 | | | | | | | | | |  | | | |
|  | | , чел-ч | | | | | | | | | |  | | | |
|  | | , чел-ч | | | | | | | | | |  | | | |
|  | | | , чел-ч | | | | | | | | | |  | | | |
|  | | | , чел-ч | | | | | | | | | |  | | | |
|  | | | , чел-ч | | | | | | | | | |  | | | |
|  | | | , чел-ч | | | | | | | | | |  | | | |
|  | | | , чел-ч | | | | | | | | | |  | | | |
|  | | | , чел-ч | | | | | | | | | |  | | | |
|  | | | | | УАЗ-3163 | | | КАМАЗ-43502 | КАМАЗ-43118 | ПОЛИТРАНС-94163 | Общее значение | | | | | | | |
|  | | | | | 1708,9 | | | 9246,8 | 15053,7 | 2969,85 | 28979,25 | | | | | | | |
|  | | | | | 359,32 | | | 1225,39 | 3554,5 | 1249,15 | 6388,36 | | | | | | | |
|  | | | | | 133,11 | | | 463,54 | 1069,46 | 472,34 | 2138,45 | | | | | | | |
|  | | | | | 629,49 | | | 2147,07 | 6236,87 | 2188,73 | 11202,16 | | | | | | | |
|  | | | | | 1107,76 | | | 3861,38 | 8896,2 | 3932,49 | 17797,83 | | | | | | | |
|  | | | | | 2684,78 | | | 10500,55 | 28659,99 | 3069,24 | 44914,56 | | | | | | | |

### 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 | | | (2.38) |
| 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 2.2 и распределены по процентам в соответствии с объемом работ по видам ЕО, ТО и ТР.

Таблица 2.2

Распределение трудоемкости ЕО, ТО и ТР по видам работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | Годовая трудоемкость ЕО, ТО, ТР | | | | | | | |
|  | УАЗ-3163 | | КАМАЗ-43502 | | КАМАЗ-43118 | | ПОЛИТРАНС-94163 | |
|  | % | чел.-ч. | % | чел.-ч. | % | чел.-ч. | % | чел.-ч. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| EO: | | | | | | | | |
| - уборочные | 25 | 427,23 | 14 | 1294,55 | 14 | 2107,52 | 10 | 296,99 |
| - моечные | 15 | 256,33 | 9 | 832,21 | 9 | 1354,83 | 30 | 890,96 |
| - заправочные | 12 | 205,07 | 14 | 1294,55 | 14 | 2107,52 | 0 | 0 |
| - контрольно-диагностические | 13 | 222,16 | 16 | 1479,49 | 16 | 2408,59 | 15 | 445,48 |
| - ремонтные | 35 | 598,12 | 47 | 4346 | 47 | 7075,24 | 45 | 1336,43 |
| Итого ЕО: | 100 | 1708,91 | 100 | 9246,8 | 100 | 15053,7 | 100 | 2969,86 |
| ТО-1: | | | | | | | | |
| Общее диагностирование Д-1 | 15 | 94,42 | 25 | 536,77 | 25 | 1559,22 | 25 | 547,18 |
| Крепежные, регулировочные, смазочные и др. | 85 | 535,07 | 75 | 1610,3 | 75 | 4677,65 | 75 | 1641,55 |
| Итого по ТО-1: | 100 | 629,49 | 100 | 2147,07 | 100 | 6236,87 | 100 | 2188,73 |
| ТО-2: | | | | | | | | |
| Углубленное диагностирование Д-2 | 12 | 132,93 | 10 | 386,14 | 10 | 889,62 | 10 | 393,25 |
| Крепежные, регулировочные, смазочные и др. | 88 | 974,83 | 90 | 3475,24 | 90 | 8006,58 | 90 | 3539,24 |
| Итого по ТО-2: | 100 | 1107,76 | 100 | 3861,38 | 100 | 8896,2 | 100 | 3932,49 |
| Текущий ремонт | | | | | | | | |
| - общее диагностирование | 1 | 26,85 | 1 | 105,01 | 1 | 286,6 | 1 | 30,69 |
| - углубленное диагностирование | 1 | 26,85 | 1 | 105,01 | 1 | 286,6 | 1 | 30,69 |
| - регулировочные и разборочно-сборочные работы | 33 | 885,98 | 35 | 3675,19 | 35 | 10031 | 30 | 920,77 |
| - жестяницкие работы: | 2 | 53,7 | 3 | 315,02 | 3 | 859,8 | 10 | 306,92 |
| - сварочные работы: | 4 | 107,39 | 4 | 420,02 | 4 | 1146,4 | 16 | 491,08 |
| Итого по постовым работам: | 41 | 1100,77 | 44 | 4620,25 | 44 | 12610,4 | 58 | 1780,15 |
| - агрегатные | 16 | 429,56 | 18 | 1890,1 | 18 | 5158,8 | 0 | 0 |
| - слесарно-механические | 10 | 268,48 | 10 | 1050,06 | 10 | 2866 | 13 | 399 |
| - электротехнические | 6 | 161,09 | 5 | 525,03 | 5 | 1433 | 3 | 92,08 |
| - аккумуляторные | 2 | 53,7 | 2 | 210,01 | 2 | 573,2 | 0 | 0 |
| - ремонт приборов системы питания | 3 | 80,54 | 4 | 420,02 | 4 | 1146,4 | 0 | 0 |
| - шиномонтажные | 1 | 26,85 | 1 | 105,01 | 1 | 286,6 | 1 | 30,69 |
| - вулканизационные | 1 | 26,85 | 1 | 105,01 | 1 | 286,6 | 2 | 61,38 |
| - кузнечно-рессорные | 2 | 53,7 | 3 | 315,02 | 3 | 859,8 | 10 | 306,92 |
| - медницкие | 2 | 53,7 | 2 | 210,01 | 2 | 573,2 | 2 | 61,38 |
| - сварочные | 2 | 53,7 | 1 | 105,01 | 1 | 286,6 | 2 | 61,38 |
| - жестяницкие | 2 | 53,7 | 1 | 105,01 | 1 | 286,6 | 1 | 30,69 |
| - арматурные | 2 | 53,7 | 1 | 105,01 | 1 | 286,6 | 1 | 30,69 |
| - обойные | 2 | 53,7 | 1 | 105,01 | 1 | 286,6 | 0 | 0 |
| - малярные работы | 8 | 214,78 | 6 | 630,03 | 6 | 1719,6 | 7 | 214,85 |
| Итого по участковым работам: | 59 | 1584,05 | 56 | 5880,34 | 56 | 16049,6 | 42 | 1289,06 |
| Всего по зоне ТР: | 100 | 2684,78 | 100 | 10500,55 | 100 | 28659,99 | 100 | 3069,24 |

