

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(наименование кафедры)

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Зона ТО таксомоторного парка на 180 автомобилей ЛАДА-Веста

Студент

П.Н. Крымкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Турбин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Л.Л. Чумаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

И.о. зав. кафедрой «ПЭА»

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ »

20 _____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная бакалаврская работа на тему «Зона ТО таксомоторного парка на 180 автомобилей ЛАДА-Веста» представлена в виде пояснительной записки с необходимыми исследованиями и расчетами и графическими разработками в виде строительных и конструкторских чертежей.

Расчёты и исследования в пояснительной записке представлены на 65 страницах, графическая часть состоит из 7 листов формата А1. Представлены основные разделы пояснительной записки: технологический расчет, конструкторский раздел, разработка технологического процесса, безопасность и экологичность проекта, экономическая эффективность проекта.

По проектному заданию выполнены технологические расчеты элементов устройства, подбор необходимых конструктивных элементов, покупных изделий. В представленном рабочем проекте, выполнена планировка зоны ТО таксомоторного парка.

В проекте проведен анализ условий безопасного труда работников, использующих технологии действующего производства. Выполнен обзор соблюдения норм экологии, пожарной опасности объектов и мероприятий по охране и защите природы.

Оценен экономический эффект работ при модернизации оборудования и технических усовершенствований.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Проектный технологический расчет АТП	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Определение производственной программы АТП.	8
1.3 Расчет годовых объемов работ АТП	12
1.4 Распределение объемов работ предприятия.	13
1.5 Производственные подразделения АТП.	15
1.6 Площади производственных участков АТП	19
1.7 Расчет площадей вспомогательных и складских.	20
1.8 Разработка подразделения зоны ТО	23
2 Конструкторская часть.	26
2.1 Техническое задание	26
2.2 Техническое предложение.	30
2.3 Расчет параметров и выбор конструкции	37
2.4. Руководство по эксплуатации	38
2.5 Руководство по обслуживанию	39
3 Технология замены задних тормозных колодок.	41
3.1 Сроки замены тормозных колодок	41
3.2 Признаки износа передних и задних колодок	42
3.3 Снятие колодок	43
3.4 Установка колодок	43
3.5 Установка колес	44
3.6 Снятие автомобиля с поста подъемника	44
4 Исследования обеспечения безопасности производства работ и соблюдения требований экологической безопасности технологического процесса	45
4.1 Технологическая и конструктивная характеристики проектируемого объекта .	45
4.2 Производственные, эксплуатационно-технологические профессиональные риски при техническом обслуживании автомобилей и их выявление . . .	46

4.3 Технические средства и меры, которые применяются для устранения или снижения профессиональных рисков	46
4.4 Противопожарная защита объекта для исключения появления аварийных ситуаций техногенного характера	47
4.5 Мероприятия по обеспечению экологической безопасности	50
5 Определение себестоимости нормо-часа работ на производственном участке.	53
5.1 Расчет затрат на материалы и сырье	53
5.2 Определение затрат на заработную плату работников	55
5.3 Определение расходов на прочие нужды	56
5.4 Определение себестоимости нормо-часа работ на производственном участке .	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	58
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	59
ПРИЛОЖЕНИЕ А	62

ВВЕДЕНИЕ

Автотранспортное предприятие, выполняющее ремонт и обслуживание автомобилей, всегда имеет ряд специфических особенностей, которые отличают его среди других автосервисов. Прежде всего, это относится к квалификационному уровню персонала предприятий. Автомобили сегодня представляют собой достаточно сложные машины. При этом каждый вид, и зачастую, каждая марка транспорта имеют свои особенности конструкции и примененных технических решений. В связи с этим, работники, обслуживающие технику, как правило, имеют довольно узкую специализацию, которая позволяет в полной мере учитывать специфику автомобилей и обеспечить качественный ремонт.

Еще одним важнейшим элементом, обеспечивающим работу автосервиса, является специализированное оборудование и техника, применяемая на каждом poste предприятия. Оборудование для диагностики, обслуживания и ремонта транспорта является, порой, намного более сложным по сравнению с оборудованием других предприятий. Это обуславливается, прежде всего, сложными условиями эксплуатации и расширенной функциональностью автотранспорта. В связи с этим, оборудование для обслуживания автомобилей является и более дорогостоящим, поэтому и применяется оно, главным образом, на специализированных предприятиях.

Наконец, третьей составляющей специализированного предприятия по обслуживанию и ремонту автомобилей является, конечно же, обеспеченность, в достаточном объеме, запчастями, комплектующими и агрегатами автомобилей. Это также предъявляет достаточно высокие требования, поскольку для обеспечения качественного и оперативного ремонта зачастую оказывается необходимым налаживание прямых связей с производителями автомобилей и запчастей.

Министерство транспорта создает центр поддержки реформ автотранспорта. Стоит отметить ряд факторов, препятствующих выполнению основных функций автомобильного транспорта:

- вредные выбросы в окружающую среду, удручающее состояние безопасности дорожного движения;
- загруженность дорожной сети;
- снижающаяся производительность грузового транспорта;
- техническое состояние эксплуатируемого парка автомобилей отечественного производства не соответствует требованиям безопасности, крайне высокая степень изношенности;
- неразвитые транспортно-логистические системы, практически не используются современные и эффективные технологии при междугородных перевозках;
- повышенная ресурсоемкость автомобильного транспорта.

1 Проектный технологический расчет АТП

1.1 Исходные данные

Исходные данные для технологического расчета АТП принимаются на основании данных по проекту и оформляются в виде таблицы 1.1.

Таблица 1.1 – Исходные данные

Тип предприятия	Таксопарк
Списочное количество подвижного состава A_u	180
Марка подвижного состава	ЛАДА-Веста
Величина эксплуатационных пробегов для расчета, км $L_{HЭ}$	85000
Пробеги среднесуточные, км L_{CC}	300

Период пробега до нормативных ТО и КР составляют:

$$L_{HТО} = 15000 \text{ км.}$$

$$L_{KPH} = 150000 \text{ км.}$$

Трудоемкость нормативных ЕО, ТО и ТР составляют:

$$t_{HЕО} = 0,3 \text{ чел}\cdot\text{ч.}$$

$$t_{HТО} = 6,0 \text{ чел}\cdot\text{ч.}$$

$$t_{HТР} = 3 \text{ чел}\cdot\text{ч}/1000 \text{ км.}$$

Величины пробегов и нормативных трудоемкостей корректируются в зависимости от КУЭ, марки и модели транспортных средств, природных и климатических условий [1,3].

Природно и климатический регион Умеренно-теплый

Условная категория эксплуатации III

Часовая норма эксплуатации парка подвижного состава, час 12

Годовая норма эксплуатации предприятия, дни $D_{раб} = 365$

1.2 Определение производственной программы АТП

Расчеты производственных программ производят согласно данным по пробегу ЕО, Д-1, Д-2, ТО, КР [3].

Периодичность ЕО соответствует среднесуточному пробегу.

Расчет зоны УМР производится по формуле:

$$L_M = L_{CC} \cdot D_M \quad (1.1)$$

$$L_M = 300 \cdot 1 = 300 \text{ км} \quad (1.2)$$

где $D_M=1$ - периодичность мойки единиц парка

Периодичность ТО рассчитывается по формулам 1.1, 1.2:

$$L_{ТО} = L_{НТО} \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км} \quad (1.3)$$

где $K_1 = 0,8$ - зависимость пробега от условной категории эксплуатации транспортного средства;

$K_3 = 1$ - коэффициент корректирования зависимости пробега от природно-климатических условий.

$$L_{ТО} = 15000 \cdot 0,8 \cdot 1 = 12000 \text{ км} \quad (1.4)$$

Расчет пробегов до капитального ремонта произведем по формуле 1.4

$$L_{\Pi} = L_{КР\text{Н}} + 0,8 \cdot L_{КР\text{Н}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 1,8 \cdot L_{КР\text{Н}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ км} \quad (1.5)$$

где K_2 - коэффициент корректировки пробега в зависимости от модификации подвижного состава;

В соответствии с положением по техническому обслуживанию подвижного состава производится расчет кратности пробега. Расчет кратности пробегов производится по формулам 1.5, 1.6, 1.7 [3]:

$$L_{TO} = L_{CC} \cdot 44 \text{ , км (1.6)}$$

$$L_{KP} = L_{TO} \cdot 25 \text{ , км(1.7)}$$

$$L_{TO} = 300 \cdot 40 = 12000 \text{ , км(1.8)}$$

$$L_{KP} = L_{TO} \cdot 12 = 144000 \text{ , км(1.9)}$$

При определении производственной программы АТП используется расчет количества циклов по формулам 1.8-1.11:

Определение величины коэффициента технической готовности производится в соответствие с формулой:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{CC} \frac{d_{TO} \cdot K_{TO} + d_{TP} \cdot K_{TP}}{1000}} \quad (1.10)$$

где $d_{TO} \cdot K_{TO} + d_{TP} \cdot K_{TP} = d$ - суммарный простой автомобиля в ТО, ТР и капитальном ремонте, дней;

При односменном режиме работы зон ТО и ТР, простои автомобилей составляют:

$$d' = d_H \cdot K_4 = 0,18 \cdot 1,4 = 0,252 \text{ , дн/1000 км} \quad (1.11)$$

где $d_H = 0,18$ – дн/1000 км – это нормы простоя для обслуживания и ТР, (согласно таблицы П.1.2 и П.1.7);

$K_4 = 1,4$ – учет износа машин (согласно таблицы П.1.9).

Принимаем $D_{TO} = 1$ день в случае простаивания машины в обслуживании не более одного дня. Удельные нормативы простоев в ТО и ТР определяются:

$$d_{TO} = \frac{D_{TO} \cdot 1000}{L_2} = \frac{1 \cdot 1000}{12000} = 0,083 \text{ , дн/1000 км} \quad (1.12)$$

$$d_{TP} = d' - d_{TO} = 0,252 - 0,083 = 0,169 \text{ , дн/1000 км} \quad (1.13)$$

K_{TO} и K_{TP} – долевые коэффициенты распределения времени смены, в виде процентов по автомобилям при конкретном обслуживании и ТР. Выбирается $K_{TO(TP)} = 0,7$.

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{CC} \frac{d_{TO} \cdot K_{TO} + d_{TP} \cdot K_{TP}}{1000}} \quad (1.14)$$

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + 300 \frac{0,083 \cdot 0,7 + 0,169 \cdot 0,7}{1000}} = 0,95 \quad (1.15)$$

Итоговую величину пробега автомобилей за год вычислим по формуле 1.18 [3]:

$$L_T = 365 \cdot A_u \cdot L_{CC} \cdot \alpha_u \text{ км} \quad (1.16)$$

где A_u – кол-во автомобилей (в однородной группе);

Коэффициент использования автомобилей определим по формуле 1.19:

$$\alpha_u = \frac{D_T}{D_u} \cdot \alpha_T \cdot K_u \quad (1.17)$$

где $D_T=305$ - время работы в наряде подвижного состава в год, дней;

$D_u=365$ - количество календарных дней в году, дней;

$K_u = 0,93...0,95$ - коэффициент, который учитывает снижение выпуска автомобиля на линию по различным причинам;

$$\alpha_u = \frac{305}{365} \cdot 0,95 \cdot 0,94 = 0,75 \quad (1.18)$$

$$L_T = 365 \cdot 180 \cdot 300 \cdot 0,75 = 14782500 \quad (1.19)$$

Количество списанных автомобилей за год определим по формуле 1.20:

$$N_{II}^T = \frac{L_T}{L_{II}} = \frac{14782500}{172800} = 85,5 \quad (1.20)$$

Количество обслуживаний одного автомобиля за год определим по формулам 1.21-1.25 [3]:

$$N_{CO}^T = 2 \cdot A_u = 2 \cdot 180 = 360 \quad (1.21)$$

где 2 – кол-во СО автотранспортного средства в году (рекомендовано выполнять СО согласно графика ТО в зоне ТО).

