# **Содержание**

1 Введение

2 Исследовательская часть и обоснование здания на реконструкцию

2.1 Характеристика АТП

2.2 Назначение объекта реконструкции и обоснование необходимости реконструкции участка топливной аппаратуры

3 Расчётно-технологическая часть

3.1 Расчёт производственной программы и трудоёмкости

3.2 Технологический расчёт участка топливной аппаратуры

4 Операционно-технологическая карта

5 Охрана труда

5.1 Условия безопасной работы по исключению опасных и вредных факторов

5.2 Обеспечение санитарных норм на участке топливной аппаратуры

5.3 Обеспечение электробезопасности

5.4 Расчёт освещённости участка топливной аппаратуры

5.5 Пожарная безопасность

5.6 Трёхступенчатый контроль

6 Экономическая часть

6.1 Расчёт по труду и заработной плате

7 Конструкторская часть

8 Выводы

Литература

**1 Введение**

Автобусный транспорт общего пользования осуществляет внутригородские перевозки пассажиров и зачастую является для них приоритительным видом общественного транспорта. Поэтому, поддержание автобусного парка в технически исправном состоянии имеет большое экономическое значение. Для этих целей служат автобусные парки.

Автобусные парки производят хранение подвижного состава и кроме того они имеют специализированные корпуса, где производят его техническое обслуживание и ремонт. Автобусные парки позволяют поддерживать подвижной состав в технически исправном состоянии, обеспечивая высокий коэффициент технической готовности, для выполнения существующего плана пассажирских перевозок.

Но для качественного выполнения технического обслуживания и ремонта необходима хорошая материально-техническая база: оборудование, отвечающее современным требованиям, комплекты необходимых инструментов и приспособлений. Для обеспечения этих условий на действующих предприятиях необходимо проведение реконструкции производственных зон и участков с заменой старого оборудования на новые современные средства диагностирования и ремонта.

Необходимо внедрять новые схемы технологического процесса, которые позволят снизить трудоёмкость технического обслуживания и ремонта, сократят время простоя автомобилей в ремонте. Реконструкцию необходимо проводить таким образом, чтобы обеспечить нормальную работу действующих зон и участков.

В настоящем проекте рассматривается необходимость проведения реконструкции участка топливной аппаратуры в «Автобусном парке №2»

**2 Исследовательская часть и обоснование здания на реконструкцию**

**2.1 Характеристика автотранспортного предприятия**

Автотранспортное предприятие «Автобусный парк №2» располагается в Санкт-Петербурге по адресу: Автобусная улица, дом 8. АТП производит перевозку пассажиров в составе ГП «Пассажиравтотранс». Кроме того, на АТП производится хранение, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава данного предприятия. Общая площадь, занимаемая АТП - 6, 51 га. Подвижной состав предприятия составляют 6 базовых моделей автобусов: «ПАЗ», «Икарус», «ЛиАЗ», «МАЗ». АТП имеет специализированный корпус по ремонту и техническому обслуживанию автобусов, в котором располагаются зоны ТО и ТР, производственные участки, а также центр управления производством.

АТП имеет централизованный склад автошин и листов металла, который располагается в отдельном корпусе. Хранение подвижного состава производится на открытом пространстве территории предприятия. В зоне стоянки имеется газовый подогрев, который эксплуатируется в холодное время года.

Предприятие является убыточным в плане. Работа по ТО ведётся на устаревшем оборудовании. Кроме того, при проектировании предприятия не учитывалось поступление новых марок автобусов, поэтому наблюдается недостаточное количество технологического оборудования для качественного выполнения ТО. Кроме того, многие эксплуатируемые автобусы изношены на 70%, что зачастую не позволяет качественно производить транспортную работу. На предприятии за последнее время внедрения оборудования не наблюдалось, однако производится реконструкция участка топливной аппаратуры.

**2.2 Назначение объекта реконструкции и обоснование необходимости реконструкции участка топливной аппаратуры**

На участке топливной аппаратуры производят техническое обслуживание и ремонт приборов системы питания карбюраторных и дизельных двигателей. Обслуживание приборов выполняется при ТО-1 и ТО-2. Приборы, требующие ремонта, снимаются с автомобиля и направляются в участки.

Участок топливной аппаратуры работает по шестидневной рабочей неделе в одну смену 8 часов в сутки с 8 до 16 часов с учетом обеденного перерыва. Ремонт неисправных приборов осуществляется при помощи специализированного инструмента. Их диагностика осуществляется на стендах. Площадь дизельного отделения составляет 27 кв.м..

За соблюдением техники безопасности непосредственно на участке следит мастер участка. На рабочих местах имеются специальные плакаты с правилами техники безопасности. Эти правила должны неукоснительно соблюдаться рабочими. В случае нарушения, к работникам могут применяться различные виды взысканий. Для контроля за соблюдением техники безопасности по всему предприятию проводится трехступенчатый контроль

При проектировании предприятия расчеты велись для определенных марок автобусов, и не учитывалось поступление новых марок, поэтому главной проблемой для участка и для всего предприятия в целом является недостаточное количество технологического оборудования. Кроме того, на сегодняшний день, оборудование изношено или устарело морально, что не позволяет качественно выполнять работы по ремонту приборов системы питания.

Для устранения этих недостатков необходимо проведение реконструкции. Необходимо заменить устаревшее оборудование и внедрить новые средства диагностирования и ремонта, которые позволят улучшить технологический процесс и качество ремонта.

**3 Расчётно-технологическая часть**

**3.1 Расчет производственной программы и трудоемкости ТО и ТР участка топливной аппаратуры**

**3.1.1 Выбор исходных данных**

Исходные данные выбираются из задания на проектирование и информацию, полученную в АТП. В настоящем проекте приняты следующие исходные данные:

1. Автобусы «Икарус»-280.

Среднесписочное количество-120 ед; пробег с начала эксплуатации-150 тыс.км.; количество технологически совместимых групп подвижного состава -менее трех; условия эксплуатации - 3-я категория условий эксплуатации: природно-климатические условия - умеренный климатический район; среднесуточный пробег - 140 км.

2. Автобусы «ЛиАЗ»- 5256. Среднесписочное количество -190 ед.; пробег с начала эксплуатации - 300 тыс.км.; количество технологически совместимых групп подвижного состава - менее трех; условия эксплуатации - 3-я категория условий эксплуатации: природно-климатические условия - умеренный климатический район; среднесуточный пробег-285км.

Режим работы предприятия:

- количество дней работы АТП в году -365;

- количество смен работы на линии -1,5 смены;

- продолжительность нахождения в наряде -11,5 часов;

- время выхода автомобилей на линию -ступенчатый выпуск

- время возврата автомобилей с линии -ступенчатый возврат

**3.1.2 Выбор и корректирование нормативов**

Выбор и корректирование нормативов трудоёмкости, периодичности, пробега до КР и продолжительности простоя в ТО и ремонте принимаются по «положению о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта». Выбранные исходные нормативные величины заносим в таблицу 1.

