

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и
комплексов

Профиль: Автомобили и автомобильное хозяйство

Кафедра: Общеинженерные дисциплины

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: Проект организации участка по техническому обслуживанию
грузовых автомобилей с разработкой подъемника

Шифр ВКР 23.03.03.169.19 ПГНТ.00.00.00.ПЗ

Студент группы Б251-05

подпись

Хазиев Р.Г.

Руководитель д.т.н., профессор

подпись

Яхин С.М.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол № ____ от _____ 2019 г.)

Зав. кафедрой д.т.н., профессор

подпись

Яхин С.М.

Казань – 2019 г.

АННОТАЦИЯ

к выпускной квалификационной работе Хазиева Р.Г. на тему «Проект организации участка по техническому обслуживанию грузовых автомобилей с разработкой подъемника».

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на ____ листах машинописного текста и графической части на 5 листах формата А1.

Записка состоит из введения, четырех разделов, заключения и включает ____ рисунков и ____ таблиц. Список использованной литературы содержит 32 наименований.

В первом разделе проведен обзор существующих конструкций подъемников и обоснование выбранной конструкции.

Во втором разделе, обоснованы основные параметры участка по техническому обслуживанию грузовых автомобилей, произведен расчет общей трудоемкости ремонта и необходимого технологического оборудования.

В третьем разделе разработана конструкция гидравлического подъемника ножничного типа.

В четвертом разделе разработаны мероприятия по безопасности труда.

В конце приведены общие выводы по выпускной работе.

ABSTRACT

for the final qualifying work Khaziev R. G. on "The project of the organization of the site for maintenance of trucks with the development of the lift."

The final qualifying work consists of an explanatory note on ____ sheets of typewritten text and graphic part on 5 sheets of A1 format.

The note consists of an introduction, four sections, conclusion and includes ____ figures and ____ tables. The list of references contains 32 items.

The first section provides an overview of the existing designs of lifts and justification of the selected design.

In the second section, the basic parameters of the site for the maintenance of trucks, the calculation of the total complexity of the repair and the necessary technological equipment.

In the third section, the design of the hydraulic lift scissor type.

In the fourth section measures on safety of work are developed.

At the end are the General conclusions on the final work.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	
1 ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ПОДЪЕМНИКОВ И ОБОСНОВАНИЕ ВЫБРАННОЙ КОНСТРУКЦИИ	
1.1 Обзор конструкций грузовых подъемников.....	
1.2 Обоснование выбранной конструкции	
2 ОРГАНИЗАЦИИ УЧАСТКА ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ	
2.1 Расчет трудоемкости работ	
2.2 Расчет количества рабочих	
2.3 Расчет и подбор оборудования	
2.4 Расчет производственных площадей	
2.5 Расчет и подбор оборудования участка ТО-2	
3 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ	
3.1 Определение усилия гидроцилиндра	
3.2 Выбор рабочего давления.....	
3.3 Определение параметров насоса	
3.4 Расчёт трубопроводов.....	
3.5 Выбор гидрораспределителя.....	
3.6 Выбор предохранительного клапана.....	
3.7 Расчет тяги	
3.8 Расчет пальца соединения тяг	
3.9 Расчет втулки.....	
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	

4.1	Безопасность производственной деятельности.....
4.2	Физическая культура на производстве
4.3	Мероприятия по охране окружающей среды.....
4.4	Мероприятия по защите населения и материальных ценностей в чрезвычайных ситуациях.....
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
	СПЕЦИФИКАЦИИ.....
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....

ВВЕДЕНИЕ

В переходный к рыночной экономике период народное хозяйство Российской Федерации подвергается серьёзным испытаниям. Спроектированное и построенное по жёсткому плану как единый монолит с ориентацией на общегосударственный эффект, оно постепенно превращается в гибкую коммерческую структуру, все элементы которой руководствуются лишь своими частными интересами. Ожидается, что эти локальные частные интересы, проявляющиеся в конкурентной среде, приведут интенсификации хозяйственной деятельности, обеспечат её максимальную эффективность. Сказанное относится и к индустрии технического сервиса (ТС) как элемента инфраструктуры агропромышленного производства.

На производительность труда значительное влияние оказывают: объём производства, расширение номенклатуры, концентрация ремонта в наиболее оснащённых цехах, применение новой техники и прогрессивных методов ремонта, внедрение новейших методов планирования и управления, научная организации труда, материальное и моральное стимулирование работников, совмещение профессий, повышение специальной и общеобразовательной подготовки кадров.

Для рациональной организации труда существует техническое нормирование. Технически обоснованные нормы способствуют росту производительности труда, вызывают стремление к более высоким результатам.

В ВКР освещены мероприятия по обеспечению безопасности проекта, а также определены технико-экономические показатели.

1 ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ПОДЪЕМНИКОВ И ОБОСНОВАНИЕ ВЫБРАННОЙ КОНСТРУКЦИИ

1.1 Обзор конструкций грузовых подъемников

Автомобильные подъемники применяются для поднятия на определенную высоту и удержания машин в таком положении в течение длительного времени. Предназначены для выполнения работ по устранению неисправностей и проведения регламентов.

Расстояние от стен, проходов и другого оборудования не менее 1 метра, высота помещения не менее 3 метров.

Виды подъемников очень разнообразны, они бывают как четырех, так и шести и даже восьми стоечные.

У большинства подъемников каждая стойка оборудована электродвигателем с клиноременной передачей на грузовой винт. По типу разделяются на передвижные и стационарные.

Способ подъема имеет несколько видов, автомобиль может подниматься под колеса, за раму под опорные площадки основания кузова, а так же на платформе. Грузоподъемность у подъемников очень разнообразна и колеблется от 3,5 до 32 тонн.

При выборе автоподъемника решающее значение имеют:

- Максимальная грузоподъемность.
- Параметры электрического питания привода или насосной станции.
- Наличие дополнительного оборудования расширяющего функциональные возможности.
- Линейные размеры в рабочем и нерабочем состоянии.
- Стационарный или подвижный.

При этом необходимо учитывать следующие моменты:

- Полезную площадь помещения и размеры площадки, выделенной под установку.

- Параметры системы электроснабжения.
- Технические характеристики оборудования.
- Особенности конструкции подъемника.

Таблица 1.1 - Марки подъемников с основными характеристиками для грузовых автомобилей (ГА) и автобусов (АВТ), производимые в России.

Модель подъемника	Г/п, т.	Кол-во стоек	Назначение	Тип	Габариты, мм	Масса, кг	Мощность, кВт	Способ подъема	Высота подъема, мм
П238 (4 ст.)	16	4	ГА, АВТ	Передв.	1020x1200x2800	2450	12	Под колеса	1700
П142 (16т)	16	4	АВТ	Станц.	1130x400x2900	3000	12	Под опорные площадки основания кузова	1700
П238(6 ст.)	24	6	ГА, АВТ	Передв.	1020*1200*2800	3450	18	Под колеса	1700
П 142 (24т)	24	6	АВТ	Станц.	1130x400x2900	4000	18	Под опорные площадки основания кузова	1700
ПП-10	10	4	ГА, АВТ	Передв.	900x1124x2570	1850	4*1,5	Под колеса	1750
ПЛ10	10	4	ГА, АВТ	-	8800x4060x2100	1700	4*1,5	На платф.	1600
ПС-10	10	4	ГА, АВТ	Станц.	-	-	-	За раму	-
ПЛ15	15	4	ГА, АВТ	-	-	-	-	На платф.	-
ПП-16	16	4	ГА, АВТ	Передв.	-	-	-	Под колеса	-
ПС-16	16	4	ГА, АВТ	Станц.	-	-	-	За раму	-
ПЛ20	20	6	ГА, АВТ, Автобусы	-	16740 x 4060 x 2100	5200	6*2,2	На платф.	1600
Автомат-10	10	6	ГА, АВТ	-	-	-	-	-	-
ПП-15	15	6	Автобусы-цепки	Передв.	-	-	-	За колеса	-
ПС-15	15	6	Автобусы-цепки	Станц.	-	-	-	Под опорные площадки основания	-
ПП-24	24	6	Автобусы-цепки	Передв.	-	-	-	За колеса	-
ПС-24	24	6	Автобусы-цепки	Станц.	-	-	-	Под опорные площадки основания	-
ПЛ25	25	6	ГА, АВТ	-	-	-	-	На платф.	-
ПП-32	32	8	Специальные автомобили	Передв.	-	-	-	За колеса	-

1.1.1 Подъемник 2-х стоечный ПП-104

Передвижной, подъем за раму, грузоподъемность 3,0 т. Автоподъемник ПП-104 подкатной, двухприводной с колоннами из гнутого профиля и каретками на ползунах. Привод электромеханический, оснащён электронной системой синхронизации движения кареток.



