# **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.

Одним из важных недостатков транспорта является необходимость в регламентированных работах по обслуживанию и периодические отказы, которые необходимо устранять.

Для выполнения вышеописанных операций требуется либо иметь свою техническую службу, способную произвести широкий перечень работ по поддержанию подвижного состава в исправном состоянии, либо заключить договор к компанией готовой предоставить свои услуги по поддержанию подвижного состава в исправном состоянии.

Если рассматривать транспортные средства в контексте предприятия в составе которого находится техническая служба, необходимо понимать, что правильно выстроенная схема обслуживания и устранения неисправностей будет гарантировать бесперебойную работу автотранспортного предприятия.

Для оптимизации работы автотранспортного предприятия необходимо произвести глубокий анализ факторов, влияющих на показатели производительности автотранспортного предприятия.

На показатели работы автотранспорта напрямую влияет организация работ технической службы. В данной выпускной квалификационной работе будет произведен анализ работы технической службы, и выявлены проблемы организации процессов обслуживания и ремонта автомобилей.

После выявления проблем необходимо продумать пути их решения, найти более рациональные и рентабельные пути решения выявленных проблем.

Целью выпускной квалификационной работы заключается выявление проблем и решение их с помощью реконструкции производственной базы Сургутского СУТТ №5 ПАО «Сургутнефтегаз».

Задачи выпускной квалификационной работы рассматривают:

* дать характеристику СУТТ №5 ПАО «Сургутнефтегаз»;
* дать характеристику зоны и электротехнического участка;
* произвести технологический расчет;
* выявить проблемы;
* разработать пути решения выявленных проблем;
* произвести расчет экономический расчет эффективности предлагаемых решений.

# **АНАЛИЗ ПРЕДПРИЯТИЯ**

## 1.1 О предприятии

Сургутское управление технологического транспорта №5 ПАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ», в составе которого трудится порядка 1100 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 внутри промысловые 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;

## Анализ структуры предприятия

Сургутское УТТ-5 имеет типовую организационную структуру для транспортного предприятия.

Руководителем верхнего уровня в данном предприятии является начальник управления.

Уровнем ниже находятся главный инженер и заместители по направлению деятельности предприятия.

У главного инженера в подчинении и в ответственности такие подразделения как ремонтно-механическая мастерская, производственно-технический отдел, отдел материально-технического снабжения, отдел технического контроля, Отдел охраны труда.

Помимо главного инженера есть заместители начальника управления по направлению деятельности предприятия, у которых в подчинении отделы советующие направлению деятельности, у заместителя начальника управления по основному производству в подчинении автоколонны и отдел эксплуатации, заместитель начальника по общим вопросам гаражная служба, МЭС и ГСМ.

Подробная организационная структура Сургутского УТТ№5 представлена на рисунке 1.1.

Рисунок 1.1 – Организационная структура Сургутского УТТ№5

Автоколонна – это основное производственное подразделение. В автоколонне есть начальник автоколонны, один или два механика и закрепленный инженер по безопасности движения.

Работа распределяется на усмотрение начальника автоколонны. Но в основном, работа устроена следующим образом: начальник автоколонны занимается распределением работников, работой с водительским составом, повышением уровня безопасности труда в подразделении. Механик отвечает за техническое состояние парка, со всеми вытекающими задачами. Инженер по безопасности необходим для поддержания надлежащего уровня контроля водительского состава в сфере безопасности дорожного движения.

Ремонтно-механическая мастерская отвечает за ремонт подвижного состава. Главный инженер совместно с начальником РММ выстраивают и решают определенные задачи, касающиеся ремонта. В подчинении у начальника РММ есть мастера РММ с закрепленными за ними бригадами со слесарями-ремонтниками.

Производственно-технический отдел отвечает за:

* постановку техники на ТО и ТР;
* связь со сторонними организациями, предприятиями для организации ТО и ТР в сторонних организациях подвижного состава, узлов, агрегатов;
* вопросы о постановке и снятии автомобилей на учет в гос. органах;
* осмотры гос. служб техники.

В обязанности отдела технического контроля:

* проверка технической исправности техники перед выездом на линию и после заезда с линии;
* проверка качества устраненных неисправностей после выезда транспортной единицы с РММ;
* диагностика автомобилей;
* оформление рекламационных актов.

## Анализ подвижного состава

На балансе Сургутского УТТ№5 находится 975 транспортных средств. Из низ 358 единиц это колесная техника, остальные 617 единиц это тракторная техника.

Колесная техника разделена на 3 автоколонны, в составе которых есть бортовые автомобили, седельные тягачи и легковые автомобили.

Среди грузовых автомобилей есть автомобили импортного производства, и автомобили от отечественного производителя.

