Оренбургский Государственный Университет

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Проект реконструкции агрегатного участка

автотранспортного цеха АК-1826

Пояснительная записка

Содержание

Введение

1. Технико-экономическое обоснование проекта

1.1 Характеристика автоколонны 1826

1.2 Анализ хозяйственной деятельности

1.3 Обоснование необходимости реконструкции

1.4 Выбор и корректирование нормативных значений параметров процессов ТО и ТР.

1.4.1 Выбор исходных данных

1.4.2 Приведение марок и моделей к базовой модели

1.4.3 Выбор и корректирование нормативной периодичности ТО и пробега до КР

1.4.3.1 Межремонтный пробег

1.5 Организация и оплата труда водителей и ремонтных рабочих

1.6 Мероприятия, направленные на совершенствование организации и технологии ТО и ТР автомобилей.

1.6.1 Пути снижения удельных простоев автомобилей в ТО и ТР

1.6.2 Мероприятия по снижению трудоемкости работ по ТР:

1.6.3 Мероприятия по снижению трудоемкости работ по ТО - 1 и ТО - 2.:

1.6.4 Разработка мероприятий по структуре системы ТО и ТР:

2. Технологическая часть

2.1 Выбор исходных данных

2.2 Приведение марок и моделей к базовой модели

2.3 Расчет производственной программы

2.3.1 Выбор и корректирование нормативной периодичности ТО и пробега до КР

2.3.1.1 Межремонтный пробег

2.3.1.2 Периодичность ТО-1 и ТО-2

2.3.1.3 Проведем коррекцию по среднесуточному пробегу

2.3.2 Расчет программы по ТО и ТР

2.3.2.1 Определение количества ТО и КР на один автобус за цикл

2.3.2.2 Определение коэффициента перехода от цикла к году

2.3.2.3 Определение количества ТО и КР за год для одного автобуса

2.3.2.4 Определение количества ТО и КР на весь парк за год по каждой технологически совместимой группе

2.3.2.5 Определение суточной программы по ТО и диагностированию автобусов

2.3.3 Выбор метода организации ТО и ТР автобусов.

2.4 Расчет годового объема работ

2.4.1 Выбор и корректирование нормативных трудоемкостей

2.4.1.1 Расчетная трудоемкость ЕО

2.4.1.2 Расчет трудоемкости ТО-1 и ТО-2.

2.4.1.3 Расчет трудоемкости ТР

2.4.2 Расчет годовых объемов работ по ТО, ЕО и ТР

2.4.3 Расчет годового объема вспомогательных работ

2.4.3.1 Объем вспомогательных работ

2.4.3.2 Распределение вспомогательных работ

2.4.4 Распределение объема работ по диагностированию Д-1 и Д-2

2.4.5 Объем диагностических работ при ТО и ТР

2.4.6 Среднее значение трудоемкостей при диагностировании

2.4.7 Корректирование работ по ТО и ТР

2.4.8 Корректирование трудоемкости работ ТО-2 для расчета постов ТО с учетом работ СО и трудоемкости работ ТО-1

2.5 Расчет численности производственных рабочих

2.5.1 Технологически необходимое число рабочих

2.5.2 Штатное число рабочих

2.6 Расчет количества постов ТО, ЕО, ТР и диагностики

2.6.1 Расчет количества постов ЕО

2.6.1.1 Расчет постов уборочных и обтирочных работ

2.6.1.2 Количество моечных установок

2.6.2 Расчет постов ТО-1

2.6.3 Расчет постов ТО-2

2.6.4 Расчет числа постов ТР

2.6.5 Расчет числа постов диагностики

2.6.6 Расчет числа постов ожидания

2.7 Расчет площадей

2.7.1 Расчет площадей зоны ТО и ТР

2.7.2 Расчет площади производственных участков

2.7.2.1 Площади производственных участков

2.7.2.2 Расчет площади складских помещений

2.7.2.3 Расчет площади бытовых помещений

2.7.2.4 Расчет площадей вспомогательных помещений.

2.8 Слесарный участок

3. Строительная часть

4. Конструкторская разработка

4.1 Станок для обточки тормозных накладок

4.2 Расчет клиноременной передачи

4.3 Мероприятия по технике безопасности при работе на станке

4.4 Расчет стоимости изготовления конструкторской разработки

4.4.1 Определение стоимости покупных изделий

4.4.2 Отчисления на социальное страхование

4.4.3 Накладные расходы

4.4.4 Расчет себестоимости работ

4.4.5 Определение экономического эффекта конструкторской разработки

5. Экономическая часть

5.1 Расчет стоимости основных фондов

5.1.1 Расчет стоимости зданий

5.1.2 Расчет стоимости сооружений

5.1.3 Расчет стоимости машин и оборудования

5.2. Стоимость малоценного оборудования, инструмента, инвентаря

5.3 Расчет труда и заработной платы

5.3.1 Расчет численности рабочих

5.3.2 Расчет фонда заработной платы по категориям работающих

5.3.2.1 Расчет фонда оплаты труда ремонтных рабочих.

5.3.2.2 Расчет фонда ЗП вспомогательных рабочих

5.3.2.3 расчет фонда ЗП ИТР и служащих

5.3.3 Расчет среднемесячной заработной платы

5.3.3.1 Среднемесячная ЗП ремонтных рабочих

5.3.3.2 Среднемесячная ЗП вспомогательных рабочих

5.3.3.3 Среднемесячная ЗП ИТР и служащих

5.3.4 Расчет производительности труда

5.4. Расчет сметы затрат на производство

5.4.1 Статья 1

5.4.2 Статья 2

5.4.3 Статья 3

5.4.4 Статья 4

5.4.5 Статья 5

5.4.5.1 Топливо на технологические цели для мойки деталей

5.4.5.2 Топливо для проверки

5.4.6 Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования

5.4.6.1 Содержание оборудования и рабочих мест

5.4.6.2 Амортизация оборудования

5.4.6.3 Затраты на ремонт оборудования, инвентаря

5.4.6.4 Износ и восстановление малоценного быстроизнашиваемого инструмента, инвентаря

5.4.7 Общецеховые расходы

5.4.7.1 Содержание общецехового персонала

5.4.7.2 Отчисления на социальные нужды

5.4.7.3 Ремонт зданий и сооружений

5.4.7.4 Содержание зданий и сооружений

5.4.7.5 Амортизация зданий и сооружений

5.4.7.6 Испытания, опыты, рационализация

5.4.7.7 Охрана труда и техника безопасности.

5.4.7.8 Износ малоценного хозяйственного инвентаря

5.4.7.9 Затраты на спецодежду

5.4.7.10 Прочие расходы

5.5. Расчет дополнительных капитальных вложений

5.5.1 Дополнительные капитальные вложения в оборудование других участков

5.2.2 Другие капитальные вложения

5.6 Расчет экономии текущих затрат

6. Охрана окружающей среды

6.1 Общие положения

6.2 Охрана воздушного бассейна от выхлопных газов автомобилей и вредных веществ

6.3 Мероприятия по обеспечению норм шума в населенных пунктах

7. Безопасность труда

7.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

7.2 Мероприятия по улучшению условий труда

7.3 Расчет искусственного освещения слесарного участка

Список использованных источников

## Введение

Одной из важнейших проблем, стоящих перед автомобильным транспортом, является повышение эксплуатационной надежности автомобилей, и снижение затрат на их содержание. Решение этой проблемы, с одной стороны, обеспечивается автомобильной промышленностью за счет выпуска автомобилей с большой надежностью и технологичностью, с другой стороны - совершенствованием методов технической эксплуатации автомобилей; повышением производительности труда, снижением трудоемкости работ по техническому обслуживанию и ремонту; увеличением их межремонтных пробегов. Это требует создания необходимой производственной базы для поддержания подвижного состава в исправном состоянии, широкого применения средств механизации производственных процессов.

В данном дипломном проекте рассмотрено техническое перевооружение АК-1826. Сделано технико-экономическое обоснование технического перевооружения, произведен технологический расчет предприятия по данным АТП на конец 2005 года, пересмотрены методы организации ТО и ТР, рассчитана экономическая эффективность предприятия до и после технического перевооружения. Более углубленно рассмотрен слесарный участок, предложена конструкторская разработка: “Станок для обточки тормозных накладок „. Также предложены мероприятия по охране труда, технике безопасности, охране окружающей среды.

## 1. Технико-экономическое обоснование проекта

## 1.1 Характеристика автоколонны 1826

Автоколонна 1826 - акционерное общество закрытого типа.

Автоколонна находится в Советском районе г. Орска по ул. Рабоче-Крестьянской, 98 и входит в состав территориального объединения "Оренбургавтотранс".

Предприятие занимается перевозками пассажиров на городских и пригородных маршрутах. Общая площадь, занимаемая предприятием, составляет 1,5 га, на которой размещены: административный корпус, два производственных корпуса заявочного ремонта и ТО, в которых производится большинство участковых работ по ремонту и ТО подвижного состава, одна крытая стоянка для автобусов и открытая стоянка, оборудованная подогревом. Ряд производственных участков расположен в отдельно стоящих помещениях. Также имеется механизированная мойка, собственна заправочная станция.

Общее количество автобусов на предприятии составляет 164.

Основу парка составляют автобусы марок ЛиАЗ, Альтерна, ПАЗ и ЛАЗ, которые выполняют основную массу перевозок. Марочный состав парка, а также средний пробег с начала эксплуатации по маркам автобусов на 01.01.99г. представлен в таблице 1.

Таблица 1.1 Автобусный парк автоколонны 1826.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Марка автобуса | Количество, шт. | Средний пробег с начала эксплуатации, тыс. км |
| ЛАЗ | 25 | 532,9 |
| ЛиАЗ | 51 | 562,5 |
| ПАЗ | 24 | 447,8 |
| Икарус | 18 | 720 |
| КАВЗ | 9 | 399,6 |
| Альтерна | 22 | 94,2 |
| МАРЗ | 2 | 114,6 |
| НЗАС | 1 | 63,1 |

Общее количество работающих в автоколонне 1862 составляет 714 человек, из них 336 водителей, 104 ремонтных рабочих, и 69 инженерно-технических рабочих.

1.1.1 Анализ организации и технологии существующих на пред - приятии процессов ТО и ТР автомобилей.

В АТЦ предусмотрено планово-предупредительная система ТО, состоящая из следующих видов:

ежедневное обслуживание (ЕО);

первое техническое обслуживание (ТО-1);

второе техническое обслуживание (ТО-2);

сезонное техническое обслуживание (СО), которое совмещается с ТО-2.

Периодичность ТО-1 - 3000 км, но на практике бывают отклонения в ту или другую сторону до 500 км.

ТО проводится в вечернюю смену, т.е. в межсменное время. Для проведения ТО-1 используется 2 проездных поста по 3 рабочих на каждом.

Периодичность ТО-2 - 1200 км. Фактически на постах ТО-2 проводится текущий ремонт. Большая часть объема работ по ТО-2 не выполняется.

ТО-2 проводится на 4-х постах в дневное время. На каждом посту по 3 рабочих.

Текущий ремонт автомобилей выполняется в первую смену на тупиковых постах канавного типа.

ТР проводится на 9 постах, на каждом из которых работает бригада из 3,5 человек.

Диагностика проводится на специализированном посту 2 рабочими и совмещается с ТО-2.

## 1.2 Анализ хозяйственной деятельности

Таблица 1.2 Основные показатели использования подвижного состава.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Показатели | 1995г. | 1996г. | 1997г. | 1998г. | 1999г. |
| 1 | Среднесписочное кол-во автобусов, шт. | 211 | 204 | 190,8 | 188,6 | 169,5 |
| 1.1 | ЛиАЗ | 76 | 72 | 67 | 60 | 51 |
| 1.2 | ПАЗ | 57 | 55 | 60 | 42 | 24 |
| 1.3 | Иномарки | 78 | 76 | 73 | 55 | 52 |
| 2 | Коэффициент технической готовности | 0,55 | 0,548 | 0,542 | 0,531 | 0,524 |
| 3 | Коэффициент выпуска | 0,525 | 0,521 | 0,516 | 0,497 | 0,502 |
| 4 | Количество работающих | 812 | 97 | 788 | 779 | 714 |
| 4.1 | водителей | 387 | 382 | 361 | 354 | 336 |
| 4.2 | Ремонтных рабочих | 140 | 138 | 133 | 127 | 104 |
| 4.3 | ИТР | 90 | 87 | 85 | 82 | 69 |
| 5 | Среднесуточный пробег, км | 271 | 269 | 272 | 264 | 267 |
| 6 | Годовой пробег, тыс. км | 9537,4 | 9434,2 | 9804 | 9048,8 | 8277 |
| 7 | Эксплуатационная скорость | 20,6 | 21,3 | 22 | 23,1 | 22,6 |
| 8 | Пассажирооборот тыс/пасс. км | 153849,1 | 150832,4 | 152497,3 | 142658,1 | 148117,7 |
| 9 | Перевезено пассажиров, тыс. чел. | 18843,36 | 18031,92 | 18399,92 | 16576,5 | 16848,6 |
| 10 | Автодни в ремонте | 9207 | 9348 | 9123 | 8930 | 8814 |
| 11 | Программа ТО-2 | 587 | 594 | 613 | 624 | 593 |

Расчет показателей надежности автомобильного парка до совершенствования.

а) Фактические удельные дни простоя в ТО и ТР:

dфто; тр = (АD тр +N2 \* D то-2) / L г, дни / 1000 км, (1.1)

где: АD тр - автодни в ремонте; N2 - программа ТО - 2 за год; Dто-2 - средняя продолжительность простоя автобуса в ТО-2, дни; L г - годовой пробег, тыс. км.

dфто; тр = (8814+593\*1) / 8277 = 1,14 дн / 1000км.

dнто; тр = 0,5 дн / 1000км. [9, стр.36]

б) Фактические удельные затраты на ТО и ТР:

tто; тр = ФР \* Рм / Lг + tсм \* dто; тр \* nв, чел-ч / 1000км, (1.2)

где: ФР - годовой фонд времени работы, час;

Рм - штатное кол-во основных рабочих, чел;

Tсм - продолжительность смены в ТО и ТР, час;

nв - кол-во водителей, участвующих в ТО, чел.

ФР = 1768 час.; Рм = 104 чел.; nв = 2чел; tсм = 7час.

tто; тр = (1768\*104) / 8277 + 7\*1,14\*2 = 38,17чел-ч / 1000км.

в) Нормативные затраты на ТО и ТР:

tто; тр = tн1/L1 + tн2/L2 + tнр, чел-ч / 1000 км, (1.3)

где: tн1, tн2 - нормативные значения трудоемкостей ТО-1 и ТО-2, чел-ч;

L1 и L2 - нормативные значения периодичности ТО-1 и ТО-2, тыс. км;

tнр - нормативное значение трудоемкостей ТР, чел-ч / 1000км.

tн1 = 7,5 чел-ч; tн2 = 31,5 чел-ч; [9, стр.29]

L1 = 3,5 тыс. км; L2 = 14 тыс. км [9, стр.30]

tнр = 6,8 чел-ч / 1000км [9, стр.29]

tто; тр = 7,5/3,5 + 31,5/14 + 6,8 = 11,19 чел-ч / 1000км

г) Наработка автомобиля на отказ:

Lно = Lгод / N от, тыс. км,

где: N от - количество отказов за год у всего парка

N от = 3130 ед.

Lно = 8277/3130 = 2,6 тыс. км.

Параметр потока отказов

λα = 1/Lно, отк / 1000км

λα = 1/2,6 = 0,38, отк / 1000км

д) Вероятность безотказной работы автомобиля составляет:

R (L п) = ( (Асп \* α в) - Аотк) / Асп \* α в

где: Асп - списочное количество автомобилей = 165

Аотк - количество автомобилей у которых наступил отказ за данный период, Аот = 24 ед.

R (L п) = (165 \* 0,502 - 24) / 165 \* 0,502 = 58,83/82,83 = 0,71

Вероятное количество отказов за пробег:

g (L п) = 1 - R (L п)

g (L п) = 1 - 0,71 = 0,29 - 29%

## 1.3 Обоснование необходимости реконструкции

Анализ хозяйственной деятельности показал, что автобусный парк стареет, особенно высокий средний возраст автобусов марок ЛиАЗ, ЛАЗ, ПАЗ, которые составляют основную часть всего парка предприятия.

За последние годы сложилась тенденция снижения численности подвижного состава.

За этот период практически не развивалась техническая база предприятия, не разрабатывались вопросы внедрения современных норм организации технического обслуживания и ремонта транспортных средств.

Фактические удельные затраты на ТО и ТР превышают нормативные значения. Их коэффициенты технической готовности и выпуска меньше нормативного и имеют тенденцию к снижению. Это связано с тем, что на предприятии техническое обслуживание проводится не в полном объеме, при проведении ремонта не хватает запасных частей и агрегатов.

Все это свидетельствует о необходимости вмешательства в существующую организацию ТО и ТР, проведения технического перевооружения производственных участков предприятия.

## 1.4 Выбор и корректирование нормативных значений параметров процессов ТО и ТР.

## 1.4.1 Выбор исходных данных

Тип АТП – пассажирский. Количество дней работы в году - 365 дней

Количество смен – 2. Категория условий эксплуатации – III. Зона эксплуатации - умеренная. Списочное количество автобусов разбиваем на 3 технологически совместимых группы:

Таблица 1.3 Количество автомобилей по технологически совместимым группам.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № группы | Марочный состав | Списочное количество |
| I | ПАЗ  КАВЗ  ГАЗ | 24  9  5 |
| II | ЛиАЗ  ЛАЗ  НЗАС  ЗиЛ | 51  25  1  5 |
| III | Альтерна  Икарус  МАРЗ  КамАЗ  МАЗ | 22  18  2  1  1 |

## 1.4.2 Приведение марок и моделей к базовой модели

За базовую модель в 1-ой группе принимаем автобус ПАЗ, во 2-ой автобус ЛиАЗ, в 3-ей - автобус Альтерна.

Априв = Σ Аi \* tуд, i / tуд, б, шт., (1.4)

где: Аi - количество автомобилей одной модели, которых надо привести к базовой;

tуд, i - суммарная удельная трудоемкость ТО и ТР автомобиля, приведенного к базовой модели, чел-ч / 1000 км

tуд, б - суммарная удельная трудоемкость ТО и ТР базовой модели.

tуд = t1 /L1+t2/L2 + tр, чел-ч / 1000 км, (1.5)

где: t1, t2 - нормативные трудоемкости ТО-1 и ТО-2, чел-ч;

L1 и L2 - нормативные периодичности ТО-1 и ТО-2, тыс. км; [9, стр.30]

1 группа:

tуд, б1 = 5,5/3,5+18/14+5,3=8,16 чел-ч / 1000 км,

tуд, кавз = 5,5/3,5+18/14+5,5=8,36 чел-ч / 1000 км,

tуд, газ = 5,29 чел-ч / 1000 км,

Априв = (8,36\*9+5,29\*5) / 8,16 = 12,3

Принимаем Априв = 12, тогда Асп 1 = 36 автомобилей.

2 группа:

tуд, б 2 = 7,5/3,5 + 31,5/14 + 6,8 = 11,19 чел-ч / 1000 км,

tуд, б лаз = 6,2/9,5 + 24/18 + 6,5 = 9,98 чел-ч / 1000 км,

tуд, б нзас = 8,62 чел-ч / 1000 км,

tуд, б зил = 6,15 чел-ч / 1000 км,

Априв = (9,88 \* 25 + 8,62 \* 1 + 6,15 \* 5) / 11,19 = 25,59

Принимаем Априв = 26, тогда Асп = 77 автомобилей.