Расчет годовой производственной программы для группы автомобилей произведем по формулам 1.26-1.30 [3]:

$$N_{TO}^T = \frac{L_T}{L_{TO}} - N_{II}^T = \frac{14782500}{12000} - 85,5 = 1146 \quad (1.22)$$

Суточная программа по техническому обслуживанию автомобилей определяется по формулам 1.23 [3]:

$$N_{\text{СТО}} = \frac{N_{\text{ТО}}^r + N_{\text{СО}}^r}{D_{\text{раб}}} = \frac{1146 + 360}{365} = 4,1 \quad (1.23)$$

В соответствии с данными положения по техническому обслуживанию автомобилей диагностирование Д1 производится перед ТО, после завершения ТО а так же после ТР, определяем по формуле 1.24[3]:

$$N_{\text{ГД1}} = \sum N_{\text{ТО}} + \sum N_{\text{ГТРД1}} = 1146 + 114,6 = 1261 \quad (1.24)$$

где $N_{\text{ГТРД1}}$ - программа проведения диагностики за год на постах Д1 до и после завершения ТР;

$$N_{\text{ГТРД1}} = 0,1 \cdot \sum N_{\text{ТО}} = 0,1 \cdot 1146 = 114,6 \quad (1.25)$$

Диагностирование Д2 производится перед ТО а так же до после ТР, определяем по формуле 1.26[3]:

$$N_{\text{ГД2}} = \sum N_{\text{ТО}} + N_{\text{ГТРД2}} = 1146 + 229 = 1375 \quad (1.26)$$

где $N_{\text{ГТРД2}}$ - число диагностических воздействий в годуперед и после ТР:

$$N_{\text{ГТРД2}} = 0,2 \cdot \sum N_{\text{ТО}} = 0,2 \cdot 1146 = 229 \quad (1.27)$$

Произведем расчет суточной программы по диагностированию автомобильного парка [3]:

$$N_{\text{СД1}} = \frac{N_{\text{ГД1}}}{D_{\text{раб}}} = \frac{1261}{305} = 4,1 \quad (1.28)$$

$$N_{\text{СД2}} = \frac{N_{\text{ГД2}}}{D_{\text{раб}}} = \frac{1375}{305} = 4,5 \quad (1.29)$$

Количество косметических моек машин за год:

$$N_{\text{ГМК}} = \frac{L_{\text{Г}}}{L_{\text{СС}} \cdot D_{\text{МК}}} = \frac{14782500}{300 \cdot 1} = 49275 \quad (1.30)$$

$$N_{\text{ГМУ}} = 1,6 \cdot \sum N_{\text{ТО}} = 1,6 \cdot 1146 = 1834 \quad (1.31)$$

Количество моек автомобилей в сутки:

$$N_{\text{СМК}} = \frac{N_{\text{ГМК}}}{D_{\text{раб}}} = \frac{49275}{365} = 135 \quad (1.32)$$

$$N_{\text{СМУ}} = \frac{N_{\text{ГМУ}}}{D_{\text{раб}}} = \frac{1834}{365} = 5 \quad (1.33)$$

1.3 Расчет годовых объемов работ АТП

Произведем корректировку величин нормативных трудоемкостей технического обслуживания и ремонтов автомобильного парка по зависимостям 1.34-1.39 [3]:

$$t_{\text{ЕО}} = t_{\text{НЕО}} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M \text{ чел-ч} \quad (1.34)$$

$$t_{\text{ТО}} = t_{\text{НТО}} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M \text{ чел-ч} \quad (1.35)$$

$$t_{\text{ТР}} = t_{\text{НТР}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_M \text{ чел-ч} \quad (1.36)$$

$$t_{\text{ЕО}} = 0,3 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,4 = 0,12 \quad (1.37)$$

$$t_{\text{ТО}} = 6 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 = 4,8 \quad (1.38)$$

$$t_{\text{ТР}} = 3 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 0,8 = 1,73 \quad (1.39)$$

где K_5 - доля корректирования нормативной трудоемкости в зависимости от количества обслуживаемых автомобилей;

K_M - коэффициент использования механизации, $K_M = 0,4$ для зоны ЕО, $K_M = 0,8$ для зон обслуживающих воздействий и ТР.

Годовые объемы воздействий по ТО и ТР:

$$T_{\text{МК}} = N_{\text{ГМК}} \cdot t_{\text{ЕО}} \text{ чел-ч} \quad (1.40)$$

$$T_{\text{МУ}} = N_{\text{ГМУ}} \cdot t_{\text{ЕО}} \text{ чел-ч} \quad (1.41)$$

$$T_{\text{ТО}} = \sum N_{\text{ТО}} \cdot t_{\text{ТО}} \text{ чел-ч} \quad (1.42)$$

$$T_{\text{ТР}} = \frac{L_{\text{сс}} \cdot D_{\text{раб}} \cdot \alpha_r \cdot t_{\text{ТР}} \cdot A_{\text{И}}}{1000} \text{ чел-ч} \quad (1.43)$$

$$T_{\text{МК}} = 49275 \cdot 0,12 = 5913$$

$$T_{\text{МУ}} = 1834 \cdot 0,12 = 221,16$$

$$T_{\text{ТО}} = 1146 \cdot 4,8 = 5501$$

$$T_{TP} = \frac{300 \cdot 365 \cdot 0,95 \cdot 1,73 \cdot 180}{1000} = 32393$$

Объем годовых самообслуживающих работ по АТП произведем по формуле 1.48:

$$T_C = (T_{EO} + T_1 + T_2 + T_{TP}) \cdot K_C \quad (1.44)$$

где $K_C = 0,15$ - коэффициент самообслуживания проектируемого предприятия

Годовая трудоемкость само обслуживающих работ в организации:

$$T_C = (913 + 221 + 5501 + 32393) \cdot 0,15 = 6604 \text{ чел.-ч.}$$

1.4 Распределение объемов работ предприятия

Расчетные величины трудоемкостей различных видов работ ЕО, ТО, ТР рассмотрены в таблице 1.2.

Таблица 1.2- Трудоемкости обслуживания и ремонта

Типовые работы	Основные подразделения												Участки, отделения	Трудоемкости
	Техническое обслуживание						Текущий ремонт							
	Всего		На постах		В отдел.		Всего		На постах		В отдел.			
	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч		
Диагностический	10	550	100	550	-	-	2	648	100	648	-	-	Диагностика	1198
Крепежный	40	2200	100	2200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Регулировочный	10	550	100	550	-	-	4	1296	100	1296	-	-	-	-
Смазочный	10	550	100	550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разборочно-сборочный	-	-	-	-	-	-	30	9718	100	9718	-	-	-	-
Электротехнический	8	440	80	352	20	88	5	1620	-	-	100	1620	Электротехнический	2060
Топливный	3	165	80	132	20	33	2	648	-	-	100	648	Топливный	813
Шиноремонтный	2	110	80	88	20	22	4	1296	-	-	100	1296	Шиноремонтный	1406
Кузовной	17	935	80	748	20	187	7	2268	100	1988	-	-	Кузовной	3203
Агрегатный	-	-	-	-	-	-	8	2591	-	-	100	2591	Агрегатный	2591
Моторный	-	-	-	-	-	-	6	1944	-	-	100	1944	Моторный	1944
Слесарно-механический	-	-	-	-	-	-	9	2915	-	-	100	2915	Слесарно-механический	2915
Электротехнический	-	-	-	-	-	-	1	324	-	-	100	324	Электротехнический	324
Кузнечный	-	-	-	-	-	-	2	648	-	-	100	648	Кузнечный	648
Медьницкий	-	-	-	-	-	-	2	648	-	-	100	648	Медьницкий	648
Сварочный	-	-	-	-	-	-	2	648	-	-	100	648	Сварочный	648
Рихтовочный	-	-	-	-	-	-	1	324	-	-	100	324	Рихтовочный	324
Арматурный	-	-	-	-	-	-	4	1296	-	-	100	1296	Арматурный	1296
Отделочный	-	-	-	-	-	-	3	972	-	-	100	972	Отделочный	972
Окрасочный	-	-	-	-	-	-	8	2591	100	2272	-	-	Окрасочный	2591
ВСЕГО	100	5501	94		6		100	32393	51	14482	49	13913	-	-
Зона	ТО						ТР							
Общие объемы	5501						32393							

1.5 Производственные подразделения АТП

1.5.1 Диагностический участок автомобилей

Участок предназначен для установления технического состояния транспортного средства, выявления дефектов и неисправностей перед началом ремонтных работ без проведения разборочных работ.

Трудоемкость работ по диагностированию для всех видов технических воздействий суммируется и распределяется на Д1 и Д2 [3]:

$$T_{д} = T_{дго} + T_{грд} = 848 \quad (1.50)$$

где $T_{дго}$ - трудоемкость работ по диагностированию при ТО;

$T_{грд}$ - трудоемкость работ по диагностированию при текущем ремонте;

Трудоемкость Д1 и Д2 определим по формулам 1.51-1.52:

$$T_{д1} = 0,6 \cdot T_{д} \quad (1.51)$$

$$T_{д2} = 0,4 \cdot T_{д} \quad (1.52)$$

$$T_{д1} = 0,6 \cdot T_{д} = 0,6 \cdot 1198 = 719 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

$$T_{д2} = 0,4 \cdot T_{д} = 0,4 \cdot 1198 = 479 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

В соответствие с полученными значениями расчетов годовой производственной программы работ по диагностированию и годового объема работ, определим величину трудоемкости диагностирования для одного автомобиля по формуле 1.53-1.54:

$$t_{д1} = \frac{T_{д1}}{N_{гд1}} \quad (1.53)$$

$$t_{д2} = \frac{T_{д2}}{N_{гд2}} \quad (1.54)$$

$$t_{д1} = \frac{719}{1261} = 0,57 \text{ чел.} - \text{ч.} \quad (1.55)$$

$$t_{д2} = \frac{479}{1375} = 0,34 \text{ чел.} - \text{ч.} \quad (1.56)$$

Далее определим такт и ритм поста диагностики.

Такт поста представляет собой время нахождения транспортного средства на посту.

$$\tau_{д1} = \frac{t_{д1} \cdot 60}{P_{д}} + t_{п} \quad (1.57)$$

$$\tau_{д2} = \frac{t_{д2} \cdot 60}{P_{д}} + t_{п} \quad (1.58)$$

где $P_{д} = 1$ - принятое для поста число разно сменных рабочих;

$t_{п} = 3$ - время установки автомобиля на пост, а так же съезда с поста, мин.;

$$\tau_{д1} = \frac{0,57 \cdot 60}{1} + 3 = 37,2 \text{ мин.} \quad (1.59)$$

$$\tau_{д2} = \frac{0,34 \cdot 60}{1} + 3 = 23,4 \text{ мин.} \quad (1.60)$$

Производим расчет ритма поста, временной интервал сходящих с поста автомобилей:

$$R_{д1} = \frac{T_{об} \cdot 60}{N_{сд1}} \quad (1.61)$$

$$R_{д2} = \frac{T_{об} \cdot 60}{N_{сд2}} \quad (1.62)$$

где $T_{об} = 3$ - длительность работы поста диагностирования;

$N_{сд}$ - суточная (сменная) программа работ по диагностированию.

$$R_{д1} = \frac{8 \cdot 60}{4,1} = 117 \text{ мин.} \quad (1.63)$$

$$R_{д2} = \frac{8 \cdot 60}{4,5} = 106 \text{ мин.} \quad (1.64)$$

Производим расчет числа специализированных постов работ по диагностированию [3]:

$$X_{д1} = \frac{\tau_{д1}}{R_{д1} \cdot \eta_{м}} \quad (1.65)$$

$$X_{д2} = \frac{\tau_{д2}}{R_{д2} \cdot \eta_{м}} \quad (1.66)$$

где $\eta_{м}$ - коэффициент использования времени рабочего поста.

$$X_{д1} = \frac{37,2}{117 \cdot 0,75} = 0,42 \approx 1 \quad (1.67)$$

$$X_{Д2} = \frac{23,4}{106 \cdot 0,75} = 0,29 \approx 1 \quad (1.68)$$

В связи с малым объемом диагностических работ принимаем 1 пост диагностики Д1 и 1 пост, на котором будут производиться работы Д2.

1.5.2 Зона ТО

В соответствии с полученными значениями годового производственного объема ТО и годовых трудозатрат определим такт и ритм поста ТО.

Такт поста представляет собой время нахождения транспортного средства на посту.

$$T'_{ТО} = T_{ТО} - T_{д} = 5501 - 1198 = 4303 \quad (1.69)$$

$$t'_{ТО} = \frac{T'_{ТО}}{\sum N_{Т1}} = \frac{4303}{1146} = 3,75 \quad (1.70)$$

$$\tau_{ТО} = \frac{t'_{ТО} \cdot 60}{P_{ТО1}} + t_{п} = \frac{3,75 \cdot 60}{1} + 3 = 228 \quad (1.71)$$

где $P_{д} = 2$ принятое для поста число разно сменных рабочих;

$t_{п} = 3$ - время установки автомобиля на пост, а так же съезда с поста, мин.;

Производим расчет ритма постов ТО, временной интервал сходящих с поста автомобилей:

$$R_{ТО} = \frac{T_{об} \cdot 60}{N_{СТО}} \quad (1.72)$$

где $T_{об} = 8$ - часы работы постов воздействующих обслуживаний;

$N_{с}$ - суточное число воздействий постов ТО.

$$R_{ТО} = \frac{8 \cdot 60}{4,1} = 117 \quad (1.73)$$

Производим расчет постов специализированных по ТО [3]:

$$X_{ТО} = \frac{\tau_{ТО}}{R_{ТО} \cdot \eta_{М}} \quad (1.74)$$

$$X_{ТО} = \frac{228}{117 \cdot 0,8} = 3,7 \approx 4 \quad (1.75)$$

где $\eta_{М}$ - составляющая времени рабочего поста.

Принимаем 2 поста ТО.

Размер площади рассчитываемой зоны:

$$F_{\text{ТО}} = X_{\text{ТО1}} \cdot f_a \cdot K_{\text{П}} = 4 \cdot 8,02 \cdot 6,5 = 208,5 \text{ м}^2 \quad (1.76)$$

где $f_a = A \cdot B = 7,8 \text{ м}^2$ - размер площади автомобиля в проекции;

$k_{\text{П}} = 6,5$ - коэффициент учета расстановочной плотности постов;

$A = 4,46 \text{ м}$ – длина автомобиля по паспорту;

$B = 1,8 \text{ м}$ – ширине автомобиля по паспорту.

1.5.3 Зона ТР

В зоне ТР производится полный перечень работ по разборке, сборке и регулировки агрегатов автомобилей.

Расчет количества постов ТР производим по формуле 1.67:

$$X_{\text{ТР}} = \frac{T_{\text{П}} \cdot K_{\text{ТР}} \cdot \phi}{D_{\text{РАБ}} \cdot T_{\text{С}} \cdot C \cdot P_{\text{П}} \cdot \eta} = 5,4 \quad (1.77)$$

где $T_{\text{П}}$ - годовые трудозатраты на постовые работы ТР;

$K_{\text{ТР}} = 0,8$ - доля изменения количества работ постов ТР в наиболее загруженную смену;

$$X_{\text{ТР}} = \frac{32393 \cdot 0,8 \cdot 1,5}{305 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 3,5 \cdot 0,8} = 5,69 \quad (1.78)$$

Принимаем 6 постов ТР.

1.5.4. Расчет численности производственных рабочих

К производственным относятся те рабочие, которые занимаются непосредственным выполнением работ по ТО и ТР транспортных средств [6].

Штатное число рабочих учитывается такими факторами как: предоставление отпуска, командировка, временной нетрудоспособности по болезни и иным причинам, и вычисляется:

$$P_{\text{шт}} = \frac{T_i'}{\Phi_{\text{шт}}}, \text{ чел.} \quad (1.79)$$

где T_i' – годовые трудозатраты данного вида ТО и ТР, специализированных постов, чел.-ч.;

$\Phi_{шт}$ – фонд времени в год на одного рабочего при штатной односменной работе, ч.

$\Phi_{шт}$ принимается и рассчитывается по календарному графику и объему работ конкретных зон, участков, специализированных постов [6].

Необходимое (явочное) технологически обоснованная численность рабочих составляет

$$P_{яв} = P_{шт} \cdot \eta_{шт}, \text{ чел. (1.80)}$$

где $\eta_{шт}$ – коэффициент учета штатности, определяется согласно таблицы П.1.20.

1.5.5. Численность рабочих вспомогательных работ ОГМ

К вспомогательным относятся рабочие, выполняющие самообслуживающие работы по предприятию.

Число штатных и явочных рабочих определяют по тем же формулам, что и рабочих для производственного назначения.

1.6 Расчеты площадей производственных участков АТП

Произведем расчеты производственных участков по площадям и численности производственных рабочих, данные сводим в таблицу 1.3.

Таблица 1.3 – Расчет производственных площадей

Отделение предприятия	Число постов, X_i	Кол-во персонала, чел	Площади, F , м ²
1	2	3	4
1 Моечных и уборочных работ	4	3	224,2
2 Диагностические	2	2	266,6
3 Зона обслуживающих действий	5	8	208,5
5 Зона ремонтных действий	6	24	260,6
6 Малярные	4	4	140,4
7 Кузовные	3	3	99,9
8 Моторных и агрегатных	-	2	30
9 Электротехнических и аккумуляторных	-	1	25
10 Топливная	-	1	8
11 Шиноремонтное	1	1	15

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4
12 Слесарно-механические	-	1	12
13 Кузнеч., сварочных и медницких работ	-	1	20
14 Отделочно-арматурных работ	-	1	10
15 Отделение главного механика	-	4	51
Всего:	25	59	1371,2

Учитывая, что трудоемкости работ малы по расчетным значениям, принимаем решение объединить следующие участки:

- электротехнический и аккумуляторный;
- жестяницкий и сварочный;
- обойный и арматурный;
- шиномонтажный и вулканизационный;
- кузовной и малярный.

1.7 Расчет площадей вспомогательных и складских

Соответственно с удельным нормативом пробега транспортных средств определяются размеры площадей складских помещений АТП. Расчет производится по формуле 1.68 [6]:

$$F_{СК} = \frac{A_{И}}{10} \cdot K_{ПР} \cdot K_{ТС} \cdot K_{ПС} \cdot K_{В} \cdot K_{УЭ} \cdot K_{Р} \cdot f_{УД} \quad (1.81)$$

где $f_{УД}$ – удельный норматив площади складского помещения на 1 млн. километров пробега;

$K_{ПР} = 0,9$ - доля, учитывающая средний пробег по автомобильному парку;

$K_{ТС} = 0,7$ - доля, учитывающая тип подвижного состава;

$K_{ПС} = 1$ - доля учета технологической совместимости подвижного состава;

$K_{В} = 1,6$ - коэффициенты учета высоты складирования агрегатов;

$K_{УЭ} = 1,1$ - коэффициенты по учету эксплуатационных условий;

$K_{Р} = 0,45$ - коэффициенты стоимостного учета комплектующих и агрегатов;

Полученные значения сводим в таблицу 1.4.

Таблица 1.4 – Расчетная площадь складских помещений

Тип складского помещения	Площадь, F_i , м ²
1 Складское помещение запчастей, элементов, материалов для эксплуатации	54
2 Для хранения ДВС, агрегатов и узлов	36
3 Для хранения смазки и масел	21,5
4 Для хранения лакокрасочных изделий	9
5 Инструментальная кладовая	2,2
6 Для хранения баллонов с кислородом, азотом и ацетиленом	2,2
7 Для хранения автомобильных шин и колес	35,8
8 Для промежуточного складирования запчастей и материалов	12,4
Итого	173,1

1.7.1. Расчетные площади вспомогательно-технических помещений

Для определения размеров вспомогательных и технических помещений используется условие для АТП доля площади 6% от общих производственно-складских площадей [3,4].

Площади вспомогательных и технических помещений заносятся в таблицу 1.5 и распределяются, полученные данные:

Таблица 1.5–Процентное и принятое распределение площадей вспомогательно-технических помещений

Тип помещения	%	Принимаемая площадь, F_i , м ²
Вспомогательного назначения		
1 Отделение главного механика со складом	60	17,5
2 Комната для компрессора	40	12,9
Итого	100	30,4

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3
Технического назначения		
1 Помещение для насосов мойки	20	9,4
2 Для трансформаторов и пультов	15	8,6
3 Тепловой пункт	15	8,6
4 Помещение для электрощитовой	10	4,5
5 Помещение для насосов пожаротушения	20	8,7
6 Комната по производственному управлению	10	6,9
7 Кабинет производственного мастера	10	8,3
Итого	100	55

1.7.2 Определение площадей для хранения (стоянки) автомобилей

Размер площади для расстановки учитывает суточную производственную программу ТОО, и число поступающих автомобилей на ТР.

Число автомобиле-мест определяется

$$A_{CT} = (N_1^C + N_2^C) \cdot 1,6 \quad (1.82)$$

где 1,6 – коэффициент, учитывающий число автомобилей на ТР.

1.7.3 Определение площадей административных и вспомогательных помещений

В процессе проектирования производственного корпуса АТП и расчете их площадей необходимо учитывать нормативные данные СНиП [6].

Расчеты площадей вспомогательных помещений (кабинеты руководителей, бухгалтерия, коридоры) производится с учетом следующих данных: кабинеты директора, заместителя директора, главного инженера, начальника эксплуатации принимается ориентировочно 12...15 м², бухгалтерия, отдел эксплуатации – 3,5...4,0 м² в расчете на одного служащего. Помещения для водителей и диспетчеров принимаются из расчета 1 м² на одного человека в наиболее загруженную смену, минимальная площадь помещения 18 м².

Площадь помещений для учебных занятий, зала собраний, рассчитывают в соответствии с расчетным количеством работающих. Площадь гардеробных определяется из расчета площадей индивидуальных шкафов, соответствующих числу рабочих всех смен. При хранении одежды на вешалках количество

вешалок определяется количеством рабочих в наиболее загруженных смежных сменах [6].

Площадь на один шкафчик – 0,25 м², на открытую вешалку – 0,1 м².

Площади душевых из расчета 3...15 чел. на один душ и 7...30 чел. на один кран с учетом технологической группы производственного процесса. При этом необходимо учитывать одностороннее расположение умывальников, – 0,8 м² на 1 умывальник, площадь пола душевой кабинки с учетом раздевалки – 2 м² (0,9x0,9). Площадь мужских туалетов определена по нормативу - одна кабина на 15 женщин или на 30 мужчин, при этом один умывальник в расчете на 6 унитазов.

Площади помещений для курения для мужчин – 0,33 м² на одного работающего в максимально загруженную смену и 0,01 м² для женщин, минимальная площадь помещений для курения составляет 9 м², расстояние от помещения для курения до рабочих мест не более 7,5 м.

Площадь столовых рассчитывают в соответствие количеством работающих в наиболее загруженную смену.

В соответствии с расчетными данными 24 производственных рабочих. Для рассматриваемого предприятия принимаем: 1 туалетная кабина, 2 умывальника, 2 душевых кабинки [6].

1.8 Разработка подразделения зоны ТО

В процессе эксплуатации автомобильного парка основным производственным назначением работ является предупреждение отказов и неисправностей. Основные виды работ по техническому обслуживанию: диагностические, регулировочные и дозаправочные.

ТО включает работы по наружному осмотру автомобиля, а также, крепежных, электротехнических и заправочных работ в необходимом объеме, соответствующем нормативно-технической документацией. При выполнении работ углубленная диагностика может использовать снятие агрегатов автомобиля и испытание их на специальных стендах.

1.8.1 Организация работы зоны ТО

Технологический процесс работы зоны ТО является основой планирования операций. Технологический процесс предлагается откорректировать в процессе написания бакалаврской работы.

В соответствие с регламентом работ автомобиль поступает на пост приемки, производится согласование перечня необходимых работ и составление документации. Далее автомобиль отправляется на пост мойки, после устранения всех видимых загрязнений и сушки автомобиль направляется в зону хранения. Далее производится проверка диагностических параметров на посту Д-1, после чего в соответствии с результатами диагностики производят необходимый объем крепежных, смазочных, регулировочных и дозаправочных работ. Далее составляется акт выполненных работ, автомобиль поступает в зону хранения, после чего сдается в эксплуатацию. Контрольные операции производятся на постах [4].

В процессе осуществления работ производится выполнение операций по смазке, проверке надежности креплений агрегатов и элементов кузова, наличие жидкости в емкостях а так же герметичность систем и отсутствие течи.

1.8.2. Подбор технологического оборудования

Применение необходимого автосервисного оборудования способствует решению производственных задач автотранспортного предприятия. В процессе подбора автосервисного оборудования используются каталоги торговых предприятий, интернет-магазинов, данные справочников, путем сравнения технических характеристик, габаритных размеров и стоимости различных аналогов.

Основные критерии, рассматриваемые при выборе оборудования: грузоподъемность, занимаемая площадь, мощность электродвигателей, кВт, масса, гарантийный срок службы, стоимость.

Из вышеперечисленных показателей наиболее важными являются цена, мощность и габаритные размеры технологического оборудования.

1.8.3. Подбор технологического оборудования

Производим подбор технологического оборудования подразделения.

Габаритные размеры и площадь, занимаемая оборудованием, сводится в таблицу 1.6.

Таблица 1.6 - Ведомость технологического оборудования и организационной оснастки зоны ТО

Наименование	Модель	Кол.	Габаритные размеры, мм
1 Верстак	КО-390	2	800x1600
2 Тележка слесаря-авторемонтника	СК-9	3	900x450
3 Подъемник двухстоечный электромеханический (2000 кг)	KPN-321	2	1000x3400
4 Стеллаж для колес автомобилей	ВК-53	3	1000x550
5 Стеллаж-вертушка для нормалей	2С132Л	3	450x450
6 Стеллаж-вертушка для нормалей	КО-90	1	1250x550
7 Шкаф для оборудования	3578-К	2	675x1300
8 Ларь для обтирочных материалов	-	2	600x400
9 Установка для сбора отработавшего масла с насосом	МЦКБ-133	1	650x350
10 Приемник для слива охлаждающей жидкости	«Аурас»	1	500x400
11 Ларь для отходов	Р-12	1	500x450
12 Нагнетатель смазочный передвижной	ВК-71	1	350x405
13 Приемник для слива трансмиссионного масла	В-305	1	300x400
14 Тележка для транспортировки деталей	-	1	585x800
15 Подъемник легковых автомобилей	Самоизгот.	1	1595x1200

2 Конструкторская часть

2.1 Техническое задание[7]

В конструкторской части проекта разрабатывается конструкция подъемника, после испытания конструкции его планируется использовать в качестве автомобильного гидравлического подъемника.

Подъемник оснащен гидроцилиндром прямого действия. Конструкция подъемника рамного типа, с ножничным механизмом. Назначение подъемника – для подъема легковых автомобилей при выполнении работ, связанных с установкой – снятием колес, тормозных барабанов на ремонтном участке. Подъемник предназначен для использования в закрытом помещении, оснащенном искусственным освещением и вентиляцией. В помещении предусмотрен тепловой режим от +10 до +45 градусов Цельсия. На производственном участке, где находится оборудование, предусмотрено подключение к источникам переменного электроснабжения. [3]

Обоснование разработки конструкции. Разработка проекта подъемника с гидравлическим приводом проводится по заданию кафедры ПЭА по теме выпускной работы бакалавра на тему: «Зона ТО таксомоторного парка на 180 автомобилей ЛАДА-Веста».

Назначение разработки. В качестве исходной конструкции выбран подъемник ножничного типа грузоподъемностью 3 тонны. Подъемник для АТП, станций технического обслуживания. Может использоваться как передвижной подъемник-домкрат, без стационарной фиксации в помещении, а также и стационарно установленным на посту.

Источник разработки. Гидравлический домкрат для поднятия автомобиля на различных производственных участках автосервисов.

Технические требования.

Подъемник представляет собой конструкцию параллелограммного типа: платформа с системой стоек (рычагов), а также гидравлический привод, питание которого осуществляется насосной станцией. Привод насоса от

электродвигателя от сети переменного или трехфазного тока. Платформа крепится к стойкам при помощи пальцев. Гидроцилиндр закрепляется на кронштейнах при помощи пальцев, обеспечивая возможность перемещения в процессе подъема и опускания. Пальцы фиксируются шплинтами. Основание представляет собой стационарную сварную конструкцию, которая состоит из уголков, поперечин, кронштейнов и стоек. Подъем и опускание платформы осуществляется при помощи выдвижения штока гидроцилиндра. Гидравлическое оборудование находится в корпусе гидростанции. Гидравлическая часть имеет необходимые габаритные размеры и в сложенном состоянии занимает сравнительно немного места.

Подъемник автомобилей стационарный для подъема легковых автомобилей при выполнении работ, связанных с установкой – снятием колес, тормозных барабанов на ремонтном участке, представлен на рисунке 2.1. Автомобиль устанавливается на выдвижных опорах, которые установлены по краям подвижной платформы. Выдвижные опоры имеют форму труб телескопического типа квадратного или прямоугольного сечения, которые с гарантированными зазорами вставляются друг в друга. Выдвижение подушек производится на необходимое расстояние, предназначенное для установки и под домкратные опоры. Межцентровое расстояние подушек изменяется от 1100 до 1600 мм.



1 – подъемник, 2 – маслостанция, 3 – автомобиль на подъемнике

Рисунок 2.1 – Основные элементы ножничного подъемника

Таблица 2.1 – Требуемые параметры подъемного устройства

Наименование параметров	Величина
Грузоподъемность, не менее	3500 кг
Время подъема/опускания	24/22 с
Высота подъемника	140 мм
Высота подъема	1000 мм
Высота подхватов в нижнем положении	145 мм
Минимальное межосевое расстояние подхватов	900 мм
Максимальное межосевое расстояние подхватов	1800 мм
Вес подъемника	600 кг
Мощность электродвигателя	1,25 - 1,75 кВт

В соответствии с рисунками 2.2 и 2.3 представлены образец подъемника и принципиальная гидравлическая схема гидравлического привода.

. Гидропривод подъемника работает по следующему принципу. Подача гидравлической жидкости в полость гидроцилиндра происходит с помощью гидрораспределителя с электромагнитным управлением. При нажатии на кнопку включения катушка электромагнитов намагничивается и втягивает золотник распределителя, который в свою очередь перемещается в крайнее левое положение и жидкость начинает поступать в поршневое внутреннее пространство гидроцилиндров. В этот момент шток цилиндра выдвигается и происходит подъем платформы с автомобилем. При окончании процесса подъема вентиль закрывается и фиксирует подъемник в нужном положении. При включении электромагнита жидкость подается в штоковую полость гидроцилиндра – шток втягивается обратно и платформа с автомобилем плавно опускается вниз.

В составе насосной установки имеется лопастной насос, приводимый в движение электродвигателем. Такое исполнение является рациональным, так как нет необходимости использовать секционную работу насосов или двухпоточный насос, поскольку используемая схема существенно не влияет на

потери мощности в гидроприводе. Кроме того в системе предусмотрен дублирующий ручной насос, который предназначен для замены основного при отсутствии напряжения в сети. Контроль за давлением в системе производится с помощью стрелочного манометра, который подсоединяется к гидравлической системе при посредстве вентиля. Это обеспечивает отсутствие утечек при замене манометра. Для предохранения системы от избыточного давления служит предохранительно-переливной клапан непрямого действия, имеющий переливную и предохранительную секции.

Гидропривод системы представляет один рабочий контур, который обеспечивает перемещение платформы с автомобилем в вертикальной плоскости посредством прямолинейного движения штока гидроцилиндра ГЦ, при этом конструкция представляет собой складную рычажную систему параллелограммного типа. Скорость выходного звена регулируется при помощи дросселей с обратными клапанами, при этом дроссель установлен на выходе гидроцилиндра. Данное мероприятие максимально исключает при опускании движение штока рывками. Стабилизация скорости по нагрузке в процессе эксплуатации домкрата не требуется.

Порядок приемки и контроль. Производится по завершении конкретного этапа или стадии проектирования.

Приложение. Электрогидравлический параллелограммный (ножничный) подъемник типа «ПН-25» (образец).



Рисунок 2.2 – Двухстоечный подъемник ПН-25

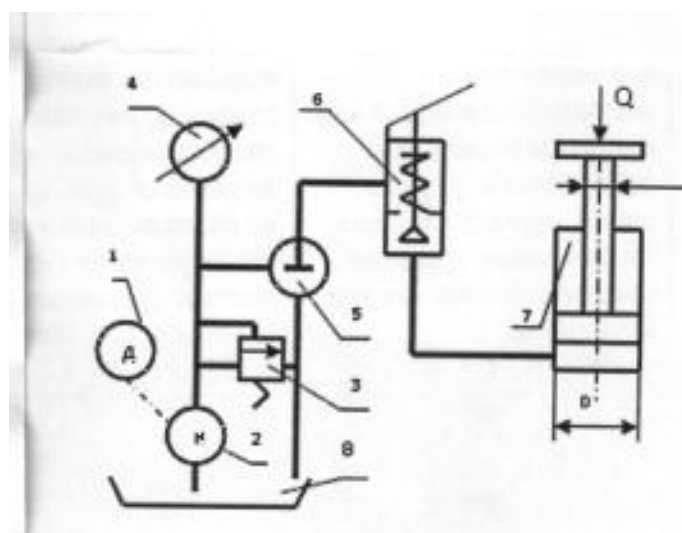


Рисунок 2.3 - Принципиальная гидравлическая схема привода подъемника
2.2 Техническое предложение

При проектировании подъемника первым этапом является информационный поиск и обзор существующих конструкций. В ходе анализа и подбора необходимо рассмотреть возможные существующие конструкции и исходя из технического задания, выявить наиболее подходящие и удовлетворяющие заданным условиям. Кроме того следует выявить недостатки конструкции и по возможности максимально устранить их.

Подъемник для перемещения грузов, содержащий подъемный механизм ножничного типа, включающий в себя по меньшей мере одну группу

ножничных элементов; подъемник, должен соответствовать техническому заданию – грузоподъемность 3000 кг. Предназначение подъемника - для отделов автостанций технического сервиса и автопредприятий. При помощи подъемника выполняются работы под днищами легковых автомобилей.

В качестве примера приведен вариант подъемника ножничного типа с электромеханическим приводом «ПН-25».

Ножничная конструкция автоподъемников для автосервиса имеет сегодня широкое распространение. Значительная простота сборки, а также не сложное техническое устройство характерны для этих подъемников. Для большинства подъемников данного типа предусмотрена грузоподъемность автомобилей, имеющих массу не более 5 тонн. Достаточная высота подъема автомобилей такими подъемниками позволяет их широко применять при обслуживании колесных приводов, ходовой части. В конструкции подъемников данного типа не предусмотрены платформы для вывешивания шасси автомобиля.