Автомобили импортного производства:

* седельные тягачи марки IVECO;
* седельные тягачи марки MAN;
* седельные тягачи марки TATRA;
* седельные тягачи марки Mercedes-benz;
* седельные тягачи марки МАЗ-MAN;
* самосвалы марки MAN;
* легковые автомобили марки Volkswagen;
* легковые автомобили марки Toyota;
* легковые автомобили марки Nissan;
* легковые автомобили марки Lexus.

Автомобили отечественного производства:

* седельные тягачи марки КАМАЗ;
* бортовые автомобили КАМАЗ;
* гидроманипуляторы КАМАЗ;
* передвижные ремонтные мастерские КАМАЗ;
* передвижные ремонтные мастерские УРАЛ;
* бортовые автомобили УРАЛ;
* гидроманипуляторы УРАЛ;
* автомобили легковые УАЗ.
  1. Анализ планировочных решений

## 1.4 Анализ оборудования

## 1.5 Анализ производственной программы

## 1.6 Анализ коэффициента технической готовности и коэффициента использования парка

# **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 |  |  |  |  |  |  |

### **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 | (2.39) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 | (2.40) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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.:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (2.41) |

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.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (2.42) |

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

### **2.1.16 Расчет числа постов диагностики**

При известном годовом объеме диагностических работ число диагностических постов:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (2.43) |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | (2.44) |

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

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

Для потока непрерывного действия число линий:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (2.46) |

Посты по ЕО рассчитываются:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (2.47) |

|  |  |
| --- | --- |
| , 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:

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 2.6 – Количество мест ожидания

|  |  |
| --- | --- |
| Вид ТО или ТР | Количество постов ожидания |
| ТО-1 | 2 |
| 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 | (2.49) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | площадь, занимаемая автомобилем в плане, м2; |
|  |  | – | число постов; |
|  |  | – | коэффициент плотности расстановки постов. |

|  |  |
| --- | --- |
| , м2 |  |
| , м2 |  |
| , м2 |  |
| , м2 |  |
| , м2 |  |
| , м2 |  |
| , м2 |  |
| , м2 |  |
| , м2 |  |
| , м2 |  |
| , 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 | (2.50) |

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

Таблица 2.5 – Площади участков

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Участок | f1 | f2 | Pт | Fy |
| Агрегатный | 22 | 14 | 5 | 78 |
| Слесарно-механический | 18 | 12 | 3 | 42 |
| 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 |

Продолжение таблицы 2.5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Медницкий | 15 | 9 | 1 | 15 |
| Сварочный | 15 | 9 | 1 | 15 |
| Малярный | 30 | 15 | 1 | 30 |

### **2.1.23 Расчет площадей складских помещений**

Площадь склада:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , м2 | (2.51) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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⋅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 | (2.52) |

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

При хранении на открытых стоянках, оборудованных подогревом:

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | коэффициент учитывающий площадь средств подогрева; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , 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 | (2.54) |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , м2 | (2.55) |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , м2 | (2.56) |

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

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

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

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

Площадь контрольно-пропускного пункта приближенно равна:

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | пропускная способность одного поста, авт/ч; | |
| , м2. | | | |  |

Площадь административно-бытового корпуса равна:

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | эталонный показатель площади АБК на один автомобиль; | |
|  |  | – | количество этажей. | |
| , м2. | | | |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , м2, | (2.60) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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, | (2.61) |
|  | , ед, | (2.62) |
|  | , м2, | (2.63) |
|  | , м2, | (2.64) |
|  | , м2, | (2.65) |
|  | , м2. | (2.66) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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, | | | |
| , чел, | | | |
| , ед, | | | |
| , м2, | | | |
| , м2, | | | |
| , м2, | | | |
| , м2, | | | |
| , 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 2.6 – Технико-экономические показатели

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Значения показателей | |
| Эталонные ПЭ | По проекту ПП |
| 1 | 2 | 3 |
| Число производственных рабочих | 0,34 | 0,18 |
| Число рабочих постов | 0,17 | 0,08 |
| Площадь производственных помещений,м2 | 20,75 | 14,03 |
| Площадь административно-бытовых помещений, м2 | 11,69 | 7,3 |
| Площадь стоянки на одно автомобиле-место хранения, м2 | 48,08 | 45,62 |
| Площадь территории, м2 | 152,13 | 141,97 |

## **2.3 Выделенные проблемы**

Ввиду особенности климатических условий весь парк в СУТТ №5 оборудован средствами облегчения пуска и дополнительными средствами поддержания микроклимата в кабине транспортного средства в определенных диапазонах.

Колесная техника оборудована автономными жидкостными предпусковыми подогревателями по типу 14ТС и воздушными отопителя по типу PLANAR-44D. Тракторная техника оборудована воздушными отопителя по типу PLANAR-44D.

Благодаря данным средствам, получается запускать и эксплуатировать технику в условиях низких температурах без вреда для работников и для транспортного средства.

Сухие отопители, которые, установлены в кабмине каждого транспортного средства, при эксплуатации на отдаленных местах проведения работ, в полевых условиях обеспечивают людям комфортную среду пребывания, с минимальным расходом ресурсов, без простоя автомобиля на длительном холостом ходу.

Жидкостные подогреватели обеспечивают пуск двигателя, при предварительном прогреве при низких температурах, без какого-либо вреда для агрегата.

Ввиду такого большого количества узлов, дополнительно установленных на транспортные средства, соответственно растет шанс возникновения неисправностей.

Следует отметить, что при возникновении неисправности средства облегчения пуска, транспортное средство остается полностью работоспособным, и готовым к работе, но в руководстве по эксплуатации, к большинству ДВС противопоказан холодный пуск, т.к это влечет за собой возникновение неисправностей ДВС.

При неисправности сухого отопителя кабины, при низких температурах, основной отопитель не может обеспечить нормальную температуру для работы внутри кабины.

Данные неисправности необходимо устранять в кратчайшие сроки, т.к в ПАО«СУРГУТНЕФТЕГАЗ» бесперебойное производство, и техника должна работать несмотря на климатические особенности региона.

На данный момент существует проблема со сроками и стоимостью ремонта данных узлов.

Ремонт подогревателей и отопителей от русских производителей производят в стороннем структурном подразделении ПАО«СУРГУТНЕФТЕГАЗ», от срока сдачи узла в ремонт и его получения проходит от месяца до двух.

Подогреватели и отопители импортных производителей направляют для проведения ремонтных работ в авторизированные центры проведения ремонта, в зависимости от производителей. В данном случае проблема заключается в высокой стоимости ремонтных работ.

Помимо этого, исходя из проведенной аналитики затрат на техническое обслуживание и текущий ремонт, видно что затраты на текущий ремонт за последние три года возросли, а затраты на техническое обслуживание сократились.

## **2.4 Пути решения проблем**

Для решения вышеописанных проблем, предлагается усовершенствовать работу технической службы, путем внедрения системы оперативного устранения неисправностей предпусковых подогревателей и сухих отопителей.

Для этого необходимо на электротехническом участке произвести следующие мероприятия:

* 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 мероприятий позволит значительно сократить время ожидания узлов из ремонта, а также снизить себестоимость ремонтных работ.

Для сокращения затрат на текущий ремонт предлагается модернизировать зону проведения технического обслуживания, повысить уровень механизации труда, обновить устаревшее оборудование.

На данном предприятии на зоне технического обслуживания расположена яма, для проведения работ снизу, и 4 постановочных места для проведения работ технического обслуживания, не на яме.

Проблема заключается в низкой пропускной способности зоны технического обслуживания, т.к место где можно проводить работы с автомобилем снизу одно.

Предлагается разместить на постановочных местах 2 подъемника, для возможности параллельного осуществления одинаковых работ на разных автомобилях.

Так же предлагается закупить на 4 посты пневматические гайковерты, для ускорения производственных процессов.

## **2.5 Внедряемое оборудование**

### **2.5.1 Стенд для диагностики автономных жидкостных и воздушных подогревателей**

Темой данного проекта является совершенствование технологии производства на электротехническом участке.

После ряда исследований проблем предприятия было принято решение о внедрении стенда для диагностики автономных жидкостных и воздушных подогревателей.

Данный стенд позволяет выявить неисправности с помощью программного обеспечения, которое собирает информацию со всех датчиков, а так же с блока управления, и выдает информацию о работе узла на экран компьютера.

На данном стенде имитирована система охлаждения автомобиля, в упрощенном варианте, для возможности диагностики не только воздушных отопителей, но жидкостных подогревателей. Диагностика заключается в том что бы соединить подогреватель с системой охлаждения для оценки его производительности.

Модели, которые возможно диагностировать на данном стенде приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Модели диагностируемые на стенде

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | |
| Webasto | Eberspacher | Прамотроник | Планар | |
| Воздушные 12/24 вольта | | | | |
| AT2000S , ST и STC | D1LCC | 3Д | 4Д | |
| AT3500 | D3LCC | 4Д | 4ДМ | |
| AT Evo 40 | Airtronic D2 | - | 4ДМ2 | |
| AT Evo 55 | Airtronic D4 | - | 2Д | |
| - | - | - | 44Д | |
| Жидкостные 12/24 вольта | | | |
| Thermo E | Hydronic D10W | 14ТС10 и мод. | 16ЖД, 15.8106-15 |

Продолжение таблицы 2.7

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DW | Hydronic М,М2 | - | - |
| DBW | Hydronic 4,5, 16-35 | - | - |
| Thermo Top 90, 90ST и 90Pro | - | - | - |
| Thermo C, E, P, Evo | - | - | - |

Все модели жидкостных подогревателей и воздушных отопителей салона, установленные на автомобилях и тракторах Сургутского УТТ№5 возможно продиагностировать на данном стенде, т.к данный стенд имеет широкие возможности для разных моделей.