### 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 | | | (2.39) |
| 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 | | | (2.40) |
| 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 | | | (2.41) |
| где |  | | – | годовой фонд времени штатного рабочего, ч. | | |

Годовой фонд времени штатного рабочего определяется по формуле:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | , час | | | (2.42) |
| 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 2.3

Таблица *2.2*

Численность производственных рабочих

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  показателей | чел-ч | час | чел | час | чел | Принятое кол-во рабочих,  чел. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ЕО: | 28979,27 | 2070 | 14 | 1820 | 15,92 | 16 |
| Общее диагностирование Д-1: | 6388,36 | 2070 | 3,09 | 1820 | 3,51 | 4 |
| ТО-1: | 11202,16 | 2070 | 5,41 | 1820 | 6,16 | 6 |
| Углубленное диагностирование Д-2: | 2138,45 | 2070 | 1,03 | 1820 | 1,17 | 1 |
| ТО-2: | 17797,83 | 2070 | 8,6 | 1820 | 9,78 | 10 |
| Постовые работы: | 20111,57 | 2070 | 9,72 | 1820 | 11,05 | 11 |
| Агрегатный | 7478,46 | 2070 | 3,61 | 1820 | 4,11 | 4 |
| Слесарно-механический | 4583,54 | 2070 | 2,21 | 1820 | 2,52 | 3 |
| Электротехнический | 2211,2 | 2070 | 1,07 | 1820 | 1,21 | 2 |
| Аккумуляторный | 836,91 | 2070 | 0,4 | 1820 | 0,46 |
| Топливной аппаратуры | 1646,96 | 2070 | 0,8 | 1820 | 0,9 | 1 |
| Шиномонтажный | 449,15 | 2070 | 0,22 | 1820 | 0,25 | 1 |
| Вулканизационный | 479,84 | 2070 | 0,23 | 1820 | 0,26 |
| Кузнечно-рессорный | 1535,44 | 2070 | 0,74 | 1820 | 0,84 | 1 |
| Медницкий | 898,29 | 2070 | 0,43 | 1820 | 0,49 | - |
| Сварочный | 506,69 | 2070 | 0,24 | 1820 | 0,28 | - |
| Жестяницкий | 476 | 2070 | 0,23 | 1820 | 0,26 | - |
| Арматурно-кузовной | 476 | 2070 | 0,23 | 1820 | 0,26 | - |
| Обойный | 445,31 | 2070 | 0,22 | 1820 | 0,24 | - |
| Малярный | 2779,26 | 1830 | 1,52 | 1610 | 1,73 | 2 |
| Участковые работы: | 24803,05 | 2070 | 11,98 | 1820 | 13,63 | 14 |
| Отдел главного механика | 20578,76 | 2070 | 9,94 | 1820 | 11,31 | 11 |
| Итого |  |  |  |  |  |  |

### 2.1.15 Расчет количества универсальных постов технического обслуживания

Ритм производства – это время, приходящееся в среднем на выпуск одного автомобиля из данного вида ТО, или интервал времени между выпуском двух последовательно обслуженных автомобилей из данной зоны:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | , мин | | | (2.43) |
| где | |  | | – | продолжительность смены, ч; | |
|  | |  | | – | число смен; | |
|  | |  | | – | суточная производственная программа раздельно по каждому виду | |
|  | |  | |  | ТО и диагностирования. | |

