

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)

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль)/специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Реконструкция производственного корпуса ООО «РОНА».

Агрегатное отделение

Студент

Д.В. Столяров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.В. Зотов

(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

Пояснительная записка разработана на основании технического задания на проектирование ВКР и в соответствии с календарным планом. В процессе работы над представленным проектом использовались нормативные документы фирменного сервиса «LADA», планы БТИ, схемы планировочной организации земельного участка, перечни выполняемых услуг.

В соответствии с заданием на разработку, в пояснительной записке к бакалаврской работе представлены данные по реконструкции производственного корпуса ООО «РОНА».

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 проекте агрегатного отделения произведен уточненный расчет площади и подбор технологического оборудования для проводимых в подразделении работ.

На основе выполненного обзора имеющегося в свободной продаже оборудования, методом построения циклограмм по совокупности показателей качества подобрано оптимальное оборудование, использованное в качестве прототипа для разработки собственной конструкции установки для мойки деталей. Для спроектированной установки 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

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	6
1 Технологическое проектирование СТО	
1.1 Подбор исходных данные к бакалаврской работе	8
1.2 Определение производственной программы ТО и ТР за календарный год	8
1.3 Определение объемов работ на предприятии	9
1.4 Определение количества производственных постов и стояночных мест СТО	10
1.4.1 Определение количества производственных постов на предприятии	10
1.4.2 Определение количества вспомогательных постов и стояночных мест	13
1.5 Определение численности производственного персонала	14
1.6 Расчет площади участков и отделений предприятия	15
1.7 Проектирование производственного корпуса предприятия	17
1.7.1 Расчет итоговой площади здания	17
1.7.2 Обоснование планировочного решения производственного корпуса	18
1.8 Организация технологических процессов на СТО	19
1.9 Углубленная проработка участка по ремонту агрегатов	22
1.9.1 Назначение производственного подразделения	22
1.9.2 Анализ планировки подразделения и имеющегося технологического оборудования	23
1.9.3 Производственный и вспомогательный персонал	23
2 Выбор оборудования для производственного подразделения предприятия	
2.1 Обзор аналогов оборудования в свободной продаже	25
2.2 Оценка привлекательности оборудования для конечного по-	26

требителя

3	Разработка конструкции установки для мойки деталей	
3.1	Описание конструкции спроектированной установки для мойки деталей	29
3.2	Описание работы отдельных узлов установки	31
3.2.1	Поворотная опора корзины	31
3.2.2	Привод вращения корзины	32
4	Технология мойки деталей в моечной установке	
4.1	Технологический процесс мойки деталей	35
5	Безопасность и экологичность участка ремонта агрегатов транспортных средств	
5.1	Характеристика технического объекта бакалаврской работы	37
5.2	Оценка уровня рисков для производственного персонала	38
5.3	Предлагаемые мероприятия для уменьшения уровня рисков для производственного персонала	38
5.4	Меры по обеспечению пожарной безопасности производственного подразделения	40
5.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	43
6	Расчет себестоимости нормо-часа работ в производственном подразделении предприятия	
6.1	Определение затрат на материальные ресурсы	46
	Определение затрат на вспомогательные и расходные материалы, требуемые для обеспечения непрерывности производственного процесса	
6.1.1		46
6.1.2	Определение затрат на электрическую энергию	46
	Расчет отчислений на реновацию и амортизацию основных производственных фондов производственного подразделения предприятия	
6.1.3		48
6.2	Оценка затрат на заработную плату сотрудников	49

6.3	Остальные расходы	49
6.4	Расчет себестоимости нормо-часа работ в производственном подразделении предприятия	50
	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	51
	Список использованных источников	52
	Приложение А Спецификация	55

## ВВЕДЕНИЕ

Продажи автомобилей в России в 2016 году продолжили снижаться четвертый год подряд. Из-за этого число автодилеров сократилось на 8%, или 300 точек; салонов сейчас осталось 3,5 тыс. В этом году падение продолжится: автосалонов станет еще на 150 меньше, прогнозируют эксперты.

По данным Российской ассоциации автодилеров (РОАД) в 2017 году могут закрыться 150 дилерских центров. Сокращение дилерской сети происходит третий год подряд: с 2014 года рынок потерял уже 750 дилеров. (АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <http://www.autostat.ru/>)

Сейчас, по данным РОАД, в России работают 3,5 тыс. дилерских центров легковых автомобилей. Существенное сокращение дилерской сети пришлось на 2015–2016 годы, когда в России, согласно данным «Автостата», закрылись около 500 предприятий. На начало 2014 года в стране работали около 4,1 тыс. центров. Автопроизводители при открытии центров ориентировались на продажу 3,5 млн автомобилей - при объеме рынка 1,4–1,5 млн автомобилей такое количество дилеров является избыточным. (АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <http://www.autostat.ru/>)

В 2016 году, согласно данным Ассоциации европейского бизнеса (АЕБ), продажи новых легковых и коммерческих автомобилей в России сократились на 11%, до 1,4 млн штук. В итоге рынок показал снижение четвертый год подряд: в 2013 году продажи сократились на 5%, в 2014-м – на 10,3%, в 2015 году – на 35,7%. (АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <http://www.autostat.ru/>)

Основная причина закрытия дилерских центров – существенное сокращение продаж новых автомобилей. Раньше дилеры в основном зарабатывали на продаже автомобилей, поэтому сокращение продаж, безусловно, повлияло на их стабильность. (АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <http://www.autostat.ru/>)

Сегодня на одно дилерское предприятие приходится в среднем 35 автомобилей в месяц, что явно недостаточно для устойчивого финансового по-

ложения дилеров. (АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <http://www.autostat.ru/>)

По прогнозам АЕБ, общий объем продаж автомобилей по итогам 2017 года может составить 1,48 млн штук, то есть на 4% больше, чем в 2016 году. В Subaru и Suzuki считают, что в 2017 году рынок может вырасти даже чуть больше – на 4–5%, говорили ранее РБК их представители. До 5% может вырасти рынок и по прогнозу «Автостата». (АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <http://www.autostat.ru/>)

В условиях продолжающегося кризиса на автомобильном рынке лучше остальных чувствуют себя российские марки. Так, бренд Lada по предварительным итогам года упадет значительно меньше рынка – где-то на 3-4%. А УАЗ вообще окажется в плюсе на 1-2%. Соответственно увеличивается и доля российских брендов – если в прошлом году Lada и УАЗ занимали соответственно 16,9% и 2,9%, то в 2016 г. она подрастет почти до 20% и 4%. (АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <http://www.autostat.ru/>)

Увеличение доли российских машин, во-первых, связано с тем, что цена на них из-за высокой степени локализации увеличивается не так быстро, как у иномарок. Во-вторых, российские Lada и УАЗ довольно успешно обновляют свой модельный ряд. В частности, в уходящем году успешно продавались такие новые модели, как Lada Vesta, Lada XRay, обновленный UAZ Patriot. (АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <http://www.autostat.ru/>)

Дилерская сеть Lada, которую выпускает АвтоВАЗ, состоит из 331 дилера, что составляет 10% от общего объема автодилерского рынка (3,5 тыс.). В 2017 году глобальных изменений дилерской сети Lada не ожидается.

На месте закрывающихся автосалонов будут открываться новые предприятия, что позволит крупным стабильным игрокам удержать свои позиции и развиваться на рынке.

В связи с ростом продаж новых моделей АВТОВАЗА в Тольятти предлагается реконструировать производственный корпус ООО «РОНА»

# 1 Технологическое проектирование СТО

## 1.1 Подбор исходных данных к бакалаврской работе

Вид СТО:	городская;
Вид деятельности:	ТО и Р легковых автомобилей;
Число жителей в районе расположения СТО, чел.:	$A = 20000$ ;
Число автомобилей на 1000 населения, <i>авт./1000 чел.</i> :	$n = 310$ ;
Среднестатистический пробег автомобиля в год, км .:	$L_r = 15000$ ;
Численность реализуемых автомобилей, шт.:	$N = 600$ ;
Частота заезда на СТО для проведения УМР:	$d_v = 8$ ;
Число дней работы в году:	$D_{РАБ} = 365$ ;
Длительность рабочей смены, час.:	$t_{СМ} = 8$ ;
Количество смен:	$c = 1,5$ ;
Число заездов на участок спецкомплектации, авт./год.:	$N_T = 500$ ;
Климатический район расположения СТО:	умеренный;
Габариты транспортного средства L x B , мм:	4500 x 2000.

## 1.2 Определение производственной программы ТО и ТР за календарный год

Общее число автомобилей, закрепленных за 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[1-3]

Название коэффициента	Условное обозначение	Значение
1	2	3
Коэффициент пользования автовладельцами услугами предприятия	$K_1$	0,85
Коэффициент транзитного увеличения числа обслуживаемых автомобилей	$K_2$	1,25



Продолжение таблицы 1.1

1	2	3
Коэффициент увеличения численности транспортных средств с течением времени, рассчитывается за 3 года	$K_3 = 1 + k^3$	1,158
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 с учетом корректировок:

$$N_{\text{СТО}} = \frac{20000 \cdot 310 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,158 \cdot 0,8 \cdot 1,0}{1000} + 600 \cdot 3 \cdot 0,5 = 6515 \text{ авт.}$$

### 1.3 Определение объемов работ на предприятии

Трудоемкость работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей с учетом корректировки рассчитывается по формуле [1,2]:

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

где  $t_H$  - нормативная удельная трудоёмкость ТО и ТР, принимаем

$$t_H = 2,3 \text{ чел.} \cdot \text{ч.} / 1000 \text{ км.}$$

$K_{III}$  - коэффициент корректирования по природно-климатическим условиям, для г. Сызрань 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]:

$$X_{\text{ПП1}} = \frac{5,5 \cdot N_{\text{СТО}} \cdot L_{\Gamma} \cdot t_H \cdot K_{III}}{10000 \cdot D_{\text{РГ}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C}, \quad (1.3)$$

$$X_{\text{ПП1}} = \frac{5,5 \cdot 6515 \cdot 15000 \cdot 2,3 \cdot 1,0}{10000 \cdot 365 \cdot 8 \cdot 1,5} = 29,3 \approx 29 \text{ постов}$$

С учетом того что в первом приближении число постов  $20 < X_{\text{ПП1}} = 29 < 30$ , выбираем коэффициент  $K_{II} = 0,85$

Скорректируем удельную трудоёмкость обслуживания по формуле (1.2):

$$t = 2,3 \cdot 1 \cdot 0,85 = 1,995 \text{ чел.} - \text{ час./1000 км}$$

За календарный год объем работ рассчитывается по формуле:

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

$$T = \frac{6515 \cdot 15000 \cdot 1,995}{1000} = 195000 \text{ чел.} - \text{ ч.}$$

#### 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 [1,4]:

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

$$X_{\text{ПП2}} = \frac{0,6 \cdot 230033}{305 \cdot 8 \cdot 2,0} = 28,28 \approx 28 \text{ постов}$$

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

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

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

$K_{\text{Н}}$  - коэффициент учета неравномерности поступления автомобилей на предприятие,  $K_{\text{Н}} = 1,15$ ;

$K_{\text{ИСП}}$  - коэффициент загрузки поста, для работы в 1,5 смены принимаем  $K_{\text{ИСП}} = 0,945$ ;

$P_{\text{СР}}$  - 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	7	13650	100	13650	-	0
2 Техническое обслуживание (номерное)	11	21450	100	21450	-	0
3 Смазочно-очистительные	4	7800	100	7800	-	0
4 Проверка и регулировка УУУК	4	7800	100	7800	-	0
5 Работы по тормозной системе	3	5850	100	5850	-	0
6 Ремонт электрооборудования	4	7800	80	6240	20	1560
7 Работы по топливной аппаратуре	4	7800	70	5460	30	2340
8 Ремонт АКБ	2	3900	10	390	90	3510
9 Шиноремонтные работы	3	5850	30	1755	70	4095
10 Ремонт агрегатов и деталей	10	19500	50	9750	50	9750
11 Ремонт и сварка кузова	16	31200	100	31200	0	0
12 Покраска кузова, деталей, антикоррозионная обработка	25	48750	100	48750	-	-
13 Ремонт обивки сидений и интерьера салона	1	1950	50	975	50	975
14 Слесарные работы(изготовление отдельных деталей)	6	11700	-	-	100	11700
Итого:	100	195000	-	161070	-	33930

Таблица 1.3 – Численность рабочих постов по каждому виду работ

Виды работ на предприятии	Объём постовых работ $T_{гп}$ чел.-ч.	$K_H$	$K_{исп}$	$P_{ср}$ чел.	Кол.-во постов $X_i$
1	2	3	4	5	6
1 Диагностика узлов и агрегатов	13650	1,15	0,945	1	3,79
2 Техническое обслуживание(номерное)	21450	1,15	0,945	2	2,98
3 Смазочно-очистительные	7800	1,15	0,945	2	1,08
4 Проверка и регулировка УУУК	7800	1,15	0,945	2	1,08
5 Работы по тормозной системе	5850	1,15	0,945	2	0,81

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6
6 Ремонт электрооборудования	6240	1,15	0,945	1	1,73
7 Работы по топливной аппаратуре	5460	1,15	0,945	2	0,76
8 Ремонт АКБ	390	1,15	0,945	2	0,05
9 Шиноремонтные работы	1755	1,15	0,945	2	0,24
10 Ремонт агрегатов и деталей	9750	1,15	0,945	2	1,35
11 Ремонт и сварка кузова	31200	1,15	0,945	1,5	5,78
12 Покраска кузова, деталей, антикоррозионная обработка	48750	1,15	0,945	1,5	9,03
13 Ремонт обивки сидений и интерьера салона	975	1,15	0,945	2	0,14
14 Слесарные работы(изготовление отдельных деталей)	0	1,15	0,945	—	0,00
Итого:	161070	—	—	—	28,84

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	3,79	—	—	—	—
2 Техническое обслуживание(номерное)	—	2,98	—	—	—
3 Смазочно-очистительные	—	1,08	—	—	—
4 Проверка и регулировка УУУК	—	1,08	—	—	—
5 Работы по тормозной системе	—	—	0,81	—	—
6 Ремонт электрооборудования	—	—	1,73	—	—
7 Работы по топливной аппаратуре	—	—	0,76	—	—
8 Ремонт АКБ	—	—	0,05	—	—
9 Шиноремонтные работы	—	—	0,24	—	—
10 Ремонт агрегатов и деталей	—	—	1,35	—	—

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3	4	5	6
11 Ремонт и сварка кузова	—	—	—	5,78	—
12 Покраска кузова, деталей, антикоррозионная обработка	—	—	—	—	9,03
13 Ремонт обивки сидений и интерьера салона	—	—	—	0,14	—
14 Слесарные работы(изготовление отдельных деталей)	—	—	—	—	—
Всего постов :	3,79	5,15	4,96	5,91	9,03
окончательное число постов	4	5	5	6	9

1.4.2 Определение количества вспомогательных постов и стояночных мест

Определим количество постов УМП по формуле [1]:

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

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

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

$$N_{CCM} = 6515 \cdot 15 / 365 = 268 \text{ авт.}$$

$\varphi_{УМП}$  - коэффициент неравномерности поступления автомобилей

$$\varphi_{УМП} = 1,2;$$

$T_o$  - продолжительность работы производственного подразделения, час;

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

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

$$X_{УМП} = \frac{268 \cdot 1,2}{12 \cdot 6 \cdot 0,9} = 4,96 \approx 5 \text{ постов}$$

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

$$X_{\text{пр}} = \frac{N_{\text{сг}} \cdot K_{\text{н}}}{T_{\text{см}} \cdot C \cdot A_{\text{пр}}}, \quad (1.9)$$

где  $N_{\text{сг}}$  - дневное число заездов транспортных средств на предприятие, авт./сутки по формуле:

$$N_{\text{сг}} = \frac{N_{\text{сгг}} \cdot d_{\text{н}}}{D_{\text{рг}}}, \quad (1.10)$$

где  $K_{\text{н}}$  - коэффициент максимальной загрузки участка в пиковые часы  
 $K_{\text{н}} = 1,2$ .

$d_{\text{н}}$  - среднестатистическое число заездов каждого автомобиля на предприятие в год  $d_{\text{н}} = 2$ .

$$N_{\text{сг}} = \frac{6515 \cdot 2}{365} = 35,7 \approx 36 \text{ авт.} - \text{з.}$$

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

$$X_{\text{пр}} = \frac{36 \cdot 1,2}{8 \cdot 1,5 \cdot 3,0} = 1,2 \approx 1 \text{ пост}$$

Число мест ожидания принимается вполнину меньше рабочих постов[1]:

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

$$X_{\text{о}} = 0,5 \cdot 29 = 15 \text{ авт.} - \text{м.}$$

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

$$X_{\text{х}} = K_{\text{н}} \cdot X_{\Sigma}, \quad (1.12)$$

$$X_{\text{х}} = 3 \cdot 29 = 87 \text{ авт.} - \text{м.}$$

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

$$X_{\text{кшп}} = 2 \cdot 29 = 58 \text{ авт.} - \text{м.}$$

### 1.5 Определение численности производственного персонала

Число персонала по штату рассчитывается по формуле:

$$P_{ш} = \frac{T_i}{\Phi_{эф}}, \quad (1.13)$$

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  $\Phi_H$  – 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		
		Рас- четное	При- нятое	Рас- четное	По сме- нам	
					1	2
1	2	3	4	5	6	7
Участок диагностирования	13650	7,5	8,0	6,6	4,0	3
Зона технического обслужи- вания	37050	20,4	20,0	17,9	9,0	9
Зона текущего ремонта	29445	16,2	16,0	14,2	7,0	7
Участок ремонта кузова	32175	17,7	18,0	15,5	8,0	8
Участок окраски кузова	48750	30,3	30,0	26,6	14,0	13
Участок ремонта агрегатов	9750	6,1	6,0	4,7	3,0	2
Участок по ремонту топлив- ной аппаратуры	7410	4,1	4,0	3,6	2,0	2
Шиноремонтный участок	4095	2,3	2,0	2,0	1,0	1
Участок ремонта обивки си- дений и интерьера салона	975	0,5	0,0	0,0	0,0	0
Участок сварочных работ	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
Участок слесарных работ	11700	6,4	6,0	5,7	3,0	3
Итого	195000	111,3	110,0	96,8	51,0	48

## 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[1,3]:

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

где  $f_a$  - площадь занимаемая транспортным средством  $f_a = 4,4 \cdot 1,8 = 7,9 \text{ м}^2$

$K_{\Pi}$  - 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 $f_a$ , м <sup>2</sup>	Число рабочих постов $X_i$ ,	$K_{\Pi}$	Площадь $f_a$ , м <sup>2</sup>
Участок диагностирования	7,9	1	5	39,5
Зона технического обслуживания	7,9	5	5	197,5
Зона текущего ремонта	7,9	5	5	197,5
Участок ремонта кузова	7,9	6	5	237
Участок окраски кузова	7,9	7	7	387,1
Участок мойки автомобилей	7,9	5	5	197,5
Зона приемки автомобиля	7,9	1	5	39,5
Итого	—	—	—	1295,6

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<sup>2</sup>;

$f_2$  - площадь на второго, третьего и каждого последующего работника, м<sup>2</sup>.



$P_a$  – 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 $F_y,$ $\text{м}^2$
Участок ремонта агрегатов	19	12	3	43
Участок по ремонту топливной аппаратуры	18	13	2	31
Шиноремонтный участок	15	13	1	15
Участок ремонта обивки сидений и интерьера салона	15	4	0	0
Участок слесарных работ	15	10	3	35
Итого	—	—	9	124

## 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 СТО

Название подразделений	Расчетная площадь, $\text{м}^2$	Площадь на чертеже, $\text{м}^2$
1	2	3
<i>ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПЛОЩАДИ</i>		
Участок диагностики	39,5	- <sup>1</sup>
Зона технического обслуживания	197,5	432
Зона текущего ремонта	197,5	
Участок ремонта кузова	237	212

Продолжение таблицы 1.8

1	2	3
Участок окраски кузова	387,1	395
Участок приемки-выдачи(с диагностикой)	39,5	58
Участок ремонта агрегатов	43	54
Участок по ремонту топливной аппаратуры и иных работ	31	18
Шиноремонтный участок	15	42
Участок слесарных работ	35	42
Помещение для обкатки агрегатов и двигателей	-	21
Итого:	1224,1	1277
<i>СКЛАДСКИЕ ПЛОЩАДИ</i>		
Складские помещения	149	57
Промежуточная кладовая	46	0
Промежуточная кладовая кузовного участка	-	36
Итого:	195	93
<i>ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ (ИНЖЕНЕРНЫЕ) ПЛОЩАДИ</i>		
Компрессорная	-	18
Электрощитовая	-	4
Теплоузел	-	16
Итого:	-	38
<i>ПРОЧИЕ ПЛОЩАДИ</i>		
1	2	3
Тамбуры	-	3
Итого:	-	9
Всего:	1419	1417

Примечание: 1 – совмещен с участком приемки-выдачи  
2 – склад располагается во вспомогательном корпусе

#### 1.7.2 Обоснование планировочного решения производственного корпуса

К основному корпусу делаем небольшой пристрой путем продолжения существующей стены. В пристрое размещаем агрегатное, шинное, слесарно-механическое отделение с вспомогательными помещениями. На освобожда-

ющееся место на участке ТО и Р устанавливаем 2 дополнительных рабочих поста, оснащенных двухстоечными подъемниками. Выходы и входы в отделения находятся со стороны зоны текущего ремонта.

За счет убранного вспомогательного помещения на кузовном участке также добавляем 1 пост. Рядом размещаем промежуточную кладовую для снятых на время ремонта кузовных деталей.

Окрасочный участок оставляем без изменения, поскольку в подразделении имеются все необходимые помещения и работа организована согласно действующей нормативной документации.

## 1.8 Организация технологических процессов на СТО

Подробная организация техпроцессов по видам технологических операций представлена в таблице 1.9

Таблица 1.9 - Организация технологических процессов на СТО

Наименование операции	Перечень выполняемых работ
1	2
Подготовка к визиту потребителя	<p>Подготовка к визиту потребителя необходима для того, чтобы ремонт автомобиля потребителя был выполнен сразу, полностью и качественно. Необходимо своевременно довести информацию об обращении потребителя до всех служб, задействованных в процессе обслуживания потребителя (отдел запасных частей, сервисный цех, отдел гарантии).</p> <p>Мастер приёмщик должен проверить в базе данных информацию об автомобиле потребителя (наличие не выполненных отзывных компаний; наличие неисправностей, выявленных в ходе последнего обращения потребителя, но не устранённых), при их наличии необходимо связаться с потребителем и согласовать с ним выполнение необходимых работ.</p> <p>Мастер приёмщик должен убедиться, что все заявленные потребителем работы и пожелания могут быть выполнены, для этого он должен проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие на складе запчастей необходимых деталей, эксплуатационных материалов и зарезервировать их;</li> <li>- наличие специалистов в сервисном центре, их готовность провести обслуживание и ремонт автомобиля;</li> <li>- наличие необходимого оборудования и спец инструмента.</li> </ul> <p>Так же заблаговременно должны быть подготовлены все необходимые документы (заявка на ремонт, бланк осмотра автомобиля, бланк проведения технического обслуживания автомобиля) и информация о специальных предложениях (сезонные акции, скидки и т.д.).</p> <p>Если по каким-либо причинам заявленные потребителем услуги не могут быть выполнены (отсутствие запчастей, необходимого специалиста и т.д.), мастер приёмщик</p>

Продолжение таблицы 1.9

1	2
<p>приёмка автомобиля</p>	<p>должен незамедлительно связаться с потребителем и сообщить ему об этом. Необходимо принять все возможные меры, что бы приезд потребителя был не напрасным.</p> <p>Обычно, посещение потребителями сервиса дилерского центра связано с потерей времени и денежными расходами, многих потребителей это раздражает и у них возникают неприятные ассоциации. Есть потребители, не разбирающиеся в технических вопросах, они могут с недоверием относиться к техническим специалистам дилера. Что бы сгладить все негативные факторы, специалисты дилера должны оказывать всем потребителям радушный прием и находить индивидуальный подход к каждому потребителю.</p> <p>Процесс встречи потребителей необходимо организовать таким образом, чтобы его встречал и приветствовал администратор сервисного центра. Потребителям, обратившимся в сервис первый раз, администратор должен показать где находится зона отдыха потребителей и обязательно ознакомить с комплексом предоставляемых сервисом услуг.</p> <p>Если потребитель предварительно не записывался, то администратор сервиса должен воспользоваться стандартным процессом записи потребителя и согласовать дату и время приёма потребителя.</p> <p>Если потребитель пришёл к назначенному времени и мастер приёмщик свободен, то администратор может сразу направить потребителя к мастеру приёмщику, или может пригласить мастера приёмщика к стойке администратора, что бы мастер приёмщик лично принял потребителя.</p> <p>Если потребитель пришёл раньше или позже назначенного времени или вовремя, но мастер приёмщик занят, то администратор должен направить потребителя в зону отдыха потребителей, информировать его о времени ожидания и предупредить, что как только мастер приёмщик освободится, его пригласят.</p> <p>Мастер приёмщик должен обслуживать прежде всего потребителя, а не автомобиль. Важно помнить, что потребитель важнее автомобиля. Во многих случаях, клиент может простить ошибку, допущенную при ремонте его автомобиля, но никогда не извинит неприветливости работника сервиса, поэтому приёмка автомобиля должна проходить в спокойной, дружеской обстановке.</p> <p>Стандартная схема приёма потребителя мастером приёмщиком:</p> <p>а). Вежливо попросите потребителя предоставить документы (водительское удостоверение, сервисную книжку). Начните оформлять документ «заявка на ремонт автомобиля», проверьте и при необходимости запишите данные потребителя и автомобиля, зафиксируйте заявленные потребителем неисправности и пожелания. Попросите потребителя расписаться.</p> <p>б). Если необходима пробная поездка, проведите её совместно с потребителем. В случае необходимости, пригласите инженера по гарантии и совместно с ним проверьте наличие заявленных потребителем неисправностей.</p> <p>в). Если пробная поездка не нужна, переместите автомобиль в зону прямой приемки и совместно с потребителем систематизировано и тщательно осмотрите его. Заполните бланк осмотра автомобиля, зафиксируйте обнаруженные неисправности и достигнутые с потребителем договорённости. До конца оформите документ заявка на ремонт автомобиля, попросите потребителя расписаться в оформленных документах и проводите его в зону отдыха.</p> <p>г). Переместите автомобиль в ремонтную зону и проинформируйте всех сотрудников, участвующих в работах по обслуживанию автомобиля, что можно приступать к работе.</p> <p>Мастер приёмщик должен использовать в своей работе следующие рекомендации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- если при осмотре обнаружены конструктивные изменения автомобиля (тюнинг и т.д.), зафиксируйте данную информацию в документе «заявка на ремонт». Если Вы предполагаете, что заявленная потребителем неисправность возникла из-за конструктивных изменений, аргументированно убедите потребителя в этом;</li> <li>- всегда надевайте защитные чехлы и накладки в присутствии потребителя, показывайте, что вы цените его собственность. Так же это станет свидетельством того, что чистота и порядок являются принципом работы вашего предприятия;</li> <li>- принимая автомобиль, изучайте потребителя, внимательно слушайте его и ищите отправные точки что бы предложить ему воспользоваться проводимыми вашим сервисным центром акциями, не упускайте возможность сделать потребителю индивидуальное предложение;</li> </ul>

Продолжение таблицы 1.9

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не обещайте потребителю того, что невозможно выполнить, нельзя обманывать его ожиданий;</li> <li>- если потребитель предоставил для ремонта и технического обслуживания собственные материалы, обязательно зафиксируйте это в документе «заявка на ремонт автомобиля»;</li> <li>- после того как документ «заявка на ремонт» полностью заполнен, список работ и материалов утверждён, обязательно назовите потребителю общую стоимость ремонта и приведите положительные аргументы что деньги будут потрачены не зря;</li> <li>- обязательно напоминайте потребителю что бы он не оставял в автомобиле ценные вещи;</li> <li>- если при проведении ремонта были выявлены дополнительные неисправности автомобиля, обязательно свяжитесь с потребителем и сообщите ему об этом, предложите потребителю устранить их и сообщите стоимость дополнительного ремонта;</li> <li>- при повторном ремонте автомобиля обязательно делайте пометку в документе «заявка на ремонт» и уведомляйте об этом сотрудников сервиса;</li> <li>- если потребитель не приехал к назначенному времени обязательно свяжитесь с ним и вежливо согласуйте с ним новую дату и время визита.</li> </ul> <p>Для удобства обслуживания потребителей у мастера приёмщика в зоне прямой приёмки может быть оборудовано дополнительное рабочее место, оснащенное персональным компьютером, имеющим доступ к внутренней информационной системе. Мастер приёмщик должен иметь возможность своевременно зарезервировать необходимые для ремонта автомобиля потребителя запасные части и эксплуатационные материалы, у него должен быть свободный доступ к справочной информации, к каталогу запасных частей, сборнику трудоёмкостей работ, руководство по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля и другой технической документации.</p> <p>В зоне прямой приёмке автомобилей необходимо выделить место для демонстрации запасных частей и эксплуатационных материалов сезонного спроса и товары со скидкой, которые активно распродаются.</p>
<p>Техническое обслуживание и ремонт автомобиля.</p>	<p>Техническое обслуживание и ремонт автомобилей должны выполнять квалифицированные, обученные специалисты, в своей работе они должны руководствоваться действующей нормативно-технической документацией ОАО «АВТОВАЗ».</p> <p>Обязательно должен вестись учет рабочего времени выполнения операций работниками сервиса, фиксацию времени можно вести при помощи соответствующих электронных или механических приборов. Необходимо вести ежедневный протокол для каждого работника, в нем необходимо указывать номер заказ-наряда, начало и продолжительность каждого ремонта и соответствующие трудоемкости работы. Учет времени выполнения операций должен быть организован таким образом, чтобы для каждого заказ-наряда можно было легко проверить продолжительность времени проведения работ и участвовавших сотрудников. Все данные учета должны храниться в архиве три года.</p> <p>Автослесарь должен в своей работе использовать следующие рекомендации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- если при приёмке автомобиля забыли надеть защитные чехлы их необходимо обязательно надеть, это позволит защитить от возможного загрязнения элементы салона автомобиля;</li> <li>- перед началом работы убедитесь, что все необходимые для ремонта запасные части, эксплуатационные материалы, приспособления и спец инструмент есть в наличие;</li> <li>- необходимо фиксировать время начала и окончания работ по каждому заказ-наряду, если работа по заказ-наряду по каким-либо причинам прерывалась, то данный факт также должен быть отражён отметками времени окончания и начала работ;</li> <li>- при выполнении работ необходимо постоянно пользоваться актуальной технической документацией и справочными материалами, если технологией предусмотрено использование спец инструмента и приспособлений, то их использование обязательно;</li> <li>- при проведении каких-либо замеров обязательно фиксируйте полученные данные в документе «заявка на ремонт»;</li> <li>- если при проведении ремонта были обнаружены дополнительные неисправности (не выявленные при приёмке автомобиля), то информация о их наличие должна быть зафиксирована в документе «заявка на ремонт» и доведена до мастера сервиса или мастера приёмщика;</li> <li>- устранение дополнительных неисправностей должно проводиться только с одобрения потребителя, время их устранения должно фиксироваться отдельно;</li> </ul>

## Продолжение таблицы 1.9

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- в документе «заявка на ремонт» фиксируйте факт устранения каждой неисправности и проведённой работы, это позволит мастеру приёмщику быстро и в полном объёме подготовить заказ-наряд и объяснить потребителю какие работы были проведены и дать четкие разъяснения по выставленному для оплаты счёту;</li> <li>- снятые с автомобиля детали должны храниться в сервисе до тех пор, пока потребитель не забрал автомобиль из сервиса, если потребителю не забрал снятые с автомобиля детали, то их можно утилизировать;</li> <li>- после окончания проведения всех работ на автомобиле его необходимо переместить на стоянку, оформленный документ «заявка на ремонт» должен быть передан мастеру приёмщику.</li> </ul>
Подготовка к выдаче автомобиля потребителю	<p>Для того что бы сократить потери времени потребителя при получении автомобиля из ремонта, необходимо заранее подготовить все необходимые документы, а именно, оформить заказ-наряд на оплату выполненных работ и использованных при ремонте деталей (материалов), заполнить сервисную книжку. В заказ-наряде для оплаты должны быть выставлены только реально проведенные на автомобиле работы, недолично быть расхождений с данными документа «заявка на ремонт». В заказ-наряд необходимо вносить информацию об обнаруженных неисправностях, устранить которые потребитель в этот раз отказался, необходимо указывать последствия, которые могут возникнуть из-за эксплуатации автомобиля с данными неисправностями.</p>
Выдача автомобиля потребителю.	<p>Процесс выдачи автомобиля потребителю окончательно формирует его впечатления о сервисе дилерского центра. Мастер приёмщик должен приложить все возможные усилия, чтобы оправдать ожидания потребителя, для этого он должен выполнить изложенные ниже требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не назначать на одно время выдачу нескольких автомобилей, необходимо резервировать достаточное количество времени для каждого потребителя, чтобы уделить каждому из них максимум внимания;</li> <li>- необходимо четко знать, где находится автомобиль потребителя, его место на стоянке;</li> <li>- если Вы не знакомы с потребителем лично, удостоверьтесь, что он имеет право забрать автомобиль, попросите предоставить подтверждающие документы;</li> <li>- необходимо стараться разъяснять потребителю позиции выставленного счёта непосредственно у автомобиля, обратите внимание клиента на те работы, которые чаще всего остаются незамеченными, демонстрируйте потребителю результаты ремонта, если есть возможность предъявить клиенту заменённые детали, сделайте это;</li> <li>- вникайте в суть вопросов потребителей, отвечайте на них вежливо, показывайте свою заинтересованность и компетентность;</li> <li>- объясняйте потребителю необходимость проведения дальнейшего технического обслуживания автомобиля, сообщите ему срок его проведения и предварительную стоимость;</li> <li>- напоминайте потребителю о последствия, которые могут возникнуть из-за эксплуатации автомобиля с неисправностями, обнаруженными Вами при осмотре автомобиля, устранить которые потребитель в этот раз отказался;</li> <li>- для оплаты услуг по техническому обслуживанию и ремонту направьте потребителя в кассу или лично проводите его к ней;</li> <li>- после оплаты услуг передайте потребителю ключи, документы и проводите его к автомобилю, снимите защитные чехлы, поблагодарите его за визит, попрощайтесь и пригласите приехать снова.</li> </ul> <p>Помните, что хорошая работа мастера приёмщика напрямую влияет на удовлетворенность потребителя, именно от него зависит захочет ли потребитель снова обратиться в дилерский центр или нет.</p>

### 1.9 Углубленная проработка участка по ремонту агрегатов

#### 1.9.1 Назначение производственного подразделения

Участок по ремонту агрегатов предназначен для выполнения текущего и капитального ремонта агрегатов легковых автомобилей. [1-7]

### 1.9.2 Анализ планировки подразделения и имеющегося технологического оборудования

В производственном корпусе уже имеется участок по ремонту агрегатов, однако руководством предприятия планируется внедрение услуг по капитальному ремонту двигателей и подготовке автомобилей к гоночным соревнованиям. Для этого в ходе реконструкции предпримем следующие действия:

- увеличим существующие рабочие площади за счет соседних вспомогательных помещений и доведем площадь участка до 62 м<sup>2</sup>.
- теперь площадь помещения позволяет размещать громоздкое оборудование, размещает станки для расточки блоков цилиндров ДВС и станки для хонингования цилиндров,
- разместим на участке мойку агрегатов и деталей, отгородив ее от остального помещения пленочной занавеской,
- закупим необходимый перечень специнструмента и обновим имеющееся технологическое оборудование

### 1.9.3 Производственный и вспомогательный персонал

Режим работы персонала соответствует Трудовому кодексу РФ.

В режиме работы персонала предусмотрен перерыв на обед.

Для дополнительного производственного персонала проектом предусмотрены гардеробные помещения с душевыми из расчета 5 человек на 1 душевую сетку для работающих в максимальную смену. Каждый работник обеспечен индивидуальным двухсекционным шкафом типа ШРМ-22 с отделениями для обуви и головных уборов.

Режим работы: 2 дня работают, затем 2 дня отдыхают и т.д.

Продолжительность рабочей смены, час.	- 12
Режим работы, час	- с 8-00 до 20-00;
Перерыв на обед, час	- с 12-00 до 13-00.
Перерыв на обед персонала с 12 до 13-00.	
Итого рабочих на участке 6 чел:	
специалист по ремонту ДВС 5-го разряда(2 чел),	
специалист по агрегатов 5-го разряда(2 чел),	
специалист-универсал 6-го разряда(2 чел.)	



## 2 Выбор оборудования для производственного подразделения предприятия

### 2.1 Обзор аналогов оборудования в свободной продаже

Проведем поиск необходимого производственного оборудования по всем общедоступным источникам. В результате найдено следующее оборудование:

- моечная установка ТС-900 (рисунок 2.1); (Компания ТЕХНОСОЮЗ: [сайт]. URL: <http://www.technosouz.ru/product/avtomaticheskaya-moyka-dlya-detaley-ts900/>)
- моечная установка 196М (рисунок 2.2); (Компания ГАРО: [сайт]. URL: <http://www.garo.cc/katalog/mojka-detalej/ustanovka-dlja-mojki-detalej>)
- моечная установка АПУ 1000 (рисунок 2.3); (Компания АВТОСПЕЦОБОРУДОВАНИЕ-СП: [сайт]. URL: <http://aso-sp.ru/catalog/moechnoe-oborudovanie/mojki-detalej-i-agregatov/apu-1000-avtomaticheskaya-mojka-dlya-detalej.html>).
- моечная установка L-90 (рисунок 2.4). (Компания ТЕХНОСОЮЗ: [сайт]. URL: <http://www.technosouz.ru/product/ustanovka-dlya-avtomaticheskoy-moyki-detaley-magido-l90/>)

Технико-экономические характеристики сведены в таблицу 2.1

Таблица 2.1 - Технические характеристики установок мойки колес

Параметры	ТС-900	196М	АПУ 1000	L-90
1 Диаметр корзины, мм	900	1000	1000	700
2 Полезная высота, мм	500	600	700	500
3 Грузоподъемность корзины, кг.	250	250	350	150
4 Потребляемая энергия, кВт	6,7	39,0	11,9	4,47
5 Занимаемая площадь в плане, м <sup>2</sup>	1,24	3,8	1,56	1,06
7 Средняя цена, руб.	149000	218000	229000	182000

## 2.2 Оценка привлекательности оборудования для конечного потребителя

Оценить преимущества и недостатки того или иного технологического оборудования можно только после комплексной оценки всей совокупности его технико-экономических характеристик. При этом технические характеристики  $P_i$  могут иметь численное значение, их величина сравнивается со значением характеристики аналога принятого за базу  $P_{i0}$ . [8]

В качестве базового оборудования, принимаем АПУ 1000. Его показатели везде принимаем за 1.

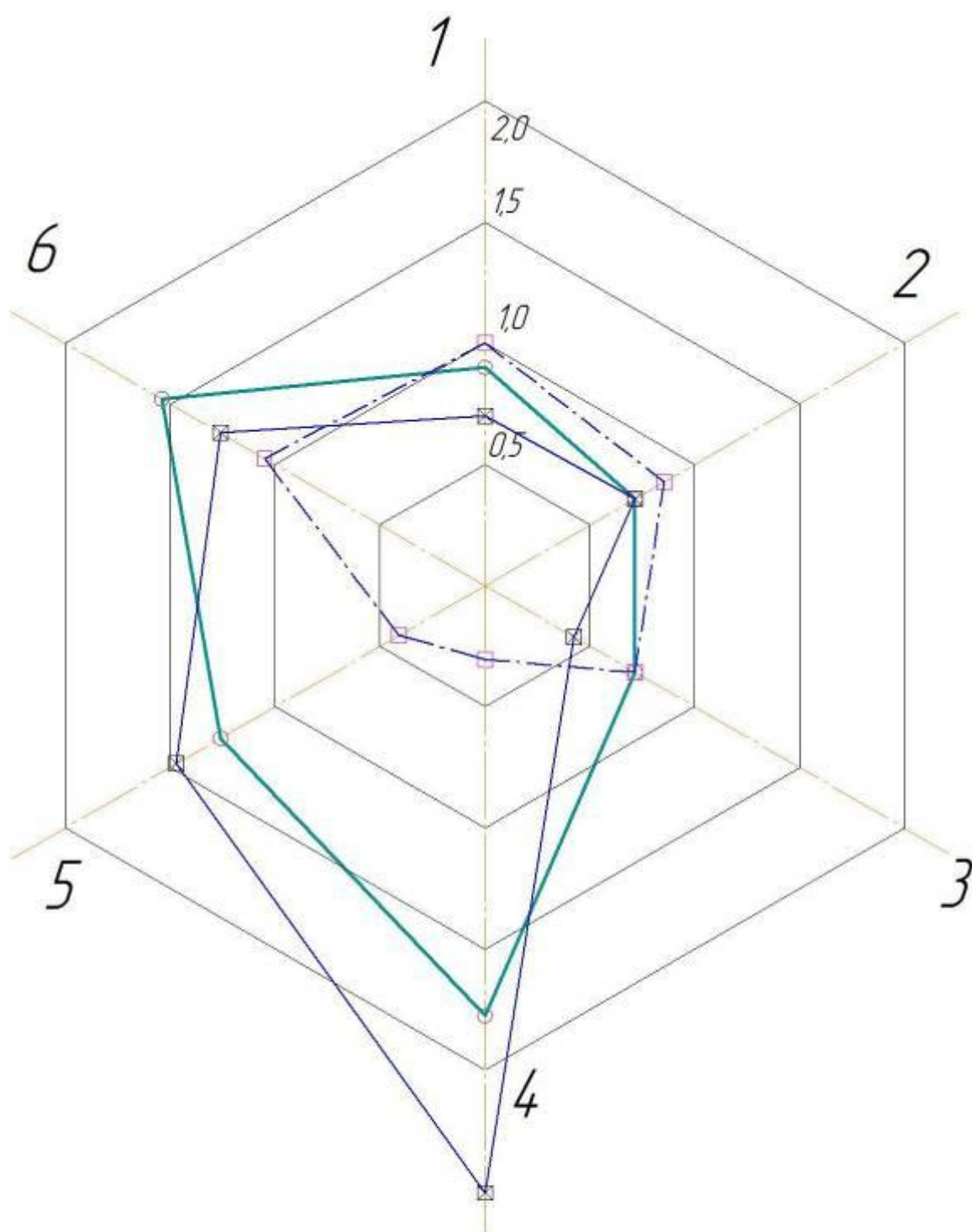
Когда повышение численного значения технической характеристики влечет снижение привлекательности оборудования для покупателя по сравнению с базовым вариантом, уровень показателя определяется по формуле:

$$Y_i = P_i / P_{i0} \quad (2.1)$$

В противном случае используется формула:

$$Y_i = P_{i0} / P_i \quad (2.2)$$

По рассчитанным значениям строится циклограмма характеристик оборудования. (рисунок 2.1)



*Условные обозначения*

- 1 ○ — установка ТС-900
- 2 □ — установка 196М
- 3 ▣ — установка L90

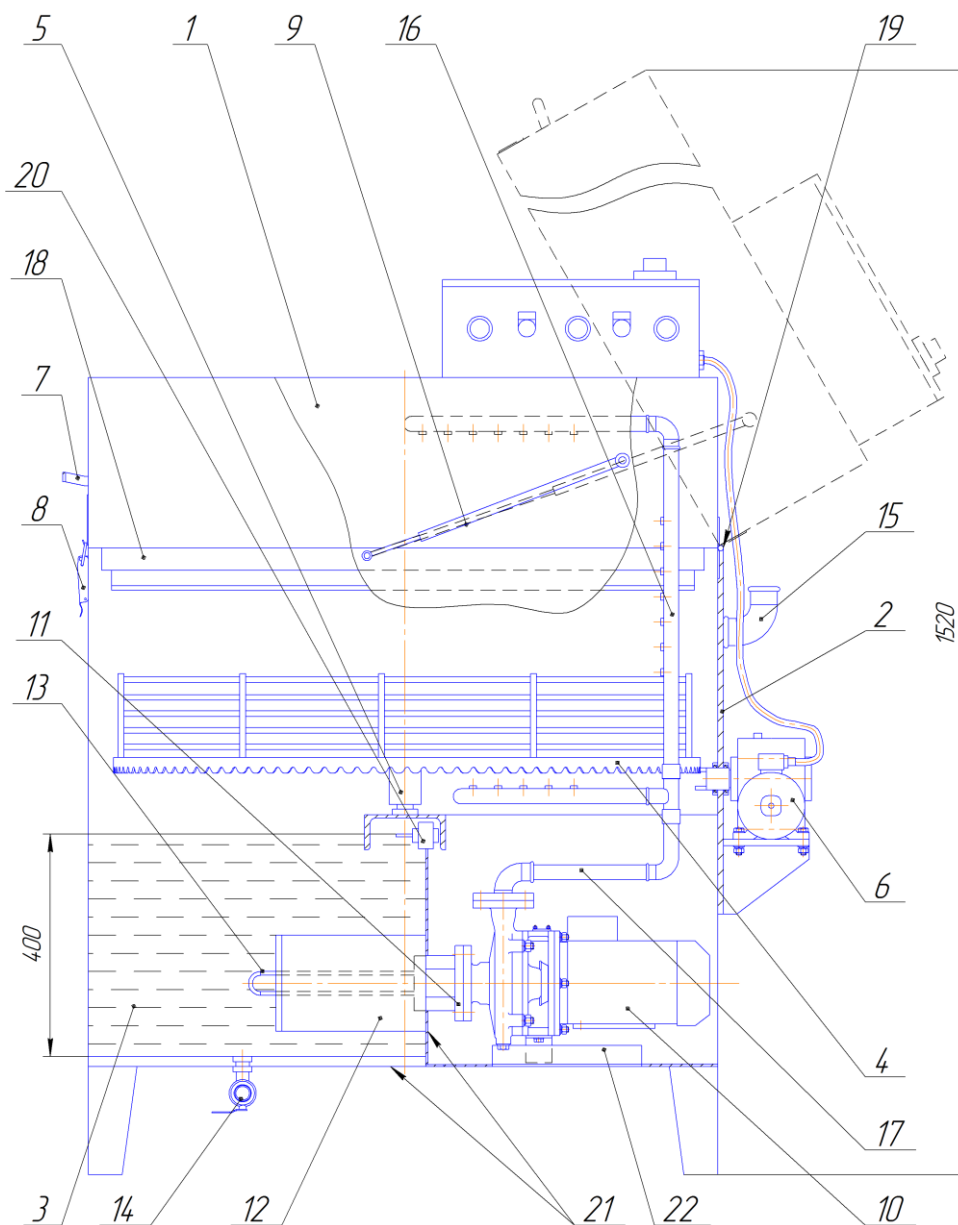
Рисунок 2.1 – Циклограмма сравнительной оценки оборудования

Автоматический расчет площади многоугольника в программе «КОМПАС» показал, что наилучшие комплексные показатели имеет машина L-90, принимаем решение о рассмотрении данного оборудования в качестве прототипа для разработки собственной установки для мойки деталей.

### 3 Разработка конструкции установки для мойки деталей

#### 3.1 Описание конструкции спроектированной установки для мойки деталей

Схематично конструкция установки представлена на рисунке 3.1



1 – крышка установки, 2 – плита привода, 3 – бак для воды, 4 – корзина поворотная, 5 – поворотная опора, 6 – привод, 7 – ручка крышки, 8 – защелка, 9 – пневмоамортизатор, 10 – электронасос, 11 – фланец, 12 – фильтр грубой очистки, 13 – водонагреватель, 14 – сливной кран, 15 – заливной патрубок, 16 – поворотный коллектор, 17 – шланг, 18 – лабиринтное уплотнение, 19 – петля крышки, 20 – датчик жидкости, 21 – перегородка каркаса, 22 – каркас электронасоса.

Рисунок 3.1 - Общее устройство установки для мойки агрегатов:

Мойка состоит из верхней части – откидывающейся крышки 1 и нижнего корпуса. Внутри корпуса приварена усиливающая плита 2 привода 6, также жесткость конструкции дают согнутые профили 21 из толстолистовой конструкционной стали. Под электронасос заложен сварной каркас 22. В нижней части расположены бак для воды 3, стенки которого обшиты листами тонколистовой стали с приваркой и герметизацией швов термоусадочными автомобильными герметиками. Посередине корпуса поперек вварен швеллер №12. Кроме усиливающей функции он служит опорой для поворотной корзины 4 состоящей из: нижней горизонтальной ленты, вокруг которого кольцом согнуты стальные прутья диаметром 6 мм, вдоль кольца вертикально установлены тоже прутки, удерживающие дополнительных пять колец из прутков, образующих стенки корзины. Корзина, установленная в каркасе через поворотную опору 5. На правой стенке, на горизонтальном основании, закрепленном на усиливающей плите 2, располагается привод 6 вращения корзины 4. Дополнительно установлены ручка 7 для открывания крышки, две покупных защелки 8 для фиксации от открывания.

По бокам крышки располагаются два пневмоамортизатора 9 от крышки багажника автомобиля ВАЗ-2111. В нижней части каркас образует перегородку из гнутых профилей 21, отделяющую бак для воды и гидравлическую часть установки: электронасос 10, соединенный через фланец 11 с всасывающим сетчатым фильтром 12 грубой очистки, расположенный в баке. Там же располагаются водонагреватель 13 и сливной кран 14. На задней стенке расположен заливной патрубок 15, для подключения к гидросистеме АТП. Обмывание деталей происходит через сварной поворотный коллектор 16, охватывающий своими форсунками корзину сверху и снизу и соединенный с электронасосом через гибкий шланг 17. Вдоль краев крышки и нижней части корпуса, на внутренней стороне, приварены профили 18 из стальной ленты, являющаяся брызгозащитным и направляющим элементом при открывании крышки. На задней стороне крышки привариваются ролевые петли 19. В баке на верхнем уровне воды в баке (90л) установлен датчик 20

уровня жидкости, для контроля оператору во время набирания воды через патрубок 15.

Работа установки. Для залива воды используется патрубок 15 (см.рисунок 3.1), подключаемый к системе водоснабжения СТО. В начале смены установка включается на полтора часа на нагрев жидкости. Оператор устанавливает детали в поворотную корзину 4, следя за равномерным распределением веса по площади корзины. Поворачивает трубопровод 16, устанавливая его форсунки в положение максимального перекрытия половины корзины.

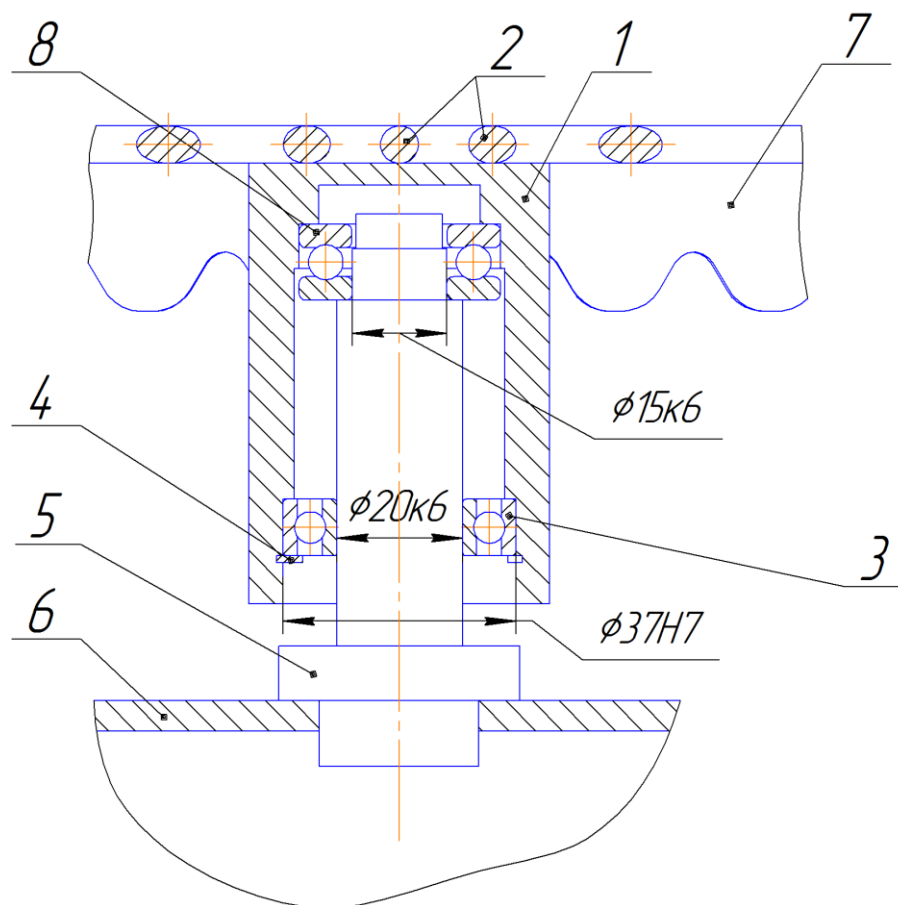
Поворачивает корзину на небольшой угол, для проверки надежности установки деталей. Закрывает крышку 1 (см.рисунок 3.1) используя ручку 7, фиксирует положение защелками 8. Включает кнопку "СТАРТ" на пульте управления электрошкафа. При этом электронасос всасывает жидкость из бака и подает через гибкий шланг 17 на обмывание деталей. После обмывания жидкость самотеком сливается в бак 3. Во время отмывания работает привод 6 вращения корзины. Электропривод насоса и корзины обесточатся автоматически по сигналу реле времени из электрошкафа. По окончании промывки оператор освобождает защелки 8, приоткрывает крышку 2 на 5 мин и на расстояние не более 20 мм для выхода горячего пара. После открывает крышку, в верхнем положении она удерживается парой пневмоамортизаторов 9. Отдвигает трубопровод 16 к стенке установки, вынимает детали, закрывает крышку.

## 3.2 Описание работы отдельных узлов установки

### 3.2.1 Поворотная опора корзины

Состоит из корпуса 1 (см. рисунок 3.2) опоры, вваренного в каркас 2 днища поворотной корзины. В корпусе установлены: сферический однорядный радиальный шарикоподшипник 3 и одинарный упорный шарикоподшипник 10. При этом нижний подшипник 3 имеет больший диаметр. Подшипник 3 зафиксирован в корпусе внутренним кольцом 4 и 11. В подшипни-

ках вставлена ось 5, неподвижно заваренная на швеллере 6 центральной перегородки установки. Каркас корзины выполнен из согнутых стальных прутков диаметром 6 мм, днище выполнено в виде радиально исходящих из центра лучей, по периметру пола прутки отогнуты вверх, образуя вертикальные стойки. На стойках на равном расстоянии друг от друга, заварены 5 горизонтальных колец, образующих заградительные стенки. В центре каркаса дна, снизу, приваривается стакан корпуса 1



1 – корпус опоры, 2 – каркас корзины, 3 – подшипник радиальный, 4 – внутреннее стопорное кольцо, 5 – ось, 6 – швеллер каркаса мойки, 7 – зубчатый обод, 8 – подшипник упорный

Рисунок 3.2 - Поворотная опора корзины:

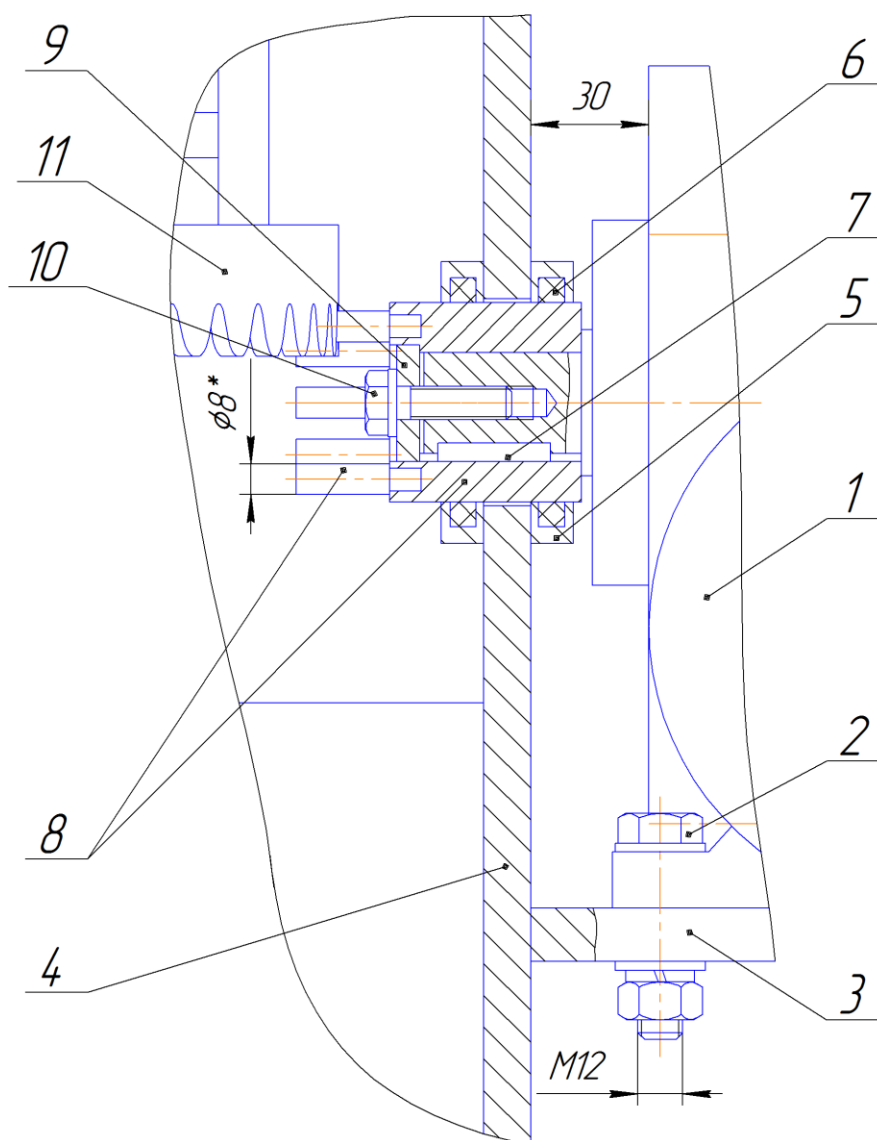
Работа узла. При загрузке корзины весь вес приходится на подшипник 8. Для исключения перекоса корзины при неравномерном размещении массы деталей в корзине - служит шарикоподшипник 3. В конструкции узла нет трущихся скользящих поверхностей, корпус 1 закрыт от попадания влаги



сверху и по бокам. Это гарантирует высокий ресурс узла. Для разборки узла требуется только подать корзину вверх, сняв с оси корзину в сборе с корпусом и подшипником 3, вынуть стопорное кольцо 4, выпрессовать съемником подшипники.

### 3.2.2 Привод вращения корзины

Схема привода вращения представлена ниже на рисунке 3.3



1 – электропривод, 2 – болты, 3 – сварная площадка, 4 – усилительная пластина каркаса, 5 – фланец, 6 – уплотнительное кольцо, 7 – шпонка, 8 – приводной фланец, 9 – шайба, 10 – болт, 11 – зубчатый обод

Рисунок 3.3 - Привод вращения корзины:

Состоит из электропривода 1 (см.рисунок 3.3), установленного вертикально на сварном основании 3, приваренном к усилительной плите 4 каркаса мойки. Электропривод состоит из отдельного червячного редуктора марки 2ЧМ-40-8-52-Ц-У2, входным валом соединенного с приводным электродвигателем марки АИР112МВ6 У2 IM1081, выходной вал – входит внутрь мойки. Для обеспечения герметичности соединения и пароизоляции, в месте выхода вала редуктора привернуты фланцы 5, в полостях которых установлены уплотнительные кольца 6. Крепеж редуктора осуществляется через болты 2, проходящие через основание 3. На валу предусмотрена шпонка 7 для вращения приводного фланца 8. Фланец фиксируется на валу шайбой 9 и болтом 10. Штифты, приваренные на фланце, входят в прорези зубчатого обода 11, каждый штифт располагается в своей ответной впадине обода.

Работа узла. При включении электропривода 1 выходной вал редуктора через шпонку 7 передает момент на приводной фланец 8. Фланец приводит в движение штифты диаметром 8 мм, вращая их по кругу. Штифты передвигают зубья обода 11, вращая корзину.

Для разборки узла требуется разобрать крепеж 2, электропривод 1 с фланцем 8 в сборе. Далее снимается крепеж 10, и можно снимать мотор-редуктор с корпуса мойки.

## 4 Технология мойки деталей в моечной установке

### 4.1 Технологический процесс мойки деталей

Перед началом дефектовочных работ необходимо очистить детали узлов и агрегатов от загрязнений. Технологический процесс мойки деталей двигателя приведен в таблице 3.1.

Таблица 4.1 – Технологическая карта мойки деталей

Наименование операции	Кличество точек воздействия	Место выполнения	Оборудование и инструмент	Трудоемкость чел.-мин.	Технические требования
1	2	3	4	5	6
Подготовка установки к работе				11,5	
Включить установку	1	Пульт управления	Установка для мойки деталей	0,5	На пульте загорится
Открыть кран для набора жидкости	1	Сбоку установки	Установка для мойки деталей	0,5	
Заполнить бак установки моющим раствором	1	Сбоку установки	Установка для мойки деталей	5,0	О заполнении бака сигнализирует лампочка на пульте управления установкой
Закрыть кран для набора жидкости	1	Сбоку установки	Установка для мойки деталей	0,5	
Включить нагрев моющей жидкости	1	Пульт управления	Установка для мойки деталей	5,0	Рабочая температура моющей жидкости 85-90°C
Мойка деталей				43,0	
Открыть замки -защелки	2	Сбоку установки	Установка для мойки деталей	0,5	
Откинуть крышку моечной установки	1	Верх установки, ручка крышки	Установка для мойки деталей	0,5	При открытии крышку придерживать, пока штоки амортизаторов не зафиксируются в крайнем положении

Продолжение таблицы 4.1

1	1	1	1	1	1
Загрузить детали на поворотную корзину установки	-	Корзина установки	Установка для мойки деталей	3,0	Общая масса деталей не должна превышать разрешенные 200 кг.
Распределить равномерно детали по поверхности корзины	-	Корзина установки	Установка для мойки деталей	3,0	-
Повернуть трубопровод с форсунками	1	Поворотный трубопровод с форсунками	Установка для мойки деталей	0,5	Форсунки устанавливаются над корзиной с деталями
Закрыть крышку моечной установки	1	Верх установки, ручка крышки	Установка для мойки деталей	0,5	При закрытии совместить направляющую мотор-редуктора с ушами поворотной корзины
Закрыть замки -защелки	2	Сбоку установки	Установка для мойки деталей	0,5	
Запустить процесс мойки	1	Пульт управления	Установка для мойки деталей	0,1	
Проконтролировать процесс мойки	-	Пульт управления	Установка для мойки	30	
Выключить мойку нагрев моющего раствора	1	Пульт управления	Установка для мойки деталей	0,1	
Выполнить переходы 2.1-2.2	2	Сбоку установки	Установка для мойки деталей	1,0	
Выдержать время для стекания воды и остывания деталей	-		Установка для мойки деталей	8,0	
Достать детали из моечной установки	-	Корзина установки	Установка для мойки деталей, ящик	3,0	Операцию выполнять в перчатках
Выключить установку	1	Пульт управления	Установка для мойки деталей	0,1	

## 5 Безопасность и экологичность участка ремонта агрегатов транспортных средств

### 5.1 Характеристика технического объекта бакалаврской работы

Таблица 5.1 - Паспорт производственного подразделения

Технологический процесс	Исполнитель (должность разряд)	Наименование технологической операции или перехода	Оборудование, устройство, приспособление	Расходные материалы
Очистка агрегатов и деталей	Специалист по ремонту автомобильных агрегатов и ДВС	автоматическая мойка узлов и агрегатов в сборе в моечной установке	установка для мойки крупногабаритных агрегатов и деталей ТС-900,	вода, моющих раствор, моющие средства
	Специалист по ремонту автомобильных агрегатов и ДВС	мойка деталей в ванне с моющим раствором	передвижная ванна ОМ-5903	вода, моющих раствор, моющие средства
Разборка ДВС и агрегатов на кантователях	Специалист по ремонту автомобильных агрегатов и ДВС	Разборочно-сборочные работы по узлам и агрегатам	Оборудование для разборки сцепления коробок передач двигателя и т.д., съемники и оправки, набор инструмента, спецприспособления	масло, ветошь, метизы
Дефектация агрегатов и деталей	Специалист по ремонту автомобильных агрегатов и ДВС	Дефектовка деталей	стол для контроля и сортировки деталей, универсальные центры для проверки валов и т.д., плита для проверки плоскостности, штангенциркуль, микрометр, индикаторная головка	обтирочная ветошь, краска для определения трещин
Восстановления работоспособности ДВС и агрегатов путем ремонтных воздействий	Специалист по ремонту автомобильных агрегатов и ДВС	Ремонт агрегатов трансмиссии и ходовой части	стенды для разборки агрегатов, станок для сверлильных работ, электрогидравлический пресс, иные станки, набор инструмента	масло, ветошь, метизы, резцы для станка
Капитальный ремонт автомобильных ДВС	Специалист по ремонту автомобильных агрегатов и ДВС	расточка и последующее хонингование блока цилиндров двигателя	Хонинговальный станок, расточной станок	брусочки, резцы станка, масло

## 5.2 Оценка уровня рисков для производственного персонала

Таблица 5.2 – Оценка уровня рисков для производственного персонала[17-21]

Наименование опасного и /или вредного производственного фактора	Наименование технологической операции или перехода	Источник производственного фактора(ОПФ)
движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования; повышение или понижение температуры воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенный уровень вибрации; повышенная или пониженная подвижность воздуха; повышенная или пониженная влажность воздуха; отсутствие или недостаток естественного освещения; недостаточная или повышенная освещенность рабочего места	Очистка агрегатов и деталей в ванне с диз. топливом или раствором моющих веществ	Ванна с дизельным топливом, моечная установка со специальными моющими средствами
	Автоматическая мойка узлов и агрегатов в моечной установке	Крышка установки для мойки агрегатов ТС-900, насос установки и ее камера, шум при работе
	Восстановления работоспособности ДВС и агрегатов путем ремонтных воздействий	Острые кромки инструмента, кантователей, самих агрегатов, низкая освещенность оборудования находящегося на отдалении от оконных приемов.
	Дефектация агрегатов и деталей	края специнструмента и проверяемых деталей, монотонность измерительных операций.
	расточка и последующее хонингование блока цилиндров двигателя	Кран-балка, шум и вибрация в процессе проточки и хонингования блока цилиндров, провода и электродвигатели станков и оборудование

## 5.3 Предлагаемые мероприятия для уменьшения уровня рисков для производственного персонала

Таблица 5.3 – Обеспеченность предприятия средствами защиты

Индивидуальные средства защиты	Организационные мероприятия
1	2
<p>1 Костюм рабочий Мегаполис Люкс подходит для работы в теплое время года, его также можно использовать в отапливаемых помещениях.</p> <p>Куртка укороченная с застёжкой на молнию "трактор" и ветрозащитной планкой на потайных кнопках. Два глубоких нижних и два многофункциональных</p>	<p>соблюдение требований стандартов и других нормативных документов при выполнении расстановки производственного оборудования по участку</p> <p>применение искусственного освещения в дополнение к естественному</p> <p>соблюдение режимов труда и отдыха на предприятии, работа с соблюдением усло-</p>



Продолжение таблицы 5.3

1	2
<p>налокотниками. Низ куртки регулируется патой на кнопках.</p> <p>Брюки классического покроя с застежкой на молнию, со шлевками для ремня. Два накладных кармана с усилениями внизу на передних половинках брюк и один карман сзади. Область колен защищена дополнительной накладкой с отверстием для амортизационного вкладыша (из войлока, поролона).</p> <p>Рабочий костюм Мегapolis подойдет для работников всех промышленных отраслей.</p> <p><b>ХАРАКТЕРИСТИКИ:</b>          Размеры: с 44-46 по 64-66          Роста: 170-176,182-188          Цвета в наличии: василёк + светло-серый, тёмно-серый + светло-серый          ГОСТ 12.4.280-2014          Вес: 1,2 кг.          Объем: 0,04 м<sup>3</sup></p> <p>2. Перчатки х/б черные, кругловязанные. Перчатки х/б безвредны для кожи рук, отличаются комфортностью использования: благодаря свободному воздухообмену не допускают потения рук. Перчатки черные с точечным ПВХ-покрытием наладонника – усовершенствованный вариант простых вязанных х/б перчаток с ПВХ. Специальное точечное полимерное покрытие наладонника обеспечивают дополнительную стойкость изделия к истиранию и защиту от скольжения. Слой полимерного покрытия создает более устойчивое сцепление пальцев рук с деталями и предметами. Рекомендуются черные перчатки с ПВХ к использованию при проведении точных механосборочных работ, связанных с необходимостью надежного захвата детали, инструмента, предмета; для работ, связанных с тяжелым физическим трудом. .</p> <p>3 Полуботинки рабочие "Премиум Traction" – это настоящие классические мужские полуботинки. Хорошо подходящие как к форменной, так и к повседневной одежде.</p> <p>Верх рабочих полуботинок сделан из натуральной кожи хромового дубления. Жесткий задник из термопластического</p>	<p>установка оборудования на виброопоры          своевременное проведение всех видов инструктажа с работниками          соблюдение режимов и графиков обслуживания технологического оборудования, смазывание вращающихся соединений          расстановка предупреждающих знаков и табличек в производственном подразделении          применение оборудования для удаления выхлопных газов из помещения для проверки и обкатки ДВС после ремонта          Наличие свидетельства по пожарной безопасности на необходимое устройство, приспособления          Приобретение только сертифицированного оборудования          Инструктажи по пожарной безопасности          Наличие предусмотренных законодательством знаков, информационных табличек.          Знаки и информационные таблички безопасности, установленные в соответствии с нормативно-правовыми актами РФ</p>



Продолжение таблицы 5.3

1	2
<p>материала, усиленный подносок из термопластического материала, фурнитура - блочки.</p> <p>Подошва: Имеет антибактериальную, впитывающую подкладку, а так же металлический супинатор, поддерживающий свод стопы, для того, чтобы снизить усталость при повседневной носке.</p> <p>Рабочие полуботинки "Премиум Traction" подходят для теплого времени года, также их можно использовать в отапливаемых помещениях.</p>	

5.4 Меры по обеспечению пожарной безопасности производственного подразделения

Таблица 5.4 – Оценка класса пожара и сопутствующих ему опасных факторов пожара[17-21]

Наименования характеристики	Значение
Наименование производственного помещения	Участок по ремонту агрегатов
Применяемое оборудование и инструмент	полный перечень применяемого оборудования представлен в таблице 4.1(столбец 4)
Класс пожара	А
Опасные факторы пожара	пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды

Таблица 5.5 - Средства обеспечения противопожарной безопасности

Наименование пожарного оборудования	Марка и модель оборудования	Количество оборудования
Щит пожарный металлический. Предназначен для комплектации первичных средств пожаротушения. Габариты, мм 1465x590x1365. Ёмкость песочницы, м <sup>3</sup> 0,5. Комплектуется из: 1)огнетушитель ГОСТ 15005-70 – 2 шт; 2)ведро пожарное ТУ 220 РСФР 3-80-2 – 2 шт; 3)лом пожарный ГОСТ 15713-71 – 1 шт; 4)багор пожарный ГОСТ 15714-71 - 1шт. 5)лопата ГОСТ 3620-76 –1 шт. г. Тольятти, ЗПТ; г. Москва, «Пожтехника для Вас. Сервис центр» Щит располагается рядом с помещением отделения в зоне ТР и ТО	01.002.00.000 или «Комби»	1
Огнетушитель порошковый предназначен для защиты объектов производственного и хозяйственного назначения, применения на автомобильном, железнодорожном и речном транспорте и в бытовых	ОП-8(з) АВСЕ	1

Продолжение таблицы 5.5

1	2	3
условиях в качестве первичных средств тушения пожаров тлеющих материалов ОП-5(з) АВСЕ Огнетушательная способность: 2А (70В) Вместимость корпуса: 5,7 л Масса огнетушителя: не более: 7,1 кг Диапазон температур: от -50 до +50 Рабочее давление: 1,4(14)±0,2(2) МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) Габаритные размеры: 445x173x150 Установленный срок службы до списания: 10 лет		
Полотно противопожарное	П-200	1
Пожарный извещатель Максимальная мощность 1 Вт Входная мощность 1/0,5/0,25 Вт Входное напряжение 100 В или 30 В Уровень чувствительности (1 Вт, 1 м) 90 дБ Диапазон воспроизводимых частот 200-10000 Гц Габаритные размеры 140x180x70 мм Масса 0,7 кг	АСР-01.1.4	1

Перечень основных мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в подразделении приведен ниже[17-21]:

- объемно-планировочные и конструктивные решения соответствуют требованиям «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности зданий и сооружений», утвержденным Федеральным законом № 123-ФЗ от 22.07.2008г. Согласно данного Технического регламента здания имеют класс функциональной пожарной опасности – Ф 5.2

- на участке (посту) мойки электропроводка, источники освещения и электродвигатели должны быть выполнены во влагозащищенном исполнении со степенью защиты в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов;

- электрическое управление агрегатами моечной установки должно быть низковольтным (не выше 50 В).

- работники, производящие обслуживание и ремонт АТС, должны обеспечиваться соответствующими исправными инструментами, приспособлениями, а также средствами индивидуальной защиты (СИЗ).

- необходимо своевременно обновлять средства пожаротушения
- проводить техническое обслуживание и ремонт АТС при работающем двигателе, за исключением отдельных видов работ, технология проведения которых требует пуска двигателя;

- своевременное и качественное проведение профилактических работ, ремонта, модернизации и реконструкции энергетического оборудования

На участках предприятия не допускается:

- протирать АТС и мыть их агрегаты легковоспламеняющимися жидкостями (бензином, растворителями и т.п.);

- хранить легковоспламеняющиеся жидкости и горючие материалы, кислоты, краски, карбид кальция и т.д. в количествах, превышающих сменную потребность;

- поднимать (даже кратковременно) грузы, масса которых превышает указанную на табличке подъемного механизма;

- снимать, устанавливать и транспортировать агрегаты при зацеплении их стальными канатами или цепями при отсутствии специальных устройств;

- хранить чистые обтирочные материалы вместе с использованными;

- загромождать проходы между осмотровыми канавами, стеллажами и выходы из помещений материалами, оборудованием, тарой, снятыми агрегатами и т.п.;

- хранить отработанное масло, порожнюю тару из-под топлива и смазочных материалов.

- разлитое масло или топливо необходимо немедленно удалять с помощью песка или опилок, которые после использования следует сыпать в металлические ящики с крышками, устанавливаемые вне помещения.

- использованные обтирочные материалы (промасленные концы, ветошь и т.п.) должны немедленно убираться в металлические ящики с плотными крышками, а по окончании рабочего дня удаляться из производственных помещений в специально отведенные места

## 5.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности.

Состав отходов Производственного корпуса, подлежащих утилизации и захоронению представлен в таблице 4.6

Таблица 5.6 – Состав производственных отходов

Вид отходов(состав)	Условия образования	Класс опасности	Количество, т/год	Место утилизации отходов
1	2	3	4	5
1.Твердые бытовые отходы (бумага, ветошь, полиэтилен)	Образуются при уборке помещений	IV	0,175	Сдается на утилизацию и захоронение в специализированные организации
2.Отходы от упаковки запчастей	При распаковке запчастей	V	8,0м3/год	
3. Пищевые отходы	Образуются в комнатах приема пищи	V	0,175	Свалка бытовых отходов
4. Отработанные ртутные и люминисцентные лампы (Стекло 92%, медь 2%, ртуть 0,02%, люминофор 5,98%)	Образуются при эксплуатации ламп дневного освещения	I	0,006	Демеркуризация на спецпредприятии
5. Изношенная спецодежд, промасляная ветошь( х/б ткань)	Образуется в результате износа спецодежды работников	IV	0,049	Используется как вторичное сырье при производстве ветоши. Сдается в специализированные организации

### Расчет отходов:

Бытовые отходы подразделяются на твердые бытовые отходы и пищевые отходы. Норматив образования бытовых отходов 50 кг на человека в год, из них 25 кг в год – твердые бытовые отходы. 25 кг в год пищевые отходы.

#### 1. Твердые бытовые отходы (ТБО)

От 6 человек персонала.

Годовой объем образования ТБО:

$$V_{тбо} = (6 \times 25) \times 0,001 = 0,15 \text{ т /год.} \quad (5.1)$$

2. Пищевые отходы. Пищевые отходы образуются:

От 6 человек персонала.

Годовой объем образования пищевых отходов:

$$V_{по} = (6 \times 25) \times 0,001 = 0,15 \text{ т/год.} \quad (5.2)$$

3. Расчет изношенной спецодежды и промасляной ветоши..

Спецодежда выдается производственному персоналу. Всего 6 человек.

В год выдается 2 комплекта спецодежды. Замена спецодежды производится 1 раз в год. Вес комплекта спецодежды в среднем составляет 3,5 кг.

Годовой объем образования изношенной спецодежды:

$$6 \times (3,5 \times 2) = 42 \text{ кг/год или } 0,042 \text{ т/год} \quad (5.3)$$

Перечень мероприятий по соблюдению санитарно-эпидемиологического режима представлен ниже.

Количество санитарных приборов спроектировано в соответствии с СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания». Туалеты, раковины подлежат обеззараживанию не менее 1 раза в сутки. Сидения на унитазах, ручки сливных бачков и ручки дверей моют теплой водой с мылом. Душевые кабины ежедневно дезинфицируются. Раковины, унитазы чистят квачами и чистяще-дезинфицирующими средствами

После уборки весь уборочный инвентарь промывают с использованием моющих средств, ополаскивают проточной водой и высушивают. Уборочный инвентарь хранится в комнате уборочного инвентаря на 2 этаже здания СТО.

Мусор ежедневно убирается уборщиком производственных и административных помещений.

Таблица 5.7 – 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	<p>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.</p> <p>Во время проверки автомобилей при запущенном ДВС используются катушки со шлангами для вытяжки отработавших газов</p> <p>Периодическая проверка состояния воздуха на участке</p>
Меры по защите гидросферы от негативного воздействия антропогенных факторов	<p>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. Очищенные после мойки автомобилей сточные воды необходимо использовать повторно. После очистки проводят периодический контроль сточных вод.</p>
Меры по защите литосферы от негативного воздействия антропогенных факторов	<p>Технические отходы являются главными источниками загрязнения почвы. К основным направлениям по решению проблемы утилизации твердых отходов (кроме металлолома) относится вывоз на полигоны. Отходы подвергают 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.</p> <p>Использованные за год комплекты рабочей одежды отправляются на вторичную переработку в обтирочную ветошь</p> <p>Перегоревшие лампы утилизируются на спецполигонах</p>

## 6 Расчет себестоимости нормо-часа работ в производственном подразделении предприятия

### 6.1 Определение затрат на материальные ресурсы

6.1.1 Определение затрат на вспомогательные и расходные материалы, требуемые для обеспечения непрерывности производственного процесса

Таблица 6.1 - Определение затрат на вспомогательные и расходные материалы [14]

Вид применяемого материала (расходного компонента)	Норма расхода,	Цена за ед, руб.	Годовые затраты, руб
1	2	3	4
Расход воды на технические нужды	2500 м <sup>3</sup> /год	10,5	26250
Специальные моющие жидкости	100 л./год	75	7500
Топливо для моющей ванны(дизельное)	220 л./год	37,0	8140
Ткань для обтирки	120 кг./год	51,5	6180
Жидкие смазочные материалы	80 кг./год	210	16800
Резцы и хонинговальные головки	-	-	50000
Консистентные смазочные материалы	85 кг./год	240,6	20451
Фирменная одежда предприятия(комплект)	2 шт./чел	8000	80000
Затраты на остальные материалы	-	-	60000
Всего		275321	

### 6.1.2 Определение затрат на электрическую энергию

Определение затрат на электрическую энергию проводится после определения суммарного потребления электричества всем оборудованием в производственном подразделении по формуле [17]:

$$C_{\text{Э}} = \frac{M_{\text{У}} \cdot T_{\text{МАШ}} \cdot K_{\text{ОД}} \cdot K_{\text{М}} \cdot K_{\text{В}} \cdot K_{\text{П}} \cdot C_{\text{Э}}}{\eta}, \quad (6.1)$$

где  $M_{\text{У}}$  – потребляемая оборудованием(инструментом) мощность, кВт

$T_{\text{МАШ}}$  – величина годового эффективного фонда работы технологического оборудования(инструмента), для режима работы в 1,5 рабочих смены:

$$T_{\text{МАШ}} = 3000 \text{ час.}$$

$K_{OD}$  – величина коэффициента одномоментной работы технологического оборудования, принимаем  $K_{OD} = 0,8$

$K_M$  – величина коэффициента, характеризующего степень его загруженности, принимаем  $K_M = 0,75$

$K_B$  – величина коэффициента загрузки электродвигателей по времени, принимаем  $K_B = 0,5$

$K_{II}$  – величина коэффициента потерь электроэнергии в сети, принимаем  $K_{II} = 1,04$

$C_{\mathcal{E}}$  – стоимость электрической энергии, принимаем  $C_{\mathcal{E}} = 4,0 \text{ руб./кВт} \cdot \text{час}$

$\eta$  – коэффициент полезного действия технологического оборудования, выбираем по нормам  $\eta = 0,8$

Итоги расчетов приведены в таблице 5.2

Таблица 6.2 - Определение затрат на электрическую энергию

Название оборудования (электрического инструмента)	Кол- во.	Потребляемая мощность $M_{\nu}$ , кВт	Фонд ра- боты $T_{МАШ}$ , час.	Годовые расходы, $C_{\mathcal{E}}$ , руб.
1	2	3	4	5
Станок для расточки блока цилиндров	1	10,0	3000	21000
Станок для хонингования блока цилиндров	1	9,0	3000	20000
Компьютер с клавиатурой и принтеров или ноутбук	1	0,9	3000	1890
Электрогидравлический пресс	1	1,5	3000	3150
Моечная установка для ДВС и агрегатов	1	7,0	3000	35700
Настольный сверлильный станок	1	1,5	3000	3150
Нагревательный шкаф для прессовых посадок	1	2,0	3000	4200
Шлифовальная установка	1	1,5	3000	3150
Прочее оборудование и электроинструмент	1	10,0	3000	21000
Всего				113240



### 6.1.3 Расчет отчислений на реновацию и амортизацию основных производственных фондов производственного подразделения предприятия

Определение амортизационных отчислений на площадь участка по ремонту агрегатов по формуле [16,17]:

$$A_{ПЛ} = F_{пл} \cdot Ц_{ПЛ} \cdot H_{аПЛ} \quad (6.2)$$

$$A_{ПЛ} = 62 \cdot 4000 \cdot 2,5/100 = 6200 \text{ руб.}$$

Определение амортизации технологического оборудования ведется по формуле

$$A_{ОБ} = Ц_{ОБ} \cdot H_{аОБ} \quad (6.3)$$

где  $H_{аОБ}$  - норматив на амортизацию оборудования, %, выбирается по нормативным документам и устанавливается законодательно.

Итоги расчётов представлены таблице 5.3

Таблица 6.3 - Расчет отчислений на реновацию и амортизацию ОПФ

Наименование оборудования	Кол-во, шт.	Цена, руб. за ед.	Норматив отчислений на амортизацию, %	Затраты на амортизацию, руб.
1	2	3	4	5
Помещение агрегатного отделения	62	4000	2,5	6200
Станок для расточки блока цилиндров	1	4500000	14,3	643500
Станок для хонингования блока цилиндров	1	2500000	14,3	350000
Электروهидравлический пресс	1	19000	14,3	2717
Стенды для разборки-сборки агрегатов	1	165000	11	18150
Моечная установка для ДВС и агрегатов	1	226500	11	24915
Настольный сверлильный станок	1	13400	14,3	1916,2
Нагревательный шкаф для прессовых посадок	1	22300	14,3	3188,9
Шлифовальная установка	1	13400	11	1474
Гидравлический пресс в напольном исполнении г/п 30 т	1	28200	14,3	4032,6
Прочее оборудование и электроинструмент	-	95000	20	19000
Верстаки и остальная производственная мебель	-	140000	11	15400
Всего		-	-	1090494

## 6.2 Оценка затрат на заработную плату сотрудников

По штатному расписанию предприятия в агрегатном отделении предусмотрены только основные производственные работники – слесари по ТО и Р автомобилей (специализация агрегатчик).

Расчет основной заработной платы сотрудников предприятия ведем по следующей формуле [17]:

$$Z_{\text{пл}} = C_{\text{ч}} \cdot T_{\text{шт}} \cdot K_{\text{пр}} \quad (6.4)$$

где  $C_{\text{ч}}$  – почасовая оплата труда сотрудников, руб/час.

$T_{\text{шт}}$  – величина фонда рабочего времени за календарный год, для слесарей по ремонту автомобилей выбираем  $T_{\text{маш}} = 1840 \text{ час}$ .

$K_{\text{пр}}$  – коэффициент, учитывающий величину премии для сотрудников, для СТО выбираем  $K_{\text{пр}} = 1,20$

Определение затрат на заработную плату представлено в таблице 6.4.

Таблица 6.4 - Определение затрат на заработную плату

Число сотрудников	Наименование должности по штатному расписанию	Разряд	Почасовая оплата труда сотрудников	Тарифная зарплата	Дополнит. зарплата	Налогооблагаемая база
6	Слесарь по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей (профиль-моторист-агрегатчик)	4	120	1324800	264960	1589760

## 5.3 Остальные расходы

Затраты на единый социальный налог получим путем вычисления по формуле [16-17]:

$$E_{\text{сн}} = Z_{\text{плосн}} \cdot K_{\text{с}} / 100 \quad (6.5)$$

где  $K_{\text{с}} = 30 \%$  – законодательно установленная норма социальных отчислений.

$$E_{\text{сн}} = 1589760 \cdot 30 / 100 = 476928 \text{ руб.}$$

Величину накладных расходы рассчитаем: [16-17]

$$H_H = Z_{\text{ПЛОСН}} \cdot K_H \quad (6.6)$$

где  $K_H = 0,3$  – норматив накладных расходов в долях затрат на оплату труда.

$$H_H = 1589760 \cdot 0,3 = 476928 \text{ руб.}$$

Таблица 6.5 - Итоговая смета годовых расходов по подразделению

Наименование статьи расходов	Расходы, руб.
Затраты на вспомогательные и расходные материалы	275321
Затраты на электрическую энергию	113240
Затраты на отчисления на реновацию и амортизацию ОПФ	1090494
Затраты на зарплату сотрудников	1589760
Затраты на иные нужды	953856
Всего по подразделению(цеху, участку)	4022671

6.4 Расчет себестоимости нормо-часа работ в производственном подразделении предприятия

Проведем оценку стоимости нормо-часа работ на участке(отделении) [17]:

$$C_{\text{нч}} = \frac{Z_{\text{ОБЩ}}}{T_{\text{ОТД}}} \quad (6.7)$$

где  $Z_{\text{ОБЩ}}$  – итоговая сумма в смете расходов по подразделению;

$T_{\text{ОТД}}$  – объем работ в производственном подразделении(цехе)

$T_{\text{отд}} = 11500 \text{ чел.} - \text{час.}$

$$C_{\text{нч}} = \frac{4022671}{11500} = 350 \text{ руб.}$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании выполненного технологического расчета, в рамках выпускной квалификационной работы бакалавра была проведена реконструкция и производственных помещений ООО «РОНА». Для повышения мощности предприятия предложено увеличить число основных производственных постов, постепенно обновить имеющееся технологическое оборудование, устранить недостатки планировочного решения, выполненного по старому проекту.

Особое внимание уделено углубленной проработке участка по ремонту агрегатов автомобиля, для него определена численность и квалификация персонала, по каталогам подобрано оборудования, выполнен полноценный рабочий проект подразделения.

На основе выполненного обзора имеющегося в свободной продаже оборудования, методом построения циклограмм по совокупности показателей качества подобрано оптимальное оборудование в качестве прототипа для разработки установки для мойки деталей. Спроектирована установка для мойки деталей, проработан техпроцесс работы на ней.

Предложенные в работе меры по снижению уровня травматизма и повышению безопасности условий труда в производственном подразделении позволят обеспечить непрерывное выполнение технологических процессов ТО и Р автомобилей с соблюдением всех норм безопасности.

Рассчитана себестоимость нормо-часа работ в рассматриваемом углубленно производственном подразделении - участке по ремонту агрегатов автомобиля, она составила 350 руб. Для регионального рынка автосервисных услуг г.о. Тольятти данная цена является конкурентоспособной, что свидетельствует об экономической эффективности деятельности предприятия после реконструкции.

Результаты работы представлены на листах графической части в виде 6 листов чертежей, таблиц и плакатов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Епишкин, В.Е.** Проектирование станций технического обслуживания автомобилей: Учебное пособие по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта»: для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст] / В.Е. Епишкин, А.П. Караченцев, В.Г. Остапец - Тольятти: ТГУ, 2012. - 285 с.

2 **Напольский, Г.М.** Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. [Текст] / Г.М. Напольский. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1993. – 271 с.

3 **Масуев, М.А.** Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. [Текст] / М.А. Масуев. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с.

4 **Петин, Ю.П.** Технологический расчёт станций технического обслуживания автомобилей: Метод. указания. [Текст] / Ю.П. Петин, Н.С. Солома-тин. – Тольятти: ТолПИ, 1991. – 21 с.

5 **Петин, Ю.П.** Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст.] / Ю. П. Петин, Г. В. Мураткин, Е. Е. Андреева ; Учебное пособие для студентов вузов. – М. : Тольятти: ТГУ, 2013. – 136 с.

6 **ОНТП 01 - 91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта.** [Текст.] / Минавто-транс РСФСР. - М. : Гипроавтотранс РСФСР, 1986. – 75 с.

7 **Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса** : учеб. пособие для вузов [Текст.] / В. А. Першин [и др.]. - Гриф УМО. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. - 414 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 408-410. - Прил.: с. 364-407. - ISBN 978-5-222-13965-3 : 204-27. - 214-00.

8 **Епишкин, В.Е.** Выпускная квалификационная работа бакалавра: учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство») [Текст.] / В.Е. Епишкин, И.В. Турбин. - Тольятти : ТГУ, 2017. – 130 с.

**9 Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста : учеб.-метод. пособие** [Текст.]/ А. Г. Егоров [и др.] ; ТГУ ; Архитектурно-строительный ин-т ; каф. "Дизайн и инженерная графика". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 98 с.

**10 Тахтамышев, Х.М.** Основы технологического расчета автотранспортных предприятий : учеб. пособие для вузов [Текст.]/ Х. М. Тахтамышев. - Гриф УМО. - Москва : Академия, 2011. - 351 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 346-347. - Прил.: с. 323-345.

**11 Руководство по ремонту, эксплуатации и техническому обслуживанию автомобилей Шевроле-Нива** : ил. издание [Текст.]/ С. Н. Волгин [и др.]. - Москва : Третий Рим, 2009. - 390 с..

**12 Автомобили LADA. Технология ремонта узлов и агрегатов** [Текст.]/ А.В. Куликов, П.Н. Христов, В.Е. Климов, Д.А. Прудских, В.С. Бояур, С.Н. Самохин. - Тольятти, 2009.- 176 с.

**13 Сборник технологических инструкций. Автомобили LADA 4X4M. Технология технического обслуживания и ремонта** [Текст.]/А.В.Куликов [и др.]. –Тольятти, 2010. –160 с.

**14 Автомобили LADA : Двигатели и их системы : технология технического обслуживания и ремонта : сб. технол. инструкций** [Текст.]/ П. Н. Куликов [и др.]. - Тольятти : ИТЦ АВТО, 2007. - 98 с. : ил. - 292-50.

**15 Малкин, В. С.** Устройство и эксплуатация технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / В. С. Малкин ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Проектирование и эксплуатация автомобилей". - Тольятти : ТГУ, 2016. - 451 с. : ил. - Библиогр.: с. 445. - Прил. : с. 446-451. - ISBN 978-5-8259-0951-6 : 1-00.

16 **Кудинова, Г.Э.** Методические указания к выполнению экономического раздела дипломного проекта для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» и по направлению 190500 «Эксплуатация транспортных средств» (профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство») [Текст.] / Г.Э. Кудинова. - Тольятти: ТГУ, 2011.-25 с.

17 **Чумаков, Л.Л.** Методические указания к выполнению экономического раздела ВКР для студентов по направлению 190600 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»[Текст.] / