**Аннотация**

Данный дипломный проект посвящен восстановлению коленчатых валов двигателе ЗМЗ-53. Дипломный проект состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка выполнена на листах формата А4 (210х297 мм) в объеме 125 страниц и включает 33 таблицы и 2 рисунка. В пояснительную записку включены следующие разделы:

- анализ хозяйственной деятельности предприятия – производиться расчет деятельности предприятия;

- технологический расчет предприятия – производиться расчет предприятия за 365 дней;

- строительная часть – производиться описание строительных объектов с указанием расстановки оборудования;

- охрана труда – раскрываются правила техники безопасности при эксплуатации станков для восстановления коленчатых валов;

- охрана окружающей среды – раскрывается утилизация вредных веществ с ООО «БТСП»;

- экономическая часть – производиться расчет эффективности проекта восстановления коленчатых валов;

Графическая часть представлена на 8 листах формата А1 (594х841 мм) на которых представлено:

- анализ хозяйственной деятельности предприятия;

- генеральный план предприятия;

- план производственного корпуса;

- план моторного участка;

- поперечный разрез двигателя ЗМЗ-53;

- ремонтный чертеж коленчатого вала ЗМЗ-53;

- технологическая карта ;

- технико-экономические показатели;

**1 Анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия**

**1.1 Назначение и краткая характеристика ООО «БТСП»**

1.1.1 Общая характеристика предприятия

Бузулукское транспортное сервисное предприятие создано в 2005 году на основе Бузулукского управления пассажирского транспорта в составе ОАО «Оренбургнефть», которое организовано в 1993 году для обеспечения вахтовых перевозок Бузулукского и Первомайского нефтяных районов.

В настоящее время подвижной парк насчитывает 754 автомобилей. Протяженность маршрутов колеблется от 30 до 300 км. Водительский состав - 964 человек.

Предприятие расположено на трех территориях общей площадью 4,8 Га:

- территория №1;

- территория №2;

- территория №3.

За время работы построены и оборудованы: АЗС, механизированная мойка автомобилей, РММ, теплые закрытые стоянки и открытые стоянки автомобилей с воздухоподогревом.

Для выполнения ежедневного обслуживания автомобилей имеется мойка, моечные работы выполняются механизированной способом.

На участках ТО-1 имеются маслораздаточные колонки, установка для заправки трансмиссионных масел, солидолонагнетатель, маслохранилище с централизованной раздачей и сбором масел.

В цехах установлены необходимые станки - токарные, фрезерные, прессы, стенды - для обкатки двигателей, для ремонта, регулировки и испытания узлов и агрегатов систем питания и электрооборудования автомобиля, шиномонтажные стенды для грузовых и легковых автомобилей, балансировочный стенд, приспособления, нестандартное оборудование. Техническое обслуживание и ремонт проводится в теплых помещениях на специализированных постах.

Количество рабочих дней для ремонтных рабочих составляет 255, для водителей 365. Ремонтные рабочие работают в одну восьми часовую смену, за исключением аккумуляторщиков и мойщиков.

Для поддержания подвижного состава в технически исправном состоянии, уменьшения интенсивности изнашивания деталей, а также выявления отказов и неисправностей с целью их своевременного устранения в 1995 году приказом № 5 установлены пробеги между ТО, которые составляют до ТО-1: 3-3,5 тыс. км, до ТО-2: 12-14 тыс.км.

Для учета работы автомобилей, автошин, аккумуляторов и сроков проведения технического обслуживания разработана компьютерная программа, согласно которой производственно-технический отдел ежедневно выдает распоряжение на проведение технического обслуживания автомобилей, достигших данного пробега. Распоряжение, после согласования с отделом эксплуатации, передается контролеру ОТК, который ставит штамп о необходимости проведения ТО-1 в путевом листе автомобиля. В течение рабочего дня водитель пригоняет автомобиль на участок ТО-1, где проводятся регламентные работы и делается отметка о выполнение работ в путевом листе и в распоряжении, с указанием времени и исполнителя, для контроля и учета в ОТК и ПТО.

На проведение ТО-2 контролер ОТК выписывает листок учета и направляет автомобиль на участок ТО-2. На специализированных постах проводятся регламентные работы и необходимый сопутствующий ремонт.

1.1.2 Характеристика подвижного состава

Подвижной состав по маркам приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Подвижной состав ООО «БТСП»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Марка а/м** | **Тип а/м** | **Количество** |
| Кароса Ц734 | автобус | 18 |
| Кароса Ц835 | автобус | 3 |
| Урал 432000-01 | автобус | 2 |
| Альтерна 4216 | автобус | 2 |
| Сармат 4225 | автобус | 2 |
| Надежда 4225 | автобус | 1 |
| Лаз 695Н | автобус | 5 |
| Урал 432010 | автобус | 1 |
| Кавз 3976 | автобус | 26 |
| Кавз 3976-011 | автобус | 5 |
| Кавз 3976-020 | автобус | 7 |
| Кавз 397620 | автобус | 4 |
| Кавз423800 | автобус | 8 |
| Сарз 3280 | автобус | 8 |
| Сарз 3976 | автобус | 4 |
| Паз 3205 | автобус | 8 |
| Паз 32050R | автобус | 24 |
| Паз 320530 | автобус | 58 |
| Паз 32054 | автобус | 1 |
| Паз 32060R | автобус | 1 |
| Газ 66 | автобус | 17 |
| ВМ-3284 | автобус | 1 |

Продолжение таблицы 1.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ЛиАЗ-525634 | автобус | 4 |
| Зил 131 | автобус | 1 |
| Урал 3255-0010 | автобус | 7 |
| Урал 32551-0010 | автобус | 3 |
| Урал 32551-0010-41 | автобус | 10 |
| Урал 42112 | автобус | 8 |
| Урал 4320 | автобус | 3 |
| Урал 4325 | автобус | 1 |
| ГАЗ-322132 | микроав. | 3 |
| Урал 4320610 | автобус | 1 |
| Нефаз 42112 | автобус | 1 |
| Нефаз 4208-03 | автобус | 2 |
| Нефаз 4208-10-03 | автобус | 1 |
| Нефаз 4208-11-13 | автобус | 5 |
| Камаз 4208 | автобус | 3 |
| Камаз 42111 | автобус | 2 |
| Камаз 43101 | автобус | 4 |
| Камаз 432600 | автобус | 1 |
| Фольксваген мультивен | микроав. | 2 |
| Фольксваген Каравелла | микроав. | 2 |
| Фольксваген Транспортер | микроав. | 3 |
| ГАЗ-32213 | микроав. | 2 |
| ГАЗ-3259 | микроав. | 1 |
| Уаз 2206 | микроав. | 22 |
| Уаз 220602 | микроав. | 4 |
| Уаз 22069 | микроав. | 15 |
| Уаз 220694 | микроав. | 6 |
| Уаз-452 | микроав. | 1 |
| Газ 2217 | микроав. | 4 |
| Газ 322132 | микроав. | 2 |
| Газ 22177 | микроав. | 1 |
| Газ 3221 | микроав. | 5 |
| Зил ММЗ 555 | самосвал | 1 |
| Уаз 33036 | бортовой | 1 |
| Газ 330210 | бортовой | 2 |
| Ваз 232900-01 | пикап | 2 |
| Уаз31519 | легковой | 9 |

Продолжение таблицы 1.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Уаз 315192 | легковой | 1 |
| Уаз 31514 | легковой | 2 |
| Уаз31512 | легковой | 1 |
| Уаз3153 | легковой | 1 |
| Газ 3102 | легковой | 4 |
| ГаЗ 31105 | легковой | 18 |
| Газ 3110 | легковой | 1 |
| Ваз 21213 | легковой | 5 |
| Ваз 21214 | легковой | 6 |
| Ваз 21310 | легковой | 45 |
| Ваз 21703 | легковой | 1 |
| Шевроле Нива | легковой | 51 |
| DAEWOO NEXIA | легковой | 1 |
| Ваз 21093 | легковой | 1 |
| BMW 523I A | легковой | 1 |
| Опель Вектра | легковой | 1 |
| БМВ 523I А | легковой | 1 |
| LANDWIND X6 | легковой | 1 |
| CHEVROLET KLAC | легковой | 1 |
| Форд Мондео | легковой | 3 |
| Форд Фокус | легковой | 4 |
| TOYOTA HIACE | легковой | 1 |
| Мазда 3 | легковой | 1 |
| HONDA CR-V | легковой | 3 |
| GREAT WALL | легковой | 1 |
| Лексус LX470 | легковой | 1 |
| Лексус RX350 | легковой | 1 |
| Мазда 6 | легковой | 1 |
| RANGE ROVER | легковой | 2 |
| HYUDAI SANATA FE 2.7 | легковой | 1 |
| Мерседес Бенц S-500 | Легковой | 1 |
| Мицубиси Галант 2,5 | легковой | 2 |
| Мицуб.Паджеро 3,0 | легковой | 10 |
| Мицуб.Паджеро 2,5 | легковой | 3 |
| Мицуб.Ланцер | легковой | 1 |
| Тойота Л.К. | легковой | 32 |
| Тойота Л.К. "ПРАДО" | легковой | 8 |
| Тойота RAV 4 | легковой | 2 |

Продолжение таблицы 1.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| NISSAN X-TRAIL | легковой | 2 |
| Тойота Авенсис | легковой | 6 |
| Тойота Камри | легковой | 2 |
| Тойота Королла | легковой | 1 |
| Фольксваген П. | легковой | 3 |
| Шевроле Тахо | легковой | 2 |
| LAND ROVER DISCOVERY 3 | легковой | 1 |
| HONDA PILOT | легковой | 2 |
| Ниссан Альмера 1,6 | легковой | 3 |
| NISSAN PATHFINDER 2,5 LE | легковой | 2 |
| Уаз 3909 | фермер | 11 |
| Уаз 390902 | грузопас. | 30 |
| Уаз 39094 | грузопас. | 9 |
| Уаз 390944 | грузопас. | 12 |
| УАЗ 390995 | грузопас. | 2 |
| Уаз 39099 | грузопас. | 42 |
| Уаз 390994 | грузопас. | 29 |
| Уаз 390992 | грузопас. | 4 |
| Уаз 396202 | санит. авто. | 6 |
| Газ 326901 | санит. авто. | 5 |
| Газ 322174 | санит. авто. | 2 |
| Газ-278813 | фургон | 1 |
| Газ 330900 | спец. авто. | 1 |
| УАЗ-396252 | спец. авто | 1 |
| Л 34 | погрузчик | 1 |
| ДЗ-122 | автогрейдер | 1 |
| АП-4045Р | автопогруз | 1 |
| Т25А | трактор | 1 |
| ЭО 262-В2 | экскаватор | 1 |
| Итого |  | 754 |

1.1.3 Организация управления на предприятии

В ООО «БТСП» существует и действует централизованная система управления предприятием.

Генеральному директору предприятия подчинены:

– главный инженер;

– инженер по ОТ и БДД;

– контролер технического состояния АТС;

– заместитель по юридическим вопросам;

– заместитель по эксплуатации;

– заместитель по экономике;

– начальник отдела кадров;

– инженер ГО и МОБ.

Главному инженеру предприятия подчинены все отделы технической службы. Он несет ответственность за техническое состояние подвижного состава, за развитие технической базы предприятия. Производственный технический отдел разрабатывает планы и мероприятия по НОТ, внедряет новую технику и технологии, организует и контролирует их выполнение, анализирует информацию о деятельности всех подразделений технологической службы, планирует ТО и ремонт, проводит учебу о подготовке кадров и повышению квалификации рабочих и водителей, составляет технические нормативы и инструкции.

Отдел технического контроля осуществляет контроль за качеством работ, выполняемых всеми производственными подразделениями, контролирует выборочно и периодически техническое состояние подвижного состава, в том числе при его приеме или выпуске на линию. Центр управления производством контролирует всю оперативную работу по организации ТО и ремонта подвижного состава.

Заместителю по эксплуатации подчинен начальник отдела эксплуатации, а ему подчинен начальник отдела по учету ГСМ.

Заместитель по экономике осуществляет организацию и совершенствование экономической деятельности предприятия, направленной на повышение производительности труда, эффективности и рентабельности производства, качества выпускаемой продукции, снижение ее себестоимости, обеспечение правильных соотношений темпов роста производительности труда и заработной платы, достижение наибольших результатов при наименьших затратах материальных, трудовых и финансовых ресурсов. Проводит работу по совершенствованию планирования экономических показателей деятельности предприятия, достижению высокого уровня их обоснованности, по созданию и улучшению нормативной базы планирования.

Заместителю по экономике подчинены:

– главный бухгалтер;

– начальник производственно экономического отдела;

– начальник службы информационных технологий, которому подчинены операторы ЭВМ.

Главный бухгалтер – осуществляет организацию бухгалтерского учета хозяйственно-финансовой деятельности предприятия и контроль за экономным использованием материальных, трудовых и финансовых ресурсов. Организует учет поступающих денежных средств, товарно-материальных ценностей и основных средств, учет издержек производства и обращения, выполнение работ, а также финансовых, расчетных и кредитных операций.

В подчинении у главного бухгалтера находятся бухгалтера, которые выполняют работу по различным частям бухгалтерского учета (учет основных средств, затрат на производство, реализации продукции, расчеты с поставщиками и заказчиками). Осуществляют прием и контроль первичной документации по соответствующим частям учета и подготавливают их к счетной обработке. Отражают в бухгалтерском учете операции, связанные с движением денежных средств.

Начальник отдела кадров возглавляет работу по обеспечению предприятия кадрами рабочих и служащих требуемых профессий, специальностей и квалификации в соответствии с уровнем и профилем полученной ими подготовки и деловых качеств. Принимает трудящихся по вопросам найма, увольнения, перевода, контролирует расстановку и правильность использования работников в подразделениях предприятия. Обеспечивает прием, размещение и расстановку молодых специалистов и молодых рабочих в соответствии с полученной в учебном заведении профессией и специальностью.

**1.1 Организация работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту**

Принятая на ООО «БТСП» организация технического обслуживания и ремонта автомобилей предусматривает планово-предупредительную систему ТО и ремонта.

Принципиальные положения этой системы ТО и ремонта:

1. Выполнение в принудительном порядке постоянного комплекса работ по ТО через установленный пробег;

2. Выполнение ремонта автомобиля (агрегата) по потребности, которая определяется техническим осмотром после межремонтного пробега, устанавливаемого для каждого вида ремонта и модели автомобиля или принятая в процессе ТО, а также в результате контрольного осмотра по возвращении с линии.

Таким образом, ТО представляет собой обязательный объём работ, заранее установленный для данного типа и модели автомобиля в определённых условиях эксплуатации и выполненный периодически после установленного пробега.

В России на автомобильном транспорте используется "Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта". Основой положения является планово-предупредительная система с принудительным выполнением ТО.

Положением предусматривается:

1. Ежедневное обслуживание (ЕО)

2. Первое техническое обслуживание (ТО-1)

3. Второе техническое обслуживание (ТО-2)

4. Текущий ремонт (ТР)

Текущий ремонт включает в себя текущий ремонт автомобиля, агрегатов, узлов и механизмов. Расположение постов преимущественно тупиковое.

Контроль качества проведения ТО и ТР является частью производственного процесса. Конечной целью контроля является предупреждение брака и повышение качества выполняемых работ. Объективными показателями качества работ являются продолжительность безотказной работы автомобиля на линии после ТО и ремонта.

Основные функции контроля качества ТО и ТР подвижного состава возлагаются на отдел технического контроля (ОТК). Специалисты ОТК основное внимание уделяют проверке технического состояния автомобиля при выпуске на линию и возврате на предприятие, а также контролю качества работ, выполняемых непосредственно на автомобиле.

После выполнения ТО-1 и ТО-2 контролируется не только качество работы, но и выполнение принятого перечня операций. Контроль осуществляется визуально, с применением переносных приборов, а также с помощью имеющегося оборудования для диагностики. Применение средств диагностики позволяет при минимальных затратах времени объективно оценить качество выполняемых работ и готовность автомобиля к выпуску на линию.

На предприятии ООО «БТСП» ТО и ТР осуществляется в следующей последовательности.

Перед ТО и ТР автомобиль направляется на пост УМР. Данные работы проводятся механизированным способом. Затем автомобиль поступает на пост диагностики для выявления неисправностей, а в случае если неисправности заранее установлены, то автомобиль поступает в зону ТО и ТР.

Текущий ремонт выполняется на специализированных участках. После ТР специалист ОТК контролирует качество выполненных работ.

Далее автомобиль направляется на стоянку, где ожидает выпуска на линию.

Технологический процесс приведен на рисунке 1.1

Основное производство

Зона

ТО-1

ТО-2

Зона

ТР

УМР

ОТК

Д-1

Д-2

Вспомогательное производство

Специализированные

участки

Агрегатный;

Слесарно-механический;

Электромонтажный;

Аккумуляторный;

По ремонту топливной аппаратуры;

Шиномонтажный;

Вулканизационный;

Кузнечно-рессорный;

Медницкий;

Сварочный;

Жестяницкий;

Арматурный;

Обойный;

Малярный.

Выезд и возврат

Обеспечивающие

производство

ОГМ

основные склады

промежуточный склад

Рисунок 1.1 – Схема технологического процесса обслуживания автомобиля

**1.2 Показатели хозяйственной деятельности предприятия**

В настоящее время возраст основной массы подвижного состава автотранспортных предприятий нашей страны пять и более лет. Не является исключением и ООО «БТСП». Это привело к тому, что затраты на проведение технического обслуживания и текущего ремонта значительны. На АТП в производственных помещениях, где выполняются работы по обслуживанию и ремонту автомобилей и агрегатов, имеющееся оборудование морально и физически устарело, кроме того, рабочие посты среднемеханизированы, а это, как следствие, ведет к снижению производительности труда и качества.

Анализ работы аналогичных автотранспортных предприятий показывает, что проведенные оптимально быстро и качественно работы по диагностике (Д), ТО и ТР обеспечивают увеличение таких важных показателей как: коэффициент выпуска (αВ) и коэффициент технической готовности (αт), что позволит обеспечить снижение трудовых и материальных затрат и получить дополнительную прибыль.

Оценка работы предприятия в целом и для каждого автомобиля проводится на основе ряда показателей, характеризующих рациональность использования подвижного состава и четкость организации транспортного процесса.

Произведем анализ основных показателей работы автопарка за последние пяти лет, которые представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Показатели хозяйственной деятельности предприятия ООО БТСП

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Коэффициент технической готовности | 0,85 | 0,89 | 0,91 | 0,87 | 0,90 |
| Коэффициент выпуска | 0,62 | 0,62 | 0,64 | 0,63 |  |
| Время в наряде, ч | 0,5 | 0,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 |
| Среднесуточный пробег | 99,5 | 208,6 | 231 | 267,3 | 168 |
| Общий пробег, млн. км. | 52,3 | 50,3 | 46,6 | 48,7 | 41 |
| Пассажирооборот, млн. пасс-км. | 5950,2 | 5415,1 | 5724,3 | 5142,9 |  |
| Количество пассажиров млн.чел. | 49,5 | 36,1 | 139,5 | 105,6 |  |
| Отработано за год, дн | 365 | 365 | 365 | 365 | 365 |
| Простои в неисправном состоянии, авто-дни. | 46355 | 31025 | 38189 | 25756 |  |
| Среднесписочное количество автомобилей. | 845 | 766 | 817 | 802 | 754 |

**2 Технологический расчет предприятия**

**2.1 Выбор исходных данных**

Технологический расчет позволяет определить основные показатели работы предприятия по обслуживанию и ремонту автомобилей, к которым можно отнести: количество технических воздействий, производственной программы предприятия; численность производственных рабочих; количество постов и линий ЕО, ТО и ТР; площади производственных зон, цехов и участков, складских и административно-бытовых помещений. Расчет выполняется на основании следующих исходных данных, полученных в процессе технико-экономического обоснования (анализа хозяйственной деятельности предприятия):

- списочное количество автомобилей, прицепов и полуприцепов по типам и маркам (Аи);

- среднесуточный пробег автомобилей (lcc), км;

- пробег, автомобилей с начала эксплуатации, км;

- время работы автомобилей на линии или время в наряде (Тн), ч.;

- количество дней работы предприятия в году (Др.r), дн;

- категория условий эксплуатации; климатический район.

На основании сравнительного анализа фактических показателей работы предприятия и показателей, полученных расчетным путем, определяются конкретные зоны, цеха и участки, подлежащие реконструкции, а также площади, планируемые использовать для создания нового производства или оказания дополнительных услуг.

Для удобства выполнения расчетов исходные данные сводятся в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 - Исходные данные для технологического расчета

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Совместимая группа автомобилей | Аи | lсс | Т н | Д р.r | Категория условий эксплуатации | Климатический район |
| 1 группа ВАЗ  2 группа УАЗ  3 группа ПАЗ  4 группа КАРОСА  5 группа УРАЛ | 111  244  175  43  44 | 37  205  32  32  19 | 8 | 65 | 3-я | район умеренного климата |
| Всего | 617 |  |  |  |  |  |

Для иномарок производится обслуживание по сервисным книжкам каждые 10 тыс.км на СТО. В дальнейшем расчеты по данной группе не ведутся.

**2.2 Расчет производственной программы по ТО**

2.2.1 Приведение численности подвижного состава к базовым моделям

Производственная программа АТП по ТО характеризуется числом технических воздействий, планируемых на год или за сутки. Программа служит основой для определения годовых объемов работ ТО и ТР и численности производственных рабочих.

При разнотипном парке расчет программы ведется по моделям автомобилей в пределах технологически совместимых групп.

В каждой технологически совместимой группе необходимо привести количество марок автомобилей к базовой модели Априв (шт.), которое рассчитывается по формуле:

, (2.1)

где Аi – количество автомобилей одной, конкретной i– ой марки, которые необходимо привести к базовой модели, шт.;

tуд i –суммарная удельная трудоемкость ТО и ТР i – ой марки автомобиля, чел\*час/ 1000 км;

tуд баз - суммарная удельная трудоемкость ТО и ТР базовой модели (марки) автомобиля, чел\*час/ 1000 км;

За базовую модель принимают, как правило, марку автомобиля количество которых в технологически совместимой группе большинство.

Суммарная удельная трудоемкость ТО и ТР tуд i (чел\*час/ 1000 км), рассчитывается по формуле:

, (2.2)

где tто-1, tто-2 – трудоемкости проведения технических обслуживаний ТО-1 и ТО-2, чел\*час; /1/

Lто-1, Lто-2 – ресурсные пробеги автомобиля до проведения технических обслуживаний ТО-1 и ТО-2, км; /1/

tтруд–удельная трудоемкость проведения работ по ТР, чел\*час/ 1000 км/1/

В зависимости от типа подвижного состава по ОНТП 01-91 установлено пять технологически совместимых групп

Списочное количество разбиваем на пять технологически совместимых групп, которые приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Количество автомобилей по технологически совместимым группам.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № группы | Марочный состав | Списочное количество, ед. |
| I | ВАЗ | 111 |
| Всего |  | 111 |
| II | ГАЗ (легковые)  Газель  УАЗ | 23  29  192 |
| Всего |  | 244 |
| III | ПАЗ  ГАЗ (грузовые)  КАВЗ  САРЗ  САРМАТ  ЗИЛ | 91  18  50  10  4  2 |
| Всего |  | 175 |
| IV | Кароса  ЛАЗ  Альтерна  Надежда  Нефаз  ЛиАЗ  ВМ-3284 | 21  5  2  1  9  4  1 |
| Всего |  | 43 |
| V | УрАЛ  КамАЗ | 34  10 |
| Всего |  | 44 |
| Итого: |  | 617 |

2 группа: базовый автомобиль УАЗ









Принимаем Априв= 279 автомобилей

2.2.2 Корректирование нормативной периодичности ТО и ресурсного пробега

Продолжительность технического обслуживания, межремонтные пробеги, продолжительность простоев подвижного состава в ТО и ТР принимаются и корректируются применительно к условиям производственной деятельности предприятия в соответствии с Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава и другими руководящими документами.

Для удобства составления графика технического обслуживания и последующих расчетов значений пробегов между отдельными видами ТО и Р должны быть скорректированы с учетом коэффициентов ОНТП 01-91 , учитывающих:

К1 – категорию условий эксплуатации;

К2 – модификацию подвижного состава;

К3 – природно-климатические условия;

К4 – количество единиц и групп технологически совместимого подвижного состава;

К5 – способ хранения.

Нормируемые расчетные периодичности Li (км) до ТО-1 и ТО-2 Li определяется по формуле:

Li= Li(H) К1 Кз , (2.3)

где Li(H)-нормативная периодичность ТО i-гo вида (ТО - l или ТО - 2),км;/1/

К1 - коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации; /1/

Кз - коэффициент, учитывающий климатический район. /1/

Нормируемый расчетный ресурсный пробег до выхода из строя автомобиля Lр (км) определяется по формуле:

Lр= Lр(H) К1К2Кз, (2.4)

где Lp(H) – нормативный ресурсный пробег автомобиля, км; /1/

К2-коэффициент,учитывающий модификацию подвижного состава./1/

Нормативный расчетный пробег до КР LK определяется как Lp.

Согласно нормативам периодичности ТО должны быть кратны между собой, а ресурсный пробег кратен периодичности ТО. При корректировке эта кратность может быть нарушена. Поэтому пробег между отдельными видами ТОи ресурсным пробегом необходимо скорректировать между собой и со среднесуточным пробегом. Допускаемое отклонение от нормативов периодичности ТО составляет ±10%.

,, , (2.5)

К1=0,8; К2=1,0; К3=1,0 /1/

1 группа:

L1 = 5000·0,8·1,0=4000 км;

L2 = 20000·0,8·1,0=16000 км;

Lр= 150000·0,8·1,0·1,0=120000 км.

Корректируем пробеги по кратности со среднесуточным пробегом:

L1/1сс = 4000/137 = 29,2 ≈ 29;

L1ск = 29∙137 = 3973 км;

L2/ L1ск = 16000/3973 = 4,02 ≈ 4;

L2ск = 4∙3973 = 15892 км;

Lк/ L2ск = 120000/15892 = 7,55 ≈ 8;

Lрск = 8∙15892 = 127136 км.

По остальным группам расчёты ведутся аналогично и заносятся в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 - Скорректированные значения пробегов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подвижной состав | Значения параметров | | | | | | | | |
| LнТО-1 | LнТО-2 | LнР | К1 | К2 | К3 | LскТО-1 | LскТО-2 | LскР |
| 1 группа | 5000 | 20000 | 150000 | 0,8 | 1,0 | 1,0 | 3973 | 15892 | 127136 |
| 2 группа | 4000 | 16000 | 150000 | 0,8 | 1,0 | 1,0 | 3280 | 13120 | 118080 |
| 3 группа | 5000 | 20000 | 400000 | 0,8 | 1,0 | 1,0 | 3960 | 15840 | 316800 |
| 4 группа | 5000 | 20000 | 500000 | 0,8 | 1,0 | 1,0 | 3960 | 15840 | 396000 |
| 5 группа | 4000 | 16000 | 300000 | 0,8 | 1,0 | 1,0 | 3285 | 13140 | 236520 |

Ранее, наряду с техническими обслуживаниями в обязательном порядке, по установленному плану на АТП производился капитальный ремонт автомобилей. Поэтому как основной период времени в технологических расчетах использовался цикл – период времени, соответствующий пробегу единицы подвижного состава в километрах от начала эксплуатации до капитального ремонта или между ними. После расчета количества воздействий за цикл с помощью рассчитываемого коэффициента кратности (перехода от цикла к году) определялось их количество за год, сутки. Учитывая, что в настоящее время капитальный ремонт не является обязательным техническим воздействием (см. ст.1.7.4 ОНТП 01-91), представляется целесообразным выполнять расчет трудовых затрат и производственной программы, исходя из реальных потребностей предприятия.

2.2.3 Расчет числа ТО на группу (парк) автомобилей за год

Коэффициент технической готовности αт определяется по формуле:

αт = 1 / (1+1сс ДТО-ТР К2 /1000), (2.6)

где ДТО-ТР – норма простоя в ТО и ТР на 1000 км пробега /1/

Годовой пробег единицы подвижного состава Lг (км) определяется по формуле:

Lг = Др.г. 1сс αт , (2.7)

Найденный годовой пробег единицы подвижного состава будет максимально возможным пробегом при теоретическом коэффициенте технической готовности и для дальнейших расчетов применяется в случае проектирования нового предприятия, а для анализа производства действующего предприятия годовые пробеги для расчетов применяются реальные, взятые (полученные) в ходе прохождения преддипломной практики.

Годовое количество обслуживаний, выполняемых ежедневно при возвращении подвижного состава с линии и выпуске его на линию NЕОсг, (шт.) определяется по формуле :

NEO с.г = АиLг / lcc = Аи ДРАБ.Гαт , (2.8)

Годовое количество ТО-1, N1г (шт.) определяется по формуле:

N1.г= АиLг(l/L1 - 1/L2), (2.9)

Годовое количество ТО-2, N2г (шт.) определяется по формуле:

N2.г= АиLг/ L2, (2.10)

Годовое количество ежедневных обслуживаний, проводимых перед постановкой автомобилей на ТО и ТР ЕОтг, NЕОтг (шт.) определяется по формуле:

NEOт.г=1,6(N1.г+ N2.г) (2.11)

где 1,6 - коэффициент, учитывающий выполнение ЕОт при ТР. /1/

Количество сезонных обслуживаний Ncо (шт.) определяется по формуле:

Ncо = 2Аи (2.12)

Годовая программа Д-l на парк автомобилей NД-I.г (шт.) определяется по формуле:

NД-I.г=1,1(N1.г+ N2.г) (2.13)

где 1,1 - коэффициент, учитывающий выполнение Д-l при ТР. /1/

Годовая программа Д-2 на парк автомобилей NД-2.г (шт.) определяется по формуле:

NД-2.г= 1,2N2.г  (2.14)

где 1,2 - коэффициент, учитывающий выполнение Д-2 при ТР. /1/

1 группа:

αт = 1 / (1+137\*0,18\*1,0 /1000) = 0,97

Принимаем αт=0,91

Определяем максимально возможный пробег при теоретическом коэффициенте технической готовности

Lг. пр.года = 365\*137\*0,87 = 43504 км

Lг = 365\*137\*0,90 = 45005 км.

Определяем годовое количество обслуживаний по каждому виду воздействий

NEO с.г = 111\*45005/137 = 36464

N1.г= 111\*45005\*(1/3973- 1/15892) =943

N2.г= 111\*45005/15892 = 314

NEOт.г=1,6\*(943+314) =2011

Ncо = 2\*111 = 222

NД-I.г= 1,1\*(943+ 314) =1383

NД-2.г= 1,2\*324 = 389

По остальным группам расчёты ведутся аналогично и заносятся в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Производственная программа ТО и диагностирования автомобилей

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр | Подвижной состав | | | | |
| 1 группа | 2 группа | 3 группа | 4 группа | 5 группа |
| Aи, кол-во | 111 | 279 | 173 | 42 | 43 |
| lcc, км | 137 | 205 | 132 | 132 | 219 |
| ДТО-ТР, дн/1000 км | 0,18 | 0,2 | 0,25 | 0,35 | 0,53 |
| К2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| αт рас. | 0,97 | 0,96 | 0,97 | 0,95 | 0,90 |
| αт пр.года | 0,87 | 0,87 | 0,87 | 0,87 | 0,87 |
| αт пр. | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 |
| Lпр.года , км | 43504 | 65098 | 41917 | 41917 | 69543 |
| Lг , км | 45005 | 67342 | 43362 | 43362 | 71941 |
| NEO с.г | 36464 | 91651 | 56830 | 13797 | 14125 |
| N1.г | 943 | 4296 | 1421 | 345 | 706 |
| N2.г | 324 | 1432 | 474 | 115 | 235 |
| NEOт.г | 2011 | 9165 | 3032 | 736 | 1506 |
| Ncо | 222 | 558 | 346 | 84 | 86 |
| NД-I.г | 1394 | 6301 | 2084 | 506 | 1035 |
| NД-2.г | 389 | 1718 | 569 | 138 | 282 |

2.2.4 Определение суточной производственной программы по ТО и диагностированию автомобилей

Суточная производственная программа является критерием выбора метода организации технического обслуживания (на отдельных универсальных постах или поточных линиях) и служит исходным показателем для расчета числа постов и линий ТО.

По видам ТО (ЕОс, ЕОт, ТО-l и ТО-2) и диагностирования (Д-l и Д-2) суточная производственная программа Ni.с (шт.) определяется по формуле:

Ni.с =Ni.г /Дрг , (2.15)

где Ni.г - годовая программа по каждому виду ТО и диагностики в отдельности;

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

Число дней работы в году зон и участков определяется по видам работ, которое зависит от программы ТО и объемов работ ТР.

Для АТП число дней работы в году зон ЕО принимается равным числу дней работы подвижного состава на линии Дрг = 365 дней. Работа зон ЕО организуется в 2 смены. Для других зон и участков АТП принимаем Дрг = 255 дней (одна 8-часовая смена).

NЕОс с = = 583,2 ≈ 583

NЕОт с = = 64,5 ≈ 64

N1с= = 30,2 ≈ 30

N2с= =10,1 ≈ 10

NД-1с= = 44,4 ≈ 44

NД-2с=  = 12,1 ≈ 12

Определенная суточная производственная программа по техническим воздействиям на подвижный состав сводится в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 - Годовое и суточное количество технических воздействий

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Подвижной состав | Вид обслуживания | Количество обслуживаний | |
| За год | За сутки |
| По всему парку автомобилей | ЕОс | 212867 | 583 |
| ЕОт | 16450 | 64 |
| ТО-1 | 7711 | 30 |
| ТО-2 | 2580 | 10 |
| Д-1 | 11320 | 44 |
| Д-2 | 3096 | 12 |

**2.3 Расчет годового объема работ и численности производственных рабочих**

Годовой объем работ по АТП включает объем работ по ЕОс, ЕОт, ТО-l, ТО-2, Д-1, Д-2, ТР, а также вспомогательных работ предприятия. На основе этих объемов определяется численность рабочих производственных зон и участков.

2.3.1 Корректирование нормативных трудоемкостей

Расчетная нормативная трудоемкость ЕОс tЕОс (чел.-ч) определяется по формуле:

tЕОс=tЕОс(Н)К2 (2.16)

где tEOс(H) - нормативная трудоемкость ЕОс , чел.-ч. /1/

Расчетная нормативная трудоемкость ЕОт tEOт (чел.-ч) определяется по формуле:

tEOт= tEOт(н) К2 (2.17)

где tEOт(H) - нормативная трудоемкость ЕОт, чел.-ч; нормативная трудоемкость ЕОт составляет 50 % нормативной трудоемкости ЕОс /1/

Расчетная нормативная трудоемкость технического обслуживания (ТО-l, ТО-2) ti (чел.-ч) определяется по формуле:

ti=ti(H) К2 К4 (2.18)

где tj(н) – нормативная трудоемкость ТО-l или ТО-2 ,чел.-ч; /1/

К4 - коэффициент, учитывающий число технологически совместимого подвижного состава. /1/

Удельная расчетная нормативная трудоемкость текущего ремонта (ТР):

tTP= tTP(H) К1 К2 Кз К4 К5 (2.19)

где tTP(Н) - нормативная удельная трудоемкость ТР , чел.-ч/1000 км; /1/

К5 - коэффициент, учитывающий условия хранения подвижного состава.

Определение нормативов трудоемкостей диагностики Д-1 и Д-2, а также корректирование полученных значений трудоемкостей ТО-1 и ТО-2 в зависимости от выбранного метода диагностики проводится следующим образом.

При диагностики Д-1, выполняемой на отдельных постах, ее трудоемкость tд-1 с выполнением регулировочных работ составляет примерно 25% от нормативной скорректированной трудоемкости ТО-1 автомобиля (t1):

tд-1=0,25t1 (2.20)

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

Поскольку регулировочные работы фактически входят в объем ТО-1, расчетную трудоемкость ТО-1, при организации Д-1 на отдельных постах, следует уменьшить на 15% :

tск1=0,85t1 (2.21)

Диагностика Д-2 выполняется на отдельных постах. При этом трудоемкость Д-2 ( tд-2) в зависимости от типа подвижного состава будет составлять 10…20% от нормативной скорректированной трудоемкости ТО-2:

tд-2=(0,1…0,2)t2 (2.22)

причем значение 0,1t2 принимается для автобусов и грузовых автомобилей большой грузоподъемности, а 0,2t2- для легковых автомобилей и грузовых средней и малой грузоподъемности.

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

tск2=(0,9…0,85)t2– tд-1 (2.23)

1 группа:

tЕОс= 0,2\*1,0 = 0,2 ч.час

tEOт= 0,1\*1,0 = 0,1 ч.час

tТО-1= 2,6\*1,0\*1,1 = 2,86 ч.час

tск1= 0,85\*2,86 = 2,43 ч.час

tТО-2= 10,5\*1,0\*1,1 = 11,55 ч.час

tск2= 0,9\*11,55 – 0,715 = 9,68 ч.час

tTP= 1,8\*1,2\*1,0\*1,0\*1,1\*0,9 = 2,14 ч.час

По остальным группам расчёты ведутся аналогично и заносятся в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 - Трудоемкость работ ТО и ТР

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид воздействия | Подвижной состав | Нормативная трудоемкость ТО и ТР, чел.-час | Коэффициенты корректирования | | | | | Скорректированная трудоемкость ТО и ТР, чел.-час |
| К1 | К2 | К3 | К4 | К5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ЕОС | 1 группа  2 группа  3 группа  4 группа  5 группа | 0,2  0,2  0,3  0,5  0,5 | - | 1,0  1,25  1,25  1,25  1,25 | - | - | - | 0,2  0,25  0,375  0,625  0,625 |

Продолжение таблицы 2.6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ЕОТ | | 1 группа  2 группа  3 группа  4 группа  5 группа | 0,1  0,1  0,15  0,25  0,25 | - | | 1,0  1,25  1,25  1,25  1,25 | - | | - | | - | | 0,1  0,125  0,19  0,31  0,31 | |
| ТО-1 | | 1 группа  2 группа  3 группа  4 группа  5 группа | 2,6  1,8  6  9  7,8 | - | | 1,0  1,25  1,25  1,25  1,25 | - | | 1,1  1,0  1,05  1,35  1,35 | | - | | 2,43  1,9  6,69  12,91  11,22 | |
| ТО-2 | | 1 группа  2 группа  3 группа  4 группа  5 группа | 10,5  7,2  24  36  31,2 | - | | 1,0  1,25  1,25  1,25  1,25 | - | | 1,1  1,0  1,05  1,35  1,35 | | - | | 9,68  7,54  26,38  50,88  44,09 | |
| ТР | 1 группа  2 группа  3 группа  4 группа  5 группа | | 1,8  1,55  3  4,2  6,1 | | 1,2  1,2  1,2  1,2  1,2 | 1,0  1,25  1,25  1,25  1,25 | | 1,0  1,0  1,0  1,0  1,0 | | 1,1  1,0  1,05  1,35  1,35 | | 0,9  0,9  0,9  0,9  0,9 | | 2,14  2,1  4,25  7,65  11,1 |

2.3.2 Определение годового объема работ по ТО и ТР

Годовой объём работ по ЕОс TEOc.г (чел.-ч) определяется по формуле:

TEOc.г=NEOc.гtEOc (2.24)

Годовой объем работ по ЕОт TEOт.г (чел.-ч) определяется по формуле:

TEOт.г=NEOт.гtEOт (2.25)

Годовой объем работ по ТО-l T1.г (чел.-ч) определяется по формуле:

T1.г=N1.гt1 (2.26)

Годовой объем работ по ТО-2 T2.г (чел.-ч) определяется по формуле:

Т2.г = N2.гt2 (2.27)

Годовой объем работ ТР TТР.г (чел.-ч) определяется по формуле:

ТТР.г = LГ Аи tТР/1000 (2.28)

Годовой объем работ СО (сезонного обслуживания) Тсо.г (чел.-ч) определяется по формуле:

Тсо.г=Nсоt2К (2.29)

где К- коэффициент трудоемкости сезонного обслуживания.

