

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |    |
|--|--|----|
| Введение   |  | 4  |
| 1 Исследовательская часть  |  | 6  |
| 1.1 Характеристика предприятия                                     |  | 6  |
| 1.2 Схема управления предприятием                                  |  | 7  |
| 1.3 Назначение участка технического обслуживания и ремонта         |  | 9  |
| 1.4 Характеристика автомобиля Lada 4x4 Urban                       |  | 11 |
| 2 Расчетная часть  |  | 13 |
| 2.1 Технологический расчёт станции технического обслуживания       |  | 13 |
| автомобилей  |  |    |
| 3 Технологическая часть  |  | 17 |
| 3.1 Разработка технологической карты проверки и ремонта системы    |  | 17 |
| охлаждения ДВС   |  |    |
| 3.2 Разработка технологической карты проверки тормозной системы    |  | 18 |
| 3.3 Разработка технологической карты модернизации полноприводной   |  | 20 |
| трансмиссии  |  |    |
| 4 Организационная часть  |  | 23 |
| 4.1 Организация управления СТО                                     |  | 23 |
| 4.2 Подбор технологического оборудования и расчет производственной |  | 26 |
| площади  |  |    |
| 5 Охрана труда, техника безопасности, экология и противопожарная   |  | 29 |
| защита   |  |    |
| 5.1 Общие требования безопасности                                  |  | 29 |
| 5.2 Требования техники безопасности на участке технического        |  | 32 |
| обслуживания и ремонта   |  |    |
| 5.3 Пожарная безопасность при выполнении работ на участке          |  | 36 |

|           |      |                   |         |      |   |                        |      |        |
|-----------|------|-------------------|---------|------|---|------------------------|------|--------|
|           |      |                   |         |      | ТКТТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ   |                        |      |        |
| Изм.      | Лист | № докум.          | Подпись | Дата |   |                        |      |        |
| Разраб.   |      | Мухамеджанов Е.К. |         |      | Технологический проект модернизации сервиса автомобиля Lada 4x4 Urban на ремонтной базе ЗАО «Центральное» Пояснительная записка | Лит.                   | Лист | Листов |
| Провер.   |      | Юмашев А.В.       |         |      |   |                        | 2    | 53     |
| Н. Контр. |      | Чаплыгина И.В.    |         |      |   | 965-уч 30. 11. 2022 54 |      |        |
| Утв.      |      | Борзенко Н.Ф.     |         |      |   |                        |      |        |

технического обслуживания и ремонта

|  |    |
|--|----|
| 5.4 Охрана окружающей среды  | 37 |
| 6 Экономическая часть  | 40 |
| 6.1 Расчет капитальных вложений                                      | 40 |
| 6.2 Расчет средств на оплату труда основных производственных рабочих | 41 |
| 6.3 Расчет средств на оплату труда вспомогательных рабочих           | 43 |
| 6.4 Расчет общепроизводственных расходов                             | 43 |
| 6.5 Расчет прочих затрат   | 47 |
| 6.6 Расчет показателей экономической эффективности проекта           | 48 |
| Заключение   | 51 |
| Список использованных источников                                     | 52 |

## ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт в Российской Федерации приобретает все большее значение. Автомобили обширно используются во всех отраслях экономики, выполняют значительный объем транспортных работ.

Автомобильный транспорт является наиболее массовым видом транспорта, доступного для потребителя, эффективным и удобным при перевозке грузов и пассажиров на относительно небольшие расстояния. Экономичная и эффективная работа автомобильного транспорта обеспечивается рациональным использованием многочисленного парка транспортных средств - грузовых и легковых автомобилей, автобусов, прицепов и полуприцепов. Интенсивный рост автомобильного парка требует повышения производительности труда при обслуживании и ремонте подвижного состава, а усложнение конструкции - повышения квалификации технического персонала.

Экономические и материальные затраты на содержание подвижного состава составляют значительную часть общих затрат на автомобильном транспорте. Имеющиеся до настоящего времени простои подвижного состава из-за технически неисправного состояния вызывают значительные затраты владельцев транспортных средств, и их снижение является одной из важнейших задач автосервиса.

Основным средством поддержания транспортного средства в должном техническом состоянии, является своевременное и высококачественное выполнение технического обслуживания, капитального и текущего ремонта. Техническое состояние так же зависит от условий хранения автомобиля.

Знание особенностей и закономерностей изменений технического состояния автомобильного транспорта позволяет правильно организовать работы по повышению его долговечности. Для повышения производительности и сокращения трудоёмкости работ, необходимо оснащать рабочие места высокопроизводительным и современным оборудованием, что даёт существенное повышение уровня механизации производственных процессов ТО и ремонта подвижного состава.[5]

|      |      |          |         |      |                                       |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТКТТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                       | 4    |

Целью дипломного проекта является технологический проект модернизации сервиса автомобиля Lada 4x4 Urban на ремонтной базе ЗАО «Центральное». Для выполнения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Охарактеризовать предприятие.
2. Изучить схему управления предприятием.
3. Произвести технологический расчёт станции технического обслуживания автомобилей.
4. Изучит и описать технологию проверки и ремонта системы охлаждения ДВС, технологию проверки тормозной системы, технологию модернизации полноприводной трансмиссии
5. Подобрать современное, эффективное оборудование для СТО, произвести рациональную его расстановку.
6. Изучить охрану труда и технику безопасности.
7. Экономически обосновать проектные решения.

|      |      |          |         |      |                                       |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТКТТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                       | 5    |

# 1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

## 1.1 Характеристика предприятия

Полное юридическое наименование: Закрытое Акционерное Общество "Центральное".

Юридический адрес: 627101, Тюменская обл., Заводоуковский р-н, п. Центральный

Руководитель: директор Ваймер Андрей Александрович

ИНН/КПП: 7215007721/720701001

ОКПО/ОГРН: 34945456/1027201592967

ОКОГУ: 4210004 - Акционерные общества, товарищества, сельскохозяйственные производственные кооперативы, образованные при реорганизации колхозов и совхозов и приватизации отдельных сельскохозяйственных предприятий

ОКОПФ: 12267 - Непубличные акционерные общества

ОКТМО: 71703000311

ОКАТО: 71222000 - 71222 - Заводоуковский район, Районы Тюменской области, Тюменская область

Основной вид деятельности: 01.11.1 - Выращивание зерновых культур

Численность персонала: 52 согласно данным ФНС за 2022 год

Количество учредителей: 3

Дата регистрации: 25.10.2002. С 2017 года относит себя к малому предприятию

Статус: Действующее

Уставной капитал: 10.715 млн. руб.

Сведения о доходах и расходах ЗАО «Центральное» по данным ФНС от 01.05.2023 представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Сведения о доходах и расходах ЗАО «Центральное»

| Год  | Доходы, руб. | Расходы, руб. | Доходы – расходы, руб. |
|------|--------------|---------------|------------------------|
| 2022 | 377 200 000  | 229 203 000   | 147 997 000            |

Сведения об уплаченных суммах налогов и сборов ЗАО «Центральное» по данным ФНС от 02.12.2022 представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Сведения об уплаченных суммах налогов и сборов ЗАО «Центральное» по данным ФНС

| Год  | Наименование   | Сумма     |
|------|--|-----------|
| 2021 | Налог на прибыль   | 2 013 190 |
| 2021 | Страховые взносы на обязательное медицинское страхование работающего населения, зачисляемые в бюджет Федерального фонда обязательного медицинского страхования | 1 719 980 |
| 2021 | Страховые и другие взносы на обязательное пенсионное страхование, зачисляемые в Пенсионный фонд Российской Федерации   | 4 368 340 |
| 2021 | Налог на добавленную стоимость   | 6 006 620 |
| 2021 | Страховые взносы на обязательное социальное страхование на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством  | 223 712   |
| 2021 | Транспортный налог   | 55 050    |
| 2021 | Земельный налог  | 44 697    |

## 1.2 Схема управления предприятием

Организационная структура управления предусматривает взаимоотношения сотрудников компании, распределение нагрузки и делегирование полномочий.

Эффективная организационная структура предприятия – это гарантия своевременного выполнения указаний руководства и обеспечение рабочих процессов согласно регламенту компании.

Различают следующие типы организационных структур управления:

- линейная организационная структура управления. Эта разновидность предусматривает прямое и непосредственное подчинение одного или группы рабочих единому руководителю, который получает указания непосредственно от вышестоящего начальства. Линейно-организационная структура управления отличается прозрачностью и эффективностью передачи указаний руководства. Недостаток заключается в том, что высший начальник контролирует все процессы, которые происходят на предприятии. Такой тип структуры хорошо зарекомендовал себя в малом бизнесе при небольшом штате сотрудников;

- функциональная организационная структура предприятия. Основа такой структуры в группировке сотрудников по отделам или подразделениям с общими функциями. В функциональной структуре отделы расположены параллельно и не пересекаются. Высший руководитель дает задания начальникам отделов и не контролирует лично исполнение своих указаний на рабочих местах.

Остальные структуры появились на основе линейной и функциональной системы, комбинируя способы управления персоналом и типы координации между подразделениями и руководящим составом. [1]

В компании ЗАО «Центральное» применена самая простая из всех существующих разновидностей структур управления предприятием – линейная. Во главе стоит директор, затем руководители отделов, затем – сотрудники. Т.е. все в организации связаны вертикально.

В штате предприятия работает 52 человека: руководитель предприятия, зам.руководителя по коммерческой работе, зам.руководителя по экономическим связям, планово-учетный отдел, финансово-экономический отдел, агрономический отдел, сотрудники ремонтной базы (механики) и столовой, заведующий гаража, оператор склада зап.частей.

ЗАО «Центральное» работает по скользящему графику. С 8:00 до 17:00 ежедневно, кроме праздничных дней, рабочий день директора, заместителей руководителя, планово-учетного отдела, финансово-экономического отдела. В 20:00 конец рабочего дня для всех остальных, распорядок 2 через 2 в режиме гибкого рабочего времени, 12-ти часовой рабочей день в 1 смену. В предпраздничные дни возможен сокращенный рабочий день. На предприятии рабочих дней 363.