Такт поста представляет собой среднее время занятости поста. Оно складывается из времени простоя автомобиля под обслуживанием на данном посту и времени, связанного с установкой автомобиля на пост, вывешиванием его на подъемнике и т.п.:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | , мин | | | (2.44) |
| где | |  | | – | трудоемкость работ данного вида обслуживания, выполняемого на | |
|  | |  | |  | посту, чел.-ч; | |
|  | |  | | – | число рабочих, одновременно работающих на посту; | |
|  | |  | | – | время, затрачиваемое на передвижение автомобиля при установке | |
|  | |  | |  | его на пост и съезд с поста, мин. | |

Время в зависимости от габаритных размеров автомобиля принимают равным 1-3 мин. Число рабочих на посту устанавливают в зависимости от типа подвижного состава, вида ТО и с учетом наиболее полного использования фронта работ на посту.

Число постов обслуживания ТО-1 () определяется из отношения общего времени простоя всех автомобилей под обслуживанием () к фонду времени одного поста (), т.е.:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (2.45) |

Число постов ТО-2 () из-за относительно большой его трудоемкости, а также возможного увеличения времени простоя автомобиля на посту за счет проведения дополнительных работ по устранению неисправностей определяется с учетом коэффициента использования рабочего времени поста.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | , | | | | (2.46) | |
| где |  | | | – | значение коэффициента использования рабочего времени поста. | | |
|  | | , мин | | | |  | |
|  | | , мин | | | |  | |
|  | | , | | | |  | |
|  | | , мин | | | |  | |
|  | | , мин | | | |  | |
|  | | , | | | |  | |

### 2.1.16 Расчет числа постов диагностики

При известном годовом объеме диагностических работ число диагностических постов:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | , | | | (2.47) | | |
| где | |  | | | – | годовой объем диагностических работ, чел·ч; | | |
|  | |  | | |  | число рабочих дней зоны диагностирования в году; | | |
|  | |  | | |  | продолжительность смены, ч; | | |
|  | |  | | |  | число смен. | | |
|  | | , | | | | |  | | |
|  | | , | | | | |  | | |

### 2.1.17 Расчет поточных линий непрерывного действия

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , мин | (2.48) |

Исходя, из специфики организации технологического процесса ЕО, в данном случае ритм производства определяется продолжительностью «пикового» возврата подвижного состава в течение суток на АТП:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , мин | (2.49) |

Для потока непрерывного действия число линий:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (2.50) |

Посты по ЕО рассчитываются:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (2.51) |
|  | , мин |  |
|  | , мин |  |
|  | , |  |
|  | . |  |

### 2.1.18 Расчет постов текущего ремонта

При работе постов ТР в две и более смен, с неравномерным распределением работ по сменам, расчет числа постов производят для наиболее загруженной смены. В этом случае число постов ТР

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | , | | | | (2.52) | |
| где |  | | | – | годовой объем работ, выполняемых на постах ТР, чел.-ч; | |
|  |  | | | – | число рабочих на посту; | |
|  |  | | | – | число рабочих дней в году для постов ТР; | |
|  |  | | | – | продолжительность рабочей смены, ч; | |
|  |  | | | – | число смен, ч; | |
|  |  | | | – | коэффициент использования рабочего времени поста; | |
|  |  | | | – | коэффициент, учитывающий неравномерность поступления | |
|  |  | | |  | автомобилей в зону текущего ремонта. | |
|  | | | , | | |  | |

### 2.1.19 Расчет числа постов ожидания

Посты ожидания (подпора) предназначены для автомобилей, ожидающих очереди перед проведением соответствующего вида ТО или ТР. Подпорные посты обеспечивают не только бесперебойную работу постов и линий, сглаживая в некоторой степени неравномерность поступления автомобилей под обслуживание и текущий ремонт, но являются местами обогрева автомобилей перед их обслуживанием в зимнее время.

Таблица 1.5 – Количество мест ожидания

|  |  |
| --- | --- |
| Вид ТО или ТР | Количество постов ожидания |
| ТО-1 | 1 |
| ТО-2 | 1 |
| ТР | 2 |

### 2.1.20 Расчет площадей помещений

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

В зависимости от стадии выполнения проекта площади зон ТО и ТР рассчитывают двумя способами:

– по удельным площадям – на стадии технико-экономического обоснования и выбора объемно-планировочного решения, а также при предварительных расчетах;

– графическим построением – на стадии разработки планировочного решения зон.

### 2.1.21 Расчет площадей зон технического обслуживания, диагностики и текущего ремонта

Площади зон ТО, Д и ТР определяются по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , м2 | (2.53) |
|  |  |  |

где – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м2.

– число постов;

– коэффициент плотности расстановки постов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , м2 |  |
|  | , м2 |  |
|  | , м2 |  |
|  | , м2 |  |
|  | , м2 |  |

### 2.1.22 Расчет площадей производственных участков

Площади участков могут быть определены по числу работающих на участке в наиболее загруженную смену:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | , м2 | | | (2.54) |
| где |  | | – | площадь на одного работающего, м2; | | |
|  |  | | – | то же на каждого последующего работающего, м2; | | |
|  |  | | – | Число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную | | |
|  |  | |  | смену. | | |

Таблица 1.6 – Площади участков

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Участок | f1 | f2 | Pт | Fy |
| Агрегатный | 22 | 14 | 4 | 64 |
| Слесарно-механический | 18 | 12 | 2 | 30 |
| Аккумуляторный | 21 | 15 | 1 | 21 |
| Топливной аппаратуры | 14 | 8 | 1 | 14 |
| Шиномонтажный | 18 | 15 | 1 | 18 |
| Вулканизационный | 12 | 6 | 1 | 12 |
| Кузнечно-рессорный | 21 | 5 | 1 | 21 |
| Медницкий | 15 | 9 | 1 | 15 |

### 2.1.23 Расчет площадей складских помещений

Площадь склада:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | , м2 | | | (2.55) |
| где |  | | – | списочное число технологически совместимого подвижного состава; | | |
|  |  | | – | удельная площадь данного вида склада на 10 единиц подвижного | | |
|  |  | |  | состава, м2. | | |

Запасные части, детали, эксплуатационные материалы:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 0,1⋅29⋅2⋅0,85⋅1,4⋅1,0⋅1⋅1,1=8, м2 |
|  | 0,1⋅124⋅4⋅0,8⋅1,15⋅0,8⋅1⋅1,1=40, м2 |
|  | 0,1⋅144⋅4⋅0,85⋅1,15⋅1,3⋅1⋅1,1=81, м2 |
|  | 0,1⋅61⋅1⋅0,85⋅1,2⋅1,5⋅1⋅1,1=10, м2 |

Двигатели, агрегаты и узлы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | 0,1⋅29⋅1,5⋅0,85⋅1,4⋅1,0⋅1⋅1,1=6, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅124⋅2,5⋅0,8⋅1,15⋅0,8⋅1⋅1,1=25, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅144⋅2,5⋅0,85⋅1,15⋅1,3⋅1⋅1,1=50, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅61⋅0⋅0,85⋅1,2⋅1,5⋅1⋅1,1=1, м2 |  |

Смазочные материалы (с насосной станцией):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | 0,1⋅29⋅1,5⋅0,85⋅1,4⋅1,0⋅1⋅1,1=6, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅124⋅1,6⋅0,8⋅1,15⋅0,8⋅1⋅1,1=16, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅144⋅1,6⋅0,85⋅1,15⋅1,3⋅1⋅1,1=32, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅61⋅0,3⋅0,85⋅1,2⋅1,5⋅1⋅1,1=3, м2 |  |

Лакокрасочные материалы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | 0,1⋅29⋅0,4⋅0,85⋅1,4⋅1,0⋅1⋅1,1=2, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅124⋅0,5⋅0,8⋅1,15⋅0,8⋅1⋅1,1=5, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅144⋅0,5⋅0,85⋅1,15⋅1,3⋅1⋅1,1=10, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅61⋅0,2⋅0,85⋅1,2⋅1,5⋅1⋅1,1=2, м2 |  |

Инструменты:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | 0,1⋅29⋅0,1⋅0,85⋅1,4⋅1,0⋅1⋅1,1=1, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅124⋅0,15⋅0,8⋅1,15⋅0,8⋅1⋅1,1=2, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅144⋅0,15⋅0,85⋅1,15⋅1,3⋅1⋅1,1=3, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅61⋅0,05⋅0,85⋅1,2⋅1,5⋅1⋅1,1=1, м2 |  |

Кислород и ацетилен в баллонах:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | 0,1⋅29⋅0,15⋅0,85⋅1,4⋅1,0⋅1⋅1,1=1, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅124⋅0,15⋅0,8⋅1,15⋅0,8⋅1⋅1,1=2, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅144⋅0,15⋅0,85⋅1,15⋅1,3⋅1⋅1,1=3, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅61⋅0,1⋅0,85⋅1,2⋅1,5⋅1⋅1,1=1, м2 |  |

Пиломатериалы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | 0,1⋅29⋅0⋅0,85⋅1,4⋅1,0⋅1⋅1,1=1, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅124⋅0,3⋅0,8⋅1,15⋅0,8⋅1⋅1,1=3, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅144⋅0,3⋅0,85⋅1,15⋅1,3⋅1⋅1,1=6, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅61⋅0,2⋅0,85⋅1,2⋅1,5⋅1⋅1,1=2, м2 |  |

Металл, металлолом, ценный утиль:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | 0,1⋅29⋅0,2⋅0,85⋅1,4⋅1,0⋅1⋅1,1=1, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅124⋅0,25⋅0,8⋅1,15⋅0,8⋅1⋅1,1=3, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅144⋅0,25⋅0,85⋅1,15⋅1,3⋅1⋅1,1=5, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅61⋅0,15⋅0,85⋅1,2⋅1,5⋅1⋅1,1=2, м2 |  |

Автомобильные шины:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | 0,1⋅29⋅1,6⋅0,85⋅1,4⋅1,0⋅1⋅1,1=6, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅124⋅2,4⋅0,8⋅1,15⋅0,8⋅1⋅1,1=24, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅144⋅2,4⋅0,85⋅1,15⋅1,3⋅1⋅1,1=48, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅61⋅1,2⋅0,85⋅1,2⋅1,5⋅1⋅1,1=12, м2 |  |