Достоинства данных подъемников заключаются в отсутствии специальной подготовки для подъема автомобиля. По принципу действия по меньшей мере один основной гидроцилиндр, одним своим концом закреплен на основании подъемника или упомянутой подъемной площадки, а другим своим концом скреплен с по меньшей мере одним из ножничных элементов упомянутого подъемного пантографа. Пара ножничных элементов шарнирно прикреплена к соответствующей предыдущей паре ножничных элементов так, что в сложенном состоянии упомянутая каждая следующая пара ножничных элементов размещена внутри упомянутой предыдущей пары ножничных элементов. По своим характеристикам автомобильные ножничные подъемники имеют сходство с четырех и двухстоечными подъемниками. Это позволяет использовать их для легковых автомобилей, а так же для легких коммерческих автомобилей, микроавтобусов, минивэнов и джипов. Гидравлический подъемник представляет собой платформу, подъем платформы осуществляется при помощи перемещения стоек в вертикальное положение, вызванное выдвиганием штока гидроцилиндра. Основание сварное, состоит из уголков,

труб и кронштейнов. Гидравлический привод используется для поднятия автомобилей на различных производственных участках автосервисов. Значительное распространение гидравлический привод получил из-за следующих преимуществ:

- небольшие габаритные размеры, минимальная высота в исходном состоянии;
- высокой надёжности, мобильность;
- высокий спектр действий ножничных подъемников.

Гидравлический подъемник имеет достаточно простую конструкцию: он состоит из платформы с системой стоек (рычагов), а также гидравлический привод, питание которого осуществляется насосной станцией. Привод насоса от электродвигателя от сети переменного или трехфазного тока. Гидравлический домкрат позволяет осуществлять эксплуатацию в условиях ограничения высоты.

Автомобильный подъемник представляет собой конструкцию, состоящую из опорной системы и механизма привода. При проектировании и изготовлении оборудования используются следующие компоновочные схемы: Для небольших помещений преимущественно выбираются ножничные подъемники, которые устанавливаются в углублениях пола, они не загромождают пространства помещения. Устройство подъемника, содержащего подъемный пантограф ножничного типа, включает в себя по меньшей мере две группы ножничных элементов. Подъемная площадка устанавливается сверху на подъемном пантографе. Подъемник содержит по крайней мере один основной гидроцилиндр, который одним своим концом закреплен на одном из оснований подъемника или упомянутой подъемной площадки, а другим своим концом скреплен с по меньшей мере одним из ножничных элементов упомянутого подъемного пантографа. Компактность конструкции в сложенном состоянии обеспечивается за счет того, что каждая следующая пара ножничных элементов размещена внутри предыдущей пары ножничных элементов.

2.2.1 Автомобильный подъемник с пневмоприводом «Т36-1,6»



Рисунок 2.4- Вид подъемника Т36-1,6

Ножничные или параллелограммные автоподъемники состоят из двух горизонтальных трапов с закрепленными под ними шарнирными конструкциями. Автомобиль устанавливается на платформе. Последние поднимаются путем подтягивания конца одного из двух соединенных посередине элементов при помощи гидравлической или гидропневматической системы.

Таблица 2.2- Характеристики подъемника

Модель	Т36-1,6
Максимальная нагрузка, т	1,6
Максимальная высота подъема платформы над уровнем пола, мм	1200
Минимальная высота платформы от уровня пола, мм	200
Установленная мощность, кВт	1
Длина платформы, мм	1070
Габариты подъемника, мм	
Длина	1250
Ширина	850
Высота	340
Масса, кг	118

2.2.2 Складной подъемный ножничный механизм с гидравлическим приводом
г/п 2,0 т «СМ-20В» изготовитель: «АЕ&Т»



Рисунок 2.5– ПодъемникСМ-20В

Подъемник для автомобилей и агрегатов напольный, складывающегося типа, передвижной, с электроприводом гидравлического насоса. Ножничная конструкция подъемника СМ-20В, обеспечивает наибольшую грузоподъемность до 3,6 т. Предназначен подъемник - для проведения работ по ремонту и обслуживанию автомашин в мастерских, связанных с кузовными, окрасочными, а также шиномонтажными работами.

Технические параметры подъемника:

Таблица 2.3 - Технические параметры подъемника

Марка подъемника двухплунжерного	СМ-20В
Наибольшая грузоподъемность, кг	3600
Время подъема/опускания платформы, с	23/22
Высота подъема, мм, min/ max	550/1200
Высота опор в нижнем положении, мм	120
Масса подъемника, кг	375
Цена, руб.	87200

2.2.3 Подъемник «Q28Zk»
 Производитель: «Nord»



Рисунок 2.6– Вид подъемника

Таблица 2.4- Технические характеристики подъемника

Грузоподъемность, кг	2500
Максимальная высота подъема, мм	970
Габаритные размеры, мм	2600x1250x135
Масса, кг	355

Сравнительный анализ характеристик подъемников, для удобства проводится в таблице 2.5

Таблица 2.5 – Сравнение характеристик подъемников

Технические характеристики	Наименование устройства		
	Т36-1,6	СМ-20В	«Q28Zk»
Вариант №	1	2	3
Грузоподъемность, кг	1600	3600	2500
Высота подъема, мм	1200	1200	970
Габариты, мм	3500x1850x190	3750x1200x140	2600x1250x135
Время подъема, сек	35	30	35
Мощность, кВт	1,5	2,2	1,5
Собственный вес, кг	298	375	355
Розничная цена, руб.	61400	78200	67000

Подготовка предусматривает правильный выбор места установки (должно быть удобным, как для сотрудников сервиса, так и для клиентов), наличие идеально ровного бетонного покрытия толщиной от 250 до 400 мм. Ровный пол является обязательным условием для большинства устройств, за исключением подъемников, в основе которых находится рама. По сравнению с бескаркасными видами, они более надежны и долговечны, а при поднятии транспортного средства обладают значительно лучшим упором, за счет чего повышается скорость и безопасность.

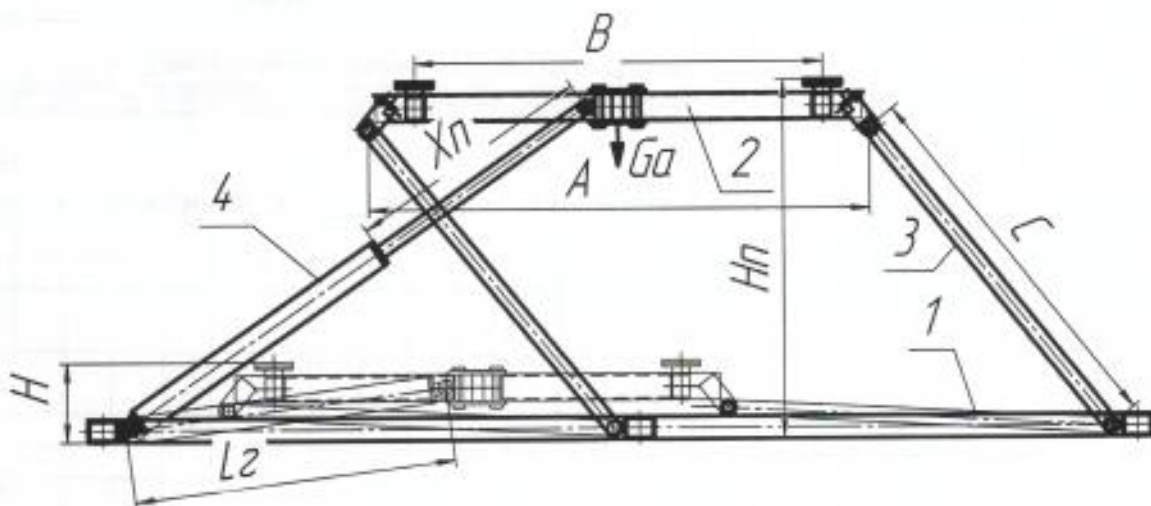
Рассчитывая установку, необходимо учитывать расстояние от полностью поднятого автомобиля к потолку (они не должны соприкоснуться), то есть вся конструкция должна быть выставлена с учетом максимальной длины будущих ремонтируемых автомобилей. Средние показатели выступа бампера всех автомобилей от середины держателей подъемника имеют значения около 2 метров.

Проводится сравнительный анализ параметров сравниваемых устройств по их соответствию заданию на проект. Выбранные варианты для обзора имеют ряд достоинств: требуемую грузоподъемность, малые габариты длины, ширины и высоты, малую массу. Нагруженность рабочих органов механизма подъема снижена за счет применения гидравлического привода, что дает возможность соблюсти требования по усилию на рукояти. Вариант номер 1 имеет один недостаток – небольшая платформа, что не позволяет использовать его для поднятия целиком автомобиля. Вариант номер 3 предназначен для использования в малых помещениях, с применением пневмосистемы. В этой связи разработка подъемника производится с конструкцией ножничного типа с приводом от гидроцилиндра прямого действия. Рассмотрев существующие устройства, оценивая их преимущества и недостатки видно что наиболее перспективным объектом проектирования является подъемник ножничного типа на основе Nord Q28Zk. В процессе проектирования предлагается усилить конструкцию, подобрать параметры гидравлической схемы подъемника.

2.3 Расчет параметров и выбор конструкции

2.3.1 Определение размеров поршней и штоков силовых гидроцилиндров

В составе механизма подъемника рассматриваемый гидропривод является сдвоенным, при этом гидроцилиндры поднимают платформу. На рисунке 2.7 схематично показаны элементы подъемника и действующая на подъемник сила, от массы автомобиля.



1 – основание; 2 – платформа; 3 – стойка; 4 – гидроцилиндр;

A – длина площадки; B – межцентровое расстояние опор; C – длина стойки;

H – габарит подъемника в сложенном виде; Hп – рабочая высота;

Lг – высота гидроцилиндра; Xп – ход штока

Рисунок 2.7 – Схема элементов подъемника

Усилие подъема:

$$F_{\Pi} = \frac{G_A \cdot K_H \cdot m_{\Pi}}{n_{\Pi}} = \frac{35000 \cdot 1,2 \cdot 1,75}{2} = 36750 \text{ Н} \quad (2.1)$$

где $G_A = 35000 \text{ Н}$ – требуемая грузоподъемность механизма;

$m_{\Pi} = 1,75$ - коэффициент потерь механизма;

$K_H = 1,2$ - коэффициент учета неравномерности действия сил;

n_{Π} - число цилиндров.

Давление в рабочей полости для приводов с гидроцилиндром p первоначально учитывают по нагрузке максимальной не менее 70 Мегапаскаль.

В соответствии с максимальной нагрузкой и давлением, можно определить площадь эффективную и диаметр поршня D_{II} . Предварительно можно принять:

$$D_{II} = \sqrt{\frac{F_{II} \cdot 4}{P \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{36750 \cdot 4}{70 \cdot 10^6 \cdot 3,14}} = 0,081 \text{ м} \quad (2.2)$$

где P – давление в рабочей полости для приводов с гидроцилиндром;

Величине максимальной нагрузке отвечает давления диапазон $p = 70 - 80 \text{ МПа}$.

Предварительно можно принять $p = 70 \text{ МПа}$.

Принимаем по ГОСТ 6540-68 большее стандартное ближайшее значение диаметра поршня в гидроцилиндре $D = 90 \text{ мм}$.

По полученному диаметру поршня определяем диаметр штока гидроцилиндр d_{III} . При этом необходимо учитывать коэффициент соотношения скоростей прямого и обратного перемещения поршня, при постоянно подводимом к гидроцилиндру расходе:

$$d_{III} = 0,7 \cdot D_{II} = 0,7 \cdot 90 = 63 \text{ мм} \quad (2.3)$$

Шток должен выдержать условие на сжатие:

$$d_{III} = \sqrt{\frac{F_{II} \cdot 4}{F_{сж} \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{36750 \cdot 4}{200 \cdot 3,14}} = 15,3 \text{ мм} \quad (2.4)$$

Условие прочности штока в соответствии с выбранным диаметром выполняется.