#### Таблица 1 - Исходные нормативы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя, размерность | Марка подвижного состава | Вид воздействия | | | | |
| ЕО | ТО-1 | ТО-2 | ТР 1000 | КР |
| Периодичность, км | Икарус 280 | 140 | 5000 | 20000 | - | 360000 |
| ЛиАз 5256 | 285 | 5000 | 20000 | - | 380000 |
| Трудоёмкость, чел\*ч | Икарус 280 | 2,57 | 13,5 | 47 | 10 | - |
| ЛиАз 5256 | 1,76 | 7,5 | 31,5 | 6,8 | - |
| Продолжительность простоя | Икарус 280 | - | - | 0,5 | | 25 |
| ЛиАз 5256 | - | - | 0,5 | | 25 |

Нормативы должны быть откорректированы с помощью коэффициентов в зависимости от следующих факторов:

* категории условий эксплуатации К1;
* модификации подвижного состава и организации его работы К2;
* природно-климатические условия К3;
* пробега с начала эксплуатации К4;
* от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на АТП и количества технологически совместимых групп подвижного состава К5;

Результирующий коэффициент корректирования «К» получается перемножением отдельных коэффициентов для учета изменения:

* периодичности ТО 
* пробега до КР 
* трудоёмкости ТО 
* трудоёмкости ТР 
* продолжительности простоя 

Выбранные коэффициенты корректирования и расчёт результирующего коэффициента заносим в таблицу 2

#### Таблица 2 - расчёт коэффициента корректирования

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид воздействия | Марка подвижного состава | Коэффициент корректирования | | | | | | | Результирую-щий коэф-фициент |
| К1 | К2 | К3 |  | К4 |  | К5 |
| Периодичность ТО | Икарус 280 | 0,8 | - | 1 | 0,9 | - | - | - | 0,72 |
| ЛиАЗ5256 | 0,8 | - | 1 | 0,9 | - | - | - | 0,72 |
| Пробег до КР | Икарус 280 | 0,8 | 1 | 1 | 0,9 | - | - | - | 0,72 |
| ЛиАЗ 5256 | 0,8 | 1 | 1 | 0,9 | - | - | - | 0,72 |
| Трудоёмкость ТО | Икарус 20 | - | 1 | - | - | - | - | 0,85 | 0,85 |
| ЛиАЗ 5256 | - | 1 | - | - | - | - | 0,85 | 0,85 |
| Трудоёмкость ТР | Икарус 280 | 1,2 | 1 | 1 | 1,1 | 0,8 | - | 0,85 | 0,9 |
| ЛиАЗ 5256 | 1,2 | 1 | 1 | 1,1 | 1,3 | - | 0,85 | 1,46 |
| Продолжитель-ность простоя | Икарус 280 | - | - | - | - | - | 0,7 | - | 0,7 |
| ЛиАЗ 5256 | - | - | - | - | - | 1,3 | - | 1,3 |

Корректирование периодичности ТО и пробега до КР выполняется по формуле:

 (1)

где Li - скорректированная периодичность одноименных видов воздействия ТО или скорректированный пробег до КР, км;

 - нормативная периодичность отдельных видов воздействия ТО или нормативный пробег до КР, км;

К - результирующий коэффициент.

Расчёт корректирования периодичности приведён в таблице 3

Таблица 3 - расчёт скорректированной периодичности

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид воздей-ствия | Марка подвижного состава | Расчётная формула | Норматив-ная периодич-ность, км | Результирую-щий коэффициент | Скорректиро-ванная периодич-ность, км |
| ТО-1 | Икарус 280 |  | 5000 | 0,72 | 3600 |
| ЛиАЗ 5256 | 5000 | 0,72 | 3600 |
| ТО-2 | Икарус 280 |  | 20000 | 0,72 | 14400 |
| ЛиАЗ 5256 | 20000 | 0,72 | 14400 |
| КР | Икарус 280 |  | 360000 | 0,72 | 252200 |
| ЛиАЗ 5256 | 380000 | 0,72 | 273600 |

Корректирование трудоёмкости ТО и ТР выполняется по формуле:

 (2)

где ti - скорректированная трудоемкость одноименных видов воздействий, чел\*ч;

tHi - нормативная трудоёмкость одноименных видов воздействия, чел\*ч

К - корректирующий коэффициент.

#### Расчет корректирования трудоемкости приведен в таблице 4

#### Таблица 4 - Расчет корректирования трудоемкости

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид воздействия | Марка подвижного состава | Расчетная  формула | Нормативная трудоемкость  чел\*ч | Результирующий коэффициент | Скорректированная трудоемкость чел\*ч |
| ЕО | Икарус | tEO=tHEO \*К | 2,57 | 0,85 | 2,18 |
| ЛиАЗ | 1,76 | 0,85 | 1,5 |
| ТО-1 | Икарус | TТО-1=tHТО-1 \*К | 13,5 | 0,85 | 11,48 |
| ЛиАЗ | 7,5 | 0,85 | 6,38 |
| ТО-2 | Икарус | TТО-2=tHТО-2\*К | 47 | 0,85 | 40 |
| ЛиАЗ | 31,5 | 0,85 | 26,78 |
| ТР 1000 км | Икарус | TТР=tHТР \*К | 10 | 0,9 | 9 |
| ЛиАЗ | 6,8 | 1,48 | 10,06 |

Корректирование продолжительности простоя в техническом обслуживании и ремонте осуществляется по формуле:

Дтор=Дтор\*К4 (3)

где Дтор - скорректированная продолжительность простоя в ТО и ремонте, дн;

Дтор - нормативная продолжительность простоя в ТО

и ремонте, дн;

К4 - корректирующий коэффициент

Для автобусов «Икарус»:

Дтор=0,5\*0,7=0,35 дн

Для автобусов «ЛиАЗ»:

##### Дтор=0,5\*1,3=0,65 дн

Расчетные величины периодичности пробега до КР в некоторых случаях необходимо изменить, чтобы они были кратны среднесуточному пробегу и между собой. Корректирование по кратности представлено в таблице 5

###### Таблица 5 - Таблица кратности

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид воздействия | Марка подвижного состава | Показатель | | |
| Скорректированная величина | Корректировка по кратности | Принятый для расчета |
| ЕО | Икарус | 140 | - | 140 |
| ЛиАЗ | 285 | - | 285 |
| ТО-1 | Икарус | 3600 | 140\*26 | 3640 |
| ЛиАЗ | 3600 | 285\*13 | 3705 |
| ТО-2 | Икарус | 14400 | 3640\*4 | 14560 |
| ЛиАЗ | 14400 | 3705\*4 | 14820 |
| КР | Икарус | 252200 | 14560\*17 | 247520 |
| ЛиАЗ | 273600 | 14820\*19 | 281580 |

Скорректированные нормативы сводим в таблице 6

Таблица 6 - Скорректированные величины

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Марка подвижного состава | Вид воздействия | | | | |
| ЕО | ТО-1 | ТО-2 | ТР 1000 | КР |
| Периодичность,км | Икарус | 140 | 3640 | 14560 | - | 247520 |
| ЛиАЗ | 285 | 3705 | 14820 | - | 281580 |
| Трудоемкость | Икарус | 2,18 | 11,48 | 40 | 9 | - |
| ЛиАЗ | 1,5 | 6,38 | 26,78 | 10,6 | - |
| Продолжительность простоя | Икарус | - | - | 0,35 | | 25 |
| ЛиАЗ | - | - | 0,65 | | 25 |

**3.1.3. Расчет производственной программы по количеству ЕО, ТО-1, ТО-2**

Расчет производственной программы может быть выполнен через общий годовой пробег автомобилей

LГ = 365\*АСП\*LЕО\*αи (4)

Где 365 дн. - количество календарных дней в году

АСП - списочное количество автобусов

LЕО - среднесуточный пробег

αи - коэффициент использования автомобилей

Коэффициент использования автомобилей определяется по следующей формуле:

  (5)

где ДЭГ=365дн - количество дней эксплуатации в году

αТ - коэффициент технической готовности автомобилей

КН=0,97 - коэффициент, учитывающий не вход автобусов на эксплутационным причинам

Коэффициент технической готовности автомобилей определяется по формуле:

 (6)

где ДТОР - дни простоя автобуса в ТО и ремонте

ДКР - дни простоя автобуса в КР

LКР - пробег автобуса до КР

Для автобусов Икарус-280:



Для автобусов ЛиАЗ-5256:



Коэффициент использования автомобилей для автобусов Икарус-280



Для автобусов ЛиАЗ-5256



Годовой пробег для автобусов Икарус-280

LиГ=365\*120\*140\*0,913=5598516 км.