Подлежащие списанию автомобили, агрегаты:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | 0,1⋅29⋅4⋅0,85⋅1,4⋅1,0⋅1⋅1,1=15, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅124⋅6⋅0,8⋅1,15⋅0,8⋅1⋅1,1=60, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅144⋅6⋅0,85⋅1,15⋅1,3⋅1⋅1,1=121, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅61⋅2⋅0,85⋅1,2⋅1,5⋅1⋅1,1=21, м2 |  |

Помещение для промежуточного хранения запасных частей и материалов:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | 0,1⋅29⋅0,4⋅0,85⋅1,4⋅1,0⋅1⋅1,1=2, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅124⋅0,8⋅0,8⋅1,15⋅0,8⋅1⋅1,1=8, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅144⋅0,8⋅0,85⋅1,15⋅1,3⋅1⋅1,1=16, м2 |  |
|  |  | 0,1⋅61⋅0,2⋅0,85⋅1,2⋅1,5⋅1⋅1,1=2, м2 |  |

Общая площадь склада:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 8 + 6 + 6 + 2 + 1 + 1 + 1 + 6 + 2 = 33, м2 | |
|  | 40 + 25 + 16 + 5 + 2 + 3 + 3 + 24 + 8 = 126, м2 | |
|  | 81 + 50 + 32 + 10 + 3 + 6 + 5 + 48 + 16 = 251, м2 | |
|  | 10 + 1 + 3 + 2 + 1 + 2 + 2 + 12 + 2 = 35, м2 | |
| , м2 | |

### 2.1.24 Определения площади зон ожидания и хранения

Число автомобилей-мест на стоянке при закреплении их за автомобилями .

При хранении в закрытом помещении:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | , , м2 | | | (2.56) |
| где |  | | | – | площадь, занимаемая автомобилем в плане, м2; | | |
|  |  | | | – | коэффициент плотности расстановки автомобилей. | | |
|  | | , м2 | | | |  |
|  | | , м2 | | | |  |
|  | | , м2 | | | |  |
|  | | , м2 | | | |  |
|  | | , м2 | | | |  |

## 2.1.25 Расчет площадей производственного корпуса, административно-бытового корпуса и контрольно-технического пункта

Состав и площадь основных производственных зданий, при условии одноэтажной блокированной застройки определяется по итогам технологического расчета. К ним необходимо добавить здания контрольно-пропускного пункта и административно-бытового корпуса, расчет которых ранее не выполнялся.

Расчет площади производственного корпуса производится по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , м2 | (2.57) |

Площадь вспомогательных помещений составляет 12% от площади производственно-складских помещений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , м2 | (2.58) |

Площадь проезда составляет 10% от площади производственно-складских помещений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , м2 | (2.59) |
|  | , м2 |  |
|  | , м2 |  |
|  | , м2 |  |

Для определения площади здания контрольно-пропускного пункта обычно сначала рассчитывается число постов на нем:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | , | | | (2.60) |
| где |  | | | – | пропускная способность одного поста, авт/ч; | |
|  |  | | | – | продолжительность выпуска автомобилей на линию, час. | |
|  | | , | | | |  |

Площадь контрольно-пропускного пункта приближенно равна:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | , м2 | | | (2.61) |
| где |  | | – | пропускная способность одного поста, авт/ч; | |
|  | | , м2 | | |  |

Площадь административно-бытового корпуса равна:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | , м2 | | | (2.62) |
| где |  | | – | эталонный показатель площади АБК на один автомобиль; | |
|  |  | | – | количество этажей. | |
|  | | , м2 | | |  |
|  | | , м2 | | | (2.63) |
| где |  | | – | площадь застройки производственного корпуса, м2; | |
|  |  | | – | площадь застройки административно-бытового здания, м2; | |
|  |  | | – | площадь застройки контрольно-пропускного пункта, м2; | |
|  |  | | – | площадь открытой или закрытой стоянки автомобилей, м2; | |
|  |  | | – | площадь застройки другими постройками, м2; | |
|  |  | | – | коэффициент плотности застройки. | |
|  | | , м2 | | |  |

### 2.2 Технико-экономическое обоснование проектных решений

В целях выявления технологического уровня проекта производится оценка и сравнение полученных технико-экономических показателей проекта с эталонными.

Технико-экономические показатели представляют собой удельные значения нормативов численности производственных рабочих, постов, площадей производственных и вспомогательных помещений для наиболее характерных (эталонных) условий.