Рисунок 1.1 - Подъемник 2-х стоечный ПП-104

1.1.2 Подкатные электрогидравлические колонны Вгап Н8.0-4.

Стоечные подъемники. Опорная система состоит из вертикальных колонн числом от одной до четырех, шарнирно закрепленных лап, механизма перемещения кареток и привода. Работает данное устройство следующим образом: автомобиль загоняется на площадку, лапы подводятся под пороги или иные силовые элементы кузова. Каретки поднимаются вдоль стоек, используя последние в качестве направляющих.

Общая грузоподъемность 32 тонны, предназначены для подъема транспортных средств, таких как автобусы или грузовые автомобили. Грузоподъемность каждой колонны 8 тонн. Индивидуальный пульт управления и гидравлическая тележка для передвижения на каждой стойке.



Рисунок 1.2 - Подкатные электрогидравлические колонны Brann H8.0-4.

Особенности:

- На каждой колонне установлен блок управления, при этом на одной из колонн установлен основной блок (все остальные вспомогательные);
- Каждая колонна оснащена гидравлической тележкой для её перемещения, на каждой тележке предусмотрен ручной клапан сброса;
- Для исключения возможности подъёма каждой колонны на разные высоты предусмотрена синхронизация колонн;

Основные компоненты подъемника:

- Стойка с вогнутым основанием (4 шт.);
- Подъемный блок (силовой агрегат, подъемная тележка, гидравлический цилиндр и гидравлические шланги);
- Электрическая система управления (блок управления, переключатель хода и кабели);
- Предохранительное устройство (фиксатор, датчик вращения, противовыбросный клапан для гидравлических шлангов и контроллер);
- Мобильная система (гидравлический домкрат, нейлоновое колесо, тягач).

Таблица 1.2 -Технические характеристики Brann H8.0-4.

Грузоподъемность, кг	32000
Синхронизация	Электронная
Грузоподъемность одной колонны, кг	8000
Высота подъема, мм	1700
Скорость подъема/опускания, мм/сек	21/20
Скорость вращения, об/мин	2800
Длина поднимаемого кузова, мм	Не ограничена
Ширина поднимаемого кузова, мм	Не ограничена
Рабочая температура, град.	-5 / +40
Электропитание, В	380 В - 3 Фазы
Питание контрольной панели, В	24
Мощность, кВт	2,2
Размеры вертикальной колонны (ДхШхВ), мм	1140×1100×2575
Вес одной колонны, кг	735

1.1.3 Подъемник четырех - стоечный, электрогидравлический, одноmotorный П 178Е-02

Подъемник четырех - стоечный, стационарный, платформенный; электромеханический клиноременный привод с цепной передачей; синхронизация кареток – механическая, цепная; малоизнашиваемые грузовые винты с роликовой прокаткой; полиамидные несущие и страховочные гайки; принудительная смазка пары «винт – гайка»; многоступенчатая система защиты; конструктивно надёжен и прост в обслуживании.



Рисунок 1.3 - Подъемник П 178Е-02.

Таблица 1.3 - Краткая характеристика подъемника подъемника П 178Е-02.

Краткая характеристика	Единица измерения	Значение
Грузоподъёмность	т	5
Рабочий цикл - подъём	сек	46
Рабочий цикл - спуск	сек	45
Высота подъёма	мм	1545
Высота въезда	мм	200
Мощность привода	кВт	2 x 2,2
Габариты установленного подъёмника	мм	6160 x 3215 x 1785
Габариты в упаковке	мм	4750 x 1125 x 988
Масса нетто	кг	1110
Масса брутто	кг	1165

1.1.4 Гидравлические автоподъемники

Гидравлический подъемник рассчитан на поднятие легковых автомобилей, микроавтобусов и малотоннажных грузовиков.



Рисунок 1.4 - Подъемник Ravaglioli RAV1125.

Оборудование устанавливается только стационарно в нишах, выбранных в полу цеха или бокса. Гидравлический автоподъемник состоит из одного или двух установленных вертикально гидроцилиндров, подхвата и компрессорной станции.

Опорные устройства для автомобилей бывают рычажными, или оснащаются X- и H-образными лапами. Плунжеры выдвигаются вверх и обеспечивают поднятие и удержание транспортного средства на требуемой высоте.

Конструкция подъемника позволяет добиться высокой точности синхронизации выдвижения цилиндров. Оборудование обычно представляет собой единый модуль.

Оснащается надежными системами безопасности, которые в случае отказа гидросистемы или разрыва магистралей блокируют устройство.

Аварийный спуск осуществляется при помощи перепускного клапана.

Таблица 1.4 - Краткая характеристика подъемника

Краткая характеристика	Единица измерения	Значение
Грузоподъемность	т.	3,5
Высота поднятия подхватов	мм.	1990
Регулировка ширина опорного устройства	мм.	от 880 до 1620
Минимальный дорожный просвет автомобиля	мм.	60
Потребляемая мощность	кВт.	от 2,2 до 3,0
Параметры питающей электросети	В/Гц	– 380/50
Время подъема	с.	30-40
Время спуска	с.	24-60

1.1.5 Ножничный подъёмник с аварийным опусканием NORDBERG N635-4,0.

Подъёмник с функцией аварийного опускания. Используется для сход-развала. Обладает грузоподъёмностью 4 тонны и работает от сети 380В.



Рисунок 1.5 - Ножничный подъёмник NORDBERG N635.

Особенности:

- Механическая защита.
- Удобен также в использовании при шиномонтажных работах, ремонте ходовой части, замене масла и т.д.
- Электрическое управление гидравликой позволяет поднимать без рывков и на точно необходимую высоту.
- Возможность механического спуска подъемника при

аварийном отключении электроэнергии.

- Управление при помощи стационарного пульта.
- Заглубляемая конструкция подъемника позволяет экономить место.

Таблица 1.5 - Краткая характеристика подъемника NORDBERG N635-

4,0.

Грузоподъемность	4000 кг
Мощность	2,2 кВт
Напряжение питания (В)	380
Высота подъема	1850 +450 мм
Ширина	2090 мм
Время подъема	51 сек.

1.1.6 Ножничный электрогидравлический подъёмник Brann FTWA-3,5

Может поднимать все виды небольших автомобилей весом не более 3 500 кг и применяется в автомобильном ремонтном бизнесе, дилерских шинных центрах для обслуживания различных автопарков, ремонта и технического обслуживания автомобилей. Ножничные подъемники Brann FTWA-3,5 подходят для использования при регулировках углов установки колёс, испытаний, обслуживания и ухода для различных видов небольших автомобилей. Монтаж "в пол" + встроенный подъемник 2-го уровня в комплекте.



Рисунок 1.6 - Ножничный электрогидравлический подъёмник Brann FTWA-3,5.

Особенности:

- Подъемник выполнен с напольной установкой;
- Изящный внешний вид, со скрытым вторым уровнем и превосходной синхронизацией;
- Подъемник легок при монтаже/демонтаже и очень прост в использовании при обслуживании автомобиля;
- Положение поворотных кругов под передними колёсами (опция) так, что плита скольжения может быть приспособлена для большего количества автомобилей;
- Качественное и надёжное оборудование, которое изготавливается из импортных гидравлических, пневматических и электрических компонентов;
- В комплектацию подъёмника входят резиновые подкладки под кузов автомобиля – 4 шт.

Таблица 1.4 - Техническая характеристика подъемника Brann FTWA-

3,5.

Грузоподъемность, кг	3500
Общая ширина, мм	2090 - 2120
Общая длина, мм	5400
Длина платформ, мм	4500
Высота подъема, мм	1750
Расстояние между трапами, мм	820 - 850
Длина трапов, мм	1450
Ширина трапов, мм	635
Время подъема, с	50
Длина платформ вспомогательного подъёмника, мм	1400
Ширина платформ вспомогательного подъёмника, мм	550
Грузоподъёмность вспомогательного подъёмника, кг	3000
Высота подъёма вспомогательного подъёмника, мм	400
Электропитание, В	380
Мощность, кВт	2,2
Вес, кг	1963

Платформенные автоподъемники имеют дополнительную функцию и используются в качестве основания стенда, на котором производится регулировки углов установки колес.