Для каждой модели разработано программное обеспечение, которое позволяет провести точную диагностику, снять показания всех датчиков, определить расход топлива, потребление электричества и определить, насколько подогреватель эффективно нагревает жидкость.

Устройство стенда для диагностики подогревателей и отопителей представлено на рисунке 2.1.

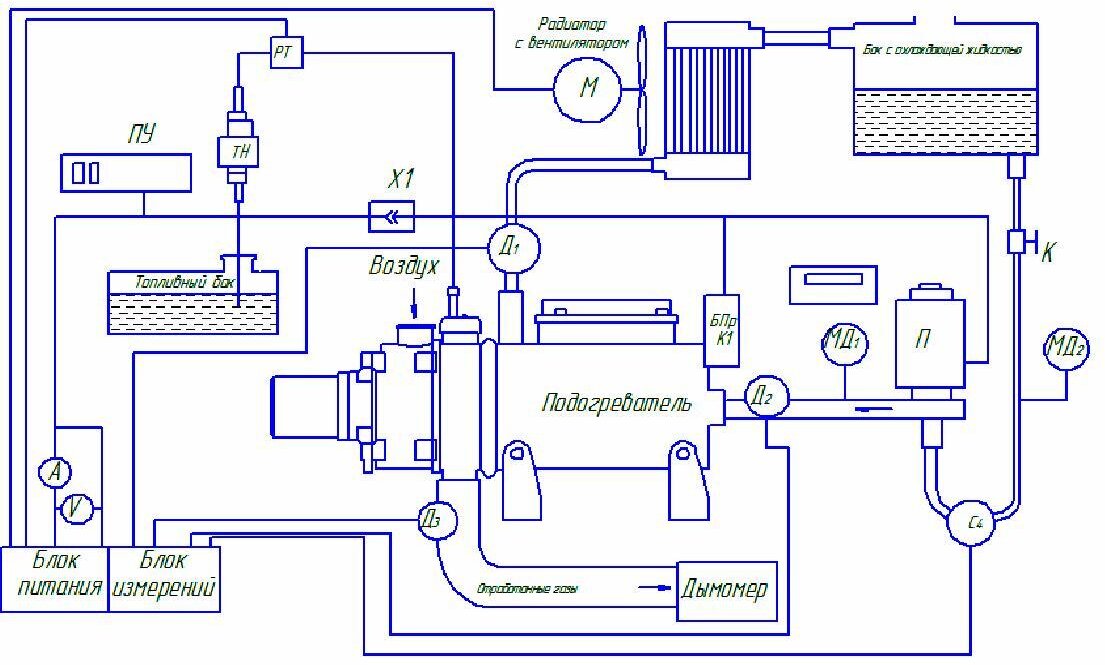


Рисунок 2.2 – Принципиальная схема стенда

В конструкцию стенда входят:

* система подачи топлива (топливный бак соединённый топливопроводами с топливным насосом, после которого в системе установлен расходомер(РТ)), для обеспечения подачи топлива к узлу, а так же для контроля расхода топлива;
* имитированная системы охлаждения автомобиля (бак с охлаждающей жидкостью, патрубки, помпа, радиатор с вентилятором, датчики температуры) для возможности оценивать производительность жидкостного подогревателя;
* система отвода отработанных газов, с дымомером;
* впускная система, для подвода воздуха;
* пульта управления;
* блока предохранителей, блока питания и блока измерения;

Технические характеристики стенда приведены в таблице 1.2.

Таблица 2.8 – Технические характеристики стенда

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Единицы измерения | Количество |
| Напряжение | вольт | 220 |
| Потребляемая мощность | кВт | 2.2 |
| Длинна | мм | 1400 |
| Ширина | мм | 800 |
| Высота | мм | 1500 |
| **Срок службы** | **лет** | **10** |

### **2.5.2 Электромеханический подъёмник, ПС-24**

Для зоны технического обслуживания предлагается разместить 2 подъемника, для возможности проведения работ снизу автомобиля, в тот момент, когда яма занята.

На рисунке 2.2 представлен электромеханический подъёмник, ПС-24.