Структура управления персоналом ЗАО «Центральное» изображена на рисунке 1.

|      |      |          |         |      |                                      |      |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТКТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                      | 8    |

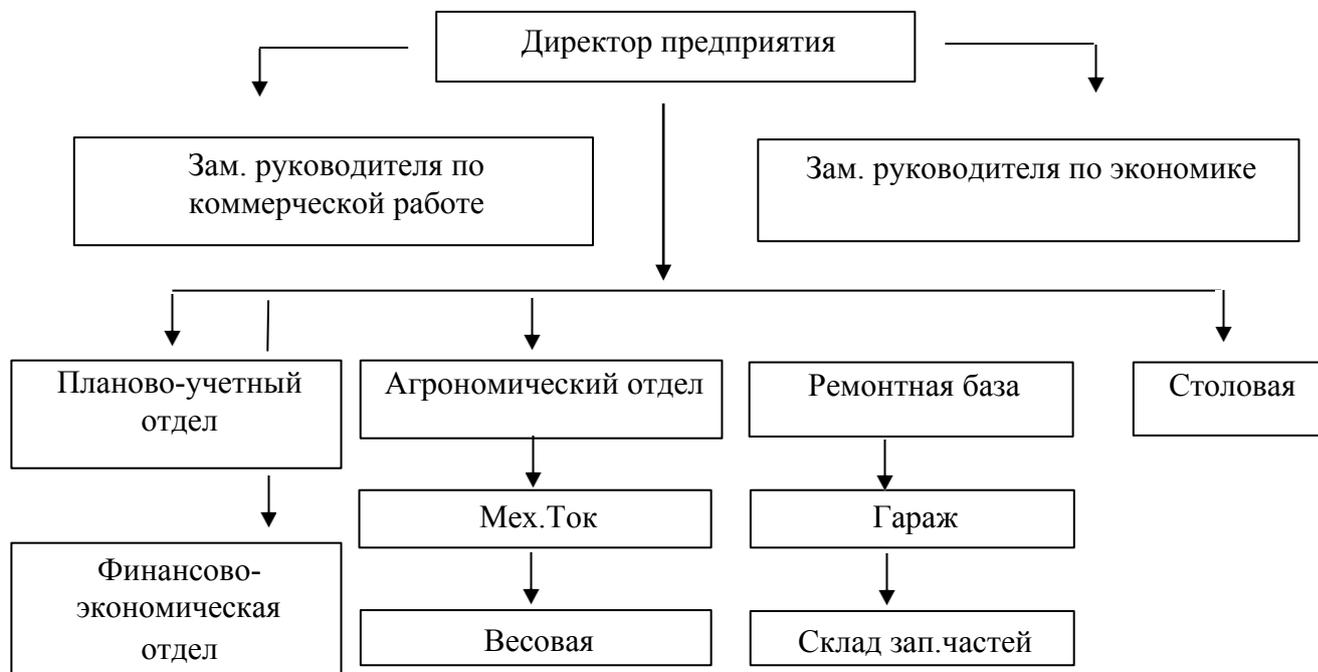


Рисунок 1 - Структура управления персоналом ЗАО «Центральное»

### 1.3 Назначение участка технического обслуживания и ремонта

На территории ЗАО «Центральное» имеется собственная ремонтная база, склад запасных частей, гараж. Сельскохозяйственное оборудование представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Сельскохозяйственное оборудование ЗАО «Центральное»

| п/п | Наименование                        |
|-----|-------------------------------------|
| 1   | Трактор на резиново-гусеничном ходу |
| 2   | Трактор                             |
| 3   | Дисково-лопастый агрегат            |
| 4   | Сеялка-культиватор                  |
| 5   | Агрегат для внесения удобрений      |
| 6   | Опрыскиватель                       |
| 7   | Сеялка                              |
| 8   | Комбайн                             |

Легковые транспортные средства, принадлежащие ЗАО «Центральное», представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Легковые транспортные средства ЗАО «Центральное»

| п/п | Марка автомобиля | Год выпуска | Кол-во, шт |
|-----|------------------|-------------|------------|
| 1   | Ford Focus       | 2017        | 1          |
| 2   | Opel Antara      | 2014        | 1          |
| 3   | Lada 4x4 Urban   | 2018        | 3          |

Сельскохозяйственное оборудование обслуживается дилерами, легковые транспортные средства чинятся на ремонтной базе.

Участок текущего обслуживания и ремонта предназначен для проведения профилактического комплекса работ, направленных на предупреждение отказов и неисправностей, а также их устранения, для поддержания автомобилей в технически исправном состоянии обеспечения надежной, безопасной и экономичной их эксплуатации.

Имеющееся оборудование на участке технического обслуживания и ремонта ЗАО «Центральное» представлено в таблице 5.

Таблица 5 - Технологическое оборудование ЗАО «Центральное»

| п/п | Оборудование                              | Тип, марка      | Кол-во | Габаритные размеры, мм | Общая площадь, м <sup>2</sup> | Мощность, кВт |
|-----|---|-----------------|--------|------------------------|-------------------------------|---------------|
| 1   | Смотровая канава                          |                 | 1      | 900x6500               | 5,85                          | -             |
| 2   | Домкрат подкатной, г.п. 3 т.              |                 | 2      | 250x550                | 0,28                          | -             |
| 3   | Верстак одностумбовый с тисами            | 1600ML6         | 2      | 1700x600               | 2,04                          | -             |
| 4   | Инструментальный шкаф                     | OMA             | 1      | 1900x950               | 1,8                           | -             |
| 5   | Стенд универсальный для ремонта агрегатов | ЧЗАО, P500E     | 1      | 1195x791               | 0,95                          | -             |
| 6   | Набор инструмента (164 предмета)          | IRIMO 149-164-4 | 2      | 800x450                | 0,72                          | -             |
| 7   | Ванна для мойки деталей                   | RAASM 70 L      |        | 800x500                | 0,4                           | -             |
| 8   | Пуско-зарядное устройство                 | EURO START 450  | 1      | 400x500                | 0,2                           | 0,02          |
| 9   | Заточной станок                           | ТС-60152        | 1      | 150x50                 | 0,075                         | 1,3           |

Продолжение таблицы 5

| п/п   | Оборудование                   | Тип, марка          | Кол-во | Габаритные размеры, мм | Общая площадь, м <sup>2</sup> | Мощность, кВт |
|-------|--------------------------------|---------------------|--------|------------------------|-------------------------------|---------------|
| 10    | Станок вертикально сверлильный | JOP-10M             | 1      | 530x320                | 0,1                           | 0,75          |
| 11    | Компрессор поршневой           | ELECTROLIT E 320/50 | 1      | 650x350                | 0,23                          | 2,2           |
| 12    | Шиномонтажный станок           | Kraft               | 1      | 1300x1000              | 1,3                           | 1,1           |
| 13    | Моющее устройство              | Kerher K-5          | 1      | 380x290                | 0,11                          | 1,5           |
| 14    | Ларь для отходов               | -                   | 1      | 1200x1000              | 1,2                           | -             |
| Итого |                                |                     |        |                        | 15,26                         | 6,87          |

#### 1.4 Характеристика автомобиля Lada 4x4 Urban

Двигатель и трансмиссия:

Рабочий объём: 1690 см<sup>3</sup>

Рекомендуемое топливо: Бензин, min 95

Количество цилиндров: 4

КПП: Механическая

Топливный бак: 65 л

Динамика:

Мощность двигателя 83 л.с при 5000 об/мин

Крутящий момент: 129 Н·м при 4000 об/мин

Разгон до 100 км/ч: 19.0 сек

Максимальная скорость: 137 км/ч

Расход топлива:

Расход в городском цикле: 12.1 л на 100 км

Расход в загородном цикле: 8.3 л на 100 км

Расход в смешанном цикле: 9.9 л на 100 км

Подвеска и тормозная система:

Передняя подвеска: Независимая, на поперечных рычагах, пружинная, с гидравлическими телескопическими амортизаторами и стабилизатором поперечной устойчивости

|      |      |          |         |      |                                      |    |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------------------|----|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | ТКТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | 11 |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------------------|----|

Задняя подвеска: Зависимая, рычажная, пружинная, с гидравлическими телескопическими амортизаторами

Габариты автомобиля представлены на рисунке 2.

Рисунок 2 - Габариты Lada 4x4 Urban

В исследовательской части дипломного проекта дана характеристика предприятия ЗАО «Центральное». Рассмотрены схема управления компании и назначение участка технического обслуживания и ремонта. Изучено имеющееся оборудование на участке технического обслуживания и ремонта. Дана характеристика автомобиля Lada 4x4 Urban.

## 2 РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Технологический расчёт станции технического обслуживания автомобилей

Для технологического расчета автомобилей ЗАО «Центральное» приняты исходные данные, представленные в таблице 6.

Таблица 6 – Исходные данные ЗАО «Центральное»

| Наименование                             | Исходные данные |
|--|-----------------|
| Среднегодовой пробег автомобиля, $L_{г}$ | 15 000          |
| Число рабочих дней в году, $D_{рг}$      | 363             |
| Продолжительность смены, $T_{см}$        | 12              |
| Число смен, $C_{см}$                     | 1               |

Одним из главнейших факторов, определяющих мощность и тип городских СТО, является число автомобилей, находящихся в зоне обслуживания СТО.

Число легковых автомобилей  $N$ , принадлежащих населению данного города (района), с учетом развития парка рассчитывается исходя из средней насыщенности населения легковыми автомобилями (на 1000 жителей).

Учитывая сложность выполнения расчетов необходимого числа рабочих постов станции при случайном характере поступления заявок и объеме выполняемых работ, для ориентировочной оценки вероятностного характера производства работ, как и при расчете числа постов АТП используется коэффициент неравномерности поступления заявок  $\phi$ , который принимается в пределах 1,1 - 1,5. Большее значение коэффициента - для станций с меньшим числом рабочих постов.

Число автомобилей, обслуживаемых на станции:

$$N = ((R_{жит} * n) / 1000) * K_c * K_N, \text{ шт} \quad (1)$$

где  $R_{жит}$  - численность жителей в городе;

$n$  - число автомобилей, приходящихся на 1000 жителей;

$K_c$  - коэффициент, учитывающий долю автовладельцев, пользующихся услугами СТОА ( $K_c = 0,75$ );

$K_N$  - коэффициент, учитывающий долю объемов работ, приходящихся на данную станцию (рассчитывается с учетом суммарной мощности всех городских СТО).

По данным предприятия годовое число автомобилей, обслуживаемых на станции 250 шт.

Число рабочих постов ТО и ТР городской станции можно определить из выражения:

$$X_{г} = (T_{п} * \varphi) / (\Phi_{п} * R_{ср}) \quad (2)$$

где  $T_{п}$  - трудоемкость комплекса работ, выполняемых на посту, чел.-ч;

$\Phi_{п}$  - годовой фонд времени поста, ч;

$R_{ср}$  - средняя численность рабочих на одном посту ( $R_{ср} = 1 - 2$  чел.).

$$X_{г} = (6750 * 1,1) / (2178 * 1) = 3,4 \approx 3 \text{ шт.}$$

Годовой фонд времени поста станции:

$$\Phi_{п} = D_{рг} * T_{см} * C * \eta \quad (3)$$

где  $D_{рг}$  - число дней работы городской станции в

году;  $T_{см}$  - продолжительность смены;

$C$  - число смен;

$\eta$  - коэффициент использования рабочего времени ( $\eta = 0,5$ ).

$$\Phi_{п} = 363 * 12 * 1 * 0,5 = 2178 \text{ ч.}$$

Коэффициент  $\eta$  рассчитывается по формуле:

$$\eta = ((\sum t_{рв} / V_{п}) / T_{рв}) / R_{дн} \quad (3.1)$$

где  $t_{рв}$  – время работы одного поста без учета простоев любого характера;

$V_{п}$  – количество постов на станции;

|      |      |          |         |      |                                       |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТКТТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                       | 14   |

Трв – рабочее время одной смены;

Рдн – количество дней обследования.