3 группа:

tуд, б3 = 5,8/3,5 + 24/14 + 6,5 = 9,85 чел-ч / 1000 км,

tуд, ИК - 256 = 10/14 + 40/16 + 9 = 14 чел-ч / 1000 км,

tуд, ИК - 260 = 13,06 чел-ч / 1000 км, tуд, ИК - 280 = 17,31 чел-ч / 1000 км,

tуд, марз = 9,45 чел-ч / 1000 км, tуд, маз = 8,28 чел-ч / 1000 км,

tуд, камаз = 10,56 чел-ч / 1000 км,

Априв = (14\*10 + 13,06\*4 + 17,31\*4 + 9,45\*2 + 8,28\*1 + 10,56\*1) /9,85= 30,4

Принимаем Априв = 30, тогда Асп = 52 автомобиля.

## 1.4.3 Выбор и корректирование нормативной периодичности ТО и пробега до КР

## 1.4.3.1 Межремонтный пробег

L к = 0,9 \* Lнк \* К1\* К2 \* К3, км, (1.6)

где: Lнк - нормативный межремонтный пробег, тыс. км

Lнк1 = 320 000 км

Lнк2 = 380 000 км

Lнк3 = 360 000 км

К3 - коэффициент, учитывающий зону эксплуатации.

К3 = 1 [9, стр.31]

К1 - категория условий эксплуатации

К1 = 0,8 [9, стр.31]

К2 - коэффициент, учитывающий тип подвижного состава

К2 = 1 [9, стр.31]

Lк1= 0,9 \* 320000 \* 0,8 \* 1 \* 1 \* = 230 400 км

Lк2= 0,9 \* 380000 \* 0,8 \* 1 \* 1 \* = 273 600 км

Lк3= 0,9 \* 360000 \* 0,8 \* 1 \* 1 \* = 259 200 км

1.4.3.2 Периодичность ТО - 1 и ТО - 2

L 1; 2 = Lн1; 2 \* К1\* К3, км, (1.7)

где: Lн1; 2 - нормативная периодичность ТО - 1 и ТО - 2

Lн1 = 3 500 км [9, стр.30]

Lн2 = 14 000 км [9, стр.30]

L1 = 3 500 \* 0,8 \* 1 = 2 800 км

L2 = 14000 \* 0,8 \* 1 = 11 200 км.

1.4.3.3 Проведем коррекцию по среднесуточному пробегу.

1 - ПАЗ:

*l*c. c. = 245 км.

L1/*l*c. c. = 2800/245 = 11,4, принимаем 11

L1 = 245 \* 11 = 2695 км

L1/L2 = 11200/2695 = 4,2, принимаем 4

L2 = 2695 \* 4 = 10780 км

Lк / L2 = 230400/10780 = 21,3, принимаем 21

L2 = 10780 \* 21 = 226380 км

2 - ЛиАЗ:

*l*c. c. = 260 км.

L1/*l*c. c. = 2800/260 = 10,8, принимаем 11

L1 = 260 \* 11 = 2860 км

L1/L2 = 11200/2860 = 3,9, принимаем 4

L2 = 2860 \* 4 = 11440 км

Lк / L2 = 273600/11440 = 23,9, принимаем 24

Lк = 11440 \* 24 = 274560 км

3 - Альтерна:

*l*c. c. = 270 км.

L1/*l*c. c. = 2800/270 = 10,4, принимаем 11

L1 = 270 \* 11 = 2970 км

L1/L2 = 11200/2970 = 3,8, принимаем 4

L2 = 2970 \* 4 = 11880 км

Lк / L2 = 259200/11880 = 21,8, принимаем 22

Lк = 11880 \* 22 = 261360 км

Таблица 1.4 Скорректированные значения пробегов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка  автобуса | Пробег, км | | |
| L1 | L2 | Lк |
| 1 ПАЗ | 2695 | 2860 | 2970 |
| 2 ЛиАЗ | 10780 | 11440 | 11880 |
| 3 Альтерна | 226380 | 274560 | 261360 |

1.4.3.4 Определение трудоемкостей ЕО, ТО-1, ТО-2, КР.

а) Расчетная трудоемкость ЕО

tЕО = tНЕО\*К2\* К5 \* Км, чел-ч, (1.8)

где: tНЕО - нормативная трудоемкость ЕО [9, стр.32]

К5 - коэффициент, учитывающий размер АТП

К5 = 1,1 [9, стр.32]

Км - коэффициент механизации

Км = 1 - М / 100, (1.9)

где: М - уровень механизации

М = 35% [9, стр.41]

Км = 1 - 35/100 = 0,65, tЕО = 0,7 \* 1 \* 1,1 \* 0,65 = 0,455 чел-ч

tЕО = 1 \* 1 \* 1,1 \* 0,65 = 0,715 чел-ч,

tЕО = 0,8 \* 1 \* 1,1 \* 0,65 = 0,57 чел-ч

б) Определение трудоемкости ТО - 1 и ТО -2:

ti=tНi\*К2\*К5, чел-ч, (1.10)

где: tНi - нормативная трудоемкость для данного вида ТО, чел-ч [9, стр.29]

1. t1 = 5,5 \* 1 \* 1,1 = 6,05 чел-ч

t2 = 18 \* 1 \* 1,1 = 19,8 чел-ч

2. t1 = 7,5 \* 1 \* 1,1 = 8,25 чел-ч

t2 = 31,5 \* 1 \* 1,1 = 34,65 чел-ч

3. t1 = 5,8 \* 1 \* 1,1 = 6,38 чел-ч

t2 = 24 \* 1 \* 1,1 = 26,4 чел-ч.

в) Расчет трудоемкости ТР

tТР = tНТР \* К1 \* К2 \* К3\* К4 \* К5, чел-ч / 1000 км, (1.11)

где: К4 - коэффициент учитывающий пробег автомобиля с начала эксплуатации

1. К4 = 1,5 2. К4 = 1,5 3. К4 = 0,8

К1 - коэффициент, учитывающий категорию эксплуатации

К1 = 1,2 [9, стр.32]

1. tТР = 5,3 \* 1,2 \* 1 \* 1 \* 1,5 \* 1,1 = 10,494 чел-ч / 1000 км,

2. tТР = 6,8 \* 1,2 \* 1 \*1 \* 1,5 \* 1,1 = 13,464 чел-ч / 1000 км,

3. tТР = 6,5 \* 1,2 \* 1 \*1 \* 0,8 \* 1,1 = 6,864 чел-ч / 1000 км,

Результаты расчетов сводим в таблицу 1.5

Таблица 1.5 Трудоемкость ЕО, ТО, ТР.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка  автобуса | Трудоемкость | | | |
| tЕО, чел-ч | TТО-1, чел-ч | TТО-2, чел-ч | TТР, чел-ч |
| 1. ПАЗ | 0,455 | 6,05 | 19,8 | 10,494 |
| 2. ЛиАЗ | 0,715 | 8,25 | 34,65 | 13,464 |
| 3. Альтерна | 0,57 | 6,38 | 26,4 | 6,864 |

## 1.5 Организация и оплата труда водителей и ремонтных рабочих

Организация труда водителей автобусов имеет отличительные значения от работы грузовых автомобилей, которая связана с тем, что в основу организации труда водителей закладывается график движения автобуса на линии. Этот график разрабатывается для каждого маршрута на основе технической скорости, времени на посадку и высадку пассажиров, времени простоя на конечных и промежуточных остановках, времени нулевых пробегов. Эти данные берутся из обработки хронометражных наблюдений в различные периоды года, дни недели, различных погодных условий.

Водителям устанавливается повременно-премиальная оплата труда, повременная - за отработанное время, премиальная - за выполнение установленного графика.

Заработная плата начисляется за фактически отработанное врем по часовой тарифной ставке, соответствующей марке автобуса или грузового автомобиля, классности водителя. За время участия в ТО и ТР водителям 1, 2 класса оплата производится из расчета тарифной ставки слесаря III разряда, 3 класса - II разряда.

Оплата за время отстоев и время ожидания производится по часовой тарифной ставке.

Доплата за часы работы во вторую смену производится в размере 35% тарифной ставки за каждый час.

Работа в праздничные дни оплачивается по двойным тарифам.

За работу с двумя выходами производится доплата в размере 30% за все отработанное время.

Водителям выплачивается премия в размере:

а) 30% за выполнение плана количества рейсов (количественный уровень выполнения рейсов), за невыполнение плана рейсов идет снижение премии на величину:

Пр = 20% - (Рвып / Рплан \* 20%),

где: Рплан - количество рейсов по плану.

б) 20% за регулярное выполнение планового количества рейсов (качественный уровень выполнения рейсов), за регулярное невыполнение рейса идет снижение на величину:

Пр = 20% - (Ррег / Рвып \* 20%),

где: Ррег - регулярное количество рейсов.

За опоздание на КП с обеда или отстоя премия снижается на 8%. В таблице 1.6 приведены некоторые тарифные ставки водителей, установленные с 01.09.98г. и действующие по сегодняшний день.

Таблица 1.6 Часовые тарифные ставки водителей.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид перевозок и  марка автомобиля | Класс | | |
| I | II | III |
| Городские перевозки: |  |  |  |
| ЛАЗ | 4,13 | 3,63 | 3,30 |
| ЛиАЗ | 4,56 | 4,01 | 3,65 |
| Икарус | 4,75 | 4,18 | 3,80 |
| Заказные перевозки: |  |  |  |
| ПАЗ | 3,62 | 3, 19 | 2,90 |

Оплата труда ремонтных рабочих установлена повременно-премиальная. Заработная плата начисляется за фактически отработанные часы по тарифной ставке, соответствующей разряду. За качественное выполнение задания начисляется премия в размере75% тарифной ставки.

На участке ТО, автомашина, обслуженная с браком, оплате не подлежит. При наличии брака премия за полную смену не начисляется. Распределение зарплаты и премии между членами бригады производится по решению бригады без учета разряда. За неблагоприятные условия труда производится доплата согласно перечню, утвержденному договором.

Список профессий, которым выплачивается доплата за вредность: аккумуляторщик - 12%, вулканизаторщика, медницкие работы - 12%, моторист - 12%, сварщик - 12%, маляр - 12%, кузнец - 12%, моторист на обкатке - 12%.

Часовые тарифные ставки ремонтных рабочих составляют:

I разряд - 2,50 руб. II разряд - 2,72 руб.

III разряд - 2,98 руб. IV разряд - 3,37 руб.

V разряд - 3,76 руб. VI разряд - 4,40 руб.

Лишение премий ремонтных рабочих может быть по причинам: за невыполнение распоряжения начальника - до 100%, содержание рабочих мест в антисанитарном состоянии - до 100%, за прогул или употребление спиртных напитков в рабочее время - до 100%, опоздание или преждевременный уход с работы - 100%. Лишение или снижение размера премий оформляется приказом соответствующего руководителя с обязательным указанием причин и производится только за тот расчетный период, в котором имело место упущение в работе или проступок.

## 1.6 Мероприятия, направленные на совершенствование организации и технологии ТО и ТР автомобилей.

## 1.6.1 Пути снижения удельных простоев автомобилей в ТО и ТР

Обеспечение оборотными узлами и агрегатами ведет к сокращению времени простоев на 20%;

обеспечение зон и участков технологическим оборудованием в соответствии с требованием - снижение простоя на 4%;

обеспечение рабочих мест технологическими картами - снижение простоя на 3%;

ужесточение контроля за качеством ТО и ТР, дает сокращение на 4%;

за счет применения технологически обоснованных норм времени - снижение на 4%;

уменьшение непроизводительных потерь времени за счет правильной расстановки оборудования, технологически обоснованной планировки производственного корпуса, своевременной выдачи задания и инструмента - на 6%;

Итого: (сложный процент)

1- [ (1-0,2) \* (1-0,04) \* (1-0,03) \* (1-0,04) \* (1-0,04) \* (1-0,06)] = 1 - 0,645 = 0,35

Указанные мероприятия приводят к сокращению времени простоев в ТО и ТР на 30%.

## 1.6.2 Мероприятия по снижению трудоемкости работ по ТР:

за счет внедрения нового технологического оборудования - на 6%;

снижение количества отказов за счет повышения качества работ по ТО и ТР - на 5%;

сокращение потерь времени на организационные вопросы - 5%;

Сложный процент:

1- [ (1-0,06) \* (1-0,05) \* (1-0,05)] = 0,15

Итого снижение трудоемкости ТР на 15%.

## 1.6.3 Мероприятия по снижению трудоемкости работ по ТО - 1 и ТО - 2.:

за счет внедрения нового технологического оборудования - на 4%;

выбор метода организации ТО - на 4%;

повышения качества ТО - на 4%;

Сложный процент:

1 - [ (1-0,04) \* (1-0,04) \* (1-0,04)] = 0,12

## 1.6.4 Разработка мероприятий по структуре системы ТО и ТР:

привести в соответствие процентное соотношение ремонтных рабочих по зонам ТО и ТР;

доукомплектовать высокопрофессиональными рабочими.

Необходимо уменьшить периодичности ТО - 1 и ТО - 2 по сравнению с существующими в АТП из-за:

малой наработки на отказ (автомобиль не выдерживает периодичность ТО и поступает в зону ТР с отказом);

высокого среднего возраста подвижного состава;

плохих дорожных условий;

низкого качества проведения ТО и ТР;

слабой оснащенности оборудованием и инструментом.

Изменить технологический процент ТО и ТР:

организовав агрегатно-узловой метод ремонта;

повысить уровень и качество диагностики;

повысить качество ремонта узлов и агрегатов;

установить более современное технологическое оборудование и оснастить рабочие места необходимым инструментом и приспособлениями;

выполнять предупредительные ремонты.

Таблица 1.7 Статистические, нормативные и проектные значения основных параметров ТО и ТР.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  параметра | Ед. измер-ения | Значение параметра | | |
| статистическое | корректируемое | проектное |
| Трудоемкость ТО-1 | Чел-ч |  |  |  |
| ПАЗ | 6,94 | 6,05 | 6,11 |
| ЛиАЗ | 9,94 | 8,25 | 8,77 |
| Альтерна | 7,29 | 6,38 | 6,24 |
| Трудоемкость ТО-2 | Чел-ч |  |  |  |
| ПАЗ | 22,68 | 19,8 | 19,96 |
| ЛиАЗ | 41,21 | 34,65 | 36,26 |
| Альтерна | 30,11 | 26,4 | 26,497 |
| Трудоемкость ТР | Чел-ч  1000км |  |  |  |
| ПАЗ | 12,6 | 10,494 | 10,71 |
| ЛиАЗ | 16,2 | 13,464 | 13,77 |
| Альтерна | 8,14 | 6,864 | 6,92 |
| Трудоемкость ЕО | Чел-ч |  |  |  |
| ПАЗ | 0,455 | 0,455 | 0,455 |
| ЛиАЗ | 0,715 | 0,715 | 0,715 |
| Альтерна | 0,57 | 0,57 | 0,57 |
| Дни простоя  в ТО и ТР | Дней 1000 км | 1,14 | 0,5 | 0,74 |

## 2. Технологическая часть

## 2.1 Выбор исходных данных

Тип АТП - пассажирский. Количество дней работы в году - 365. Количество смен - 2. Категория условий эксплуатации-III. Климатическая зона эксплуатации - умеренная. Списочное количество автомобилей разбиваем на 3 технологически совместимых группы:

Таблица 2.1

Количество автомобилей по технологически совместимым группам

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| N группы | Марочный состав | Списочное количество |
| I | ПАЗ  КАВЗ  ГАЗ | 24  9  5 |
| II | ЛиАЗ  ЛАЗ  НЗАС  ЗиЛ | 51  25  1  5 |
| III | Альтерна  Икарус  МАРЗ  КамАЗ  МАЗ | 22  18  2  1  1 |

## 2.2 Приведение марок и моделей к базовой модели

За базовую модель в 1-ой группе принимаем автобус ПАЗ, во 2-ой-автобус ЛиАЗ, в 3-ей - автобус Альтерна.

Априв= ∑ Аi \* t уд i / t уд б, шт., (2.1)

где Аi - количество автомобилей одной модели, которьгх надо привести к базовой;

t уд i - суммарная удельная трудоемкость ТО и ТР автомобиля, приведенного к базовой, чел-ч/1000 км;

tуд б - суммарная удельная трудоемкость ТО и ТР базовой модели.

tуд= t 1/ L 1 + t2/L2+tр, чел-ч/1000 км, (2.2)

где t1 и t2 - нормативные трудоемкости ТО-1 и ТО-2, чел-ч; [9, стр.29]

tр - нормативная удельная трудоемкость ТР, чел-ч/1000 км; [9, стр.29]

L1 и L 2 - нормативные периодичности ТО-1 и ТО-2, тыс. км; [9, стр.30]

1 группа:

tуд б1 = 5,5/3,5 +18/14 + 5,3 = 8,16 чел-ч/1000 км

tуд кавз = 5,5/3.5 +18/14 + 5,5 = 8,36 чел-ч/1000 км.

tуд ГАЗ = 5,29 чел-ч/1000 км

Апpив = (8,36 \* 9 + 5,29 \* 5) / 8,16 =12,3

Принимаем Априв = 12, тогда Acn1 = 36 автомобиля.

2 группа:

tуд б 2 = 7,5/3,5 + 31,5/14 + 6,8 = 11,19 чел-ч/1000 км

tуд ЛАЗ = 6,2/3,5 + 24 /14 + 6,5 = 9,98 чел-ч/1000 км.

tуд НЗАС = 5,8/3,5 + 18,9/4 + 5,6 = 8,62 чел-ч/1000 км

Априв. = (9,98 \* 25 + 8,62 + 6,15 \* 5) / 11,19 = 25,59

Принимаем А прив = 26, тогда Асп 2 = 77 автомобилей.

3 группа:

tуд б3= 5,8/3,5 + 24 /14 + 6,5 = 9,85 чел-ч/1000 км.

t уд ИК-280 = 17,31 чел-ч/1000 км.

t уд ИК-260 = 13,06 чел-ч/1000 км.

t уд ИК-256 = 14 чел-ч/1000 км.

t уд МАРЗ = 9,45 чел-ч/1000 км.

t уд МАЗ = 8,28 чел-ч/1000 км.

t уд КАМАЗ = 10,56 чел-ч/1000 км.

Априв. = (14\*10+13,06\*4+17,31\*4+9,45\*2+8,28\*2 + 10,56) / 9,85 = 30,4

Принимаем А прив. = 30, тогда А сп. = 52 автомобилей.

## 2.3 Расчет производственной программы

## 2.3.1 Выбор и корректирование нормативной периодичности ТО и пробега до КР

## 2.3.1.1 Межремонтный пробег

Lк = 0,9\*Lнк\*К1\*К2\*К3, км., (2.3)

где Lнк *-* нормативный межремонтный пробег, тыс. км;

Lнк1 =320000 км, [9, стр.29]

Lнк2 =380000 км, [9, стр.29]

Lнк3 =360000 км, [9, стр.29]

К 3 - коэффициент, учитывающий зону эксплуатации;

К3= I, [9, стр.]

К 1 - Коэффициент учитывающий категорию условий эксплуатации;

К1 = 0,8 [9, стр.31]

К2 - Коэффициент, учитывающий тип подвижного состава:

К2 = 1

Lк1 = 0,9 \* 320000 \* 0,8 \* 1 \* 1 = 230400 км.

L к2 = 0,9 \* 380000 \* 0,8 \* 1 \* 1= 273600 км.

L к3 = 0.9 \* 360000 \* 0,8 \* 1 \* 1= 259200 км.

## 2.3.1.2 Периодичность ТО-1 и ТО-2

L1,2 = Lн1,2 \*К1 \* К3 , км., (2.4)

где L1,2 - нормативная периодичность ТО-1 и ТО-2 соответственно.

1 - ПАЗ:

Lн1 = 3500 км, [9, стр.30]

Lн2 = 14000км, [9, стр.30]

2 - ЛиАЗ: Lн1 = 3500 км, [9, стр.30]

Lн2 = 14000км, [9, стр.30]

3 - Альтерна: Lн1 = 3500 км, [9, стр.30]

Lн2 = 14000км, [9, стр.30]

L11 = L12 = 3500 \* 0,8 \* 1 = 2800 км.

L21 = L22 = 14000 \* 0,8 \* 1 = 11200 км.

## 2.3.1.3 Проведем коррекцию по среднесуточному пробегу

lсс - среднесуточный пробег [по данным АТП]

lсс1 = 245 км. lсс2 = 260 км. Lcc3 = 270 км. 1 - ПАЗ:

L1 /1cc = 2800/245 = 11L ск 1 = 11 \* 245 = 2695 км

L2 /L cк1=11200/2695 = 4L ск2 = 4 \* 2695 = 10780 км.

Lк / Lск2 = 230400/10780 = 21,3, Lскк = 21 \* 10780 = 226380 км.

2 - ЛиАЗ:

L1 /1сс = 2800/260 *=* 10,8Lск1 = 11 \* 260 == 2860 км

L2 /Lск1 = 11200/2860 = 3,9Lск2 = 4 \* 2860 == 11440 км

Lк / Lск2 = 273600/11440 = 23,9, Lскк = 24 \* 11440 = 274560 км.

3 - Альтерна:

L1 /1сс = 2800/270 = 10,4Lск1 = 11 \* 270 = 2970 км.

L2 /Lск1 = 11200/2970 =3,79L ск2 = 4 \* 2970 = 11880 км

Lк / Lск2 = 259200/11880 = 21,8 Lскк = 22 \* 11880 = 261360 км.

Результаты расчетов сводим в таблицу 2.2

Таблица 2.2 Скорректированные значения пробегов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка  Автобуса | Пробег, км. | | |
| L1 | L2 | Lк |
| 1 ПАЗ  2 ЛиАЗ  3 Икарус | 2695  2860  2970 | 10780  11440  11880 | 226380  274560  261360 |

## 2.3.2 Расчет программы по ТО и ТР

## 2.3.2.1 Определение количества ТО и КР на один автобус за цикл

При реконструкции АТП расчет производственной программы производится на основе годовых пробегов, установленных по отчетным данным, с учетом роста коэффициента технической готовности и интенсивного использования подвижного состава, или по цикловому методу, как и для вновь проектируемых предприятий. Количество КР:

N цк1 = N цк2 = N цк3 = 1 [9. стр.34]

Количество ТО-2:

Nц2=Lк / L2-Nцк (2.5)

l. ПАЗ N ц2 = 226380/10780 - 1 = 20

2. ЛиАЗ N ц2 = 274560/11440 - 1 = 23

3. Альтерна N ц2 = 261360/11880 - 1 = 21

Количество ТО-1:

N ц1 = Lк / L1 - N цк - N цк (2.6)

1. N ц1= 226380/2695 - 20 - I = 63

2. N ц1 = 274560/ 2860 - 23 - 1 = 72

N ц1 = 261360/2970 - 21 - 1 = 66

Количество ЕО

Nео = Lк / Lсс (2.7)

Принимаем одно ЕО в три дня.

1. N цео = 226380/245= 924 Nео = 308

2. N цео = 274560/260 = 1056 Nео = 352

3. N цео = 261360/270 = 968 Nео = 323

## 2.3.2.2 Определение коэффициента перехода от цикла к году

Пробег автобуса за год отличается от пробега автобуса за цикл, поэтому для определения количества ТО и КР за год необходимо сделать пересчет полученных значений, используя переходный коэффициент от цикла к году.

η г = Lт / Lк = Дрг \* αв / Дэц (2.8)

где Д рг - дни работы в году;

αв - коэффициент выпуска;

Дэц - дни эксплуатации автобусов за цикл.

α в = α т \* Кв (2.9)

где: αт - коэффициент технической готовности;

Кв - коэффициент, учитывающий снижение α т;

Кв = 0,95, [5. cтр.23]

α т = Дэц / (Дэц + Дрц) (2.10)

Д эц = Lк / Lсс (2.11)

где: Д рц - число дней простоя автобуса в ТО и ТР зацикл;

Дрц = 0,5Дк + (dто, тр \* К/4 \* Lк ) / 1000 (2.12)

где: Д к - число дней простоя в КР:

d ТО, ТР - удельный простой автобуса в ТО и ТР на 1000 км npoбera;

К/4 - коэффициент, учитывающий продолжительность простоя в ТО в зависимости от пробега с начала эксплуатации:

Дк = Д/к + Дт (2.13)

где: Д/к - дни простоя автобуса в КР;

Д т - дни на транспортировку автобуса на завод и обратно;

Дт = (0,1ч 0,2) \* Д к [9*,* стр24]

1. ПАЗ Д/к = 20 [9, стр.36]

Д т = 0,15 \* 20 = 3 Д к = 20 +3 = 23

К/4 = 1,4 [9, cтp.37]

d то и тр = 0,7 дн / 1000 км

Д рц = 0,5 \* 23 + (0,7 \* 1,4 \* 226380) / 1000 = 221,9 дн.

Д эц = 226380/245 = 924 дн.

α т = 924/ (924 +221,9) = 0,81

α в = 0,81 \* 0,95 = 0,77

ηг = 365 \* 0,77/924 =0,304

2. ЛиАЗ Д/к = 25 дн. [9, стр.36, табл.2.5]

Дт = 0,15 \* 25= 3,75

Дк = 25 + 3,75 = 28,75

К'4 = 1,4 [9, стр.37]

d то, тр = 0,7 дн /1000 км

Д рц = 0,5 \* 28,75 + (0,7 \* 1,4 \* 274560) /1000 = 269,1 дн.

Д эц = 274560/260 = 1056 дн

α т = 1056/ (1056 + 269,1) = 0,8

α в = 0,8 \* 0,95 = 0,76

η г = 365 \* 0,76/1056 = 0,263

Альтерна:

Д/к = 25 дн.

Д т = 0,15 \* 25 = 3,75

Д к = 25 + 3,75 = 28,75

К'4 = 1,4 [9, стр.37]

d то, тр = 0,7 дн /1000 км

Д рц = 0,5 \* 28,75 + (0,7 \* 1,4 \* 261360) / 1000 = 128 дней

Д эц = 261360/ 270 = 968 дн

α т = 968/ (968 + 128) = 0,88

α в = 0,88 \* 0,95 = 0,836

η г = 365 \* 0,836/968 = 0,315

## 2.3.2.3 Определение количества ТО и КР за год для одного автобуса

Количество ЕО:

N г = N ЕО \* η г (2.14)

1. ПАЗ: N ЕО г = 308 \* 0,304 = 93,63

2. ЛиАЗ: N ЕО г = 352 \* 0,263 = 92,58

3. Альтерна: N ЕО г = 323 \* 0,315 = 101,75

Количество КР:

N кг = N к \* η г (2.15)

1. N кг = 1 \* 0,304 = 0,304

2. N кг =1 \* 0,263 = 0,263

N кг =1 \* 0,315 = 0,315

Количество ТО-2:

N2 г = N2 \* η г (2.16)

1. N2 г = 20 \* 0,304 = 6,08

2. N2 г = 23 \* 0,263 = 6,05

3. N2 г = 21 \* 0,315 = 6,62

Количество TO-1:

N1 г = N1 \* η г (2.17)

1. N1 г = 63 \* 0,304 = 19,15

2. N1 г = 72 \* 0,263 = 18,94

3. N1 г = 66 \* 0,315 = 20,79

## 2.3.2.4 Определение количества ТО и КР на весь парк за год по каждой технологически совместимой группе

Количество ЕО:

Σ N ео = N еог \* АСП (2.18)

1. Σ NЕО = 93,63 \* 36 = 3371

2. Σ NЕО = 92,58 \* 77 = 7129

3. Σ NЕО = 101,75 \* 52 = 5291

Количество КР:

Σ N Кг = N Кг \* АСП (2.19)

1. Σ N Кг = 0,304 \* 36 = 11

2. Σ N Кг = 0,263 \* 77 = 20

3. Σ N Кг = 0,315 \* 52 = 16

Количество TO-2:

Σ N2 г = N2 г \* АСП (2.20)

1. Σ N2 г = 6,08 \* 36 = 219

2. Σ N2 г =6,05 \* 77 = 466

3. Σ N2 г = 6,62 \* 52 = 344

Количество TO-1:

Σ N1 г = N1 г \* АСП (2.21)

1. Σ N1 г = 19,15 \* 36 = 690

2. Σ N1 г = 18,94 \* 77 = 1458

3. Σ N1 г = 20,79 \* 52 = 1081

Количество Д-1 и Д-2 на весь парк за год по группам.

Количество Д-1:

Σ NД-1 г = 1,1 \* Σ N1 г +. Σ N2 г (2.22)

1. Σ NД-1 г = 1,1 \* 690 + 219= 978

2. Σ NД-1 г = 1,1 \* 1458 + 466 = 2070

3. Σ NД-1 г = 1,1 \* 1081 + 344 = 1533

Количество Д - 2:

Σ NД-2 г = 1,2 \* Σ N2 г (2.23)

1. Σ NД-2 г = 1,2 \* 219 = 263

2. Σ NД-2 г = 1,2 \* 466 = 560

3 Σ NД-2 г = 1,2 \* 344 = 413

## 2.3.2.5 Определение суточной программы по ТО и диагностированию автобусов

Ni с = Σ Ni г / Д рг (2.24)

ПАЗ:

NЕО с = 3371/365 = 9,2, N1 c = 219/365 = 0,6, N2 с = 690/365 = 1,9,

NД-1 с = 978/365 = 2,7, NД-2 с = 263/365 = 0,7

2. ЛиАЗ:

NЕО с = 7129/365 = 19,5

N1 c = 1458/365 = 4

N2 с = 466/365 = 1,3

NД-1 с = 2070/365 = 5,7

NД-2 с = 560/365 = 1,5

3. Альтерна:

NЕО с = 5291/365 = 14,5

N1 c = 1081/365 = 3

N2 с = 344/365 = 0,9

NД-1 с = 1533/365 = 4,2

NД-2 с = 413/365 = 1,1

## 2.3.3 Выбор метода организации ТО и ТР автобусов.

На основе посчитанных суточных программ ТО и диагностики автобусов предлагаются следующие методы организации ТО, ТР и диагностики автобусов: проводить постовые работы текущего ремонта на тупиковых постах, оборудованных смотровыми канавами; проводить ТО-1 в межсменное время на тупиковых постах, оборудованных смотровыми канавами; проводить ТО-2 в рабочее время на тупиковых постах, оборудованных смотровыми канавами; проводить Д-1 и Д-2 на отдельном специализированном участке.

## 

## 2.4 Расчет годового объема работ

Годовой объем работ по АТП определяется в человеко-часах и включает в себя объемы работ по ЕО, TO-1, TO-2. На основе этих объемов определяется численность рабочих производственных зон и участков.

## 2.4.1 Выбор и корректирование нормативных трудоемкостей

## 2.4.1.1 Расчетная трудоемкость ЕО

t ЕО = t н ЕО \* К2 \* К5 \* К М, чел-ч (2.25)

где t н ЕО - нормативная трудоемкость ЕО для данного типа подвижного состава; [9, стр.29]. К2, K5 - коэффициенты, учитывающие соответственно модификацию подвижного состава и размер АТП;

К2 = 1 [9, стр.31], К5 = 1,1 [9, стр.32], Км - коэффициент механизации.

КМ = 1 - (м/100) (2.26), где м - уровень механизации;

Км= 1 - (35 /100) =0,65

1. t ЕО = 0,7 \* 1 \* 1,1 \* 0,65 = 0,455 чел-ч,

2. t ЕО = 1 \* 1 \* 1,1 \* 0,65 = 0,715 чел-ч

3. t ЕО = 0,8 \* 1 \* 1,1 \* 0,65 = 0,57 чел-ч

## 2.4.1.2 Расчет трудоемкости ТО-1 и ТО-2.

t i = t н i \* К2 \* К5, чел-ч (2.27)

где t н i - нормативная трудоемкость для данного вида ТО, чел-ч;

[9, стр.29]

t 1 = 5,5 \* 1 \* 1,1 = 6,05 чел-ч

t2 = 18 \* 1 \* 1,1 = 19,8 чел-ч

t1 = 7,5 \* 1\* 1,1 = 8,25 чел-ч

t2 = 31,5 \* 1 \* 1,1 = 34,65 чел-ч

3. t1 = 5,8 \* 1 \* 1,1 = 6,38 чел-ч

t2 = 24 \* 1 \* 1,1 = 26,4 чел-ч

## 2.4.1.3 Расчет трудоемкости ТР

tТР =. tнТР \* К1 \* К2 \* К3 \* К4 \* К5, чел-ч/1000 км

где. tнТР - нормативная удельная трудоемкость ТР, чел-ч/1000 км

[9, стр.29]

К4 - коэффициент, учитывающий пробег автомобиля с начала эксплуатации [9, стр.31]

1. К4 = 1,5 2. К4 = 1,5 3. К4 = 0,8

К1 - коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации.

К1 = 1,2 [9, стр.31]

tТР = 5,3 \* 1,2 \* 1 \* 1 \* 1,5 \* 1,1 = 10,494 чел-ч/1000 км

tТР = 6,8 \* 1,2 \* 1\* 1 \* 1,5 \* 1,1 = 13,464 чел-ч/1000 км

tТР = 6,5 \* 1,2 \* 1 \* 1 \* 0,8 \* 1,1 = 6,864 чел-ч/1000 км

Таблица 2.3 Статистические, нормативные и проектные значения основных параметров процессов ТО и ТР

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  Параметров | Ед. из-  мерения | Значение параметра | | |
| Корректируемое | статистическое | проектное |
| Трудоемкость ТО-1  ПАЗ  ЛиАЗ  Альтерна | чел-ч | 6,94  9,94  7,29 | 6,05  8,25  6,38 | 6,11  8,77  6,42 |
| Трудоемкость ТО-2  ПАЗ  ЛиАЗ  Альтерна | чел-ч | 22,68  41,21  30,11 | 19,8  34,65  26,4 | 19,96  36,26  26,497 |
| Трудоемкость ЕО  ПАЗ  ЛиАЗ  Альтерна | чел-ч | 0,455  0,715  0,57 | 0,455  0,715  0,57 | 0,455  0,715  0,57 |
| Трудоемкость ТР  ПАЗ  ЛиАЗ  Икарус | чел-ч/  1000 км | 12,6  16,2  8,14 | 10,494  13,464  6,864 | 10,71  13,77  6,92 |
| Дни простоя в  ТО и ТР | дней /  1000 км | 1,14 | 0,5 | 0,74 |

## 2.4.2 Расчет годовых объемов работ по ТО, ЕО и ТР

ТЕО г = Σ NЕО г \* t ЕО, чел-ч (2.29)

Т1г = Σ N1г \* t 1, чел-ч (2.30)

Т2г = t2 \* (Σ N2г + м \* NСО г), чел-ч (2.31)

где м - коэффициент, учитывающий долю работ сезонного обслуживания

м = 0,2 [5, стр.26]

NСог = 2 \* АСП

ТТРг = Lг \* АСП = tТР /1000, чел-ч, (2.32)

где: АСП - списочное количество автомобилей;

Lг - годовой пробег автомобиля, км.

Lг = ДРАБ. Г \* lСС \* α в, км (2.33)

ТЕО г = 3371 \* 0,455 = 1533,81 чел-ч

Т1г = 690\* 6,11 = 4215,9 чел-ч

Т2г = 19,96 \* (219 + 0,2 \* 2 \* 36) = 4658,66 чел-ч

Lг = 365 \* 245 \* 0,77 = 68857,25 км

ТТРг = 68857,25 \* 36 \* 10,71/1000 = 26548,6 чел-ч

ТЕО г = 7129 \* 0,715 = 5097,24 чел-ч

Т1г = 1458 \* 8,77 = 12786,7 чел-ч

Т2г = 36,25 \* (466 + 0,2 \* 2 \* 77) = 18013,97 чел-ч

Lг = 365 \* 260 \* 0,76 = 72124 км

ТТРг = 72124 \* 77 \* 13,77/1000 = 76472,4 чел-ч

ТЕО г = 5291 \* 0,57 = 3015,85 чел-ч

Т1г = 1081 \* 6,42 = 6940 чел-ч

Т2г = 26,497 \* (344 + 0,2 \* 2 \* 52) = 9666,1 чел-ч

Lг = 365 \* 270 \* 0,836 = 82387,8 км

ТТРг = 82387,78 \* 52 \* 6,92/1000 = 29646,4 чел-ч

## 2.4.3 Расчет годового объема вспомогательных работ

## 2.4.3.1 Объем вспомогательных работ

Т всп = (Т ЕОг + Т 1г + Т 2г + Т трг) \* К всп, чел-ч, (2.34),

где К всп - коэффициент, учитывающий долю вспомогательных работ;

К всп = 0,25 [9, стр.42]

Т всп = (9646,92 + 23942,6 + 32338,73 + 132667,4) \* 0,25 = 49648,91 чел-ч

Итого основных работ:

Тосн = 198595,63 чел-ч

Твсп = 49648,91 чел-ч

Всего по АТЦ: Твсего =248244,56 чел-ч

## 2.4.3.2 Распределение вспомогательных работ

По самообслуживанию:

Тсам =0,4\*Твсп, чел-ч, (2.35)

Тсам = 0,4\* 49648,91= 21787,58 чел-ч

Общепроизводственные работы:

Тобщ = 0,6 \* Твсп

Тобщ = 32681,38 чел-ч

Таблица 2.5 -Состав и распределение вспомогательных работ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Работы по самообслуживанию | %, распр. | Т, чел-ч, |
| Электротехнические  Слесарно-механические  Санитарно-технические  Сварочно-жестяницкие  Столярно-строительные | 9  10  8  7  6 | 4468,4  4964,89  3971,9  3475,4  2978,93 |
| Итого | 40 | 21787,58 |
| Общепроизводственные работы |  |  |
| Кочегары  Уборщики  Кладовщики  Водители-перегонщики  Разнорабочие | 8  8  8  17  19 | 3971,9  3971,9  3971,9  8440,3  9433,3 |
| Итого | 60 | 32681,38 |
| Всего | 100 | 49648,91 |

## 2.4.4 Распределение объема работ по диагностированию Д-1 и Д-2

Т Д-1 = 0,6 \* ∑T Дг, чел-ч (2.36)

Т Д-2 = 0,4 \* ∑Т д г, чел-ч (2.37)

## 2.4.5 Объем диагностических работ при ТО и ТР

Т Д-i г = Т i \* в / 100, чел-ч (2.38)

где: Т i - трудоемкость ТО-1, ТО-2, ТР, чел-ч;

в - процентная доля, приходящаяся на диагностирование при ТО и

ТР на постовых работах.

при ТО-1 в = 7% [9, табл.2.9 стр.43]

при ТО-2 в = 6% [9, табл.2.9, стр.43]

при ТР в= 1,5% [9, табл.2.10, стр.44]

Общий объем диагностических работ:

∑Т д г = Т Д-1 + Т Д-2 г + Т Д-ТР (2.39)

1. Т Д-1 = 4215,9 \* 0,07 = 295,11 чел-ч

Тд-2г = 4658,66 \* 0,06 = 279,52 чел-ч

Т Д-ТР г = 26548,6 \* 0,015= 398,23 чел-ч

∑ТДг = 295,11 + 279,52 + 398,23 = 972,86 чел-ч

ТД-1 г = 0,6 \* 972,86 = 583,72 чел-ч

ТД-2 г = 972,86 \* 0,4 = 389,14 чел-ч

2. Т Д-1 = 12786,7 \* 0,07 = 895,07 чел-ч

Тд-2г = 18013,97 \* 0,06 = 1080,8 чел-ч

Т Д-ТР г = 76472,4 \* 0,015= 1147,09 чел-ч

∑ТДг = 895,07 + 1080,8 + 1147,09 = 3122,96 чел-ч

ТД-1 г = 0,6 \* 3122,96 = 1873,78 чел-ч

ТД-2 г = 3122,96 \* 0,4 = 1249,18 чел-ч

3. Т Д-1 = 6940 \* 0,07 = 485,8 чел-ч

Тд-2г = 9666,1 \* 0,06 = 579,97 чел-ч

Т Д-ТР г = 29646,4 \* 0,015 = 444,7 чел-ч

∑ТДг = 485,8 + 579,97 + 444,7 = 1510,47 чел-ч

ТД-1 г = 0,6 \* 1510,47 = 906,28 чел-ч

ТД-2 г = 1510,47 \* 0,4 = 604,19 чел-ч

## 2.4.6 Среднее значение трудоемкостей при диагностировании

tД-1 = ТД-1г / ∑NД-1г, чел-ч (2.40)

tД-2 = ТД-2г / ∑NД-2г, чел-ч (2.41)

1. tД-1 = 583,72/978 = 0,597 чел-ч

tД-2 = 389,14/263 = 1,48 чел-ч

2. tД-1 = 1873,78/2070 = 0,905 чел-ч

tД-2 =1249,18/560 = 2,23 чел-ч

3. tД-1 = 906,28/1533 = 0,591 чел-ч

tД-2 = 604,19/413 = 1,463 чел-ч

## 2.4.7 Корректирование работ по ТО и ТР

Корректирование работ по ТО и ТР заключается в исключении объема диагностических работ, выполняемых при ТО и ТР.

Т кi г = Т i г-ТД-i, чел-ч (2.42)

Т к1 г = 4215,9 - 295,11 = 3920,79 чел-ч

Т к 2 г = 4658,66 - 279,52 = 4379,14 чел-ч

Т к ТР г = 26548,6 - 398,23 = 26150,37 чел-ч

T к i г = 12786,7 - 895,07 = 11891,63 чел-ч

Т к 2 г = 18013,97 - 1080,8 = 16933,17 чел-ч

Т к ТР г = 76472,4 - 1147,09 = 75325,31 чел-ч

Т к1 г = 6940 - 485,8 = 6454,2 чел-ч

Т к 2 г = 9666,1 - 579,97 = 9086,13 чел-ч

Т к ТР г = 29646,4 - 444,7 = 29201,7 чел-ч

## 2.4.8 Корректирование трудоемкости работ ТО-2 для расчета постов ТО с учетом работ СО и трудоемкости работ ТО-1

t/1,2 = Т к1,2 г / ∑ N 1,2 г, чел-ч (2.43)

1. t/2 = 4379,14/219 = 19,99 чел-ч t/1 = 3920,79/690 = 5,68 чел-ч

2. t/2 = 16933,17/466 = 36,44 чел-чt/1 = 11891,6/1458 = 8,16 чел-ч

3. t/2 = 9086,13/344 = 45,395 чел-ч t/1 = 6454,2/1081 = 5,97 чел-ч

Таблица 2.6 - Распределение объема работ по ТО-1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | % | Т, чел-ч | Т, чел-ч | чел-ч |
| Диагностические  Крепежные  Регулировочные  Смазочные  Электротехнические  Шинные  По системе питания | 7  50  10  20  6  4  3 | 1675,98  11971,3  2394,26  4788,52  1436,6  957,7  718,3 | 0  11971,3  2394,26  4788,52  1149,3  766,2  574,6 | -1675,98  287,3  191,5  143,7 |
| Итого | 100 | 23942,6 | 21644,2 | -2298,48 |

Таблица 2.7 - Распределение объема работ по ТО-2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | % | Т, чел-ч | Т, чел-ч | чел-ч |
| Кузовные  Диагностические  Крепежные  Регулировочные  Смазочные  Электротехнические  Шинные  По системе питания | 14  6  50  8  10  7  2  3 | 4527,4  1940,3  16169,4  2587,1  3233,87  2263,7  646,8  970,16 | 4527,4  0  16169,4  2587,1  3233,87  1697,8  485,1  727,7 | 1940,3  565,9  161,7  242,5 |
| Итого | 100 | 32338,73 | 29428,4 | -2910,3 |

Таблица 2. .8 - Распределение трудоемкости ТР по видам работ.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | %, распр. | Трудоемкость | чел-ч |
| Постовые работы |  |  |  |
| Диагностирование  Регулировочные | 1,5  1,5 | 0  1990,01 | -1990,01 |
| Разборочно-сборочные | 26 | 34493,5 |  |
| Сварочно-жестяницкие | 7 | 9286,7 |  |
| Малярные | 8 | 10613,39 |  |
| Итого постовых | 44 | 56383,65 | -1990,01 |
| Участковые работы |  |  |  |
| Агрегатные | 17 | 22553,46 |  |
| Слесарно-механические | 9 | 11940,07 |  |
| Электротехнические | 8 | 10613,39 | +453,2 |
| Аккумуляторные | 1 | 1326,67 | +400 |
| Система-питания | 3 | 3980,02 | +386,2 |
| Шиномонтажные | 3 | 3980,02 | +176,6 |
| Вулканизационные | 1 | 1326,67 | +176,6 |
| Кузнечно-рессорные  Медницкие  Сварочные  Жестяницкие  Арматурные  Обойные | 3  2  1  1  4,5  2,5 | 3980,02  2653,35  1326,67  1326,67  5970,03  3316,69 |  |
| Итого | 56 | 74293,74 | +1592,6 |
| Всего | 100 | 130677,39 | +1592,6 |

Трудоемкость работ на участках возросла на 1592,6 чел-ч за счет передачи с ТО-1 и ТО-2 и составит по участкам 75886,34 чел-ч.

## 2.5 Расчет численности производственных рабочих

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

## 2.5.1 Технологически необходимое число рабочих

Рт = Тг / Фт, (2.44)

где Тг - годовой объем работ по зоне ТО, ТР или по участку;

Ф т - годовой фонд времени рабочего, час.

## 2.5.2 Штатное число рабочих

Рш = Тг / Фш (2.45)

где Ф ш - годовой фонд времени штатного рабочего, час.

Результаты расчетов сводим в таблицу 2.9

Таблица 2.9 Численность производственных рабочих

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование зон,  цехов, участков | Тг,  чел-ч | Фт,  час | Рт  Всего | | | | Фш,  час. | Рш,  чел. |
| Зоны ТО и ТР  ЕО  ТО-1  ТО-2  Д-1  Д-2  ТР (посты) | 9646,9  21644,2  29428,4  3363,78  2242,51  56383,65 | 2070  2018  2018  2018  2018  2018 | 5  11  15  2  1  28 | 15  2  1  14 | 5  11  14 |  | 1860  1840  1840  1840  1840  1840 | 5  12  16  2  1  31 |
| Итого | 122709,4 |  | 62 |  |  |  |  | 67 |
| Участки:  Агрегатный  Слесарно-механическ.  Электротехнический  Аккумуляторный  Система питания  Шиномонтажный  Вулканизационный  Кузнечно-ресорный  Медницкий  Сварочный  Жестяницкий  Арматурный  Обойный | 22553,46  11940,07  11066,6  1726,67  4366,22  4156,62  1503,27  3980,01  2653,35  1326,67  1326,67  5970,03  3316,69 | 2018  2018  2018  1778  1778  2018  1778  1778  1778  1778  2018  2018  2018 | 11  6  5  1  2  2  1  2  1  1  1  3  2 | 11  6  5  1  2  2  1  2  1  1  1  3  2 |  |  | 1840  1840  1840  1620  1620  1840  1620  1620  1620  1620  1840  1840  1840 | 12  6  6  1  3  2  1  2  2  1  1  3  2 |
| Итого | 75886,34 |  | 38 |  |  |  |  | 42 |
| Работы по самообслуживанию:  Электротехнические  Слесарно-механические  Санитарно-технические  Сварочно-жестяницкие  Столярно-строительные | 4468,4  4964,89  3971,9  3475,4  2978,93 | 2018  2018  2018  2018  2018 | 2,2  2,5  2  1,7  1,6 | 2,2  2,5  2  1,7  1,6 |  |  | 1840  1840  1840  1820  1840 | 2,4  2,7  2,2  2  1,7 |
| Итого | 21787,58 |  | 10 |  |  |  |  | 11 |
| Общепроизводственны  е работы  Кочегары  Уборщики  Кладовщики  Водители-перегонщики  Разнорабочие | 3971,9  3971,9  3971,9  8440,3  9433,3 | 2018  2018  2018  2018  2018 | 2  2  2  4,2  4,8 | 1  1  2  2,2 | 1  1  2 |  | 1840  1860  1860  1860  1900 | 2,2  2,1  2,1  4,6  5 |
| Итого | 32681,38 |  | 15 |  |  |  |  | 16 |
| Всего по АТЦ |  |  | 125 |  |  |  |  | 136 |
|  | | | | | | | | |

## 2.6 Расчет количества постов ТО, ЕО, ТР и диагностики

Суточная программа ТО, ЕО и ТР:

Σ N i с = N i с1+ N i с2 + N i с3 (2.46)

Σ NЕО с = 9,2+19,5+14,5 = 43,2

Σ N1 с = 1,9+4+3 = 8,9

Σ N2 с= 1,9+1,3+0,9 = 4,1

Так как автобусы работают в 1,5 смены, то ЕОиТО-1 выполняют в оставшееся время суток (межсменное время):

Т мс = 24 - (ТН + ТО - Т ВЫП) (2.47)

где Т н - время в наряде; ТН = 14 ч

То - время на обед; Т о = 2 ч ТВЫП - время выпуска автобусов на линию; ТВЫП = 2,5 ч; Т мс = 24 - 14 - 2 +2= 14,5 ч

## 2.6.1 Расчет количества постов ЕО

Ритм производства:

RЕО = 60 \* ТСМ \* С/ NЕО (2.48)

где ТСМ - продолжительность смены, ч;

С - число смен;

NЕО - суточная программа ЕО;

RЕО = 60 \* 8,2 \* 1,5/43,2 = 11,18 мин.

Такт поста:

τ ЕО = 60 \* tср. взвЕО / РП + tП (2.49)

где РП - число рабочих, одновременно, работающих на посту, чел:

tП - время затрачиваемое на передвижение автомобиля при установке на пост и съезд с него:

tП = 2 мин, [9, стр.54]

tср. взвЕО - средневзвешенная трудоемкость работ данного вида обслуживания, чел-ч;

tср. взвЕО = Σ Ni \* ti, / Ni (2.50)

tср. взвЕО = (36 \* 0,455 + 77 \* 0,715 + 52 \* 0,57) / 165 = 0,61 чел-ч

## 2.6.1.1 Расчет постов уборочных и обтирочных работ

tср. взвУБОР. = 0,45 \* tср. взвЕО [9. стр.41, таб.2.7]

tср. взвУБОР. = 0,45 \* 0,61 = 0,275 чел-ч,

tср. взвОБТИР. = 0,2 \* tср. взвЕО [9, таб.2.7]

tср. взвОБТИР. = 0,2 \* 0,61 = 0,122 чел-ч

τ УБОР. ЕО = 60 \* 0,275/2 + 2 = 10,25 мин.

τ ОБТИР. ЕО = 60 \* 0,122/2 + 2 = 5,66 мин.

Число постов обслуживания:

X iЕО = τ i / R i \* η i (2.51)

где η i - коэффициент использования рабочего времени поста;

ηЕО = 1, [5, стр.33]

XУБОР. ЕО = 10,25/11,18 \* l = 0,9

Принимаем 1 пост уборки по 3 человека.

XОБТИР. ЕО = 5,66/11,18 \* 1 = 0,52

Принимаем 1 пост, где работает 2 человека, общее количество работающих в смене в зоне ЕО составляет 5 человек.

## 2.6.1.2 Количество моечных установок

МУ = N ЕОс \* γ ЕО / (NУ \* Т \* ηУ) (2.52)

где γ ЕО - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на мойку: γ ЕО = 1,3, [9, стр.67]; NУ - производительность моечной установки, авт / час; NУ = 10 авт / час, [8, стр. ! 6]; Т - продолжительность работы установки, час; ηУ *-* коэффициент использования рабочего времени установки; ηУ = 0,8, [9, стр.67]

MУ = 43,2 \*1,3/ (10 \* 10,5 \* 0,8) = 0,7

Принимаем 1 моечную установку.

## 2.6.2 Расчет постов ТО-1

При суточной программе ТО-1 равной 8,9 предлагается ТО-1 проводить на проездных постах. Исходя из суточной программы ТО-1 и трудоемкостей работ определим время обслуживания автобусов ТСМ = 7 ч. Работы проводить в 1,5 смены. Ритм производства:

R1 = 60 \* ТСМ \* С / Ni 1 (2.53)

где Ni 1 - суточная программа ТО-1

R1 = 60 \* 7 \* 1,5/8,9 = 70,79 мин.

tср. взв1 = (5,68 \* 36 + 8,16 \* 77 + 5,97 \* 52) / 165 = 6,93 чел-ч

Такт поста:

τ1 = 60 \* t1/РСР +tП, (2.54)

где t1 - трудоемкость ТО-1, чел-ч

РСР = 3, [5, стр.34]

tП - время передвижения с поста на пост, мин;

τ1 = 60 \* 6,93/3 + 2,5 = 118,34 мин.

Число постов:

Х1 = τ1/R1 (2.55), Х1 = 118,34/70,79 = 1,67

Принимаем 2 поста по 3 человека. Общее количество рабочих - 6 человек

## 2.6.3 Расчет постов ТО-2

При суточной программе ТО-2 равной 4,1 предлагается ТО-2 проводить на постах. Исходя из суточной программы ТО-2 и трудоемкостей работ определим время обслуживания автобусов ТСМ = 7 ч. Работы проводить в 1 смену. Ритм производства:

R2 = 60 \* ТСМ \* С / Ni 2, (2.56)

где Ni 2 - суточная программа ТО-2.

R2 = 60 \* 7 \* 1/4,1 = 102,4 мин.

tср. взв2 = (19,996 \* 36 + 36,34 \* 77 + 26,41 \* 52) / 165 = 29,64 чел-ч

Такт поста:

τ2 = 60 \* t2/РСР +tП, (2.57)

τ2 = 60 \* 29,64/3 + 1 = 444,6 мин.

Число постов:

Х2 = τ2/ (R2 \* η2), (2.58)

где η2 - коэффициент использования рабочего времени поста

η2 = 0,87, [9, стр.34]

Х2 = 444,6/ (102,4 \* 0,87) = 4,99

Принимаем 5 постов по 3 человека.

Общее количество рабочих - 15 человек.

## 2.6.4 Расчет числа постов ТР

Хтр = ТТРГ \* γ \* КТР / (ДРГ \* ТСМ \* η тр \* РП), (2.59)

где: Т ТРГ - годовой объем работ, вьшолняемьгх на постах ТР, чел-ч; γ - коэффициент неравномерности поступления автобусов; γ = 1,3, [9, стр.61]; КТР - коэффициент, учитывающий долю объема работ, выполняемую в наиболее загруженную смену; КТР = 0,5, [9, стр.62]; η тр *-* коэффициент использования рабочего времени; η ТР = 0,9, [9, стр.62]. РП - число рабочих, одновременно работающих на посту; РП = 1,3, [9, стр.63]

ХТР = 56383,65 \* 1,3 \* 0,5/ (365 \* 7 \* 0,9 \* 2) = 7,97

Принимаем 8 постов.

Специализация постов:

Пост ремонта двигателей и его систем - 3

Пост ремонта трансмиссии, тормозов, рулевого управления и ходовой части - 3

Универсальные посты - 2

## 2.6.5 Расчет числа постов диагностики

Хд 1,2 =ТДГ / (ДРГ \* ТСМ \* С \* η Д \* РП) (2.60)

где ТДГ - годовой объем работ, чел-ч;

η Д - 0,7, [5, стр.3]

РП - число рабочих;

Хд 2 = 2242,51/ (365 \* 7 \* 1 \* 0,7 \* 1) = 1,25

Принимаем 1 пост диагностики Д-2.

Хд 1 = 3363,78/ (365 \* 7 \* 1 \* 0,7 \* 2) = 0,94

Принимаем 1 пост диагностики Д-1.

## 2.6.6 Расчет числа постов ожидания

Х ОЖ = 0,15 \* NЧАСЕО, (2.61)

где NЧАСЕО - часовая пропускная способность поста.

NЧАСЕО = tср. взвЕО \* NЕО / ТСМ (2.62)

NЧАСЕО = 0,61 \* 43,2/7 \* 1,5 = 2,51 авт/ч

XОЖ ЕО = 0,15 \* 2,51 = 0,44 Принимаем 1 пост.

ХОЖ ТО-1 = 0,1 \* N1С = 0,1 \* 8,9 = 0,98 Принимаем 1 пост.

ХОЖ ТО-2 = 0,3 \* N2C = 0,3 \* 4,1 = 1,22 Принимаем 1 пост.

ХОЖ ТР = 0,2 \* NТР = 0,2 \* 4 = 0,8 Принимаем 2 поста.

## 2.7 Расчет площадей

Площади АТП по своему функциональному назначению делятся на три основные группы:

производственно-складские;

хранения подвижного состава;

вспомогательные.

В состав производственно-складских помещений входят зоны ТО и ТР. производственные участки ТР, склады*,* а также технические помещения энергетических и санитарно - технических служб.

В состав площадей зон хранения входят площади стоянок.

Вспомогательные площади включают санитарно-бытовые помещения, пункты общественного питания, культурного обслуживания.

## 2.7.1 Расчет площадей зоны ТО и ТР

FЗ = fср. взвА \* Х i \* КП, м2 (2.63)

где fср. взвА - средневзвешенная площадь, занимаемая автобусом, м 2;

Х i - число постов;

КП - коэффициент плотности расстановки постов, выбирается по

[9, стр.77];

fср. взвА = (17,446 \* 36 + 26,125 \* 77 + 27,134 \* 52) / 165 = 24,4 м2

FЗ ТО-1 = 24,4 \* 2 \* 5 = 244 м2

FЗ то-2 = 24,4 \* 5 \* 5 = 612,5 м 2

FЗ ТР = 24,4 \* 8 \* 5 = 980 м2

FЗ Д-2 = 24,4 \* 1 \* 5 = 122,5 м2

FЗ Д-1 = 24,4 \* 1 \* 5 = 122,5 м2

∑ F = 244 + 612,5 +980 + 122,5 + 122,5 = 2082,5 м2

## 2.7.2 Расчет площади производственных участков

## 2.7.2.1 Площади производственных участков

Площади остальных участков принимаются в зависимости от числа работающих на этих участках согласно [9, стр.78, таб.3.10] и результаты заносим в таблицу 2.10

Таблица 2.10 Площади производственных участков

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N  п/п | Наименование участков | Количество рабочих, чел. | Площадь, м2 |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13 | агрегатный  слесарно-механический  кузнечно-рессорный  аккумуляторный  системы питания  шиномонтажный  вулканизационный  медницкий  сварочный  жестяницкий  арматурный  обойный  электротехнический | 11  6  2  1  2  2  1  1  1  1  3  2  5 | 216  84  36  36  18  36  18  18  18  27  27  36  81 |
| Всего | | 34 | 650 |

## 2.7.2.2 Расчет площади складских помещений

FСКЛ = LСР, ВЗВ Г \* АСП \* fУ \* КПС \* КРАЗ \* КР \* 10-6, м2 (2.64)

где f У - удельная площадь данного вида склада на 1 млн км пробега, м2;

[9, стр.80, таб.3.11]

КРАЗ - коэффициент, учитывающий разномарочность;

КРАЗ = 1,5, [9, стр.79]

КПС - коэффициент, учитывающий тип подвижного состава;

КПС = 0,8, [9, стр.79]

КР - коэффициент, учитывающий число автомобилей;

КР = 1,2 [9, стр.79]

LСР, ВЗВ Г - средневзвешенный годовой пробег одного автомобиля, км;

LСР, ВЗВ Г = ∑ LГ i \* АСП i / ∑АСП i, км (2.65)

LСР, ВЗВ Г = (68857б25 \* 36 + 72124 \* 77 + 82387б8 \* 52) / 164 =74645б9 км

Результаты расчетов сводим в таблицу 2.11

Таблица 2.11 Площади складских помещений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N  п/п | Наименование складских помещений | fУ, м2/1млн. км | Fск, м2 |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | запасных частей  агрегатов  материалов  шин  смазочных материалов  лакокрасочных материалов  химикатов  инструментально-раздаточные кладовые  промежуточный склад | 3  6  3  3,2  4,3  1,5  0,25  0,25 | 53,2  106,4  53,2  56,8  76,3  26,6  4,4  4,4  76,26 |
| Всего | |  | 457,56 |

## 2.7.2.3 Расчет площади бытовых помещений

Fi = P/ρ\* fОБ, м2 (2.66)

где Р - количество рабочих, одновременно пользующихся этим помещением, чел;

fОБ - площадь единицы, установленного оборудования;

ρ *-* пропускная способность единицы оборудования. Данные для расчетов берем из [5, стр.82, таб. 20].

Гардероб FГ = 136 /1 \* 1,25 = 170 м 2;

умывальник FУМ = 125/15 \* 0,8 = 6,7 м 2;

туалет FТ = 125/30 \* 3 = 12,5 м 2:

душевые FДУШ = 125/4 \* 2 = 62 м 2:

курилка FКУР = 9 м2.

Σ F = 170 + 6,7 + 12,5 + 62 + 9 = 260 м2

## 2.7.2.4 Расчет площадей вспомогательных помещений.

FКОМПР. = 60 м2

Fогм =100м2

Fвент. =60м2

Fтрансф. =60м2

Σ F = 280 м2

Таблица 2.12 - Площадь производственного корпуса.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование помещений | Площадь, м3 |
| Зоны (без ЕО)  Производственные участки  Склады  Бытовые помещения  Вспомогательные помещения | 2082  650  458  28  280 |
| Итого | 3500 |

## 2.8 Слесарный участок

Одним из мероприятий реконструкции а/к 1826 является разработка слесарного участка.

Общий годовой объем работ на слесарном участке составил 11940,07 чел-ч.

Участок имеет площадь 84м2, покрытие пола - бетон, отопление водяное, централизованное, освещение смешаное - естественное через окна и искуственное от ламп дневного света. На участке имеется местный вентиляционный отсос.

На участке выполняется большое количество работ. Основные из них это: ремонт сцепления и тормозных механизмов, ремонт амортизаторов и обкатка компрессоров, ремонт гидроусилителей руля, передних балок автомобилей, кранов подъема кузова и карданных передач. Также осуществляется; срубка, наклепка, и обточка тормозных накладок.

Изделия, подлежащие ремонту, поступают из зоны ТР. Сначало изделие тщательно очищается от грязи в ванной для мойки, после чего передается слесарю специализирующемуся по ремонту этого узла. Он осуществляет разборку, ремонт и сборку, используя при этом необходимое технологическое оборудование. Если ремонт невозможен, то изделие списывают. После восстановления детали она отправляется на склад оборотных узлов и агрегатов.

За основу планировки слесарного участка был принят ныне существующий план. Проектом не предусматривается изменение планировки участка.

Предлагается организовать работу участка в одну смену. Количество рабочих одной смены - 6 человек.

В качестве конструкторской разработки на слесарном участке предлагается станок для обточки тормозных накладок автобусов. Планировка участка показана на листе графической части дипломного проекта. Научастке имеется следующее технологическое оборудование: пресс гидравлический, два сверлильных станка, станок шлифовальный, стенды для проверки амортизаторов и гидроусилителей руля, стенд для обкатки компрессоров. Перечень остального оборудования указан в приложении.

Так как при проектировании АТП закладывалось большее количество подвижного состава, то в настоящее время существуют свободные площади.

Данным проектом рекомендуется расширение сферы деятельности предприятия и осуществления таких мероприятий как:

заключение договора на ТО и диагностику с владельцами частных автобусов (их численность составляет порядка 150 единиц);

осуществление капитальных и мелких ремонтов автобусов и грузовых автомобилей принадлежащих гражданам и организациям не имеющих собственной ремонтной базы;

заключение договоров на покраску крупногабаритных транспортных средств с владельцами этой техники, так как в городе Орске все покрасочные камеры рассчитаны только на легковые автомобили;

осуществление платной стоянки для крупногабаритных транспортных средств, что будет особенно привлекательно в зимнее время, так как стоянка а/к 1826 оборудована подогревом.

## 3. Строительная часть

Основным нормативным документом при проектировании автотранспортных предприятий является СН и П 11-93-74 "Предприятия по обслуживанию автомобилей". В этих нормах и правилах приведены основные требования, которыми необходимо руководствоваться при проектировании генеральных планов, производственных зданий и помещений, включая нормативные данные по расстояниям между автомобилями и конструктивными зданиями.

Зона ТО-1 автоколонны 1826 совмещена в одном помещении с закрытой стоянкой автобусов. В капитальной стене, разделяющей закрытую стоянку от производственного корпуса, имеется дверной проем, шириной I м.

На въездных воротах шириной 3,5 м предусмотрены воздушно-тепловые завесы. Для организации движения автобусов в производственном корпусе, исключения встречных потоков проектом предлагается установить еще одни выездные ворота.

Перегородки производственных участков выполнены из кирпича, а перегородки в складских помещениях выполнены из сборных металлических щитов. Стены участков с внутренней стороны покрыты керамической плиткой на высоту 1,8 м. Пол производственных помещений бетонный.

Для расположения постов ТР применена косоугольная расстановка, каждый пост оборудован осмотровой канавой шириной 1,4 м и глубиной 1,3м.

Осмотровые канавы постов ТР соединены открытой траншеей шириной 1,2 м, которые имеют ограничения металлическими перилами.

Стены канав и траншей облицовываются керамической плиткой светлых тонов. Канавы для предотвращения падения автомобилей имеют направляющие предохранительные реборды. На полу канавы устанавливаются прочные деревянные решетки. Канавы оборудуются искусственным освещением - люминесцентными светильниками, закрытыми защитной решеткой.

Аккумуляторный участок имеет отдельные помещения для зарядки аккумуляторных батарей, ремонта аккумуляторных батарей, хранения кислоты и приготовления электролита. В составе малярного участка предусмотрено два помещения: одно для окрасочных работ, другое для подготовки красок.

Снабжение автоколонны водой и электрической энергией осуществляется из городских каналов и сетей. Сети напряжения питают электродвигатели, станки, вентиляторы. Для этого предусматриваем трансформаторную подстанцию КТП-380. Защита трансформаторов осуществляется релейной защитой типа ЛК и автоматической блокировкой, кроме того, обеспечивается общее заземление по контуру здания.

Водопровод должен выполнять производственно-хозяйственную и противопожарную функции. Для этого предусматривается система для искусственного повышения давления воды при пожаре. Гидранты в помещениях поднимаем на высоту 1,35 м и оборудуем средствами пожаротушения: ящиками для хранения пожарных рукавов. Для мойки автобусов предусмотрено оборотное водоснабжение. Все производственные сточные воды проходят очистку в грязеотстойниках и масло-, бензоуловителях. Ливневая канализация предусмотрена для отвода вод с кровли крыши, для чего слив вод на поверхность земли осуществляется с помощью воздухозаборных воронок на крыше.

В автоколонне имеется котельная. Все здания имеют отопление. Теплоносителем является вода, нагретая до температуры 70-95° С, обеспечивающая устойчивость пароводяного обогрева, типовые агрегаты с двумя подогревателями и насосом ЦТ-5.

Вентиляцию устанавливаем местную и общецеховую. Температура воздуха в помещениях должна быть в соответствии с требованиями СНиП 11-93-74, в холодное время +16° С, но не выше + 25 ° С. Для складов шин и смазочных материалов +10 ° С. Общеобменная вентиляция осуществляется притоком общего воздуха через воздушную разводку труб, которые проходят в верхней части производственных зданий.

## 4. Конструкторская разработка

## 4.1 Станок для обточки тормозных накладок

Станок предназначен для обточки тормозных накладок после их наклепки под рабочий размер барабанов автобусов марки ЛиАЗ и ЛАЗ (d = 418 мм).

Основная деталь конструкции - суппорт, взят со списанного станка марки 1н 62. Остальные детали изготовлены собственными силами на предприятии, что значительно удешевило стоимость конструкции. Станок позволяет снизить трудоемкость обточки накладок по сравнению с ручной, повысить производительность и качество работ.

Принцип работы стенда. После наклепки накладок, колодки устанавливаются на посадочную шайбу (1) и закрепляются гайкой на пальцах (2). В действие станок производит двигатель ЧА90L6 (мощность Р=1,5 кВт, л = 935 об/мин) и через клиноременную передачу (3) передает вращательное движение на вал, на котором закрепляются колодки. Резец производит обточку и закреплен на суппорте, который перемещается в продольном направлении на рейке (4) с помощью рукоятки (5), а в поперечном направлении при помощи рукоятки (6).

## 4.2 Расчет клиноременной передачи

Исходные данные: передаваемая мощность Р = 1,5 кВт, синхронная частота вращения nc = 1000 об/мин, скольжения S = 0,051.

а) Частота вращения малого шкива

n1 = nc (1 - S) об/мин (4.1), n1 = 1000 (1 - 0,051) = 949 об/мин.

б) Выбор сечения ремня номограмма, [2. стр 134, рис.7,3]

в) Вращающийся момент

Т 1 = 30 \* P / n \* n1H \* м, (4.2)

где: n = 3,14

Т1 = 30 \* 1,5 \* 103/3,14 \* 949= 15,1 H \* м

г) Диаметр малого шкива

d1 = (3 - 4) 3 Т1мм, (4.3), d1 = (3 - 4) 3 15,1 = 60 мм

Округляем по ГОСТ 17383-73 до 63 мм

д) Диаметр большого шкива

d2 = d1 \* i (1 - E) мм, (4.4)

где: i - передаточное отношение шкивов; Е - натяжение ремня;

d2 = 60 \* 2 (1 - 0,01) = 118,8 мм

Округляем по ГОСТ 17383-73 до 125 мм.

е) Передаточное отношение (уточненное)

i = d2/d1 (1 - E) (4.5), i = 125/63 (1 - 0,01) = 2,004

отклонение ∆ i / i = (2,004 - 2) / 2 \* 100 = 0,2%

Допустимое значение до 3%

ж) Межосевое расстояние

d min = 0,55 (d2 + d1) + T0, мм, (4.6)

где: Т0 - высота сечения ремня, Т0 = 8мм.

d min = 0,55 (125 + 63) + 8 = 111,4

d max = (d1 + d2) 1,5 - 3, мм,

d max = (125 + 63) \* 3 = 564 мм.

з) Длина ремня

L = 2a + 0,5 \* n (d1 + d2) + ( (d2 - d1) / 4a) 2, мм, (4.7)

L = 2 \* 520 + 0,5 \* 3,14 (63 + 125) + ( (125 - 63) / (4 \* 520)) 2 = 1337,01мм

Округляем по [2, стр.131, табл.7.7]

L = 1400 мм.

и) Угол охвата

α 1 = 180 - 57 + (d2 - d1) / a, град., (4.8)

α 1 = 180 - 57 + (125 - 63) / 520 = 173, 20

к) Число ремней

Z = (P \* Cp) / (P0 \* CL \* Cd \* Cz) , шт, (4.9)

где: Р0 - номинальная мощность передаваемая одним ремнем, Р0 = 0,55 кВт [2, стр.132], CL - коэффициент, учитывающий влияние длины ремня, CL = 0,98 [2, стр.135], Cp - коэффициент режима работы, Cp = 1 [2, стр.136], Cz - коэффициент угла охвата, Cz = 1 [2, стр.135], Cd - коэффициент диаметра шкива, Cd = 0,95 [2, стр.135]

Z = (1,5 \* 1,0) / (0,55 \* 0,98 \* 1 \* 0,95) = 2,6

Принимаем 3 ремня.

л) Натяжение ветвей ремня

F0 = (850 \* P \* Cp \* CL) / (Z \* V \* Cd) + Q \* V, H, (4.10)

где: V - скорость, м/с,

V = (n \* d1 \* n1) / 60, м/с (4.11)

V = (3,14 \* 0,06 \* 949) / 60 = 2,97

Q - коэффициент, учитывающий центробежную силу, Q= 0,1

F0 = (850 \* 1,5 \* 1 \* 0,98) / (3 \* 2,99 \* 1) + 0,1 \* 2,97 = 140,5 H

м) Сила, действующая на вал

Fв = 2F0 \* Z \* sin α1/2 , H, (4.12)

Fв = 2 \* 140,5 \* 3 \* sin 173/2= 841 H

н) Рабочий ресурс передачи

H0 = N оу \* L ( (r - 1) / r max) 8 \* Ci \* CL, час, (4.13)

где: N оу - базовое число циклов

N оу = 4,6 \* 106 [2, стр.136]

Ci - коэффициент, учитывающий влияние передаточного отношения

Ci = 1,5 3 2 - 0,5 = 1,4

CL = 1, при постоянной температуре

H0 = (4,6 \* 106 \* 1400 (7/4,96) 8) / (60 \* 3,14 \* 60 \* 249) \* 1,4 \* 1 = 13130 час, H0 >/H/13130 > 5000 час.

## 4.3 Мероприятия по технике безопасности при работе на станке

1. Пуск станка в эксплуатацию должен производиться после приемки его комиссией с участием инженера по технике безопасности и старшего общественного инспектора охраны труда на АТП.

2. Станок необходимо заземлить, прежде чем приступить к работе на нем.

3. Необходимо убедиться в надежности крепления резца в головке суппорта.

4. Не производить замеров, очистку от крошек материала при работающем станке.

5. В целях предостережения от попадания стружки в глаза, необходимо установить защитные щитки из органического стекла над резцом станка.

## 4.4 Расчет стоимости изготовления конструкторской разработки

При разработке сметы затрат, прямые затраты рассчитываются подробно, а косвенные - укрупненно.

С конст. = С пок. из. + С мат. + ЗП изг. + 3П сб. + Н расх. + О соц., руб. (4.14)

где: С пок. из. - стоимость покупных изделий, руб.;

С мат - стоимость материалов материалов на изготовление нестандартных изделий, руб.;

ЗП изг. - фонд заработной платы на изготовление нестандартных деталей, руб.;

3П сб - фонд заработной платы рабочих, занятых на сборке конструкции, руб.;

Н расх - величина накладных расходов, руб.;

О соц - отчисление на социальное страхование.

## 4.4.1 Определение стоимости покупных изделий

По рабочим чертежам устанавливаем перечень и количество стандартных изделий, а также цены на них и транспортно-заготовительные расходы.

На основе этих данных составляем таблицу 4.1

Таблица 4.1 - Покупные детали.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование покупных деталей | кол-во, ед. | цена за единицу, руб | Общая стоимость, руб. |
| 1 | Болт М16, М20 | 9 | 0,8 | 7,92 |
| 2 | Болт М14 | 4 | 0,7 | 3,08 |
| 3 | Гайка М20, М16 | 11 | 0,6 | 7,26 |
| 4 | Гайка М14 | 4 | 0,55 | 2,42 |
| 5 | Шайба 20С, 16С | 29 | 0,35 | 11,17 |
| 6 | Винт М12 | 12 | 0,9 | 11,88 |
| 7 | Винт М6 | 4 | 0,75 | 3,3 |
| 8 | Ремень | 3 | 60 | 198 |
| 9 | Электроды | 0,5т | 40 | 22 |
| 10 | Подшипник, 8305 | 2 | 100 | 220 |
| 11 | Электродвигатель 4 А90L6 | 1 | 1500 | 1650 |
| 12 | Краска эмаль | 0,5 кг | 40 | 22 |
|  | ВСЕГО |  |  | 2159,03 |

Стоимость материалов для изготовления нестандартных изделий.

Смат. = (Q черн. \* Ц i \* К тр - q отх. \* Ц отх) \* n, руб., (4.15)

где: Q черн. - все заготовки, кг;

Ц i - цена материала за кг, руб.;

q отх - масса возвращенных отходов, кг;

Ц отх - цена возвращенных отходов за кг, руб.;

К тр - коэффициент учитывающий транспортно-заготовительные расходы, К тр = 1,1

n - количество деталей, ед.

Стоимость отходов составляет 10% от цены материала.

Стоимость изготовления плиты сваркой.

С угол. = (12 \* 7 \* 1,1 - 1,8 \* 0,7) \* 1 = 91,14

По остальным материалам расчет ведется аналогично и результаты заносим в таблицу 4.2

Таблица 4.2 - Материалы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование детали | Наименование материала | Масса, кг | Кол-во | Цена за 1 кг в руб. | Общая стоим., руб. |
| 1 | Шкиф 120 | Круг стальной 125 | 8 | 1 | 7 | 60,48 |
| 2 | Шкиф 60 | Круг стальной 65 | 5 | 1 | 7 | 37,5 |
| 3 | Палец | Круг стальной 35 | 1 | 3 | 7,2 | 23,43 |
| 4 | Планшайба | Круг стальной 330 | 12 | 1 | 7 | -90,72 |
| 5 | Плита сварная | Уголок | 12 | 1 | 7 | 91,14 |
|  |  | Сталь листовая | 35 | 1 | 7,5 | 286,12 |
| 6 | Корпус | Сталь листовая | 35 | 8 | 7,5 | 2288,96 |
|  |  | Уголок | 12 | 1 | 7 | 91,14 |
|  |  | ВСЕГО | 367 |  |  | 2969,49 |

Зарплата рабочих, занятых на изготовлении конструкции

ЗП изг. = ЗП тар. \* К доп. \* К пр. \* К д. з. \* К р, руб., (4.16)

где: ЗП тар - зарплата рабочих по тарифным ставкам; К доп. - коэффициент, учитывающий доплаты, К доп. = 1,5; К пр - коэффициент, учитывающий премии, К пр = 1,4; К д. з - коэффициент, учитывающий дополнительную зарплату, К д. з = 1,12 К р - районный коэффициент, К р = 1,15

Таблица 4.5 - Расчет тарифной ЗП рабочих.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| п/н | Наименование детали | кол-во, шт. | Вид работ | раз  ряд | Трудо-  емкость  чел. час. | Час.  тариф ставк.  руб. | Тариф.  ЗП, руб. |
| 1 | Плита сварная | 1 | газосварочные  сверление | IV  III | 0,25  0,15 | 3,37  2,98 | 0,84  0,45 |
| 2 | Шкив | 1 | токарные  фрезерные | IV  IV | 1,23  0,2 | 3,37  3,37 | 4,15  0,67 |
| 3 | Шкив | 1 | токарные  фрезерные | IV  IV | 1,15  0,17 | 3,37  3,37 | 3,88  0,57 |
| 4 | Палец | 3 | точение | III | 0,3 | 2,98 | 0,89 |
| 5 | Планшайба | 1 | токарные  фрезерные | IV  IV | 1,2  0,3 | 3,37  3,37 | 4,04  1,01 |
| 6 | Корпус |  | штамповочные  токарные | IV  III | 1,3  0,35 | 3,29  2,98 | 4,28  1,04 |
|  | ВСЕГО |  |  |  |  |  | 21,82 |

ЗП изг. = 21,82 \* 1,5 \* 1,4 \* 1,12 \* 1,15 = 59,02 руб.

Зарплата рабочих, занятых на сборке конструкции. Расчет ведем по формуле 4.16

Таблица 4.4 - Тарифная ЗП рабочих на сборке.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование операции | разряд | Трудоем-  кость, чел. час. | Часовая тарифная ставка, руб. | Тарифная ЗП, руб. |
| 1 | Сборочные | IV | 1,5 | 3,37 | 5,06 |
| 2 | Регулировочные | IV | 0,2 | 3,37 | 0,67 |
| 3 | Малярные | III | 0,5 | 2,98 | 1,49 |
|  | ВСЕГО |  |  |  | 7,22 |

ЗП сб. = 7,22 \* 1,5 \* 1,4 \* 1,12 \* 1,15 = 19,53 руб.

## 4.4.2 Отчисления на социальное страхование

О соц. = (ЗП изг. + ЗП сб) + К соц., руб., (4.17)

где: К соц - коэффициент отчислений на социальное страхование, К соц = 39%

О соц = (59,02 + 19,53) \* 0,39 = 30,63 руб.