Годовой пробег для автобусов ЛиАЗ-5256

LлГ=365\*190\*285\*0,801=15831564 км.

Суммарный общий годовой пробег

ΣLГ= LиГ+LлГ (7)

ΣLГ=5598516+15831564=21430080 км

Расчет количества ЕО за год

 (8)

Для автобусов Икарус-280



Для автобусов ЛиАЗ-5256



Σ NЕО=39989+55550=95593

Расчет количества ТО-2 за год

 (9)

Для автобусов Икарус-280

, принимаем 385

Для автобусов ЛиАЗ-5256

, принимаем 1068

Σ NТО-2=385+1068=1453

Расчет количества ТО-1 за год

 (10)

Для автобусов Икарус-280



Для автобусов ЛиАЗ-5256



Σ NТО-1=1153+3205=4358

Количество воздействий для АТП за сутки определяется по следующей формуле:

 (11)

где Дiг - количество дней работы в году соответствующей зоны.

Расчет воздействий за сутки приведен в таблице 10

Таблица 10 - Расчет количества воздействий для АТП за сутки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначения показателя | Расчетная формула | Принятое кол-во воздействий |
| Σ NТО-2с |  | ,  принимаем 4 |
| Σ NТО-1с |  | ,  принимаем 12 |
| Σ NЕОс |  | , принимаем 262 |

**3.1.4. Расчеты трудоемкости ТО и ТР**

Годовая трудоемкость зоны ТО-2 определяется по формуле

 (12)

где ТТО-2Г - годовая трудоемкость ТО-2,чел\*ч

ТТО-2 - нормативная трудоемкость ТО-2, чел\*ч

20 - процент трудоемкости ТО-2, приходящийся на текущий ремонт, выполняемый в зоне ТО-2.

Годовая трудоемкость зоны ТО-1 определяется по формуле:

 (13)

где ТТО-1Г - годовая трудоемкость ТО-1,чел\*ч

ТТО-1 - нормативная трудоемкость ТО-1, чел\*ч

20 - процент трудоемкости ТО-1, приходящийся на текущий ремонт, выполняемый в зоне ТО-1

Годовая трудоемкость зоны ЕО определяется по формуле.

ТЕОГ=Σ NЕО\* tЕО (14)

где ТЕО - нормативная трудоемкость ЕО

Трудоемкость сезонного обслуживания определяется по формуле

 (15)

где 20 - процент от удельной трудоемкости ТО-2 приходящийся на СО

2 - количество СО в год

Годовая трудоемкость ТР

 (16)

Таблица 11 - расчет годовой трудоемкости

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Обозна-чения показа-теля | Марка подвижного состава | Расчетная формула | Принятое количество воздействий |
| ТТО-2г | Икарус-280 |  |  |
| ЛиАЗ-5256 |  |
| ТТО-1г | Икарус-280 |  |  |
| ЛиАЗ-5256 |  |
| ТЕОг | Икарус-280 | NЕОГ\* tЕОг | 39989\*2,18=87176 |
| ЛиАЗ-5256 | 55550\*1,15=63883 |
| ТСОг | Икарус-280 |  |  |
| ЛиАЗ-5256 |  |
| ТТРг | Икарус-280 |  |  |
| ЛиАЗ-5256 |  |
| ΣТ | Икарус-280 | ТТО-2г +ТТО-1г +ТЕОг +ТСОг +ТТРг | 18480+34321+15883+24538+  +87176+63883+1920+2035+  +50387+159266=389205 |
| ТВС | ЛиАЗ-5256 |  |  |

**3.2 Технологический расчет участка топливной аппаратуры**

**3.2.1 Режим работы участка**

Режим работы производственных должен быть согласован как со временем работы зон ТО и ТР, так и с обеспеченностью АТП фондом оборотных агрегатов, узлов и механизмов. Режим работы должен быть согласован с графиком выпуска и работы автомобилей на линии. Для этой цели необходимо построить совмещенный график работы АТП. Совмещенный график работы АТП представлен на рисунке 1

Рисунок 1 - совмещенный график работы АТП

Период нахождения автобуса на линии - 1,5 смены.

Продолжительность нахождения автобусов на линии - 11.5 часов,

Время выпуска на линию с продолжительностью работы автобусов на линии следующие:

С 4 до 4.30 выпускаются 10% автобусов и они работают 1.5 смены

С 5 до 6 выпускаются 30% автобусов и они работают 5.5 часов. Следующий выпуск этой группы автобусов происходит с 14 до 15 часов, и они работают до конца смены.

С 6 до 7 выпускаются 40% автобусов и они работают 4 часа. Следующий выпуск этой группы автобусов происходит с 15 до 16 часов, и они работают до конца смены.

С 10 до 11 выпускаются 10% автобусов и они работают 1.5 смены

С 13.30до 1430 выпускаются 10% автобусов и они работают 1.5 смены

Режим работы зон и участков

Режим работы зон связан с режимом работы автомобилей на линии. Зона ЕО работает во все дни работы АТП в 1.5 смены с 15 до 2 часов.

Зоны ТО-1 и ТО-2 работают в дни эксплуатации автомобилей

Зона ТО-1 работает в 1.5 смены с 15 до 2 часов

Зона ТО-2 работает в 1 смену с 8 до 17 часов

Зона ТР работает круглосуточно.

**3.2.2 Расчет численности производственных рабочих**

Численность производственного персонала зависит от планируемой годовой трудоемкости ТО и ремонта подвижного состава и годового фонда времени штатного рабочего

Годовой фонд времени штатного рабочего при 6-ти дневной рабочей неделе определяется по формуле:

ФШТ=[ДК-(ДВ+ДПР+ДОО+ДДО+ДБ+ДГО)\*ТСМ -(Д′ПР\*tС+Д′В\*t′′С-ДСОВП-tСОКР) (17)

Где ДК - количество календарных дней, (365);

ДПР - количество праздничных дней (10);

ДВ - количество выходных дней (52);

ДОО количество дней основного отпуска (24);

ДДО - количество дней дополнительного отпуска (3);

ДБ - количество дней невыхода по болезни (3);

ДГО - количество дней не выхода по причине (3);

выполнения государственных обязанностей

Д′В - количество предвыходных дней (52);

Д′ПР - количество предпраздничных дней (7);

ДСОВП - дни совпадения предпраздничных

и предвыходных дней с отпуском (4);

ТСМ - продолжительность рабочей смены без учета

обеденного перерыва (7);

t′С - количество часов сокращения рабочего времени в праздничные дни (2);

t′′С - количество часов сокращения рабочего времени в предвыходные дни (1)

ФШТ=[ 365-(52+10+24+3+3+3)}\*7-(52\*2+7\*1-4\*2)=1787 часов

Трудоемкость работ, выполняемых на участке, определяется по формуле:

 (18)

где ТТРг - годовая трудоемкость работ текущего ремонта чел\*ч.