Трудоемкость работ на посту определяется по формуле:

$$T_{п} = (L_{г} * N * t * K_{п}) / 1000 \quad (4)$$

где  $L_{г}$  - годовой пробег одного автомобиля ( $L_{г} = 15$  тыс. км);

$N$  - число автомобилей, обслуживаемых на станции;

$t$  - удельная трудоемкость ТО и ТР на 1000 км пробега;

$K_{п}$  - доля работ на посту при ТО и ТР ( $K_{п} = 0,9$ ).

$$T_{п} = (15000 * 250 * 2,0 * 0,9) / 1000 = 6750 \text{ чел.-ч.}$$

Общая трудоемкость работ городской станции распределяется по видам работ в зависимости от числа рабочих постов, а доля работ, выполняемая на постах или производственных участках, зависит от вида работ.

Таблица 7 – Трудоемкость по видам работ

| Виды работ   | Объём работ % | Трудоемкость чел-ч. |
|--|---------------|---------------------|
| Диагностирование   | 5             | 337,5               |
| Техническое обслуживание   | 25            | 1687,5              |
| Смазочные работы   | 5             | 337,5               |
| Регулировка углов установки колес  | 7             | 472,5               |
| Ремонт и регулировка тормозов  | 8             | 540                 |
| Ремонт приборов системы питания и электрооборудования, подзарядка аккумуляторных батарей | 16            | 1080                |
| Ремонт узлов и агрегатов, слесарно-механические работы                                   | 20            | 1350                |
| Шиномонтажные работы   | 14            | 945                 |
| Итого  | 100           | 6750                |

Автомобиле-места ожидания и хранения.

Автомобиле-места ожидания – это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на посты ТО и ТР. При необходимости автомобиле-места ожидания могут использоваться для выполнения определенных видов работ ТО и ТР. Поэтому расстояния на этих автомобиле-местах между автомобилями, между автомобилями и элементами зданий должны быть такие же, как и для рабочих постов.

Количество автомобиле-мест ожидания постановки автомобилей на посты ТО и ТР определяется из расчета 0,5 автомобиле мест на один рабочий пост:

$$X = 3 * 0,5 = 1,5 \approx 2 \text{ шт.} \quad (5)$$

Автомобиле-места хранения — места, занимаемые в зоне хранения автомобилями, готовыми к выдаче и принятыми в ТО и ремонт. В холодных климатических зонах хранение осуществляется в закрытых помещениях, а в других климатических зонах — на открытой стоянке под навесом.

Расчет численности производственных рабочих СТО:

Число производственных рабочих рассчитывается по формулам:

$$m_{\text{сп}} = \frac{T_i^z}{\Phi_{\text{рм}}} - \text{явочное} \quad (6)$$

$$m_{\text{яв}} = \frac{T_i^z}{\Phi_{\text{рв}}} - \text{штатное} \quad (7)$$

где  $T_i^z$  - годовая трудоёмкость соответствующей зоны цеха.

$\Phi_{\text{рм}}$  - годовой производственный фонд времени рабочего места (номинальный)

$\Phi_{\text{рв}}$  - годовой производственный фонд времени рабочего времени штатного рабочего.

Число производственных рабочих на участке технического обслуживания и ремонта:

$$m_{\text{сп}} = 1687,5 / 2070 = 0,82 \approx 1 \text{ чел.}$$

$$m_{\text{яв}} = 1687,5 / 1860 = 0,91 \approx 1 \text{ чел.}$$

В данной главе произведен технологический расчет станции технического обслуживания автомобилей, рассчитаны допустимые автомобиле-места ожидания и хранения. [12]

### 3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1 Разработка технологической карты проверки и ремонта системы охлаждения ДВС

Технологическая карта проверки и ремонта системы охлаждения ДВС Lada 4x4 Urban представлена в таблице 8.

Таблица 8 - Технологическая карта проверки и ремонта системы охлаждения ДВС Lada 4x4 Urban

| № п/п | Содержание операции   | Инструмент, оборудование    | Технические условия  |
|-------|---|-----------------------------|--|
| 1     | Установите автомобиль на ровную горизонтальную площадку   | Противооткатные упоры       | Соблюдать требования ОТ и ТБ, зафиксировать автомобиль.  |
| 2     | Открыть кран отопителя  | -                           | Передвинув рукоятку управления краном вправо до упора  |
| 3     | Отвернуть пробку радиатора системы охлаждения, повернув ее против часовой стрелки.                            | -                           | Соблюдать требования ОТ и ТБ   |
| 4     | Подставьте емкость под пробку сливного отверстия радиатора системы охлаждения и отверните пробку              | Ёмкость для сбора жидкостей | Соблюдать требования ОТ и ТБ   |
| 5     | Снимите пробку расширительного бачка  | -                           | Для слива жидкости из расширительного бачка отстегнуть ремень его крепления и при открытой пробке, приподняв бачок, слить жидкость через радиатор. |
| 6     | Подставить емкость под пробку сливного отверстия на блоке цилиндров системы охлаждения и отверните пробку     | Ёмкость для сбора жидкостей | Слить остатки охлаждающей жидкости из каналов блока цилиндров.   |
| 7     | Завернуть пробки сливных отверстий на радиаторе и блоке цилиндров и установите расширительный бачок на место. | -                           | Соблюдать требования ОТ и ТБ   |
| 8     | Заполнить систему охлаждения двигателя  | -                           | Антифриз.<br>Заливать охлаждающую жидкость в радиатор до тех пор, пока ее уровень не установится у нижней кромки его наливной горловины.           |

|      |      |          |         |      |                                      |    |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------------------|----|
|      |      |          |         |      | ТКТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | 17 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                      |    |

Продолжение таблицы 8

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 9   | Залить жидкость в расширительный бачок до нормального уровня                                     | - | Он находится примерно на расстоянии 50-70 мм от кромки наливной горловины  |
| 10  | Завернуть пробки расширительного бачка и радиатора   | - | Соблюдать требования ОТ и ТБ   |
| 11  | Пустите двигатель и дайте ему прогреться до рабочей температуры                                  |   | До включения вентиляторов системы охлаждения   |
| Если вентиляторы не включились  |  |   |  |
| 12  | Включить отопитель и проверить, какой воздух идет через него                                     | - | - Отопитель подает подогретый воздух, значит, скорее всего, неисправны вентиляторы<br>- Если воздух холодный значит, в системе охлаждения двигателя образовалась воздушная пробка. |
| 13  | Для удаления воздушной пробки заглушите двигатель, дайте ему остыть и отверните пробку радиатора | - | Соблюдать требования ОТ и ТБ   |
| 14  | Пустите двигатель, дайте ему поработать в течение 3-5 минут и закройте пробку радиатора          | - | Соблюдать требования ОТ и ТБ   |
| <p>Для гарантированного удаления воздуха из системы охлаждения инжекторного двигателя перед заливкой жидкости отсоединить шланг от дроссельного узла.</p> <p>Заливая жидкость в радиатор, в момент начала вытекания жидкости из патрубка дроссельного узла надеть шланг на патрубок и затянуть хомут крепления шланга. После этого продолжать доливать жидкость до нормы.</p> <p>Через несколько дней эксплуатации автомобиля после замены охлаждающей жидкости проконтролировать ее уровень.</p> |  |   |  |

### 3.2 Разработка технологической карты проверки тормозной системы

Технологическая карта проверки тормозной системы представлена в таблице 9.

Таблица 9 - Технологическая карта проверки тормозной системы. Проверка работоспособности вакуумного усилителя Lada 4x4 Urban

| № п/п | Содержание операции                                | Инструмент, оборудование | Технические условия          |
|-------|--|--------------------------|------------------------------|
| 1     | Установить автомобиль на площадку и зафиксировать. | Противооткатные упоры    | Соблюдать требования ОТ и ТБ |

Продолжение таблицы 9

|  |  |             |   |
|--|--|-------------|---|
| 2  | Нажать 5-6 раз на педаль тормоза при неработающем двигателе чтобы создать в полостях А и Е (рис.3) одинаковое давление, близкое к атмосферному.          | -           | Одновременно по усилию, прикладываемому к педали, определите, нет ли заеданий корпуса 22 клапана.   |
| 3  | Остановив педаль тормоза в середине ее хода, запустить двигатель.  | -           | При исправном вакуумном усилителе педаль тормоза после запуска двигателя должна «уйти вперед».  |
| Если педаль «не уходит вперед»   |  |             |   |
| 4  | Проверить крепление наконечника 29, состояние и крепление фланца 1, шланга к наконечнику и штуцеру впускной трубы двигателя                              | -           | Соблюдать требования ОТ и ТБ  |
| 5  | Проверить ослабление крепления или повреждение шланга и фланца 1.  | -           | Негерметичность резко снижает разрежение в полости А и эффективность работы усилителя.  |
| В случае самопроизвольного торможения автомобиля проверьте при работающем двигателе вакуумный усилитель на герметичность |  |             |   |
| 6  | Нажать на педаль тормоза, а затем отпустить.   | -           | При нажатой, а затем отпущенной неподвижной педали тормоза «Присасывание» защитного колпачка 12 к хвостовику корпуса клапана и шипение подсасываемого воздуха указывает на недостаточную герметичность усилителя. |
| 7  | Аккуратно снять, а затем сдвинуть с отбортовки отверстия на крышке 4 защитный колпачок 12  | -           | Проверить состояние уплотнителя 18  |
| 8  | При работающем двигателе покачать в поперечном направлении выступающий хвостовик корпуса клапана с усилием 29,4-39,2 Н (3-4 кгс)                         | -           | При этом не должно быть характерного шипения воздуха, проходящего внутрь усилителя через уплотнитель 18 крышки.   |
| При негерметичности вакуумного усилителя   |  |             |   |
| 9  | Отсоединить толкатель 14 от педали тормоза, снимите защитный колпачок 12 и заложите 5 г смазки между уплотнителем и отбортовкой крышки и корпуса клапана | Плоскогубцы | Смазка ЦИАТИМ 221   |
| 10   | Проверить состояние воздушного фильтра 15  | -           | При необходимости заменить воздушный фильтр и установить на место защитный колпачок   |

Если таким образом не удастся устранить подсос воздуха, то необходимо заменить вакуумный усилитель.

|      |      |          |         |      |                                      |      |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТКТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                      | 19   |

### Рисунок 3 – Вакуумный усилитель тормозов Lada 4x4 Urban

#### 3.3 Разработка технологической карты модернизации полноприводной трансмиссии

Технологическая карта модернизации полноприводной трансмиссии Lada 4x4 Urban представлена в таблице 10.