## 4.4.3 Накладные расходы

Н расх = (ЗП изг + ЗП сб ) \* П, руб., (4.18)

где: П - процент накладных расходов, П = 100%

Н расх - (21,82 + 7,22) \* 100/100 = 29,05 руб.

Таблица 4.5 - Смета затрат на изготовление конструкции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование затрат | Стоимость, руб. |
| 1 | Основная и дополнительная ЗП | 78,55 |
| 2 | Отчисление на социальное страхование | 30,63 |
| 3 | Покупные изделия | 2159,03 |
| 4 | Материал | 2969,49 |
| 5 | Накладные расходы | 29,05 |
|  | ВСЕГО | 5266,75 |

## 4.4.4 Расчет себестоимости работ

а) Расчет фонда заработной платы. Рассчитывается по формуле 4.16

ЗП тар. = С4 \* t ед. \* N год, руб. (4.19)

где: С4 - часовая тарифная ставка IV разряда, С 4 = 3,37 руб. t ед - трудоемкость обработки пары накладок, чел. час., t ед = 0,3 чел. час. N год - годовая норма, N год = 1000 шт.

ЗП тар = 3,37 \* 0,3 \* 1000 = 1011 руб.

ФЗП = 1011 \* 1,5 \* 1,4 \* 1,12 \* 1,15 = 2734,55 руб.

б) Отчисление на социальное страхование. Рассчитываем по формуле 4.17

Осоц. = 2734,55 \* 0,39 = 1066,47 руб.

в) Затраты на силовую энергию

Зсил = Р уст \* Т раб. \* Ц/п, руб., (4.20)

где: Р уст - установленная мощность, кВт, Р уст = 1,5 кВт, Т раб. - время работы оборудования в год, Т раб. = 300 час. Ц - цена электроэнергии, Ц = 0,228 руб. п - коэффициент потерь электроэнергии, п = 0,9

З сил. = 1,5 \* 300 \* 0,128/0,9 = 114 руб.

г) Амортизация оборудования

А об = С бал \* H / 100, руб., (4.21)

где: С бал - балансовая стоимость оборудования, руб.; Н - норма амортизации, Н = 12%

С бал = С об \* К ф, руб., (4.22)

где: С об - стоимость оборудования, С об = 5266,75 [табл.4.5], К ф - коэффициент, учитывающий затраты на фундамент, К ф = 1,1

С бал = 5266,75 \* 1,1 = 5793,43 руб., А об = 5793,43 \* 12/100 = 695,21

д) Затраты на текущий ремонт. Принимаем укрупненно в размере 6% от стоимости оборудования.

З рем. = 5793,43 \* 6/100 = 347,61 руб.

е) Прочие расходы. Принимаем в размере 3% от суммы затрат по пунктам а-д

З пр. = 4957,84 \* 3/100 = 148,74 руб.

Таблица 4.6 - Смета текущих затрат (эксплуатационных)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Статьи расходов | Сумма. руб. |
| 1 | Основная и дополнительная ЗП | 2734,55 |
| 2 | Отчисления на социальное страхование | 1066,47 |
| 3 | Затраты на силовую энергию | 114 |
| 4 | Амортизация оборудования | 695,21 |
| 5 | Текущий ремонт | 347,61 |
| 6 | Прочие расходы | 148,74 |
|  | ВСЕГО | 5106,58 |

До внедрения данного оборудования работы по расточке тормозных накладок производились на Авторемзаводе по договорным ценам. Затраты до внедрения.

Зд = С ед. \* N год, руб., (4.23)

где: С ед - стоимость обработки одной пары накладок, С ед = 25 руб. N год - годовая норма, N год = 1000 шт.

З д = 25 \* 1000 = 25000 руб.

## 4.4.5 Определение экономического эффекта конструкторской разработки

а) Экономия на текущих расходах.

Эобщ. = ( З д - З п) , руб. (4.24)

Эобщ. = 25000 - 5106,58 = 19893,7 руб.

б) Условно-годовая эффективность

Э год = Э общ. - Е н ∆К, руб., (4.25)

где: Е н - коэффициент эффективности капитальных вложений, Е н = 0,15.

∆К - капитальные вложения после внедрения.

Э год = 19893,7 - 0,15 \* 5266,75 = 19103,69 руб.

в) Срок окупаемости капитальных вложений

Т ок = ∆К/ Э общ, года, (4.26), где: Т ок - 5266,75/19893,7 = 0,26 года

Так как фактический срок окупаемости составил 0,26 года, что меньшенормативного (6,66 год), то внедрение предполагаемого станка для обточки тормозных накладок экономически целесообразен.

## 5. Экономическая часть

## 5.1 Расчет стоимости основных фондов

## 5.1.1 Расчет стоимости зданий

Стоимость части здания, приходящейся на участок, определяется по формуле:

СЗД = VЗД \* СМ3, руб. (5.1)

гдеVЗД - объем здания приходящийся на участок, м3

СМ3 - стоимость 1 м3 здания, руб.,

СМ3 = 260 руб.;

VЗД = 1,1\*SВН\*h, м3 (5.2)

гдеSВН - внутренняя площадь участка, м2

h - высота здания, м

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

VЗД = 1,1\*84\*4,8 = 570,24 м3, СЗД = 570,24\*260 = 148262,4 руб.

Стоимость вспомогательного помещения принимаем в размере 10% от стоимости здания, приходящегося на участок.

СВСП = 0,1\* СЗД, руб. (5.3), СВСП =0,1\*148262,4=14826,2 руб

Стоимость служебно-бытовых помещений принимаем в размере 12% от стоимости здания, приходящегося на участок

ССЛ. БЫТ = 0,12\*СЗД, руб (5.4)

ССЛ. БЫТ = 0,12\*148262,4 = 17791,5 руб

СУЧ = СЗД + СВСП + ССЛ. БЫТ, руб (5.5)

СУЧ = 148262,4 + 14826,2 + 17791,5 = 180880,1 руб

## 5.1.2 Расчет стоимости сооружений

На участке сооружения отсутствуют.

## 5.1.3 Расчет стоимости машин и оборудования

Балансовая стоимость машин и оборудования:

СБАЛ = ЦОБ\* (1+КТЗ+КФ+КМ) \*n i, (5.4)

гдеЦОБ - цена единицы i-го вида 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 i-го вида оборудования. Стоимость сверлильного станка:

СБАЛ = 13276\* (1+0,1+0,1) \*1 = 15931,2 руб.

Для остального оборудования расчет ведется аналогично и результаты расчетов сводим в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 - Балансовая стоимость оборудования

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Мод. | Кол-во, ед. | | Цена  за 1шт, руб. | Мощ-  ность, Квт | | СБАЛ, руб | |
| до | после | до | после | до | после |
| 1. Технологическое  1.1 Станок сверлильный  1.2 Станок сверлильный  1.3 Пресс гидравлический  1.4 Станок заточной | 2Б125  1М-142  Р337  Б631А | 1  1  1  1 | 1  1  1  1 | 13276  9950  14127  6640 | 3  2,2  1,7  0,6 | 3  2,2  1,7  0,6 | 15931,2  12940  18962,4  8630 | 15931,2  12940  18962,4  8630 |
| Всего |  |  |  |  | 7,5 | 7,5 | 55863,6 | 55863,6 |

Примечание: в состав основных фондов включены средства труда стоимостью более 100 кратного размера минимальной месячной оплаты труда (83,49 руб.) и сроком службы более 1года.

Результаты расчетов основных фондов сводим в таблицу 5.2.

Таблица 5.2. Стоимость основных фондов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование групп основных фондов | СБАЛ, руб. | |
| до | после |
| 1 Здания  2 Технологическое оборудование | 148262,4  55863,6 | 148262,4  55863,6 |
| Всего | 204126,0 | 204126,0 |

## 5.2. Стоимость малоценного оборудования, инструмента, инвентаря

Расчет по этой статье ведется аналогично расчету по статье 5.1.3 и результаты расчетов сводим в таблицу 5.3

Таблица 5.3 Стоимость малоценного оборудования, инструмента, инвентаря

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Мо-  дель | Кол-во, ед. | | Цена за 1 шт., руб. | Мощность, Квт | | СБАЛ, руб. | |
| до | после | до | после | до | после |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. Стенд для монтажа сцепления | С.И. | 1 | 1 | 3840 | - | - | 4224 | 4224 |
| 2. Стенд для обкатки компрессоров | С.И. | 1 | 1 | 3306 | 0,6 | 0,6 | 3967,2 | 3967,2 |
| 3. Стенд для проверки насосов гидроусилителей руля | С.И. | 1 | 1 | 4832 | 1 | 1 | 5798,4 | 5798,4 |
| 4. Стенд для проверки амортизаторов | С.И. | 1 | 1 | 2945 | - | - | 3534 | 3534 |
| 5. Стенд для монтажа тормозных накладок | С.И. | 1 | 1 | 2890 | - | - | 3468 | 3468 |
| 6. Стенд для клепки накладок | Р304 | 1 | 1 | 3375 | - | - | 4050 | 4050 |
| 7. Верстак слесарный | С.И. | 6 | 6 | 2350 | - | - | 15510 | 15510 |
| 8. Стеллаж | С.И. | 4 | 4 | 1150 | - | - | 4620 | 4620 |
| 9. Тиски |  | 4 | 6 | 1900 |  |  | 8360 | 12540 |
| 10. Шкаф для инструмента |  |  | 1 | 1240 |  |  |  | 1240 |
| 11. Ящик для отходов | С.И. |  | 1 | 380 |  |  |  | 380 |
| 12. Ящик с песком | С.И. | 1 | 1 | 220 |  |  | 220 | 220 |
| 13. Ванна для масла | С.И. | 1 | 1 | 530 |  |  | 530 | 530 |
| 14. Ванна для мойки деталей | С.И. | 1 | 1 | 1130 |  |  | 1130 | 1130 |
| 15. Набор слесарного инструмента | ПИМ-1514 | 4 | 6 | 290 |  |  | 1276 | 1914 |
| 16. Ящик для обтирочных материалов | С.И. |  | 1 | 430 |  |  |  | 430 |
| 17. Огнетушитель | ОХП-10 | 1 | 1 | 450 |  |  | 495 | 495 |
| 18. Щит пожарный | С.И. | 1 | 1 | 440 |  |  | 440 | 440 |
| 19. Аптечка шкафчик | С.И. |  | 1 | 130 |  |  |  | 130 |
| 20. Вытяжка вентиляционная |  | 1 | 1 | 6550 |  |  | 7205 | 7205 |
| 21. Станок для обточки тормозных накладок | С.И. |  | 1 | 5266,75 |  | 1,5 |  | 5793,43 |
| Всего |  |  |  |  | 1,6 | 3,1 | 64827,6 | 77619,1 |

Примечание: С.И. - собственного изготовления.

## 5.3 Расчет труда и заработной платы

## 5.3.1 Расчет численности рабочих

Количество ремонтных рабочих

NДРЕМ = 6 чел. [по данным АТП]

NПРЕМ = 6 чел. [по технологическому расчету]

Разбиваем рабочих по разрядам:

До и после реконструкции: слесарь 5 разряда - 2 чел.

слесарь 4 разряда - 2 чел.

слесарь 3 разряда - 1 чел.

слесарь 2 разряда - 1 чел.

Расчет численности подсобно-вспомогательных рабочих:

Численность подсобно-вспомогательных рабочих принимается в размере 20-25% от численности ремонтных рабочих.

NВСП = 0,2\*NРЕМ, чел. (5.7), NПВСП = 0,2\*6 = 1,2 чел.

Принимаем 1 человека дежурным слесарем 5 разряда.

До реконструкции наличие подсобно-вспомогательных рабочих на участке не предусмотрено. Расчет численности ИТР и служащих. Численность ИТР принимается в размере 15% от (NРЕМ + NВСП)

NИТР = 0,15\* (NРЕМ+ NВСП), чел., (5.8), NПИТР = 0,15\* (6+1) = 1,05 чел.

Принимаем мастера слесарно-механического участка. До рекострукции такая должность не предусмотрена. Результаты расчетов сводим в таблицу 5.4.

Таблица 5.4. Численность работающих и ФЗП

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категории работающих | Численность, чел. | | Профессия, квалификация | ∑ ФЗП, руб. | | Среднемесяч-  ная ЗП, руб. | |
| до | после | до | после | до | после |
| 1. Производственные рабочие | 2 | 2 | слесарь 5 р | 98627,67 | 97765,02 | 1369,83 | 1357,85 |
|  | 2 | 2 | слесарь 4 р |
|  | 1 | 1 | слесарь 3 р |
|  | 1 | 1 | слесарь 2 р |
| Итого: | 6 | 6 |  | 98627,67 | 97765,02 | 1369,83 | 1357,85 |
| 2. Подсобно-вспомогательные рабочие |  | 1 | дежурный слесарь |  | 13992,29 |  | 1166,02 |
| 3. ИТР и служащие |  | 1 | мастер участка |  | 24840 |  | 2070 |
| Всего: | 6 | 8 |  | 98627,67 | 136597,31 | 1369,83 | 1422,9 |

## 5.3.2 Расчет фонда заработной платы по категориям работающих

На предприятии применяется повременно-премиальная форма оплаты труда.

## 5.3.2.1 Расчет фонда оплаты труда ремонтных рабочих.

общий фонд оплаты труда определяется по формуле:

ФЗПОБЩ = (ФЗПОСН+ФЗПДОП) \* КР, руб (5.9)

гдеФЗПОСН - фонд ЗП основной;

ФЗПДОП - фонд ЗП дополнительный;

КР - коэффициент районный;

КР = 1,15.

ФЗПОСН = ФЗПТАР + ∑ Д + Пр, руб., (5.10)

где ФЗПТАР - ФЗП по тарифу, руб.,

∑ Д - сумма доплат и выплат, руб.

Пр - премии, руб.

1) ФЗПТАР = ФГОД \* NРЕМ \* СЧАС, (5.11)

гдеФГОД - годовой фонд рабочего времени, час.,

NРЕМ - количество ремонтных рабочих, чел.,

СЧАС - средне-часовая тарифная ставка, руб.,

ФГОД = 1778 час.

Для расчетов используем часовые тарифные ставки, применяемые на АТП.

С2 = 2,72 руб

С3 = 2,98 руб

С4 = 3,37 руб

С5 = 3,76 руб.

СЧАС = СМЧАС + (РСР - РМ) \* (СБЧАС - СМЧАС), руб (5.12)

где СМЧАС - часовая тарифная ставка меньшего разряда;

РСР - средний разряд рабочих;

РМ - меньший разряд;

СБЧАС - часовая тарифная ставка большего разряда.

СЧАС = 2,72 + (3,8 - 2) \* (3,76-2,72) = 2,72+1,8\*1,04 = 4,592 руб.

ФЗПДТАР = 1778\*4,592\*6 = 48987,46 руб.

ФЗПДТАР= 48987,46 руб.

2) Расчет суммы доплат

а) За отклонение от нормальных условий труда

Д УСЛ = ФГОД \* СЧАС \* NРЕМ \* ПУСЛ, руб (5.13)

100

где ПУСЛ - процент доплат

ПУСЛ = 4%

ДДУСЛ = ДПУСЛ = 1776 \* 4,592 \* 4 = 1959,5 руб.

100

б) Доплата за профессиональное мастерство

ДМАСТ = ФГОД \* С i \* Ni \* Пдi, руб (5.14)

100

где - процент доплат за мастерство согласно разряду

ПДIII = 12%

ПДIV = 16%

ПДV = 20%

ДД. МАСТ = ДПМАСТ = 1778\*7,98\*1\*12 +1778\*3,37\*2\*16+1778\*3,76\*2,20 =

100 100 100

= 5227,32 руб.

в) Доплата за руководство бригадой неосвобожденным бригадиром

ДБР = ФГОД \* СБРЧАС \* NБР \* ПБР, руб (5.15)

100

где NБР - количество бригадиров, чел;

ПБР - процент доплат за руководство бригадой;

ПБР = 10%;

СБРЧАС - часовая тарфная ставка бригадира, руб

ДДБР = 1778 \* 3,76 \* 1 \* 10 = 668,53 руб

100

Т. к. после реконструкции бригадой будет руководить освобожденный бригадир, то такой доплаты не будет.

ДПБР = 0 руб.

∑ ДД = 1959,5 +5227,32 +668,53 = 7855,35 руб.

∑ ДП = 1959,5 + 5227,32 = 7186,82 руб.

3). Расчет премий. Премии можно принять до 40% от ФЗПТАР в т. ч.: за выполнение задания - 20%; за работу без брака - 10%; за состояние рабочего места - 10%.

Пр = ФЗПТАР\*ППР / 100, (5.16)

Где ППР - процент премий

ПДПР = ПППР = 48987,46 \*40/100 = 19594,98 руб.

ФЗПДОСН = 48987,46 + 7855,35 + 19594,98 = 76437,79 руб.

ФЗППОСН = 48987,46 + 7186,82 +19594,98 = 75769,26 руб.

4). Расчет фонда дополнительной заработной платы

ФЗПДОП = ФЗПОСН\* ПДОП / 100,руб, (5.17)

гдеПДОП - процент дополнительной заработной платы

ПДОП = [ (ОО + ДО + ДГ + ДВ) \*tСМ / ФГОД] \* 100%, (5.18)

гдеtСМ - продолжительность смены,

tСМ = 7 часов;

ОО - количество дней очередного отпуска,

ОО = 24 дня;

ДО - количество дней дополнительного отпуска,

ДО = 3 дней;

ДГ - количество дней для выполнения государственных обязанностей, ДГ = 1 день;

ДВ - количество дней за выслугу лет,

ДВ = 3 дня

ПДОП = [ (24 + 3 + 1 + 3) \*7/1778] \*100% = 12,2%

ФЗПДДОП = 76437,79 \* 12,2/100 = 9325,4 руб.

ФЗППДОП = 75769,26 \* 12,2/100 = 9243,8 руб.

5). Общий фонд заработной платы

∑ФЗПД = (76437,79 + 9325,4) \* 1,15 = 98627,67 руб.

∑ФЗПП = (75769,26 + 9243,8) \* 1,15 = 97765,02 руб.

## 5.3.2.2 Расчет фонда ЗП вспомогательных рабочих

До реконструкции вспомогательных рабочих на участке не предусмотрено.

ФЗПВСОБЩ = ФГОД\*СВСЧАС\*NВС \* (1+КДОПЛ + КПР + КДОП) \*КР, руб (5.19)

где: КДОПЛ - коэффициент, учитывающий доплаты и выплаты, КДОПЛ = 0,3; КДОП - коэффициент, учитывающий дополнительную ЗП, КДОП = 0,12; = 0,4; СВСЧАС - среднечасовая тарифная ставка, руб, СВСЧАС = 3,76;

ФЗПВСОБЩ =1778\*3,76\*1 (1+0,3+0,4+0,12) \*1,15 = 13992,29 руб

## 5.3.2.3 расчет фонда ЗП ИТР и служащих

ФЗПИТР = (ОМЕС \* 12 \* NИТР) \* КР, руб (5.20)

где: ОМЕС - месячный оклад, ОМЕС = 1100 руб;

ФЗПИТР = (1800 \* 12 \*1) \* 1,15 = 24840 руб.

## 5.3.3 Расчет среднемесячной заработной платы

ЗПСР. МЕС. = ФЗПОБЩi / (12 \*Ni), руб (5.21)

## 5.3.3.1 Среднемесячная ЗП ремонтных рабочих

ЗП Д. МЕС = 98627,67/ (12\*6) = 1369,83 руб.

ЗП П. МЕС = 97765,02/ (12\*6) = 1357,85 руб.

## 5.3.3.2 Среднемесячная ЗП вспомогательных рабочих

ЗП П. МЕС = 13992,29/ (12\*1) = 1166,02 руб.

## 5.3.3.3 Среднемесячная ЗП ИТР и служащих

ЗП П. МЕС = 24840/ (12 \* 1) = 2070 руб.