αТР - процент годовой трудоемкости работ по текущему ремонту

ТТО-2г - годовая трудоемкость работ ТО-2 чел\*ч

ТТО-2г - годовая трудоемкость работ участковых по ТО-2 чел\*ч

αТР=4.5

αТО-2=10

 чел\*ч

Расчет численности рабочих определяется по следующей формуле:

 (19)

, ïðèíèìàåì 8 чел

3.2.3 Распределение трудоемкости участка и рабочих по видам работ

Трудоемкость каждого вида работ определяется на основании процентного распределения по видам работ. Процентное распределение по видам работ представлено в таблице 12

Таблица 12 - процентное распределение по видам работ

|  |  |
| --- | --- |
| Вид работ | Трудоемкость по видам работ |
| Слесарные | 5 |
| Монтажные | 25 |
| Регулировочные | 25 |
| Крепежные | 20 |
| Вспомогательные | 20 |
| прочие | 5 |

Годовая трудоемкость вида работ определяется по формуле:

 (20)

где Тi - годовая трудоемкость одноименного вида воздействия чел\*ч

αn - процент от годовой трудоемкости, одного вида воздействия, приходящийся на определённый вид работ.

Трудоемкость слесарных работ:

 (21)

Где Тi - трудоемкость работ, выполняемых на участке топливной аппаратуры чел\*ч;

αn - процент от трудоемкости работ, выполняемых на участке одного вида топливной аппаратуры, приходящийся на слесарные работы, αn=5%

 чел\*ч

 (22)

где ТВР - трудоемкость отдельного вида работ чел\*ч;

Для слесарных работ:



Составляем сводную таблицу 13 по видам работ с определением трудоемкости технического обслуживания по каждому виду работ.

Таблица 13 - Распределение трудоемкости и рабочих по видам работ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид работ | Трудоемкость по видам работ | | Количество рабочих | |
| % | Чел\*ч | расчетное | принятое |
| слесарные | 5 | 735,7 | 0,41 | 0,4 |
| Монтажные | 25 | 3678,5 | 2,06 | 2,05 |
| Регулировочные | 25 | 3678,5 | 2,06 | 2,06 |
| Крепежные | 20 | 2942,8 | 1,65 | 1,65 |
| Вспомогательные | 20 | 2942,8 | 1,65 | 1,64 |
| прочие | 5 | 735,7 | 0,41 | 0,4 |
| Итого | 100 | 14714 | 8,24 | 8,2 |

**3.2.4 Выбор метода организации технологического процесса участка**

Схема технологического процесса на участке топливной аппаратуры представлена на рисунке 2

новые детали

Исправные детали

проверка

сборка

утиль

регулировка

восстановление

# Склад

Неисправные

детали

диагностика

дефектовка

разборка

мойка

ТО-1, ТО-2, ТР

Рисунок 2 - Технологический процесс на участке топливной аппаратуры

На участке топливной аппаратуры производят ТО и ремонт системы питания дизельных двигателей. Обслуживание приборов выполняется при ТО-1, ТО-2 снятых с автомобилей производится на участке топливной аппаратуры.

На участке выполняют ремонт приборов системы питания, проверку топливных насосов, проверку и регулировку форсунок и топливных насосов дизелей.

Выполнение регулировки на топливную экономичность учитывается в журнале. Приборы, которые нельзя отремонтировать на автомобиле, снимают и направляют на мойку. Их доставку на участок мойки осуществляет слесарь участка подготовки производства. Доставка осуществляется с помощью транспортных тележек. Мойка приборов осуществляется при помощи передвижной пароводоструйной машины мойщиком. После мойки приборы доставляются на участок топливной аппаратуры. Здесь приборы поступают к слесарю или в случае его занятости ставятся на стеллаж. Далее слесарем производится диагностика приборов при помощи диагностических стендов.

После диагностики неисправные приборы разбирают на слесарных верстаках, детали разобранных приборов подвергают мойки в моечной ванне с керосином для дизельного отделения. После мойки, детали подвергаются дефектовке, неисправные детали заменяются новыми или отремонтированными из оборотного фонда. Слесарем дизельного отделения производится проверка форсунок на специальном стенде. После подбора необходимых деталей (их доставку на участок осуществляет слесарь участка подготовки производства) производится сборка приборов. Собранные приборы проверяются на стендах, где производится их регулировка по необходимым параметрам. Затем прибор доставляется слесарем в зону ТР и ремонта, где он устанавливается на автомобиль, с которого был снят, либо на склад отремонтированных приборов и агрегатов.

**3.2.5 Выбор метода организации ТО и ремонта на участке**

Существуют два метода ремонта: агрегатно-узловой и индивидуальный метод.

Сущность агрегатно-узлового метода заключается в том, что взамен снятых приборов системы питания, которые нуждаются в ремонте, на автобус устанавливают исправные приборы из оборотного фонда. При индивидуальном ремонте, неисправные приборы, снятые с автобусов поступают на участок топливной аппаратуры, где ремонтируются и затем устанавливаются на автобус, с которого они были сняты. Учитывая достаточно высокую цену приборов топливной аппаратуры, например, ТНВД, применяет индивидуальный метод ремонта

**3.2.6 Выбор технологического оборудования оснастки и производственного инвентаря**

Технологическое оборудование выбирается как комплект, необходимый для качественного выполнения заданного объема работ. Тип оборудования, его количество выбирается в зависимости от производственной программы, типа и моделей автомобилей и других факторов. Он выбирается на основании табелей и каталогов специализированного оборудования. Выбранное оборудование представлено в таблице 14

Таблица 14 - Ведомость технологического оборудования

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  оборудования | Тип модели | Харак-терные данные | Мощ-ность, кВт | Изготови-тель | Кол-во | Площадь  Суммарно | Стои-мость т.р. |
| Верстак для разборки и сборки приборов | ВС-2 | 1400х800х850 | - | Новгородский завод ГАРО | 3 | 3,36 | 6 |
| Сверлильный станок | Р-175 | 710х535х1075 | 3 | Загорский завод гаражного оборудования | 1 | 0,38 | 27,66 |
| Стенд для проверки ТНВД | КИ-1571-01М | 2000х890х1970 | 15 | ООО «Бонус» | 2 | 3,56 | 106 |
| Стенд для проверки форсунок | М-1067 | 500Х500Х350 | - | ООО «Бонус» | 1 | 0,26 | 21,96 |
| Моечная ванна для деталей дизельной аппаратуры | - | 650х520х300 | - | Собственного изготовления | 1 | 0,338 | 0,3 |
| Шкаф | - | 1200х500х1200 | - | Собственного изготовления | 1 | 0,635 | 2,5 |
| Секционный стеллаж | - | 1500х500х1800 | - | Собственного изготовления | 2 | 1,5 | 0,5 |
| Раковина-умывальник | - | 550х420 | - | - | 1 | 0,231 | 0,3 |
| Шлифовальный станок | ОШ-1 | 420х535х1075 | 3 | Новгородский завод ГАРО | 1 | 0,224 | 12,27 |
| Ящик с песком | - | 500х500х250 | - | Собственного изготовления | 2 | 0,25 | 0,25 |

Продолжение таблицы 14

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  оборудования | Тип модели | Харак-терные данные | Мощ-ность, кВт | Изготови-тель | Кол-во | Площадь  Суммарно | Стои-мость т.р. |
| Набор специализированного инструмента | 2445М | - | - | Новгородский завод ГАРО | 3 | - | 0,47 |
| Тиски слесарные | Т-1 | - | - | Новгородский завод ГАРО | 3 | - | 1,26 |
| Огнетушитель | ОП-5 | - | - | - | 1 | - | 0,3 |
| Огнетушитель | ОУ-5 | - | - | - | 1 | - | 0,25 |
| Шкаф | - | 1200х800х2000 | - | Собственного изготовления | 1 | 0,96 | 0,8 |
| Тумба под инструмент | - | 500х500х1000 | - | Собственного изготовления | 2 | 0,5 | 0,4 |
| Набор приспособлений для ремонта приборов системы питания | ОР-15727 | - | - | ООО «Бонус» | 1 | - | 5,2 |

**3.2.7 Расчет площади участка**

Площадь участка рассчитывается по следующей формуле:

FУЧ=FОБ\*Kn (23)

где FОБ - суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования, кв.м.