Таблица 10 - Технологическая карта модернизации полноприводной трансмиссии Lada 4x4 Urban

| № п/п | Содержание операции                    | Инструмент, оборудование   | Технические условия  |
|-------|--|--|--|
| 1     | Снять раздаточную коробку с автомобиля | Набор инструментов, стойка трансмиссионная, подъемник или смотровая канава | Воспользоваться технологической документацией завода изготовителя. |
| 2     | Очистить раздаточную коробку от грязи. | Мойка для агрегатов  | Соблюдать требования ОТ и ТБ                                       |
| 3     | Слить масло с раздаточной коробки      | Ёмкость для слива масла, набор инструмента                                 | Соблюдать требования ОТ и ТБ                                       |

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

Продолжение таблицы 10

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
| 4  | Закрепить РК на стенде для разборки  | Универсальный или специализированный стенд для ремонта агрегатов, набор инструмента | Соблюдать требования ОТ и ТБ   |
| 5  | Ослабить крепление гайки фланца на ведущем валу привода переднего моста                    | Набор инструмента   | Зафиксировать ведущий вал от вращения  |
| 6  | Отвернуть гайки крепления и снять картер привода переднего моста                           | Набор инструмента   | Снять в сборе с крышкой, рычагом, вилкой, муфтой блокировки дифференциала и с валом привода переднего моста. |
| 7  | Удалить уплотнительную прокладку с картера РК  | Средство для удаления прокладок   | Нанести средство в соответствии с инструкцией. Не допускается деформация привалочной поверхности             |
| 8  | Обезжирить привалочную поверхность картера РК и новый картер привода переднего моста       | Чистая ветошь   | Средство для обезжиривания (уайт-спирит, бензин, ацетон, антисиликон и т.д.)                                 |
| 9  | Нанести герметик и установить новую прокладку на привалочную поверхность корпуса РК.       | -   | Перчатки, герметик прокладка   |
| 10 | Установить модернизированный картер отключения переднего моста и закрутить гайки крепления | Набор инструмента, Динамометрический ключ   | Затянуть гайки моментом 14,7-24,5 Нм   |
| 11 | Затянуть крепление гайки фланца на ведущем валу привода переднего моста                    | Набор инструмента, Динамометрический ключ   | Затянуть гайку моментом 96-117,6 Нм. Обжать гайку оправкой 67.7820.9520                                      |
| 12 | Залить масло в картер РК   | Набор инструмента,  | Масло трансмиссионное, уровень масла в РК должен находиться на уровне заливного отверстия                    |
| 13 | Установить РК на автомобиль  | Набор инструментов,   | Воспользоваться  |

|      |      |          |         |      |   |   |
|------|------|----------|---------|------|---|---|
|      |      |          |         |      | стойка трансмиссионная,<br>подъемник или<br>смотровая<br>канава | технологическо<br>й<br>документацией<br>завода<br>изготовителя. |
|      |      |          |         |      | ТКТТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ                           |   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |   | Лист<br>21  |

**ВНИМАНИЕ!** Во время эксплуатации длительная пробуксовка на заднем приводе не допускается.

#### Краткое техническое описание

Отключение переднего моста обеспечивает снижение механических потерь в трансмиссии автомобиля, что позволяет достичь существенного снижения расхода топлива и токсичности, а также снижения износа шин передних колес и редуктора переднего моста

Муфта приводится из салона автомобиля штатным рычагом управления раздаточной коробки. Отключение и подключение переднего моста можно производить во время движения рекомендуется производить переключение во время движения при повороте, при этом шестерни встроенной разрезной муфты поворачиваются друг относительно друга и облегчают переключение.

Специальное техническое обслуживание механизма отключения переднего моста не требуется.

В данной главе представлены:

- Технологическая карта проверки и ремонта системы охлаждения ДВС Lada 4x4 Urban.
- Технологическая карта проверки тормозной системы. Проверка работоспособности вакуумного усилителя Lada 4x4 Urban.
- Технологическая карта модернизации полноприводной трансмиссии Lada 4x4 Urban.

## 4 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

### 4.1 Особенности организации работ

Под технологическими процессами на ремонтной базе ЗАО «Центральное» понимается последовательность операций, необходимых для проведения определенного вида работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля.

Организация технологического процесса состоит в том, что автомобили, пребывающие на ремонтную базу, проходят мойку и поступают на пост приемки для определения технического состояния и требуемого объема работ. После приемки автомобили направляются на соответственный производственный участок. В случае занятости рабочих постов, на которых должны выполняться работы согласно наряд-заказу, автомобиль направляется на место ожидания. Схема организации технологического процесса представлена на рисунке 3.

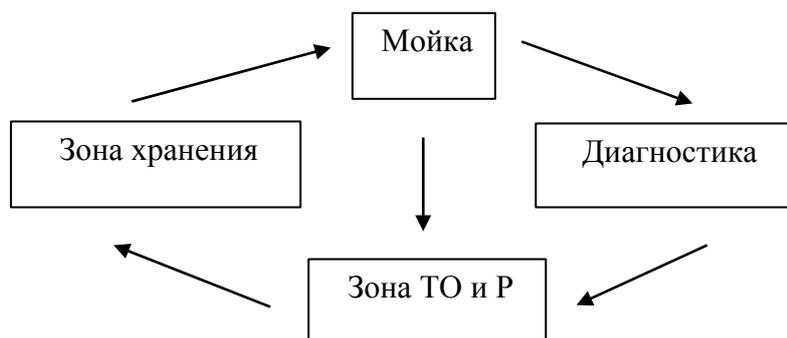


Рисунок 3 – Схема организации технологического процесса  
ЗАО «Центральное»

На посту приемки механик осматривает автомобиль на предмет его комплектности и наличия внешних повреждений кузова, оформляет документы, в которых содержится информация:

- перечень оказываемых услуг (выполняемых работ) и форм их оказания;
- наименования стандартов, обязательным требованиям которых должны соответствовать оказываемые услуги (выполняемые работы);

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

- сведения об обязательном подтверждении соответствия оказываемых услуг (выполняемых работ) установленным требованиям, в случае если такие услуги (работы) подлежат обязательному подтверждению соответствия;

- сведения о сроках выполнения заказов;

- указание на конкретное лицо, которое будет оказывать услугу (выполнять работу) и информацию о нем, если это имеет значение исходя из характера услуги (работы).

Потребителю (внешним заказчиком) для ознакомления представляются:

- правила оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств;

- адрес и телефон подразделения по защите прав потребителей органа местного самоуправления, если такое подразделение имеется;

- образцы договоров, заказ-нарядов, приемосдаточных актов, квитанций, талонов и других документов, удостоверяющих прием заказа исполнителем, оформление договора и оплату услуг (работ) потребителем.

Непосредственно на посту приемки механик должен грамотно оценить объем предстоящего ремонта — перечень работ, расходных материалов и запасных частей, предварительную их стоимость, а также определить порядок следования автомобиля по участкам и постам СТО.

При приемке автомобиля производятся: проверка агрегатов и узлов, на неисправность которых указывает автовладелец; проверка технического состояния агрегатов, узлов и систем, влияющих на безопасность движения; проверка технического состояния автомобиля для выявления дефектов, не указанных автоладельцем; определение ориентировочной стоимости и сроков выполнения работ и согласование их с автоладельцем; оформление приемочных документов. При необходимости для установления причины неисправности мастер приемки направляет автомобиль на пост диагностики или делает пробный выезд автомобиля.[10]

Рабочее место механика оборудовано компьютером, содержащим полную базу данных по всем видам работ, всю техническую информацию по маркам автомобилей, запасным частям (наличие на складе, стоимость и, если необходимо,

|      |      |          |         |      |                                      |      |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТКТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                      | 24   |

срок поставки необходимой детали), а также историю ремонта автомобиля (если автомобиль ремонтировался или обслуживался ранее).

Во время приема автомобиля в ремонт механик и клиент совместно:

- проводят осмотр автомобиля для выявления царапин, трещин, сколов и иных подобных дефектов во избежание конфликтных ситуаций в будущем;
- проводят осмотр автомобиля с целью выявления дефектов, влияющих на безопасность движения, и решают на месте вопрос их устранения;
- согласовывают предстоящий ремонт, детально обсуждая и уточняя все работы, оговаривают стоимость ремонта, запасных частей, сроки выполнения; по желанию владельца автомобиля СТО может выполнить неполный объем работ.

После установления объема работ механик заполняет заказ-наряд (договор) и на основе установленной заводом-изготовителем трудоемкости выполнения работ и цены нормо-часа ремонтной базы определяет общую стоимость работ. Договор заключается при предъявлении потребителем документа, удостоверяющего личность, а также документов, удостоверяющих право собственности на автомобиль (свидетельство о регистрации, техпаспорт, справка-счет). Потребитель, не являющийся собственником автомобиля, предъявляет документ - доверенность, подтверждающую его право на эксплуатацию автомобиля.[8]

Договор заключается в письменной форме (заказ-наряд) и должен содержать следующие сведения:

- фирменное наименование и место нахождения (юридический адрес) ремонтной базы;
- фамилию, имя, отчество, телефон и адрес клиента;
- дату приема заказа, сроки его исполнения. В случае, если ТО и ТР осуществляются по частям в течение срока действия договора, в договоре указываются сроки (периоды) их проведения. По соглашению сторон в договоре могут быть также предусмотрены промежуточные сроки завершения отдельных этапов ТО и ТР;
- цену ТО и ТР, а также порядок оплаты;
- марку, модель автомобиля, государственный номерной знак;
- номера основных агрегатов;

|      |      |          |         |      |                                       |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТКТТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                       | 25   |

- цену автомобиля, определяемую по соглашению сторон;
- перечень оказываемых услуг (выполняемых работ), перечень запасных частей и материалов, предоставленных ремонтной базой, их стоимость и количество;
- перечень запасных частей и материалов, предоставленных потребителем, с указанием информации об обязательном подтверждении их соответствия обязательным требованиям, если федеральными законами или стандартами такие требования установлены;
- гарантийные сроки на результаты ТО и ТР, если они установлены;
- должность, фамилию, имя, отчество лица, принимающего заказ, и подписи обеих сторон;
- другие необходимые данные, отражающие специфику оказываемых услуг.

По окончании приемки водитель ставит автомобиль на рабочий пост или место ожидания. Время, затрачиваемое на прием автомобиля, в среднем составляет 20-30 мин.

В случае, если автовладелец оставляет автомобиль для оказания услуг (выполнения работ), механик одновременно с договором составляет приемосдаточный акт, в котором указываются комплектность автомобиля и видимые наружные повреждения, и дефекты, сведения о предоставленных клиентом запасных частях и материалах с указанием их точного наименования, описания и цены. Приемосдаточный акт подписывается ответственным лицом ремонтной базы и клиентом и заверяется печатью. По одному экземпляру договора и приемосдаточного акта выдаются клиенту.

После проведения всех операций ТО и ТР автомобиль направляется на участок выдачи, где контролируют качество работ, выполненных в соответствии с заказ-нарядом (договором), производят внешний осмотр, проверку комплектности автомобиля и выдачу его автоладельцу.[7]

#### 4.2 Подбор технологического оборудования и расчет производственной площади

Подбор технологического оборудования и расчет производственной площади представлен в таблице 11.