Эталонные показатели:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | , чел | | | (2.64) |
|  | | , ед | | | (2.65) |
|  | | , м2 | | | (2.66) |
|  | | , м2 | | | (2.67) |
|  | | , м2 | | | (2.68) |
|  | | , м2 | | | (2.69) |
| где |  | | – | число производственных рабочих на 1 автомобиль; | | |
|  |  | | – | число рабочих постов на 1 автомобиль; | | |
|  |  | | – | эталонное число производственных рабочих на 1 автомобиль; | | |
|  |  | | – | эталонное число рабочих постов на 1 автомобиль; | | |
|  |  | | – | площади производственно-складских помещений; | | |
|  |  | | – | площади вспомогательных помещений; | | |
|  |  | | – | эталонное значение площади производственно-складских | | |
|  |  | |  | помещений; | | |
|  |  | | – | эталонное значение площади вспомогательных помещений; | | |
|  |  | | – | площади стоянки на один автомобиль; | | |
|  |  | | – | площади территории на один автомобиль; | | |
|  |  | | – | эталонное значение площади стоянки на один автомобиль; | | |
|  |  | | – | эталонное значение площади территории на один автомобиль; | | |
|  |  | | – | коэффициент, учитывающий списочное число технологически | | |
|  |  | |  | совместимого подвижного состава; | | |
|  |  | | – | коэффициент, учитывающий тип подвижного состава; | | |
|  |  | | – | коэффициент, учитывающий наличие прицепного состава; | | |
|  |  | | – | коэффициент, учитывающий среднесуточный пробег; | | |
|  |  | |  | коэффициент, учитывающий условия хранения; | | |
|  |  | |  | коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации; | | |
|  |  | |  | коэффициент, учитывающий климатический район. | | |
| , чел | | | | | | |
| , ед | | | | | | |
| , м2 | | | | | | |
| , м2 | | | | | | |
| , м2 | | | | | | |
| , м2 | | | | | | |

КАМАЗ-43502

|  |
| --- |
| , чел |
| , ед |
| , м2 |
| , м2 |
| , м2 |
| , м2 |

КАМАЗ-43118

|  |
| --- |
| , чел |
| , ед |
| , м2 |
| , м2 |
| , м2 |
| , м2 |

Средний эталонный показатель:

|  |
| --- |
| , чел |
| , ед |
| , м2 |
| , м2 |
| , м2 |
| , м2 |

Значения удельных технико-экономических показателей для разработанного проекта АТП определяются из выражений:

|  |
| --- |
| , чел |
| , ед |
| , м2 |
| , м2 |
| , м2 |
| , м2 |

Таблица 5.1

Технико-экономические показатели

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Значения показателей | | Сравнение показателей  (ПП-ПЭ)100/ПЭ |
| Эталонные ПЭ | По проекту ПП |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Число производственных рабочих | 0,34 | 0,2 | -41,75 |
| Число рабочих постов | 0,17 | 0,06 | -65,38 |
| Площадь производственных помещений,м2 | 20,75 | 11,25 | -45,77 |
| Площадь административно-бытовых помещений, м2 | 11,69 | 1,3 | -88,88 |
| Площадь стоянки на одно автомобиле-место хранения, м2 | 48,08 | 45,48 | -5,41 |
| Площадь территории, м2 | 152,13 | 131,74 | -13,4 |

# **3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ**

# 3.1 Расчет плановой численности работников

## 3.1.1 Расчет численности основных и вспомогательных ремонтных рабочих

Таблица 3.1

Распределение работников по разрядам

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Разряд/Воздействие | ТО-1 | ТО-2 | ТР |
| III | 0 | 0 | 0 |
| IV | 3 | 0 | 0 |
| V | 3 | 6 | 14 |
| VI | 0 | 4 | 10 |

### 3.1.2 Расчет численности младшего обслуживающего персонала

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , чел | (3.1) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | численность основных ремонтных рабочих; |
|  |  | – | численность вспомогательных ремонтных рабочих. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , чел |  |

### 3.1.3 Определение численности руководителей, специалистов и служащих

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | , чел | | (3.2) |
|  | | , чел |  |

### 3.1.4 Общая численность работников

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , чел | (3.3) |
|  | , чел |  |

# 3.2 Расчет планового фонда заработной платы

## 3.2.1 Определение средней тарифной ставки по видам воздействий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.4) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | количество рабочих j-го разряда; |
|  |  | – | тарифная ставка рабочего j-го; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , |  |
|  | , |  |
|  | , |  |

### 3.2.2 Фонд заработной платы ремонтных рабочих

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.5) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | трудоемкость ТО-1, ТО-2, ТР. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , |  |
|  | , |  |
|  | , |  |

### 3.2.3 Общий фонд заработной платы ремонтных рабочих по тарифу

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.6) |
| , | | |

### 3.2.4 Средняя часовая тарифная ставка ремонтных рабочих

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.7) |
|  | , |  |

## 3.2.5 Общий фонд заработной платы руководителей, специалистов и служащих (РСС)

### Заработная плата РСС:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.8) |
|  | , |  |

Премия РСС:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.9) |
|  | , |  |

Основная заработная плата РСС

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.10) |
|  | , |  |

Дополнительная заработная плата РСС

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.11) |
|  | , |  |

Единовременные поощрительные выплаты РСС

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.12) |
|  | , |  |

3.2.6 Общий фонд заработной платы РСС

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.13) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | К | – | коэффициент, учитывающий районный коэффициент и северные |
|  |  |  | Надбавки |

|  |
| --- |
| , |

3.2.7 Среднемесячная заработная плата РСС

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.14) |
|  |  |  |

3.2.8 Общий фонд заработной платы вспомогательных рабочих и младшего обслуживающего персонала (МОП)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.15) |
|  |  |  |