FОБ=12,35 кв.м.

Кn - коэффициент плотности расстановки оборудования,

Кn=4

Fуч=12,35\*4=49,4

При выполнении планировочного решения участка топливной аппаратуры длина участка L=9 м., ширина участка 6 м.

FУЧ = 9\*6 = 54кв.м

Принимаем FУЧ = 54кв.м.

**3.2.8 Управление работой участка в системе ЦУП**

Под управлением производства понимается совокупность действий и распоряжений, направленных на поддержание и улучшение работы производства. Ошибочные распоряжения в сфере управления производства обычно приносят большие потери,чем недостатки в технологии производства.

Примерная схема структуры управления производством представлена на рисунке 3.Основные обязанности по управлению технической службой и производством распределяется между руководителями различного уровня следующим образом:

ЦУП

Начальник ОТК

Группа обработки и анализов информации

## Группа оперативного управления

## Начальник производства

Главный инженер

Начальник гаража

Начальник технического отдела

Начальник ОГМ

Начальник отдела снабжения

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Начальники, мастера, бригадиры производственных участков | | | | | | | |
| ТО и ремонт двига-телей | ТО и ремонт сцепле-ния, КПП, ручного тормоза, кардан-ной передачи | ТО и ремонт перед-него и заднего мостов, рулевого управле-ния, тормоз-ной системы | ТО и ремонт электрооборудования, системы питания | ТО и ремонт рамы, кузова, кабины оперения и облицов-ки, ТО и ремонт шин | Слесарно-механические работы | Уборочно-моечные работы | Работы по под-готовке произ-водства |

Рисунок 3 - Управление производством в системе ЦУП

На главного инженера возлагаются: обеспечении высокой технической готовности подвижного состава путем эффективной организации и систематического совершенствования организации и механизации производства; организация своевременного и качественного обслуживания и ремонта автомобилей и агрегатов. Начальник технического отдела разрабатывает все мероприятия по повышению эффективности производства, снижению простоя автомобилей, снижению расхода топлива, увеличению пробега автошин и снижению затрат труда, средств и материалов. Он является непосредственным помощником главного инженера по разработке и внедрению всех мероприятий по повышению эффективности труда технической службы предприятия.

Начальник отдела снабжения отвечает за материально-техническое снабжение и организацию складского хозяйства.Начальник отдела главного механика обеспечивает содержание зданий,сооружений и технологического оборудования в исправленном состоянии.

Начальник производства осуществляет руководство производством всех работ по обслуживанию и ремонту подвижного состава,разрабатывает и внедряет все мероприятия по повышению эффективности производства. Руководители отделений и участков осуществляют руководство всеми работами, выполняемыми в соответствующих производственных подразделениях.

Основными задачами группы по обработке и анализу информации является систематизация,обработка,анализ и хранение информации о деятельности всех подразделений технической службы,своевременное представление информации руководителям различных уровней,а также оперативное формирование ТО и других работ, выполняемых в плановом порядке.

При централизованном управлении руководит всеми работами по ТО и ремонту подвижного состава начальник производства. Оперативное управление производством работ на постах обслуживания и ремонта автомобилей осуществляет диспетчер производства,непосредственно подчиненный начальнику производства. На диспетчера производства возлагается организация работ на постах за минимальное время, подготовка автомобилей к выпуску на линию. Диспетчеру в оперативном порядке подчиняются все работающие на постах ТО и ремонта автомобилей.

При необходимости ремонта детали(агрегата) и последующей установки её на тот же автомобиль в период пребывания автомобиля на посту, диспетчер или другой специалист по его указанию выписывает контрольный талон к листу учета, заполнят и подписывает лицевую сторону талона. Затем рабочий участка по подготовке производства доставляет деталь и выписанный контрольный талон и сдает его ответственному за ремонт специалисту. После выполнения ремонта, заполняется оборотная сторона контрольного талона, и он вместе с деталью возвращается в распоряжение диспетчера производства. Деталь устанавливается на автомобиль, а талон приклеивается к листу учета и всегда находится с ним.

Если при выполнении обслуживания или ремонта рабочий обнаруживает необходимость выполнения такой работы, которая не записана в листке учета, он сообщает об этом своему руководителю или диспетчеру производства, выполняет работу и записывает её в листок.

**3.2.9 Научная организация труда на объекте проектирования**

Под научной организацией труда понимается комплекс технических, санитарно-гигиенических, экономических и других мероприятий, направленных на повышение производительности при одновременном улучшении условий труда.

Основными задачами НОТ являются:

* применение более рациональных методов труда
* устранение потерь рабочего времени
* использование более совершенных средств производства
* внедрение таких форм труда, которые обеспечивают развитие творческого отношения к труду каждого члена коллектива
* общее улучшение условий труда
* использование различных форм сочетания моральных и материальных стимулов.

На участке топливной аппаратуры производится внедрение нового современного технологического оборудования и средств диагностирования. Внедряемое оборудование позволит сократить время, затрачиваемое на обслуживание приборов системы питания автобусов, что позволит уменьшить время простоя автомобилей в ремонте, а также пополнить оборотный фонд предприятия отремонтированными агрегатами.

**3.2.10 Расчет коэффициента выработки нормативной трудоемкости на участке реконструкции**

На участке топливной аппаратуры имеется оборудование для ремонта приборов системы питания автобусов «Икарус» и «ЛиАЗ»: диагностические стенды, приборы, комплекты специализированных инструментов и приспособлений.

Работа на участке производится на изношенном оборудовании, которое практически выработало свой ресурс. Это приводит к частым его поломкам и увеличению времени, затрачиваемого приборов системы питания.

Для устранения отмеченных недостатков необходимо внедрение нового современного оборудования и ремонт старого.

Перечень вновь предлагаемого оборудования представлен в таблице 15

Таблица 15 - Перечень внедряемого оборудования

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | количество | модель | Стоимость единицы, руб | Общая стоимость, руб | Цель внедрения |
| Стенд для проверки ТНВД | 1 | КИ-1571-01М | 353000 | 353000 | Снижение времени на проверку приборов |
| Набор приспособлений для ремонта системы питания | 1 | ОР-15-727 | 5200 | 5200 | Снижение трудоемкости монтажных работ |

При внедрении технических и технологических мероприятий повышается производительность труда, сокращаются трудозатраты. Расчет возможного сокращения трудозатрат представлен в таблице 16

Таблица 16 - Сокращение трудозатрат

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование работ | Возможное сокращение % |
| Слесарные | 10 |
| Монтажные | - |
| Регулировочные | 22 |
| Крепежные | - |
| Вспомогательные | 27 |
| прочие | 13 |

Структурное распределение трудоемкости до и после реконструкции представлено в таблице 17

Таблица 17 - Структурное распределение трудоемкости

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование работ | Удельный вес в общем объеме работ | Трудоемкость работ после реконструкции | Сокращение трудоемкости, чел\*ч | Фактическая трудоемкость чел\*ч |
| Слесарные | 5 | 735,7 | 73,57 | 809 |
| Монтажные | 25 | 3678,5 | - | 3678,5 |
| Регулировочные | 25 | 3678,5 | 809,27 | 4488 |
| Крепежные | 20 | 2942,8 | - | 2942,8 |
| Вспомогательные | 20 | 2942,8 | 794,6 | 3737 |
| прочие | 5 | 735,7 | 95,6 | 831 |
| Итого | 100 | 14714 | 1773 | 16486 |

Коэффициент выработки нормативной трудоемкости определяется по формуле:

 (24)

где Тiд - трудоемкость работ на участке до реконструкции, чел\*ч; Tin - трудоёмкость работ на участке после реконструкции, чел\*ч;



Численность производственных рабочих после реконструкции определяется по формуле:

 (25)

где Фшт - годовой фонд рабочего времени штатного рабочего, ч;

 принимаем 9 чел**4. Карта технологического процесса**

Карту технологического процесса оформляем в виде таблицы 18.

Исполнитель - слесарь по ТО и ремонту автомобилей 4-го разряда

Трудоёмкость - 0,17 чел\*ч

Таблица 18 - карта технологического процесса на регулировку давления впрыска форсунки КамАЗ-740

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № опера-ции | Наименование операции | Применяемое оборудование инструмент | Норма вре-мени, мин | Технические условия, указания |
| 1 | Установить форсунку на стенд для проверки форсунок | М-106Э, ключ рожковый 19мм | 0,5 | Для проверки форсунок используют диз. топливо «Л» по ГОСТ305-82 при этом вязкость топлива должна быть (4-6)\*10-6 м2/с при t О =25О-30 ОС |
| 2 | Определить герметичность запорного конуса иглы распылителя | М-106Э | 3 | Герметичность определяют при давлении 3-3,5 Мпа (30-35 кгс/см2) меняя давления начала впрыска в течение 15 с не должно быть отрыва капли (допускается увлажнение носика распылителя) |
| 3 | Проверить и при необходимости отрегулировать давление начала впрыска | М-106Э, регулировочные шайбы, ключ рожковый 19мм, 24мм | 4 | Давление начала впрыска топлива 21,5-22,5 Мпа (215-225 кгс/см2). При несоответствии давления изменяют количество регулировочных шайб под пружиной. Измерение толщины пакета регулировочных шайб на 0,05 мм приводит к изменению давления на 0,3-0,5 Мпа (3-5 кгс/см2) |
| 4 | Проверить качество распыла топлива проверяемой форсунки | М-106Э | 2 | Качество распыления считается удовлетворительным, если при подаче топлива в форсунку с частотой 70-80 качков в минуту рычага насоса, оно выпрыскивается в туманообразном состоянии без капель из 4-х отверстий распылителя |
| 5 | Снять форсунку со стенда | М-106Э, ключ рожковый 19мм | 0,6 |  |

**5 Охрана труда**

**5.1 Условия безопасности работы по исключению опасных и вредных факторов**

Охрана труда - это система мероприятий по предотвращению несчастных случаев на производстве, которая включает в себя вопросы трудового законодательства, требования техники безопасности, требования промышленной санатории и личной гигиены труда.

Задачи охраны труда - охрана здоровья трудящихся, обеспечение безопасных условий труда, ликвидация производственного травматизм и профессиональных заболеваний.

Под опасными и вредными производственными факторами понимают совокупность таких условий труда на рабочем месте, которые могут оказать отрицательное воздействие на организм человека. В результате воздействия этих факторов может происходить ухудшение здоровья работающего, а также может наблюдаться возникновение различных профессиональных заболеваний. При работе на участке топливной аппаратуры рабочие пользуются различными видами легковоспламеняющихся жидкостей (бензин, керосин, растворители), что обуславливает загазованность воздуха. Поэтому при несоблюдении правил, существует опасность отравления их парами. На участке также используется различное электрооборудование, поэтому при нарушении правил его эксплуатации возникает большая опасность возникновения пожара или взрыва. Также существует опасность поражения работающих электрическим током при нарушении правил электробезопасности. Рабочие участка используют в работе диз.ельное топливо и бензин, поэтому при несоблюдении правил личной гигиены существует опасность отравления.

Важнейшим элементом защиты работающих от воздействия опасных и вредных факторов является соблюдение правил техники безопасности.

Инструкция по технике безопасности на участке топливной аппаратуры.

К самостоятельной работе на оборудовании допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие мед. Освидетельствование, имеющие удостоверение на право работы на доверенном оборудовании, прошедшие вводный инструктаж.

1 раз в полугодие рабочие проходят повторный инструктаж, а также ежегодное обучение по 10-ти часовой программе и проверку знаний. Лица не прошедшие проверку к самостоятельной работе не допускаются.

Рабочие обязаны соблюдать трудовую дисциплину, правила внутреннего распорядка. Курить разрешается только в специально отведенных местах. Запрещается употреблять спиртные напитки.

Для предотвращения взрыва или пожара необходимо:

* не зажигать спички и не применять открытый огонь
* использованные обтирочные материалы убирать в спец. металлические ящики
* не допускать скопления пыли на оборудовании
* не сушить спецодежду на нагревательных приборах
* обеспечить свободный доступ к средствам пожаротушения

# Поскольку при работе используются нефтепродукты, необходима защита работающего от их попадания на открытые участки тела.

Все инструменты и оборудование, используемые в работе должны быть в исправном состоянии. Инструмент перед началом работы осматривается мастером, все установки и стенды проходят периодическое испытание с целью выявления их состояния.

При возникновении несчастного случая работа на участке немедленно прекращается. Работники должны сообщить о случившемся в медпункт и начальнику производства, и оказать пострадавшему первую медицинскую помощь.

**5.2. Обеспечение санитарных норм на участке топливной аппаратуры**

Требования промышленной санитарии - это комплекс мероприятий, обеспечивающих оздоровления и улучшение условий труда для сохранения здоровья работающего. Необходимые условия труда. Которые должны быть созданы на участке топливной аппаратуры в сонитарно-гигиеническом паспорте и сведены в таблице 19

Таблица 19 - Санитарно-гигиенический паспорт

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Факторы | Единица измере-ния | Норма | Категория работ | Класс электробезопасности | Категори пожарной безопасности |
| Температура воздуха:  -внутри помещения  -на улице  Влажность воздуха  Загазованность воздуха  Запыленность воздуха  Вредные примеси:  -бензин топливный  -масла минеральные  -окислы озота  -керосин  -ксилол  Скорость движения воздуха  Шум  Вибрация  Освещенность | ОС  ОС  %  мг/м3  мг/м3  мг/м3  м/с  Дб  Гц  Лк | 17-19  >10  40-60  460  6  100  5  5  300  50  2-2.5  >75  -  300 | Средней тяжести (энергозатраты 232-239 Дж/с). Iiб | Особо опасная | Категория Б-взрывоопасная  Категория Д-пожароопасная |

На участке применяется приточно-вытяжная вентилиция, обеспечивающая удаление вредных веществ. Воздух подается со скоростью 2-2,5 м/с. На рабочих местах, где производится диагностика и ремонт приборов ситсемы питания, применяются местные отсосы. Они выполнены с механическим побуждением.