Таблица 11 - Технологическое оборудование ЗАО «Центральное»

| п/п | Оборудование  | Тип, марка                       | Кол-во | Габаритные размеры, мм | Общая площадь, м <sup>2</sup> | Мощность, кВт |
|-----|---|----------------------------------|--------|------------------------|-------------------------------|---------------|
| 1   | Смотровая канава  |                                  | 1      | 900x6500               | 5,85                          | -             |
| 2   | Домкрат подкатной, г.п. 3 т.  |                                  | 2      | 250x550                | 0,28                          | -             |
| 3   | Верстак одностумбовый с тисами  | 1600ML6                          | 2      | 1700x600               | 2,04                          | -             |
| 4   | Инструментальный шкаф   | OMA                              | 1      | 1900x950               | 1,8                           | -             |
| 5   | Стенд универсальный для ремонта агрегатов                             | ЧЗАО, P500E                      | 1      | 1195x791               | 0,95                          | -             |
| 6   | Набор инструмента (164 предмета)                                      | IRIMO 149-164-4                  | 2      | 800x450                | 0,72                          | -             |
| 7   | Ванна для мойки деталей   | RAASM 70 L                       |        | 800x500                | 0,4                           | -             |
| 8   | Пуско-зарядное устройство   | EURO START 450                   | 1      | 400x500                | 0,2                           | 0,02          |
| 9   | Заточной станок   | TC-60152                         | 1      | 150x50                 | 0,075                         | 1,3           |
| 10  | Станок вертикально сверлильный  | JOP-10M                          | 1      | 530x320                | 0,1                           | 0,75          |
| 11  | Компрессор винтовой   | ELECTROLIT E 320/50              | 1      | 1530x610               | 0,93                          | 2,2           |
| 12  | Шиномонтажный станок  | Kraft                            | 1      | 1300x1000              | 1,3                           | 1,1           |
| 13  | Моющее устройство   | Kerher K-5                       | 1      | 380x290                | 0,11                          | 1,5           |
| 14  | Ларь для отходов  | -                                | 1      | 1200x1000              | 1,2                           | -             |
| 14  | Подъемник 2-стоечный  | KraftWell KRW4SLM                | 1      | 3360x2825              | 9,5                           | 2,2           |
| 15  | Тележка передвижная с инструментом                                    | WDS-5 (5 ящиков)                 | 1      | 820x450                | 0,37                          | -             |
| 16  | Стойка трансмиссионная 21150  | KraftWell г/п 600 кг KRWTJ6_blue | 1      | 1,1x0,21               | 0,23                          | -             |
| 17  | Установка для заправки и слива трансмиссионных и гидравлических масел | RAASV R 215L                     | 1      | 500x215                | 0,9                           | 1,2           |

|      |      |          |         |      |                                       |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТКТТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                       | 27   |

Продолжение таблицы 11

|       |                      |        |   |           |      |       |
|-------|----------------------|--------|---|-----------|------|-------|
| 18    | Балансирующий станок | TS-500 | 1 | 1200x800  | 0,96 | 0,2   |
| 19    | Ящик с песком        | -      | 1 | 800x1000  | 0,8  | -     |
| 20    | Ларь для ветоши      | -      | 1 | 1000x1500 | 1,5  | -     |
| 21    | Пожарный щит         | -      | 1 | 1500x200  | 0,3  | -     |
| Итого |                      |        |   |           | 30,5 | 10,47 |

Расчет производственной площади

$$F_{\text{цех}} = K_{\text{п}} * (f_{\text{об}} + f_{\text{авт}} * n), \text{ м}^2 \quad (7)$$

где  $K_{\text{п}}$  – коэффициент плотности расстановки оборудования;

$f_{\text{об}}$  – суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования,  $\text{м}^2$ ;

$f_{\text{авт}}$  - площадь горизонтальной проекции автомобиля,  $\text{м}^2$ ;

$n$  – количество одновременно обслуживаемых автомобилей.

$$F_{\text{цех}} = 4 * (30,5 + 7 * 3) = 206$$

Принимаем площадь цеха  $216 \text{ м}^2$ , размеры цеха  $12 \times 18 \text{ м}^2$ .

В организационной части дипломной работы рассмотрена организация управления производством, произведен подбор необходимого технологического оборудования, рассчитана производственная площадь цеха.

## 5 ОХРАНА ТРУДА, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА, ЭКОЛОГИЯ

### 5.1 Общие требования безопасности

Охрана труда и техника безопасности на предприятии включают в себя комплекс мер, целью которых является обеспечение безопасности и сохранение здоровья работников, занятых исполнением своих трудовых обязанностей. Основные нормативные требования по этому направлению приведены в Трудовом кодексе. Также действует целый ряд специализированных нормативных актов отраслевого и межотраслевого характера.

Мероприятия по охране труда и технике безопасности направлены на предотвращение травм работников и исключение ситуаций, следствием которых может стать несчастный случай или авария. При этом на различных предприятиях требования техники безопасности и комплекс необходимых мер могут существенно различаться в связи с отраслевыми особенностями. В целом же можно выделить общие требования:

#### 1. Требования по созданию безопасных условий труда на рабочих местах

Работодатель обязан разработать внутреннюю нормативную документацию, проводить инструктажи и проверки знаний в соответствии с требованиями законодательства, информировать работников обо всех обстоятельствах, от которых зависит безопасность на производстве.

Также работодатель обязан создать для работников безопасные условия труда. Для этой цели предусматривается комплекс требований:

- использование оборудования и конструкций, соответствующих требованиям стандартов и другой нормативной документации;
- соблюдение сроков периодических ремонтов и обслуживания оборудования;
- соблюдение требований пожарной и электробезопасности при оснащении производственных и офисных помещений;
- установка необходимых защитных приспособлений и конструкций;

- обеспечение достаточной освещенности, вентиляции, поддержание оптимального температурного режима на рабочих местах;
- своевременное устранение пыли и отходов производства;
- обеспечение работников спецодеждой и спецобувью, а также другими средствами индивидуальной защиты в соответствии со спецификой производства;
- обеспечение работников актуальными инструкциями по ТБ, наглядными материалами;
- создание на рабочих местах и в производственных помещениях всех необходимых систем сигнализации, размещение знаков безопасности.

## 2. Требования по поддержанию безопасности на рабочих местах

Одной из приоритетных задач охраны труда и техники безопасности является поддержание рабочих мест и производственных помещений в безопасном состоянии. Для этой цели предъявляются следующие требования:

- каждый работник, независимо от должности и места работы, несет ответственность за поддержания порядка на своем рабочем месте;
- необходимо своевременно убирать мусор и содержать рабочее место в чистоте;
- проходы, коридоры, пути эвакуации должны оставаться свободными;
- прокладка кабелей в пределах рабочих мест должна выполняться с соблюдением требований электробезопасности;
- при разливе или рассыпании каких-либо веществ на рабочем месте или в производственных помещениях уборка должна быть произведена немедленно.

## 3. Требования техники безопасности к работникам предприятия

Обеспечение безопасности труда невозможно без непосредственного участия самих сотрудниками. Значительная часть аварий и несчастных случаев на производстве происходит из-за нарушений, допускаемых работниками.

Все работники, независимо от должности обязаны:

- знать особенности технологического процесса на своем рабочем месте;
- знать и соблюдать все действующие требования по безопасной эксплуатации оборудования на своем рабочем месте;
- обладать в полном объеме знаниями в рамках инструктажей по охране труда;

|      |      |          |         |      |                                       |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТКТТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                       | 30   |

- носить принятую на предприятии униформу, спецодежду, использовать средства индивидуальной защиты;
- соблюдать требования техники безопасности, действующие в производственном подразделении;
- знать и соблюдать требования, которые предписываются знаками безопасности, установленным на рабочем месте;
- соблюдать требования пожарной безопасности и электробезопасности.

Каждый работодатель обязан обеспечить безопасные условия труда на рабочих местах (ст. 212 ТК РФ). В связи с этим все организации должны иметь инструкции по охране труда, которые бывают разных видов.

Выделяют 5 видов инструктажей в зависимости от целей, частоты проведения и объема получаемых знаний: вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой.

**Вводный инструктаж.** Его проходят все сотрудники, независимо от должности и стажа работы, в том числе командированные специалисты, временные работники, студенты и др. За него может отвечать инженер по охране труда или специалист независимой организации. Методики проведения инструктажа согласуются с руководителем предприятия.

**Первичный инструктаж.** Его проводит начальник участка или независимый специалист на рабочих местах. Инструкции подготавливают с учетом особенностей отдельных видов работ.

**Повторный инструктаж.** Он проводится для всех работников вне зависимости от образования, квалификации и стажа. Его задача - проверка знания правил техники безопасности и требований охраны труда и повышение информированности персонала в данной области. Группы работников формируются аналогично первичной подготовке, инструктаж проводится на рабочих местах. Согласно требованиям Постановления Минтруда РФ и Минобразования № 1/29 от 13.01.2003 «Об утверждении порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» с изменениями и дополнениями от 30.11.2016, инструктаж персонала проводится с периодичностью не менее 1 раза в 6 месяцев.

|      |      |          |         |      |                                      |      |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТКТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                      | 31   |

Внеплановый инструктаж. Его проводят в следующих случаях:

- по требованию надзорных органов по охране труда;
- при введении в действие новых стандартов и инструкций, изменении технологического процесса, замене и модернизации оборудования;
- при нарушении сотрудниками установленных правил;
- при перерыве в работе на срок более 30 календарных дней.

Инструктажи по охране труда могут проводиться как индивидуально, так и для групп работников одной профессии. Содержание программы зависит от причин, которые вызвали необходимость внеплановой подготовки.

Целевой инструктаж. Этот инструктаж проводят в таких случаях, как:

- направление сотрудника на выполнение новых для него работ;
- ликвидация последствий аварий;
- осуществление работ, требующих оформления специальных допусков.

Документальное оформление инструктажа

Согласно Постановлению Минтруда РФ и Минобразования № 1/29 от 13.01.2003 с изменениями и дополнениями от 30.11.2016, факт прохождения инструктажа фиксируется в соответствующих журналах (в некоторых случаях в наряде-допуске на производство работ) с подписью инструктора и инструктируемого, а также с указанием даты проведения обучения.[3]

## 5.2 Общие требования безопасности на участке технического обслуживания и ремонта

При техническом обслуживании и ремонте автомобилей необходимо соблюдать требования соответствующих государственных стандартов, Санитарных правил организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию, Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, Правил технической эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта, Правил по охране труда на автомобильном транспорте и Правил пожарной безопасности для предприятия автомобильного транспорта общего пользования РФ.

|      |      |          |         |      |                                       |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТКТТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                       | 32   |

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей должны проводиться в специально отведенных для этого местах (на постах), оснащенных необходимыми для выполнения работ устройствами, подъемно-транспортными механизмами, приборами, приспособлениями и инвентарем. Автомобили, направляемые на посты технического обслуживания или ремонта, должны быть очищены от грязи, снега, льда и вымыты.

Автомобиль, установленный на напольный пост технического обслуживания или ремонта, необходимо надежно закрепить путем подстановки не менее двух упоров под колеса, затормозить стояночным тормозом. При этом рычаг коробки передач должен быть установлен в положение, соответствующее низшей передаче. На автомобилях с бензиновыми двигателями следует выключить зажигание, а на автомобилях с дизельными двигателями — перекрыть подачу топлива.

При обслуживании автомобиля на подъемнике на механизм управления подъемником необходимо вывесить предупредительную табличку с надписью «Не трогать! Под автомобилем работают люди».

В рабочем положении плунжер подъемника должен быть надежно зафиксирован упором, предотвращающим самопроизвольное опускание подъемника.