3.2.9 Среднемесячная заработная плата вспомогательных рабочих и МОП

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.16) |
|  | , |  |

3.2.10 Общий фонд заработной платы РСС и МОП

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.17) |
|  | , |  |

### 3.2.11 Отчисление в соц. Фонды

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.18) |
|  | , |  |

## 3.2.12 Доплата за условия труда по видам воздействий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.19) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | средняя месячная тарифная ставка ремонтного рабочего; |
|  |  | – | процент доплат за вредные условия труда, принимается 12%. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , |  |
|  | , |  |
|  | , |  |

Общая сумма доплат за работу в ночные смены

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.20) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | ночные часы работы за смену (2 часа); |
|  |  | – | количество дней ночной работы (принимаем - 50); |
|  |  | – | процент доплат за работу в ночное время (20%); |
|  |  | – | количество рабочих в ночную смену, чел (7% от ); |
|  |  | – | средняя часовая тарифная ставка рабочего. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , |  |
|  | , | (3.21) |
| , | | |

## 3.2.13 Общий фонд заработной платы по тарифу

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.22) |
| , | | |

## 3.2.14 Расчет сдельного расценка за 1 автомобиле-день работы автомобиля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.23) |
| , | | |

Таблица 2.1

Сводные значения показателей

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Специализированные звенья | Численность работников, чел | ФЗП по тарифу руб. | Сумма доплат за условия труда, руб. | ОФЗП с учетом доплат, руб. | Удельный вес ЗП (по тарифу) специализированных звеньев, Куд | Сдельный расценок специализированных звеньев, руб. |
| ТО-1 | 6 | 929779,3 | 20688,91 | 950468,2 | 0,14 | 2,97 |
| ТО-2 | 10 | 1563717 | 21900,34 | 1585618 | 0,24 | 5,1 |
| ТР | 24 | 3950236 | 43845,54 | 3994081 | 0,61 | 12,95 |
| Всего | 40 | 6443732 | 86434,79 | 6530167 | 1 | 21,23 |

## 3.2.15 Сдельная заработная плата за год по видам воздействий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.24) |
| , | | |
| , | | |
| , | | |
|  | , | (3.25) |
| , | | |
| , | | |
| , | | |

### 3.2.16 Сумма премий из фонда оплаты труда

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.26) |
| , | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | П% | – | процент премий из фонда заработной платы. Принимаем 50%. |

|  |
| --- |
| , |
| , |
| , |

Таблица 2.2

Сводная таблица

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Звенья | Удельный вес ЗП специализированных звеньев | Численность работников, чел | ЗП по сдельным расценкам, руб. | Премии из ФЗП, руб. | Итого ЗП и премии, руб. | Средняя ЗП за месяц, руб. |
| ТО-1 | 0,14 | 6 | 2302344 | 1151172 | 3453516 | 47965,5 |
| ТО-2 | 0,24 | 10 | 3953520 | 1976760 | 5930280 | 49419 |
| ТР | 0,61 | 24 | 10038840 | 5019420 | 15058260 | 52285,62 |
| Всего | 1 | 40 | 16294704 | 8147352 | 24442056 | 50920,95 |

### 3.2.17 Расчет доплат

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.27) |
| , | | |

Расчет коэффициента доплат

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.28) |
| , | | |

Сумма доплат по видам воздействия

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.29) |
| , | | |
| , | | |
| , | | |

### 3.2.18 Основная заработная плата работников по видам воздействия

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.30) |
| , | | |
| , | | |
| , | | |

### 3.2.19 Дополнительная заработная плата по видам воздействия

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.31) |
| , | | |
| , | | |
| , | | |

### 3.2.20 Общий фонд заработной платы по видам воздействия

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.32) |
| , | | |
| , | | |
| , | | |

### 3.2.21 Отчисление в соц. фонды по видам воздействия

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.33) |
| , | | |
| , | | |
| , | | |

### 3.2.22 Фонд заработной платы с отчислениями по видам воздействия

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.34) |
| , | | |
| , | | |
| , | | |

# 3.3 Материальные затраты

## 3.3.1 Затраты на воду

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.35) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | расход на хозяйственно бытовые нужды; |
|  |  | – | расход на технические нужды. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.36) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | норма расхода воды на 1 день =13,5 л. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , |  |
|  | , | (3.37) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | норма расхода воды на мойку полов; |
|  |  | – | площадь помещений. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , |  |
|  | , |  |
|  | , руб., | (3.38) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | цена одного литра воды. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., |  |

## 4.3.2 Затраты на спецодежду

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., | (3.39) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | цена одного комплекта. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., |  |

## 4.3.3 Затраты на освещение:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., | (3.40) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | норма освещения; |
|  |  | – | площадь освещения; |
|  |  | – | время освещения. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., |  |

