

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

Институт машиностроения

(наименование института)

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 Городская СТО на 6000 автомобилей. Зона текущего ремонта

Студент

К.А. Бурханов

(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

Заместитель ректора - директор
института машиностроения

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ »

20 _____ г.

Тольятти 2017

АННОТАЦИЯ

В соответствии с заданием на разработку, в пояснительной записке к бакалаврской работе представлены данные по городской СТО. В соответствии с исходными данными количество обслуживаемых автомобилей для расчета 6000, принятый к расчету пробег автомобилей – 10000 км в год.

В рамках технологического расчета СТО определены трудоемкости ТО и ремонта автомобилей, число основных работников на производстве, площади участков, складов и помещений для производственных и вспомогательных нужд, стоянок и зон предприятия. Выполнено объемно-планировочное решение корпуса и ряда подразделений.

В рабочем расчете зоны текущего ремонта произведен уточненный расчет площади и подбор технологического оборудования для проводимых в подразделении работ.

Выполнен обзор существующих конструкций в виде сравнения достоинств и недостатков рассматриваемых вариантов с использованием методики сравнительной оценки качества технологического оборудования методом построения циклограмм. Определено наиболее оптимально подходящее оборудование, для которого составлена технологическая карта.

Проведена оценка состояния безопасности условий труда в производственном подразделении, определены меры по снижению уровня травматизма и повышению экологической безопасности.

Определена экономическая эффективность деятельности организации после реконструкции путем стоимостной оценки нормо-часа работ в рассматриваемом углубленно производственном подразделении.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Технологическое проектирование СТО	6
1.1 Подбор исходных данных к бакалаврской работе	6
1.2 Определение производственной программы ТО и ТР за календарный год	6
1.3 Определение объемов работ на предприятии	7
1.4 Определение количества производственных постов и стояночных мест СТО	8
1.4.1 Определение количества производственных постов на предприятии	8
1.4.2 Определение количества вспомогательных постов и стояночных мест	11
1.5 Определение численности производственного персонала	12
1.6 Расчет площади участков и отделений предприятия	13
1.7 Проектирование производственного корпуса предприятия	15
1.7.1 Расчет итоговой площади здания	15
1.8 Разработка рабочего проекта зоны текущего ремонта	16
1.9 Проект планировки корпуса.	18
2 Разработка конструкции автомобильного подъемника	21
2.1 Техническое задание на проект подъемника автомобилей	21
2.2 Техническое предложение	25
2.3 Разработка элементов конструкции	29
2.4 Инструкция по эксплуатации	30
2.5 Руководство по обслуживанию.	32
3 Разработка технологического процесса замены задних тормозных колодок	33
3.1 Операции по установке и подъему автомобиля на посту	33
3.2 Снятие колес с автомобиля.	34
3.3 Операции по снятию колодок.	34
3.4 Операции по установке колодок	34
3.5 Операции по установке колес	35
3.6 Снятие автомобиля с поста подъемника	35
4 Исследование безопасности и экологичности проекта	36

4.1 Конструктивная и технологическая характеристики проектируемого объекта .	36
4.1.1. Зона текущего ремонта	36
4.2 Производственно-технологические и эксплуатационные профессиональные риски и их идентификация при ремонте автомобилей .	36
4.3 Технические меры, применяемые для снижения рисков профессионального характера	37
4.4 Защита проектируемого объекта от пожарной и техногенных опасностей .	38
4.4.1. Выявление потенциальных факторов возникновения пожара	38
4.4.2. Технические средства и организационные мероприятия	38
4.5 Меры обеспечения экологической безопасности разрабатываемого проекта .	40
5 Проектная экономическая эффективность	44
5.1 Данные для проектного экономического расчета	44
5.2 Определение фондового времени работы оборудования	45
5.3 Расчет и структурная себестоимость от применения подъемника . .	45
5.4 Необходимое оборудование и коэффициент его загруженности. . . .	45
5.5 Капитальные вложения прямые и сопутствующие в соответствии с базовым и проектным вариантами	46
5.6 Полная себестоимость эксплуатации в структуре базового и проектируемого вариантов конструкции и стоимость оказания услуг .	47
5.7 Показатели экономических расчетов применения оборудования . . .	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	50
ПРИЛОЖЕНИЯ	53

ВВЕДЕНИЕ

За последние годы в современных условиях развития автообслуживающих предприятий, особенно возрастают требования по качественному и экономически более выгодному и своевременному обслуживанию. Транспортные средства, в условиях действия рыночных отношений, обоснованно требуют применения современных методов диагностики, технического обслуживания, ремонтных операций. В дальнейшем необходимо совершенствовать производственную и техническую часть автообслуживающих предприятий по обеспечению перевозочного процесса. Показатели работы предприятий транспорта включают такие, как: уменьшение времени простоя, материальные издержки и денежные траты, при увеличении в то же время сроков службы автомобилей и пробега.

Один из путей для развития производственной базы - это строительство СТО легковых автомобилей современного типа, в которых имеется собственная производственная и техническая основа. Предприятия такого типа позволят в одном месте содержать необходимое количество производственного оборудования, включая технологическую оснастку и инструмент, его специализацию по проводимым работам и операциям, а это значительно сократит затраты в СТО. Квалифицированный персонал предприятия дает возможность повышать уровень обслуживания и ремонта, использует новые, современные уровни ТО и ремонта.

Как реконструкция, так и разработка и новое строительство предприятий отвечает требованиям современности и представляет весьма актуальную задачу.

1 Технологическое проектирование СТО

1.1 Подбор исходных данных к бакалаврской работе

Вид СТО:	городская;
Вид деятельности:	ТО и Р легковых автомобилей;
Число автомобилей, штук:	$n = 6000$;
Среднестатистический пробег автомобиля в год, км .:	$L_r = 10000$;
Численность реализуемых автомобилей, шт.:	$N = 100$;
Частота заезда на СТО для проведения УМР:	$d_v = 5$;
Число дней работы в году:	$D_{РАБ} = 305$;
Длительность рабочей смены, час.:	$t_{СМ} = 8$;
Количество смен:	$c = 2$;
Климатический район расположения СТО:	умеренный;
Габариты транспортного средства L x B , мм:	4450 x 1820.

1.2 Определение производственной программы ТО и ТР за календарный год

Общее число автомобилей, пользующихся данным автообслуживающим предприятием, определяется по формуле[1]:

$$N_{\text{СТО}} = \frac{A \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5}{1000} + N_{\text{П}} \cdot c \cdot K_o \quad (1.1)$$

Корректировка программы СТО представлена в таблице 1.1

Таблица 1.1- Корректирующие коэффициенты[1]

Название коэффициента	Условное обозначение	Значение
1	2	3
Коэффициент пользования автовладельцами услугами предприятия	K_1	0,8
Коэффициент транзитного увеличения числа обслуживаемых автомобилей	K_2	1,15
Коэффициент увеличения численности транспортных средств с течением времени, рассчитывается за 3 года	$K_3 = \left(1 + \frac{k}{100}\right)^3$	1,16

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3
Коэффициент здоровой конкуренции	K_4	0,8
Коэффициент процентного соотношения конкретного типа транспортных средств в парке	K_5	1,0
Коэффициент увеличения за счет собственных продаж	K_o	0,5

Общее число автомобилей, закрепленных за данным автообслуживающим предприятием составляет 6000 штук, поэтому определяется количество рабочих постов с учетом корректировок:

1.3 Определение объемов работ на предприятии

Трудоемкость работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей с учетом корректировки рассчитывается по выражению[1]:

$$t = t_H \cdot K_{II} \cdot K_{III}, \quad (1.2)$$

где t_H - величина удельной трудоёмкости технического обслуживания и ремонта автомобилей, выбираем $t_H = 2,3^7 \text{ чел.} - \text{ч.} / 1000 \text{ км}$.

K_{III} - коэффициент корректирования по природно-климатическим условиям, выбираем $K_{III} = 1,0$ [1];

K_{II} - коэффициент корректировки трудоемкости в зависимости от количества основных постов на СТО[1].

Для определения значения K_{II} произведем расчет числа постов на предприятии в первом приближении по формуле[1]:

$$X_{III1} = \frac{5,5 \cdot N_{СТО} \cdot L_{Г} \cdot t_H \cdot K_{III}}{10000 \cdot D_{ПГ} \cdot T_{СМ} \cdot C}, \quad (1.3)$$

$$X_{III1} = \frac{5,5 \cdot 6000 \cdot 10000 \cdot 2,7 \cdot 1,0}{10000 \cdot 305 \cdot 8 \cdot 1,5} = 24,3 \approx 24 \text{ поста}$$

С учетом того что в первом приближении число постов $20 < X_{III1} = 24 < 30$, выбираем коэффициент $K_{II} = 0,9$

Скорректируем удельную трудоёмкость обслуживания по формуле (1.2):

$$t = 2,7 \cdot 1 \cdot 0,9 = 2,43 \text{ чел.} - \text{час.} / 1000 \text{ км}$$

За календарный год объем работ рассчитывается по формуле[2,3]:

$$T = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_{\Gamma} \cdot t}{1000}, \quad (1.4)$$

$$T = \frac{6000 \cdot 10000 \cdot 2,43}{1000} = 145800 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

1.4 Определение количества производственных постов и стояночных мест СТО

1.4.1 Определение количества производственных постов на предприятии

Более точно количества производственных постов на предприятии рассчитывается по формуле[1-3]:

$$X_{\text{ПП2}} = \frac{0,6 \cdot T}{D_{\text{РГ}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C}, \quad (1.5)$$

$$X_{\text{ПП2}} = \frac{0,6 \cdot 145800}{305 \cdot 8 \cdot 1,5} = 23,9 \approx 24 \text{ поста}$$

Рассчитает количество производственных постов, с учетом принадлежности к разным видам работ:

$$X_i = \frac{T_{\text{ГП}i} \cdot K_H}{D_{\text{РГ}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C \cdot P_{\text{СР}} \cdot K_{\text{ИСП}}}, \quad (1.6)$$

где $T_{\text{ГП}i}$ - объём конкретного вида постовых работ, чел.-час., представлен в таблице 1.2;

K_H - коэффициент учета неравномерности поступления автомобилей на предприятие, $K_H = 1,15$ [1];

$K_{\text{ИСП}}$ - коэффициент загрузки поста, для работы в 1,5 смены принимаем $K_{\text{ИСП}} = 0,94$ [1];

$P_{\text{СР}}$ - среднее число работников приходящееся на 1 пост, чел.

Расчет числа рабочих постов представлен в таблице 1.3.

Таблица 1.2 – Численные значения трудоемкостей по видам работ

Наименование работ на предприятии	Доля работ по видам		Распределение работ между постами и цехами			
	%	чел.-ч	на постах		на участках	
1	2	3	4	5	6	7
1 Диагностика узлов и агрегатов	6	8746	100	8746	-	0
2 Техническое обслуживание (номерное)	17	24786	100	24786	-	0
3 Смазочно-очистительные	7	10206	100	10206	-	0
4 Проверка и регулировка УУУК	4	5832	100	5832	-	0
5 Работы по тормозной системе	3	4374	100	4374	-	0
6 Ремонт электрооборудования	4	5832	80	4666	20	1166
7 Работы по топливной аппаратуре	4	5832	70	4082	30	1750
8 Ремонт АКБ	2	2916	10	292	90	2624
9 Шиноремонтные работы	4	5832	30	1750	70	1780
10 Ремонт агрегатов и деталей	11	16038	50	8019	50	8019
11 Ремонт и сварка кузова	14	20412	100	20412	0	0
12 Покраска кузова, деталей, антикоррозионная обработка	21	30618	100	30618	-	-
13 Ремонт обивки сидений и интерьера салона	1	1458	50	729	50	729
14 Слесарные работы (изготовление отдельных деталей)	2	2916	-	-	100	2916
Итого:	100	145800	-	124512	-	16068

Таблица 1.3 – Численность рабочих постов по каждому виду работ

Виды работ на предприятии	Объем постовых работ $T_{гп}$ чел.-ч.	K_H	$K_{исп}$	$P_{ср}$ чел.	Кол.-во постов X_i
1	2	3	3	4	5
1 Диагностика узлов и агрегатов	8746	1,15	0,945	1	3,09
2 Техническое обслуживание (номерное)	24786	1,15	0,945	2	4,37
3 Смазочно-очистительные	10206	1,15	0,945	2	1,80
4 Проверка и регулировка УУУК	5832	1,15	0,945	1	2,06

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6
5 Работы по тормозной системе	4374	1,15	0,945	2	0,77
6 Ремонт электрооборудования	5832	1,15	0,945	1	1,65
7 Работы по топливной аппаратуре	5832	1,15	0,945	1	1,44
8 Ремонт АКБ	2916	1,15	0,945	1	0,10
9 Шиноремонтные работы	5832	1,15	0,945	1	0,62
10 Ремонт агрегатов и деталей	16038	1,15	0,945	2	1,41
11 Ремонт и сварка кузова	20412	1,15	0,945	1,5	4,80
12 Покраска кузова, деталей, антикоррозионная обработка	30618	1,15	0,945	1,5	7,20
13 Ремонт обивки сидений и интерьера салона	1458	1,15	0,945	2	0,13
14 Слесарные работы (изготовление отдельных деталей)	0	1,15	0,945	-	0,00
Итого:	145800	-	-	-	29,43

Технологически однородные виды работ выполняем на одном посту, с учетом этого рассчитаем число постов в зонах и на участках.

Распределение постов по участкам представлено ниже в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Распределение постов по участкам

Виды работ на предприятии	Число постов				
	Зона диагностики	Зона ТО	Зона ТР	Участок ремонта кузова	Окрасочный участок
1	2	3	4	5	6
1 Диагностика узлов и агрегатов	3,09	—	—	—	—
2 Техническое обслуживание(номерное)	—	4,37	—	—	—
3 Смазочно-очистительные	—	1,80	—	—	—
4 Проверка и регулировка УУУК	—	2,06	—	—	—
5 Работы по тормозной системе	—	—	0,77	—	—
6 Ремонт электрооборудования	—	—	1,65	—	—
7 Работы по топливной аппаратуре	—	—	1,44	—	—
8 Ремонт АКБ	—	—	0,10	—	—

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3	4	5	6
9 Шиноремонтные работы	—	—	0,62	—	—
10 Ремонт агрегатов и деталей	—	—	1,41	—	—
11 Ремонт и сварка кузова	—	—	—	4,80	—
12 Покраска кузова, деталей, антикоррозионная обработка	—	—	—	—	7,20
13 Ремонт обивки сидений и интерьера салона	—	—	—	0,13	—
14 Слесарные работы(изготовление отдельных деталей)	—	—	—	—	—
Всего постов:	3,09	8,23	5,99	4,93	7,20
окончательное число постов	3	8	6	5	7

1.4.2 Определение количества вспомогательных постов и стояночных мест

Определим количество постов УМР[1]:

$$X_{OKP} = \frac{N_{CCM} \cdot \varphi_{VMP}}{T_o \cdot H_o \cdot \eta_{VMP}}, \quad (1.7)$$

где N_{CCM} - дневная программа участка, высчитывается по формуле:

$$N_{CCM} = N_{СТО} \cdot d / D_{РАБ}, \quad (1.8)$$

$$N_{CCM} = 9712 \cdot 5 / 355 = 137 \text{ авт.}$$

φ_{VMP} - коэффициент неравномерности поступления автомобилей $\varphi_{VMP} = 1,2$;

T_o - продолжительность работы производственного подразделения, час;

H_o - производительности установки для мойки ТС $H_o = 6 \text{ авт./ч.}$;

η_{VMP} - коэффициент степени загрузки оборудования $\eta_{VMP} = 0,9$.

$$X_{VMP} = \frac{137 \cdot 1,2}{6 \cdot 12 \cdot 0,9} = 2,5 \approx 2 \text{ поста}$$

Определим количество постов приемки-выдачи автомобилей по формуле [1]:

$$X_{\text{ПП}} = \frac{N_{\text{Ci}} \cdot K_H}{T_{\text{CM}} \cdot C \cdot A_{\text{ПП}}}, \quad (1.9)$$

где N_C - дневное число заездов транспортных средств на предприятие, авт./сутки по формуле:

$$N_C = \frac{N_{\text{СТГ}} \cdot d_H}{D_{\text{РГ}}}, \quad (1.10)$$

где K_H - коэффициент максимальной загрузки участка в пиковые часы $K_H = 1,2$. [1]

d_H - среднестатистическое число заездов каждого автомобиля на предприятие в год $d_H = 2$. [1]

$$N_C = \frac{9712 \cdot 1,5}{357} = 40,8 \approx 41 \text{ авт.} - \text{з.}$$

$A_{\text{ПП}}$ - производительность оборудования поста $A_{\text{ПП}} = 3,0$ авт./час.

$$X_{\text{ПП}} = \frac{41 \cdot 1,2}{8 \cdot 1,5 \cdot 3,0} = 1,37 \approx 1 \text{ пост}$$

Число мест ожидания принимается в половину меньше рабочих постов [1]:

$$X_O = 0,5 \cdot X_{\Sigma}, \quad (1.11)$$

$$X_O = 0,5 \cdot 25 = 12 \text{ авт.} - \text{м.}$$

Число мест стоянки автомобилей принимается в 3 раза больше общего числа рабочих постов [1]:

$$X_X = K_H \cdot X_{\Sigma}, \quad (1.12)$$

$$X_X = 3 \cdot 25 = 75 \text{ авт.} - \text{м.}$$

Число стояночных мест для посетителей предприятия и собственных работников принимаем в 2 раза больше, чем постов на предприятии:

$$X_{\text{КиП}} = 2 \cdot 25 = 50 \text{ авт.} - \text{м.}$$

1.5 Определение численности производственного персонала

Число персонала по штату рассчитывается по формуле [1]:

$$P_{\text{Ш}} = \frac{T_i}{\Phi_{\text{ЭФ}}}, \quad (1.13)$$

где T_i – трудоемкость(объем) работ в цеху(зоне), чел.-ч.;

$\Phi_{эф}$ – фонд эффективного рабочего времени на одного сотрудника в год, ч.

Явочное число персонала рассчитывается по формуле:

$$P_{я} = \frac{T_i}{\Phi_H}, \quad (1.14)$$

где Φ_H – фонд номинального рабочего времени на сотрудника в год, ч.

Расчеты численности персонала представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Численность персонала в подразделениях предприятия

Подразделение	Объем работ	По штату работников		Явочное число работников		
		Расчетное	Прин.	Расчетное	По сменам	
					1	2
1	2	3	4	5	6	7
Участок диагностирования	8746	5,9	6,0	5,2	3,0	2
Зона технического обслуживания	24786	27,7	28,0	24,3	12,0	12
Зона текущего ремонта	14580	15,7	16,0	13,8	7,0	7
Участок ремонта кузова	20412	14,3	14,0	12,6	7,0	6
Участок окраски кузова	30618	23,5	24,0	20,7	11,0	10
Участок ремонта агрегатов	16083	6,1	6,0	4,8	3,0	2
Участок по ремонту топливной аппаратуры	5832	3,8	4,0	3,3	2,0	2
Шиноремонтный участок	5832	2,8	3,0	2,4	1,0	1
Участок ремонта обивки сидений и интерьера салона	1458	0,5	0,0	0,0	0,0	0
Участок слесарных работ	3570	2,0	2,0	1,7	1,0	1
Итого	131917	102,3	103,0	88,9	49,0	45

1.6 Расчет площади участков и отделений предприятия

Площадь производственного участка при условии расположения в подразделении производственных постов (заезда автомобилей непосредственно на участок) определяется по формуле [1]:

$$F_i = f_a \cdot X_i \cdot K_{\Pi}, \quad (1.15)$$

где f_a - площадь занимаемая транспортным средством $f_a = 4,45 \cdot 1,85 = 8,2 \text{ м}^2$

K_{Π} - коэффициент компактности расстановки постов,

X_i - число постов на участке предназначенных для проведения работ на автомобиле.

Расчеты по формуле (1.15) представлены в таблице 1.6

Таблица 1.6 – Площади подразделений

Подразделение	Площадь $f_a, \text{ м}^2$	Число рабочих постов $X_i,$	K_{Π}	Площадь $f_a, \text{ м}^2$
1	2	3	4	5
Участок диагностирования	8,2	2	4	65,6
Зона технического обслуживания	8,2	8	5	338
Зона текущего ремонта	8,2	6	5	246
Участок ремонта кузова	8,2	8	5,5	360,8
Участок окраски кузова	8,2	7	5,5	315,7
Участок мойки автомобилей	8,2	2	5	82
Зона приемки автомобиля	8,2	2	4,5	73,8
Итого	—	—	—	1482

Площадь цехов зависит от числа одновременно работающего производственного персонала и определяется по формуле[1]:

$$F_y = f_1 + f_2(P_a - 1), \quad (1.16)$$

где f_1 - площадь на 1-го работника, м^2 ;

f_2 - площадь на второго, третьего и каждого последующего работника, м^2 .

P_a – максимальная численность одновременно находящихся в подразделении работников, чел.

Расчеты проведены по каждому производственному участку и представлены в таблице 1.7.

Таблица 1.7 – Площадь подразделений цеховых работ

Подразделение	$f_1, \text{м}^2$	$f_2, \text{м}^2$	Число раб наиб. загр. смену, ч.	Площадь участка $F_y,$ м^2
1	2	3	4	5
Участок ремонта агрегатов	19	12	3	43
Участок по ремонту топливной аппаратуры	18	13	1	18
Шиноремонтный участок	15	13	1	15
Участок ремонта обивки сидений и интерьера салона	15	4	0	0
Участок слесарных работ	15	10	1	15
Итого	—	—	7	91

1.7 Проектирование производственного корпуса предприятия

1.7.1 Расчет итоговой площади здания

Расчетные и принятые по результатам выполнения чертежей площади подразделений СТО сведены в таблицу 1.8.

Таблица 1.8 – Расчетные и принятые площади подразделений

Название подразделений	Расчетная площадь, м^2	Площадь на чертеже, м^2
1	2	3
<i>ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПЛОЩАДИ</i>		
Участок диагностики	65,6	86,3

Продолжение таблицы 1.8

1	2	3
Зона технического обслуживания	338	535,7
Зона текущего ремонта	246	
Участок ремонта кузова	360,8	220,8
Антикоррозионный участок	315,7	106
Участок окраски кузова		185,7
Участок мойки транспортных средств	82	139,0
Участок приемки-выдачи	73,8	104
Участок быстрого сервиса	-	95
Участок ремонта агрегатов	43	64,3
Участок слесарных работ	15	
Участок по ремонту топливной аппаратуры и иных работ	31	26,2
Шиноремонтный участок	15	21,5
Помещение для мойки агрегатов и деталей	-	19
Участок самообслуживания	-	55,1
Итого:	1585,9	1663,6
<i>СКЛАДСКИЕ ПЛОЩАДИ</i>		
Складские помещения	162	187,5
Кладовая участка ремонта кузовов	-	15,6
Итого:	174	203,1
<i>АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВЫЕ ПЛОЩАДИ</i>		
Клиентская с вспомогательными помещениями	64	60
Кабинеты ИТР	-	105
Столовая	-	82
Итого:	-	347
<i>ОСТАЛЬНЫЕ ПЛОЩАДИ</i>		
Санитарные узлы	-	36
Тамбуры	-	7
Итого:	-	43
Всего:	1875	2326

1.8 Разработка рабочего проекта зоны текущего ремонта

1.8.1 Производственное назначение отделения [9]

Отделение предназначено для проведения проверки, работ по разборке-сборке, очистки, диагностики, восстановления и контроля по текущему ремонту имеющих неисправности узлов и механизмов машин:

- контроль, осмотр, выявление повреждений,

- монтаж – демонтаж узлов,
- регулировка механизмов,
- восстановление повреждения,
- проверка и замена деталей,
- разборка - сборка.

1.8.2 Услуги и работы, выполняемые в отделении

Работы по ремонту включают в себя действия по устранению неисправностей, заменой неисправных деталей и узлов на новые или ремонтом вышедших из строя.

В отделении работ производится выполнение следующих операций:

- моечных,
- разборочно-сборочных,
- дефектовочных,
- контрольно-измерительных,
- испытательных.

1.8.3 Выбор режима работы персонала

Соответственно расчету, все работы в данном отделении выполняет 4 человека.

С целью качественного выполнения работ рекомендуется привлекать слесарей 4-5 разряда.

Определение режима работы отделения:

Рекомендуется установить 1 сменный режим работы в отделении.

Сменный график работ:

1 смена начало работы : в 8.30 окончание в 17.30

Обеденный перерыв: с 12.30 до 13.30

Технический перерыв: с 10.15 до 10.30 и с 14.15 до 14.30

Уборку помещения и рабочих мест рекомендуется выполнять в конце смены.

Время уборки рабочего места : с 17.15 до 17.30.

1.8.4 Расчетная площадь отделения

Проектная площадь отделения определяется по суммированной площади выбранного оборудования с использованием коэффициента плотности расстановки.

$$F_{\text{ш}} = K_{\text{пл}} \cdot \Sigma F_{\text{обор}} \quad (1.17)$$

где: $\Sigma F_{\text{обор}}$ - площадь оборудования суммарная.

$K_{\text{пл}} = 4,5$ - коэффициент, учитывающий плотность размещения выбранных элементов

$$F_{\text{ш}} = 5,5 \cdot (0,63 \cdot 0,35 + 1,6 \cdot 1,2 + 0,75 \cdot 1,2 + 0,6 \cdot 1,5 + 0,4 \cdot 0,53 + 0,6 \cdot 0,43 + 1,3 \cdot 0,7 + 1,24 \cdot 0,56 + 1,2 \cdot 0,4 + 0,56 \cdot 0,55 + 2,1 \cdot 0,45 + 0,4 \cdot 0,4 + 0,74 \cdot 0,78 + 0,64 \cdot 0,51 + 0,78 \cdot 0,74) = 5,5 \cdot 14,39 = 44,5 \text{ м}^2.$$

Площадь отделения в окончательном виде определяется с учетом расстановки оборудования, при этом необходимо учитывать расстояния между строительными контурами здания и габаритом каждого вида оборудования.

По результатам анализа, учитывая нормы размещения элементов, принимается окончательная технологическая площадь, равная 45 м².

1.9 Проект планировки корпуса [12]

Технологические связи ТО и ТР автомобилей определяют технологическую планировку производственного корпуса. Такие отделения, как электротехническое, аккумуляторное, по ремонту систем питания, шиномонтажное и склад смазочных материалов тяготеют к зоне ТО-1. Например, отделения агрегатных, сварочных, жестяницких работ, склад промежуточных относятся ближе к участку ТО-2. Помещения, которые связаны с зоной ТР, связаны и с зоной ТО-2, такие как слесарно-механических, кузнечно-рессорных, малярных, обойных работ, кузовных работ и склад инструментов. Камеры насосного, вентиляционного оборудования, сооружения очистных работ располагают в близости с участком работ мойки.

Такие отделения, как слесарных и механических, моторных и агрегатных работ располагают рядом со складскими помещениями запчастей, промежуточным складом и кладовой по раздаче инструментов.

Отдельно от других помещений располагаются и отгораживаются стенами из негорючих материалов отделения кузнечных и рессорных, сварочных, жестяницких и медницких работ.

Отделения кузовного ремонта, малярных, обойных и арматурных работ располагаются рядом. Отделение малярных работ состоит из двух участков: подготовительного для красок и окрасочных работ. На участке для окраски предусматриваются посты вспомогательных работ и посты для окрасочных работ и сушки автомобилей.

В составе шинного отделения имеются участки: шиномонтажных и вулканизационных работ, они размещаются в соседних комнатах, а также возможен выделенный пост с подъемником автомобилей. Отделение шинное располагают вблизи от зоны ТР. Обуславливают это тем, что снятые колеса с автомобилей при выполнении работ необходимо доставлять в шинное отделение за кратчайший временной промежуток с минимумом трудовых потерь. Выделяется комната для моечной установки шин с колесами, а также склад колес и шин располагают рядом с отделением.

Установку для мойки колес и ванну для проверки герметичности располагают на входе в отделение, по центру устанавливают стенд для балансировки колес, а слева может находиться шиномонтажный стенд для разборочно-сборочных работ. Стеллажи для шин и колес и заточной станок находятся далее за стендами. Слесарные верстаки целесообразно разместить напротив окна, для обеспечения естественного освещения рабочего места. Вулканизаторы, ларь для обтирочных материалов и инструментальные тумбы находятся рядом для удобного расположения инструментов. С правой и левой сторон от верстака размещают шкафы и вешалки для камер. Вход в склад должен находиться рядом с отделением. Компрессор, как правило, располагают в помещении склада для снижения уровня шума в отделении.

В составе аккумуляторного отделение имеется три помещения: для ремонта АКБ, для зарядки АКБ, для приготовления и хранения электролитов.

Отделение агрегатных работ расположено вблизи от зоны ТР. Обусловлено это тем, что при выполнении ремонта необходимо сокращать время доставки агрегатов, снятых с автомобиля в агрегатное отделение.

2 Разработка конструкции автомобильного подъемника

2.1 Техническое задание на проект подъемника автомобилей [7]

Наименование и область применения. Подъемник. Предназначается для выполнения работ, связанных с подъемом легковых автомобилей. Подъемник рамной конструкции для подъема автомобилей при проведении работ по установке – снятию колес на участке ремонтных работ. Использование подъемника в закрытом помещении, где имеется с искусственное освещение и вентиляция, температурный режим от +10 до +45 градусов Цельсия, в зоне нахождения оборудования предусматривается источник переменного электротока. [4]

Основание для разработки. Проект подъемника электрогидравлического выполняется в соответствии с заданием на кафедре ПЭА по теме выполняемой бакалаврской работы: «Городская СТО на 6000 автомобилей. Зона текущего ремонта».

Цель и назначение разработки. Спроектировать подъемник с гидравлическим приводом. Подъемник легковых автомобилей для применения на АТП, станциях технического обслуживания.

Источники разработки. Подъемник гидравлический одноножничного типа «ПН-25».

Технические требования.

Состав подъемника: рама, стойки, опора, платформа, гидроцилиндры, масляная станция гидропривода высокого давления.

Подъемник автомобилей стационарный для работ, связанных со снятием-установкой колес на ремонтном участке, представленный на рисунке 2.1.. На основании подъемника устанавливается сварная рама коробчатого типа с поперечинами. На поворотных стойках шарнирно закрепляется платформа для размещения автомобиля. Автомобиль опирается на раздвижные и поворачивающиеся опоры, установленные по краям на платформы. Подхваты могут быть в виде телескопических труб, вставляющихся друг в друга с

гарантированными зазорами по периметру квадрата или прямоугольника. Они могут выдвигаться на расстояние, необходимое для установки и поворачиваться на опорах на необходимый угол. Углы разворота подхватов от 0 до 180°, переменное межцентровое расстояние подхватов: от 1200 мм, до 1700 мм.



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

Рисунок 2.1 – Пример оснащения подъемником ремонтного отделения

В соответствии с рисунками 2.2 и 2.3 представлены образец и схема геометрического расположения подхватов.

Стойки шарнирами крепятся на раме, и поворачиваются относительно горизонтальной плоскости. Подъемная сила создается гидроцилиндром, закрепленным шарнирно между рамой и платформой. Необходимое давление масла в приводе создается маслостанцией. Привод масляного насоса осуществляется от электродвигателя через ременную передачу. Необходимо обеспечить минимальную высоту сложенного подъемника – не более 145 мм над уровнем пола, высоту подъема не менее 800 мм.

В соответствии с рисунками 2.2 и 2.3 представлен образец ножничного подъемника в качестве прототипа.

Закрепление подъемника к полу производится анкерными болтами. Шток гидроцилиндра разгружается от изгибающих усилий за счет стоек, при этом уравнивается действующая на него продольная сила от массы автомобиля. Для рамы подъемника, стоек, опор, подхватов, кронштейнов применяются нормализованные конструкционные элементы: трубы прямоугольного или квадратного сечения, полосы. В качестве крепежа используются стандартные изделия. Материалы с характеристиками: сталь конструкционная Ст. 3 $\sigma_T = 200$ Н/мм²; $[\sigma_{сж}] = 157$ Н/мм²; ГОСТ 380–60.

Необходимо обеспечить преимущества подъемника перед прототипом, который выбран из аналогов: простота в изготовлении, обслуживании, работе. При этом предусматривается возможность изготовления элементов на производственно-техническом участке таксомоторного парка. Конструкция должна обладать небольшой массой, позволяющей перемещать его и устанавливать в оптимальном месте. Вероятность падения автомобиля с подъемника должна быть исключена, обеспечена безопасность труда и предотвращены аварийные случаи и производственный травматизм.

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

Конструкция должна иметь форму с тектонической ясностью, т.е. выражать характер работы оборудования. Контуры должны обеспечивать пропорциональное композиционное равновесие элементов. Должно быть логическое согласование между переломами элементов формы. Не должно быть хаотичного расположения мелких деталей оборудования. Оборудование должно гармонично вписываться в интерьер помещения. Движущиеся части должны быть окрашены в желто-оранжевый цвет, внутренние полости должны быть окрашены ярким красным цветом, что дает возможность легко заметить лючки, открытые заслонки и т.п.

Порядок и контроль приемки. Осуществляется после каждого этапа или стадии проектирования.

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



Рисунок 2.2 – Двухстоечный подъемник ПН-25

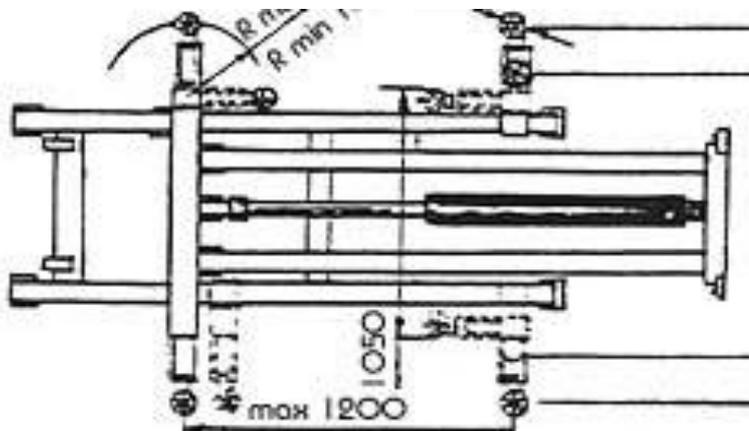


Рисунок 2.3 Схема элементов гидроподъемника

2.2 Техническое предложение

Необходимо разработать гидравлический подъемник, соответствующий техническому заданию по грузоподъемности – не менее 3000 кг предназначенный для работ, под днищем легковых автомобилей, для применения в отделах автопредприятий и станций автотехнического сервиса. Предложено использовать в качестве варианта подъемник электромеханический ножничного типа «ПН-25».

Широкое распространение сегодня имеют автоподъемники для автосервиса с ножничной конструкцией. Эти подъемники обладают значительной простотой при сборке, а также не сложным техническим устройством. Большинство подъемников данного типа обеспечивают подъем автомобилей с массой до 5 тонн. Такие подъемники широко используют на СТО для обслуживания ходовой части, приводов колес, при этом автомобиль поднимают на достаточную высоту. Для вывешивания шасси автомобиля подъемники данного типа конструктивно не оборудуют платформами.

Преимущества таких подъемников состоит в том, что специальная подготовка для подъема автомобиля не требуется. Характеристики ножничных подъемников для автомобилей схожи с двух и четырехстоечными, что позволяет им работать как с легковыми автомобилями, так и с легкими коммерческими автомобилями, микроавтобусами, минивэнами и джипами. Подобные автоподъемники можно по праву назвать универсальными подъемниками для автосервиса. Привод ножничных подъемников может быть трех видов – пневматический, пневмогидравлический, электромеханический и электрогидравлический.

Для работы пневматического подъемника при подъеме используется сжатый воздух. Наиболее простую конструкцию имеет электрогидравлический подъемник, это упрощает его применение и обслуживание. Работа электрогидравлического подъемника обеспечивается за счет применяемой гидравлики для создания приводных усилий.

Существуют следующие виды подъемников:

2.2.1 Подъемник автомобилей пневматический «N636-2,5»



Рисунок 2.4 Рабочее положение подъемника

Таблица 2.2 - Технические характеристики подъемника

Модель	N636-2,5
Максимальная грузоподъемность, т	2,5
Максимальная высота подъема платформы над уровнем пола, мм	1700
Минимальная высота платформы от уровня пола, мм	190
Установленная мощность, кВт	3
Напряжение питающей сети, В	380
Количество стоек, шт.	2
Количество электродвигателей, шт.	1
Время подъема на полную высоту, с	50
Расстояние между платформами, мм	900
Ширина платформы, мм	540
Длина платформы, мм	3070
Габариты подъемника, мм	
Длина	3500
Ширина	2050
Высота	260
Масса, кг	298

2.2.2 Подъемник складной гидравлический с ножничным приводом г/п 4,0 т
«FT-40К» Производитель: «АЕ&Т»



Рисунок 2.5 Ножничный привод подъемника

Складной, гидравлический автомобильный подъемник FT-40К с ножничным приводом, наибольшая грузоподъемность 4,0 т. Назначение подъемника - для ремонтных работ и обслуживания автомашин в малых мастерских по шиномонтажным, кузовным и окрасочным работам.

Технические параметры подъемника представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Технические характеристики подъемника

Марка подъемника двухплунжерного	FT-40К
Наибольшая грузоподъемность, кг	4000
Время подъема/опускания платформы, с	30/25
Высота подъема, мм, min/ max	450/1000
Высота подхватов в нижнем положении, мм	140
Габаритная длина подъемника, мм	3750
Габаритная ширина подъемника, мм	1200
Масса подъемника, кг	375
Цена, руб.	87200

2.2.3 Подъемник «Q28Zk»
 Производитель: «Nord»



Рисунок 2.6 Напольное положение 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 параметров

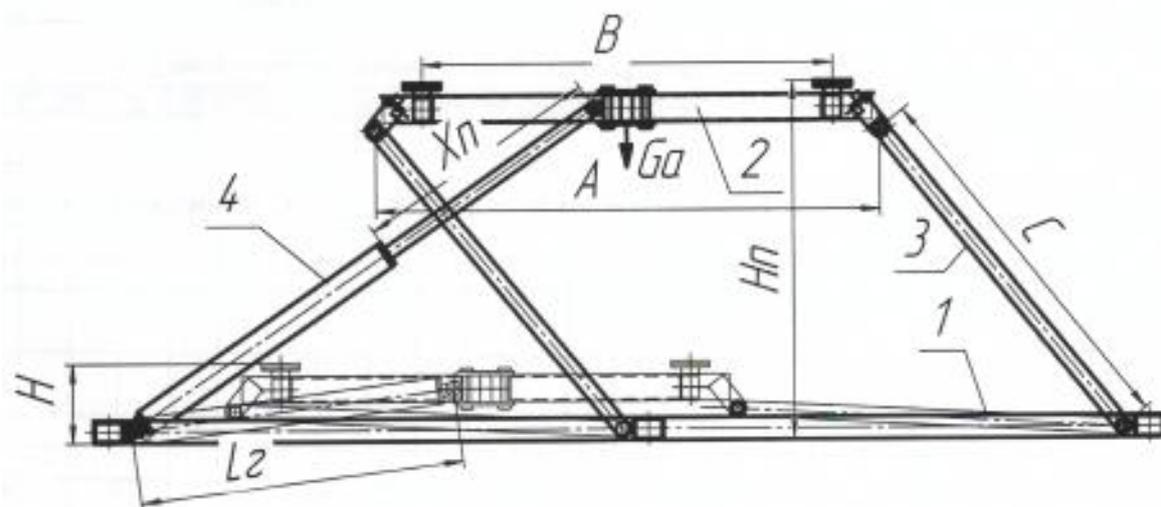
Технические характеристики	Наименование устройства		
	N636-2,5	FT-40К	«Q28Zk»
Вариант №	1	2	3
Грузоподъемность, кг	2500	4000	2500
Высота подъема, мм	900	1000	970
Габариты, мм	3500x1850x190	3750x1200x140	2600x1250x135
Время подъема, сек	35	30	35
Мощность, кВт	1,5	2,2	1,5
Собственный вес, кг	298	375	355
Розничная цена, руб.	61400	78200	67000

Необходимо провести сравнение характеристик рассмотренных устройств на соответствие техническому заданию. Представленные варианты обладают достоинствами: высокая грузоподъемность, небольшие габаритные размеры, малая масса. Нагрузка на рабочих органах подъемного механизма снижается благодаря гидравлическому приводу, что позволяет выполнить требования к усилиям на рукоятках. Одним из недостатков рассмотренного варианта 1 является наличие платформ, что не в полной мере дает возможность его использования для установки-снятия колес. Для варианта 3 требуется подача сжатого воздуха. Поэтому для разработки необходимо выбрать подъемник ножничного типа с гидравлический приводом.

2.3 Разработка элементов конструкции

2.3.1 Определение размеров поршней и штоков силовых гидроцилиндров

Схема действия сил для расчета подъемника представлена в соответствии с рисунком 2.7.



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

A – размер платформы; B – расстояние между опорами; C – размер стойки;

H – высота сложенного подъемника; Hп – высота подъема;

Lг – размер гидроцилиндра; Хп – рабочий ход плунжера

Рисунок 2.7 – Схема действующих сил подъемника

Необходимое подъемное усилие:

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

где $G_A = 35000 \text{ Н}$ – расчетная грузоподъемность подъемника;

$m_{\Pi} = 1,75$ - передаточное отношение подъемника;

$K_H = 1,2$ - коэффициент, учитывающий неравномерность распределения нагрузки;

n_{Π} - количество плунжеров.

Для расчетов рабочее давление жидкости принимается равным 70 МПа.

Предварительный диаметр поршня гидроцилиндра:

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

где P – давление жидкости;

Предварительное значение рабочего диаметра поршня, полученное при расчете, округляется в соответствии с требованиями ГОСТ 6540-68 до ближайшего большего значения из нормального ряда, равного 90 мм.

Рассчитывается диаметр штока:

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

По допустимому напряжению сжатия диаметра штока составляет:

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

Диаметр штока соответствует по выполнению условий прочности.

2.4 Инструкция по эксплуатации

Введение

Инструкция по эксплуатации (РЭ) содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации изделия, о параметрах конструкции, характеристиках подъемного устройства и указания о принципах действия (в дальнейшем – устройство). Залогом безотказной и безаварийной работы подъемника являются правильный уход и эксплуатация. Устройство предназначено для подъема легковых автомобилей. При условии соблюдения правил технической безопасности не требуется специальная подготовка персонала, при проведении

монтажно-демонтажных работ. Последующие модификации изделия могут эксплуатироваться в соответствии с данным руководством.

2.4.1. Описание и первичные действия при подготовке устройства к работе

Технические характеристики подъемника:

- | | |
|------------------------------|-------------------|
| 1) Габаритные размеры: | 2800x1210x1020 мм |
| 2) Собственная масса: | 375 кг |
| 3) Масса поднимаемого груза: | до 3500 кг |
| 4) Высота подъема: | 1000 мм |
| 5) Время подъема: | 34 сек |
| 6) Время опускания | 22 сек |

Масса автомобиля не должна превышать максимальную допускаемую грузоподъемность, указанную в руководстве.

Поставка осуществляется собранного и готового к использованию устройства. При первом применении нужно снять с изделия упаковочную бумагу, неокрашенные поверхности необходимо очистить от консервационной смазки.. В соответствии с таблицей 2.6 представлена комплектность устройства.

Необходимо провести подготовку ровной и твердой поверхности пола, после чего выполнить монтаж устройства, закрепить анкерными болтами.

Согласно требованиям руководства следует проводить обслуживание и смазку узлов подъемника.

Таблица 2.6 - Комплектность устройства

Наименование	Количество, шт
Рама в сборе	1
Платформа в сборе	1
Стойка в сборе	4
Станция насосная	1
Гидроцилиндр в сборе	2
Устройство фиксации	1

2.4.2 Использование изделия

Под штатные позиции, предназначенные для подъема кузова автомобиля (как правило - отмечены стрелками, имеют усиления, ребра жесткости) подводятся подушки выдвижных опор. Автомобиль фиксируется на подъемнике.

Нажатием соответствующей кнопки пульта управления производится подъем автомобиля на 100...200 мм. Продолжать подъем автомобиля на требуемую высоту производить только убедившись в его устойчивом положении на подъемнике.

Для опускания автомобиля производится нажатие соответствующей кнопки на пульте управления. После того, как автомобиль полностью опустился и подушки отошли от кузова, необходимо сдвинуть выдвижные балки к опоре. Производится съезд автомобиля с поста подъемника.

2.5 Руководство по обслуживанию

Необходимо строгое соблюдение правил безопасности при проведении всех операций по техническому обслуживанию.

Проверять ежедневно наличие масла в маслобаке и четкую работу концевых выключателей.

Устойчивость положения опорной рамы на площадке, надежность крепления частей подъемника проверяется не реже одного раза в месяц. Необходимо произвести подтяжку ослабленных соединений. Периодичность смазки трущихся частей не реже одного раза в 3 месяца. Смазка в поворотных шарнирах заменяется 1 раз в год. При замене смазки обязательно промыть в бензине весь узел от остатков старой смазки.

В соответствии с требованиями "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" производится техническое обслуживание и эксплуатация электрооборудования подъемника. Осмотровые, ремонтные работы должны производиться строго при отключенном напряжении питания.

3 Разработка технологического процесса замены задних тормозных колодок

Установку автомобиля производить на ровной площадке (на посту для снятия колес). Преимущества при использовании ножничного подъемника для работ со снятием колес, тормозных барабанов, ступиц заключаются в том, что он используется непосредственно для работ, которые выполняются технологично и безопасно. За счет этого уменьшается время на ремонтные работы, а значит, повышаются технико-эксплуатационные качества автомобилей, что позволяет улучшить качество обслуживания автомобилей в предприятиях автосервиса.

3.1 Операции по установке и подъему автомобиля на посту

Перед началом работ по ремонту автомобиля на подъемнике, необходимо убедиться в исправности механических, гидравлических систем подъемника в соответствии с эксплуатационными рекомендациями.

При установке автомобиля над платформой, требуется соблюдать возможно более симметричное его позиционирование вдоль продольной, а также поперечной осевых линий.

Спереди и сзади передних колес установить ограничительные упоры, после чего произвести отключение стояночной тормозной системы.

Развернуть от платформы и выдвинуть в требуемое положение подхваты опор, обеспечив при этом четкое положение поддерживающих подушек под обозначенными кронштейнами установки домкратов под кузовом автомобиля. (Прим. – штатные позиции для упора домкратных толкателей обозначаются стрелками на кузовных порогах).

При нажатой на консоли привода подъемника кнопке «подъем» поддерживающие подушки соприкасаются с кузовными опорами. При отпускания кнопки «подъем» процесс подъема прекращается. Осмотром автомобиля со всех сторон, необходимо убедиться в правильных положениях четырех толкателей с подушками.

3.2 Снятие колес с автомобиля

Ослабив затяжку, отвернуть на 1-1,5 оборотов крепежные болты автомобильных колес. Для отворачивания болтов используется механический гайковерт или ручной инструмент. Ключ торцовый с размером головки 17 мм. Учитывается момент страгивания болтов крепления колеса в пределах 400-450 Нм.

Кнопкой «подъем» приподнять автомобиль на уровень 300-400 мм с отрывом колес от пола. Необходимо удостовериться, что вместе с отключением кнопки «подъем», автоматический замок зафиксировал страховочную стойку, которая предотвращает самопроизвольное опускание платформы.

Произвести полное отворачивание колесных болтов для снятия колес. Колеса снять с автомобиля. Торцовым ключом с глубокой головкой на 7 мм (12 мм на автомобилях более ранних выпусков) отвернуть два направляющих штифта. Снять тормозной барабан.

3.3 Операции по снятию колодок

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 Операции по установке колодок

Раздвижными пассатижами сдвинуть внутрь поршни рабочего тормозного цилиндра. Присоединить рычаг ручного тормоза к новой

тормозной колодкой 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 Операции по установке колес

Процесс установки колес производится в последовательности операций, обратных снятию.

3.6 Снятие автомобиля с поста подъемника

При нажатии 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 Исследование безопасности и экологичности проекта

4.1 Конструктивная и технологическая характеристики проектируемого объекта

4.1.1. Зона текущего ремонта

Таблица 4.1 - Технологическая характеристика объекта

Виды Технологических процессов	Тип выполняемых работ, технологических операций	Должность работника, занятого в технологическом процессе, операциях	Наименование оснастки, оборудования, устройства, приспособления	Взаимодействующие материальные объекты, вещества
Работы на постах по ремонту	Сборочные, разборочные, контрольные, регулировочные	Слесарь 4-5 разряда	Подъемник ножничный, верстак, стенд сборочный,	Колесо, тормозные колодки мыльные растворы, ветошь

4.2 Производственно-технологические и эксплуатационные профессиональные риски и их идентификация при ремонте автомобилей

Таблица 4.2 – Оценка профессиональных рисков

Вид производственно-технологической, эксплуатационно-технологической операции, выполняемой работы	Производственный фактор вида: опасный и /или вредный	Источник производственного фактора вида: опасный и / или вредный
Подъем автомобиля, опускание автомобиля,	Повышенный уровень шума	Работа электродвигателей, движение ТС, работы со сжатым воздухом, работа станда, работа шероховального станка
Снятие колес, установка колес	Низкая освещенность рабочего места	Недостаток переносных ламп, осветительных приборов на рабочих местах

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
Снятие тормозных колодок, установка тормозных колодок	Шероховатости на поверхностях деталей заусенцы и острые кромки на инструментах и оснастке	Сборочный стенд поворотного кулака, верстак,
Разборка тормозных механизмов	Недостаточное поступление света от источников	Работа в местах с затрудненным доступом

4.3 Технические меры, применяемые для снижения рисков профессионального характера

Таблица 4.3 – Применяемые меры для минимизации влияния опасных и вредных производственных воздействий

Производственный фактор вида: опасный и / или вредный	Технические средства и защитные меры для снижений и устранения опасного и / или вредного профессионального фактора	Используемые работником индивидуальные средства защиты
Движущиеся части машин и механизмов, подвижные детали оборудования	Инструктажи, ограждения частей движущихся механизмов, знаки повышения опасности	Спецодежда: каска, шлем, рукавицы, ботинки
Повышенные уровни внешнего шума на рабочих местах	Снижение шума в источнике шума за счет смазывания трущихся поверхностей, перепланировка участков работ	Защитные наушники, противошумовые шлемы, противо- шумовые вкладыши
Шероховатости на поверхностях деталей, инструментов и оборудования. Острые края и грани	Рационализация планировки отделений и расстановки элементов оборудования	Защитная одежда куртка, брюки, фартук, комбинезон, рукавицы, перчатки
Недостаток освещенности рабочих зон	Расстановка оборудования рациональным способом улучшающим освещенность	Приборы освещения, индивидуальные лампы у рабочих мест

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3
Недостаток естественного света или его отсутствие	Нормализующие средства освещения (светильники)	Лампы переносные
Снижение зрительной активности анализаторов	Оптимальный выбор средств освещения, восстановительный отдых	Индивидуальные СЗ глаз: щитки, маски, очки
Запыленность и загазованность воздуха в производственных помещениях	Средства очистки воздушной среды: вытяжной шкаф и зонт, выведение отработавших газов из помещения	Средства защиты дыхательных органов: респираторы

4.4 Защита проектируемого объекта от пожарной и техногенных опасностей

4.4.1. Выявление потенциальных факторов возникновения пожара

Таблица 4. 4 – Соответствие объектов классам и опасным факторам пожара

Зона, отделение, участок производства работ	Оснащение участка	Класс пожаро-опасности	Потенциальные факторы пожара	Возможные проявления факторов пожара
Посты по ремонту	Автомобильный подъемник	В	Высокая концентрация возможных продуктов возгорания	Взрыво-опасные факторы, возникшие вследствие происшедшего пожара

4.4.2. Технические средства и организационные мероприятия

Таблица 4.5 - Средства, обеспечивающие пожарную безопасность

Средства первичного пожаротушения	Мобильные средства тушения пожара	Системы: стационарные установки пожаротушения	Пожарная автоматика	Оборудование пожаротушения	Защитные индивидуальные средства спасения при пожаре	Инструмент пожаротушения	Сигнализация связь и оповещение при пожаре

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3	4	5	6	7	8
Емкость с водой	-	Водяная стационарная установка автоматического пожаротушения	Приемно контрольные пожарные приборы	Огнетушители всех типов	Защитные индивидуальные средства органов дыхания и зрения: защитные маски	Лопаты	Пожарные сигнализаторы
Ящик с песком				Кран пожарного назначения		Лом	Эвакуационные планы
Войлок						Багры	

Таблица 4.6 – Мероприятия организационного характера, обеспечивающие пожарную безопасность.

Технологические процессы, оснащение технического объекта	Виды мероприятий, реализуемых организационно-техническими методами	Реализуемые меры по обеспечению пожарной безопасности, достигаемые эффекты
Подъем автомобиля - опускание автомобиля	Инспекторская проверка соблюдения правил по пожарной безопасности противопожарных инструктажей, проведение периодических тренировок и учений	Практические меры и действия по предупреждению, профилактике возгораний и задымлений позволят исключить возможности по загоранию горючих жидкостей
Снятие колес, установка колес	Регулярный инструктаж рабочих; проверка соблюдения правил инспектором по противопожарной безопасности, проверка заземления электрооборудования	Практические меры и действия по предупреждению случаев возникновения пожаров и взрывов должны исключить возможность появления замыканий электроцепей

Продолжение таблицы 4.6

1	2	3
Снятие тормозных колодок, установка тормозных колодок	Периодическая чистка аппаратуры и устройств от возгорающихся пылей в периоды, предусмотренные нормативными документами на данные виды работ	Практические меры и действия по предупреждению случаев возникновения пожаров и взрывов должны исключить образования внутри полостей горючих сред или возникновения в горючих средах источников искрения
Разборка тормозных механизмов	Своевременные плановые ремонтные работы по системам предупреждения пожаров и взрывов и системам защиты от пожаров и взрывов.	

4.5 Меры обеспечения экологической безопасности разрабатываемого проекта

Таблица 4.7 – Определение влияния экологических факторов проекта

Название технологического процесса, выполняемых операций	Производные составляющие проектируемых объектов, технологических процессов (зданий или сооружений по функциональным производственным назначениям, технологические операции, оснащение), энергетические установки транспортные средства	Признаки воздействия технических объектов на атмосферный воздух (вредный и опасный характер выбросов в окружающую среду)	Результаты воздействий технических факторов объектов на гидросферу (создающие стоки вод, а также забор воды из водоснабжающих источников)	Влияние объекта на литосферу (почвы, растительные покровы, недра) (создание отходов, снятие плодородного слоя почвы, отчуждение с/х земель, уничтожение растительности)

Продолжение таблицы 4.7

1	2	3	4	5
Снятие тормозных колодок, установка тормозных колодок	Применение моющих химических средств для мойки колес	Попадание в атмосферный воздух химических веществ	Попадание в сточные воды моющих средств	Попадание в почву моющих средств,
Разборка тормозных механизмов	Применение моющих химических средств для мойки шин	Попадание в атмосферный воздух пылевых остатков и газообразных веществ в составе выбросов вентиляции	Попадание в сточные воды выделяющихся в процессах вулканизации веществ	Просачивание в почву пылевых выбросов

Таблица 4.8 – Перечень организационно-технических мероприятий по уменьшению негативных антропогенных воздействий разрабатываемого объекта на окружающую среду.

Название технического объекта	Использование технологического оборудования специального назначения
Меры по уменьшению воздействия антропогенного фактора на атмосферу	Для уменьшения вредных последствий деятельности предприятия, оказывающих влияние на природную среду, следует грамотно организовывать вентиляцию помещений. Для предотвращения загрязнения атмосферы пылью и туманами используются установки пыле- и туманоуловители.
Меры по защите гидросферы от негативного воздействия антропогенных факторов	Применяют способы механической, биологической, химической, физико-химической и термической очистки сточных вод. Наиболее часто используются установки, основанные на принципе простого отстаивания и фильтрации в виде бензомасленных уловителей, гидроэлеваторов с гидроциклонами. Собранное масло собирается и отправляется на предприятия по переработке. В начале очистки стоки процеживаются. Из сточной воды выделяются крупные примеси, а также мелковолокнистые загрязнения. После очистки проводят периодический контроль сточных вод.

Продолжение таблицы 4.8

1	2
Меры по защите литосферы от негативного воздействия антропогенных факторов	Технические отходы являются главными источниками загрязнения почвы. К основным направлениям по решению проблемы утилизации твердых отходов (кроме металлолома) относится вывоз на полигоны. Отходы подвергаются захоронению, сжиганию, складированию и хранению до появления технологий их переработки в полезные продукты. Лом перерабатывается и может вновь использоваться как сырье. Широкое использование в настоящее время захоронений отходов в специально созданных местах, требует предоставления больших площадей, что является негативным фактором

Заключение по разделу «Исследование безопасности и экологичности проекта»

1. В разделе «Исследование безопасности и экологичности проекта» выполнен анализ отделения по выполняемым видам технологических операций, должностей работников, производственно-технического и инженерно-технического оборудования, применяемых сырьевых технологических и расходных материалов, комплектующих изделий и производимых работ.

2. Проведены исследования профессиональных воздействий в отделении, типам технологических операций, выполняемым видам основных работ. Идентифицированы опасные и вредные производственные факторы: шумы и вибрации при работе механизмов и стендов, повышенный уровень запыленности и загазованности воздуха в рабочей зоне, испарения химических веществ.

3. Проведена разработка организационно-технических мероприятий, включающих меры по снижению профессиональных рисков, рациональную планировку отделения и расстановку оборудования, правильное применение защитных средств. Разработаны меры по нормализации воздушной среды за

счет использования вытяжных шкафов и зонтов, отвода отработавших газов их помещения. Выполнен подбор средств защиты работников (таблица 4.3).

4. Идентифицированы классы пожара и опасных факторов пожара (таблица 4.4). Разработаны меры и средства, обеспечивающие пожарную безопасность объекта. (таблица 4.5). Рекомендованы меры, обеспечивающие пожарную безопасность на исследуемом объекте (таблица 4.6).

5. Выполнена идентификация экологических факторов (таблица 4.7) и разработаны меры по защите технического объекта от негативного воздействия антропогенных факторов (таблица 4.8).

5 Проектная экономическая эффективность

5.1 Данные для проектного экономического расчета

Таблица 5.1 – Исходные данные

Показатель	Обознач. параметров	Ед. изм.	Значения	
			основной	расчетный
Программа в год	Пг	шт	250	250
2 Машинное время расчета (опер.)	Топ	час	1	0,95
3 Норм облс. раб. мест	а	%	8	8
4 Норматив отдыха и	б	%	6	6
5 Час. тариф. плата	Сч	Руб./час	3р-80 руб	3р-80 руб
			4р-90 руб	4р-90 руб
			5р-100 руб	5р-100 руб
6 Коэф. выплат к основной зарплате	Кд	%	1,88	1,88
7 Коэф. отчисления на социальные нужды	Кс	%	30	30
8 Стоим. оборуд.	Цоб	Руб.	75500	расчет
9 Коэф. доставки и установки	Кмон	%	1,25	1,25
10 Годовой норматив амортизации на площадь	На	%	2,5	2,5
11 Год. норматив амортизации оборудования	На	%	10	10
12 Площ. оборудования	Руд	м ²	3,05	2,97
13 Коэф. доп. площадей	Кд.пл		4	4
14 Стоим. электроэнергии	Цэ	Руб/кВт-ч	2,42	2,42
15 Стоим. 1 м ² площадей	Цпл	Руб/м ²	4000	4000
16 Стоим. эксплуатации произв. площадей	Сэксп	Руб/м ²	2000	2000
17 Кол. работающих на тех. процессе	Чр	Чел.	1	1
18 Коэф. транспортно заготовительных расходов	Ктз	%	1,03	1,03
19 Коэф. возврата отх.	Квоз.	%	2	2
20 Коэф. расходов общепроизводственных	Копр.	%	1,25	1,25
21 Коэф. расходов общехозяйственных	Кохр.	%	1,6	1,6
22 Коэф. допл. к з\плате основной	Кд	%	1,1	1,1

5.2 Определение фондового времени работы оборудования

5.2.1 Номинальное годовое фондовое время эксплуатации подъемника

$$F_H = (D_p \cdot T_{см} - D_p \cdot T_p) \cdot C \quad (5.1)$$

где D_p - количество дней работы за год;

$T_{см}$ – количество часов работы в смену;

T_p – кол-во сокращенных часов, в дни предпраздничные;

D_p - дни праздничные;

C - кол-во смен.

5.2.2 Фонд эффективного времени эксплуатации подъемника

$$F_{\text{э}} = F_H \cdot (1 - B/100) \quad (5.4)$$

$$F_{\text{э}} = 2035(1 - 5/100) = 2023 \text{ час.} \quad (5.5)$$

где B - планируемые потери времени при работе.

5.3 Расчет и структурная себестоимость от применения подъемника

Таблица 5.2 – Расчет затрат

Раздельные затраты	Обозн.	Сумма, руб.	Уд. вес, %
1 Сырьевые и материальные	М	6767,79	8,09
2 Изделия покупаемые и полуфабрикаты	Пи	39119,4	46,74
3 Зарплаты основные	З осн	8290,8	9,91
4 Дополнительные зарплаты	З доп.	829,08	0,99
5 Отчисления на социальные нужды	Осс	2735,96	3,70
6 Затраты при использов. оборудов.	Зоб.	290,08	0,35
7 Затраты при использов. площадей	Зпл	25,78	0,03
Себестоимости технологические	Стех.	58423,69	69,81
8 Расход общепроизводственный $R_{опр} = Z_{осн} \cdot K_{опр} = 8290,8 \cdot 1,25$	Ропр	10363,5	12,38
9 Расход общехозяйственный $R_{охр} = Z_{осн} \cdot K_{охр} = 8290,8 \cdot 1,6$	Рохр	13265,28	15,85
10 Себестоимости производственные	Спр	82052,47	98,04
11 Расход внепроизводственный $R_{вн} = C_{пр} + R_{вн}/100 = 155014,94 \cdot 2/100$	Рвн	1641,05	1,96
12 Полные себестоимости $S_{полн} = C_{пр} + R_{вн} = 82052,47 + 1641,05$	Сп	83693,52	100

5.4 Необходимое оборудование и коэффициент его загруженности

5.4.1 Расчеты штучного времени по оказанию услуг:

$$T_{шт} = T_{маш} \cdot (1 + (a + б) / 100) \quad (5.6)$$

где $T_{маш}$.- время машинное (оперативное) по оказания услуг.

a - норматив времени на обслуживание рабочего места, %;

$б$ - норматив времени отдыха и личных надобностей рабочего, %;

5.4.2 Программа производственная по оказанию услуг

$Pг = F_{эф} / T_{шт} = 2023 / 2,14 = 945$ штук в год (в расчетном варианте 300 штук в год).

Рассчитываемая программа, определенная проектом, составляет 300 ед. в год.

5.4.3 Расчет количества востребованного технологического оборудования

$$N_{об.расч.} = T_{шт} \cdot Pг / F_{эф} \cdot K_{вн.} \quad (5.9)$$

где $K_{вн}$ – коэф. по выполнению норм.

Принимается за единицу оборудования по базовому и проектному варианту.

5.4.4 Коэффициент загруженности подъемника

$$Kз = Pг.пред. / Pг.расч \quad (5.11)$$

Таблица 5.3 – Сравнительный уровень загрузки оборудования

Показатели	Обозначения	Баз. вар.	Проект. вар.
1 Норматив штучного времени	$T_{шт}$	2,14	2,09
2 Программа производственная	$Pг$	300	300
3 Расчетное кол-во оборудования	$N_{об.расч.}$	1	1
4 Количество оборудования принятое	$N_{об.пр.}$	1	1
5 Коэф. загрузки оборудов.	$Kз$	0,95	0,93

5.5 Капитальные вложения прямые и сопутствующие в соответствии с базовым и проектным вариантами

$$K_{общ.б} = K_{об.б} = N_{об.прин} \cdot C_{об.б} \cdot Kз.б. \quad (5.13)$$

где $Kз.б.$ – коэф. загрузки базового варианта оборудования;

$C_{об.б}$ - стоимость оборудования, с учетом срока службы, руб;

$N_{об.прин.}$ - количество оборудования, принятого для осуществления производственной программы в соответствии с базовым вариантом.

$$\text{Цоб.б.} = \text{Сперв} - \text{Сперв} \cdot \text{Тсл.} \cdot \text{На} / 100 \quad (5.14)$$

где Сперв - стоимость оборудования первоначальная, руб;

Тсл. - расчетный срок службы оборудования, лет;

На - норматив амортизации на реновацию подъемника, %.

Таблица 5.4 – Результаты проектного расчета

Показатели	Баз. вариант	Проект. вариант
1 Суммарные затраты на оборудование	65500	43693,52
2 Капитальные вложения сопут. в соот. с проектным вариантом	15925,09	2671,2
3 Расходы на производственные площади, занятые под оборудование	46360	44193,6
4 Суммарные капиталовложения	254221,35	168761,78
5 Удельные капиталовложения	441,72	145,06

5.6 Полная себестоимость эксплуатации в структуре базового и проектируемого вариантов конструкции и стоимость оказания услуг

Таблица 5.5 - Результаты расчета

Наименование затрат	Затраты, руб.	
	базовый	проектный
1 Стоимость материалов	нет	нет
2 Заработная плата рабочих основная	402,2	392,92
3 Заработная плата рабочих дополнительная	40,23	39,29
4 Отчисл. на социальные нужды	132,8	129,66
5 Стоимость содержания оборудования и производственной площади	238,74	153,82
Себестоимости технологические	831,76	732,98
6 Расход общехозяйственный $\text{Ропр} = \text{Зосн} \cdot \text{Копр}(1,25)$	502,9	491,15
7 Накладные общехозяйственные заводские расходы $\text{Ропр} = \text{Зосн} \cdot \text{Кохр}(1,6)$	643,71	628,67
8 Себестоимость производственная $\text{Спр} = \text{Стех} + \text{Ропр} + \text{Ропр}$	1978,37	1852,8
9 Расход внепроизводственный	39,56	37,05
10 Полные себестоимости: $\text{Сполн} = \text{Спр} + \text{Рвн}$	2017,93	1889,85
11 Прибыль по предприятию $\text{ПР} = \text{Сполн} \cdot \text{Кпр}(15\%)$	302,69	283,48
Стоимость услуг	2645,34	2524,19

5.7 Показатели экономических расчетов применения оборудования

Показатель определения технологической стоимости

$$\text{Стех} = (\text{Стех.в.} - \text{Стех.пр.}) / \text{Стех.в.} \cdot 100\% = \quad (5.26)$$

$$= (864,23 - 744,76) / 864,23 \cdot 100\% = 13,82 \%$$

Условная годовая эффективность:

$$\text{Эуг} = (\text{Цбаз.} - \text{Цпр}) \cdot \text{Пг} \quad (5.27)$$

$$\text{Эуг} = (2645,34 - 2524,19) \cdot 300 = 36345 \text{ руб.} \quad (5.28)$$

где Цбаз. и Цпр стоимости услуг по базовым и проектным варианту соответственно.

$$\text{Ожидаемая прибыль от услуг: } 283,48 \cdot 300 = 85044 \text{ руб.} \quad (5.29)$$

Экономический эффект за год

Экономический эффект за счет снижения затрат на приобретение подъемника:

$$\text{Эг} = (\text{Зпрб} - \text{Зпр.п}) = 254221,35 - 168761,78 = 85459,57 \text{ руб.} \quad (5.30)$$

Сроки окупаемости кап. вложений.

$$\text{Ток} = \text{Кобщ} / \text{Пр.чист} = 130552,32 / 214675 = 0,61 \text{ года} \quad (5.31)$$

Сравнительная экономическая эффективность

$$\text{Еср} = 1 / \text{Ток} = 1 / 0,61 = 1,63 \quad (5.32)$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с заданием на разработку, в пояснительной записке к бакалаврской работе представлены данные по проекту СТО. В соответствии с исходными данными количество обслуживаемых автомобилей для расчета 6000, принятый к расчету пробег автомобилей – 10000 км в год.

В рамках технологического расчета СТО определены трудоемкости ТО и ремонта автомобилей, число основных работников на производстве, площади участков, складов и помещений для производственных и вспомогательных нужд, стоянок и зон предприятия. Выполнено объемно-планировочное решение корпуса и ряда подразделений.

Исследовано и проанализировано технологическое оборудование – для проводимых работ, связанных со снятием-установкой колес легковых автомобилей на подъемниках. Обзор существующих конструкций выполнен в виде сравнения достоинств и недостатков рассматриваемых вариантов. По выбранной конструктивной схеме подъемника, определены заданные параметры. В разделе по разработке конструкции проведены прочностные расчеты основных узлов и их деталей, отобраны элементы силового привода и их размер.

Выполнен обзор существующих конструкций в виде сравнения достоинств и недостатков рассматриваемых вариантов с использованием методики сравнительной оценки качества технологического оборудования методом построения циклограмм. Определено наиболее оптимально подходящее оборудование, для которого составлена технологическая карта.

Проведена оценка состояния безопасности условий труда в производственном подразделении, определены меры по снижению уровня травматизма и повышению экологической безопасности.

Определена экономическая эффективность деятельности организации после реконструкции путем стоимостной оценки нормо-часа работ в рассматриваемом углубленно производственном подразделении.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ 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 **Епишкин, В.Е.** Проектирование станций технического обслуживания автомобилей : учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проектирования по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» [Текст] / В.Е. Епишкин, А.П. Караченцев, В.Г. Остапец. – Тольятти. : Изд-во ТГУ, 2012. - 195 с.
- 4 **Фастовцев, Г.Ф.** Организация технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей [Текст]/ Г.Ф. Фастовцев.- М. : Транспорт, 1989.- 240 с.
- 5 **Карташов, В.П.** Технологическое проектирование автотранспортных предприятий [Текст] / В.П. Карташов. – М. : Транспорт, 1981.
- 6 **Карташов, В.П.** Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей [Текст] / В.П. Карташов, В.М. Мальцев. - М. : Транспорт, 1979.
- 7 **Масуев, М.А.** Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] / М.А. Масуев. - М. : Академия, 2007.
- 8 **Напольский, Г.М.** Технологический расчет и планировка АТП [Текст] / Г.М. Напольский. – М. : МАДИ (ГТУ), 2003.
- 9 **Анурьев, В.И.** Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х томах. 7-е изд., перераб. и доп. [Текст] / В.И. Анурьев. – М. : Машиностроение, 1992.
- 10 **Карнаухов, И.Е.** Детали машин, подъемно-транспортные машины и основы конструирования [Текст] / И. Е. Карнаухов. – М. : ВСХИЗО, 1992.
- 11 **Аверьянова, Г.А.** Расчеты на прочность, жесткость и устойчивость деталей машин [Текст] / Г.А. Аверьянова. – Великие Луки: ВГСХА, 1995.
- 12 **Грибут, И.Э.** Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: Учебник [Текст] / И.Э. Грибут [и др.]; под ред. В.С. Шуплякова, Ю.П. Свириденко. – М. : Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. – 480 с.

13 **Колубаев, Б.Д.** Дипломное проектирование станций технического обслуживания автомобилей: учеб. пособ. [Текст] / Б.Д. Колубаев, И.С. Туревский. – М. : ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 240 с.

14 **Миротин, Л.Б.** Управление автосервисом: Учебное пособие для вузов [Текст] / Л.Б. Миротин. – М. : Издательство «Экзамен», 2004. – 320 с.

15 **Волгин, В.В.** Автосервис: Создание и компьютеризация: Практическое пособие [Текст] / В.В. Волгин. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2008. – 572 с.

17 **Головин, С.Ф.** Технический сервис транспортных машин и оборудования: Учебное пособие [Текст] / С.Ф. Головин. – М. : Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. – 288 с.

18 **Марков, О.Д.** Станции технического обслуживания автомобилей [Текст] / О.Д. Марков. – К. : Кондор, 2008. – 536 с.

19 **Малкин, В.С.** Учебно-методическое пособие по дипломному проектированию: для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст] / В.С. Малкин, В.Е. Епишкин. – Тольятти: ТГУ, 2008. - 75 с.

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.

22 Погрузочно-разгрузочные работы : практич. пособие для стропальщика-такелажника / [сост. Н.М. Заднипренко и др.]. - М. : НЦ ЭНАС, 2005. - 207 с.

23 Справочник по конструкционным материалам / под ред. Б. Н. Арзамасова, Т. В. Соловьевой. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 637 с.

24 **Чумаченко, Ю.Т.** Материаловедение для автомехаников : учеб. пособие / Ю. Т. Чумаченко, Г. В. Чумаченко, А. И. Герасименко ; под ред. А. С. Трофименко. - 2-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д : Феникс, 2003. - 480 с.

25 **Пугачев, И. Н.** Организация и безопасность дорожного движения : учеб. пособие для вузов / И. Н. Пугачев, А. Э. Горев, Е. М. Олещенко. - Гриф УМО. - М. : Академия, 2009. - 270 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Спецификация

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<i>Документация</i>						
A1			17.БР.ПЭА.135.61.00.000СБ	Сборочный чертеж		
A4			17.БР.ПЭА.135.61.00.000ПЗ	Пояснительная записка		
<i>Сборочные единицы</i>						
A2	1		17.БР.ПЭА.135.61.01.000СБ	Рама в сборе	1	
A2	2		17.БР.ПЭА.135.61.02.000СБ	Платформа в сборе	1	
Б4	3		17.БР.ПЭА.135.61.03.000СБ	Стойка в сборе	4	
Б4	4		17.БР.ПЭА.135.61.04.000	Гидроцилиндр в сборе	2	
Б4	5		17.БР.ПЭА.135.61.05.000	Станция гидравлическая в сборе	1	
Б4	6		17.БР.ПЭА.135.61.06.000	Фиксатор в сборе	1	
Б4	7		17.БР.ПЭА.135.61.07.000	Рычаг в сборе	4	
Б4	8		17.БР.ПЭА.135.61.08.000	Подушка в сборе	4	
Б4	9		17.БР.ПЭА.135.61.09.000	Каркас прямка в сборе	1	
<i>Детали</i>						
	11		17.БР.ПЭА.135.61.00.011	Труба 60x80x880	3	
	12		17.БР.ПЭА.135.61.00.012	Труба 60x80x1515	2	
	13		17.БР.ПЭА.135.61.00.013	Труба 60x80x1120	2	
	14		17.БР.ПЭА.135.61.00.014	Кронштейн стоек рамы	8	
	15		17.БР.ПЭА.135.61.00.015	Кронштейн полоса 10	6	
	16		17.БР.ПЭА.135.61.00.016	Труба 70x100x1375	2	
	17		17.БР.ПЭА.135.61.00.017	Труба 70x60x645	2	
17.БР.ПЭА.135.61.00.000						
Изм./Лист		№ докум.		Подп.		Дата
Разраб. Бурханов						
Проб. Турбин						
И.контр. Егоров						
Утв. Бодраевский						
Подъемник легковых автомобилей				Лит.		Листов
				1		3
ТГУ ИМ						
зр. ЭТКбз-1201						
Формат А4						