В помещениях технического обслуживания с поточным движением автомобилей должны быть световая и звуковая сигнализация, предупреждающая работающих на линии обслуживания о моменте начала движения автомобиля с поста на пост, кроме того, на каждом посту должны быть установлены сигналы аварийной остановки.

Техническое обслуживание и ремонт автомобиля допускаются при неработающем двигателе, за исключением случаев, когда работа двигателя необходима в соответствии с технологическим процессом технического обслуживания или ремонта.

При работах, связанных с провертыванием коленчатого и карданного валов, необходимо дополнительно проверить выключение зажигания для автомобилей с бензиновыми двигателями или перекрытие подачи топлива для автомобилей с дизельными двигателями, поставить рычаг переключения передач в нейтральное

|      |      |          |         |      |                                       |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТКТТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                       | 33   |

положение и освободить рычаг ручного тормоза. После выполнения необходимых работ следует затянуть ручной тормоз и вновь включить низшую передачу.

Снимать с автомобиля детали и агрегаты, заполненные жидкостями, следует только после полного удаления (слива) этих жидкостей. Если снятие агрегатов и деталей связано с большим физическим напряжением, создает неудобства в работе, надо применять приспособления (съемники). Агрегаты массой более 20 кг (двигатели, коробки передач, задние и передние мосты) снимать, транспортировать и устанавливать необходимо с помощью подъемно-транспортных механизмов, оборудованных приспособлениями (захватами), обеспечивающими полную безопасность работ. Запрещается: поднимать грузы массой, большей, чем допускается для данного подъемного механизма; снимать, устанавливать и транспортировать агрегаты при заматывании их тросом и канатами без специальных захватов. Снимать и устанавливать рессоры следует после разгрузки их от массы автомобиля путем установки под шасси (кузов) специальных подставок (козелков).

При работе с высоко расположенными агрегатами (детальями) автомобиля следует применять устойчивые подставки или стремянки, обеспечивающие безопасность работ в соответствии с требованием государственного стандарта.

Работники, выполняющие работы лежа под автомобилем, должны быть обеспечены лежаками. Работать без лежаков на полу и земле запрещается.

При ремонте днища кузова легкового автомобиля на поворотном стенде автомобиль надежно укрепляют, топливо из топливных баков и воду из системы охлаждения сливают, плотно закрывают маслосливную горловину двигателя и снимают аккумуляторную батарею. При необходимости продувки системы питания следует пользоваться воздушным насосом, присоединенным к системе раздачи сжатого воздуха, снабженного влагоотделителем. При этом давление воздуха в системе раздачи не должно превышать 0,5 мПа. Тормозную систему автомобиля необходимо испытывать на стенде. Допускаются испытания на специальной площадке. При этом ее размеры должны быть такими, чтобы обеспечивать безопасность людей и автомобилей даже в случае неисправности тормозов.

|      |      |          |         |      |                                       |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТКТТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                       | 34   |

Требования безопасности при уборке и мойке автомобилей, агрегатов и деталей.

Мыть автомобили, агрегаты и детали необходимо в специально отведенных местах. Пост ручной мойки располагают в зоне, изолированной от открытых токоведущих проводников и оборудования, находящихся под напряжением. Источники освещения, проводка и силовые двигатели в зоне мойки должны быть в герметичном исполнении.

При ручной мойке мойщик обеспечивается спецодеждой. Аппарели, трапы и дорожки, по которым перемещается мойщик, должны иметь шероховатую поверхность. При механизированной мойке рабочее место мойщика располагают в водонепроницаемой кабине. Электрическое управление агрегатами моечной установки должно быть низковольтным (12 В). Допускается питание магнитных пускателей и кнопок управления моечных установок при напряжении до 220 В при соблюдении следующих условий: устройства механической и электрической блокировки магнитных пускателей при открывании дверей шкафов; гидроизоляции пусковых устройств и проводки; заземления кожухов, кабины и аппаратуры.

Концентрация щелочных растворов, используемых при мойке, должна быть не более 5 %. Детали двигателей, работающих на этилированном бензине, разрешается мыть только после нейтрализации отложений тетраэтилсвинца керосином или другими нейтрализующими жидкостями. После окончания мойки щелочным раствором необходимо агрегаты и детали промыть горячей водой. Запрещается использовать для мойки легковоспламеняющиеся жидкости.

При работе с синтетическими моющими средствами для защиты рук и предупреждения попадания брызг раствора на слизистую оболочку глаз работающие должны применять средства индивидуальной защиты: защитные очки, респираторы, перчатки. Руки до локтя следует предварительно смазывать защитными кремами и пастами (силиконовый, ИЭР-2 и др.). Запрещается использовать для мытья рук препарат АМ-15, так как он приводит к обезжириванию кожи. В зоне постов мойки запрещаются работы с применением открытого огня. [9]

|      |      |          |         |      |                                      |      |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТКТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                      | 35   |

### 5.3 Пожарная безопасность при выполнении работ на участке технического обслуживания и ремонта

При проведении технического обслуживания и ремонта машин техники обращаются с топливно-смазочными материалами, красками, газами и другими веществами, в которых заключена возможность возникновения и развития пожара. Во избежание возникновения пожара при обращении с указанными материалами и веществами требуется, чтобы рабочие места и помещение, в которых они размещены, были соответствующим образом оборудованы. Состояние рабочих мест и помещений, при котором исключается возможность возникновения и развития пожаров и воздействия на людей опасных факторов пожара, а также обеспеченность защитой материальных ценностей, называют пожарной безопасностью.

Рабочие места стационарной мастерской и передвижные средства, используемые для технического обслуживания и ремонта машин на месте их применения, должны быть оснащены огнетушителями и противопожарным инвентарем. Слесарь должен знать их назначение и уметь применять на практике.

Комплекс положений, устанавливающих порядок соблюдения требований и норм пожарной безопасности при производстве работ, составляет правила пожарной безопасности. Основные их положения для слесаря заключаются в следующем.

Необходимо постоянно следить за исправностью электропроводки оборудования, используемого на рабочих местах и передвижных мастерских, не допуская замыканий проводов на «массу» и между собой.

Генераторы и баллоны с газом при проведении газосварочных работ следует размещать на открытом воздухе или в хорошо вентилируемом помещении. Не допускается проводить сварочные работы, разводить костры, курить и зажигать спички на расстоянии менее 10 м от кислородных и ацетиленовых баллонов и генераторов. Места проведения сварочных работ и размещения сварочных аппаратов должны быть очищены от горючих материалов и строительного мусора в радиусе не менее 5 м.

|      |      |          |         |      |                                       |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТКТТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                       | 36   |

Обтирочные материалы, использованные при техническом обслуживании и ремонте машин, должны собираться в металлический ящик, а после работы убираться с рабочего места.

В процессе обслуживания и ремонта машин запрещается открывать пробки бочек с бензином, ударяя по ним металлическим предметом; пользоваться открытым огнем и курить в месте заправки машин и при проверке уровня топлива в баках; разводить огонь вблизи мест заправки, обслуживания и ремонта машин; подогревать двигатели открытым огнем при пуске машины; подходить к открытому огню в одежде, пропитанной нефтепродуктами.

В случае воспламенения нефтепродуктов пламя следует гасить огнетушителем, забрасывать песком, землей или прикрывать очаг брезентом. Категорически запрещается заливать огонь водой!

При проведении окрасочных работ запрещается разводить огонь, курить, пользоваться паяльниками и паяльными лампами на окрасочных участках и местах хранения красок и растворителей; хранить пустую тару из-под красок и растворителей в рабочих помещениях; содержать легковоспламеняющиеся жидкости в открытой таре. Разлитые на пол краски и растворители необходимо посыпать сухим песком или опилками и убрать с отделения окраски машин. Все краски и растворители должны храниться в посуде, плотно закрываемой крышками. [11]

#### 5.4 Охрана окружающей среды

Автомобильный транспорт является одним из мощных источников загрязнения окружающей среды. Прямое негативное воздействие автомобилей на окружающую среду связано с выбросами вредных веществ в атмосферу. Косвенное влияние автомобильного транспорта на окружающую среду связано с тем, что автомобильные дороги, стоянки, предприятия обслуживания занимают все большую и ежедневно увеличивающуюся площадь, необходимую для жизнедеятельности человека.

Работа по охране окружающей среды на каждом предприятии должна предусматривать выполнение следующих основных мероприятий:

- обучение персонала основам экологической безопасности;
- улучшение технического состояния подвижного состава, выпускаемого на линию, экономия топлива, сокращения порожнего пробега автомобилей, рациональная организация дорожного движения;
- организация теплых стоянок, электроподогрев автомобилей и другие мероприятия с целью улучшения состояния окружающей среды;
- обеспечение исправности автомобилей, правильная отрегулировка работы двигателей;
- устранение подтекания топлива, масла, антифриза на стоянке автомобилей;
- уборка образовавшихся подтеков эксплуатационных материалов, засыпка песком или опилками;
- сбор отработанных масел, других жидкостей и сдача их на сборные пункты;
- периодическая проверка на дымность и запрещение выпуска автомобилей на линию при большой дымностью газов;
- организация и обеспечение эффективной очистки стоков хозяйственно-бытовых, производственных и ливневых вод с помощью очистных сооружения, внедрения оборотного водоснабжения;
- систематический контроль за состоянием узлов и агрегатов автомобилей с целью снижения шума;
- содержание территории предприятия в чистоте и порядке, уборка мусора, территория должна быть озеленена, иметь твердое покрытие, оборудована водоотливами;

Территория, производственные, вспомогательные помещения и площадки для хранения автомобилей должны соответствовать действующим санитарным нормам и правилам. Мусор, производственные отходы и т.д. необходимо своевременно убирать в специально отведённые места. Территории предприятий должны быть оборудованы водоотводами. Там, где используются кислоты, щёлочи и нефтепродукты, полы должны быть устойчивы к воздействию этих веществ и не поглощать их.

Помещения для хранения и технического обслуживания автомобилей, где возможно быстрое повышение концентрации токсичных веществ в воздухе, должны оборудоваться системой автоматического контроля за состоянием воздушной среды в рабочей зоне и сигнализаторами.

Организация должна оборудоваться хозяйственно-питьевым и производственным водопроводом, а также производственной канализацией в соответствии с нормами.

В данной главе представлены общие требования по технике безопасности и охране труда. Изучены требования пожарной безопасности на участке технического обслуживания и ремонта. Даны общие положения по охране окружающей среды.

|      |      |          |         |      |                                      |      |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТКТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                      | 39   |

## 6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 6.1 Расчет капитальных вложений

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

Сумма капитальных вложений рассчитывается по формуле:

$$K = C \text{ об.} + C \text{ дм.} + C \text{ тр.} \quad (8)$$

где Соб. - стоимость приобретаемого оборудования, инвентаря, приборов и приспособлений;

Сдм. - затраты на демонтаж, монтаж оборудования (10 % от стоимости оборудования - Соб.);

Стр. - затраты на транспортировку оборудования (5% от стоимости оборудования - Соб.)