Конструкции таких видов выполняются в напольном исполнении, а предлагаемая конструкция располагается в смотровой канаве.

1.2 Обоснование выбранной конструкции

Параметры выбранной модели устройства должны обеспечивать возможность поднятия и удержания автомобилей возможно большего количества моделей и типов.

Особое внимание при этом следует уделить надежности, комплектности, эксплуатационным характеристикам и функциональности оборудования.

В целях экономии рабочего времени при проведении ТО автомобилей нами предлагается изготовить устройство для электромеханического подъёма обслуживаемого автомобиля.

Предлагается внедрить и разработать подъемник ножничного типа для подъема автомобилей массой до 20 тонн.

2 ОРГАНИЗАЦИИ УЧАСТКА ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

2.1 Расчет трудоемкости работ

В общем случае трудоемкость работ рассчитывается по зависимости [1]:

$$T_{\text{сб}} = T_i \times N_i; \quad (2.1)$$

где, T_i - трудоемкость работ по каждому из объектов, чел.-ч;

N_i - годовая программа по каждому объекту;

Определить среднюю трудоемкость ремонта достаточно затруднительно, поэтому принимаем данные по заданию руководителя ВКР. Специфика предприятия - ремонт автопарка Урал - 4320, КАМАЗ - 53102.

Таблица 1.1- Распределение трудоемкости по операциям.

Вид работ	Трудоемкость	
	%	чел -ч
Постовые работы		
Диагностические	2	4
Регулировочные	1,5	3
Разборочно-сборочные	35	77
Сварочно-жестяницкие	2	4
Малярные	5	11
Итого	45,5	99

Таблица 1.2 - Распределение трудоемкости по участкам.

Агрегатные	18	39
Слесарно-механические	12	26

Электротехнические	5	11
Аккумуляторные	1,5	3
Ремонт приборов системы питания	4	8
Шиномонтажные	1	2
Вулканизационные (ремонт камер)	1	2
Кузнечно-рессорные	3	6
Медницкие	2	4
Сварочные	1	2
Жестяницкие	4	8
Арматурные	1	2
Обойные	1	2
Итого	54,5	115
Всего на КР	100	214

Таким образом, при программе 200 ремонтов в год трудоемкость равна:

$$T_{об} = 214 \cdot 200 = 42800 \text{ чел.-ч}$$

2.2 Расчет количества рабочих

Режим работы ремонтного предприятия определяется в основном количеством рабочих дней в году и количеством смен в сутки.

Номинальный фонд рабочего времени []:

$$\Phi_n = (365 - (104 + d_{пр})) \times t_{см} - t_c \times n_{пр}; \quad (2.2)$$

Действительный фонд рабочего времени []:

$$\Phi_d = ((365 - (104 + d_{пр} + d_o)) \times t_{см} - t_c \times n_{пр}) \times \Gamma_n; \quad (2.3)$$

где $d_{пр}$ - количество праздничных дней в году;

$t_{см}$ - продолжительность рабочей смены, ч.;

t_c - сокращение рабочей смены в предпраздничные дни, ч.;

$n_{пр}$ - количество предпраздничных дней в году,

d_o - число рабочих дней отпуска;

Γ_n - коэффициент потерь рабочего времени;

В ВКР принимаем $t_{см}=8,2$ ч; $t_o=1$ ч; $d_o=24$ дня; $\Gamma_n=0,97$.

Номинальный фонд рабочего времени [1]:

$$\Phi_n = (365 - (1 \cdot 04 + 9)) \cdot 8,2 - 1 \cdot 9 = 2057,4 \text{ чел.- ч.}$$

Действительный фонд рабочего времени:

$$\Phi_d = ((365 - (1 \cdot 04 + 9 + 24)) - 8,2 - 1 \cdot 9) \cdot 0,97 = 1 \, 805 \text{ чел.- ч.}$$

Потребное количество рабочих для выполнения заданной программы определяется из выражения [1]:

$$N_p = \frac{T_{об}}{(\Phi_d \cdot K)} \quad (2.4)$$

где N_p - потребное количество рабочих;

$T_{об}$ - трудоемкость данного вида работ, чел.- ч.;

Φ_d - действительный фонд рабочего времени данной специальности, чел.- ч.;

K - коэффициент выполнения сменного задания, принимается $K=1$;

$$N_p = \frac{42800}{1805} = 24 \text{ чел.}$$

Принимаем количество рабочих, равным 24.

2.3 Расчет и подбор оборудования

Расчету подвергается только основное технологическое оборудование. Остальное оборудование не рассчитывается и принимается из условий необходимости согласно технологическому процессу.

Необходимое количество оборудования и инвентаря принимается в соответствии с трудоемкостью выполняемых работ на данном типе оборудования и в соответствие с действительным фондом времени оборудования.

$$X_{об} = \frac{T_{об}}{\Phi_{об}} \quad (2.5)$$

где $\Phi_{об}$ — действительный годовой фонд времени оборудования, чел.-ч;

$$\Phi_{об} = \Phi_{н} \times n_c \times \Gamma_{об} \quad (2.6)$$

где n_c - число рабочих смен, дипломным проектом принимаем $n_c = 1$;

$\Gamma_{об}$ - коэффициент использования оборудования, учитывающий простой в профилактическом обслуживании и ремонте, принимаем $\Gamma_{об}=0,95$;

$$\Phi_{об} = 2057,4 \times 1 \times 0,95 = 1954 \text{ чел. - ч.}$$

Определение числа постов:

$$п = M \times C / C_{т.н} \quad (2.7)$$

где N - суточная программа.

$$N = 300 / ((365 - (104 + 9 + 24))) = 1,3 \text{ автомобиля;}$$

C — число смен работы зоны;

$C_{т.н}$ - технологически необходимое средние число смен для выполнения работ:

$$C_{т.н} = 214 / (8 \times 35) = 0,8$$

$$п = 1,3 \times 1 / 0,8 = 1,6 \text{ поста.}$$

Принимаем 2 поста.

Машина моечная:

$$X_{об} = \frac{1,6 \times 200}{1954} = 0,3 \text{ шт.}$$

Принимаем 1 шт.

Стенд диагностики ДВС:

$$X_{об} = \frac{2 \times 200}{1954} = 0,5 \text{ шт.}$$

Принимаем 1 шт.

Комплект слесарного инструмента:

$$X_{об} = \frac{(77 + 26) \times 200}{1954} = 13 \text{ шт.}$$

Принимаем 13 шт.

Подъемник автомобильный:

$$X_{об} = \frac{(2 + 2 + 6) \times 200}{1954} = 1,6 \text{ шт.}$$

Принимаем 2 шт.

Стенд диагностики ДВС:

$$X_{об} = \frac{2 \times 200}{1954} = 0,5 \text{ шт.}$$

Принимаем 1 шт.

Стенд шиномонтажа

$$X_{об} = \frac{(2 + 2) \times 200}{1954} = 0,6 \text{ шт.}$$

Принимаем 1 шт.

Аппарат сварочный полуавтомат комплекте с углекислотной оснасткой:

$$X_{об} = \frac{(2 + 8 + 2) \times 200}{1954} = 0,9 \text{ шт.}$$

Принимается 1 шт.

Аппарат сварочный электродный ТДМ-340:

$$X_{об} = \frac{2 \times 200}{1954} = 0,4 \text{ шт.}$$

Принимается 1 шт.

Также принимается 2 комплекта абразивно-малерного (УШМ, ПШМ, электродрели, краскопульты и т. п.) инструмента.

2.4 Расчет производственных площадей

Расчёт производственной площади [1]:

$$P_3 = (f_{авт} \Pi + F_{об}) \times K_{пл}, \quad (2.8)$$

где $f_{авт}$ - площадь

автомобиля;

Π - число постов;

$F_{об}$ - суммарная площадь
оборудования;

$K_{пл}$ — коэффициент плотности. $K=5$.

$$P_3 = (15 \times 2 + 67,9) \times 5 = 340 \text{ м}^2.$$

Определяем габаритные размеры цеха с учетом строительных норм
кратности проемов по формуле [1]:

$$F_{отд} = a \times b, \text{ м}^2; \quad (2.9)$$

где $F_{отд}$ - площадь цеха;

a - ширина цеха;

b - длина цеха;

$$F_{отд} = 16,8 \times 21 = 352,8 \text{ м}^2$$

Таблица 2.3 - Технологическое оборудование.