На участке используется рабочее совмещенное освещение. Коэффициент естественной освещенности для участка топливной аппаратуры - 4,0. Освещенность проходов на участке должна быть не менее 300 Лк. Освещенность от светильников составляет 10% от нормируемой. Для освещения участка используются светильники с люминесцентными лампами МЛ 2х40. Лампы располагаются в 2 ряда по 4 шт. в каждом.

Температура на участке поддерживается в пределах 17-19 ОС. Влажность воздуха 40-60%. Эти условия поддерживаются при помощи центрального отопления и специальных нагревательных приборов в холодное время года.

**5.3 Обеспечение электробезопасности**

При несоблюдении правил ТБ, а также нарушении правил эксплуатации электрооборудования, электрический ток может представлять большую опасность для человека. Поэтому для защиты работающих от его воздействия необходимо выработать правила эксплуатации электрооборудования.

Всё электрооборудование, используемое на участке, одлжно быть надёжно заземлено. Для заземления используются полосы или пруты низкоуглеродистой стали, которые соединяют посредством сварки. И соединяется с заземляющей шиной непосредственно. Соединять оборудование с заземляющей шиной последовательно запрещается. Всё электрооборудование, используемое на участке, одлжно иметь надёжные контакты, исключающие искрение. Светильники, используемые на участке зануляются. Преносные приборы должны питаться пониженным напряжением. Прововдка, используемая для привода питания, должна иметь двойную изоляцию.

Для защиты работающих от поражения электрическим током все токоведущие части должны быть заизолированы. Необходимо предусмотрть защитные ограждения около станков и стендов.

**5.4 Расчёт освещённости участка топливной аппаратуры**

топливный участок представляет собой, м

l = 9, B = 6, H = 3,5

высота подвески светильника, м

h = H = 3,5

расстояние между центрами светильников, м

L = h\*1,1=3,5\*1,1=3,85

расстояние от стены до первого ряда светильника при наличии рабочих мест у стен, м

а = 1/3, l=1/3\*3,85 = 1,28

расстояние между крайними рядами светильников по ширине помещения, м

С1 = В - 2а = 6-2\*1,28 = 3,44

количество рядов светильников по ширине помещения, ряд

n1 = C1/L - 1 = 3,44/3,85 - 1 = 0

nш = n1 + 2 = 0 + 2 = 2

расстояние между крайними рядами светильников по длине помещения, м

n2 = С2/L - 1 = 6,44/3,85 - 1 = 1

nдл = h2 + 2 = 1 + 2 = 3

общее количество светильников, шт

hобщ = hш\*hдл = 2 \*3 = 6

общая мощность всех светильников для освещения помещения, Вт

W′ = I\*B\*W1\*K = 9\*6\*9,6\*1,3 = 673,9 принимаем 674

мощность одного светильника

Wсв = W/n,

где W = 674 Вт - общая мощность

n = 6 - количество светильников

Wсв = 674/6 = 112 Вт

Данной мощности удовлетворяют светильники ОДР-2х60

**5.5 Пожарная безопасность**

Поскольку при работе на участке используются легковоспламеняющиеся жидкости, помещение участка топливной аппаратуры является пожаро- и взрывоопасным. По этой причине необходимо тщательно следить за тем, чтобы всё электрооборудование, используемое на участке, имело надёжные контакты, исключающие искрение. Электродвигатели и вентиляторы должны быть во взрывобезопасном исполнении.

Курить на участке разрешается только в специально отведённых для этого местах, оборудованных урной с песком. В этих местах вывешивается табличка с надписью: «Место для курения».

Помещение участка должно содержаться в чистоте. Использованные обтирочные материалы до их вывоза должны храниться в специально отведённых местах в полностью закрытых металлических ящиках. Запрещается скопление пыли на оборудовании, а также применять открытый огонь на участке. Легковоспламеняющиеся жидкости должны храниться в закрытых ёмкостях и их количество не должно превышать сменную потребность.

Оборудование на участке должно быть расставлено так. Чтобы обеспечить свободный доступ к средствам пожаротушения и возможность проведения быстрой эвакуации людей в случае пожара. Запрещается загромождать проходы на участке.

На участке обязательно наличие двух огнетушителей: порошкового ОП-5 и углекислотного ОУ-5. Для информирования об имеющемся пожаре участок оборудуется комбинированными извещателями.

**5.6 Трёхступенчатый контроль**

За состоянием охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии на участке производится трёхступенчатый контроль, где каждая ступень проверяется предыдущей.

Первая ступень - ежедневно перед работой мастер с общественным инспектором обходит рабочие места, проверяет ограждения, приспособления, размещение заготовок, исправность инструмента. При обнаружении неполадок или нарушений принимаются меры по их устранению, и мастер делает запись в журнале с указанием ответственного исполнителя и сроков выполнения. Если собственными силами невозможно устранить неисправность исполнителя с главным механиком или главным инженером.

Вторая ступень - один раз в неделю начальник подразделения вместе с представителем местного комитета обходит се свои участки и все замечания и недостатки записывает в журнале трехступенчатого контроля с указанием исполнителя и срока исполнения и проверяет выполнение первой ступени.

Третья ступень - один раз в месяц комиссия в составе главного инженера (главного механика), инженера по ТБ, представитель профсоюза и медработник проверяют выполнение требований промышленной санитарии и техники безопасности подразделений. По результатам составляют акт, в котором указываются работники, ответственные за устранение обнаруженных нарушений и установленные сроки исполнения, кроме этого проверяется журнал участка и выполнение первой и второй ступеней, и выписываются замечания.

**6 Экономическая часть**

**6.1. Расчёт плана по труду и заработной плате**

**6.1.1. Распределение ремонтных рабочих по разрядам**

Квалификация ремонтных рабочих принимается в соответствии с методическими указаниями АТК и представлена в таблице 20.

Таблица 20 - квалификация ремонтных рабочих

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименова-ние | Трудоёмкость, чел\*ч | | Количество ремонтных рабочих | | Разряд | |
| До рекон-струкции | После рекон-струкции | До рекон-струкции | После рекон-струкции | До рекон-струкции | После рекон-струкции |
| Слесарные | 809 | 735,7 | 0,45 | 0,41 | II | III |
| Монтажные | 3678,5 | 3678,5 | 2,06 | 2,06 | III | III |
| Регулиро-вочные | 4488 | 3678,5 | 2,51 | 2,51 | IV | V |
| Крепёжные | 2942 | 2942,8 | 1,65 | 1,65 | I | I |
| Вспомога-тельные | 3737 | 2942,8 | 2,09 | 1,65 | I | II |
| Прочие | 831 | 735,7 | 0,47 | 0,41 | I | II |
| Итого | 16486 | 14714 | 9,2 | 8,2 | 2,31 | 3,13 |

**6.1.2. Расчёт фонда оплаты труда ремонтных рабочих участка топливной аппаратуры**

В плане по труду и заработной плате рассчитывается тарифная заработная плата всех ремонтных рабочих, доплаты и премии. Расчёты представлены в таблице 21.

Таблица 21 - расчёт фонда оплаты труда

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Значение показателя до реконструкции | Значение показателя после реконструкции | |
| 1. Расчёт среднего разряда рабочео   ,  где Ri - разряд соответствующего вида работ  Ni - количество ремонтных рабочих соответствующего разряда |  |  | |
| 1. Расчёт среднечасовой тарифной ставки ремонтного рабочего   ,  где Сiчас - часовая тарифная ставка работ соответствующего разряда  С5час =47,28  С4час =42,55  С3час =38,30  С2час =34,47  С1час =31,02  Ki = 1,12 - коэффициент, учитывающий условия труда |  | |  |
| 1. Расчёт тарифной заработной платы   ЗПтар = Сср.ч\*Туч |  | |  |
| Продолжение таблицы 21 | | | |
| 1. Расчёт доплаты за руководство бригадой   где Сср.час - часовая тарифная ставка бригадира  ФРВмес = 169,2ч - нормативныйфонд рабочего времени  12 - число месяцев в году  Nбр=1 - количество бригад  %Дбр = 10% - процент доплаты за бригадирство |  | |  |
| 1. Расчет доплаты за работу в вечернее и ночное время   -в вечернее время  ,  где ЧЧв - человекочасы работы в вечернее время  %Допл = 20% - доплата за работу в вечернее время  Дв = 365 - количество дней работы в вечер |  | |  |
| -в ночное время  ,  где ЧЧн - человекочасы работы в ночное время  %Допл = 40% - доплата за работу в ночное время  Дв = 365 - количество дней работы в ночь |  | |  |
|  |  | |  |
| Продолжение таблицы 21 | | | |
| 1. Расчёт премии ремонтных рабочих, выплачиваемой из ФОТосн, руб   где %Прем = 20% |  | |  |
| 1. Расчёт ФОТ ремонтных рабочих участка топливной аппаратуры, руб |  | |  |
| 1. Расчёт ДЗП |  | |  |
| 9. Расчёт ФОТдоп ремонтных рабочих, руб |  | |  |
| 1. Расчёт ФОТобщ, руб |  | |  |
| 1. Расчёт отчислений на социальные и медицинские страхования   ,  где %ОТЧ=36,7% - процент отчислений на социальные и медицинские страхования |  | |  |

**6.1.3. Расчёт текущих затрат на реконструкцию участка топливной аппаратуры**

Затраты участка топливной аппаратуры состоят из заработной платы ремонтных рабочих, начислений на неё, затрат на запасные части, материалы и накладные расходы. Методика расчёта этих затрат представлена в таблице 22.

Таблица 22 - смета затрат

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Значение показателя до реконструкции | Значение показателя после реконструкции |
| 1. Расчёт затрат на запасные части   где НЗЧ - норма затрат на запасные части на 1000 км пробега  НЗЧи = 820 руб  НЗЧл = 240 руб  %ТТР = 4,5% - процент от ТР, приходящийся на участок топливной аппаратуры  К1 = 1,2; К2 = 1; К3 = 1,1;  LГ - годовой пробег |  | |
| 1. Расчёт затрат на материалы   ,  где НЗМи = 120 руб  НЗМТО-2и = 30  НЗМл = 80 руб  НЗМТО-2л = 20  %ТР = 4,5%;  %ТРТО-2 = 10% |  | |
|  |  |  |
| Продолжение таблицы 22 | | |
| 1. Расчёт накладных расходов   ,  где %НР - процент накладных расходов |  |  |
| 4. Расчёт прибыли от проверки и регулировки ТНВД других организаций  П = Сн \* Nн,  где Сн = 1200 руб - стоимость регулировки ТНВД  Nн = 200 - количество насосов регулируемых от других организаций |  |  |

**6.1.4. Расчёт калькуляции себестоимости**

Калькуляция себестоимости работ участка топливной аппаратуры разрабатывается по всем статьям затрат на 1000 км. Расчёты представлены в таблице 23.

Таблица 23 - расчёт калькуляции себестоимости

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Статья затрат | Сумма затрат | | Затраты на 1000 км | |
| До реконструкции | После реконструкции | До реконструкции | После реконструкции |
| 1. ФОТрр | 983854 | 1025557 | 45,9 | 47,86 |
| 2. отчисления на социальное и медицинское страхование | 361074 | 376379 | 16,8 | 17,6 |
| 3. Затраты на запасные части | 453079 | 453079 | 21,1 | 21,1 |
| 4. Затраты на материалы | 108476 | 108476 | 5,06 | 5,06 |
| 5. Накладные расходы | 787083 | 615334 | 36,7 | 28,7 |
| 6. Итого: | 2332492 | 2578825 | 125,56 | 149,02 |

**6.1.5.Расчет технико-экономических показателей проекта**

Технико-экономические показатели характеризуют результаты реконструкции. Расчёты представлены в таблице 24.

Таблица 24 - расчёт технико-экономических показателей проекта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя, расчётная формула | Значение до реконструкции | Значение после реконструкции |
| 1. Расчёт производительности труда рабочих участка топливной аппаратуры, руб |  |  |
| 1. Расчёт среднемесячной заработной платы рабочих, руб |  |  |
| 1. Расчёт экономии годовых текущих затрат, руб   Эг = С1 - С2 |  | |
| 1. Расчёт срока окупаемости капитальных вложений, лет |  | |
| 1. Расчёт экономии приведённых годовых затрат, руб     где Ен - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений; |  | |

Технико-экономические показатели сведены в таблице 25

Таблица 25 - Технико-экономические показатели

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Значение показателя | | Отклонение | |
| До реконструкции | После реконструкции | Абсолютное | Относительное, % |
| Общий пробег | 21430080 | 21430080 | - | - |
| Численность ремонтных рабочих | 9 | 8 | 1 | 11 |
| Производительность труда ремонтных рабочих | 2143 | 2613 | 470 | 21 |
| Среднемесячная заработная плата | 8911 | 10422 | 1511 | 16,9 |
| Срок окупаемости капитальных вложений | - | 2,03 | - | - |
| Экономия годовых затрат | - | 173667 | - | - |
| Экономия приведенных годовых затрат | - | 120717 | - | - |

**7 Конструкторская часть**

В качестве конструкторской части мною выполнена работа по организации рабочего места для выполнения лабораторной работы №15 «Восстановление седла клапана» (приспособление для обеспечения возвратно-поступательного движения рабочего инструмента). Кроме того, выполнен сборочный чертёж приспособления для снятия форсунок с двигателя КамАЗ-7408.10.

1. **Выводы**

При внедрении технологического оборудования произошли следующие изменения технико-экономических показателей работы:

* численность ремонтных рабочих сократилась с 9 до 8 человек;
* производительность труда ремонтных рабочих возросла на 470 тыс.км/ч;
* экономия приведённых годовых затрат составила 120717 руб.;
* заработная плата ремонтных рабочих возросла на 16,9%;
* капитальные вложения окупятся через 2,03 года;

Приведённые выше данные позволяют сделать вывод об экономической эффективности проекта реконструкции участка топливной аппаратуры.

**Литература**

1 Афанасьев А.Л., Маслов А.А., Колянский Б.С. «Гаражи и станции ТО автомобилей». Альбом чертежей М. Транспорт, 1980 г.

2 Карташов В.П. «Техническое проектирование АТП» Пособие для дипломного проектирования М. Транспорт, 1980 г.

3 Крамаренко Г.В., Барашков И.В. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей» М. Транспорт, 1980 г.

4 Напольский Г.М. «Техническое проектирование АТП и станций ТО» М. Транспорт, 1985 г

5 «Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» М. Транспорт, 1988 г.

6 «Табель технологического оборудования и специальных инструментов для АТП, АТО и БЦТО» М. Транспорт, 1983 г.

7 «Типовые проекты рабочих мест на АТП» М. Транспорт, 1977 г.

8 Правила по охране труда на автомобильном транспорте М. Транспорт, 1977 г.