Таблица 12 - Расчет стоимости внедряемого оборудования

| Наименование оборудования   | Кол - во, шт | Цена за единицу, руб. | Общая стоимость, руб. | Монтаж, руб. | Транспор - тировка, руб. | Полная стоимость, руб. |
|---|--------------|-----------------------|-----------------------|--------------|--------------------------|------------------------|
| Компрессор винтовой   | 1            | 273000                | 273000                | 27300        | 13650                    | 313950                 |
| Подъемник стоечный 2-   | 1            | 175000                | 175000                | 17500        | 8750                     | 201250                 |
| Тележка передвижная с инструментом                                    | 1            | 21000                 | 21000                 | 2100         | 1050                     | 24150                  |
| Стойка трансмиссионная  | 1            | 21150                 | 21150                 | 2115         | 1057,5                   | 24322,5                |
| Установка для заправки и слива трансмиссионных и гидравлических масел | 1            | 38000                 | 38000                 | 3800         | 1900                     | 43700                  |
| Балансирующий станок  | 1            | 56000                 | 56000                 | 5600         | 2800                     | 64400                  |
| Ящик с песком   | 1            | 10000                 | 10000                 | 1000         | 500                      | 11500                  |
| Ларь для ветоши   | 1            | 5000                  | 5000                  | 500          | 250                      | 5750                   |
| Пожарный щит  | 1            | 10500                 | 10500                 | 1050         | 525                      | 12075                  |
| Итого:  |              | 609650                | 609650                | 60965        | 30482,5                  | 701097,5               |

|      |      |          |         |      |                                      |      |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТКТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                      | 40   |

$$K = C_{\text{об.}} + C_{\text{дм.}} + C_{\text{тр}} = 609650 + 60965 + 30482,5 = 701097,5 \text{ руб.}$$

## 6.2 Расчет средств на оплату труда основных производственных рабочих

Расчет средств на оплату труда работающих проводится на основе численности работающих по отдельным категориям и времени работы.

Количество работающих на производственном участке (в цехе) складывается из различных категорий промышленно-производственного персонала.

Расчет заработной платы рабочих, занятых выполнением работ на участке технического обслуживания и ремонта. Основная и дополнительная заработная плата определяется при помощи таблицы.

Таблица 10 - Расчет средств на оплату труда основных производственных рабочих

| Специальность | Кол-во | Разряд |   |   |   |   |   |
|---------------|--------|--------|---|---|---|---|---|
|               |        | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Механик       | 3      |        |   |   | 2 | 1 |   |
| Итого:        | 3      |        |   |   | 2 | 1 |   |

6.2.1 Среднечасовая тарифная ставка определяется по формуле:

$$\text{Ср.ч.т.с.} = \frac{\text{Пр.1} * \text{ЧТС}_1 + \dots + \text{Пр.6} * \text{ЧТС}_6}{n} \quad (9)$$

где Пр<sub>1</sub>- число работающих по 1 разряду;

ЧТС<sub>1</sub>- часовая тарифная ставка работающего по 1 разряду;

n - общее число работающих.

$$\text{Ср.ч.т.с.} = \frac{3 * 140}{3} = 140 \text{ руб.}$$

6.2.2 Определим среднегодовой фонд рабочего времени на одного работающего

Рассчитывается на основе производственного календаря за текущий календарный период.

$$\text{Ср.г.ф.р.в} = (\text{Д1} - \text{Д2} - \text{Д3}) * \text{тсм}, \quad (10)$$

где Д1- количество календарных дней в году;

Д2- количество выходных дней;

Д3- количество праздничных дней;

тсм - продолжительность рабочей

смены. Ср.г.ф.р.в = (365-0-2) \*12 =

4356 час

6.2.3 Определим годовой фонд участка

$$\Gamma.ф.у.= \text{Ср.г.ф.р.в.} * \text{Ср.Ч.Т.С} * n. \text{ (руб.)} \quad (11)$$

$$\Gamma.ф.у.= 4356 * 140 * 3 = 1829520 \text{ руб.}$$

6.2.4 Определим размер премии

$$\Pi = \frac{\Gamma.ф.у. * 5\%}{100\%} \quad (12)$$

$$\Pi = \frac{\Gamma.ф.у. * 5\%}{100\%} = \frac{1829520 * 5\%}{100\%} = 91476 \text{ (руб.)}$$

6.2.5 Определим районный

коэффициент Рк. = 15%,

$$Рк. = \frac{(\Gamma.ф.у.+ \Pi) * 15\%}{100\%} \quad (13)$$

$$Рк. = \frac{(\Gamma.ф.у.+ \Pi) * 15\%}{100\%} = \frac{(1829520 + 91476) * 15\%}{100\%}$$

$$= 288149,4 \text{ (руб.)}$$

6.2.6 Определяем основную заработную плату

$$\text{Осн.з.п.} = \Gamma.ф.у.+ \Pi+ Рк., \text{ (руб.)} \quad (14)$$

$$\text{Осн.з.п.} = 1829520 + 91476 + 288149,4 = 1920996 \text{ (руб.)}$$

6.2.7 Определяем заработную плату одного рабочего в месяц

$$\text{Зпл. 1 раб.} = \frac{\text{Осн.з.пл.}}{12 * n} \text{ (руб.)} \quad (15)$$

$$\text{Зпл. 1 раб.} = \frac{1920996}{12 * 3} = 53361 \text{ (руб.)}$$

|      |      |          |         |      |                                       |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТКТТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                       | 42   |

## 6.2.8 Определяем отчисления на социальное страхование по формуле

$$\text{От.с.ст.} = \frac{\text{Фз.пл.} * 30\%}{100\%}, \text{ руб.} \quad (16)$$

$$\text{От.с.ст.} = \frac{\text{Фз.пл.} * 30\%}{(руб.) 100\%} = \frac{1920996 * 30\%}{100\%} = 576298,8$$

## 6.3 Расчет средств на оплату труда вспомогательных рабочих

Накладные расходы определяются путем составления соответствующей сметы.

Годовой фонд заработной платы вспомогательных рабочих, инженерно-технических рабочих, служащих, младшего обслуживающего персонала.

На предприятии ЗАО «Центральное» вспомогательный персонал отсутствует.

## 6.4 Расчет общепроизводственных расходов

### 6.4.1 Годовой расход электроэнергии определяем по формуле:

$$W_c = \sum P_{уст} * \Phi_{до} * \eta_z * K_{сп} \quad (15)$$

где  $\sum P_{уст}$  – суммарная мощность всех силовых электроприемников на оборудовании;

$\Phi_{до}$  - действительный годовой фонд работы оборудования;

$\eta_z$  - коэффициент загрузки оборудования, ( $\eta_z = 0,70 - 0,75$ );

$K_{сп}$  - коэффициент спроса, учитывающий неодновременность загрузки оборудования, ( $K_{сп} = 0,3 - 0,5$ ).

$$\Phi_{до} = [D_1 - (D_2 + d_n)] * t_{см} * y * \eta_o \quad (16)$$

где  $D_1$ - число календарных дней в году;

$D_2$ - число выходных дней;

$d_n$ - число праздничных дней;

$t_{см}$ - продолжительность рабочей смены (час);

у- число смен работы;

$\eta_0$  -коэффициент использования оборудования, учитывающие простои в профилактическом обслуживании и ремонте ( $\eta_0 = 0,93 - 0,98$ ).

$$\Phi_{до} = [365 - (0 + 2)] * 12 * 1 * 0,93 = 4051,08$$

$$W_c = 10,47 * 4051,08 * 0,70 * 0,3 = 8907,11 \text{ кВт}$$

6.4.2 Стоимость силовой электроэнергии определяется по формуле:

$$C_{с \text{ эл.}} = W_c * C_{эж} \quad (17)$$

где  $C_{с.эл}$  - себестоимость силовой электроэнергии;

$C_{эж}$  - стоимость 1 кВт/ч силовой электроэнергии.

$$C_{эж} = 2,97 \text{ руб}$$

$$C_{с \text{ эл.}} = 8907,11 * 3,45 = 30729,53 \text{ (руб.)}$$

6.4.3 Расчет годового расхода осветительной электроэнергии (кВт\ч) – (потребленная электроэнергия)

$$W_0 = R * Q * F \quad (18)$$

где  $R$  - норма расхода электроэнергии на 1 кв.м. площади участка ( $R = 0,01 - 0,05$  кВт/ч)

$Q$  – годовое количество часов электрического освещения: при односменной работе –  $Q = 800$ ч.; при двусменной работе –  $Q = 2250$ ч.

$F$  - площадь пола освещаемых помещений (кв.м.)

$$W_0 = 0,03 * 800 * 216 = 5184 \text{ кВт/ч.}$$

6.4.4 Расчет стоимости потребленной электроэнергии

$$C_{ос} = W_0 * C_{эж} \quad (19)$$

где  $W_0$  - потребленная электроэнергия;

$C_{эж}$  - стоимость 1 кВт/ч электроэнергии (руб.)

$$C_{ос} = 5184 * 3,45 = 17884,8 \text{ (руб.)}$$

6.4.5 Расчет затрат на воду для технологических целей

Годовой расход воды для моечных машин, ванн, баков с периодической ее сменой и доливкой (куб.м.)

$$Q_{\text{в}} = 1,25 * q_{\text{с}} * n_{\text{с}} \quad (20)$$

где 1,25 - коэффициент, учитывающий периодическую доливку воды;

$q_{\text{с}}$  - емкость резервуара, ванны принимается из паспортных данных оборудования (куб.м.);

$n_{\text{с}}$  - число смен воды в резервуаре за год с учетом периодичности ее смены.

$$Q_{\text{в}} = 1,25 * 0,5 * 12 = 7,5 \text{ м}^3$$

#### 6.4.6 Расчет стоимости воды для технологических целей

$$C_{\text{втц}} = C_{\text{в}} * Q_{\text{в}} \quad (21)$$

где  $C_{\text{в}}$  - цена воды за 1 куб.м. для технологических целей (руб.)

$Q_{\text{в}}$  - годовой расход воды для технологических целей.

$$C_{\text{втц}} = 42 * 7,5 = 315 \text{ (руб.)}$$

#### 6.4.7 Расчет годового расхода сжатого воздуха (куб. м.) - по потребности на ремонт

$$Q_{\text{сж}} = K \sum q_{\text{п}} * K_{\text{и}} * K_{\text{о}} * \Phi_{\text{до}} \quad (22)$$

где  $K$  - коэффициент запаса, учитывающий эксплуатационные потери сжатого воздуха ( $K=1,2-1,4$ )

$q$  - удельный расход сжатого воздуха одним потребителем (куб.м./ч) ( $q = 1,2$  куб.м/ч)

$n$  - число одноименных потребителей сжатого воздуха (шт.)