Наименование	К-во, шт.	Площадь занимаемая оборудовани- ем, м	Площадь всего, м ²
Комплект спец инструмента для ДВС	2	0,5	1
Колонка вохдухораздаточная	1	1	1
Домкрат гидравлический	2	0,6	1,2
Стенд ля статической балансировки колес	1	1,6	3,2
Манометр	1	-	-
Прибор для проверки рулевого	1	-	-
Прибор для проверки шкворневых соединений управляемых колес	1	0,8	0,8
Прибор для определения люфта в трансмиссии	1	1,5	1,5
Прибор автомобильный стробоскоп	1	-	-
Анализатор двигателя	1	0,3	0,3
Стенд для регулирования сцепления	1	1	1
Пресс для клепки фрикционных накладок	1	1,6	1,6
Стенд сборки редуктора заднего моста	1	2	2
Станок токарно - винторезный	1	3	3
Станок вертикально- сверлильный	1	2	2
Пресс гидравлический	1	2	2
Комплект для электрооборудования	1	1,5	1,5
Комплект приборов для аккумуляторных	1	2	2
Комплект ключей	15	0,5	7,5
Комплект ручного эл. инструмента	2	1	2
Комплект приборов для проверки и ремонта топливной аппаратуры	1	0,8	0,8
Стенд для демонтажа и монтажа шин	1	2	2
Вулканизатор	1	1	1
Стенд для сборки, разборки рессор и рихтовки рессорных листов	1	2	2
Подъемник	2	6	12
Трансформатор сварочный	1	0,5	0,5
Сварочный полуавтомат	2	0,5	1
Ванна мойки деталей	2	1	2
Прибор контроля фар	1	2	2
Стенд сход-развал	1	10	10
Дымомер	1	0,5	0,5
Газоанализатор	1	0,5	0,5
Итого			67,9

2.5 Расчет и подбор оборудования участка ТО-2

Участок ТО и ТР предназначен для проведения профилактического комплекса работ, направленных на предупреждение отказов и неисправностей, а также их устранения, для поддержания автомобилей в технически исправном состоянии и обеспечения надежной, безопасной и экономичной их эксплуатации. Независимо от вида ТО моечно-уборочные, крепежные, контрольно-диагностические и регулировочные, смазочные и шинные работы осуществляют на рабочих постах, оснащенных соответствующим технологическим оборудованием, а комплексные или специализированные работы выполняют в зависимости от объема производственной программы СТОА и метода организации работ.

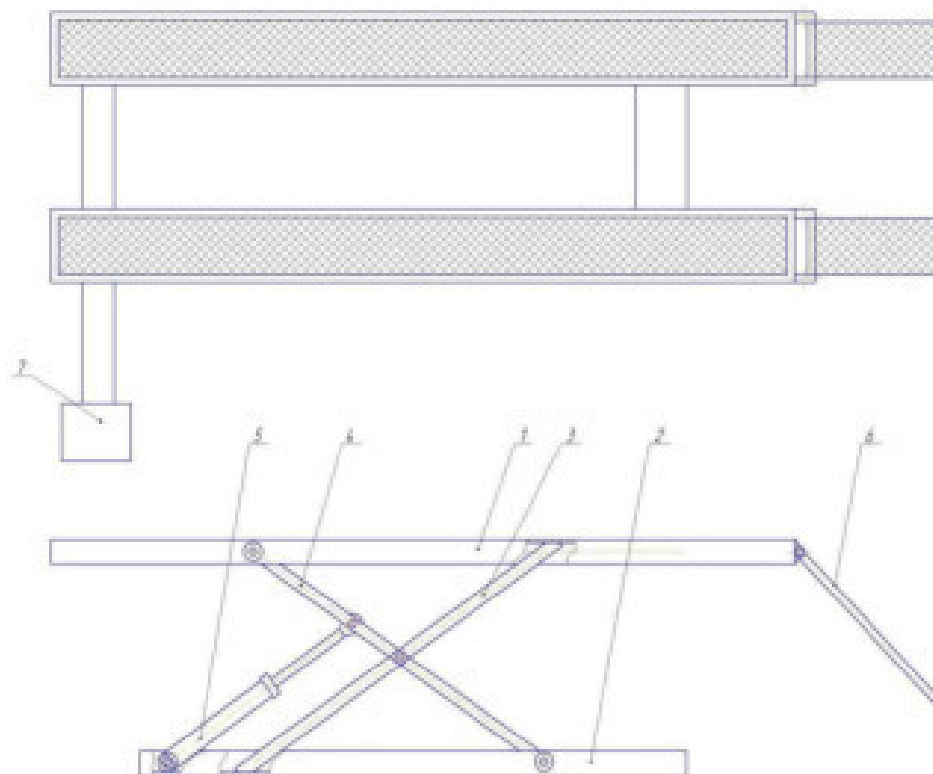
Таблица 2.4 - Перечень оборудования рабочего места ТО-2.

Наименование	Тип	
Подъемник электромеханический четырех- стоечный	П137	или СДО-5, СДО-2 (ПНР)
Стена с оптическим прибором для контроля и регулировки установки управляемых колес автомобилей	К111	или СДЦ-2,5 с ПКО-1 (ПНР)
Подъемник электромеханический двухсто- ечный	П133	или ЦЕ-203 (ВНР)
Передвижной электромеханический кран	423М	
Гаражный гидравлический домкрат	П310	
Прибор для проверки электрооборудования и приборов зажигания (непосредственно на автомобиле)	Э214	
Комплект приборов	Э203	"Элкон-Ш-102"(ВНР)
Прибор для проверки силы света и уста- новки фар	К303	или "Новатор" (ГДР)
Комплект принадлежностей для обслужи- вания аккумуляторных батарей	Э401	
Установка для централизованного смазы- вания и заправки автомобилей	С101	или "Аурас" (ВНП)

3 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

Высота подъема составляет 1900 мм, что обеспечивает хороший доступ к нижней части автомобиля и делает работу мастера удобной и комфортной.

Подъемник состоит из платформы, основания, переднего и заднего рычагов, гидроцилиндра, трапа и гидростанции. Управление подъемником осуществляется при помощи гидрораспределителя.



1 - платформа, 2 - основание, 3 - передний рычаг 4 - задний рычаг, 5 - гидроцилиндр, 6 - трапа, 7 - гидростанция.

Рисунок 3.1 - Подъемник ножничный гидравлический.

Подъемник ножничной конструкции используется для совместной работы со стендами установки углов колес, а также для сервисных работ. Существенным преимуществом подъемника является то, что в нерабочем положении он не занимает место. При наземной установке на поверхности располагаются лишь трапы и въездные аппарели. Ножничный подъемник оснащен гидравлическим приводом, что обеспечивает бесшумность и долговечность работы оборудования. Синхронизация между обеими сторонами ножничного подъемника осуществляется при помощи

гидравлики, которая является очень надежной, бесшумной и предельно точной.

3.1 Определение усилия гидроцилиндра

При подъеме платформы максимальное усилие гидроцилиндра возникает при отрыве платформы от пола. В соответствии с расчетной схемой, вертикальная составляющая силы действия гидроцилиндра равна []:

$$P_{\text{верт}} = P_{\text{цил}} \times \sin 8^\circ \quad (3.1)$$

$$P_{\text{цил}} = \frac{P_{\text{верт}}}{\sin 8^\circ}$$

Принимаем условие действия нагрузки от массы автомобиля по нормали к поверхности, тогда:

$$P_{\text{цил}} = \frac{20000 \times 9,81}{\sin 8^\circ} = 1401428 \text{ Н.}$$

3.2 Выбор рабочего давления

Рабочее давление принимается в зависимости от преодолеваемой нагрузки. $F = 1401428 \text{ Н}$ принимают равным $P=32 \text{ МПа}$. Принимаем число силовых цилиндров- 2.

При выборе рабочего давления необходимо руководствоваться рядом номинальных давлений по ГОСТ 12445 - 80.

Диаметр силового гидроцилиндра D мм, определяют по формуле []:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times F}{\pi \times P_p \times \eta}} \quad (3.2)$$

где P - полезная нагрузка, приведённая к штоку, Н;

P_p -рабочее давление в гидроцилиндре, /мм².

η - (0,82...0,97). Принимаем $\eta= 0,85$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times \frac{1401428}{2}}{3,14 \times 32 \times 10^6 \times 0,95}} = 0,156 \text{ м.}$$

По вычисленному диаметру подбирают ближайший больший диаметр в соответствии с ГОСТ 6540 - 68,

Принимаем $D = 160 \text{ мм}$.

По значению диаметру штока принимается ближайший больший, согласно ГОСТ 6540-68, Принимаем $d = 70 \text{ мм}$.

3.3 Определение параметров насоса

Выбор типа и марки насоса и гидромотора гидропривода обусловлен рядом параметров и показателей. К ним относятся:

Номинальная производительность [л/мин]:

$$Q_H = Q \times (1,05 \dots 1,1) \quad (3.3)$$

$$Q = \frac{\pi D^2 \times V}{4} \quad (3.4)$$

Определяем скорость штока силового цилиндра [м/с]:

$$V = \frac{V_{PO} \times y}{x \times \cos \beta} \quad (3.5)$$

где: V_{po} - скорость рабочего органа, Принимаем подъем 1,9 м за 120 сек, т.е. $V_{po} = 0,015 \text{ м/с}$;

y, x — отношение сторон рычагов.

$$V_{шт} = \frac{0,015 \times 980}{1909 \times \sin 8^\circ} = 0,05 \text{ м/с}.$$

$$Q = \frac{3,14 \times 160^2 \times 0,05 \times 2}{4} = 0,00122 \frac{\text{м}^3}{\text{с}} = 74 \frac{\text{л}}{\text{мин}}$$

Принимаем насос перегулируемый аксиально-поршневой марки 210.20.12.21 [л/мин]:

Таблица 3.1 - основные параметры применяемого насоса

Марка	Рабочий объём,	Подача л/мин	Давление нагнетания	Мощность насоса, кВт	Объёмный КПД
210.20.12.2	54,8	78	32	29,5	0,950

Для привода насоса принимаем электродвигатель серии 4А мощностью 30 кВт при 1500 мин⁻¹.

3.4 Расчёт трубопроводов

Функциональная связь гидроагрегатов в гидроприводах осуществляется с помощью трубопроводов различной конструкции. Несмотря на относительную простоту этих элементов, от их правильного выбора во многом зависит надёжность работы гидропривода.

Внутренний диаметр определится [3]:

$$D_y = \sqrt{\frac{4Q_n}{\pi v}} \quad (3.6)$$

где, Q_н -подача насоса;

v- значения скоростей движения в соответствующих гидролиниях, м/с;

Принимаем скорости движения рабочей жидкости в гидролиниях:

- для всасывающих гидролиний принимаем V_{вс} - 1,5 м/с;
- для сливной линии принимаем V_{сл} = 2 м/с;
- для напорной гидролинии принимаем V_н = 6 м/с.

$Q_n = 78/1000 \cdot 60 = 0,0013 \text{ м}^3/\text{с}$ для всасывающих гидролиний:

$$D_{y1} = \sqrt{(4 \cdot 0,0013)/(3,14 \cdot 1,5))} = 0,033 \text{ м.}$$

для сливной линии:

$$D_{y1} = \sqrt{(4 \cdot 0,0013)/(3,14 \cdot 2))} = 0,028 \text{ м.}$$

для напорной гидролинии:

$$D_{y1} = \sqrt{\frac{4 \times 0,0013}{3,14 \times 6}} = 0,016 \text{ м}$$

$D_{y\text{вс}} = 40 \text{ мм}$; $D_{y\text{сл}} = 32 \text{ мм}$; $D_{y\text{н}} = 20 \text{ мм}$.

Уточняем фактическую скорость движения рабочей жидкости во всех трубопроводах.

Фактическая скорость движения во всасывающем трубопроводе [3]:

$$V_{mp} = \frac{21,1Q_n}{D_y^3} \quad (3.7)$$

где $D_{y\text{вс}}$ - условный проход всасывающего трубопровода, мм.

$$V_{ac\phi} = \frac{21,16 \times 78}{40^2} = 1,03 \text{ м/с}$$

Фактическая скорость движения в сливном трубопроводе [3]:

$$V_{из\phi} = \frac{21,16 \times Q_n}{D_{из\phi}^2}$$

$$V_{из\phi} = \frac{21,16 \times 78}{32^2} = 1,6 \text{ м/с}$$

Фактическая скорость движения в нагнетательном трубопроводе:

$$V_{из\phi} = \frac{21,16 \times 78}{20^2} = 1,6 \text{ м/с}$$

Определяет толщину стенок трубопроводов:

$$\delta = \frac{PD_x}{2\sigma} \quad (3.8)$$

где, P - максимальное давление рабочей жидкости, МПа;

σ - допускаемое напряжению материала трубы на разрыв, МПа.

Для труб из стали 20 принимаем $\sigma = 500 \text{ МПа}$. [3]

$$\delta_n = \frac{32 \times 0,04}{2 \times 500} 0,0013 = 1,3 \text{ м.}$$

$$\delta_c = \frac{32 \times 0,032}{2 \times 500} = 0,001 \text{ м} = 1 \text{ м.}$$

$$\delta_e = \frac{32 \times 0,02}{2 \times 500} = 0,0006 \text{ м} = 0,6 \text{ м.}$$

3.5 Выбор гидрораспределителя

Гидрораспределители потока применяются в целях изменения направления движения рабочей жидкости, а также осуществления реверса рабочего органа.

В расчётном гидроприводе применяем золотниковый гидрораспределитель с гидравлическим управлением.

Принимаем золотниковый гидрораспределитель Р-80-2/1-22.

Таблица 3.2 - Техническая характеристика принимаемого гидрораспределителя.

Марка	Рекомендуемый расход через золотник, Q_{max} л/мин	Номинальное рабочее давление, Р, МПа	Давление предохранительного клапана, МПа	Масса, кг
Р-80-2/1-	120	14	18	13

3.6 Выбор предохранительного клапана

Для предохранения системы гидропривода от перегрузки и поддержания заданного постоянного давления применяют предохранительные клапаны. Предохранительный клапан для гидросистемы подбираются по двум параметрам:

- номинальное давление;
- расход.

Выбираем клапан типа 510.32.10

Таблица 3.3 -Технические характеристики предохранительного клапана

Параметр	Марка клапана 510.32.10
Условный проход, мм	20
Номинальный расход, л/мин	400
Номинальное давление, МПа	1...50

3.7 Расчет тяги

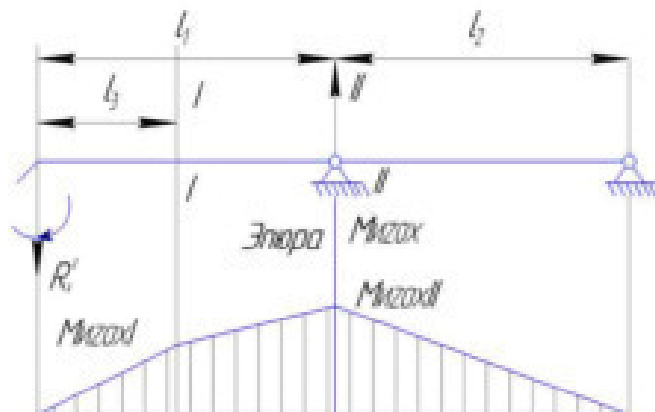


Рисунок 3.2 – Расчетная схема.

$$M_{KPI} = K_b \times l_1. \quad (3.9)$$

$$M_{KPI} = R_b \times l_1 \quad (3.10)$$

$$R_b = \frac{(R_x - R_{1z})l_1}{2l_2} = \frac{(0,7G \cos \alpha - R_z \sin \alpha)l_1}{2l_2} \quad (3.11)$$

$$R_z = 2/3G \quad (3.12)$$

Для сечения I.

$$M_{NXI} = \frac{M_{KPI} l_2}{l_1} \quad (3.13)$$

Эквивалентные моменты в опасных сечениях I и II:

$$M_{ЭКИ} = \sqrt{M_{NXI}^2 + M_{NYI}^2} + 0,75M_{KPI} \quad (3.14)$$

$$M_{ЭКВ} = \sqrt{M_{NXII}^2 + M_{NYII}^2} + 0,75M_{KPII} \quad (3.15)$$

$$Rb = \frac{\left(0,7 \times 7,7 \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{2}{3} 7,7 \times \frac{1}{2}\right) \times 0,7}{2 \times 0,5} = 1,5 kH.$$

$$M_{KPI} = 1,5 \times 0,4 = 0,6 kH \times m.$$

$$M_{KPII} = 1,5 \times 0,5 = 0,75 kH \times m.$$

$$M_{ИХI} = \frac{3,3 \times 0,3}{0,7} = 1,4 kH \times m.$$

$$M_{ЭКВИ} = \sqrt{1,4^2 + 2,7^2} + 0,75 \times 0,6^2 = 3,01 kH \times m.$$

$$M_{ЭКВИI} = \sqrt{3,3^2 + 0,3^2} + 0,75 \times 0,75^2 = 3,4 kH \times m.$$

Поскольку $M_{ЭКВИI} \approx M_{ЭКВИ}$, с учетом коэффициента динамичности дальнейший расчет ведем по $M_{ЭКВ} = 2 \cdot 3,4 = 6,8 kH \times m$.