К=0,2. /1/

Годовая трудоемкость работ по диагностированию Д-1 и Д-2 Тд-1,2 (чел.-ч) рассчитывается по формулам:

Тд-1=(Сд-1t1/100)N1г (2.30)

Тд-2=(Сд-2t2/100)N2г (2.31)

где Сд- доля (процент) работ, выпадающих на диагностику от общего результата работ по техническому обслуживанию /1/

Общий годовой объем работ по ТО и ТР:

Тобщ=ТЕОс.г+ТЕОт.г+Т1г+Т2г+Тсо.г+Тд-1+Тд-2+Ттр (2.32)

1 группа:

TEOc.г= 36464\*0,2 = 7292,8 ч.час

TEOт.г= 2011\*0,1 = 201,1 ч.час

T1.г= 943\*2,43 = 2291,5 ч.час

Т2.г = 324\*9,68 = 3136,3 ч.час

ТТР.г = 45005\*111\*2,14/1000 = 10690,5 ч.час

Тсо.г= 222\*9,68\*0,2 = 429,8 ч.час

Тд-1= 25\*2,43\*1394/100 = 846,8 ч.час

Тд-2= 15\*9,68\*389/100 = 564,8 ч.час

Тобщ=7292,8+201,1+2291,5+3136,3+10690,5+429,8+846,8+564,8=25453,6 ч.час

По остальным группам расчёты ведутся аналогично и заносятся в таблицу 2.7.

Таблица 2.7 - Годовые объемы работ по ТО и ТР автомобилей

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тi | 1 группа | 2 группа | 3 группа | 4 группа | 5 группа | Всего |
| Т ЕОс, ч.час | 7292,8 | 22912,7 | 17901,4 | 8623,1 | 8828,1 | 65558,1 |
| Т ЕОт, ч.час | 201,1 | 1145,6 | 576 | 228,2 | 467 | 2617,9 |
| Т ТО-1, ч.час | 2291,5 | 8162,4 | 9506,5 | 4454 | 7921,3 | 32335,7 |
| Т ТО-2, ч.час | 3136,3 | 10797,3 | 12504,1 | 5851,2 | 10361,1 | 42650 |
| Т ТР, ч.час/1000км | 10690,5 | 39455,7 | 31882 | 13932,2 | 34337,4 | 130297,8 |
| Т СО, ч.час | 429,8 | 420,7 | 912,7 | 427,4 | 379,2 | 2569,8 |
| ТД-1, ч.час | 846,8 | 2993 | 3485,5 | 1633,1 | 2903,2 | 11861,6 |
| ТД-2, ч.час | 564,8 | 1943 | 2251,5 | 1053,2 | 1865 | 7677,5 |
| Тобщ Г, ч.час | 25453,6 | 87830,4 | 79019,7 | 36202,4 | 67062,3 | 295568,4 |

Общий объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту подвижного состава не учитывает трудовые затраты на вспомогательные работы по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования и инструмента, транспортные, погрузочно-разгрузочные работы, хранение, приемку и выдачу материальных ценностей, уборку производственных помещений и других вспомогательных работ по самообслуживанию предприятия.

2.3.3 Расчет годового объема вспомогательных работ

Объемы вспомогательных работ составляют 20-30 % общего объема работ по ТО и ТР подвижного состава и определяются по формуле:

Твсп=(0,2…0,3)Тобщ (2.33)

Твсп= 0,25\*295568,4 = 73892,1 ч.час

Распределение вспомогательных работ по их видам приведено в таблице 2.8.

Таблица 2.8 - Примерное распределение вспомогательных работ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид работ | В % | В ч.час |
| 1 | 2 | 3 |
| Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента | 20 | 14778,42 |
| Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций | 15 | 11083,815 |
| Транспортные | 10 | 7389,21 |
| Перегон автомобилей | 15 | 11083,815 |
| Прием хранение, выдача материальных ценностей | 15 | 11083,815 |
| Уборка производственных помещений | 20 | 14778,42 |
| Обслуживание компрессорного оборудования | 5 | 3694,605 |
| Итого: | 100 | 73892,1 |

2.3.4 Распределение объема работ ТО и ТР по производственным зонам и участкам

Для формирования объемов работ, выполняемых на постах зон ТО, ТР и производственных участках, а также для определения числа рабочих по специальности производится распределение годовых объемов работ ТО-l, ТО-2 и ТР по их видам в процентах, а затем в человеко-часах.

Распределение трудоемкости по видам работ сведен в таблицу 2.9.

Таблица 2.9 - Распределение объема ЕО, ТО и ТР по видам работ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды работ ТО и ТР | В % | В ч.час |
| 1 | 2 | 3 |
| Техническое обслуживание | | |
| ЕОС(выполняемые ежедневно) | | |
| Уборочные | 20 | 13111,62 |
| Моечные | 10 | 6555,81 |
| Заправочные | 11 | 7211,391 |
| Контрольно-диагностические | 12 | 7866,972 |
| Ремонтные (устранение мелких неисправностей) | 47 | 30812,307 |
| И т о г о | 100 | 65558,1 |
| ЕОТ(выполняемые перед ТО и ТР) | | |
| Уборочные | 55 | 1439,845 |
| Моечные по двигателю и шасси | 45 | 1178,055 |
| И т о г о | 100 | 2617,9 |
| ТО-1 | | |
| Общее диагностирование (Д-1) | 8 | 2586,856 |
| Крепежные, регулировочные, смазочные и др. | 92 | 29748,844 |
| И т о г о | 100 | 32335,7 |
| ТО-2 | | |
| Углубленное диагностирование (Д-2) | 7 | 2985,5 |
| Крепежные, регулировочные, смазочные и др. | 93 | 39664,5 |
| И т о г о | 100 | 42650 |
| Текущий ремонт | | |
| Постовые работы | | |
| Общее диагностирование (Д-1) | 1 | 1302,978 |
| Углубленное диагностирование (Д-2) | 1 | 1302,978 |
| Регулировочные и разборочно-сборочные | 27 | 35180,406 |
| Сварочные | 5 | 6514,89 |
| Жестяницкие | 2 | 2605,956 |

Продолжение таблицы 2.9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Окрасочные | 8 | 10423,824 |
| Итого по постам | 44 | 57331,032 |
| Участковые работы | | |
| Агрегатные | 17 | 22150,626 |
| Слесарно-механические | 8 | 10423,824 |
| Электротехнические | 7 | 9120,846 |
| Аккумуляторные | 2 | 2605,956 |
| Ремонт приборов системы питания | 3 | 3908,934 |
| Шиномонтажные | 2 | 2605,956 |
| Вулканизационные (ремонт камер) | 1 | 1302,978 |
| Кузнечно-рессорные | 3 | 3908,934 |
| Медницкие | 2 | 2605,956 |
| Сварочные | 2 | 2605,956 |
| Жестяницкие | 3 | 3908,934 |
| Арматурные | 3 | 3908,934 |
| Обойные | 3 | 3908,934 |
| Итого по участкам | 56 | 72966,768 |
| Итого по ТР | 100 | 130297,8 |

2.3.5 Расчет численности производственных рабочих

Технологически необходимое число рабочих РТi (чел.) определяется по формуле:

РТi=ТГi /Фт (2.34)

где ТГi -годовой объем работ соответствующей зоны или участка, чел-ч; /2/

Фт-годовой фонд времени технологически необходимого рабочего./2/

Штатное число рабочих РШi (чел.) определяется по формуле :

РШi=ТГi /Фш (2.35)

где Фш - годовой фонд времени «штатного» рабочего. /2/

Расчеты сводятся в таблицу 2.10. При этом в качестве контроля полученных результатов целесообразно сопоставить общее число производственных рабочих с нормативными показателями. На АТП со сложившимся производством и структурой работ для расчета численности рабочих используется коэффициент штатности ήш(отношение числа технологически необходимых рабочих к штатным), значение которого для практических расчетов находится в пределах 0,90…0,95 и зависит от профессии рабочего. При небольших объемах работ расчетная численность рабочих может быть меньше единицы. В этих случаях целесообразно совмещение родственных профессий рабочих, а следовательно, объединение соответствующих работ и участков

Таблица 2.10 - Численность производственных рабочих

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид воздействий | Трудоемк. Чел-ч. | Р т. Чел | | Р ш, чел | |
| расчетное | принято | расчетное | Принято |
| Постовые работы | | | | | |
| Диагностические | 2605,956 | 1,26 | 3 | 1,42 | 3 |
| Регулировочные | 2605,956 | 1,26 | 1,42 |
| Разборочно-сборочные | 32574,45 | 15,73 | 16 | 17,7 | 18 |
| Сварочно-жестяницкие | 9120,846 | 4,41 | 4 | 4,96 | 5 |
| Окрасочные | 10423,824 | 5,03 | 5 | 5,66 | 6 |
| Итого | 57331,032 | 27,69 | 28 | 31,16 | 32 |
| Участковые | | | | | |
| Агрегатные | 22150,626 | 10,7 | 11 | 12,04 | 12 |
| Слесарно-механические | 10423,824 | 5,03 | 5 | 5,66 | 6 |
| Электротехнические | 9120,846 | 4,41 | 4 | 4,96 | 5 |
| Аккумуляторные | 2605,956 | 1,26 | 1 | 1,43 | 1 |
| Системы питания | 3908,934 | 1,89 | 2 | 2,15 | 2 |
| Шиномонтажные | 2605,956 | 1,26 | 1 | 1,42 | 1 |
| Вулканизационные | 1302,978 | 0,63 | 1 | 0,72 | 1 |
| Кузнечно-рессорные | 3908,934 | 1,89 | 2 | 2,12 | 2 |
| Медницкие | 2605,956 | 1,26 | 1 | 1,43 | 3 |
| Сварочные | 2605,956 | 1,26 | 1 | 1,43 |
| Жестяницкие | 3908,934 | 1,89 | 2 | 2,12 | 2 |
| Арматурные | 3908,934 | 1,89 | 2 | 2,12 | 2 |
| Обойные | 3908,934 | 1,89 | 2 | 2,12 | 2 |
| Итого | 72966,768 | 35,2 | 35 | 39,65 | 39 |
| Всего | 130297,8 | 62,9 | 63 | 70,8 | 71 |

Технологически-необходимое число рабочих в зоне ТО-1, Рт,то-1, чел., рассчитывают по формуле:

Рт,то-1= 32335,7/2070 = 15,6 ≈ 16 чел

Штатное число рабочих в зоне ТО-1, Рш.то-1, чел., рассчитывают по формуле:

Рш.то-1 =32335,7/1840 = 17,6 ≈ 18 чел.

Технологически-необходимое число рабочих в зоне ТО-2, Рт,то-2, чел., рассчитывают по формуле:

Рт.то-2 = 42650/2070 = 20,6 ≈ 21 чел.

Штатное число рабочих в зоне ТО-2, Рш.то-2, чел., рассчитывают по формуле:

Рш.то-2 = 42650/1840 = 23,2 ≈ 23 чел.

Технологически-необходимое число рабочих в зоне ЕОС, Рт,ЕОс, чел., рассчитывают по формуле:

Рт,ЕОс = 65558,1/2070 = 31,7 ≈ 32 чел.

Штатное число рабочих в зоне ЕОС, Рш.ЕОс, чел., рассчитывают по формуле:

Рш.ЕОс = 65558,1/1840 = 35,6 ≈ 36 чел.

Технологически-необходимое число рабочих в зоне ЕОТ, Рт,ЕОс, чел., рассчитывают по формуле:

Рт,ЕОт = 2617,9/2070 = 1,26 ≈ 1 чел.

Штатное число рабочих в зоне ЕОТ, Рш.ЕОс, чел., рассчитывают по формуле:

Рш.ЕОт = 2617,9/1840 = 1,42 ≈ 1 чел.

Технологически-необходимое число рабочих в зоне Д-1, Рт Д-1, чел., рассчитывают по формуле:

Рт Д-1= 11861,6/2070 = 5,7 ≈ 6 чел.

Штатное число рабочих в зоне ЕО, Рш.ео, чел., рассчитывают по формуле:

Рш ео = 11861,6/1840 = 6,4 ≈ 6 чел

Технологически-необходимое число рабочих в зоне Д-2, Рт Д-2, чел., рассчитывают по формуле:

Рт Д-2= 7677,5/2070 = 3,7 ≈ 4 чел.

Штатное число рабочих в зоне ЕО, Рш.ео, чел., рассчитывают по формуле:

Рш Д-2 = 7677,5/1840 = 4,2 ≈ 4 чел

Трудоемкость работ и численность рабочих по самообслуживанию предприятия распределяется по видам выполняемых работ.

Годовой объем работ по самообслуживанию предприятия Тсам , чел-ч., определяем по формуле:

Тсам= ТГ·kсам (2.36)

Тсам=295568,4· 0,1 = 29556,84 чел-ч

Распределение рабочих отдела главного механика представлено в таблице 2.11.

Таблица 2.11- Численность рабочих отдела главного механика

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | % | Годовой объём работ, чел.-ч. | Численность рабочих ОГМ, чел. |
| Электромеханические | 25,0 | 7389,21 | 4 |
| Механические | 10,0 | 2955,684 | 2 |
| Слесарные | 16,0 | 4729,0944 | 2 |
| Сварочные, кузнечные, жестяницкие, медницкие | 11,0 | 3251,2524 | 2 |
| Трубопроводные (слесарные) | 22,0 | 6502,5048 | 4 |
| Ремонтно-строительные | 16,0 | 4729,0944 | 2 |
| Всего | 100,0 | 29556,84 | 16 |

2.3.6 Расчет общей численности производственных рабочих

Общая численность производственных рабочих РОБ (чел.) определяется по формуле:

РОБ = РЕО + Р1+ Р2 + Рд +РТР (П)*+* РТР (у) (2.37)

где РЕО, Р1 , Р2 , Рд, РТР (П), РТР (у) - численность рабочих соответственно зон ЕО, ТО-l, ТО-2, диагностики, постового ТР и ТР производственных участков. /1/

РТ.ОБ = 16+21+32+1+6+4+63 = 143 чел.

РШ.ОБ = 18+23+36+1+6+4+71 = 159 чел.

Данные по расчету численности рабочих сводим в таблицу 2.12.

Таблица 2.12 – Расчёт численности производственных рабочих

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименова-ние зон и участков | Годовой объём работ, (чел . ч) | Годовой фонд времени штатного рабочего, ч. | Принятое количество штатных рабочих, чел. | Годовой фонд времени технологически необходимого рабочего, ч. | Принятое количество технологически необходимых рабочих, чел. |
| ЕОс | 65558,1 | 1840 | 36 | 2070 | 32 |
| ЕОт | 2617,9 | 1 | 1 |
| ТО-1 | 32335,7 | 18 | 16 |
| ТО-2 | 42650 | 23 | 21 |
| ТР | 130297,8 | 71 | 63 |
| Д-1 | 11861,6 | 6 | 6 |
| Д-2 | 7677,5 | 4 | 4 |
| Всего | 295568,4 | 159 | 143 |

**2.4 Расчет постов и поточных линий**

На основе установленной производственной программы, режима работы зон, выбранной организационной структуры и технологии ТО и ТР автомобилей производится расчет количества линий, специализированных и универсальных постов, распределение рабочих по постам, расчет и подбор оборудования.

Режим работы зон ТО зависит от режима работы автомобилей на линии. В целях максимального использования подвижного состава на линии, ЕО и ТО-1 выполняют в межсменное время, после возврата автомобилей с работы. Техническое обслуживание ТО-2 отличается сложностью и относительно большей трудоемкостью, включающей работы специализированных цехов и участков и, как правило, выполняется в дневную смену, когда работают все эти цеха и участки. Режим работы специализированных диагностических участков Д-1 и Д-2 зависит от режима работы зон ТО-1 и ТО-2. Участок диагностики Д-1 обычно работает одновременно с зоной ТО-1, а Д-2 с зоной ТО-2.

Режим работы зоны ТР составляет одну смену. Здесь выполняются наиболее трудоемкие и сложные работы ТР, требующие участия производственных цехов и участков, а также работы по устранению самопроявившихся отказов автомобилей. Также выполняются ремонтные работы, выявившиеся при техническом обслуживании и диагностировании и работы по заявкам водителей.

2.4.1 Расчет числа линий периодического действия ТО

Расчет линий периодического действия ТО-1и ТО-2 производим для II группы автомобилей.

Такт линии ТО τл (мин.) определяется по формуле:

τл=60ti /Рл+tп, (2.38)

где ti - трудоемкость работ соответствующего ТО, чел-ч;

Рл - общее число технологически необходимых рабочих, работающих на линии обслуживания;

Хл - число постов линии;

РСР - среднее число рабочих на посту линии обслуживания;

tп - время передвижения автомобиля с поста на пост, мин.

Число линий обслуживания ТО m определяется по формуле:

m=Ni.сφτл/(60ТСМС) (2.39)

где ТСМ - продолжительность смены, ч;

С - число смен;

φ- коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на посты ТО.

Время передвижения автомобиля с поста на пост, tп, мин, рассчитывают по формуле:

tп = (LA+a)/VK (2.40)

где LA – габаритная длина автомобиля, м; /3/

а – расстояние между автомобилями, стоящими на двух последовательных постах, м;

VK – скорость передвижения автомобиля конвейером, м/мин.

2 группа:

tп = (4,15+2)/3 = 2,05 мин.

ТО-1

τл=60\*1,9 /5+2,05 = 24,85 мин.

m=17\*1,25\*24,85/(60\*8\*1) = 1,1 ≈ 1 линия.

ТО-2

τл=60\*7,54 /7+2,05 = 66,68 мин.

m=6\*1,25\*66,68/(60\*8\*1) = 1,04 ≈ 1 линия.

С целью рационального использования производственных площадей и технологического оборудования ТО-1 и ТО-2 проводим на одной линии, но в разное время. Линия состоит из 3-х постов.

2.4.2 Расчет числа отдельных постов ТО

Расчет числа постов в зонах ТО выполняется при условии, если в проекте принят метод организации технологического процесса на специализированных

или универсальных тупиковых постах.

Посты рассчитываются для каждой группы технологически совместимого подвижного состава. Исходными величинами для расчета числа постов ТО служат ритм производства и такт поста. Расчет производится для I,III,IV и V группы автомобилей.

Ритм производстваRj(мин.) определяется по формуле:

Ri = 60 ТСМС / (Ni.сφ) (2.41)

где ТСМ - продолжительность смены, ч;

С - число смен;

φ- коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на посты ТО.

Такт поста τi (мин.)- это среднее время занятости поста, определяется по формуле:

τi = 60 ti/РП + tп (2.42)

где ti - трудоемкость работ данного вида обслуживания, выполняемого на посту, чел-ч.

РП - число рабочих, одновременно работающих на посту;

tп - время, затрачиваемое на передвижение автомобиля при установке его на пост и съезд с поста, мин.

Время передвижения автомобиля с поста на пост, tп, мин, рассчитывают по формуле:

tп = (LA+a)/VK (2.43)

где LA – габаритная длина автомобиля, м; /3/

а – расстояние между автомобилями, стоящими на двух последовательных постах, м;

VK – скорость передвижения автомобиля конвейером, м/мин.

1 группа:

tп = (3,75+2)/3 = 1,92 мин.

3 группа:

tп = (7,737+2)/3 = 3,25 мин.

4 группа:

tп = (9,61+2)/3 = 3,87 мин.

5 группа:

tп = (9,19+2)/3 = 3,75 мин.

Среднее время передвижения автомобиля с поста на пост, tп.ср, мин, рассчитывают по формуле:

tп.ср = ∑АИi. tп.i/АИ (2.44)

tп.ср = 2,98 мин.

Средняя трудоемкость выполняемых работ рассчитывается по формуле:

ti.ср = ∑АИi. ti/АИ (2.45)

t1ср. = 6,65 ч.час.

t2ср. = 26,2 ч.час

Число постов ТО-1 ХТО-1 определяется по формуле :

ХТО-1=τi / Ri, (2.46)

Число постов ТО-2 Х2 определяется по формуле:

ХТО-2 =τ2/ R2ŋ2 (2.47)

где ŋ2 - коэффициент использования рабочего времени поста ТО-2;

ŋ2=0,85-0,9. /2/

ТО-1:

RТО-1 = 60\*8\*1,5/(13\*1,25) = 44,3 мин

τТО-1 = 60\*6,65/2 + 3 = 202,5 мин

ХТО-1= 202,5/44,3 =4,57 ≈ 5 поста

ТО-2:

RТО-2 = 60\*8\*1/(4\*1,25) = 96 мин

τТО-2 = 60\*26,2/2 + 3 = 789 мин

ХТО-2= 789/(96\*0,9) = 9,13 ≈ 9 постов

Число специализированных постов диагностирования Д-l и Д-2 ХДi определяется по формуле:

ХДi=ТДi/(ДРАБ.Г\*ТСМ\*Сŋд\*Рп) (2.48)

где ТДi - годовой объем диагностических работ Д-l или Д-2, чел-ч. (по таблице 2.7);

ŋд - коэффициент использования рабочего времени диагностического поста, ŋд=0,6-0,75; /2/

Рп - число одновременно работающих на посту диагностирования; принимается равным 1 или 2.

ХД-1= 11861,6/(255\*8\*1,5\*0,75\*2) = 2,58 ≈ 3 поста

ХД-2= 7677,5/(255\*8\*1,5\*0,75\*2) = 1,67 ≈ 2 поста

2.4.3 Расчет числа постов ТР

Число постов ТР ХТР определяется по формуле:

ХТР= ТТР.г (П) φ / (ДРАБ.Г ТСМС ŋпРп) (2.49)

где ТТР.г(П) - годовой объем работ, выполняемых на постах ТР (по таблица 2.7);

ŋп - коэффициент использования рабочего времени поста ТР; /2/

Коэффициент использования рабочего времени поста ТР ŋп при наилучшей организации труда принимается равным 0,85÷0,90, в средних условиях - 0,80÷0,85, в худших условиях организации технологического процесса и снабжения постов 0,75÷0,80.

ХТР= 57331,032\*1,25/(255\*8\*1\*0,85\*3) = 13,77 ≈ 14 постов

При числе постов регулировочных и разборочно-сборочных работ ТР более пяти их специализируют по видам выполняемых работ. Примерное распределение указанных постов ТР по их специализации приведено в таблице 2.13.

Таблица 2.13 - Распределение регулировочных и разборочно-сборочных постов ТР по их специализации

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Предметная специализация поста | При ТР автомобилей | |
| в процентах от общего числа постов | Кол-во постов |
| Двигатель | 11-13 | 2 |
| Узлы двигателя | 4-6 | 1 |
| Трансмиссия | 12-16 | 2 |
| Системы электрооборудования и питания | 7-9 | 1 |
| Ходовая часть | 9-11 | 1 |
| Перестановка колес | 8-10 | 1 |
| Тормоза | 10-12 | 2 |
| Рулевое управление | 12-14 | 2 |
| Кабина и кузов | 7-9 | 1 |
| Универсальные посты | 9-11 | 1 |
| Итого | 100 | 14 |

2.4.4 Расчет поточных линий непрерывного действия

Исходными величинами для расчета количества линий ЕО является ритм производства и такт линии.

Такт линии τП.ЕО , мин., определяем по формуле:

τП.ЕО = 60/Nу (2.50)

где Nу – производительность механизированной установки;

τП.ЕО = 60/30 =2 мин.

NЕО=60/ τП.ЕО

NЕО=60/ 2 = 30 авт./мин.

Ритм производства для ЕО RЕО , мин., определяем по формуле:

RЕО = 60 Твоз /0,7\*NЕОсут (2.51)

где Твоз – продолжительность «пикового» возврата подвижного состава в течение суток на АТП, Твоз =3,5 ч;

RЕО = 60\*3,5 /0,7\*647 =0,46 мин

Необходимое количество поточных линий ЕО определяем по формуле:

mЕО=τП.ЕО/ RЕО (2.52)

mЕО=2/ 0,46=4,34≈4 линии.

Число постов на линии ЕО назначается из условий их специализации по видам работ (например, уборка, мойка, обтирка). Принимаем 4 линии ЕО по 3 поста.

2.4.5 Расчет общего числа постов

Общее число постов Хобщ определяется суммированием постов ТО, ТР, диагностирования и ожидания:

Хобщ = ХЕО+ Х1 +Х2+ХД-l +ХД-2+ ХТР+ХО (2.53)

Хобщ = 12+5+12+3+2+14 = 48 постов

**2.5 Расчет площадей производственных помещений**

При технологическом расчете АТП определяются площади производственно-складских (зон ТО и ТР, производственных участков ТР, складов, технических помещений, зоны хранения подвижного состава и административно-бытовых зданий).

2.5.1 Расчет площадей зон ТО и ТР

Предварительный расчет площадей зон ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР (Fз) производится по формуле:

Fз=fАХiКп (2.54)

где fA - площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м2;

Кп - коэффициент плотности расстановки постов; /1/

Хi – количество постов соответствующей зоны (пункт 2.4).

Площадь занимаемая автомобилем, fа, м2, рассчитывают по формуле:

fА=Lа∙Bа (2.52)

где Lа – базовая длина автомобиля; /3/

Bа – ширина автомобиля. /3/

Площадь занимаемую автомобилем будем рассчитывать для автомобиля с максимальными габаритными размерами.

Принимаем Lа = 9,61 м, Bа = 2,5 м.

fА = 9,61∙2,5 = 24,03 м2;

Площади зон уточняются при разработке планировочного решения графическим методом с учетом сетки колонн и нормируемых расстояний между автомобилями при маневрировании в зонах ТО и ТР.

Исходные данные и результаты расчета приводим в форме таблицы 2.14.

Таблица 2.14 - Площадь зон ЕО, ТО, ТР и Д

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование зон | fA, м2 | Хi | Кп | Sз, м2 |
| ЕО | 24,03 | 12 | 4 | 1153,4 |
| ТО-1 | 5 | 4,5 | 540,7 |
| ТО-2 | 12 | 1297,6 |
| ТР | 14 | 1513,9 |
| Д-1 | 3 | 324,4 |
| Д-2 | 2 | 216,3 |
| Итого |  | 51 |  | 5046,3 |

2.5.2 Расчет площадей производственных помещений, участков и цехов

Ориентировочный расчет площадей производственных цехов выполняется по формуле:

Fу=fl+f2(Pm- l) (2.53)

где f1 – площадь цеха, приходящаяся на первого рабочего, м2; /1/

f2 - площадь цеха на каждого последующего рабочего, м2; /1/

Pm- число рабочих в цеху в наиболее загруженную смену, чел. /1/

Площади производственных участков ТО и ТР приведены в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Площади участков и цехов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование участка или цеха | Число  рабочих, чел | Удельная площадь на 1-го человека, м2 | Площадь  участка, м2 |
| Агрегатный | 11 | 22/14 | 162 |
| Слесарно-механический | 5 | 18/12 | 66 |
| Электротехнический | 4 | 15/9 | 42 |
| Аккумуляторный | 1 | 21/15 | 21 |
| Ремонт системы питания | 2 | 14/8 | 22 |
| Шиномонтажный | 1 | 18/15 | 18 |
| Вулканизационный | 1 | 12/6 | 12 |
| Кузнечно-рессорный | 2 | 21/5 | 26 |
| Медницкий | 1 | 15/9 | 15 |
| Сварочный | 1 | 15/9 | 15 |
| Жестяницкий | 2 | 18/12 | 30 |
| Арматурный | 2 | 12/6 | 18 |
| Обойный | 2 | 18/5 | 23 |
| Малярный | 5 | 30/15 | 90 |
| Итого | 40 |  | 560 |

2.5.3 Расчет площадей складских помещений

Площади складских помещений (Fск) можно определить по следующей формуле:

Fск=0,1АИfуК1(С)К2(С)К3(С)К4(С)К5(С) (2.54)

где fу - удельная площадь данного вида склада на 10 единиц подвижного состава,м2; /2/

K1(C) - коэффициент, учитывающий среднесуточный пробег единицы подвижного состава, K1(C) = 0,9; /2/

К2(С) - коэффициент, учитывающий списочное число технологически совместимого подвижного состава, K2(C)=1,15; /2/

К3(С)- коэффициент, учитывающий тип подвижного состава, K3(C) = 0,8;/2/

К4(С) - коэффициент, учитывающий высоту складирования, K4(C) = 1,15; /2/

К5(С) - коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации,

K5(C) = 1,1. /2/

Площади складов определяются отдельно по каждому виду хранимых изделий и материалов. В АТП подлежат хранению: запасные части и материалы; лакокрасочные материалы; кислород и ацетилен в баллонах; пиломатериалы; металл; металлолом и ценный утиль (размещается на территории АТП); машины; подлежащие списанию автомобили (размещаются на территории АТП). Кроме того, по тем же нормативам определяется площадь участков комплектации и производства. /1/

Fск = 0,1\*648\*0,9\*1,15\*0,8\*1,15\*1,1\* fуд = 67,8 fуд м2.

Площади складских помещений приведены в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Площади складских помещений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Склады | Удельная площадь на  1 млн. км. пробега, м2 | Площадь  склада, м2 |
| Запасных частей | 4,4 | 298,3 |
| Агрегатов | 1,0 | 67,8 |
| Материалов | 1,8 | 122 |
| Шин | 2,6 | 176,3 |
| Смазочных материалов | 1,8 | 122 |
| Лакокрасочных изделий | 0,6 | 40,7 |
| Химикатов | 0,25 | 17 |
| Промежуточный склад | 15% от Fз.ч + Fагр | 55 |
| Инструмантально-раздаточный | 0,15 | 10,2 |
| Итого |  | 909,3 |

2.5.4 Расчет площадей технических помещений и ОГМ

Площади помещений ОГМ и компрессорной принимаются в размере 3%, а технические помещения в размере 6 % от общей производственно-складской площади предприятия.

Площади вспомогательных помещений, Fвсп, м2, рассчитывают по формуле:

Fвсп = 0,03(Fпр+Fскл) (2.55)

где Fпр – производственная площадь, м2 (по таблицам 2.14-2.15);

Fскл – площадь складских помещений, м2 (по таблице 2.16).

Fвсп = 0,03\*(5046,3+560+909,3) = 195,5 м2.

Площади технических помещений, Fт, м2, рассчитывают по формуле:

Fт = 0,06(Fпр+Fскл) (2.56)

Fт = 0,06\*(5046,3+560+909,3) = 391 м2.

Распределение площадей по отдельным помещениям и итоги расчетов сводятся в таблицу 2.17.

Таблица 2.17- Распределение площадей вспомогательных и технических помещений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование помещений | Процент от общей произв.-складск. площади % | Площади помещений, м2 | |
| Расчетная | Принятая |
| Вспомогательные помещения: | | | |
| ОГМ с кладовой | 1,2 | 78,2 | 78 |
| Компрессорная | 1,8 | 117,3 | 117 |
| Итого | 3,0 | 195,5 | 195 |
| Технические помещения: | | | |
| Насосная мойки автомобилей | 1,2 | 78,2 | 78 |
| Трансформаторная | 0,9 | 58,6 | 59 |
| Тепловой пункт | 0,9 | 58,6 | 59 |
| Электрощитовая | 0,6 | 39,1 | 39 |
| Насосная пожаротушения | 1,2 | 78,2 | 78 |
| Центр управления производством | 0,6 | 39,1 | 39 |
| Комната мастеров | 0,6 | 39,1 | 39 |
| Итого | 6,0 | 390,9 | 391 |

2.5.5 Расчет площадей административно-бытовых помещений

Площади бытовых помещений, Fб.п., м2, рассчитывают по формуле:

Fб.п = (Р\*ρ)/ fуд, (2.57)

где Р – количество человек одновременно, пользующихся помещением, чел;

ρ – пропускная способность, чел;

fуд – площадь единицы установленного оборудования, м2.

а) Площадь гардероба

Fг = 100∙1,25/1 = 125 м2

б) Площадь умывальных

Fу = 100∙0,8/17 = 4,7 м2

в) Площадь туалетов мужских

Fт = 100∙3/30 = 10 м2

г) Площадь душевых

Fд = 100∙0,02/1 = 2 м2

Площадь бытовых помещений

Fб.п = Fг + Fу + Fт + Fд = 125 + 4,7 + 10 + 2 = 141,7 м2

Площади кабинетов управленческого персонала принимается в пределах 12 – 15 м2 на одного управленца, площади отделов и служб из расчёта 4 м2 на одного работника , водительская комната должна допускать одновременное нахождение в них 20 % водителей и кондукторов, выезжающих в час наиболее интенсивного выпуска автомобилей, при норме 1 м2 на 1 человека с общей площадью не менее 18 м2. Площадь кабинета по безопасности движения принимается не менее 25 м2 при штатном количестве водителей до 1000 человек.

Расстояние от самого дальнего рабочего места до туалета принимается не более 75 м, площадь курительной комнаты принимается из расчёта 0,03 м2 на одного работающего в наиболее многочисленной смене, но не менее 9 м2 и не более 40 м2. Ширина проходов и коридоров принимается 1,25 – 2 м .

Принимаем площадь административных помещений FА=950 м2

Площадь административно-бытовых помещений:

FАБ = 950+141,7 = 1091,7 м2

2.5.6 Расчет площади зоны хранения (стоянки) автомобилей

Площадь зоны хранения (FХ) зависит от числа автомобилей в АТП (Аи), их габаритных размеров (занимаемой площади в плане (fА)), способов расстановки, типа стоянки, нормируемых расстояний между автомобилями и ширины проезда (коэффициента плотности расстановки автомобилей). Нормативы расстояний между автомобилями, автомобилями и элементами здания и системы обогрева на местах хранения, а также ширина проезда соответствуют нормативам, установленным для зоны ТО и ТР (приложение ). Габаритные размеры зоны хранения автомобилей уточняются графическим методом при разработке планировочных решений.

Автомобиле-места хранения могут быть закреплены за автомобилями или обезличены. Число автомобиле-мест хранения при их закреплении за автомобилями соответствует списочному составу парка. Закрепление мест за каждым автомобилем осуществляется при достаточных размерах или избытке земельного участка АТП. Минимально необходимое число автомобиле-мест Аст при обезличенном хранении автомобилей определяется по формуле:

Аст=Аи-(Акр + Хтр +Хто + Хо) - Ал (2.58)

где Акр - число автомобилей, находящихся в ремонте на стороне;

Хтр - количество постов ТР (пункт 2.4);

Хто - количество постов ТО (пункт 2.4);

Хо - количество постов ожидания ТО и ТР (пункт 2.4);

Xл, - число автомобилей, отсутствующих в АТП (командировки и т.д.).

Площадь зоны хранения автомобилей на предприятии (FХ) определяется по формуле:

FХ=fААст Кпх (2.59)

где Кпх– коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения,

Кпх=2,5. /1/

1 группа: fА = 6,4 м2.

2 группа: fА = 8,5 м2.

3 группа: fА = 17,8 м2.

4 группа: fА = 24,03 м2.

5 группа: fА = 23 м2.

Средняя площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м2 определяется по формуле:

fА = ∑АИi. fАi/АИ (2.60)

fА = 12,8 м2.

Аст= 617 – (14+17+0)-0 = 586

FХ= 12,8\*586\*2,5 = 18752 м2

2.5.7 Расчет площади зоны ожидания

Зону ожидания для регионов с умеренным и теплым климатом в целях сокращения затрат на строительство и эксплуатацию зданий и снижения себестоимости перевозок рекомендуется размещать на открытой площадке. Желательно, чтобы площадка примыкала к производственному зданию и была изолирована от территории эксплуатационного парка (стоянка, внутригаражный проезд). Въезд и выезд из зоны ожидания, так же как и производственного здания осуществляется через центр управления производством.

Количество автомобиле-мест ожидания может быть принято: перед постами мойки и Д-1 - 50% от часовой программы; перед постами ТО-1, ТО-2 и Д-2 - 50 % сменной программы; перед постами ТР - 50 % от количества постов ТР. Размер площади зоны ожидания (Fо) с учетом проездов и расстановки автомобилей уточняется графическим методом.

Принимаем для:

ЕО = 6 автомобиле-мест;

Д-1 = 1 автомобиле-места;

Д-2 = 1 автомобиле-места;

ТО-1 = 2 автомобиле-мест;

ТО-2 = 6 автомобиле-мест;

ТР = 7 автомобиле-мест.

Площадь зоны ожидания FО = 23\*12,8\*2,5 = 736 м2

2.5.8 Расчет площади территории предприятия

Потребная площадь территории предприятия определяется по формуле:

FТ.П = (FПС + FАБ + FХ + ∑ Fi )/ К3 /100 (2.61)

где К3 - плотность застройки территории, %; /1/

∑ Fi- сумма других площадей зданий и сооружений, не входящих в состав площадей FПС, FАБ и FХ.

FТ.П = (6515,6+1091,7+18752+195,5+391+736)/(60/100) = 46136,3 м2.

Технико-экономические показатели АТП представлены в таблице 2.18.

Таблица 2.18 - Технико-экономические показатели АТП

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | АТП | | |
| Имеющееся на АТП | Расчётное | Сравнение |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Число производственных рабочих, чел. | 150 | 143 | 7 |
| Число постов ЕО | 2 | 12 | -10 |
| Число постов Д-1 | 2 | 3 | -1 |
| Число постов Д-2 | 1 | 2 | -1 |
| Число постов ТО-1 | 1 | 5 | -4 |
| Число постов ТО-2 | 10 | 12 | -2 |
| Число постов ТР | 22 | 14 | 8 |
| Всего | 38 | 48 | -10 |
| Площадь производственно-складских помещений, м2 | 7545 | 6515,6 | 1029,4 |
| Площадь административно-бытовых помещений, м2 | 1200 | 1091,7 | 108,3 |

Продолжение таблицы 2.18

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Площадь стоянки, м2 | 25220 | 18752 | 6468 |
| Площадь территории, м2 | 48000 | 46136,3 | 1863,7 |

* 1. **Проект участка**

2.6.1 Описание участка текущего ремонта

Участок текущего ремонта расположен на 1 территории и имеет размер: ширина 18 м, длина 21 м, высота 6 м. Участок текущего ремонта состоит из: 4-х непосредственно постов текущего ремонта и 2-х постов по ремонту гидравлического оборудования, также на территории участка находится склад оборотных запасных частей.

Освещение участка комбинированное. Для естественного освещения имеются 25 окон общей площадью 90 м2 с восточной, южной и западной стороны здания. Для освещения в темное время суток применяются светильники с лампами накаливания в общем количестве 18 штук. Уровень освещения соответствует нормам.

Вентиляция на участке вытяжная. Воздух поступает с улицы и принудительно вытягивается через вентиляционные трубы на улицу вентилятором. Система вентиляции не имеет фильтровых элементов.

Количество рабочих 6 человек: 1 слесарь – 3 разряда, 3 слесаря – 4 разряда и 2 слесаря – 5 разряда.

На участке производятся разборочно-сборочные, регулировочные работы. Детали, подлежащие ремонту, заменяют либо восстанавливают.

Запасные части, расходные материалы поступают на участок из склада запасных частей.

2.6.2 Подбор и расчет технологического оборудования, приспособлений и инструмента

По приведенному описанию технологических процессов на участке текущего ремонта и согласно предлагаемой конструкторской разработке предлагается дополнить существующее оборудование. Ведомость технологического оборудования представлена в таблице 2.19.

Таблица 2.19 – Ведомость технологического оборудования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Тип, модель | Используемое | Кол-во |
| Ключи гаечные кольцевые (набор) |  | + | 2 |
| Ключи гаечные с открытым зевом (набор) |  | + | 2 |

Продолжение таблицы 2.19

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Головки сменные (набор) |  | + | 1 |
| Рукоятка динамометрическая | 131М | Предлагаемое | 1 |
| Кувалда | Тип 1212-0002 | + | 2 |
| Молоток слесарный | Тип 7850-01113 | + | 3 |
| Компрессор |  | + | 1 |
| Стремяночный ключ |  | Предлагаемое | 1 |
| Подъемник задней части автомобиля |  | Предлагаемое | 1 |
| Подъемник блока мостов |  | Предлагаемое | 1 |
| Лебедка |  | Предлагаемое | 1 |
| Лом |  | + | 2 |
| Усилитель ключей |  | Предлагаемое | 1 |

2.6.3 Расчет численности производственных рабочих

При расчете численности производственных рабочих определяем технологически необходимое Рт и штатное Рш количество рабочих.

Технологически необходимое количество рабочих Рт, чел, определяется по формуле:

Ртi=Тгi/Фт (2.61)

где Тгi – годовой объем работ по текущему ремонту.

Штатное количество производственных рабочих Рш, чел, определяется по формуле:

Рш = Тiг/Фр (2.63)

где Фр – годовой фонд времени штатного рабочего, ч

Рт = 195499/2070 = 94,54 чел

Принимаем 95 человек.

Рш = 195499/1840 = 106,23 чел

Принимаем 106 человек.

2.6.4 Расчет площади участка текущего ремонта

Площадь участка текущего ремонта, Fуч., м2, определяется по формуле:

Fуч. = Fсум. \* Кпл (2.64)

где Fсум.- суммарная площадь, занимаемая оборудованием в плане;

Кпл – коэффициент, определяющий отношение площади помещений к суммарной площади горизонтальной проекции устанавливаемого технологического оборудования, Кпл = 13,4

Fуч = 63,8\*13,4 = 855 м2

**3 Строительная часть**

**3.1 Генеральный план предприятия**

Генеральный план предприятия является основой для рационального использования земельного участка. Технологически продуманное рациональное размещение зданий, сооружений, проездов, зон хранения автомобилей, внутрипроизводственных коммуникаций, позволяет повысить уровень организации работ, снизить затраты ремонтного производства, обеспечить эффективное взаимодействие основного и вспомогательного производств.

ООО «БТСП» расположено в восточном районе города по улице Гая 99 и Гая 106. Производственно-техническая база предприятия имеет правильонное расположение зданий. Общая площадь предприятия составляет 39118 м , площадь застройки составляет 12499 м , а площадь озеленения - 3415 м .

Транспортная связь с внешней сетью автодорог осуществляется по внутриплощадочным проездам, которые имеют асфальтобетонное покрытие. На территории предприятия расположены: административный корпус, административно-бытовой корпус, четыре крытых стоянки на 106 мест, мойка, КПП, производственный корпус с линиями ТО-1, ТО-2, а также зоной заявочного ремонта, ОГМ, склады, столовая, овощехранилище, АЗС, котельная, очистные сооружения.

**3.2 Конструктивные особенности основных элементов здания**

Объемно-планировочное решение здания должно приниматься с учетом: климатических особенностей района строительства предприятия; унификации объемно-планировочных решений и основных параметров зданий размеры пролетов ,шаги колонн и высоты пролетов в соответствии с требованиями строительных норм и правил; особенностей организации технологического процесса; возможности изменения технологического процесса, связанного с необходимостью освоения ремонта перспективных моделей агрегатов (автомобилей).

В производственном корпусе ТО-2 находится электроцех, цех ремонта АКБ, участок медницкий, цех РТИ, компрессорная, гараж, цех реставрации тормозных колодок, цех токарный, помещение бытовое участка ТО-2, помещение мойки, СТО «Кароса», участок агрегатный, помещение бытовое агрегатного участка, склад ГСМ.

Выбор этажности здания обуславливается технологией производства, архитектурными требованиями к строительству предприятия на конкретной площадке и технико-экономическими соображениями. Предприятия, предназначенные для ремонта автобусов и грузовых автомобилей, как правило, следует проектировать в одноэтажных зданиях, прямоугольной конфигурации в плане с параллельно расположенными пролетами одинаковой ширины и высоты. В отдельных случаях при должном обосновании допускается проектировать здания с пролетами двух взаимно перпендикулярных направлений, а также разной ширины и высоты.

Производственный корпус ТО-2 имеет общую площадь 1645 м . Данный корпус представляет собой одноэтажное здание, часть которого по конструктивной схеме выполнена каркасной, а другая - бескаркасной.

Колонны каркаса, как правило, опирают на отдельные железобетонные фундаменты с подколонниками стаканного типа, а стены - на фундаментные балки. Ленточные фундаменты под ряды колонн или сплошные под здания за исключением фундаментных плит в универсальных зданиях, устраивают редко - на слабых или просадочных грунтах и при больших ударных воздействиях на грунт технологических агрегатов. Устройство фундамента существенно влияет на стоимость здания.

Фундаменты под каркас данного здания спроектированы сборными и железобетонными, под колонны - монолитные железобетонные башмаки, под внутренние стены - фундамент из сборных бетонных блоков серии НИ-03-02. Под наружные стены спроектированы фундаментные блоки серии К-01-04.

Размеры пролетов (расстояния между разбивочными осями здания в поперечном направлении) и шагов колонн (расстояния между разбивочными осями в продольном направлении) одноэтажных зданий должны быть кратными 6 м.

При железобетонном каркасе, как в данном производственном корпусе, принимается следующее взаиморасположение колонн и стен и разбивочных осей здания. Оси средних колонн бескрановых зданий и зданий с подвесными кранами должны совпадать с разбивочными осями. В зданиях без мостовых кранов устанавливают колонны без консолей, а в зданиях с мостовыми кранами - колонны с консолями, на которые опирают подкрановые балки. Стальные колонны помещения под агрегатный участок имеют сплошное постоянное сечение.

Требования, предъявляемые к наружным стенам, весьма разнообразны. Главными из них являются: сохранение в помещениях температурно-влажностного режима, заданного прозводственно-технологическим процессом (с учетом обеспечения комфортных условий труда) без больших дополнительных затрат; прочность и устойчивость под воздействием статических динамических нагрузок (массы конструкции, усилие от ветра, температурных и вибрационных воздействий и пр.); огнестойкость и долговечность, степень которых зависит от капитальности здания, а также надежности в эксплуатации; высокая индустриальность возведения и экономичность; удобство транспортировки отдельных элементов; легкость монтажа и ремонта; небольшая масса и возможность использования для них местных строительных материалов.

Стены промышленных зданий по конструктивным схемам подразделяют на несущие, самонесущие и ненесущие (навесные).

Стены производственного корпуса являются несущими, имеют толщину 540мм и состоят из облицовочного кирпича, а в помещении агрегатного участка стены несущие (навесные) и выполнены из металлических листов. К ригелям каркаса такие листы крепят самонарезающимися болтами. Металлические ограждения стен по сравнению с другими панельными конструкциями имеют незначительную массу, возводятся быстро и экономичны в эксплуатации.

Главные недостатки таких стен большой расход стали и малая огнестойкость. Количество перегородок в здании должно быть по возможности минимальным, так как они ухудшают естественное освещение и воздухообмен в помещениях, снижают степень универсальности здания.

Перегородки должны отвечать требованиям прочности, устойчивости, индустриальности возведения, пожаростойкости и экономичности.

Перегородки данного производственного корпуса выполнены кирпичной кладкой до потолка, а в помещении агрегатного участка установлены сборно-разборные сетчатые перегородки высотой 2,4 м со стойками из стальных уголков.

Оконные проемы, нередко занимающие до 60% площади наружных стен, существенно влияют на стоимость промышленного здания. Форму, размер и места расположения оконных проемов выбирают на основании светотехнического расчета, исходя из условий обеспечения благоприятного освещения рабочих мест с учетом режима работы в производственных помещениях и климатических особенностей района строительства.

В зависимости от назначения здания, расчетного перепада температур наружного и внутреннего воздуха и особенностей климата заполнения оконных проемов могут быть одинарными, двойными и тройными. В рассматриваемом производственном корпусе, все окна выполнены одинарными, с деревянными переплетами.

Ворота здания предусмотрены с учетом габаритов наиболее крупных транспортных средств, проезжающих через ворота. Размеры ворот превышают габаритные размеры этих транспортных средств по высоте на 0,2 м. и по ширине на 0,6 м. В производственном корпусе ТО-2 предусмотрены пять распашных и одни раздвижные ворота, которые оснащены тепловой завесой.

Выбор типа покрытия пола в производственных и складских помещениях обуславливается следующими факторами: видом и интенсивностью механических воздействий; тепловыми воздействиями; воздействием кислот, щелочей, минеральных масел, органических растворителей и прочих агрессивных жидкостей; пылеотделением; особыми требованиями (диэлектричностью, безыскрывостью); эксплуатационными требованиями - удобством очистки от загрязнений.

Требованиями СниП П-М.2-72 для участка по ремонту топливной аппаратуры предусмотрено покрытие пола из керамической плитки, для аккумуляторного участка - керамическая кислотоупорная плитка, для участка по ремонту агрегатов предусмотрено бетонное шлифованное покрытие. В действительности эти требования выполняются лишь для агрегатного участка.

Для проведения технического обслуживания №2 в этом здании предусмотрены четыре осмотровые канавы две размером 12x1,4 м и две - 6x1,4 м. Изнутри они облицовываются керамической плиткой.

В системе конструкций промышленного здания покрытие выполняет одну из главных ролей. Оно определяет долговечность здания в целом, характер внутреннего пространства и нередко внешний облик здания.

Покрытия промышленных зданий, как правило, устанавливают бесчердачными. Состоят они из несущих и ограждающих конструкций. Несущие конструкции покрытий устанавливают в виде ферм, балок, арок и рам, которые поддерживают ограждающую часть, придавая ей уклон, соответствующий материалу кровли. Ограждающая часть покрытий кроме защиты помещений от атмосферных воздействий вместе с несущими конструкциями обеспечивают зданиям пространственную жесткость.

В зависимости от профиля поперечного сечения покрытия подразделяют на одно-, двух- и многоскатные, плоские, шедовые и криволинейные. Рассматриваемое производственное здание имеет односкатное покрытие. Кровля четырехслойная рубероидная по цементной стяжке, а на помещение агрегатного участка кровля из металлического листа.

**3.3 Оборудование здания внутрипроизводственными коммуникациями**

Внутрипроизводственные коммуникации являются элементами производственно-технической базы предприятия, обеспечивающими его нормальное функционирование и включают в себя следующие системы: электроснабжения, теплоснабжения, водоснабжения, вентиляции, канализации, снабжения сжатым воздухом.

3.3.1 Система теплоснабжения

В производственных и складских помещениях предприятия, независимо от внешних климатических условий должны обеспечиваться нормальные условия для работы персонала и оборудования. Для этого помещения предприятия оборудуются системами теплоснабжения, обеспечивающими поддержание температуры в соответствии с установленными нормативами.

Системы должны обеспечивать равномерное нагревание воздуха помещений, взрыво и пожаробезопасность, наименьшее загрязнение воздуха помещений вредными выделениями и неприятными запахами, бесшумность, надежность и удобство в эксплуатации.

Для отопления и горячего водоснабжения на ООО БТСП предусмотрена централизованная система теплоснабжения от собственной котельной. В качестве носителей тепла на авторемонтном предприятии используют горячую воду с температурой 70 - 95 С°. В этом случае горячая вода является источником тепловой энергии для систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения для бытовыхнужд - души, умывальники.

Элементы системы водяного отопления включают:

- трубопроводы подающей и обратной магистралей, трубопроводы для обеспечения горячей водой нагревательных приборов;

- нагревательные приборы чугунные или стальные радиаторы или регистры из труб.

Монтаж системы водяного отопления произведен по принципу естественной циркуляции теплоносителя (воды), избегая применения центробежных насосов и моторов, которые требуют специального квалифицированного ухода и периодической замены. Схема разводки системы трубопроводов - двухтрубная, обеспечивающая увеличение циркуляционного напора за счет охлаждения воды в трубопроводах, равномерность прогрева всех нагревательных приборов, возможность регулировки и отключения отдельных нагревательных приборов.

Для повышения качества эстетичного вида помещений трубопроводы системы проложены ниже уровня окон, так образом, что падающая магистраль проложена по оси верхних радиаторных отверстий, а обратная - у пола. Время прогрева всех нагревательных приборов системы в среднем составляет 30-40 минут. При прокладке трубопроводов соблюдены уклоны, обеспечивающие сток воды и удаление воздуха из системы отопления. Уклон трубопровода составляет 3-5 мм на один метр трубопровода, в сторону движения теплоносителя.

3.3.2 Система электроснабжения

В зависимости от требований, предъявляемых к надежности питания электроприемников, они подразделяются на три категории. Электроприемники авторемонтного предприятия относятся к третьей категории, которая допускает электроснабжение от одного источника питания. При этом перерыв электроснабжения, необходимый для замены или ремонта поврежденного элемента системы, не должен превышать одних суток.

Источником питания электроэнергией предприятия являются сети высокого напряжения городских энергосистем. Электроэнергия от внешних сетей поступает в распределительное устройство (РУ) и распределяется без трансформации при напряжении, принятом от энергосистемы, по комплексным трансформаторным подстанциям (КТП). Такая система питания электроэнергией является наиболее рациональной, поскольку она позволяет размещать комплексные трансформаторные подстанции вблизи центров нагрузок потребителей электроэнергии. В этом случае электроэнергия до центров нагрузок распределяется под высоким напряжением, что позволяет снизить потери энергии и уменьшить расход металла на электрические коммуникации, поскольку сечения токопроводов для высокого напряжения применяются меньшим, чем для низкого напряжения.

К силовому электрооборудованию предприятия относятся электродвигатели станков, технологического оборудования, системы вентиляции, компрессоров, насосов, подъемно-транспортных механизмов, а также сварочные трансформаторы и выпрямители.

Внутрицеховая проводка электроэнергии для освещения и питания электрооборудования напряжением 220В и более сделана открытой и скрытой.

Открытая разводка выполнена прокладкой провода на роликах, укрепляемых поверхности стен и потолков, скрытая - в стеклянных или эбонитовых трубках, крытых под штукатуркой или облицовкой в стенах и потолках.

Горизонтальная проводка проводов внутри цеха и участков выполняют по стенам параллельно линиям пересечения стен и потолков. Вертикальную прокладку Провода (спуски, подъемы, ответвления) производят перпендикулярно линии потолка.

Электроосвещение АТП осуществляется системами общего освещения и комбинированного.

Система общего освещения применяется в помещениях, где по всей площади выполняются однотипные работы (производственный корпус, сварочный участок, административные, конторские, складские помещения).

При выполнении точных зрительных работ (слесарных, токарных, контрольных) в местах, где оборудование создает глубокие, резкие тени, наряду с общим освещением применяют местное. Комбинированное освещение предполагает наличие местного и общего освещения.

Для питания системы общего освещения используется напряжения 220 В, для местного - 36 В, а в опасных и особо опасных местах -12 В (для освещения рабочих органов металлорежущих станков).

Глубина заложения кабельных линий от уровня земли составляет не более одного метра. Кабель уложен на подсыпку, сверху засыпан слоем песка. В отдельных местах кабель проложен внутри металлических труб, которые создают защиту от возможных механических повреждений.

Уложение кабеля произведено с запасом по длине, достаточной для компенсации возможных смещений почвы и температурных деформаций.

3.3.3 Система вентиляции

Система вентиляции должна обеспечивать в производственных, административно-бытовых помещениях предприятия параметры воздушной среды, удовлетворяющие санитарно-гигиеническим требованиям.

Общий воздухообмен помещений производственного корпуса и блока цехов происходит по средствам естественной вентиляции, под влиянием естественных сил природы, т.е. разности температур воздуха внутри и снаружи здания и под воздействием ветра.

Производственный корпус оборудован общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией.

Кроме этого имеются: местный вентиляционный приток воздуха в канавы, вытяжки отработавших газов из зоны стоянки, имеются отсосы в цехах. Вентиляционное оборудование систем вентиляции установлено в вентиляционных камерах, на кровле и стенах зданий.

3.3.4 Система водоснабжения

Автотранспортное предприятие снабжается водой от городских водопроводных сетей. При этом предусмотрено две раздельные системы сетей производственного и хозяйственно-питьевого водопровода.

Хозяйственно-питьевой водопровод обеспечивает предприятие водой, отвечающий требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая». Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды включает: расход на питьевые и бытовые нужды, которые принимаются, в АТП из расчета 25 л. на одного работающего в смену.

Глубина заложенного трубопровода составляет 2,5-3 м. Подача холодного водоснабжения производится в здание административно-бытового помещения, участок мойки, производственный корпус и на отдельные участки.

3.3.5 Система канализации

Предприятия, имеющие системы водоснабжения и расходующие воду на производственные и хозяйственные нужды должны иметь и систему водоотведения (канализации).

Основная схема состоит из отводящих труб, сборного коллектора, вентиляционного стока и наружного выпуска.

На транспортном предприятии применяются следующие системы внутренней канализации: бытовая - для отведения сточных вод от сантехнических приборов (унитазов, умывальников, душей); производственная - для отведения производственных сточных вод (мойки автомобилей, мойки деталей).

Бытовая канализация предприятия вливается в прилегающую сеть муниципальной бытовой канализации.

Требования к устройству и эксплуатации бытовой канализации определены соответствующими муниципальными службами на основании нормативных документов.

Производственная канализация основана на устройстве местной канализации по принципу механической очистки сточных вод.

Механический метод очистки заключается в отделении и удалении бензомаслосодержащих частиц, отстое и фильтрации воды.

Для внутренней канализации использованы чугунные и пластмассовые безнапорные трубы и фасонные изделия диаметром 50 и 100 мм, соединяемые между собой раструбами, которые заделаны просмоленной пенькой и затем цементно-песчаным раствором. Все санитарно-технические приборы оборудованы сифонами, препятствующими проникновению неприятного запаха из канализационной сети в помещения. Ввод канализации осуществлен через стены фундамента и подвала так, что сливной конец выпускной трубы расположен выше уровня сточной жидкости в приемном колодце. Глубина закладки трубопровода 2,5 м.

3.3.6 Система снабжения сжатым воздухом

Некоторые работы на ООО «БТСП» выполняются с использованием сжатого воздуха.

Это в первую очередь работы по наполнению шин воздухом, работы выполняемые с использованием пневматических стендов и инструментов (монтажно-демонтажные стенды, прессы, зажимы, тиски, гайковерты, дрели, отвертки), малярные работы с использованием пульверизаторов, работы по очистке карбюраторов и продувке жиклеров, работы по очистке свеч зажигания.

Сжатый воздух для производственных цехов и участков вырабатывается воздушными компрессорами, которые установлены в специальном помещении компрессорной. Компрессорная установка размещается в отдельном помещении из огнестойкого материала.

На участки сжатый воздух подается по системе трубопроводов диаметром 1/2 дюйма. Двери и окна компрессорной открываются наружу.

Участки воздухопроводов, проходящие в стенах, заключены в предохранительные гильзы, места возможного обмерзания утеплены.

**4 Охрана труда**

В целях законодательного обеспечения требований охраны труда на автопредприятиях, как и во всех производственных объединениях, должна вестись постоянная работа по созданию и внедрению Государственных стандартов безопасности труда.

На основе утвердительных правил и Государственных стандартов на предприятиях разрабатываются инструкции по технике безопасности, стандарты предприятия и другие документы.

Ведомственный надзор за состоянием труда на автомобильном транспорте, как правило, осуществляется соответствующим министерствами и ведомствами.

Непосредственно на предприятии ООО «БТСП» контроль за состоянием охраны труда осуществляет руководство из числа инженерно-технического персонала предприятия.

**4.1. Анализ состояния работы по поддержанию безопасных условий труда на предприятии**

В целях обеспечения безопасных и здоровых условий труда на рабочих местах, производственных участках и в цехах руководство предприятия организует работу по предотвращению воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов, сохранению высокой и длительной их работоспособности.

В основе правовой и нормативной базы управления вопросами охраны труда на данном предприятии лежат требования законодательства о труде и решения директивных органов изложенных в нормативно - технической документации.

Основным органом управления охраной труда на предприятии является администрация в лице директора, главного инженера, зам.главного инженера и инженера по технике безопасности.

Орган управления анализирует информацию о состоянии охраны труда в производственных помещениях предприятия, принимает управленческие решения, направленные на устранение отклонений параметров условий труда от нормативных и обеспечивает их реализацию. В управлении охраной труда участвуют практически все службы и должностные лица различных уровней хозяйственного механизма предприятия. Поэтому эффективность в управленческой деятельности в целом по предприятию достигается в результате четкой регламентации функций прав и обязанностей всех служб и должностных лиц по вопросам охраны труда. На предприятии разработано Положение об организации работы по охране труда, устанавливающее взаимосвязи, соподчиненность, обязанности и права служб и должностных лиц в системе управления охраной труда.

Все виды контроля за состоянием охраны труда на производственных объектах предприятия осуществляются в соответствии с положением о них, утвержденными директивными органами, а также в соответствии с положениями об органах государственного надзора и технической инспекции труда профсоюзов.

Контроль, который осуществляется на АТП, включает в себе не только выявление отступлений от стандартов, правил и норм по охране труда, но и анализ причин, порождающих нарушения и на основе его разработку рекомендаций по их устранению.

В результате проводимого контроля, а также учета и анализа состояния охраны труда на рабочих местах, участках и в цехах руководством своевременно разрабатываются соответствующие предложения для включения их в оперативные текущие и перспективные планы работ по охране труда.

Много внимания руководством АТП уделяется также и вопросам улучшения организации профессионального отбора, обучения и пропаганды по охране труда.

В этих целях на предприятии оборудован специальный кабинет по профессиональному отбору и профессиональной ориентации лиц, поступающих и занятых на работах с повышенными физическими нагрузками.

Значительное место в вопросах охраны труда на предприятии ООО «БТСП» отводиться безопасности производственного оборудования. Эта задача решается руководством на стадии его приобретения и установки на рабочем посту, а также на стадии его эксплуатации. В результате этой работы имеющееся на предприятии технологическое оборудование приведено в соответствие с требованиями стандартов и другой нормативно-технической документации по безопасности труда. Решая эту задачу руководство АТП постоянно занимается вопросами модернизации этого оборудования, заменяя устаревшее на новое, более безопасное. Обеспечивается при этом и необходимый контроль за тем, чтобы в период эксплуатации это оборудование постоянно поддерживалось в техническом исправном состоянии и подвергалось планово-предупредительным ремонтам в строго установленные сроки.

Не упускаются из виду и вопросы обеспечения безопасности всех производственных процессов. В этих целях своевременно разрабатываются и внедряются новые безопасные технологическое процессы соответствующие требованиям стандартов и нормативно-технической документации.

**4.2 Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда на предприятии**

В период проектирования и строительства производственных объектов на территории предприятия была решена в основном одна из главных задач по обеспечению безопасного состояния зданий, сооружений и производственных помещений. В настоящее время все элементы этих объектов в строительном отношении удовлетворяют требованиям охраны труда, находятся в исправном состоянии и своевременно ремонтируются.

Руководство АТП проведя работу по устранению источников образования опасных и вредных факторов, применив эффективные средства коллективной и индивидуальной защиты в основном решило одну из основных задач по обеспечению нормальных санитарно-гигиенических условий труда. При этом особое внимание было обращено на использование средств предупреждения взрывов и пожаров, вентилирования и кондиционирования воздуха, пылеподавления, нормализации микроклимата, защиты от вредных излучений, шума и вибрации воздействия электрического тока, электромагнитных полей и других вредных факторов.

Решая задачу по обеспечению работающих средствами индивидуальной защиты, руководство АТП прежде всего предусмотрело необходимые объемы и потребности в средствах индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормами их бесплатной выдачи и фактическими условиями труда. В настоящее время на предприятии назначено специальное лицо из числа ИТР, которое своевременно составляет заявки на средства защиты и занимается вопросами их полного удовлетворения. Эти средства используются на предприятии в строгом соответствии с правилами и инструкциями. В дополнение ко всему в ООО «БТСП» организована работа по своевременному ремонту и стирке спецодежды, ремонту спецобуви, профилактическому осмотру и ремонту других средств индивидуальной защиты.

На предприятии также проводится работа и по обеспечению оптимальных режимов труда и отдыха, в результате которой разработаны и введены в действие оптимальные режимы труда и отдыха для рабочих в первую очередь тех категорий, условия труда которых вызывают чрезмерные физические и нервные нагрузки.

На должном уровне находится и работа по нормализации санитарно-бытового обеспечения. В частности в решении этого вопроса решена задача по определению потребности в санитарно-бытовых помещениях и устройствах согласно действующим СНиП «Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий». Руководство АТП своевременно предоставляет работающим льготы и компенсации за вредные условия труда. С целью повышения качества этой работы определен конкретно контингент лиц, которым такие льготы и компенсации должны предоставляться в соответствии с действующими правилами, нормами и списками с учетом физического состояния условий труда.

Особое внимание на АТП обращается на решение вопросов, связанных с лечебно-профилактическим обеспечением. В отделе кадров имеется график прохождения работниками медицинского освидетельствования, а также установлена периодичность получения бесплатных путевок в санатории-профилактории для профилактики заболеваний рабочим и служащим, подвергающихся в процессе работы интенсивному воздействию вредных производственных факторов (газов, пыли, шума, вибрации, вредных излучений и т.д.).

Кроме вышеизложенного руководством АТП проведено и ряд других мероприятий по улучшению условий охраны труда в соответствии с действующей номенклатурой мероприятий по охране труда.

Значительно влияет на снижение производственного травматизма и хорошо организованная на предприятии агитационно-массовая работа по вопросам охраны труда. В этих целях на территории предприятия и в производственных помещениях вывешены на видных местах все действующие постановления, правила и инструкции по охране труда рабочих и служащих. Инструкции по охране труда составлены для каждой профессии отдельно с учетом специфики работ, оборудования и технологических операций на основе правил и государственных стандартов. При изменении технологического процесса, а также при замене или вводе в эксплуатацию нового оборудования администрация предприятия своевременно вносит в инструкции изменения или дополнения.

В административном здании АТП в специально оборудованном помещении периодически в соответствии с установленным графиком руководством организуется обучение технике безопасности всех вновь поступающих на предприятие рабочих, служащих и ИТР. Зачастую в этом кабинете организуется проведение консультации юристов, инспекторов профсоюзов по охране труда, инженеров Госгортехнадзора, врачей и других специалистов.

Много внимания на предприятии уделяется вопросам производственного травматизма. В этих целях руководством АТП проведено ряд мероприятий направленных, прежде всего на повышение культуры производства, улучшения условий труда и укрепления трудовой дисциплины. К этим мероприятиям можно отнести и установленный контроль за поддержанием чистоты и порядка на рабочих местах и озеленение территории и рациональное размещение светильников, а также устройство естественной вентиляции и т.д.

Осуществлена необходимая механизация наиболее трудоемких и тяжелых работ, особенно при ТО и ремонте подвижного состава. Произведена и частичная реконструкция вентиляционных устройств в отдельных производственных участках, в частности на агрегатном участке и в зоне ТО-2, а также установка местных отсосов на постах регулирования двигателей в помещении моторного участка.

В целях обеспечения безопасности на рабочих постах станочное и стендовое оборудование, в период его использования, ограждается специальными защитными экранами и металлическими щитами.

Значительно влияет на повышение безопасности и производительности труда, установленная на предприятии рациональная его организация и работа по обеспечению должного контроля за соблюдением режима труда ремонтных рабочих.

В целях устранения причин производственного травматизма, профессиональных отравлений и заболеваний на АТП систематически проводят мероприятия, направленные на своевременное выявлением и изучение факторов, порождающих эти причины.

Подводя итог проведенным исследованиям по вопросу охраны труда на предприятии ООО «БТСП», необходимо отметить, что в этом плане руководством проделана большая работа, вместе с тем хотелось бы внести ряд дополнений и рекомендаций.

В плане проведения организационных мероприятий:

- установить более жесткий контроль со стороны должностных лиц за безопасным проведением работ на технологическом оборудовании;

- обеспечить строгое соблюдение режима труда и отдыха рабочих.

В плане соблюдения технических требований:

- существует необходимость усовершенствования ряда оградительных и предохранительных устройств.

В плане поддержания санитарно-гигиенических требований:

- обращает на себя внимание некоторое отступление от существующих требований состояние освещенности рабочих мест, прежде всего нерациональности распределения освещения в зоне ТО-2 и моторном отделении 1-го ремонтного участка и в районе расположения специализированных рабочих постов 2-го ремонтного участка.

**5.3 Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда на моторном участке**

Наиболее часто встречающимися вредными факторами на моторном участке являются:

- выделение паров технических жидкостей;

- несоблюдение должной освещенности на рабочих местах;

- наличие в производственно помещении оборудования, генерирующего повышенный шум и вибрацию.

Особенностью технологического процесса ремонта автомобильных двигателей является то, что мойка двигателей и их деталей на моечных постах сопровождается выделением вредных паров, образующихся в результате использования в моечных установках щелочных растворов. В целях защиты воздушной среды на моечных машинах моторного отделения установлена местная вентиляция. Необходимость ее установки дополняется и тем, что при обкатке автомобильных двигателей производственных процесс опять же сопровождается выделением в воздушную среду вредных веществ, которые проникая в организм работающего, вызывают отрицательные изменения в его жизненно-важных органах вплоть до серьезного отравления. Наиболее часто встречающимися вредными веществами в моторном участке являются бензин, окись углерода (СО) и т.д.

Многие работы технологического процесса ремонта двигателей автомобилей сопровождаются применением оборудования, потребляющего электроэнергию. В процессе его эксплуатации существует опасность поражения человека электрическим током особенно при его неисправном состоянии.

На моторном участке для защиты от поражения электрическим током все электроинструменты присоединены к электросети через розетки с заземляющим контактом. В данном случае здесь принято контурное заземление. Длина стальных стержней 2,5 диаметром 50 мм. При проверке сопротивления защитного заземления, оно оказалось для основного контура меньше 4 Ом, а для повторных контуров меньше 10 Ом. Сопротивление изоляции электропроводом также находится в пределах нормы.

На участие имеет место технологическая вибрация, которая возникает при работе стационарных двигателей. Причинами, вызывающими вибрацию являются удары отдельных частей оборудования и машин друг о друга.

При проектировании моторного участка предусмотрены меры, предохраняющие распространения вибрации от источников их образования. Участок изолирован от остальных производственных помещений, а для облицовки стен использованы шумопоглащающие и виброгасящие материалы.

В период работы агрегатов на моторном участке широко используются защитные кожуха и перегородки, а для осуществления контроля за состоянием уровня шума на участке используется находящийся там специальный шумомер.

Важным фактором, влияющим на состояние здоровья работающих является освещенность. Рациональное освещение на участке позволяет добиваться высокого качества ремонта двигателей не снижая установленной производительности труда при одновременном повышении его безопасности.

Существующее состояние освещенности на моторном участке требует его улучшения, т.е. приведения его к требованиям действующих нормативов прежде всего за счет создания местного освещения. Так при сборке двигателей, после выполнения ремонтных работ, на рабочем посту недостаточно местного освещения.

Решение вышеперечисленных и других мероприятий, направленных на повышение безопасности труда в моторном участке, в настоящее время находятся под постоянным контролем руководства автопредприятия. Вместе с тем, необходимо обратить внимание на решение вопросов связанных с более полным отводом отработавших газов в период обкатки отремонтированных двигателей из моторного участка.

**4.4 Мероприятия по выполнению требований пожаробезопасности на АТП**

4.4.1 Организационные мероприятия по обеспечению пожаробезопасности на АТП

Организуя работу по обеспечению требуемого уровня пожарной безопасности администрация предприятия руководствовалась Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ01-03 от 18.06.03г.), а также стандартами, строительными нормами и правилами, нормами технологического проектирования и другими нормативными документами в этой области.

Ответственность за выполнение мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на территории предприятия несет лицо из числа инженерно-технических работников, а в производственных помещениях – лица из числа руководителей этих объектов.

Во всех зданиях и сооружениях на видных местах вывешены планы и схемы эвакуации людей в случае пожара.

В дополнение к планам и схемам эвакуации людей при пожаре разработаны инструкции, определяющие действия персонала по обеспечению быстрой эвакуации людей, по которой не реже одного раз в полугодие проводятся практические тренировки задействованных для эвакуации работников.

На каждом участке инструкции о мерах пожарной безопасности, в которых изложены все необходимые указания по выполнению Правил пожарной безопасности в РФ (ППБ.01-03 от 18.06.03).

Производственные, административные, вспомогательные и складские помещения, а также стоянки автомобилей предприятия обеспечены знаками пожарной безопасности и первичными средствами пожаротушения (огнетушители, пожарные щиты, пожарные гидранты).

Территория предприятия поддерживается в соответствии с требованиями правил пожарной безопасности. В этих целях руководством АТП установлен строгий контроль за недопущением загрязнения территории и производственных помещений отработанными горюче-смазочными материалами.

Для обеспечения пожаровзрывобезопасности в ООО «БТСП» много внимания уделяется вопросам обеспечения необходимой последовательности технологических процессов по ТО и ремонту подвижного состава, своевременной уборке горючих отходов, хранения легковоспламеняющихся и горючих материалов только в специально отведенных местах, недопущения хранения отремонтированных автомобилей в производственных помещениях и загромождения их деталями и материалами, а также – за недопущением оставления без надзора работающего оборудования.

В целом работа по обеспечению пожарной безопасности на предприятии ООО «БТСП» находится под постоянным контролем руководства и выполняется в соответствии с требованиями действующих руководящих документов.

Вместе с тем в целях ее улучшения есть необходимость внести ряд предложений, а именно:

- установить более жесткий контроль за недопущением курения, применения открытого огня, паяльных ламп, сварочных аппаратов, хранения бензина, дизельного топлива, баллонов с газом, а также хранения груженных автомобилей на местах стоянки;

- оборудовать места для курения на более безопасной территории производственного помещения;

- керосиновые ванны для мойки деталей желательно расположить в отдельном помещении с индивидуальной вентиляцией, а после окончания работы эти ванны закрывать плотными крышками и запирать;

- не допускать просушку и протирку деталей после мойки керосином на не обитом железом столе;

- запретить хранение автомобилей и автобусов, после проведения работ по ТО-1, на этом участке, находящимся рядом с аккумуляторным участком;

- усилить контроль за недопущением подключения большего количества электропотребителей к отдельным группам кабелей меньшей проводимости;

- недопускать хранение тары из под жидкого топлива в производственных помещениях особенно в нерабочее время.

4.4.2 Расчет числа огнетушителей для моторного участка

Необходимое число огнетушителей для моторного участка определяется по формуле:

n0 = m0 **.** S (5.1)

где S- площадь помещения, S=115 м2;

m0- нормированное число огнетушителей на 1 м2 , принимается; два огнетушителя на 50 м2, из них один ОУ - 2, второй ОХП - 10.

n0 = = 4,6

Принимаем 5 огнетушителей.

Из них три марки ОУ-2, и два - ОХП-10.

5.4.3 Расчет пожарного запаса воды

Требуемое на тушение одного пожара расчетное количество воды при отборе ее из внутренних пожарных кранов определяют по формуле:

V = 3,6 **.** (qн + qв) **.** tп(5.2)

где tп - расчетная продолжительность пожара, принимаем tп =3 часа;

qн и qв – удельный расчетный расход воды соответственно на наружное и внутреннее пожаротушение, qн=10 л/с, qв=10 л/с;

V = 3,6**.**(10 + 10)**.** 3 = 216 м3

5.4.4 Расчет молниеотвода

Высота стержневого молниеотвода определяется из неравенства:

 (5.3)

где hx – высота защищаемого объекта в самой удаленной от молниеотвода точке, hx=6 м;

rx – расстояние от молниеотвода до самой удаленной от него точки объекта на высоте hx, rx=18,17 м;



Применять молниеотвод такой длины нецелесообразно. Это связанно с трудностью установки и закрепления молниеотвода, а также большой материалоемкостью. Таким образом, наиболее целесообразно применить сетчатый молниепри-емник с размером ячеек 6,25x5,76 см выполненных из 6 мм катанки и сваренных по углам и стыкам электрической сваркой.

**4.5 Расчет искусственного освещения участка**

Расчет искусственного освещения можно произвести несколькими методами: с применением коэффициента использования светового потока, исходя из удельной мощности источников света, или точечным методом. Произведем расчет исходя из коэффициента использования светового потока.

По СНиП II-4-79 определяем наименьшее нормированное значение освещенности при комбинированном освещении КЕО=3%, искусственная освещенность для моторного участка составляет Е = 300 лк.

Выбираем тип светильника – ПВЛ с люминесцентной лампой ЛХБ, высота подвеса лампы Нр = 2,8 м, расстояние между светильниками Lc = 4 м, их число W = 3 шт. При этом учитываем, что равномерность освещения зависит от высоты подвеса светильников и схемы их расположения.

Индекс помещения определяется по формуле:

i =  (5.4)

где F - площадь помещения, F=115 м2;

Нр - расчетная высота подвеса лампы, Нр = 2,8 м;

А - длина помещения, А= 15,53 м;

В - ширина помещения, В=9,40 м;

iоб = 

По индексу помещения определяем значение коэффициента использования светового потока η= 0,5.

Световой поток моторного участка определяется по формуле:

(5.5)



где К - коэффициент запаса, К = 1,5;

S - площадь участка, S=115 м ;

Z - поправочный коэффициент, учитывающий неравномерность освещения, Z = 0,85;

m - число ламп в светильнике, m =2;

Фл=300\*1,5\*115\*0,85/0,5\*4\*2=10996,875

Исходя из полученного светового потока, выбираем лампу ЛХБ световой поток которой составляет 14000 лм, мощностью 250 Вт.

**5.6 Расчет вентиляции**

В соответствии с санитарными нормами в помещении должна быть предусмотрена естественная вентиляция, осуществляемая через вытяжные каналы, шахты, форточки и фрамугу зданий.

Через местные отсосы должны удалятся пыль и газы, образующиеся при автоматической сварки и наплавке под слоям флюса длиной 250-300 мм.

Количество воздуха W(m3), удаляемого местным отсосом, определяем:

W = k (5.6)



где А = 200 при наплавке шатунных шеек сила сварочного тока, а при наплавке коренных шеек А = 260 А;

К = 12 - коэффициент для щелевого отсоса;

W= 12· = 70,2 м3



W= 12 · = 76,6 м3



Производительность вентилятора:

WB=k3W (5.7)



где k3 = 1,3.. .2,0 - коэффициент запаса;

WB= 2 ·(70,2+76,6)=294 м3/ч

Потери напора на прямых участках:

Нпп = (5.8)



где - коэффициент, учитывающий сопротивление труб, =0,02;



Vcp - средняя скорость воздуха на рассчитываемом участки воздушной сети (для прилегающих к вентилятору участков равен 8... 12 м/сек);

li - длина участка трубы;

dt = 0,1 м - принимаемый диаметр трубы;

Нпп = 0,02-2-1,23-122/2/0,1=35,42 Па

Рассчитываем местные потери Нм (Па) напора в переходах, коленах и др.

HM = 0,5 (5.9)



где (90°)=1,1;



Нм = 0,5·1,1·122·1,23 = 97,4Па

Рассчитываем мощность электродвигателя для вентилятора:

PqB = HB·WB/(3,6·106 · ηв· ηn) (5.10)

PqB = 97,4·294/(3,6·106·0,9·0,45) = 0,1 кВт

По номограмме выбираем центральный вентилятор серии Ц4-70. Обороты вентилятора nв=830 об/мин

**4.7 Требования по соблюдению техники безопасности перед запуском и в период работы станка 1К62.**

Руководством АТП на основании действующих руководящих документов по охране труда разработана инструкция по соблюдению рабочими моторного участка следующих требований по безопасности при использовании станка 1К62, в которой указано:

а) к работе с применением станка 1К62 допускаются лица:

- имеющие опыт работы на станке;

- проинструктированные по безопасностным методам работы;

- переодетые в специальную одежду;

- имеющие возраст старше 18 лет;

б) при обработке заготовок массой более 16 кг устанавливать и снимать с помощью грузоподъемных устройств, причем не допускать превышения нагрузки, установленной для них. Для перемещения применять специальные строповочно-захватные приспособления. Освобождать обработанную деталь от них только после надежной укладки, а при установке - только после надежного закрепления на станке.

в) перед началом работы в обязательном порядке произвести осмотр станка на предмет выявления возможных видимых повреждений. При обнаружении недостатков приступать к работе на токарном станке категорически запрещается. Прежде чем включить станок установить специальные защитные кожуха и перегородки, отделяющие данное рабочее место от других рабочих постов и проходов по участку;

г) во время работы станка запрещается находиться рядом со станком посторонних лиц, подходить к станку в расстегнутых халатах и костюмах или с распущенными волосами, а также работать на станке без индивидуальных средств защиты.

д) причиной несчастных случаев, как правило, является неосторожность и пренебрежение токарей правилами безопасности при работе на токарном станке. Чаще всего ранения происходят из-за отлетающей стружки. Самая простая защита от мелких отлетающих стружек — это очки, а еще лучше прозрачная предохранительная маска , закрывающая не только глаза, но и все лицо токаря. Более удобным и надежным средством защиты токаря от отлегающих стружек, даже крупных, является прозрачный защитный экран.

**Заключение по охране труда**

Проанализировав состояние охраны труда на предприятии можно предложить ряд мероприятий по повышению ее уровня:

- установить жесткий контроль перед началом работы за состоянием эксплуатируемого оборудования и оснастки;

- соблюдать график проведения своевременного обучения ИТР, производственных рабочих по охране труда и пожарной безопасности;

* совершенствовать работу по улучшению условий труда на рабочих местах;
* своевременно обеспечивать работающих качественной спецодеждой;
* оборудовать все производственные помещения предупреждающими знаками и плакатами по охране труда;

- оснастить моторный участок необходимыми средствами пожаротушения. Оборудовать места для курения;

- для предотвращения поражения рабочих электрическим током установить постоянный контроль за использованием защитных устройств (ограждения, блокировки, заземления предохранительных средств);

- на имеющейся кран-балке с электротельфером установить концевой выключатель (автомат), а также ограничитель высоты подъема крюка;

- с целью соблюдения противопожарных требований предусмотреть противопожарный пост, обеспеченный противопожарным инвентарем (огнетушителями, песком, багром, кошмой и лопатой) в местах расположения основных производственных зданий и сооружений.

**5 Охрана окружающей среды**

**5.1 Краткая характеристика предприятия как источника загрязнения окружающей среды**

Процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей требуют энергетических затрат и связаны с большим водопотреблением, выбросом загрязняющих веществ в атмосферу, водоёмы и образованием отходов, в том числе токсичных.

При выполнении технического обслуживания и ремонта транспортных средств задействованы подразделения, зоны периодических и оперативных форм технического обслуживания. Выполнение ремонтных работ ведётся на производственных участках. Используемые в процессах ТО и TP, технологическое оборудование, станки, средства механизации и котельные установки являются стационарными источниками загрязняющих веществ.

Во многих технологических процессах образуются производственные сточные воды. Состав и количество этих вод различны. Сточные воды образуются при мойке транспортных средств, очистке узлов и деталей в моечных машинах, при ремонте аккумуляторных батарей, гальванической и механической обработке деталей, гидравлических испытаниях различных емкостей.

Ремонтные работы также сопровождаются загрязнением почвы, накоплением металлических, пластмассовых и резиновых отходов вблизи производственных участков и отделений.

С экологических позиций все виды воздействия на экосистемы должны быть ниже способностей природы к самовосстановлению. В противном случае наступает деградация природных систем и их полное уничтожение.

Для регулирования выбросов вредных веществ в биосферу используются индивидуальные для каждого вещества нормы предельно допустимых выбросов ПДВ. Предельно - допустимые выбросы - предельное количество вредного вещества, разрешаемое к выбросу от данного источника, которое не создает приземную коп цен грацию, опасную для людей, животного и растительного мира.

Предельно - допустимая концентрация - максимальная концентрация примесей в атмосфере, отнесённая к определённому времени осреднения которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает на него вредного воздействия, включая отдалённые последствия, и на окружающую среду в целом. Эта величина обоснована клинически и санитарно-гигиеническими исследованиями и носит законодательный характер.

По времени осреднения различают максимальную разовую ПДК, регистрируемую в пределах 20-30 минут, и среднесуточную ПДК.: N02-0,2(0,04); SO2-0,50 (0.03); СО-5,0(3,0); сажа-0,150(0,050) мг/м3 . Максимальная разовая величина ПДК не должна вызывать неприятных рефлекторных реакций человеческого организма (аллергического насморка, ощущения запаха), а среднесуточная - токсического, канцерогенного, мутагенного воздействий

**6.2 Охрана и рациональное использование водных ресурсов**

Предприятия, имеющие системы водоснабжения и расходующие воду на производственные и хозяйственные нужды должны иметь и систему водоотведения (канализации). На предприятиях автомобильного транспорта применяются следующие системы внутренней канализации: бытовая - для отведения сточных вод от сантехнических приборов; ливневая - для очистки ливневых и других стоков, поступающих с территории предприятия в общегородские или районные канализационные сети; производственная - для отведения производственных сточных вод (мойки авто, деталей и т.д.). В соответствии с действующими нормативами не допускается сливать с территории предприятий в муниципальные канализационные сети ливневые и другие стоки, требующие очистки. Запрещается сбрасывать в канализацию жидкости, содержащие тетраэтилсвинец. Для очистки ливневых сточных вод на предприятиях используют несложные в изготовлении и простые в обслуживании очистные сооружения. Основой очистных сооружений служат три железобетонные трубы с внутренним диаметром 2500 мм, и высотой 2150 мм. Загрязненная вода по стокам поступает в грязеотстойники. В грязеотстойниках частицы масла всплывают на поверхность воды и собираются в масло сборный лоток, а затем перекачиваются в маслосборную ёмкость. Более тяжёлые загрязняющие вещества оседают на дно грязеотстойников. Отстоявшаяся в грязеотстойниках вода проходит через фильтры и поступает в другой отстойник и затем выпускается в водосток муниципальной ливневой канализации. Для изготовления фильтров используется стружка деревьев лиственных пород, уложенная в несколько слоев с прокладками из мешковины. Набивка фильтров меняется летом и зимой один раз в месяц, а осенью и весной - два раза в месяц. В целях рационального использования водных ресурсов, охраны окружающей среды и сокращения материальных затрат на предприятиях автомобильного транспорта при мойке автомобилей используется оборотное водоснабжение. При оборотном водоснабжении вода после мойки автомобилей очищается и отстаивается в очистных сооружениях предприятия, откуда насосами повторно подаётся на мойку. Оборотное водоснабжение позволяет сократить расход водопроводной воды на 80-90%.После очистки сточных вод от мытья автомобилей содержание взвешенных веществи нефтепродуктов не должно превышать установленных норм. Удаление осадка из очистных установок пропускной способностью более 1,5 л/с должно быть механизировано. Осадки и собранные нефтепродукты из очистных сооружений удаляются по мере их накопления. Осадки из очистных сооружений и от зачистки резервуаров автозаправочных пунктов должны захораниваться на специальных полигонах в соответствии с классами опасности

5**.3 Охрана воздушного бассейна**

Важнейшие климатические и экологические особенности Земли в решающей степени определяются наличием и свойствами её газовой оболочки - атмосферы. Благодаря специфическому газовому составу, способности поглощать и отражать солнечную радиацию, озоновому слою, в котором задерживается основная часть ультрафиолетового излучения Солнца, благоприятному температурному режиму и присутствию водяного пара, атмосферу можно назвать одним из главных источников жизни на Земле.

Из всех газов, содержащихся в атмосфере, наибольшее значение для деятельности живых организмов имеют содержащиеся в ней кислород, углекислый газ, озон и водяной пар. Кислород используется в процессах дыхания, окисления органического вещества, либо неорганических элементов. Углекислый газ расходуется в ходе фотосинтеза автотрофными растениями и выделяется при разложении органических веществ редуцентами.

В настоящее время к естественным факторам изменчивости атмосферы добавился антропогенный фактор, связанный с прогрессирующим её загрязнением.

Под загрязнением атмосферы следует понимать изменение её химического состава при поступлении примесей естественного или антропогенного происхождения. Вещества - загрязнители бывают трёх видов: газы, пары, аэрозоли. К последним относятся диспергированные твёрдые и жидкие частицы размером 0,5мкм и более, выбрасываемые в атмосферу и находящиеся в ней длительное время во взвешенном состоянии.

К основным загрязнителям относятся углекислый газ, диоксиды серы и азота. В настоящее время на Земле эксплуатируется около 600 млн. автомобилей.

Па долю транспорта приходится больше половины всех вредных выбросов в окружающую среду, которые являются главным источником загрязнения атмосферы, особенно в крупных городах. В среднем при пробеге 15 тыс. км. за год, каждый автомобиль сжигает 2т. топлива и около 26-30 т. воздуха, в том числе 4,5т. кислорода, что в 50 раз больше потребностей человека. При этом автомобиль выбрасывает в атмосферу (кг/год): угарного газа - 700; диоксида азота - 40; несгоревших углеводородов - 230 и твёрдых веществ 2-5. Кроме того, выбрасывается много соединений свинца из-за применения этилированного бензина. Наблюдения показали, что в домах, расположенных рядом с большой дорогой (до 10м), жители болеют раком в 3-4 раза чаще, чем в домах удалённых от дороги на расстояние 50м. Вместе с тем транспорт отравляет также рекомендованы Всемирной организацией здравоохранения.

В России, как привило, ПДК соответствуют самым низким значениям, которые приземную концентрацию, опасную для людей, животного и растительного мира.

Предприятие может загрязнять воздушную среду вредными веществами, содержащимися в отсасываемом из рабочих помещений, вентиляционными установками, воздуха. Загрязнённым является воздух следующих участков: гальванического, сварочно-наплавочного, кузнечного, термического, окрасочного, участка испытания и обкатки двигателей и автомобилей.

На данном предприятии имеются следующие участки, наиболее опасные загрязнители воздушной среды: электро-карбюраторный, агрегатный (моторный), сварочно-жестяницкий, окрасочный.

На карбюраторном участке при ремонте и регулировке топливной аппаратуры:

-аэрозоли свинца ПДК - 0,01мг/м3 ;

-углеводород (от керосина и бензина в пересчёте на углерод) ПДК - 400мг/м3;

На агрегатном участке при ремонте и испытании двигателей:

-окись углерода ПДК - 20мг/м3 ;

-тетраэтилсвинец ПДК - 0,05мг/м3;

-углеводород (от керосина и бензина в пересчёте на углерод) ПДК - 400мг/м3;

На сварочно-жестяницком:

-окись углерода ПДК - 20мг/м3;

На окрасочном участке при окраске и сушке автомобилей:

-аэрозоли краски и растворителей ПДК - 555мг/м3;

в том числе:

-ацетон ПДК - 200мг/м3 ;

-бензол ПДК - 5мг/м3;

-толуол ПДК - 50мг/м3

-уайт-спирит ПДК - 300 мг/м3.

**5.4 Оценка воздействия отходов на окружающую среду**

На предприятии организованы централизованные места временного хранения таких видов отходов, как лом черных металлов, лом цветных металлов, ртутные лампы.

Площадка сбора лома черных металлов габаритного обустроена в соответствии с необходимыми требованиями. Лом черных металлов - твердое вещество, не токсичен, не летуч. Отрицательного воздействия на объекты окружающей среды не оказывает. Централизованное место временного хранения лома цветных и черных металлов мелкокускового, стружки цветных и черных металлов производится в прессовом цехе в металлических коробах, в специально отведенном месте. Указанные отходы являются инертными веществами, не растворимые, не летучие, следовательно, не оказывают отрицательного воздействия на окружающую среду.

Отработанные ртутные лампы складируются на территории материального склада в специально отведенном помещении. Отработанные ртутные лампы хранятся в деревянных ящиках с крышкой. Указанный способ хранения исключает контакт ртутных ламп с объектами окружающей среды, загрязнение почв и грунтовых вод.

В производственных помещениях подразделений ООО "БТСП" находятся места сбора и временного хранения замасленной ветоши, которая хранится в металлических емкостях с крышкой. Указанный способ хранения исключает контакт и воздействие на объекты окружающей среды. Места временного хранения замасленной ветоши обеспечены средствами противопожарной безопасности.

Отработанные масляные фильтры хранятся на территории АТП, в металлических емкостях с крышкой,которые установлены на бетонированной площадке, что исключает возможное загрязнение почв и грунтовых вод.

Отработанные аккумуляторы хранятся на территории АТП в специально отведенном помещении с твердым покрытием на стеллажах. При таком способе хранения загрязнение окружающей среды исключается.

Отработанная аккумуляторная кислота хранится на территории автотранспортного цеха в железном шкафу, в стеклянных бутылях с пробкой. Бутыли установлены в деревянных ящиках и пересыпаны стружкой. Загрязнения объектов окружающей среды при данном способе хранения отработанной серной кислоты не происходит.

Сбор и хранение отработанных масел по подразделениям предприятия производится с соблюдением соответствующих норм и правил в герметически закрываемые металлические емкости, которые установлены на бетонированном основании в помещении цехов, что исключает загрязнение почв и грунтов нефтепродуктами. Места хранения отработанных масел обеспечены средствами противопожарной безопасности.

Отработанные автопокрышки хранятся на специально оборудованной площадке с утрамбованным грунтом на территории АТП. Ежегодно на предприятии образуется около 21,5 т отработанных автопокрышек, часть которых используются для нужд предприятия (ограждение площадки временного хранения металлолома, прокладка готовой продукции при транспортировке). Автопокрышки изготовлены из инертного материала и не оказывают отрицательного воздействия на окружающую среду.

Медицинские отходы собираются и обезвреживаются в соответствии с существующими нормами и правилами. Медицинские шприцы обезвреживаются и сдаются в ЦРБ г. Бузулука. Медицинские отходы (вата, марля) подвергаются дезинфекции, после чего помещаются в герметичные пакеты и затем уничтожаются в печах котельной. Указанные способы хранения и обезвреживания медицинских отходов исключает негативное воздействие на окружающую среду.

Твердые бытовые отходы и смет с территории собираются в металлические контейнеры, расположенные по подразделениям предприятия. Металлические контейнеры установлены на асфальтированном покрытии. Вывоз контейнеров осуществляется 1 раз в неделю на городскую свалку. Данный способ хранения исключает контакт отходов с объектами окружающей среды.

Следовательно, временное хранение отходов в производственных помещениях и на территории предприятия производится с соблюдением санитарных норм и правил, исключающих загрязнение объектов окружающей среды.

**5.5 Контроль за безопасным обращением с отходами на территории ООО "БТСП"**

Контроль за безопасным обращением с отходами производства и потребления подразумевает соблюдение всех правил и санитарных норм в соответствии с требованиями Закона РФ "Об отходах" в области обращения с отходами и включает контроль за процессом образования отходов, своевременный их сбор, вывоз на места временного хранения, далее вывоз на места постоянного хранения или передачу отходов в переработку и обезвреживание.

"ЧП Глухов"- утилизация шин легковых и грузовых автомобилей.

000"ВладСтар"- утилизация нефтепродуктов, фильтров масляных, замасленной ветоши.

"ЧПМорозова О.Н."- утилизация ртутных ламп, кислотных стартерных аккумуляторных батарей с не слитым электролитом.

000"Саночистка"- утилизация твердых бытовых отходов и смета с территории.

Контроль за соблюдением правил хранения и своевременным их вывозом на предприятии ООО "БТСП" осуществляется ответственными лицами, которые назначаются приказами и распоряжениями директора ООО "БТСП".

**5.6 Заключение по разделу охрана окружающей среды**

Для уменьшения количества вредных выбросов рекомендуются следующие мероприятия: перевод и применение автомобильными двигателями более экологически чистых видов топлива, оснащение системы выхлопа нейтрализаторами, а также проведение качественного и своевременного технического обслуживания и текущего ремонта (проведение регулировки элементов системы питания, механизма газораспределения и зажигания двигателей). Например, по литературным источникам известно, что при неверно установленном угле схождения-развала передних управляемых колес на 3-5 градусов расход топлива увеличивается на 10-15%, а значит, повысится количество отработавших газов

Кроме того, в санитарно-защитной зоне предприятия рекомендуется высаживать пылезащитные и газоустойчивые деревья и кустарники.

6 Экономическая часть

**6.1 Расчет стоимости основных фондов**

6.1.1 Расчет стоимости зданий

Стоимость части здания, приходящейся на моторный участок, СЗД, руб. определяют но формуле:

Сзд = Vзд \* Скуб.м,(7.1)

где VЗД - объем здания, приходящийся на участок, м2;

См3 \_ стоимость 1 м3 здания, руб.;

См3= 1800руб.;

VЗД =l,l\*SВН\*h (7.2)

где SВН - внутренняя площадь участка, SВН=115,2 м2;

1,1 - коэффициент, учитывающий объем здания по наружному обмеру;

h - высота здания, h=6 м;

Vзд =1,1\*115,2\*6=760,3м3

Сзд =760,3 \* 1800=1368540руб.

7.1.2 Расчет стоимости машин и оборудования

Балансовую стоимость машин и оборудования Сбал руб., определяют по формуле:

Сбал = Цi \*(1+Ктз+Кф+Км)ni (7.3)

где Цi - цена за i-ый вид оборудования, руб.;

Ктз - коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы, Ктз =0,1;

Кф - коэффициент, учитывающий затраты на фундамент, КФ =0,1;

Км - коэффициент, учитывающий затраты на монтаж, КМ =0,1;

ni.- количество единиц i-гo вида оборудования;

Балансовая стоимость токарно-винторезный станок Сбал,руб.

Сбал = 250000\*(1+0.1 + 0.1 + 0.1 )\* 1 = 325000 руб.

Для остального оборудования расчет ведется аналогично и результаты расчетов заносим в таблицу 7.1

Таблица 7.1 - Балансовая стоимость оборудования

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | | Марка, модель | Установленная мощность, кВт | Цена за единицу, руб. | Балансовая стоимость, руб. |
| Токарно-винторезный станок | | 1К62 | 10,87 | 250000 | 325000 |
| Наплавочная головка | | ОКС-6569 | - | 15000 | 19500 |
| Шлифовальная головка | | 2И135 | - | 12000 | 15600 |
| Вертикально-сверлильный станок | | Р-175 | 4 | 50700 | 65910 |
| Балансировочный станок | | 4274БМ-94 | 4,1 | 25000 | 32500 |
| Пресс гидравлический | | КСК-50А | - | 8802 | 11442,6 |
| Итог: (7 ед.) |  | |  |  | 469952,6 |
| 2. Приборы и лабораторное оборудование |  | |  |  |  |
| Магнитный дефектоскоп | УМДЭ-2500 | | - | 15500 | 20150 |
| Твердомер | ТК-2 | | - | 10000 | 13000 |
| Итог (2 ед.) |  | |  |  | 33150 |
| 3. Производственный инвентарь |  | |  |  |  |
| Слесарный верстак с тисками | ВС-1 | | - | 8255 | 10731,5 |
| Итог: (1 ед.) |  | |  |  | 10731,5 |
| Всего (10 ед.) |  | | 27,97 |  | 513834 |

Результаты расчетов основных фондов сведены в таблицу

Таблица 7.2 - Стоимость основных фондов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование групп основных фондов | Балансовая стоимость, руб. | |
| Здания | 1368540 | |
| Технологическое оборудование | 469952,6 | |
| Приборы и лабораторное оборудование | | 33150 |
| Производственный и хозяйственный | | 10731,5 |
| Всего | | 1882374 |

**6.2 Расчет стоимости малоценного и быстро-изнашиваемого оборудования, инструмента, инвентаря (МБИ)**

Результаты расчетов стоимости малоценного и быстро-изнашиваемого оборудования, инструмента, инвентаря сводят в таблицу 7.3

Таблица 7.3 –Стоимость малоценного и быстро-изнашиваемого оборудования, инструмента, инвентаря.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Марка, модель | Количество, ед. | Цена, руб. | Балансовая стоимость, руб |
| Приспособление для сверления масляных каналов | Покупн. | 1 | 850 | 1105 |
| Стелаж для хранения К.В. | Собств. изг. | 1 | 3810 | 4953 |
| Тиски слесарные | Т-1 | 1 | 2200 | 2860 |
| Микрометер 75х2 50х75 | МК-100 | 2 | 250 | 650 |
| Штангенциркуль | ПП | 1 | 180 | 234 |
| кусачки | Покупн. | 1 | 100 | 130 |
| нутромер | Покупн. | 1 | 200 | 260 |
| Фреза концевая | Ø 16 | 2 | 190 | 494 |
| Резец | ВК-8 | 4 | 100 | 520 |
| Сверло | Ø 24.7 | 2 | 60 | 156 |
| Полотно ножовочное | Покупн. | 2 | 15 | 39 |
| Щетка металлическая | Покупн. | 1 | 80 | 104 |
| Молоток | Покупн. | 1 | 60 | 78 |
| Шлифовальный круг | ПП-900х40х30 | 2 | 1500 | 3900 |
| Ключи | Покупн. | 4 | 100 | 520 |
| Щиток универсальный | УМ-Э-2У | 1 | 400 | 520 |
| Лупа | З-Х | 1 | 90 | 117 |
| Сито для просеивания флюса | Покупн. | 1 | 1000 | 1300 |
| Всего |  |  |  | 16835 |

**6.3 Расчет себестоимости восстановления коленчатого вала**

6.3.1 Основная и дополнительная заработная плата рабочих

а) Расчет тарифного фонда заработной платы рассчитывается по формуле:

ФЗПтар=Тед\*Nгод\*Счас (7.4)

где Тед - трудоемкость единицы, Тед=6,5 час;

Nгод – годовая программа, Nгод=300 ед.;

Счас – средняя тарифная ставка, руб.;

По технологическому расчету в техпроцессе задействованы: слесарь 4 разряда, токарь – наплавщик 3 разряда

Средний разряд рабочих рассчитывается по формуле:

Рср=∑Ni\*Рi/N (7.5)

где Ni – количество рабочих i-го разряда;

Рi – 1-ый разряд;

Средняя тарифная ставка определяется по формуле:

Счас=См+(Сб-См)\*(Сср-Рм) (7.6)

где См – часовая тарифная ставка меньшего разряда из двух смежных, руб.;

Сб – часовая тарифная ставка большего разряда из двух смежных, руб.;

Сср – средний разряд рабочих;

Рм – меньший разряд из двух смежных;

По данным АРЗ используем следующие часовые тарифные ставки: 2 разряд – 16,35 руб.; 3 разряд – 18,96 руб.; 4 разряд – 22,5 руб.;

Счас=18,96+(22.5-18.96)\*(3,5-3)=20,73

Тарифный фонд заработной платы:

ФЗПтар=6,5\*300\*20,73=37314 руб.

б) Общий ФЗП ремонтных рабочих рассчитывается по формуле:

ФЗПобщ= ФЗПтар\*(1+Кдопл+Кпр+Кдоп)\*Кр (7.7)

где ФЗПтар – тарифный фонд заработной платы, руб.;

Кдопл – коэффициент доплат, Кдопл=0,3;

Кпр – коэффициент премий, Кпр =0,4;

Кдоп – коэффициент дополнительной заработной платы, Кдоп =0,14;

Кр – районный коэффициент, Кр =1,15;

ФЗПобщ=37314\*(1+0,3+0,4+0,14)\*1,15=78956 руб.

6.3.2 Отчисления на социальные нужды

Отчисления на социальные нужды определяются по формуле:

Осоц=Псоц\* ФЗПобщ/100 (7.8)

где Псоц – установленный норматив отчислений на социальные нужды, Псоц =27,1%;

Осоц=27.1\*78956/100=21397 руб.

7.3.3 Материалы основные

Затраты на основные материалы определяются по формуле:

Змат=Нматi\*Цматi\*Nгод\*Ктр (7.9)

где Нматi – норма расхода i-го вида материала, на ремонт 1 коленвала, кг (м);

Цматi – цена i-го вида материала за единицу, руб.;

Nгод – годовая программа;

Ктр – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расход, Ктр=1,07-1,1;

Стоимость сварочной проволоки на программу:

Зсп=1,8\*77,6\*300\*1,1=46094,4 руб.

Расчет стоимости других видов материалов рассчитывается аналогично, а результаты представлены в таблице 7.5

Таблица 7.4 – Стоимость основных материалов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  материала | Марка, ГОСТ | Норма расхода на единицу кг (м) | Цена за единицу материала | Стоимость материалов на программу, руб. |
| Сварочная проволока | Нп-30ХГСА | 1.8 кг | 77,6 | 46094,4 |
| Электрод СК | Гост 10720-75 | 1 шт | 6,47 | 2135,1 |
| Шкурка шлифовальная | Гост 5009-82 | 0,15 м2 | 200 | 9900 |
| Паста ГОИ | №20 | 0,05 | 100 | 1650 |
| Флюс | АН-348-А  АНК-18 | 2,6 кг | 25 | 21450 |
| Асбестовый шнур | Гост 1779-83 | 0,3 м | 4,0 | 396 |
| Всего |  |  |  | 81625,5 |

Запасные части:

На участке запасные части не используются.

**6.4 Расход на содержание оборудования**

6.4.1 Расходы на содержание оборудования и рабочих мест

а) Заработная плата подсобно-вспомогательных рабочих рассчитываться по формуле:

ФЗПвсп=Фгод\*Счас\*Nп-всп\*(1+Кдопл+Кпр+Кд)\*Кр (7.10)

где Фгод – годовые затраты рабочего времени на обслуживание и ремонт оборудования, час., Фгод =510 часов;

Счас – часовая тарифная ставка вспомогательного рабочего 4-го разряда, Счас =22,5 руб.;

Nп-всп – численность подсобно-вспомогательных рабочих, чел. Nп-всп=1 чел.;

Кдопл – коэффициент, учитывающий доплаты и выплаты компенсационного характера, Кдопл =0,3;

Кпр – коэффициент, учитывающий премии, Кпр =0,4;

Кд – коэффициент, учитывающий дополнительный фонд заработной платы, Кд =0,14;

Кр – районный коэффициент, Кр =1,15;

ФЗПвсп=510\*22,5\*1\*(1+0,3+0,4+0,14)\*1,15=24281,1 руб.

б) Отчисления на социальные нужды рассчитывается по формуле:

Осоц=Псоц\* ФЗПобщ/100 (7.11)

где Псоц – установленный норматив отчислений на социальные нужды, Псоц =27,1%;

Осоц=27,1\*24281,1/100=6580,2 руб.

в) Затраты на вспомогательные материалы

Принимаем укрупнено в размере 850 руб. на единицу оборудования и 250 руб. на единицу производственного инвентаря, приборов в год с учетом загрузки оборудования обработкой КВ ЗМЗ-53.

Здовсп=(850\*7+250\*4)\*50/100=3475 руб.

г) Затраты на силовую энергию на производственные нужды рассчитываются по формуле:

Зсил.эн=∑Nсут\*Фгод\*Кмощнзагр\* Кврзагр \*Цi/ŋпотерь (7.12)

где ∑Nсут – суммарная мощность, кВт (по таблице 7.1) ∑Nсут=27,47;

Фгод – годовой фонд времени работы оборудования, ч.;

Кмощнзагр – коэффициент, загрузки оборудования по мощности, Кмощнзагр=0,85;

Кврзагр – коэффициент загрузки оборудования по времени, Кврзагр=0,15;

Цi – цена за 1 кВт энергии, руб. Ц1кВт-ч=2,6 руб.;

ŋпотерь – коэффициент, учитывающий потери, ŋпотерь=0,9;

Зсил.эн=27,47\*2025\*0,85\*0,15\*2,6/0,9=24964

Итог по статье:

Зтеод=24281,1+6580,2+3475+24964=59300 руб.

7.4.2 Затраты на ремонт оборудования

Затраты на ремонт оборудования рассчитываются по формуле:

Зрем=Нрi\*Сбалi\*Пзагрi/100\*100 (7.13)

где Нрi – норма затрат на ремонт, %;

Нроб=5,3%, Нринв=15%;

Пзагрi – процент загрузки i-го вида оборудования по ремонту коленчатого вала ЗМЗ-53, %;

Расчет затрат на ремонт оборудования представлен в таблице 7.6

Таблица 7.5-Затраты на ремонт и амортизацию оборудования

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Балансовая ст-ть, руб. | Проц. Загрузки оборудования | Норма затрат на ремонт % | Норма амортизации, % | Сумма затрат на ремонт, руб. | Сумма амортизации, руб. |
| Сверлильный станок | 65910 | 6,0 | 5,3 | 12,5 | 209,59 | 494,33 |
| Токарный станок | 325000 | 65,0 | 5,3 | 12,5 | 11196,25 | 26406,25 |
| Гидропресс | 11442,6 | 4,0 | 5,3 | 7,7 | 24,26 | 35,24 |
| Шлифовальная головка | 15600 | 4,0 | 5,3 | 5,0 | 33,07 | 31,2 |
| Наплавочная головка | 19500 | 32,0 | 5,3 | 5,0 | 330,72 | 312 |
| Слесарный верстак | 10692,5 | 6,0 | 15,0 | 20 | 96,23 | 128,31 |
| Балансировочный станок | 32500 | 4,0 | 5,3 | 12,5 | 68,9 | 162,5 |
| Дефектоскоп магнитный | 20150 | 4,0 | 15,0 | 12,5 | 120,9 | 100,75 |
| Твердомер | 13000 | 2,0 | 15,0 | 12,5 | 39,0 | 32,5 |
| Всего | 513795,1 |  |  |  | 12118,92 | 27703,08 |

Всего: Зрем=12118,92 руб.

6.4.3 Амортизация оборудования

Годовые амортизационные отчисления определяются по формуле:

Агодi=Наi\*Сбал\*Пзагр/100\*100 (7.14)

где Наi – норма амортизации i-го оборудования, %;

Расчет суммы амортизационных отчислений представлены в таблице 7.6

Всего: Агод=27703,08

6.4.4 Износ и восстановление малоценного и быстроизнашивающегося оборудования, инструмента, инвентаря (МБИ)

Стоимость МБИ списывается один или два раза – при сдаче в эксплуатацию и при списании, поэтому норма возмещения износа МБИ составляет 50 или 100 % их стоимости(таблица 7.3)

Зизн.мби=(2200+1500)\*50/100=1350 руб.

Зизн.мби= 7485\*100/100=7485 руб.

Всего: Зизн.со=1350+7485=8835 руб.

7.4.5 Прочие расходы

Прочие расходы принимаем в размере 4% от суммы затрат по статьям

Зпр=(59300+12118,92+27703,08+8835)\*4/100=4318,28

Результаты расчетов сводим в таблицу.

Таблица 7.6-Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование статей | Сумма, руб. |
| Затраты на содержание оборудования | 59300 |
| Затраты на ремонт оборудования | 12118,92 |
| Амортизация оборудования, инвентаря | 27703,08 |
| Износ и восстановление МБИ | 8835 |
| Прочие расходы | 4318,28 |
| Всего | 112275,28 |

6**.5 Общецеховые расходы**

6.5.1 Содержание общецехового персонала

В статью входит заработная плата ИРТ и служащих.

ФЗПитр=Омес\*Nитр\*12\*Кр (7.15)

где Омес – месячный оклад мастера, Омес=6500 руб.;

Nитр – численность ИТР, Nитр=0,5;

ФЗПитр=6500\*0,5\*12\*1,15=44850 руб.

6.5.2 Отчисления на социальные нужды

Отчисления на социальные нужды определяется по формуле 7.8

Осоц=44850\*27,1/100=12154,4 руб.

6.5.3 Содержание зданий и сооружений

Содержание зданий и сооружений определяется по формуле:

Зс.з=Сзд\*tр\*Нз.с (7.16)

где tр – время на восстановление К.В в долях года;

Нз.с =0,05;

tр=Т/24\*365 (7.17)

где Т – трудоемкость восстановления, Т=1200;

tр=1200/24\*365=0,13

Зс.з=1368540\*0,13\*0,05=8896 руб.

6.5.4 Ремонт зданий и сооружений

Зс.з=Сзд\*tр\*Нз.с (7.18)

где tр – время на восстановление К.В в долях года;

Нз.с =0,045;

Зрем=1368540\*0,13\*0,045=8006 руб.

6.5.5 Амортизация зданий и сооружений

Амортизация зданий и сооружений рассчитывается по формуле:

Азд=Сзд\* tр\* Нзда (7.19)

где Нзда – норма амортизаций зданий, Нзда=0,025;

Азд=1368540\*0,13\*0,025=4448 руб.

6.5.6 Испытания, опыты и рационализация

Принимаем в размере 850 руб. на одного работающего.

Зисп=850\*3\*0,5=1275 руб.

6.5.6 Охрана труда и ТБ

Принимаем в размере 985 руб. на одного работающего.

ЗОТиТБ=985\*3\*0,5=1478 руб.

6.5.7 Износ малоценного хозяйственного инвентаря

Затраты принимаем в размере 50% или 100% от их стоимости.

Змбхи=16835

6.5.8 Затраты на спецодежду

Принимаем в размере 1100 руб. на одного рабочего (основного и подсобно-вспомогательного).

Зод=1100\*3\*50/100=1650 руб.

6.5.9 Прочие расходы

Принимаем в размере 4% от суммы затрат по статьям.

ЗТпрочие=0,04\*99280,4=3971,2 руб.

Результаты расчетов общецеховых расходов сведены в таблицу 7.8

Таблица 7.7-Общецеховые расходы

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование статей | Сумма, руб. |
| Содержание общецехового персонала | 44850 |
| Отчисления на социальные нужды | 12154,4 |
| Содержание зданий и сооружений | 8896 |
| Ремонт зданий и сооружений | 8006 |
| Амортизация зданий и сооружений | 4448 |
| Испытания и опыты | 1275 |
| Охрана труда и ТБ | 1478 |
| Износ малоценного хозяйственного инвентаря | 16835 |
| Затраты на спец одежду | 1650 |
| Прочие расходы | 3971,2 |
| Итог | 103563,6 |

Результаты расчетов схемы затрат по участку сведены в таблицу 7.9

Таблица 7.8-Смета затрат участка

|  |  |
| --- | --- |
| Название статей | Сумма, руб. |
| Основная и дополнительная заработная плата | 78956 |
| Отчисления на социальные нужды | 21397 |
| Материалы | 81625,5 |
| Расходы на содержание и оборудования | 112275,28 |
| Общецеховые расходы | 103563,6 |
| Цеховая себестоимость | 397817,38 |
| Общезаводские расходы | 89753,6 |
| Заводская себестоимость | 487570,98 |
| Внепроизводственные расходы | 19502,84 |
| Полная себестоимость | 507073,82 |

6.5.10 Общезаводские расходы

Общезаводские расходы принимаем в размере 60% от тарифного ФЗП производственных рабочих и расходов на содержание и эксплуатацию оборудования.

Ззав=(37314+112275,28)\*60/100=89753,6 руб.

6.5.11 Внепроизводственные расходы

Непроизводственные расходы составляют 3-5% от заводской себестоимости.

Звнепр=4\*487570,98/100=19502,84 руб.

Полная себестоимость на годовую программу составляет 507073,82 руб.

6.5.12 Расчет себестоимости восстановления одного коленчатого вала

Свосстед=507073,82/300=1690,3

На основе проведенных расчетов себестоимость восстановления к/в составила 1690,3 руб. Отсюда делаем вывод об эффективности внедрения предлагаемой технологии восстановления в ООО «БТСП». Кроме этого , предприятие имеет возможность получения дополнительного дохода за счет оказания услуг другим организациям и населению по восстановлению коленчатых валов.

**6.6 Расчет дополнительных капитальных вложений**

Расчет дополнительных капитальных вложений рассчитывается по формуле:

∆Кобщ=КОФ+КСО+КМБИ (7.20)

∆КОФ=463060

∆КСО=50774

∆КМБИ=16835

∆Кобщ=443060+50774+16835=530669

**6.7 Расчет экономической эффективности восстановления коленчатого вала двигателя ЗМЗ-53.**

6.7.1 Расчетная (договорная) цена восстановленного коленчатого вала

По литературным данным и опыту авторемонтных предприятий ресурс восстановленных коленчатых валов наплавкой проволокой Нп-30ХГСА под комбинированным флюсом составляет 80 – 100 % от ресурса нового коленчатого вала, а себестоимость восстановленных валов 60 – 70 % от стоимости нового КВ. Следовательно, расчетную договорную цену можно принять равной:

Цвосстрасч=0,7\*Цн (7.21)

где Цвосстрасч – цена восстановленного коленвала, руб.;

Цн – цена нового коленвала, Цн=5200 руб.;

Цвосстрасч=0,7\*5200=3640 руб.

6.7.2 Объем реализации

Объем реализации рассчитывается по формуле:

Ореал= Цвосстрасч\*Nгод (7.22)

Ореал=3640\*300=1092000 руб.

6.7.3 Прибыль от реализации годовой экономической эффективности

Прибыль от реализации годовой экономической эффективности рассчитывается по формуле:

Преал=(Цвосстрасч-Свосстед)\*Nгод (7.23)

Преал=(3640-1690,3)\*300=584910 руб.

6.6.4 Чистая прибыль

Чистая прибыль рассчитывается по формуле:

ЧП=Пр\*(1-Кпр) (7.24)

Кпр=0,2;

ЧП=584910\*(1-0,2)=467928 руб.

6.7.5 Рентабельность производства

Рентабельность производства рассчитывается по формуле:

Рпр-ва=(ЧП/З)\*100 (7.25)

где ЧП – чистая прибыль, руб.;

З – производственные затраты, руб.;

Рпр-ва=(467928/507073,82)\*100=92 %

**6.8 Расчет показателей эффективности проекта**

Расчет эффективности проекта производим методом дисконтирования при норме дисконта 10% за 8 лет

Рассчитывается по формуле:

Кd=1/(1+0,1)n (7.26)

Кd=1/(1+0,1)1=0,909

Результаты расчетов сведены в таблицу 7.10

Таблица 7.9-Дисконтирование

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Шаг расчета | Денежный поток, руб | Коэффициент дисконтирования при ставке | Чистый дисконтированный доход |
| 0 | - 530669 | 1 | -530669 |
| 1 | 467928 | 0,909 | 425346 |
| 2 | 467928 | 0,826 | 386508 |
| 3 | 467928 | 0,751 | 351413 |
| 4 | 467928 | 0,683 | 319594 |
| 5 | 467928 | 0,621 | 290583 |
| 6 | 467928 | 0,564 | 263911 |
| 7 | 467928 | 0,513 | 240047 |
| 8 | 467928 | 0,467 | 218522 |
| Итог |  |  | 1965255 |

Значение ЧДД является положительной величиной, значит проект считается эффективным.

**6.9 Срок окупаемости**

Срок окупаемости рассчитывается по формуле:

Ток=КВ-(П1+П2…+Пi) (7.27)

Ток=530669-(425346+105323/386508)=1,27 г

**7.10 Индекс доходности**

Индекс доходности рассчитывается по формуле:

ИД=∑тt=0ЧДД/КВ (7.28)

ИД=2495924/530669=4,7

ИД>1, значит проект эффективен.

Результаты расчетов экономических показателей сведены в таблицу 7.11

Таблица 7.10-Технико-экономические показатели

|  |  |
| --- | --- |
| показатели | Численные значения |
| Годовая программа | 300 |
| Норма времени (трудоемкости) на единицу, час | 6,5 |
| Трудоемкость программы, чел-час. | 1950 |
| Площадь участка, м2 | 115.2 |
| Количество единиц оборудования, ед. | 10 |
| Годовые производственные затраты, руб. | 507037 |
| Удельные затраты, руб. | 1690 |
| Годовой экономический эффект, руб. | 467928 |
| Чистый дисконтированный доход, руб. | 1965255 |
| Индекс доходности | 4,7 |
| Срок окупаемости, лет. | 1,27 |
| Рентабельность производства, % | 92 |