$K_{\text{и}}$  - коэффициент использования потребителей ( $K = 0,9$ )

$K_{\text{о}}$  - коэффициент одновременности работы потребителей ( $K = 0,9$ )

$$Q_{\text{сж}} = 1,3 * 1,2 * 2 * 0,9 * 0,9 * 4051,08 = 10237,89 \text{ (м}^3\text{)}$$

#### 6.4.8 Расчет стоимости годового расхода сжатого воздуха (руб.)

$$Q_{\text{сж год}} = Q_{\text{сж}} * 0,75 = 10237,89 * 0,75 = 7678,42 \quad (23)$$

6.4.9 Расчет затрат на воду для бытовых нужд определяется из расчёта 40л за смену на каждого работающего (потребность)

$$Q_B = 40 * n \quad (24)$$

где n- количество производственных рабочих.

$$Q_B = 40 * 3 = 120 \text{ (л.)}$$

6.4.10 Формула перевода литров в кубические метры

$$\frac{40 * m * n * \text{рабочие дни в году}}{1000} \quad (25)$$

где m – количество смен;

n – количество рабочих;

$$\frac{40 * 1 * 3 * 363}{1000} = 43,56$$

6.4.11 Расчет стоимости воды для бытовых нужд

$$\text{Св.быт.} = Q_B * Ц_B \quad (26)$$

где  $Q_B$  - потребность воды для бытовых нужд;

$Ц_B$  - цена воды для бытовых нужд

$$\text{Св.быт.} = 120 * 33,55 = 4026 \text{ руб.}$$

6.4.12 Расчет отопления в месяц определяется по формуле

$$\text{Ст.от.} = \text{кв.м.} * N * T \quad (27)$$

где N – норматив потребления коммунальных услуг по отоплению ( $N = 0,02$ );

T – тариф на тепловую энергию

$$\text{Ст.от.} = 216 * 0,02 * 1742,27 = 7526,61 \text{ (руб.)}$$

6.4.13 Расход отопления в год определяется по формуле

$$\text{Ст.от.} = \text{кв.м.} * N * T * 12 \quad (28)$$

$$\text{Ст.от.} = 216 * 0,02 * 1742,27 * 12 = 90319,28 \text{ (руб.)}$$

6.4.14 Затраты на ТР оборудования принимаются в размере 5% от стоимости оборудования (Ст. обор. х 0,05)

$$\text{Ст. ТР обор.} = \text{Ст. обор.} * 5\% / 100\% \quad (29)$$

$$\text{Ст. ТР обор.} = 701097,5 * 5\% / 100\% = 35054,88 \text{ (руб.)}$$

#### 6.4.15 Расчет затрат на текущий ремонт здания

Принимаются в размере 2 % от стоимости здания

$$\text{Ст.зд} = S * Ц \text{ кв.м} \quad (30)$$

$$\text{Ст.зд} = 216 * 50\,000 = 10\,800\,000 \text{ (руб.)}$$

$$\text{Ст. ТР зд.} = \text{Ст.зд.} * 2\% / 100\% \quad (31)$$

$$\text{Ст. ТР зд.} = 10\,800\,000 * 2\% / 100\% = 216\,000 \text{ (руб.)}$$

#### 6.4.16 Расчет амортизации оборудования

Амортизация оборудования рассчитывается на основании норм амортизации по основным фондам из таблицы приложения по ремонту.

$$\text{Ам. Оборудования} = \text{Ст.об.} * 5\% / 100\% \quad (32)$$

$$\text{Ам. Оборудования} = 701097,5 * 5\% / 100\% = 35054,87 \text{ (руб.)}$$

#### 6.4.17 Амортизация зданий: норма равна 1% от стоимости здания

$$\text{Ам. Здания} = \text{Ст.здания} * 1\% / 100\% \quad (33)$$

$$\text{Ам. Здания} = 10\,800\,000 * 1\% / 100\% = 108\,000 \text{ (руб.)}$$

### 6.5 Расчет прочих затрат

Прочие затраты принимаются 5% от суммы затрат по предыдущим статьям. Для выполнения расчетов составляется смета. Смета общих расходов представлена в таблице 12.

Таблица 12 - Смета общих расходов

| Статьи расходов   | Сумма (руб.) |
|---|--------------|
| Общий фонд зарплаты   | 1920996      |
| Процент цеховых расходов к фонду заплаты основных рабочих     | 576298,8     |
| Заработная плата вспомогательных рабочих, ИТР, служащих и МОП | 624323,7     |
| Силовая электроэнергия  | 0            |
|   | 30729,53     |

Продолжение таблицы 12

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| Вода для технических целей            | 315        |
| Содержание производственных помещений | 90319,28   |
|                                       | 17884,8    |
|                                       | 7678,42    |
| Амортизация зданий и оборудования     | 43,56      |
|                                       | 108000     |
| ТР здания и оборудования              | 35054,87   |
|                                       | 35054,87   |
|                                       | 216000     |
| СУММА                                 | 3662698,83 |
| Прочие затраты                        | 183134,9   |
| ИТОГО                                 | 3845833,77 |

После определения общих расходов на выполнение работ, составляется калькуляция себестоимости единицы продукции.

Таблица 13 - Определение себестоимости единицы продукции

| Наименование статей                       | Сумма в рублях | Годовая программа | Стоимость единицы продукции |
|---|----------------|-------------------|-----------------------------|
| Заработная плата производственных рабочих | 1920996        | 250               | 7683,98                     |
| Начисление на социальное страхование      | 576298,8       | 250               | 2305,19                     |
| Накладные расходы                         | 541080,33      | 250               | 2164,32                     |
| Цеховые расходы                           | 624323,7       | 250               | 2497,29                     |
| Прочие затраты                            | 183134,9       | 250               | 732,53                      |
| ИТОГО:                                    | 3845833,77     | 250               | 15383,33                    |

### 6.6 Расчет показателей экономической эффективности проекта

Экономическая эффективность проекта определяется по следующим показателям:

- экономии себестоимости продукции (услуг);
- сроку окупаемости капитальных вложений.

Экономическая эффективность проекта определяется на основе сравнения по проектному и базовому вариантам.

Годовой экономический эффект рассчитывается по формуле

$$Ээ = [(C1 + Eн * K1) - (C2 + Eн * K2)] * N \quad (34)$$

где Ээ - экономический эффект;

К - капитальные вложения;

C1 - себестоимость единицы продукции по базовому варианту;

C2 - себестоимость единицы продукции по проектному варианту;

Ен - нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности:

$$E_n = 0,15;$$

K1 - удельные капиталовложения на единицу;

K2 - удельные капиталовложения на единицу по проекту.

$$\text{Ээ} = [(17000 + 0,15 * 3000) - (15383,33 + 0,15 * 2804,39)] * 250 = 411525 \text{ (руб.)}$$

$$K_2 = K / N \quad (35)$$

где К - общие капиталовложения;

N - годовая программа по проекту.

$$K_2 = 701097,5 / 250 = 2804,39$$

Годовая экономия от снижения себестоимости определяется по формуле

$$\Delta C = (C_1 - C_2) * N \quad (36)$$

$$\Delta C = (17000 - 15383,33) * 250 = 404167,5 \text{ (руб.)}$$

Срок окупаемости капитальных вложений определяется по формуле

$$T = K / \text{Ээ} \quad (37)$$

$$T = 701097,5 / 411525 = 1,7 \approx 2$$

Сводная по технико-экономическим показателям представлена в таблице 14.

Таблица 14 - Технико-экономические показатели

| Показатели                                 | Единицы измерения | По проекту |
|--|-------------------|------------|
| Годовая программа                          | шт.               | 250        |
| Число производственных рабочих             | чел.              | 3          |
| Основная зар. плата работающих             | руб.              | 1920996    |
| Среднемесячная зар. плата работающих       | руб.              | 60 466,58  |
| Себестоимость единицы продукции            | руб.              | 30437,23   |
| Годовая экономия от снижения себестоимости | руб.              | 53361      |
| Капитальные вложения                       | руб.              | 701097,5   |
| Годовой экономический эффект               | руб.              | 411525     |
| Срок окупаемости                           | лет               | 2          |

В экономической части дипломного проекта произведен расчет капитальных вложений, накладных расходов, общепроизводственных расходов, прочих затрат. Изучена смета затрат на производство. Рассчитаны показатели экономической эффективности.

|      |      |          |         |      |                                       |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТКТТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                       | 50   |

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломном проекте представлен технологический проект модернизации сервиса автомобиля Lada 4x4 Urban на ремонтной базе ЗАО «Центральное». Данная выпускная квалификационная работа включает в себя пояснительную записку и графические материалы.

В процессе проектирования была дана характеристика выбранному предприятию. Был произведен расчет основных показателей работы ремонтной базы ЗАО «Центральное», а также проанализированы исходные данные.

По результатам технологического расчета определено: годовое число автомобилей, обслуживаемых на СТО на участке технического обслуживания и ремонта - 250 шт., трудоемкость работ станции – 6750 чел.-ч.; рассчитано число рабочих постов – 3 шт. Произведен подбор технологического оборудования. Рассчитана производственная площадь участка, которая составила 216 м<sup>2</sup>.

По вопросам безопасности жизнедеятельности человека и техники безопасности были рассмотрены вопросы по технике безопасности на участке технического обслуживания и ремонта, пожарной безопасности, экологии, охране труда.

В экономической части проекта подсчитаны затраты на приобретение оборудования: капитальные вложения – 609650 руб., монтаж нового оборудования – 60965 руб., транспортировка нового оборудования – 30482,5 руб. Сосчитана экономическая эффективность внедрения нового оборудования. Произведен расчет годового экономического эффекта, который составил 411525 руб. и срок окупаемости капитальных вложений – 2 года. Данный срок окупаемости является краткосрочным вложением денежных средств.

|      |      |          |         |      |                                       |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТКТТС. О. 23.02.07. ТОР-3-20. ВКР. ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                       | 51   |

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Борисенко, А.Н. Особенности технологического расчета городской станции технического обслуживания автомобилей: учебник/А.Н. Борисенко.– Абакан: ХТИ – филиал СФУ, 2019. – 8 с.
2. Власов В. М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник / В. М. Власов - Москва: Издательский центр “Академия”, 2020. – 850с.
3. Краснов Л.М. Организация работы по охране труда на предприятии: справочник -2-е изд., перераб. и доп. /Л.М. Краснов - Днепропетровск, 2018.–198 с.
4. Кузнецов Е.С. Управление техническими системами: Учебное пособие/ МАДИ(ТУ) -М.,2018. -177 с.
5. Марков О.Д. Автосервис: Рынок, автомобиль, клиент. М.: Транспорт, 2019. -270 с.
6. Масуев М. А. Проектирование предприятия автомобильного транспорта: учебник / М.А.Масуев - Москва: Издательский центр «Академия», 2019. – 224 с.
7. Мархель И. И. Детали машин: учебник/ И.И.Мархель - Москва: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2018. – 414 с.
7. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. -2-е изд. переработанное и дополненное. М.: Транспорт, 2018. -271 с.
8. Планида В.Е. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания /В.Е. Планида. – Воронеж: Воронежский университет, 2019. – 95 с.
9. Салов Г. В. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 2018– 343 с.
10. Технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей: Справочник Попрежедзинский Р.А. и др. -М.: Транспорт, 2018. -176 с.
11. Туревский И.С. Охрана труда на автомобильном транспорте: учебник / И.С. Туревский – Москва: Форум, 2017. – 538 с.

12. Методические рекомендации по выполнению дипломного проекта для специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» Заворин Л.В., Родионов А.М. – Тюмень, 2021

Интернет – источники:

1. <https://www.expocentr.ru/ru/articles-of-exhibitions/2016/organizacionnaya-struktura-upravleniya-predpriyatiem/>