Для изготовления тяги принимаем сталь 3. Допускаемое напряжение изгиба для стали 3 $[\sigma]$ - 160 МПа.

Требуемый момент сопротивления сечения []:

$$W = \frac{M_{ЭКВ}}{[\sigma]} \quad (3.16)$$

$$W = \frac{6800}{160 \cdot 10^6} = 0,425 \text{ см}^3.$$

Для коробчатой конструкции []:

$$W = W1 - W2 \quad (3.17)$$

$$W = \frac{b \cdot h^3}{12} \quad (3.18)$$

$$W1 = \frac{5 \times 10^3}{12} = 416 \text{ см}^3.$$

$$W2 = \frac{4 \times (8)^3}{12} = 170 \text{ см}^3.$$

$$W = 416 - 170 = 245 \text{ см}^3.$$

3.8 Расчет пальца соединения тяг

Определим нагрузки, действующие на палец при подъеме автомобиля, массой 20000 кг. Принимаем условие равномерного распределения нагрузки между 2 частями подъемника, т.е. 10000 кг на 1 палец.

Для оси закрепленной с двух сторон изгибающий момент равен:

$$M_{из} = P \cdot l / 2, \quad (3.19)$$

$$M = 100000 \times 0,2 / 2 = 10000 \text{ Н} \times \text{м}.$$

С учетом коэффициента динамичности и запаса прочности принимаем расчетный момент $M = 1,2 \times 2 \times 10000 = 24000 \text{ Н} \times \text{м}$.

Диаметр оси определится из условия прочности на изгиб []:

$$\sigma = \frac{M_n}{W} \leq [\sigma] \quad (3.20)$$

где σ - напряжение при изгибе, МПа;

W - момент сопротивления сечения,

см.

Принимаем материал оси – 45 $[\sigma] = 360 \text{ МПа}$.

Тогда для оси круглого сечения []:

$$d = \sqrt[3]{\frac{M}{0,1[\sigma]}}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{24000}{0,1 \times 360 \cdot \times}} = 80 \text{ мм}$$

Определим диаметр по условию среза. Для стали 45 $[\tau] = 125 \text{ МПа}$.

Условие прочности на срез []:

$$\tau = \frac{P}{F} \leq [\tau]$$

$$F = \frac{\pi d^2}{4} = 0,785 d^2$$

Тогда:

$$0,785 d^2 = \frac{P}{[\tau]} \quad (3.21)$$

$$d = \sqrt{\frac{P}{0,785[\tau]}} \quad (3.22)$$

$$d = \sqrt{\frac{100000 \times 1,2 \times 2}{0,785 \times 125 \times 10^6}} = 50 \text{ мм.}$$

Принимаем палец диаметром 80 мм.

3.9 Расчет втулки

Условие прочности на смятие [σ]:

$$\sigma_c = \frac{P}{F} \leq [\sigma] \quad (3.23)$$

$$F = \frac{P}{[\sigma]c}$$

$$d \times b = \frac{P}{[\sigma]c}$$

где d – диаметр втулки, $d = d_{\text{осн}} + 2c$

b – ширина втулки

$$b = \frac{100000 \times 1,2 \times 2}{0,09 \times 210 \times 10^6} = 15 \text{ мм.}$$

Конструктивно принимаем 20 мм.

Экономическое обоснование конструкции приведено в приложении.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1 Безопасность производственной деятельности

Используемые в работе электроприборы, электроустановки и их части выполнены таким образом, чтобы работники не подвергались опасным воздействиям электрического тока и электромагнитного поля и соответствовали требованиям электробезопасности. Основные требования электробезопасности установлены в технической документации по эксплуатации электрооборудования, где указано номинальное напряжение, способ электроснабжения, источник питания электроэнергии, условия внешней среды, возможности снятия напряжения с токоведущих частей.

Защиту от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут быть под напряжением из-за нарушения изоляции, обеспечивает защитное заземление.

В соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТУ и ПТБ) и Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) на предприятии осуществляется постоянный контроль состояния электропроводки, предохранительных щитов, шнуров, осветительных и других электроприборов. В соответствии с ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ «Электробезопасность. Защитное заземление, зануление» проведена электрическая изоляция токоведущих частей и защитное заземление.

Техника безопасности при выполнении работ на участке:

- полы помещения по ремонту агрегатов должны быть ровными, прочными и не скользящими;
- помещение должно соответствовать противопожарной безопасности;
- помещение должно иметь достаточное естественное и искусственное освещение;
- участок должен иметь удобные подходы и подъезды, обеспечивающие безопасное транспортирование агрегатов;

- нельзя допускать скопление агрегатов и деталей у места их ремонта, а также в проходах;
- агрегаты и детали, подлежащие ремонту и отремонтированные не хранить на стеллажах;
- все длинные детали должны храниться на специальных стеллажах;
- переноска агрегатов вручную или их транспортировка на необорудованных транспортных средствах может привести к травме;
- для снятия агрегата со стенда и его перемещения необходимо использовать специальные захваты, которые должны надежно удерживать его в поднятом положении и исключать возможность падения;
- при транспортировке агрегатов при помощи подъемных механизмов, высота подъема не должна превышать 0,3 м от пола;
- применяемые подъемные механизмы должны быть в исправном состоянии и соответствовать грузоподъемности поднимаемого агрегата;
- запрещается ремонтировать агрегаты на весу, а также находиться под поднятым агрегатом;
- стенды для ремонта агрегатов должны быть надежно установлены на полу помещения, быть удобными и надежно удерживать ремонтируемый агрегат;
- поворотные устройства стендов должны быть оборудованы фиксаторами, исключающими возможность самопроизвольного падения агрегата;
- во избежание падения агрегатов запрещается ремонтировать их на необорудованных верстаках, на столах при посторонних предметах;
- небрежная разборка или сборка с применением несоответствующего инструмента приводит к повреждению деталей и нередко случаи травмирования;

4.1.1 Расчет естественного освещения

$$F_{ок} = F_y \cdot \alpha, \text{ м}^2 \quad (4.1)$$

где α - световой коэффициент, принимаем 0,25

F_y - площадь пола участка

$$F_{ок} = 81 \times 0,25 = 20,25 \text{ м}^2$$

Принимаем $F_{ок} = 20 \text{ м}^2$.

4.1.2 Расчет количества окон

$$\eta_{ок} = F_{ок} / F_{ок1} \quad (4.2)$$

где $F_{ок}$ - площадь всех окон

$F_{ок1}$ - площадь одного окна

$$F_{ок1} = 3,6 \times 4 = 14,4 \text{ м}^2$$

$$\eta_{ок} = 20 / 14,4 = 1,38$$

Примем $\eta_{ок} = 2$.

4.1.3 Расчет искусственного освещения

Определяем расстояние между центрами светильников (Z):

$$Z = h \times 0,5$$

где h - высота участка, 6 м.

$$Z = 6 \times 0,5 = 3 \text{ м} \quad (4.3)$$

Определяем расстояние от стены до первого ряда светильников (a):

$$a = 1/3 \times Z = 1/3 \times 3 = 1 \text{ м.}$$

Определение расстояния между крайними рядами светильников по ширине (C_1):

$$C_1 = b - 2 \times a \quad (4.4)$$

где b - ширина участка, 9 м.

$$C_1 = 9 - 2 \times 1 = 7 \text{ м.}$$

Определяем количество рядов светильников по ширине (η_1):

$$\eta_1 = C_1 / Z - 1 \quad (4.5)$$

$$\eta_1 = 7 / 3 - 1 = 1,3 \text{ ряда.}$$

Принимаем $\eta_1 = 2$ ряда.