2.4. Руководство по эксплуатации

Необходимо производить перед началом работ контрольный осмотр подъемника во избежание преждевременного выхода из строя его узлов и нанесения ущерба здоровью обслуживающего персонала. При контрольном осмотре проверяются: проверка уровня гидравлического масла, герметичность гидравлических соединений рукавов, проверка отсутствия трещин на поверхности конструкции, очистка основания и платформы от гряземасляных отложений, пробный пуск подъемника без груза.

- Все операции по обслуживанию должен выполнять только квалифицированный персонал;

- Все подшипники необходимо смазывать не реже одного раза в неделю, подвижные части подъемника необходимо смазывать не реже одного раза в месяц;

- Масло гидравлическое в баке необходимо менять не реже одного раза в год;

- Уровень масла гидравлического в баке должен находиться не ниже отметки верхнего предела.

2.5 Руководство по обслуживанию

Все подключения должны выполняться квалифицированным персоналом. Установите верхнее удлинение ведущей стойки в верхней части ведущей стойки необходимо установить концевой выключатель подъемника, как показано на схеме. Поднимите обе стойки вертикально и переместите к размеченным местам на полу. Соблюдайте правила техники безопасности, действующие в стране установки. Просверлите одно отверстие в пластине основания каждой стойки и закрепите стойку на бетоне. Установите поперечину вместе с концевым выключателем и рейкой поперечину крепят на ведущей стойке концом, где расположен концевой выключатель.

Закрепите поперечину к верхним концам обеих стоек. Проложите все гидравлические и электрические линии, как показано на схеме.

Установите гидроагрегат на ведущую стойку согласно спецификации подъемника. Для завершения установки подъемника необходимо установить подъемные лапы; вставьте их в направляющие. Необходимо обеспечить токовую защиту силового кабеля с помощью предохранителей или с помощью блокировочного выключателя, номинальные параметры которых указаны в приведенной ниже таблице: Линию подачи питания необходимо оснастить дифференциальным защитным выключателем соответствующего номинала.

В гидравлической системе находится синтетическая жидкость, способная нанести существенный вред окружающей среде. При заполнении резервуара старайтесь избегать утечек. Вязкость масла гидравлической системы составляет

Подключение электропитания - Подключите силовой кабель, выходящий из

стойки, к сетевой розетке с соблюдением всех действующих нормативов страны установки.

Запрещается самовольно вносить изменения или отключать указанные ниже устройства. Они всегда должны находиться в работоспособном состоянии: Убедитесь, что механические стопоры подъемника сработали в ближайшей точке блокировки; если этого не происходит, немедленно обратитесь в службу послепродажного обслуживания. Для опускания подъемных лап на необходимую высоту нажмите на рычаг опускания.

3 Технология замены задних тормозных колодок

В современных автомобилях используются фрикционные тормозные механизмы, состоящие из суппорта, рабочего цилиндра, тормозных дисков или барабанов и колодок.

Работа всей тормозной системы зависит от качественной работы тормозных колодок. От состояния передних и задних колодок зависят безопасность вождения, комфорт и управляемость автомобиля. Чем меньше толщина фрикционной накладки тормозной колодки, тем большее усилие необходимо приложить к педали тормоза, торможение становится менее эффективным, увеличивается тормозной путь.

3.1 Сроки замены тормозных колодок

Информация о сроках замены колодок указана в техпаспорте автомобиля. Производитель указывает минимально допустимую толщину фрикционной накладки, при которой автомобиль можно эксплуатировать, - обычно это 2 мм. Характер износа тормозного диска показан на рисунке 3.1.



Рисунок 3.1 - Дисковый тормозной механизм

Обычно ориентируются на максимальный пробег или определенный срок эксплуатации. Износ тормозных колодок зависит от условий эксплуатации, климатических условий, стиля вождения и регулярности выполнения плановых профилактических работ.

Срок эксплуатации тормозных колодок в дисковой тормозной системе на отечественных автомобилях в среднем 10-15 тыс. км, на иномарках – 15-20 тыс. км, на спортивных автомобилях - не более 5 тыс. км. При езде по грязи и песку, тормозные колодки выйдут из строя быстрее, нежели при езде по асфальтированной дороге.

Замена передних и задних тормозных колодок – плановая процедура в соответствии с регламентом плановых работ ТО. Во время ТО автомеханик определит, стоит ли менять колодки или можно еще немного подождать.

3.2 Признаки износа передних и задних колодок

Неисправности могут возникать в любом участке тормозной системы. Чаще всего они возникают в связи с сильным износом тормозных колодок. На износ передних и задних тормозных колодок может указывать несколько признаков, рассмотренных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Признаки неисправностей тормозной системы

Вид неисправности	Признаки неисправности
Сигнал с датчика износа	На автомобилях, оборудованных датчиком износа колодок, при истончении фрикционной накладки издается характерный писк во время торможения. На автомобилях с установленным электронным датчиком, при чрезмерном истончении фрикционной накладки на приборной панели загорается сигнальная лампочка
Уровень тормозной жидкости	При износе тормозных колодок тормозная жидкость заполняет пространство тормозного цилиндра, в результате чего ее уровень в бачке понижается
Увеличенный ход тормозной педали	При износе колодок требуется большее усилие для того, чтобы суппорт прижал колодку к диску. В результате от водителя требуется большее усилие при нажатии на педаль тормоза, а ход самой педали заметно увеличивается
Механические повреждения	Повреждения передних и задних колодок, повреждения дисков, видимые невооруженным глазом. Это могут быть трещины, потертости, малая толщина фрикционного материала

Продолжение таблицы 3.1

1	2
Неравномерный износ колодок	Неравномерный износ тормозных колодок на одной оси свидетельствует о неправильной работе суппорта и необходимости его замены. Необходимо заменить суппорт, иначе новые колодки в дальнейшем будут быстро выходить из строя, а торможение будет недостаточно эффективным
Увеличенный тормозной путь	Необходима срочная замена колодок и других деталей тормозной системы при резком увеличении тормозного пути. Неэффективность торможения связана с чрезмерным износом передних или задних колодок, неправильной работой суппорта или недостаточным уровнем тормозной жидкости

3.3 Снятие колодок

Ножничный подъемник для работ со снятием колес, тормозных барабанов, ступиц используется непосредственно для работ, которые производятся на предприятиях автосервиса.

При помощи двух монтажных лопаток, опираясь через тормозные колодки, вдвинуть поршни в тормозной цилиндр. Нажав на чашку опорной стойки, повернуть ее до совмещения прорези чашки с хвостовиком стойки (при этом удерживать стойку с обратной стороны тормозного щита).

Снять две чашки с пружиной и стойкой. Аналогично снять детали опорной стойки с другой тормозной колодки. Поддев отверткой, снять нижнюю стяжную пружину. Снять заднюю тормозную колодку с опоры и сдвинуть вниз.

Отсоединить наконечник заднего троса привода ручного тормоза от распорного рычага ручного тормоза. Снять тормозные колодки с распорной планкой и верхней стяжной пружиной.

Отсоединить от тормозных колодок распорную планку и стяжную пружину. Пассатижами извлечь шплинт из оси распорного рычага.

3.4 Установка колодок

Раздвижными пассатижами сдвинуть внутрь поршни рабочего тормозного цилиндра. Присоединить рычаг ручного тормоза к новой тормозной колодке в обратной последовательности. Сориентировать распорную планку двойной прорезью к задней тормозной колодке.

После установки тормозного барабана несколько раз резко нажать на тормозную педаль для возврата упорных колец в колесном цилиндре в свои начальные положения. Вращение барабанов должно быть свободным, без соприкосновения с колодками.

3.5 Установка колес

Процесс установки колес производится в последовательности операций, обратных снятию.

3.6 Снятие автомобиля с поста подъемника

Нажатием кнопки «вниз» произвести опускание подъемного механизма до момента соприкосновения и установки колес с полом. Убедиться, что подъемная платформа находится в крайнем нижнем положении, снять автомобиль с поста.

4 Исследования обеспечения безопасности производства работ и соблюдения требований экологической безопасности технологического процесса

4.1 Технологическая и конструктивная характеристики проектируемого объекта

4.1.1 Зона ТО

Технологический паспорт технического объекта

Таблица 4.1 -Технологическая характеристика объекта

Технологический процесс	Вид технических воздействий тип технологических операций	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, технические жидкости и вещества
Работы на постах по ремонту	Разборочные, регулировочные, контрольные	Слесарь по ремонту автомобилей	Подъемник ножничный, верстак, стенд сборочный блокиратор колес, ключи гаечные, отвертка, щетка	Колесо, подшипник, ступица, кулак, ветошь хлопчатобумажная. Колеса поворотные. Смазка силиконовая. Очиститель резьбовых соединений PERMATEX 82606.

4.2 Производственные, эксплуатационно-технологические профессиональные риски при техническом обслуживании автомобилей и их выявление

Таблица 4.2 – Выявление профессиональных рисков

Операция технолого-производственная, операция эксплуатационно-технологическая, исполняемая работа	Фактор производственный вредный и /или опасный	Источники факторов производственного характера вредный и / или опасный
Подъем автомобиля, опускание автомобиля	Подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки; монотонность труда; высокая температура поверхности технологического оборудования; на рабочем месте уровень шума повышенный	Колесо, гайки крепления. Сборочный стенд поворотного кулака, верстак

4.3 Технические средства и меры, которые применяются для устранения или снижения профессиональных рисков

Таблица 4.3 – Мероприятия и средства для минимизации воздействия факторов производственных вредных и опасных

Фактор производственный вредный и / или опасный	Технические средства и меры, которые применяются для устранения или снижения производственного фактора вредный и / или опасный	Используемые СИЗ
Подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки; монотонность труда; высокая температура поверхности технологического оборудования, на рабочем месте уровень шума повышенный	Соблюдения требований производственных инструкций и инструкций по охране труда, технологических карт, правил безопасного выполнения работ	Перчатки защитные Респиратор полумаска, беруши Лазер Лайт, очки ОП-ТЕМА прозрачные

4.4 Противопожарная защита объекта для исключения появления аварийных ситуаций техногенного характера

4.4.1. Выявление возможных причин для возникновения пожара

Таблица 4.4 – Аутентификация объектов по опасным факторам и классам пожароопасности.

Пост, подразделение, участок	Гаражное оборудование, инструмент, приспособления	Пожаро-опасности класс	Вредные и опасные детерминанты пожара	Сопровождающие проявления детерминант пожара
Зона ТО	Стойка для хранения и транспортировки узлов, подставка, страховочные ремни, карабины, блокиратор колес, ключи гаечные, отвертка, щетка	Пожары, связанные с воспламенением и горением жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов (В)	Возгорание промасленной ветоши, неисправность электропроводки	Короткое замыкание электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества

4.4.2. Организационные мероприятия и средства, обеспечивающие пожарную безопасность

Таблица 4.5 – Средства для выполнения требований пожарной безопасности

Средства пожаротушения первичные	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение при пожаре
Огнетушители, внутренние пожарные краны, ящики с песком	Специальные пожарные автомобили	Оборудование для пенного пожаротушения	Технические средства оповещения и управления эвакуацией	Напорные пожарные рукава, рукавные разветвления	Противогаз	Ломы, топоры, багры, лопаты	Известители автоматические

Таблица 4.6 – Мероприятия организационно-технического характера, для обеспечения пожарной безопасности

Вид, название технологического процесса, гаражное оборудование, инструмент, приспособления	Наименование типов осуществляемых мероприятий организационно-технических	Осуществляемые требования согласно нормативам по соблюдению пожарной безопасности, эффективность при реализации
Разборочные, регулировочные, контрольные	Проведение регламентированных процедур по пожарной безопасности	Использование первичных и стационарных средств пожаротушения, применение охраннопожарной сигнализации и автоматических средств извещения о возникновении пожара, неукоснительное соблюдение требований пожарной безопасности при проведении работ повышенной опасности и огневых работ.