Результаты расчета сводим в таблицу 5.4.

## 5.3.4 Расчет производительности труда

Для участников текущего ремонта

П.Т. = (∑LГОД \* ПУЧ) / NРЕМ, км/чел (5.22)

где: LГОД - общий пробег в год всех автомобилей, км;

ПУЧ - доля работ, приходящихся на участок,%;

NРЕМ - численность ремонтных рабочих на участке, чел.

П.Т. = (8277000 \* 9) / 6 = 124155,00 км/чел.

## 5.4. Расчет сметы затрат на производство

## 5.4.1 Статья 1

Основная и дополнительная ЗП ремонтных рабочих

ФЗПД = 98627,67 руб.

ФЗПП = 97765,02 руб.

## 5.4.2 Статья 2

Отчисления на социальные нужды

QСОЦ = ∑ ФЗПРЕМ. РАБ \* ПСОЦ / 100, (5.23)

гдеПСОЦ - процент отчислений на социальные нужды,

ПСОЦ = 39%;

QДСОЦ = 98627,67 \* 39/100 = 38464,79 руб.

QПСОЦ = 97765,02 \* 39/100 = 38128,36 руб.

## 5.4.3 Статья 3

Затраты на основные материалы.

ЗМАТ = [НМАТ i \* LГОД i\*ПУЧ / (1000\*100)] \* КТР, (5.24)

гдеНМАТ i - фактически сложившиеся нормы расхода материалов на 1000 км пробега, руб;

ПУЧ - процент работ, приходящихся на участок,

ПУЧ = 9%;

∑ LГОД i - годовой пробег i-й марки автомобиля, км.;

КТР - коэффициент транспортных расходов,

КТР =1,1.

1-ПАЗ:

НМАТ = 30,2 руб.

ЗДМАТ = [122\*1616088,9\*9/ (1000\*100)] \*1,1 = 17744,6 руб.

ЗПМАТ = [122\*2478861\*9/ (1000\*100)] \* 1,1 = 27217,9 руб.

2 - ЛиАЗ:

НМАТ = 38,3 руб.

ЗДМАТ = [183\*3668264,6\*9/ (1000\*100)] \*1,1 = 60416,3 руб.

ЗПМАТ = [183\*5553548\*9/ (1000\*100)] \* 1,1 = 91466,99 руб.

3 - Альтерна:

ЗДМАТ = [306\*2572549,2\*9/ (1000\*100)] \*1,1 = 70847,9 руб.

ЗПМАТ = [306\*4284165,8\*9/ (1000\*100)] \* 1,1= 117985,9 руб.

∑ ЗДМАТ = 149008,8 руб. ∑ ЗПМАТ = 236670,79 руб.

## 5.4.4 Статья 4

Затраты на запасные части

ЗЗЧ = [НЗЧ i\* LГОД i \*ПУЧ / (1000\*100)] \*К1\*К2\*К3, (5.19)

гдеНЗЧ i - фактически сложившиеся нормы расхода запасных частей на ТР на 1000 км пробега, руб. К1 - коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации, К1 = 1,25, [9, стр 27] К2 - коэффициент, учитывающий тип и модификацию подвижного состава, К2 = 1, [9, стр.27]

К3 - коэффициент, учитывающий природно-климатические условия,

К3 = 1, [9, стр 28]

1 - ПАЗ:

ЗДЗЧ = [115\*1616088,8\*9/ (1000\*100)] \*1,25 = 20908,74 руб.

ЗПЗЧ = [115\*2478861\*9/ (1000\*100)] \*1,25 = 32070,24 руб.

2 - ЛиАЗ:

ЗДЗЧ = [181\*3668264,6\*9/ (1000\*100)] \*1,25 = 74695,02 руб.

ЗПЗЧ = [181\*5553548\*9/ (1000\*100)] \*1,25 = 113084,12 руб.

3 - Альтерна:

ЗДЗЧ = [296,4\*2572549,2\*9/ (1000\*100)] \*1,25 = 85781,6 руб.

ЗПЗЧ = [296,4\*4284165,8\*9/ (1000\*100)] \*1,25 = 142855,47 руб.

∑ ЗДЗЧ = 181384,62 руб. ∑ ЗПЗЧ = 288009,8 руб.

## 5.4.5 Статья 5

Затраты топлива и энергии на технологические нужды

## 5.4.5.1 Топливо на технологические цели для мойки деталей

ЗТОПЛ = QВАННЫ \* КЗАМ \* КДОЛ \* Ц1ЛИТРА / η, руб (5.26)

где: QВАННЫ - емкость ванны, лит; КЗАМ - коэффициент замены топлива, КЗАМ - 1 раз в 15 дней, КЗАМ = 24,3; КДОЛ - коэффициент долива топлива, КДОЛ = 1,2; η - коэффициент потерь, η = 0,8.

ЗДТОПЛ = ЗПТОПЛ = 20 \* 24,3 \* 1,2 \* 5 /0,8 = 3650 руб

## 5.4.5.2 Топливо для проверки

ЗТОПЛ = qПРОВ \* NГОД \*Ц1Л /КПОВТ, руб (5.27)

где: qПРОВ - расход на 1 проверку, лит; NГОД - годовая программа; КПОВТ - коэффициент повторного использования топлива, КПОВТ = 5;

ЗДТОПЛ = ЗПТОПЛ = 3 \* 250 \* 5/5 =750 руб.

Σ ЗДТЕХН = Σ ЗПТЕХН = 3650 + 750 = 4400 руб.

## 5.4.6 Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования

## 5.4.6.1 Содержание оборудования и рабочих мест

а) Основная и дополнительная ЗП вспомогательных рабочих

Σ ФЗП ВСП. ПОБЩ = 13992,29 руб [табл.5.4]

б) Отчисления на социальные нужды

ОПСОЦ = ФЗП ВСПОБЩ \*ПСОЦ/ 100. руб (5.28)

где: ПСОЦ - процент отчислений на социальные нужды, ПСОЦ = 39%;

ОПСОЦ = 12992,29 \* 39/100 =5066,99 руб.

в) Затраты на вспомогательные материалы. Принимаем укрупненно в размере 800 руб. на единицу оборудования в год.

ЗДВСП = 10\*800 = 8000 руб., ЗПВСП = 11\*800 = 8800 руб.

г) Затраты на силовую энергию на производственные нужды

ЗСИЛ= Σ NУСТ\*ФГОД\*КМЗАГР\*КВЗАГР\*Ц / η, (5.29)

где: Σ NУСТ - установленная мощность, Квт;

КМЗАГ - коэффициент загрузки оборудования по мощности,

КМЗАГ = 0,75;

КВЗАГР - коэффициент загрузки оборудования по времени,

КВЗАГР = 0,5;

Ц - цена 1 Квт-ч электроэнергии, руб,

Ц = 0,228 руб;

η - коэффициент потерь электроэнергии,

η = 0,9.

ЗДСИЛ = 9,1\*1778\*0,75\*0,5\*0,228/0,9 = 1537,08 руб.

ЗПСИЛ = 10,6\*1778\*0,75\*0,5\*0,228/0,9 = 1790,45 руб.

Итого по статье 5.4.6 1: Σ ЗДСОД = 9537,08 руб.

Σ ЗПСОД = 29649,73 руб.

## 5.4.6.2 Амортизация оборудования

АОБ = СБАЛi \* НАi / 100, руб, (5.30)

где - балансовая стоимость i-го вида оборудования;

НАi - норма амортизационных отчислений i-го вида оборудования.

Результаты расчета амортизации оборудования сводим в таблицу 5.5.

Таблица 5.5. Амортизация оборудования

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Модель,  марка | Балансовая стоимость, руб. | | Норма амортизации% | Сумма амортизации, руб. | |
| до | после | до | после |
| 1.1 Станок сверлильный | 2Б125 | 15931,2 | 15931,2 | 5 | 796,56 | 796,56 |
| 1.2 Станок сверлильный | 1М-112 | 12940 | 12940 | 5 | 647 | 674 |
| 1.3 Пресс гидравлический | Р337 | 18362,4 | 18362,4 | 8 | 1468,99 | 1468,99 |
| 1.4 Станок заточной | 3Б631А | 8630 | 8630 | 10 | 863 | 863 |
| Всего |  | 55863,6 | 55863,6 |  | 3775,55 | 3775,55 |

## 5.4.6.3 Затраты на ремонт оборудования, инвентаря

ЗРЕМ = НРЕМ \* СБАЛi / 100. руб, (5.31)

где: НРЕМ - норматив затрат на ремонт,%, НРЕМ = 6%;

ЗДРЕМ = 6\* 55863,6/100 3351,82 руб,

ЗПРЕМ = 6 \* 55863,6/100 3351,82 руб.

## 5.4.6.4 Износ и восстановление малоценного быстроизнашиваемого инструмента, инвентаря

Принимаем 50% или 100% от стоимости МБИИ

ЗТДИЗН = 50\*62947,6/100 = 31473,8 руб.

ЗТПИЗН = 50\* 69005,6/100 = 34502,8 руб.

5.4.6.5 Прочие расходы

Принимаем в размере 4% от суммы затрат по статьям 5.4.6 1-5.4.6 4

ЗДПР = 4\*48138,25/100 = 1925,53руб.

ЗППР = 4\*73146,8/100 = 2925,87 руб.

Результаты расчетов сводим в таблицу 5.6

Таблица 5.6. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, МБИИ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование статей затрат | Сумма, руб. | |
| до | после |
| 1 Затраты на содержание оборудования  2 Затраты на ремонт оборудования  3 Амортизация оборудования, инвентаря  4 Износ и восстановление МБИИ  5 Прочие расходы | 9537,08  3351,82  3775,55  31473,8  1925,53 | 29649,73  3974,12  5020,15  34502,8  2925,87 |
| Всего | 50063,78 | 76072,67 |

## 5.4.7 Общецеховые расходы

## 5.4.7.1 Содержание общецехового персонала

ΣФЗППИТР = 24840 руб. [табл.5.4]

## 5.4.7.2 Отчисления на социальные нужды

ОПСОЦ = 24840 \* 39/100 = 9687,6 руб.

## 5.4.7.3 Ремонт зданий и сооружений

Принимаем укрупненно в размере 4% от стоимости зданий и сооружений.

ЗДРЕМ = ЗПРЕМ = 148262,4\*4/100 = 5930,5 руб.

## 5.4.7.4 Содержание зданий и сооружений

Принимаем укрупненно в размере 3% от стоимости зданий и сооружений.

ЗДСОД = ЗПСОД = 148262,4\*3/100 = 4447,87 руб.

## 5.4.7.5 Амортизация зданий и сооружений

АЗД = НЗДАМ\*СЗДБАЛ / 100, (5.32)

гдеНЗДАМ - норма амортизации зданий, НЗДАМ = 2,5%

АДЗД = АПЗД = 148262,4 \*2,5/100 = 3706,56 руб.

## 5.4.7.6 Испытания, опыты, рационализация

Принимаем в размере 500 руб. в год на одного работающего.

ЗДИСП = 500\*6 = 3000 руб., ЗПИСП = 500\*8 = 4000 руб

## 5.4.7.7 Охрана труда и техника безопасности.

Принимаем в размере 800 руб. на одного работающего

ЗДТБ = 800\*6 = 4800 руб, ЗПТБ = 800\*8 = 6400 руб

## 5.4.7.8 Износ малоценного хозяйственного инвентаря

Принимаем в размере 50% от его стоимости.

ЗДМБХИ = 50\*1180/100 = 590 руб, ЗПМБХИ = 50\*2820/100 = 1410 руб

## 5.4.7.9 Затраты на спецодежду

Принимаем в размере 800 руб. на 1работающего.

ЗДОД = 800\*6 = 4800 руб., ЗПОД = 800\*8 = 6400 руб

## 5.4.7.10 Прочие расходы

Принимаем в размере % от суммы затрат по статьям 5.4.7 1-5.4.7 9

ЗДПР = 27274,93\*4/100 = 1090,99 руб

ЗППР = 57162,53\*4/100 = 2286,51 руб

Результаты расчетов сводим в таблицу 5.7

Таблица 5.7. Общецеховые расходы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование статей затрат | Сумма, руб. | |
| до | после |
| 1 Содержание общецехового персонала  2 Отчисления на социальные нужды  3 Содержание зданий и сооружений  4 Ремонт зданий и сооружений  5 Амортизация зданий и сооружений  6 Испытания и опыты  7 Охрана труда и техника безопасности  8 Износ малоценного хозяйственного инвентаря  9 Затраты на спецодежду  10 Прочие расходы | -  4447,87  5930,5  3706,56  3000  4800  590  4800  1090,99 | 24840  9687,6  4447,87  5930,5  3706,56  4000  6400  1410  6400  2186,51 |
| Всего | 28365,92 | 69109,04 |

Результаты расчетов сметы затрат по участку сводим в таблицу 5.8.

Таблица 5.8 - Смета затрат участка

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование статей затрат | Сумма, руб. | |
| до | после |
| 1 Основная и дополнительная ЗП  2 Отчисления на социальные нужды  3 Материалы  4 Запасные части  5 Затраты на технологическую энергию и топливо  6 Расходы на содержание оборудования  7 Общецеховые расходы | 98627,67  38464,79  149008,8  189384,6  4400  50063,78  28365,92 | 97765,02  38128,36  236670,79  288009,8  4400  76072,67  69109,04 |
| Всего | 550315,56 | 810155,68 |

Определение удельных затрат по участку:

З1000 = ЗОБЩ / Σ LОБЩ\*1000, (5.33)

ЗД1000 = 550315,56/7656902,6\*1000 = 70,5 руб.

ЗП1000 = 810155,68/12316574\*1000 = 65,1 руб.

## 5.5. Расчет дополнительных капитальных вложений

Дополнительные капитальные вложения рассчитываются по формуле:

ΔК= ΔКУЧ + КОбi+ КДР, руб, (5.34)

гдеΔКУЧ - дополнительные капитальные вложения в оборудование, инструмент участка, руб. КОбi, - дополнительные капитальные вложения в оборудование других участков, руб. дополнительные различные капитальные вложения

ΔКУЧ = СПБАЛ - СДБАЛ,руб (5.35)

ΔКУЧ = 138060,9 - 120691,2 = 17369,7 руб.

## 5.5.1 Дополнительные капитальные вложения в оборудование других участков

Таблица 5.9 - Вновь вводимое оборудование

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Место внедрения | Цена, руб. | Балансовая стоимость, руб |
| 1. Газоанализатор | Д | 11636,4 | 12800 |
| 2. Прибор для проверки суммарного люфта трансмиссии КИ-4832 | Д | 380 | 418 |
| 3. Электрогайковерт для колес И-318 | ТО-1 | 2830 | 3113 |
| 4. Тележка для вывешивания передних осей автомобилей на смотровой канаве | ТО-2 | 3400 | 3740 |
| 5. Прибор для проверки установки фар НИИАТ-ПЭ-6 | Д | 830 | 913 |
| 6. Подъемник для смотровой канавы | ТР | 4250 | 4675 |
| 7. Электовиброножницы С-424 | жестянщик | 1280 | 1408 |
| 8. Компрессор гаражный | шиномонтаж | 3814 | 4196 |
| 9. Выпрямитель ВСА-111 | аккумулят. | 810 | 891 |
| 10. Гидравлический пресс ГАРО-2151 | аккумулят. | 8350 | 9185 |
| 11. Стенд для разборки и сборки редукторов | агрегатный | 1140 | 1254 |
| 12. Шлифовальная машинка | малярный | 1840 | 2024 |
| 13. ИК сушка передвижная | малярный | 7480 | 8228 |
| 14. Установка для нанесения антикоррозийных покрытий ГАРО-183-1 | малярный | 945 | 1039,5 |
| 15. Портал самоходный для термора-диационной сушки автобусов Л-209 | малярный | 50000 | 65000 |
| 16. Домкрат гаражный | ТО-2 | 3100 | 3410 |
| Всего |  | 102085,4 | 122294,5 |

## 5.2.2 Другие капитальные вложения

Проектом рекомендуется создание оборотного фонда узлов и агрегатов. Применение агрегатного метода ремонта позволит значительно снизить автодни в ремонте и повысить коэффициент технической готовности.

Таблица 5.10. Оборотный фонд узлов и агрегатов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование узла | Кол-во | Цена за 1 штуку, руб | Балансовая стоимость, руб |
| 1. ПАЗ |  |  |  |
| 1. Двигатель | 3 | 25000 | 82500 |
| 2. КП | 3 | 3800 | 12540 |
| 3. Главная передача | 3 | 7760 | 25608 |
| 2. ЛиАЗ |  |  |  |
| 1. Двигатель | 5 | 37450 | 205975 |
| 2. КП | 5 | 5100 | 28050 |
| 3. Главная передача | 4 | 10330 | 45452 |
| 3. Альтерна |  |  |  |
| 1. Двигатель | 4 | 51150 | 225060 |
| 2. КП | 4 | 8100 | 35640 |
| 3. Главная передача | 3 | 12140 | 40062 |
| Всего: |  |  | 700887 |

ΔК= 173,69,7+122294,5+700887 =840551,2 руб

## 5.6 Расчет экономии текущих затрат

ЭОБЩ = ЭУЧЭКС + ЭМАТ + ЭЗЧ + ЭШ + Эαв, (5.36)

гдеЭУЧЭКС - экономия эксплуатационных затрат слесарному участку, руб.

ЭМАТ - экономия материалов, руб.

ЭЗЧ - экономия запасных частей, руб.

ЭШ - экономия шин, руб.

Эαв - экономия на снижении постоянных расходов за счет увеличения коэффициента выпуска автомобилей, руб.

а) Экономия эксплуатационных затрат по участку

ЭУЧЭКС = (ЗДУЧ - ЗПУЧ) \*∑ LП/1000,руб, (5.37)

ЭУЧЭКС = (70,5 - 65,1) \*12316574/1000 = 66509,5 руб.

б) Экономия материалов и запасных частей за счет качественного проведения ТО и ТР.

ЭМАТ (ЗЧ) = ЗМАТ (ЗЧ) \*ПЭК / 100, (5.38)

гдеПЭК - процент экономии, ПЭК = 12%

ЭМАТ (ЗЧ) = 524680,6\*12/100 = 62961,67 руб.

в) Экономия автомобильного топлива

ЭТ = ∑ LГОДi\*НТi\*Ц1л\*ПЭК / (100\*100), (5.39)

1. ЭТ = 2478861\*38\*5\*1/ (100\*100) = 47098 руб.

2. ЭТ = 5553548\*45\*5\*1/ (100\*100) = 124954,5 руб

3. ЭТ = 4284165\*29\*4,5\*1/ (100\*100) = 55908,4 руб

г) Экономия шин

ЭШ = [ (ЦШ/L1) - (ЦШ/L2)] \* ∑ LnГОД\*n, (5.40)

гдеЦШ - цена одной шины,

ЦШ = 1500 руб.

L1; L2 - пробег шин до и после перевооружения

n - количество шин, одновременно эксплуатирующихся на автобусе, шт.

ЭШ = [ (1500/54000) - (1500/56300)] \*12316574\*6 = 61289,39 руб.

ЭОБЩ = 71436,13 + 19479,05 + 227967 + 81288,39 = 400171,57 руб.

д) Расчет экономической эффективности

ЭГОД = ЭОБЩ - ЕН\*ΔК, (5.41)

гдеЕН - коэффициент окупаемости капитальных вложений, ЕН = 0,15;

ΔК - дополнительные капитальные вложения, руб.

ЭГОД = 400171,57 - 0,15\*840551,2= 274088,9 руб.

е) Срок окупаемости

Т = ΔК / ЭОБЩ, (5.42)

Т = 840551,2/400171,57 = 2,1 года

Таблица 5.9 - Технико-экономические показатели

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Численное значение | |
| до | после |
| 1 Списочное количество автобусов, шт.  2 Общий годовой пробег, тыс. км  3 Коэффициент технической готовности  4 Коэффициент выпуска  5 Производственная площадь, м2  6 Количество технологического оборудования, ед.  7 Численность ремонтных рабочих, всего.  7.1 В т. ч. на участке, чел.  8. Стоимость основных фондов, руб  9 Трудоемкость ТО и ТР всего, чел-ч  9.1 На участке, чел-ч  10 Эксплуатационные затраты по участку, руб.  11. Удельные затраты на 1000 км, руб.  12. Экономический эффект всего, руб  12.1 От снижения удельных затрат, руб.  12.2 От экономии материалов и запасных частей, руб.  12.3 От экономии топлива  12.4 От экономии шин  13. Дополнительные капитальные вложения, руб.  14. Годовая экономическая эффективность, руб.  15. Срок окупаемости, лет | 169  8277,9  0,524  0,502  84  10  104  6  204126  176515,38  11607,26  550315,56  70,5 | 164  12316,574  0,83  0,79  84  11  109  6  204126  198595,75  11940,07  810155,68  65,1  400171,6  66509,5  62961,67  227967  61289  840551,2  274088,9  2,1 |

## 6. Охрана окружающей среды

## 6.1 Общие положения

Основным источником загрязнения атмосферы в развитых странах являются заводы и автомобили. Автомобильный транспорт является одним из основных источников загрязнения воздушной среды и источником шума.

В выхлопных газах автомобилей содержится около 200 вредных веществ. К таким веществам относятся: окислы азота, окислы углерода, углеводороды, соединения свинца, серы и многие другие. По своему удельному весу многие из них тяжелее воздуха, поэтому эти вещества скапливаются у земли. Все это ставит вопрос о необходимости проведения мероприятий по охране окружающей среды.

## 6.2 Охрана воздушного бассейна от выхлопных газов автомобилей и вредных веществ

Автотранспортные предприятия загрязняют воздушную среду вредными веществами, которые находятся в воздухе, отсасываемом из рабочих помещений с помощью вентиляции. Наиболее загрязненным является воздух гальванического, сварочного, кузнечного, малярного участков и участка обкатки и испытания двигателей. Так как основным источником загрязнения является автомобильный двигатель, то расчет уровня загрязнения токсичными веществами производится по формуле:

Gi = ∑ G\*Пi / 100, (6.1)

где ∑ G - общий выброс отработавших газов, т/год ∑ G = 15\*∑ Б, (6.2)

где∑ Б - расход бензина по данным АТП, ∑ Б = 2154,55 т/год

∑ G = 15\*2154,55 = 32318,25 т/год

Расчет выбросов основных токсических веществ сводим в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 - Выброс токсических веществ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Токсичные вещества | Содержание для двигателей с искровым зажиганием, в% по массе | Количество, т/год |
| 1 СО  2 NOХ  3 Альдегиды  4 СН  5 Сернистый газ | 1ч10  0ч0,8  0,02  0,2ч3  0ч0,2 | 323,18ч3231,8  0ч258,55  6,46  64,64ч969,55  0ч64,64 |

Выбросы оказывают неблагоприятное воздействие на экологическую обстановку в городе, поэтому предусматривается комплекс мероприятий по уменьшению загрязнения воздушной среды. К этим мероприятиям относятся: посадка зеленых насаждений, своевременная регулировка и работа двигателей на обедненной смеси, установка фильтров на трубах вытяжной вентиляции.

Содержание свинца в выбросах зависит от сорта используемого топлива. При использовании этилированного бензина содержание Рb зависит от октанового числа, так в бензине А-76 содержание тетраэтилсвинца составляет 0,24 гр. на 1 кг. бензина, для АИ-93 содержание увеличивается до 0,5 гр. на 1 кг. бензина.

На АК-1826 используется бензин А-76. Для этого топлива выброс определяется по формуле:

СРb = ∑ G\*0,024/100, (6.3) СРb = 7,76 т/год

В настоящее время поставщик топлива для АК-1826 ОАО ЅОрскнефтеоргсинтезЅ освоил выпуск неэтилированного бензина, что позволило снизить выбросы свинца практически до нуля и благоприятно повлияло на экологическую обстановку в городе.

## 6.3 Мероприятия по обеспечению норм шума в населенных пунктах

Подвижной состав автомобильных предприятий является источником повышенного шума. Источником шума в самом автомобиле являются: двигатель, вращающиеся детали трансмиссии, вибрирующие детали кузова, подвески, тормоза. Также уровень шума зависит от скорости движения, нагрузки на двигатель, типа шин, состояния дорожного покрытия.

Поскольку на АТП сосредоточено большое количество подвижного состава, то это предприятие является источником повышенного шума. Кроме того, имеющиеся на этих предприятиях обкаточно-испытательные станции, стенды для испытания, компрессоры, посты диагностики и регулировки, также являются источниками шума.

Карбюраторные двигатели автомобилей издают шум в 70-80 дБ, а дизельные 90-100 дБ.

Согласно “Санитарным нормам допустимого шума” (СН 872-70), уровень шума в населенных местах, в жилых домах, находящихся рядом с предприятием не должен превышать в ночное время 25 дБ, а в дневное время 35 дБ.

Поэтому в соответствии с санитарной классификацией предприятия (СН 245-71) вокруг АТП должна быть санитарно-защитная зона шириной 100 метров, где высаживаются деревья и кустарники для снижения уровня шума. В санитарно-защитной зоне будет осуществляться рассеивание и поглощение пыли и газов, выбрасываемых в атмосферу.

Размеры санитарно-защитной зоны и густота озеленения уточняются расчетом. За исходную величину для расчетов принимаются ПДУ шума на территории и в производственных помещениях АТП, который равен 80 дБ.

Размер санитарно-защитной зоны равен 100 метров, следовательно уровень шума на этом расстоянии рассчитывается по формуле:

А100 = А1 - 20 lg100/1 (6.3)

где: А100 - уровень шума на расстоянии 100 метров от предприятия, дБ;

А1 - уровень шума на расстоянии 1 метра от источника шума, дБ

А100 = 80 - 20 lg100 = 80 - 20 \* 2 = 40 дБ

Так как работа на АТП осуществляется и в ночное время, то санитарно-защитная зона должна быть с густой посадкой зеленых насаждений, где коэффициент звукопоглощения равен 1,5.

А100 = 80 - 1,5 \* 20 lg100 = 80 - 60 = 20 дБ

В санитарно-защитной зоне высаживаются пылезащитные и газорассеивающие деревья и кустарники: вяз, клен, липа, тополь, боярышник, смородина, сирень.

## 7. Безопасность труда

## 7.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

Автоколонна 1826 находится в Советском районе города Орска. В городе Орске климатические условия с резкими перепадами температур, например летом температура достигает до +350 С, а зимой доходит до - 350 С, что влияет на здоровье человека и его производительность труда.

Такие климатические условия влияют и на температуру в производственном корпусе, так температура воздуха в помещениях зимой доходит до + 9 - +120 С. Летом при Сильном ветре повышается запыленность воздуха. В производственных помещениях автоколонны наблюдается различная влажность воздуха: в сушильных камерах 5-10%; в разборочно-моечном и шиномонтажном участках 70-80%; в моечном участке 90-95%. В холодное время года на этих участках относительная влажность воздуха достигает 100% (туманообразование). Повышенная влажность воздуха создает неблагоприятные условия для трудовой деятельности человека.

Параметры микроклимата нормируются ГОСТ 12.1 005-88 “ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования". Работы на участке относятся к третей категории - тяжелые физические работы. Для этого разряда работы микроклимат помещения должен иметь следующие оптимальные параметры: влажность 30-60%; скорость движения воздуха до 0,3 м/с зимой, и до 0,7 м/с летом.

Анализ производственного травматизма на предприятии показал, что наиболее часто травмы происходят по организационным причинам: неудовлетворительного состояния рабочего места, отсутствия индивидуальных средств защиты, несоответствия квалификации рабочего сложности выполняемой работы.

В то же время производственный травматизм происходит и по техническим причинам: работа при движении конвейера в зоне ЕО, при снятии и установке агрегатов в зоне ТР. Опасные зоны в АК - 1826: зоны ТР, ЕО, аккумуляторный, агрегатный, сварочный, кузнечно-рессорный участки.

При ремонте автобуса возникает много опасностей производственного травматизма, а именно, при неправильном использовании инструмента можно получить ушибы, переломы, раны. Ремонты автобусов на канавах часто вынуждает применение подъемников. Несоблюдение правил техники безопасности при выполнении этих работ влечет за собой травматизм. Большинство случаев травматизма являются результатом неправильного использования инструмента, станков, приспособлений.

Работы на слесарном участке в первую очередь связаны с возможностью получения травм. Болшое количество слесарно-механического оборудования требует от рабочих соблюдения правил техники безопасности и повышенного внимания при выполнении работ. Большинство травм на слесарном участке возникает при неправильном использовании инструмента. Уменьшение количества подобных травм возможно при более четком соблюдении требований производственной дисциплины.

Также на участке большую опасность для здоровья рабочих представляют сквозняки, поэтому необходимо принимать меры по их устранению. Скорость движения воздуха не должна превышать 0,3 м/с, температура воздуха в помещении должна быть в пределах 20-23 0С в теплый период года и 17-190С в холодный период года согласно ГОСТ 12.1 005 - 88 ССБТ

Другим вредным фактором на кузнечно-рессорном участке является шум. Действуя на органы слуха, шум отрицательно влияет на нервную систему человека. При длительном воздействии шума ослабевает внимание и память работающих, растет производственный травматизм. На участке не допускается превышение уровня шума. Он должен соответствовать требованиям СН 2.2.4/2.1.8 562-96 и составлять не более 80 дБ.

Сильный шум вызывает у людей головные боли, головокружение, вызывает изменения в сердечно-сосудистой системе.

На разрабатываемом слесарном участке уровень шума находится в пределах допустимой нормы. Только при включении всего оборудования сразу, что бывает крайне редко, уровень шума местами достигает предельно допустимой нормы - 80 дБ.

Явления вибрации на участке не наблюдается. Этому способствует применение соответствующего оборудования и технологический процесс.

Следующий опасный производственный фактор - это наличие на участке потребителей электроэнергии. Причинами электротравм, как правило, является прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением или конструктивным частям электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением из-за повреждения изоляции. На предприятии используется напряжение: 380 В; 220 В; 36 В.

Степень поражения током зависит от силы тока, проходящего через тело человека, которая в свою очередь, зависит от площади контакта и состояния кожи.

Разрабатываемый слесарный участок имеет шесть единиц технологического оборудования приводимого в работу электрическим током. Используемое напряжение на всем оборудовании - 380В. Данный участок по степени электробезопасности является помещением без повяшенной опасности.

Возможным опасным производственным фактором является пожар. Наиболее опасными в пожарном отношении считаются ремонтные мастерские, поэтому их необходимо размещать в изолированных от стоянки автомобилей помещениях. Здания АТП где производятся сварояные, молярные, обойные, аккумуляторные работы и стендовые испытания двигателей должны иметь несгораемые стены, перегородки и покрытия с пределом огнестойкости не менее 1 часа.

Слесарный участок не относится к помещениям с повышенной пожароопасностью. Основной причиной пожаров на участке являются грубые нарушения правил техники безопасности. Такие как: неосторожное обращение с огнем; самовозгорвние от неправильного хранения смазочных и обтирочных материалов; неисправность электрооборудования и освещения, и неправильная их эксплуатация; курение в неположенных местах.

На слесарном участке не используются и не хранятся вредные вещества, поэтому он по содержанию вредных веществ в воздухе относится к малоопасным.

## 7.2 Мероприятия по улучшению условий труда

Одним из главных мероприятий по безопасности является обучение работающих технике безопасности, периодическая проверка этих знаний. Согласно ГОСТ 12.0.004-79 “ССБТ. Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения”, работники могут быть допущены к самостоятельной работе только после прохождения инструктажа по технике безопасности. По характеру и времени проведения инструктаж работающих проводят по следующим видам: вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, текущий. Для проведения инструктажа на АТП составляются инструкции на выполнение разнообразных видов работ и операций. Для нашего участка это в первую очередь слесарные, сборочно-разборочные и демонтажные работы. Инструкции должны быть краткими, с доходчивым изложением правил и норм по технике безопасности, с четким определением требований, предъявляемых при выполнении данных работ. Требования инструкций излагаются в категоричной форме.

На слесарном участке для предотвращения получения травм и ушибов. необходимо использовать инструменты, соответствующие своему назначению. Для защиты глаз необходимо пользоваться защитными очками.

При сборочно-разборочных и ремонтных работах, во избежания получения травм, необходимо следить за правильностью выполнения трудовых приемов и соблюдением технологической последовательности работ. Длинные верстаки, за которыми работают несколько человек, необходимо разделять сетчатыми перегородками, затянутыми металлической сеткой. Это необходимо для предохранения слесаря от случайного ранения сорвавшимся инструментом (осколком) с соседнего рабочего места. Весь слесарный инструмент, после проведения работ, необходимо очищать от грязи и попавшего на него масла.

Большое значение имеет освещение верстака и рабочего места. Источник света должен давать сосредоточенный сноп света на все рабочее место, позволяющий ясно видеть со всех сторон обрабатываемую деталь. Рассеяный свет утомляет зрение и ослепляет глаза. Согласно СНИП 23-05-95 освещенность при комбинированном освещении должна быть не менее 500 лк., при общем освещении 300лк. Плоскость нормирования располагается горизонтально на высоте 0,8 метра от пола.

Снизить уровень шума можно применением звукоизолирующих кожухов на работающих агрегатах, креплением станков, электродвигателей, вентиляторов через упругие демпфирующие связи. При недостаточности данных мероприятий следует применять индивидуальные средства защиты от шума, например наушники или тампоны из ультратонкого волокна.

Для исключения травматизма от поражения электрическим током, электрические провода, идущие к технологическому оборудованию, необходимо заключить в трубки, а непосредственно у стендов в гибкий металлический рукав. Стенды должны быть заземлены с сопротивлением заземления rзазем = 4 Ом.

Применяемые электрофицированные инструменты: (дрели, гайковерты, шлифовальные машинки и т.п.) работают от сети напряжением 220В. Опасность представляет собой пробой электрического тока на корпус инструмента, поэтому разрешается работать только инструментами, имеющими защитное заземление заземленной нетралью. На участке должны быть штепсельные соединения с заземляющим контактом. Конструкция штепсельного соединения должна обеспечивать невозможность включения заземляющего контакта в гнезде рабочих контактов. Заземляющий контакт штепсельной вилки должен быть самым длинным и отличаться от рабочих контактов по своей форме. Делается это для того, чтобы заземляющий контакт входил в соединение с штепсельной розеткой первым, а при выключении выходил последним.

В связи с тем, что пожар на предприятии может нанести большой материальный ущерб (включая гибель людей) важное значение имеют противопожарные мероприятия.

Одно из ведущих мест по обеспечению пожарной безопасности занимает профилактика. Руководители обязаны организовать: проведение на объектах противопожарного инструктажа; добровольную пожарную дружину и пожарно-техническую комиссию; периодические проверки состояния пожарной безопасности участка наличия и исправности технических средств борьбы с пожарами.

Во избежание пожаров необходимо осуществлять надзор за пожарными устройствами и производственным оборудованием. На участке не разрешается хранить порожнюю тару из-под топлива и смазочных материалов. В помещении необходимо проводить тщательную уборку после окончания работ каждой смены, разлитое масло и топливо убирать при помощи песка, собирать использованные обтирочные материалы, после окончания работы выносить их в отведенное и безопасное в пожарном отношении место. Участок должен быть, в полном объеме, оборудован средствами первичного пожаротушения: ведрами, топорами, баграми, ящиком с песком, огнетушителями ОП-5, ОП-10. На видном месте должна быть закреплена табличка с телефоном аварийной пожарной команды.

## 7.3 Расчет искусственного освещения слесарного участка

1. Нормируемая освещенность зоны равна 300лк. согласно СНИП 23 - 05-95.

2. Определяем количество светильников типа ПДОР, в которых установлены по 2 люминисцентные лампы типа ЛБ мощностью 80Вт.

Высота подвеса = 4,5м.

N= (E\* K\* S\* Z) / (Ф\* n\* u), шт, (7.1)

где: E - средняя освещенность, Е= 300лк.;

S - площадь участка, S= 84м2;

Z - коэффициент минимальной освещенности, Z=1,2;

Ф - световой поток каждого светильника, Ф= 5220лм.;

n - количество ламп в светильнике, n=2шт.;

u - коэффициент использования светового потока, u= 0,5

N= (300\* 1,5\* 84\* 1,2) / (5220\* 2\* 0,5) = 8,7

Принимаем 9 светильников.

7.4 Возможные чрезвычайные ситуации.

Из всех возможных чрезвычайных ситуаций наиболее вероятными могут быть ураган, смерчь, пожар, взрыв.

При урагане или смерче предусматриваются следующие мероприятия:

приводится в полную готовность медицинский пункт АТП;

для доставки пострадавших выделяется дежурный автобус;

о приближении урагана заранее предупреждаются работники по местному радио;

При взрыве рекомендуются следующие спасательные работы:

разведка и поиск пострадавших;

извлечение людей из-под завалов зданий;

оказание медицинской помощи пострадавшим;

доставка продовольствия и медикаментов;

эвакуация людей из зоны бедствия.

Неотложные аварийно - восстановительные работы:

локализация аварий на коммунально-энергетических сетях и сооружениях;

восстановление линий электропередач и энергетических сооружений;

расчистка дорог от завалов;

восстановление водоснабжения;

ремонт дорожных сооружений и участков дорог.

Работа на зараженной территории:

ликвидация утечки ядов и отравляющих веществ;

нейтрализация ядовитых веществ.

Действия работников АТП на пожаре.

При возникновении пожара успех его ликвидации прежде всего зависит от быстроты оповещения и немедленного введения в действие эффективных средств тушения пожара.

При возгорании:

мастер участка или рабочий его замещающий немедленно по телефону сообщает о пожаре в ближайшую пожарную часть и руководству АТП;

до прибытия пожарной команды, мастер осуществляет тушение огня силами добровольной пожарной команды, которая организуется из числа рабочих участка;

каждый член добровольной пожарной команды заранее должен знать каким средством первичного пожаротушения он пользуется (огнетушителем, багром, и т.д.);

немедленно отключается питание всех электрических установок;

все лица не участвующие в тушении огня должны быть эвакуированы из помещения и размещены в безопасном месте;

к приезду пожарной команды, закрепленный рабочий должен обеспечить беспрепятственный подъезд пожарных машин к месту пожара, он же должен указать дорогу к очагу возгорания;

с прибытием пожарной команды, руководство по тушению огня передается старшему офицеру команды.

## Список использованных источников

1. Малов Р.В., Ерохов В.И. Автомобильный транспорт и защита окружающей среды. - М., Транспорт, 1982.
2. Радин Ю.А. и др. Справочное пособие авторемонтника. Куйбышев: - КомКПСС, 1988.
3. Салов А.И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. - М.: Транспорт, 1977.
4. Газарян А.А. Техническое обслуживание автомобилей. - М.: Транспорт, 1989.
5. Афанасьев Л.Л. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980.
6. Давидович Л.Н. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. - М.: Транспорт, 1975.
7. Картамонов В.П., Мальцев Е.М. Организация технического обслуживания ремонта автомобилей. - М.: Транспорт, 1979.
8. Краморенко Г.В., Барашков И.В. Техническое обслуживание автомобилей. - М.: Транспорт, 1982.
9. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. - М.: Транспорт, 1985.
10. Нормы расхода материалов и инструментов на техническое обслуживание и текущий ремонт автобусов. - М.: Транспорт, 1974.
11. Коганов И.Л., Морошек В.Д. Справочник по санитарии и гигиене на автотранспортных предприятиях. - Минск: Беларусь, 1991.
12. Ныров Г.К., Безуглов Ю.А. Методическое пособие по дипломному проектированию. - Оренбург, 1995.
13. Кобевник В.Ф. Охрана труда. - Киев: Вища школа, 1990.
14. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Транспорт, 1983.