Определяем общее количество рядов по ширине (η):

$$\eta = \eta_1 + 2 = 2 + 2 = 4 \text{ ряда} \quad (4.6)$$

Определяем расстояние между крайними рядами светильников по длине (C_2):

$$C_2 = l - 2 \times a \quad (4.7)$$

где l - длина участка, 9 м.

$$C_2 = 9 - 2 \times 1 = 7 \text{ м.}$$

Определяем количество рядов светильников по длине (η_2):

$$\eta_2 = C_2 / Z - 1 \quad (4.8)$$

$$\eta_2 = 7 / 3 - 1 = 1,3$$

Принимаем $\eta_2 = 2$ ряда.

Определяем общее количество рядов по длине (η):

$$\eta = \eta_2 + 2 = 2 + 2 = 4 \text{ ряда} \quad (4.9)$$

На участке светильники будут располагаться по длине в 4 ряда и по ширине тоже в 4 ряда. Следовательно, всего будет располагаться 16 светильников.

Определяем общую световую мощность ламп (W):

$$W = l \times b \times W_1 \times R \quad (4.10)$$

где W_1 - удельная мощность;

R - коэффициент, учитывающий запыленность и «старение» ламп накаливания.

$$W_1 = 15,8 \text{ Вт/м}^2$$

$$R = 1,3$$

$$W = 9 \times 9 \times 15,8 \times 1,3 = 1663,74 \text{ Вт}$$

Определяем мощность каждой лампы (W_k):

$$W_k = W / 16 = 1663,74 / 16 = 103,98 \text{ Вт.} \quad (4.11)$$

Для получения требуемой освещенности на участке необходимо установить 16 светильников с мощностью каждой лампы 125 Вт.

ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ

Физические

- подвижные части оборудования
- повышенная загазованность и запыленность воздуха
- повышенная температура поверхностей оборудования
- повышенный уровень шума и вибрации
- недостаточная освещенность рабочей зоны
- отсутствие или недостаточная обеспеченность защитными устройствами
- недостаточная обеспеченность пожаробезопасности

Психофизиологические

- нервно-психологические перегрузки
- физические перегрузки

Химические

- токсичные и раздражающие вещества
- наличие легковоспламеняющихся ГСМ

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Опознавательная окраска и предупредительные знаки

Наличие виброзащитных систем

Оснащение средствами электробезопасности

Наличие аварийных выходов

Оснащение средствами пожаробезопасности

Выдача СИЗ

Принятие мер по снижению шума и вибрации

Режим труда и отдыха

Обучение безопасным приемам труда и проверка знаний

Проведение инструктажей

4.2 Физическая культура на производстве

Физическая культура на производстве – важный фактор ускорения научно-технического прогресса и производительности труда. Основным средством физической культуры являются физические упражнения, направленные на совершенствование жизненно важных сторон индивидуума, способствуя развитию его двигательных качеств, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности. С этой целью используются следующие способы и методы по развитию физических способностей:

- ударные дозированные движения в вынужденных позах;
- выработка вращательных движений пальцев и кистей рук;
- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;
- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;
- развитие силы и статической выносливости позных мышц спины, живота и разгибателей бедра;
- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

Занятия по физической культуре на производстве должны включать различные виды спорта, благодаря которым сохраняется здоровье человека, его психическое благополучие и совершенствуются физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.

4.3 Мероприятия по охране окружающей среды

Существенным источником загрязнения окружающей среды является автотранспортный цех предприятия. Атмосферный воздух загрязняется отработавшими газами. При неправильной регулировке систем зажигания количество вредных веществ увеличивается в несколько раз. При мойке автомобилей, тракторов и другой техники вода с нефтепродуктами и грязью стекает на землю. Отработанные нефтепродукты хранятся в открытых емкостях и во время дождя растекаются по прилегающей территории и загрязняют ее.

Для поддержания требований охраны окружающей природы необходимо устранить все вышеперечисленные источники загрязнения.

При эксплуатации автомобиля на нем должна быть правильно отрегулирована топливная аппаратура. Неправильная регулировка ведет к тому, что в окружающую среду выбрасываются высокотоксичные отработанные газы.

Запрещается слив отработанных масел и других нефтепродуктов на землю или спуск в канализацию. Попадая в водоем, нефтепродукты покрывают поверхность воды пленкой, распространяются в виде эмульсионных частиц по всей толще воды, отлагаются вместе с илом на дно. Загрязнители данного типа медленно подвергаются окислению, их количество из года в год увеличивается. Они приводят к уничтожению естественной аэрации, вызывают дефицит кислорода, нарушают нормальные экологические процессы водоема и изменяют состав воды. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воде водоемов равны: бензина и нефти 0,1 мг/л, керосина и дизтоплива 0,3 мг/л.

В целях сокращения попадания нефтепродуктов в окружающую среду на предприятии применяются емкости для сбора нефтепродуктов, которые после заполнения сдаются на нефтеперерабатывающие заводы для последующей переработки.

На предприятии в целях сокращения расхода воды на существующей мойке используется обратное водоснабжение. Для этого предусмотрена фильтрация сточной воды от нефтепродуктов, путем установки смесителя отстойника - нейтрализатора, куда подается и раствор коагулянта. Затем

происходит отстаивание сточных вод и гашение хлорной известью.

Мероприятия, производимые для компенсации вредных выбросов продуктов сгорания при сварочно-наплавочных работах, обкатке двигателей сводятся к установке фильтров в воздуховодах вентиляционных систем и посадке деревьев, кустарников на территории предприятия.

На территории предприятия нужно устанавливать металлические контейнеры для отходов и мусора, с последующим вывозом на свалку.

Отходы в виде аккумуляторных батарей, шины колес автомобилей и тракторов необходимо собирать отдельно и сдавать для последующей утилизации в специализированные предприятия.

4.4 Мероприятия по защите населения и материальных ценностей в чрезвычайных ситуациях

На территории предприятий возникновение чрезвычайной ситуации возможно в результате пожара. При этом пламя или горячие осколки могут долететь до склада нефтепродуктов и других цехов и складов и вызвать пожар объектов на территории предприятия. Не исключается возможность воздействия сильных ветров. Такие происшествия привели бы к разрушению энергоснабжения и водоснабжения на автотранспортном цехе, уничтожению материальных ценностей, отравлению и гибели людей.

Во избежание подобных аварий необходимо следить за работой оборудования, установок, их автоматикой безопасности и состоянием трубопроводов. Своевременно производить техническое обслуживание, ремонт и замену деталей и узлов на установках. Регулярно проводить инструктажи персонала, а также проводить учебу работников для повышения их квалификации. Проводить учения по локализации аварийных ситуаций. Обеспечивать подразделения средствами защиты и спецтехникой для ликвидации аварий и ее последствий.

Общее руководство при чрезвычайных ситуациях возлагается на директора предприятия. Для оперативного управления взаимодействием

формирований создается орган управления (штаб) ГОЧС под руководством начальника автотранспорта. Работники диспетчерской службы оповещают и передают необходимые указания участкам и цехам, поддерживают связь с вышестоящими организациями.

Для быстрого реагирования, уменьшения материального ущерба и для предотвращения гибели людей в чрезвычайных ситуациях на предприятии создаются следующие формирования: группа эвакуации людей; группа аварийно-спасательных работ; группа пожаротушения; группа оказания медицинской помощи; группа бытового обеспечения.

Группа эвакуации людей и материальных ценностей эвакуирует людей в соседнее предприятие, она должна быть обеспечена транспортом с водителями. Группу возглавляет заведующий гаражом.

Аварийно-спасательные работы проводятся группой, возглавляемой начальником отдела по строительству. В состав группы входит строительная бригада, водители, работники котельной. Группа оснащена бульдозером, экскаватором и автомобилями. Группа предназначена для расчистки завалов и восстановления дорог и объектов первой необходимости.

Тушение пожаров производит пожарно-сторожевая охрана, члены добровольной пожарной дружины с закрепленной за ними техникой и средствами пожаротушения.

В состав группы оказания медицинской помощи входят медсестры и члены сандружины, обученные методам оказания первой медицинской помощи. Группа оснащена автобусом для доставки пострадавших в городскую больницу.

Руководство группой бытового обеспечения возложено на начальника производственно - технического отдела. В группу входят работники столовой и производственно - технического отдела. Группа обеспечена грузовым автомобилем. В случае эвакуации людей необходимо обеспечить на складе запас продуктов питания на 2-3 дня, спецодежды, медикаментов.

Постоянная связь между штабом по делам ГО и ЧС и группами быстрого

реагирования поддерживается с помощью раций и мобильной связи.

В случае аварии на предприятии необходимо осуществить следующие мероприятия:

- оповещение работников, находящихся на территории предприятия о чрезвычайной ситуации;
 - оповещение главы администрации района;
 - оповещение пожарной части, милиции, медиков и военкомата;
 - оповещение населения района при помощи телефона и звукового сигнала (сирены);
 - эвакуация работников предприятия и населения с прилегающих территорий;
 - сбор необходимой информации и анализ сложившейся ситуации;
 - защита и по возможности основного оборудования и техники;
 - инструктаж и координация действий организованных подразделений;
- организация работ по устранению последствий аварий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одним из важнейших факторов, определяющих эффективную работу сельскохозяйственного предприятия, является уровень готовности машинно-тракторного парка.

Поэтому в данной выпускной квалификационной работе была поставлена задача повышения уровня готовности автопарка путем организации участка по техническому обслуживанию грузовых автомобилей.

В процессе выпускной работы были проанализированы литературные источники, обоснованы основные параметры участка по техническому обслуживанию грузовых автомобилей и конструкции гидравлического подъемника ножничного типа.

В приложении выпускной работы проведена технико-экономическая оценка предлагаемой конструкции.

В процессе выполнения выпускной работы разработаны мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности при ремонтных работах и охране труда в предприятии. Даны рекомендации по поддержанию экологической безопасности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адигамов Н.Р. Методическое пособие к курсовой работе по дисциплине «Ремонт машин» [Текст] / Н.Р. Адигамов, Т.Н. Вагизов, И.Х. Гималтдинов - Казань «Казанский ГАУ», 2013. – С 40.
2. Адигамов Н.Р. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работе бакалавров. [Текст] / Н.Р Адигамов Г.И. Кондратьев, Г.Р. Муртазин, Р.Р Шайхутдинов., Т.Н Вагизов., И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Ахметзянов // метод. Указания – Казань «Казанский ГАУ», 2015.-60с.
3. Алексеев, В.П. Основы научных исследований и патентование [Электронный ресурс]: учебник / В.П. Алексеев, Д.В. Озеркин. — Электрон. дан. — М.: ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2012. — 172 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4938.
4. Булгариев Г.Г., Методические указания по выполнению экономической части дипломного проекта для студентов-очников специальности 110304 – «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК» [Текст] / Г.Г. Булгариев, Р.К. Абдрахманов, А.Р. Валиев // - Казань «Казанский ГАУ», 2006.
5. Берлинов М.В. Расчет оснований и фундаментов [Текст] / М.В. Берлинов, Б.А. Ягупов. // (ЭБС «Лань», 2011, 1-е изд.-288 с.).
6. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / С.В.Белов, В.А.Девисилов, А.В.Ильницкая и др. // Учебник для вузов. Под общей ред. С.В.Белова. -8-е издание – М.: Высшая школа, 2009. - С 616.
7. Богатырев А.В. Тракторы и автомобили [Текст] / А.В Богатырев, В.Р. Лехтер // Учебник - М. Колос, 2008. - С 392.
8. Варнаков В.В. Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения. [Текст] / В.В. Варнаков, В.В. Стрельцов, В.Н. Попов, В.Ф. Карпенков.// М.: Колос, 2000. - С 256.
9. Власов В.М. и другие. Учебник. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. М.; издательский центр «Академия»; 2013.-321с.

10. Гулиа Н.В. Детали машин [Текст] / Н.В.Гулиа, В.Г.Клюков, С.А.Юрьев // 2010 (ЭБС «Лань» ISBN-978-5-8114-1091-0), 2-е изд., - 416 с.
11. Девясилов В.А. Охрана труда: учебник [Текст] / В.А. Девясилов - 4-е издание перераб. и доп. // - М.: Форум, 2009. - С 496.
12. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин [Текст] / Дунаев П.Ф. Леликов О.П. - М.: Высшая школа, 2005. С 447.
13. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. - М.: ФОРУМ: ИНФРА - М, 2009. - С 280.
14. Кукин П.П. Безопасность жизнедеятельности. [Текст] / П.П.Кукин, В.Л.Лапин, Н.Л.Пономарев. // Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда. Учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 2007. - С 335.
15. Курдомов В.И. Проектирование и расчет средств обеспечения безопасности [Текст] / В.И. Курдомов, Б.И. Зотов. // М. Колос, 2005. - С 216.
16. Курчаткин В.В. Оборудование ремонтных предприятий. [Текст] / В.В. Курчаткин, К.А. Ачкасов, Н.Ф. Тельнов, и др.; Под редакцией В.В. Курчаткина // М.: Колос, 1999. - С 232.
17. Курмаз Л.В., Детали машин. Проектирование [Текст] / Л.В. Курмаз, А.Т. Скойбеда // Справочное учебно-методическое пособие. - М.: Высшая школа, 2005. - С 309.
18. Кондратьев Г.И., Методические указания для практических и самостоятельных работ по дисциплине «Методы расчета надежности технических систем» [Текст] / Г.И. Кондратьев, Р.Р. Шайхутдинов // метод. Указания – Казань «Казанский ГАУ», 2015.- С 44.
19. Киямов И.М., Расчет сварных и резьбовых соединений [Текст] / И.М. Киямов, Яхин С.М. // методические указания для выполнения домашнего задания по деталям машин и основам конструирования - Казань, КГСХА, 2004.
20. Леонов О. А. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] / О. А. Леонов, В. В. Карпузов, Н. Ж. Шкаруба // - М.: Колос, 2009. -С 568.

21. Маталин, А.А. Технология машиностроения [Текст] / А.А. Маталин // (ЭБС «Лань», 2010, 512 с).
22. Мудров А.Г. Методические указания к разработке сборочного чертежа курсового проекта по Деталям машин и основам конструирования [Текст] / А.Г. Мудров // - Казань, КГАУ, 2010. С 80.
23. Мудров А.Г. Методические указания к выполнению рабочих чертежей по курсовому проектированию “Детали машин и основы конструирования” [Текст] / А.Г. Мудров // - Казань, КГАУ, 2011. С 68.
24. Паспорт универсального обкаточного станда ОР-6877-ГОСНИТИ - М.: ГОСНИТИ, 1993.
25. Пучин Е.А. Технология ремонта машин [Текст] / Е.А. Пучин, О.Н. Дидманидзе, В.С. Новиков // учебник для вузов – Москва УМЦ «ТРИАДА».- Т.1, 2006.- С 348.
26. Роговцев В.Л., Пузанков А.Г., Олдфильд В.Д., Устройство и эксплуатация автотранспортных средств, Учебник. - М.: “Транспорт” 2011. - С 430.
27. Сигаев Е.А. Сопротивление материалов. [Текст] / Е.А. Сигаев - Кемерово: Кузбассвуиздат, 2002. - С 227.
28. Чернилевский Д.В. Детали машин и основы конструирования [Текст] / Чернилевский Д.В. // М.: Машиностроение, 2006. С 656.
29. Черноиванов В.И. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве. [Текст] / В.И. Черноиванов В.В. Бледных, А.Э. Северный и др. // Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ – изд. 2-ое перераб. и доп. – М.:, 2003 г. – С 992.
30. Шелофаст В.В. Основы проектирования машин. [Текст] / В.В. Шелофаст – М.: Изд-во АПМ, 2005. - С 472.
31. Шамсутдинов Ф.А. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине “Детали машин и основы конструирования” [Текст] / Ф.А. Шамсутдинов, Г.В. Пикмуллин // - Казань: КГАУ, 2015. С 142

32. Яговкин А.И. Организация производства технического обслуживания и ремонта машин [Текст] / А.И. Яговкин. // учебн. пособие для студ. высш. учебн. заведений 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - С 400.