Рисунок 2. *–* электромеханический подъёмник, ПС-24 с автомобилем МАЗ

Данный подъемник рассчитан на грузоподъемность 24 тонны, что достаточно для любого автомобиля находящегося на балансе Сургутского УТТ№5.

Технические характеристики подъемника приведены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Технические характеристики подъемника

|  |  |
| --- | --- |
| Модель подъемника | ПС-24 |
| Тип |  |
| Вид привода | электромеханический |
| Количество стоек | 6 |
| Грузоподъемность, т, не более  подъемника  стойки | 24  4 |
| Способ подъема | за поддомкратные площадки |
| Скорость подъема, м/с, не более | 0,01 |
| Скорость опускания, м/с, не более | 0,01 |
| Максимальная высота подъема подхватывающих элементов над уровнем пола, мм,  Максимальная не менее  Минимальная не более | 1880  250 |
| Установленная мощность, кВт | 13,2 |
| Напряжение сети | 3ф. 380 В, 50 Гц |
| Степень защиты по ГОСТ 14254-96 | IP20 |
| Габаритные размеры стойки, мм, не более  длина х ширина х высота | 600 х 735 х 2965 |
| Масса, кг, не более | 2800 |
| Назначенный срок службы, лет | 8 |

# **3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ**

# **3.1 Расчет планового фонда заработной платы**

Фонд оплаты труда производственных рабочих состоит из основной и дополнительной заработной платы.

Фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время, оплата по сдельным расценкам или тарифным ставкам, надбавки, доплаты и премии.

Таблица 3.1 – Распределение работников по разрядам

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Всего, чел | Из них по разрядам | | | |
| 3 | 4 | 5 | 6 |
| ТО-1 | До реконструкции | 8 | 0 | 3 | 5 | 0 |
| После реконструкции | 6 | 0 | 3 | 3 | 0 |
| ТО-2 | До реконструкции | 15 | 0 | 4 | 7 | 4 |
| После реконструкции | 10 | 0 | 0 | 6 | 4 |
| ТР | До реконструкции | 28 | 0 | 5 | 11 | 12 |
| После реконструкции | 24 | 0 | 0 | 14 | 10 |

## **3.1.1 Определение средней тарифной ставки по видам воздействий**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | число рабочих соответствующего разряда; |
|  |  | – | Часовая тарифная ставка рабочего соответствующего разряда, руб. |

До реконструкции:

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

После реконструкции:

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

### **3.1.2 Фонд заработной платы ремонтных рабочих**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., | (3.2) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | трудоемкость ТО-1, ТО-2, ТР; |
|  |  | – | коэффициент, учитывающий премии и доплаты; |
|  |  | – | районный коэффициент. |

До реконструкции:

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

После реконструкции:

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

**3.1.3 Дополнительная заработная плата по видам воздействия**

Фонд дополнительной заработной платы включает оплату отпусков, оплату часов выполнения государственных и общественных обязанностей доплату подросткам до среднего заработка. Он определяется в процентах от фонда основной заработной платы, то есть

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., | (3.3) |

До реконструкции:

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

После реконструкции:

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

### **3.1.4 Общий фонд заработной платы по видам воздействия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., | (3.4) |

До реконструкции:

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

После реконструкции:

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

### 3.1.5 Единый социальный налог и страхование от несчастных случаев

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., | (3.5) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | процент начислений на заработную плату, %. |

До реконструкции:

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

После реконструкции:

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

### **3.1.6 Фонд заработной платы с отчислениями по видам воздействия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., | (3.6) |

До реконструкции:

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

После реконструкции:

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

# **3.2 Материальные затраты**

## **3.2.1 Затраты на расходные материалы и запасные части для ремонтной зоны**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., | (3.7) |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., | (3.8) |

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

До реконструкции:

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

После реконструкции:

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

## **3.2.2 Накладные расходы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., | (3.9) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | процент расходов (50-60%) |

До реконструкции:

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

После реконструкции:

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

# **3.3 Составление сметы затрат и калькуляции себестоимости ТО и ТР**

После определения всех затрат составляется смета годовых эксплуатационных затрат на выполнение работ производственного подразделения и калькуляция себестоимости ТО и Р подвижного состава.

Таблица 3.2 – Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО-1 до реконструкции

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Сумма, руб. | Удельные затраты Si, руб. | | |
| На 1000 км | На одно обслуживание | На 1 чел-ч |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Заработная плата производственных рабочих | 4516258,09 | 571,35 | 2020,7 | 335,88 |
| 2. Единый социальный налог | 1354877,43 | 171,41 | 606,21 | 100,76 |
| 3. Материалы | 23461869,11 | 2968,16 | 10497,48 | 1744,88 |
| 4. Накладные расходы | 2935567,76 | 371,38 | 1313,45 | 218,32 |
| Всего затрат | 32268572,39 | 4082,29 | 14437,84 | 2399,84 |

Таблица 3.3 – Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО-1 после реконструкции

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Сумма, руб. | Удельные затраты Si, руб. | | |
| На 1000 км | На одно обслуживание | На 1 чел-ч |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Заработная плата производственных рабочих | 3733315,71 | 417,62 | 1464,05 | 333,27 |
| 2. Единый социальный налог | 1119994,71 | 125,29 | 439,21 | 99,98 |
| 3. Материалы | 26573682,25 | 2972,64 | 10421,05 | 2372,19 |
| 4. Накладные расходы | 2426655,21 | 271,46 | 951,63 | 216,62 |
| Всего затрат | 33853647,88 | 3787,01 | 13275,94 | 3022,06 |

Таблица 3.4 – Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО-2 до реконструкции

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Сумма, руб. | Удельные затраты Si, руб. | | |
| На 1000 км | На одно обслуживание | На 1 чел-ч |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Заработная плата производственных рабочих | 6624141,5 | 838,02 | 8300,93 | 344,19 |
| 2. Единый социальный налог | 1987242,45 | 251,41 | 2490,28 | 103,26 |
| 3. Материалы | 31138064,8 | 3939,27 | 39020,13 | 1617,93 |
| 4. Накладные расходы | 4305691,97 | 544,71 | 5395,6 | 223,72 |
| Всего затрат | 44055140,72 | 5573,4 | 55206,94 | 2289,1 |

Таблица 3.5 – Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО-2 после реконструкции

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Сумма, руб. | Удельные затраты Si, руб. | | |
| На 1000 км | На одно обслуживание | На 1 чел-ч |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Заработная плата производственных рабочих | 6278748,8 | 702,37 | 6155,64 | 352,78 |
| 2. Единый социальный налог | 1883624,64 | 210,71 | 1846,69 | 105,83 |
| 3. Материалы | 35269026,62 | 3945,34 | 34577,48 | 1981,65 |
| 4. Накладные расходы | 4081186,72 | 456,54 | 4001,16 | 229,31 |
| Всего затрат | 47512586,78 | 5314,95 | 46580,97 | 2669,57 |

Таблица 3.6 – Смета затрат и калькуляция себестоимости ТР до реконструкции

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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) | 17018521,45 | 2153,01 | 349,69 |
| 2. СОЦ.ОТЧ. рр(ТР) | 5105556,43 | 645,9 | 104,91 |
| 3. Затраты на материалы | 17647638,97 | 2232,6 | 362,62 |
| 4. Запасные части | 28191615,24 | 3566,51 | 579,27 |
| 5. Накладные расходы | 11062038,94 | 1399,46 | 227,3 |
| Всего затрат Собщ(ТР) | 79025371,03 | 9997,48 | 1623,78 |

Таблица 3.7 – Смета затрат и калькуляция себестоимости ТР после реконструкции

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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) | 15861266 | 1774,31 | 353,14 |
| 2. СОЦ.ОТЧ. рр(ТР) | 4758379,8 | 532,29 | 105,94 |
| 3. Затраты на материалы | 19991156,36 | 2236,29 | 445,09 |
| 4. Запасные части | 31963381,23 | 3575,56 | 711,65 |
| 5. Накладные расходы | 10309822,9 | 1153,3 | 229,54 |
| Всего затрат Собщ(ТР) | 82884006,29 | 9271,75 | 1845,37 |

# **3.4 Затраты на модернизацию оборудования и реконструкцию**

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового и демонтаж старого оборудования, строительные работы.

Сумма капитальных вложений в рублях К определяется по формуле:

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | стоимость приобретаемого оборудования, руб; |
|  |  | – | затраты на демонтаж – монтаж оборудования, руб; |
|  |  | – | затраты на транспортировку оборудования, руб; |
|  |  | – | Стоимость строительных работ, руб. |

Таблица 3.8 – Наименование оборудования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Тип, модель | Кол-во, ед. | Цена, руб | Стоимость, руб |
| 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 |

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования принимаются соответственно равным 5 и 15% от стоимости оборудования. Затраты на транспортировку принимаются равными 5% от стоимости оборудования.

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

# **3.5 Расчет показателей экономического эффекта и экономической эффективности**

## **3.5.1 Снижение себестоимости ТО автомобилей**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | себестоимость одного ТО до реконструкции, руб.; |
|  |  | – | себестоимость одного ТО после реконструкции, руб. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , %, |  |
|  | , %, |  |

## **3.5.2 Годовая экономия на эксплуатационных затратах от снижения себестоимости ТО**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., | (3.12) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | количество обслуживаний. |

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

## **3.5.3 Годовая экономия затрат по ТР подвижного состава**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., | (3.13) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где |  | – | удельные затраты по ТР до реконструкции, руб/1000км; |
|  |  | – | удельные затраты по ТР после реконструкции, руб/1000км; |
|  |  | – | Годовой пробег подвижного состава после реконструкции. |

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

## **3.5.4 Суммарная годовая экономия затрат по ТО и ТР подвижного состава**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , руб., | (3.14) |

|  |
| --- |
| , руб. |

## **3.5.5 Срок окупаемости капитальных вложений**

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

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

Таблица 3.9 – ТЭП реконструируемого

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателей | До реконструкции | После реконструкции |
| Списочное количество автомобилей | 358 | 358 |
| Общий пробег автомобилей, тыс.км | 7904529,19 | 8939414,86 |
| Трудоемкость ТО-1, чел-ч | 13446,15 | 11202,16 |
| Трудоемкость ТО-2, чел-ч | 19245,65 | 17797,83 |
| Трудоемкость ТР, чел-ч | 48667,46 | 44914,56 |
| Численность производственных рабочих | 51 | 40 |
| Себестоимость ТО-1, руб/на одно обслуживание | 14437,84 | 13275,94 |
| Себестоимость ТО-2, руб/на одно обслуживание | 55206,94 | 46580,97 |
| Себестоимость ТР, руб/1000км | 9997,48 | 9271,75 |
| Капитальные вложения, тыс. руб | 0 | 3481597,5 |
| Годовая экономия, тыс.руб | 0 | 18248935,95 |
| Срок окупаемости капитальных вложений, лет | 0 | 0,15 |

# **БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

## 4.1 Специальная оценка условий труда

Специальная оценка условий труда – это система мероприятий по идентификации вредных производственных факторов в трудовом процессе и оценка степени воздействия их на человека.

В результате проведенной оценки условий труда устанавливаются классы условий труда.

По степени вредности выделяют 4 основных класса условий труда:

* оптимальные;
* допустимые;
* вредные;
* опасные.

Оптимальными условиями труда считаются условия в которых уровень воздействующих опасных или вредных производственных факторов отсутствуют или не превышают норм, установленных нормативами труда, и считаются безопасными для человека (1-ый класс).

Допустимые условия труда предполагают воздействие на работника опасных или вредных производственных факторов не превышают уровень, установленный нормативами труда, а организм работника восстанавливается в течении меж сменного времени (2-ой класс).

Вредные условия труда предполагают воздействие на работника опасных или вредных производственных факторов, превышающих уровень, установленный нормативами труда (3-ий класс).

Класс вредных условий труда подразделяется на 3 подкласса:

* первая степень вредности, подкласс 3.1, условия труда при которых организм работника восстанавливается в течении более длительного времени чем меж сменный отдых от воздействия опасных или вредных производственных факторов.
* вторая степень вредности, подкласс 3.2, условия труда при которых на организм работника воздействуют вредные и опасные производственные факторы способные вызвать начальную стадию профессиональных болезней.
* третья степень вредности, подкласс 3.3, условия труда при которых на организм работника воздействуют вредные и опасные производственные факторы способные вызвать профессиональные болезни легкой и средней тяжести.
* четвертая степень вредности, подкласс 3.3, условия труда при которых на организм работника воздействуют вредные и опасные производственные факторы способные вызвать профессиональные болезни тяжелых форм.

Опасные условия труда предполагают воздействие на работника опасных или вредных производственных факторов, способных создать угрозу жизни человека, а воздействия этих фактором способны вызвать острые формы профессионального заболевания (4-ый класс).

Для проведения специальной оценки условий труда анализируют вредные или опасные факторы трудового процесса:

* тяжесть труда – показатель интенсивности физической нагрузки на организм человека;
* напряженность труда – показатель интенсивности нагрузки на нервную целостность и органы ощущений человека.

Исследования проводятся на основании показателей скорости движения воздуха, естественной и искусственной освещенности, освещенность рабочего места, интенсивности теплового облучения, напряженности переменного эклектического, температуры воздуха, относительной влажности в помещении, магнитного поля, вибрация, ультрафиолетового излучения, уровня звука, ультразвука, напряжённость и тяжесть трудового процесса работника, биологические факторы.

На электротехническом участке отсутствуют вредные и опасные производственные факторы. Тяжесть и напряженность труда в пределах нормы. При применении СИЗ, риск причинения вреда здоровью или развития профессиональных заболеваний исключен. Следовательно, можно сделать вывод что условия труда на электротехническом участке являются допустимыми.

4.2 Безопасные методы выполнения работ на электротехническом участке

Порядок действий, методы безопасного выполнения работ приведены в программах, разработанных службой охраны труда предприятия и утвержденной начальником управления и главным инженером.

Данная программа состоит из перечня документов, с которыми должны быть ознакомлены работники, а именно инструкции по охране труда по профессии (далее по тексту ИОТП), инструкции по охране труда по видам работ (далее по тексту ИОТВ). Данные документы утверждены начальником управления и главным инженером.

В ИОТП слесаря-ремонтника описаны методы безопасного исполнения работ, определены зоны ответственности работники, обозначены запрещенные и потенциально опасные поведения.

В ИОТВ описаны методы безопасного исполнения работ, но в отличии от ИОТП, в котором в изложены общие правила производства работ, которые могут относится к любой производимой работником операции, в каждой ИОТВ описан отдельный вид работ, например ИОТВ при поддомкрачивании автомобиля. В данной ИОТВ подробно описан порядок действий работников при выполнении данного вида работ.

При трудоустройстве, работник изучает требования документов согласно программе, которая зависит от профессии. Изучение данных документов входит во время первичного инструктажа. После изучения документов и прохождения инструктажа у начальника организационной единицы, работник проходит проверку знаний, с отметкой в удостоверении о проверки знаний.

В процессе работы, ежеквартально начальником организационной единицы, проводятся повторные инструктажи по основной профессии, и раз в год проводится проверка знаний безопасных методов исполнения работ.

Помимо обучений, инструктажей и проверок знаний по программе, работники дополнительно получают информацию от руководителя организационной единицы о несчастных случаях произошедших в ПАО«СУРГУТНЕФТЕГАЗ». Данные мероприятия предназначены для формирования понимания у работников возможных последствий нарушения правил охраны труда.

При получении подобной информации, как правило проводится внеплановый инструктаж.

После прохождения вышеописанных мероприятий слесарь-ремонтник допускается к самостоятельной работе, но не имеет права использовать электроинструмент, кран-балку, увязывать груза, использовать и выбраковывать стропа.

Для того что бы использовать электроинструмент, начальнику подразделения необходимо отправить работника на обучение безопасным методам труда пори использовании электроинструмента, работнику необходимо привить понимание повышенной опасности работы с такими инструментами как болгарка, электрический гайковерт и т.п.

Для возможности допуска работника к работе с кран-балкой работника направляют в специальный центр политехнического обучения, в котором работник проходит недельный курс обучения с последующей проверкой знаний. На данном курсе работник знакомится с устройством типовых грузоподъемных сооружений, их принципом работы.

Для допуска работника к увязке грузов, использованию стропов работника так же отправляют в специальный центр политехнического обучения, в котором работник проходит недельный курс обучения с последующей проверкой знаний. На данном курсе работник изучает способы увязки грузов, методы выбраковки стропов, классификацию стропов, область применения тех или иных приспособлений.

Вышеописанные работы могут привести к серьезным последствиям при ненадлежащем понимании и знании безопасных методов приемов работ и нанести вред не одному рабочему, при условии, что неверно выполняет работы всего один работник.

Данные мероприятия разработаны и проводятся для формирования у работников понимания безопасных методов производства опасных работ, для понимания у руководителей организационных единиц уровня ответственности, знаний в охране труда у работника, для возможности дальнейшего принятия руководителем решения о допуске к самостоятельной работе.

В ввиду суровых климатических условий разработаны мероприятия по повышению понимания у работников уровня знаний работ в условиях низких температур.

Данные мероприятия включают в себя:

* правила работы на улице в зимний период времени;
* первая помощь при получении травм при выполнении работ в зимний период времени.

Работники проходят ежегодное обучение и проверку знаний по безопасным методам труда в условиях низких температур.

4.3 Организация безопасных условий работы на участках технического обслуживание и ремонта автомобилей

4.3.1 Меры для обеспечения безопасности на участке

Охрана труда представляет из себя систему, направленную на исключение причинения вреда работникам. Методы организации безопасного труда не ограничиваются работой с людьми, помимо этого необходимо минимизировать вредное или опасное воздействие на работника от средств или орудий труда.

На электротехническом участке установлены 2 стенда, стенд диагностики генераторов и стенд диагностики стартеров. На данных стендах открыты некоторые подвижные части узлов стенда. Для понижения травматизма, с работниками проводится инструктаж перед началом работы.

При возникновении опасной для жизни или для здоровья работника ситуации необходимо выключить оборудование, вывесить предупреждающую табличку, и сообщить ответственному руководителю.

Запрещается работать с оборудованием до полного устранения неисправностей.

# **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

## 4.1 Специальная оценка условий труда

# **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕЫХ ИСТОЧНИКОВ**