4.5 Мероприятия по обеспечению экологической безопасности

Таблица 4.7 – Аутентификация неблагоприятных экологических детерминант проекта

Вид технических воздействий, тип технологических операций	Элементы технического объекта, операций технологического процесса (производственных помещений, зданий и/или сооружений по функциональным назначениям, типов технологических операций, технологического оборудования, инструмента, приспособлений), энергетические и силовые установки, транспортных средств	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительно-го покрова и т.д.)
Работы на постах по ремонту	Колесо, гайки крепления. Канаты, замки, цепи, блокиратор колес, зажимные крепления, фиксатор	Мусор промышленный, металлическая пыль.	Нефтепродукты и взвешенные вещества	Основная часть отходов должна храниться в металлических контейнерах, должен осуществляться своевременный вывоз бытовых и промышленных отходов

Таблица 4.8 – Мероприятия организационно-технические по сокращению отрицательных воздействий антропогенного характера на окружающую среду разрабатываемого объекта.

Название технологического процесса	Работы на постах по ремонту
Мероприятия по сокращению отрицательных воздействий антропогенного характера на атмосферу	Внедрение рукавных фильтров и установок автоматического удаления пыли, модернизация фильтрующих элементов в вытяжных трубах
Мероприятия по сокращению отрицательных воздействий антропогенного характера на гидросферу	Внедрение биологических фильтров, песковых площадок, флотационных установок и отстойников
Мероприятия по сокращению отрицательных воздействий антропогенного характера на литосферу	Внедрение документированных процедур по охране окружающей среды и экологии

Заключение по разделу «Исследования обеспечения безопасности производства работ и соблюдения требований экологической безопасности технологического процесса»

1. В разделе «Исследования обеспечения безопасности производства работ и соблюдения требований экологической безопасности технологического процесса» произведен анализ поста технического обслуживания по видам технических воздействий и выполняемых типам технологических операций, профессий исполнителей согласно ЕТКС, технологического и гаражного оборудования, инструмента, приспособлений, применяемые материалы, технические жидкости, комплектующие изделия и типы производимых работ данного процесса.

2. Произведен анализ и исследования вредных и опасных профессиональных факторов и воздействий на посту, по типу технологических операций, видами выполняемых работ. Аутентифицированы вредные и опасные производственные факторы: вибрация, повышенный шум от механизмов и машин, сверхнормативный уровень запыленности и загазованности воздушной среды рабочего места, пары технических жидкостей.

3. Произведена разработка организационных и технических мероприятий, так же включающих меры по снижению производственного травматизма и рисков связанных профессиональной деятельностью, рациональная планировка поста и расстановка оборудования для безопасного производства работ, применение индивидуальных средств защиты и иных защитных средств. Разработаны мероприятия по приведению в соответствии с нормативами воздушной среды, за счет применения устройств для удаления отработавших газов. Выполнены мероприятия по подбору средств индивидуальной и коллективной защиты персонала (таблица 4.3).

4. Аутентифицированы классы пожароопасности, и вредных и опасных факторов последствий пожара (таблица 4.4). Были разработаны средства и меры которые обеспечивают безопасность пожарную процесса. (таблица 4.5). Проведена защита проектируемого объекта от пожарной и техногенных опасностей (таблица 4.6).

5. Разработаны меры обеспечения экологической безопасности разрабатываемого проекта, такие как внедрение рукавных фильтров и установок автоматического удаления пыли, модернизация фильтрующих элементов в вытяжных трубах; внедрение биологических фильтров, песковых площадок, флотационных установок и отстойников; внедрение документированных процедур по охране окружающей среды и экологии (таблица 4.7), так же разработаны мероприятия по защите объекта технического от отрицательного воздействия факторов антропогенного характера (таблица 4.8).

5 Определение себестоимости нормо-часа работ на производственном участке

5.1 Расчет затрат на материалы и сырье

5.1.1 Расчет затрат на расходные, вспомогательные материалы и сырьевые ресурсы, необходимые для выполнения ТО и ТР подвижного состава

Таблица 5.1 - Определение издержек на расходные и вспомогательные материалы и ресурсы

Наименование применяемого материала (сырьевого ресурса)	Норма расхода	Цена за ед, руб.	Издержки по статье, руб
Вода водопроводная для использования в техпроцессах на участке(холодная и горячая)	100 м ³ /год	10,13	1013
Обезжиривающая жидкость	5 м ³ /год	43,4	14000
Раствор термический	25 уп/год	28,5	1567,5
Специальный раствор для мойки кисточек	10 уп/год	77,4	2322
Смазка (силиконовая)	60 уп/год	80	4800
ТЖ на основе силикона -	32 л/год	60,5	726
ТЖ на гликолевой основе	32 л/год	58,6	2051
Специальный антикоррозийный состав	25 кг/год	50	1250
Колодки тормозные	65 уп/год	356	189090
Прокладки резиновые	70 уп/год	60	2700
Стопорные пружины	10 уп/год	12,7	127
Отвертка	1 уп/год	35	1750
Диск тормозной	25 уп./год	3200	80000
Гайка крепления колеса	5 уп/год	125	625
Тросик стояночного тормоза	5 уп/год	354	1770
Костюм работника(шпаны, куртка и т.д.)	2 пар/чел	4500	27000
Фартук резиновый для УМР шин и колес	2 шт/чел	990	5940
Рукавицы или перчатки для персонала	2 пар/чел	125	750
Обувь для персонала	2 пар/чел	2700	16200
Издержки на прочее сырье и материалы	-	-	50000
Итого по участку		227584	

5.1.2 Расчет затрат на потребляемую подразделением электрическую энергию

Для расчета общего потребления электроэнергии всеми имеющимися на участке потребителями используется следующая формула [17]:

$$C_{\text{Э}} = \frac{M_{\text{У}} \cdot T_{\text{МАШ}} \cdot K_{\text{ОД}} \cdot K_{\text{М}} \cdot K_{\text{В}} \cdot K_{\text{П}} \cdot C_{\text{Э}}}{\eta}, \quad (5.1)$$

где M_y – паспортная мощность конкретной модели оборудования, кВт;
 $T_{МАШ}$ – эффективный фонд времени работы инструмента и оборудования в подразделении за календарный год, для полуторасменного режима работы выбираем $T_{МАШ} = 3000$ час.;

$K_{ОД}$ – коэффициент, учитывающий пиковые нагрузки при одновременной работе всех потребителей, выбираем $K_{ОД} = 0,8$;

K_M – коэффициент, учитывающий степень реального использования мощности оборудования, выбираем $K_M = 0,75$;

K_B – коэффициент, учитывающий долю времени работы оборудования, выбираем $K_B = 0,5$;

$K_{П}$ – коэффициент корректирующий потери электроэнергии в сетях предприятия, выбираем $K_{П} = 1,04$;

$C_{Э}$ – розничная цена на электрическую энергию, для города Тольятти выбираем $C_{Э} = 3,5$ руб./кВт·час ;

η – величина КПД для электродвигателей используемых в конкретном оборудовании, выбираем $\eta = 0,8$.

Все расчеты по каждому оборудованию представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Затраты на потребляемую подразделением электрическую энергию

Наименование потребителя электроэнергии (оборудование, инструмент и т.д.)	Кол-во, ед.	Мощность электродвигателей M_y , кВт	Фонд работы $T_{МАШ}$, час.	Издержки за год, $C_{Э}$, руб.
1 Подъемник гидравлический	1	1,5	3000	4950
2 Кран-балка	1	0,25	3000	1825
3 Домкрат автомобильный	1	0,8	3000	640
3 Механизированная мойка колес с диском в сборе	1	1,0	3000	3300
4 Ножничный автомобильный подъемник	1	2,2	3000	7260
5 Стенд для правки и прокатки дисков	1	0,75	3000	970
Итого по участку				18945

5.1.3 Определение величины затрат на реновацию и амортизацию основных производственных фондов участка предприятия

Вычислим амортизационные отчисления на производственную площадь участка(подразделения) по формуле [16-17]:

$$A_{ПЛ} = F_{пл} \cdot Ц_{ПЛ} \cdot H_{аПЛ} \quad (5.2)$$

$$A_{ПЛ} = 53,2 \cdot 4000 \cdot 2,5 / 100 = 5320 \text{ руб.}$$

Определим величину амортизационных отчислений на обновление имеющегося на участке технологического оборудования по следующей формуле:

$$A_{ОБ} = Ц_{ОБ} \cdot H_{аОБ} \quad (5.3)$$

где $H_{аОБ}$ - доля амортизационных отчислений от цены оборудования на момент приобретения, %, регламентируется действующими нормативными документами и выбирается по справочнику.

Расчеты по каждому оборудованию сведены в таблицу 5.3

Таблица 5.3 - Определение отчислений на амортизацию ОПФ, в том числе оборудования и инструмента

Наименование статьи амортизационных отчислений	Кол-во, шт.	Цена оборудования, руб. за ед.	Доля амортизационных отчислений, %	Величина амортизационных отчислений, руб.
1 Площадь помещения участка	53,2	4000	2,5	5320
2 домкрат автомобильный	1	22500	14,3	3532,1
3 Ножничный автомобильный подъемник	1	300000	25	81250
4 Механизированная мойка колес с диском в сборе	1	58900	25	13693,75
5 Стенд для правки и прокатки дисков	1	42000	14,3	2903,66
Всего по участку		955400	-	106999

5.2 Определение затрат на заработную плату работников

Согласно рабочему проекту подразделения принимаем, что на участке работает 5 слесарей по ТО и Р автомобилей 4-го разряда и 2 слесаря 5-го разряда.

Основную заработную плату работников предприятия вычислим по приведенной ниже формуле [17]:

$$Z_{\text{пл}} = C_{\text{ч}} \cdot T_{\text{шт}} \cdot K_{\text{пр}} \quad (5.4)$$

где $C_{\text{ч}}$ – величина почасовой оплаты труда работников, руб./час.;

$T_{\text{шт}}$ – нормативный фонд времени одного сотрудника в год, для профессии слесарь-шиномонтажник или вулканизаторщик согласно нормативам принимаем $T_{\text{МАШ}} = 1840 \text{ час.}$;

$K_{\text{пр}}$ – величина коэффициента, определяющего размер премии для работников, для нашего предприятия выбираем $K_{\text{пр}} = 1,25$.

Расчёт величины заработной платы по каждому сотруднику представлен в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Определение выплат по заработной плате сотрудникам

Численность персонала	Наименование профессии работника	Квалификация (разряд)	Почасовая ставка работника, руб./час.	Величина основной заработной платы, руб.	Величина премиальных выплат, руб.	Общие расходы на зарплату
1	Слесарь по ремонту автомобилей (по ЕТКС 2017)	4	110	202400	50600	253000
1	Слесарь по ремонту автомобилей (специализация по ЕТКС 2017)	5	130	239200	59800	299000
Всего по участку				644000	161000	552000

5.3 Определение расходов на прочие нужды

Величина выплат в Фонды медицинского страхования и Пенсионный фонд определим по формуле:

$$E_{\text{сн}} = Z_{\text{плосн}} \cdot K_{\text{с}} / 100 \quad (5.5)$$

где $K_C = 30 \%$ - процентная ставка отчислений в социальные фонды действующая в 2018 году.

$$E_{CH} = 552000 \cdot 30 / 100 = 165600 \text{ руб.}$$

Накладные расходы подразделения определим по формуле:

$$H_H = Z_{ПЛОСН} \cdot K_H \quad (5.6)$$

где $K_H = 0,35$ – величина коэффициента накладных расходов, принимается в процентах от общих затрат на оплату труда по подразделению.

$$H_H = 552000 \cdot 0,35 = 173200 \text{ руб}$$

Таблица 5.5 - Калькуляция годовых расходов по подразделению предприятия

Вид расходов по подразделению	Величина расходов, руб.
Отчисления на расходные и вспомогательные материалы и ресурсы	227584
Отчисления на потребляемую подразделением электрическую энергию	18945
Отчисления на амортизацию ОПФ, в том числе оборудования и инструмента	106999
Отчисления на зарплату работников	552000
Отчисления на прочие нужды	338800
Всего по участку	1244328

5.4 Определение себестоимости нормо-часа работ на производственном участке

Для определения конкурентных возможностей предприятия на рынке услуг по ТО и ТР автомобилей определим цену нормо-часа работ на участке в денежном эквиваленте по формуле [17]:

$$C_{HЧ} = \frac{Z_{ОБЩ}}{T_{ОТД}} \quad (5.7)$$

где $Z_{ОБЩ}$ – калькуляция годовых расходов по подразделению;

$T_{ОТД}$ – трудоемкость работ в производственном подразделении, из предыдущих расчетов $T_{ОТД} = 7000 \text{ чел.} - \text{час.}$

$$C_{HЧ} = \frac{1244328}{7000} = 177,8 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Бакалаврская работа на тему «Зона ТО таксомоторного парка на 180 автомобилей ЛАДА-Веста» включает в себя технологический расчет предприятия, корректировку нормативных величин пробегов до ТО и КР, нормативных величин трудоемкостей ЕО, ТО и ТР, расчет технологических воздействий по парку, расчет трудоемкостей выполняемых работ, расчет производственного персонала, расчет площадей производственных, технических, вспомогательных и складских помещений а так же площадей стоянок автомобилей, предназначенных для хранения подвижного состава ожидающего ремонта. В соответствие с перечнем выполняемых работ произведен подбор технологического оборудования зоны ТО.

В конструкторском разделе проведен обзор и анализ технологического оборудования для оснащения поста обслуживания автомобилей зоны ТО, проведены расчеты параметров и выбор конструкции. Приведены руководство по эксплуатации и обслуживанию оборудования.

Проведен анализ причин неисправностей тормозной системы, разработан технологический процесс замены тормозных колодок автомобилей, с применением разработанного технологического оборудования.

Проведены исследования по обеспечению безопасности производства работ и соблюдения требований экологической безопасности технологического процесса для проектируемого предприятия.

Определена себестоимость нормо-часа работ на производственном участке обслуживания автомобилей, с учетом затрат на расходные, вспомогательные материалы и сырьевые ресурсы, необходимые для выполнения ТО и ТР подвижного состава.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 **Напольский, Г.М.** Технологическое проектирование АТП и СТО [Текст] / Г.М. Напольский ; - М. : Транспорт, 1985, -231с.
- 2 **Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта (ОНТП-01-86)** [Текст] : - М. : Машиностроение, 1986. - 129 с.
- 3 **Савич, Е. Л.** Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей [Текст] : учеб.пособие / Е. Л. Савич, М. М. Болбас, А. С. Сай ; под ред. Е. Л. Савич. - Минск : Новое знание, 2017 ; Москва : ИНФРА-М , 2017. - 160 с. : ил.
- 4 **Епишкин, В. Е.** Проектирование станций технического обслуживания автомобилей : учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проектирования по дисциплине "Проектирование предприятий автомоб. транспорта" / В. Е. Епишкин, А. П. Караченцев, В. Г. Остапец ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Проектирование и эксплуатация автомобилей". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 194 с. : ил.
- 5 **Дрючин, Д. А.** Проектирование производственно-технической базы автотранспортных предприятий на основе их кооперации с сервисными предприятиями. [Текст] : учеб.пособие / Д. А. Дрючин, Г. А. Шахалевич, С. Н. Якунин ; Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с.
- 6 **Тахтамышев, Х. М.** Основы технологического расчета автотранспортных предприятий [Текст] : учеб.пособие / Х. М. Тахтамышев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 352 с. : ил.
- 7 **Головин, С. Ф.** Технический сервис транспортных машин и оборудования [Текст] : учеб.пособие / С. Ф. Головин. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 282 с.
- 8 **Коваленко, Н. А.** Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей [Текст] : учеб.пособие / Н. А. Коваленко. - Минск : Новое знание, 2016 ; Москва : ИНФРА-М, 2016. - 229 с. : ил.

9 **Петин, Ю. П.** Техническая эксплуатация автомобилей : учеб.-метод. пособие по курсовому проектированию / Ю. П. Петин, Е. Е. Андреева ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Проектирование и эксплуатация автомобилей". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 116 с. : ил.

10 **Петин, Ю. П.** Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта : учеб.-метод. пособие / Ю. П. Петин, Г. В. Мураткин, Е. Е. Андреева ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Проектирование и эксплуатация автомобилей". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 102 с. : ил.

11 **Малкин, В. С.** Устройство и эксплуатация технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта [Текст] : электрон.учеб. пособие / В. С. Малкин ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Проектирование и эксплуатация автомобилей". - Тольятти : ТГУ, 2016. - 451 с. : ил.

12 **Иванов, В. П.** Техническая эксплуатация автомобилей [Текст] : дипломное проектирование : учеб.пособие / В. П. Иванов. - Минск :Вышэйшая школа, 2015. - 216 с. : ил.

13 **Карташевич, А. Н.** Тракторы и автомобили. Конструкция [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Карташевич, О. В. Понталев, А. В. Гордеенко ; под ред. А. Н. Карташевича . - Минск : Новое знание, 2013 ; Москва : ИНФРА-М, 2013. - 313 с. : ил.

14 **Иванов, В. П.** Оборудование и оснастка промышленного предприятия [Текст] : учеб.пособие / В. П. Иванов, А. В. Крыленко. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2016. - 235 с. : ил.

15 **Диагностирование автомобилей** [Текст] : практикум : учеб. пособие для вузов / А. Н. Карташевич [и др.] ; под ред. А. Н. Карташевича . - Минск : Новое знание, 2017 ; Москва : ИНФРА-М, 2017. - 207 с. : ил.

16 **Карташевич, А. Н.** Топливо, смазочные материалы и технические жидкости [Текст] : учеб.пособие / А. Н. Карташевич, В. С. Товстыка, А. В. Гордеенко ; Под ред. А. Н. Карташевича. - Минск : Новое знание, 2016 ; Москва : ИНФРА-М, 2016. - 421 с. : ил.

17 **Виноградов, В. М.** Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств [Текст] : учеб.пособие / В. М. Виноградов, А. А. Черепахин, В. Ф. Солдатов. - Москва : ИНФРА-М , 2016. - 346 с. : ил.

18 **Виноградов, В. М.** Технологические процессы автоматизированных производств [Текст] : учебник / В. М. Виноградов, В. В. Клепиков, А. А. Черепахин. - Москва : КУРС : ИНФРА-М , 2017. - 272 с. : ил.

19 **Блюменштейн, В. Ю.** Проектирование технологической оснастки [Текст] : учеб.пособие / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 224 с. : ил.

20 **Горина, Л.Н.** Безопасность и экологичность объекта дипломного проекта / Методические указания к дипломному проектированию [Текст] / – Тольятти: ТГУ, 2003. – 17с.

21 **Сафронов, В.А.** Экономика предприятия: Учебник [Текст] / В.А. Сафронов. – М. : «Юрист», 2005.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Спецификация

Формат Зона		Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
							Формат
<i>Документация</i>							
A1			18.БР.ПЭА.258.61.00.000СБ	Сборочный чертеж			
A4			18.БР.ПЭА.258.61.00.000ПЗ	Пояснительная записка			
<i>Сборочные единицы</i>							
A2	1		18.БР.ПЭА.258.61.01.000СБ	Рама в сборе	1		
A2	2		18.БР.ПЭА.258.61.02.000СБ	Платформа в сборе	1		
B4	3		18.БР.ПЭА.258.61.03.000СБ	Стойка в сборе	4		
B4	4		18.БР.ПЭА.258.61.04.000	Гидроцилиндр в сборе	2		
B4	5		18.БР.ПЭА.258.61.05.000	Станция гидравлическая в сборе	1		
B4	6		18.БР.ПЭА.258.61.06.000	Фиксатор в сборе	1		
B4	7		18.БР.ПЭА.258.61.07.000	Рычаг в сборе	4		
B4	8		18.БР.ПЭА.258.61.08.000	Подушка в сборе	4		
B4	9		18.БР.ПЭА.258.61.09.000	Каркас прямка в сборе	1		
<i>Детали</i>							
	11		18.БР.ПЭА.258.61.00.011	Труба 60x80x880	3		
	12		18.БР.ПЭА.258.61.00.012	Труба 60x80x1515	2		
	13		18.БР.ПЭА.258.61.00.013	Труба 60x80x1120	2		
	14		18.БР.ПЭА.258.61.00.014	Кронштейн стоек рамы	8		
	15		18.БР.ПЭА.258.61.00.015	Кронштейн полоса 10	6		
	16		18.БР.ПЭА.258.61.00.016	Труба 70x100x1375	2		
	17		18.БР.ПЭА.258.61.00.017	Труба 70x60x645	2		
18.БР.ПЭА.258.61.00.000							
Изм. лист		№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб. Крымкин					Лит.	Лист	
Пров. Турбин					1	3	
Н.контр. Егоров		Подъемник легковых автомобилей				ТГУ ИМ	
Утв. Бодравский						зр. ЭТКдз-1332	
Копировал					Формат А4		

Формат Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	18	18.БР.ПЭА.258.61.00.018	Кронштейн стойки верхний	8	
	19	18.БР.ПЭА.258.61.00.019	Кронштейн гидроцилиндра верх.	6	
	20	18.БР.ПЭА.258.61.00.020	Стойка труба 50x100x860	4	
	21	18.БР.ПЭА.258.61.00.021	Кронштейн рычага	8	
	22	18.БР.ПЭА.258.61.00.022	Полоса 10x60x350	8	
	23	18.БР.ПЭА.258.61.00.023	Полоса 10x30x350	4	
	24	18.БР.ПЭА.258.61.00.024	Соединитель рычага	8	
	25	18.БР.ПЭА.258.61.00.025	Усилитель рычага	8	
	26	18.БР.ПЭА.258.61.00.026	Упор	4	
	27	18.БР.ПЭА.258.61.00.027	Ось подушки	4	
	28	18.БР.ПЭА.258.61.00.028	Гайка подушки	4	
	29	18.БР.ПЭА.258.61.00.029	Площадка подушки	4	
	30	18.БР.ПЭА.258.61.00.030	Накладка подушки	4	
	31	18.БР.ПЭА.258.61.00.031	Втулка стойки	4	
	32	18.БР.ПЭА.258.61.00.032	Втулка гидроцилиндра	6	
	33	18.БР.ПЭА.258.61.00.033	Втулка рычага	4	
			<i>Стандартные изделия</i>		
	38		Болт М20x120 ГОСТ 15589-70	8	
	39		Гайка М20 ГОСТ 5927-70	18	
	40		Шайба 20 ГОСТ 11371-78	18	
	41		Шайба стопорная ГОСТ 5056-70	18	
	42		Болт М20x140 ГОСТ 15589-70	4	
	43		Болт М20x70 ГОСТ 15589-70	6	
	44		Шланг 8x4000 ГОСТ 1227-78	1	
	45		Штуцер 8 ГОСТ 1366-68	4	
	46		Тройник 8x40 ГОСТ 6193-70	1	
Инв. № подл.					
Взам инв. №					
Инв. № дубл.					
Подп. и дата					
Подп. и дата					
18.БР.ПЭА.258.61.00.000					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2

Копировал

Формат А4