## 3.3.4 Затраты на силовую энергию

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., | (3.41) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | коэффициент одновременной загрузки всех силовых приемников; |
|  |  | – | годовое количество часов использования силовой нагрузки; |
|  |  | – | мощность всех силовых приемников. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., |  |

## 3.3.5 Затраты на тепловую энергию

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.42) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | V | – | объем помещения , м3. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., |  |

## 3.3.6 Затраты на расходные материалы и запасные части для ремонтной зоны

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., | (3.43) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | норма затрат на материалы для определенной марки автомобиля и |
|  |  |  | определенного вида технического воздействия, руб/1000км; |
|  |  | – | годовой пробег автомобилей соответствующей марки, км. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., | (3.44) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | норма затрат на запасные части, руб/1000км; |
|  |  | – | коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации; |
|  |  | – | коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава; |
|  |  | – | коэффициент, учитывающий природно-климатические условия. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., |  |
|  | , руб., |  |
|  | , руб., |  |
|  | , руб., |  |
|  | , руб., |  |
| , руб., | | |
|  | , руб., |  |
|  | , руб., |  |
| , руб., | | |
|  | , руб., |  |
|  | , руб., |  |
| , руб., | | |
| , руб., | | |
| , руб., | | |
| , руб., | | |
| , руб., | | |
| , руб., | | |

Таблица 3.1

Стоимость оборотных средств (НОС)

|  |  |
| --- | --- |
| Статья затрат | Сумма, руб. |
| 1. Затраты на воду | 157398,75 |
| 2. Затраты на спецодежду | 72000 |
| 3. Затраты на освещение | 626297,95 |
| 4. Затраты на силовую энергию | 1584508,8 |
| 5. Затраты на тепловую энергию | 210280 |
| 6. Затраты на расходные материалы и запасные части для ремонтной зоны | 113797246,45 |
| Итого: | 116447731,95 |

# 3.4 Составление сметы затрат и калькуляции себестоимости ТО и ТР

Таблица 6.1

Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Сумма, Собщj, руб. | Удельные затраты Si, руб. | |
| на 1000 км,  S1000км | на одно ТО, SТО |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. ОФЗП рр(ТО-1, ТО-2) | 25124012,69 | 2810,48 | 8057,73 |
| 2. СОЦ.ОТЧ. рр(ТО-1, ТО-2) | 7537203,8 | 843,14 | 2417,32 |
| 3. Затраты на материалы | 61842708,86 | 6917,98 | 19834,1 |
| 4. Общехозяйственные расходы(30% отЗобщ.х*.*) | 4666005,06 | 521,96 | 1496,47 |
| Всего затрат Собщ(ТО-1, ТО-2) | 99169930,41 | 11093,56 | 31804,09 |

Таблица 6.2

Смета затрат и калькуляция себестоимости ТР

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Сумма, Собщj, руб. | Удельные затраты Si, руб. | |
| на 1000 км,  S1000км | на один чел.-ч., S1чел∙ч |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. ОФЗП рр(ТР) | 40316724,21 | 4510 | 897,63 |
| 2. СОЦ.ОТЧ. рр(ТР) | 12095017,26 | 1353 | 269,29 |
| 3. Затраты на материалы | 19991156,36 | 2236,29 | 445,09 |
| 4. Запасные части | 31963381,23 | 3575,56 | 711,65 |
| 5. Общехозяйственные расходы(70% от Зобщ.х) | 10887345,13 | 1217,9 | 242,4 |
| Всего затрат Собщ(ТР) | 115253624,2 | 12892,75 | 2566,06 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.45) |
|  | , | (3.46) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | процент рентабельности услуг. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , |  |
|  | , |  |
|  | , | (3.47) |
|  | , | (3.48) |
|  | , |  |
|  | , |  |
|  | , | (3.49) |
|  | , |  |

# 3.5 Затраты на модернизацию оборудования и реконструкцию

Таблица 3.2

Наименование оборудования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип оборудования | Модель | Кол-во, ед. | Цена | Стоимость |
| Стенд для диагностики предпусковых подогревателей и отопителей | - | 1 | 315000 | 315000 |
| Инструмент для ТО | - | - |  | 205000 |
| Электромеханический подъёмник 24т | ПС-24 | 2 | 1132639 | 2 265 278 |
|  |  |  |  | 2 785 278 |

Демонтаж, монтаж, транспортировка приняты условно:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., | (3.50) |
|  | , руб., |  |

Общая стоимость оборудования с затратами по демонтажу, монтажу и транспортировке составят:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., |  |
|  | , руб., |  |

# 3.6 Оценка эффективности инвестиционного проекта

## 3.6.1 Прибыль налогооблагаемая

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., | (3.51) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | Д | – | доход, руб.; |
|  | З | – | общие затраты. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., |  |

## 3.6.2 Сумма отчислений налога на прибыль

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., | (3.52) |

где %НП – процент налога на прибыль (устанавливается законодательством РФ).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., |  |

## 3.6.3 Чистая прибыль

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., | (3.53) |
|  | , руб., |  |

## 3.6.4 Определение срока окупаемости

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (3.54) |
|  | , |  |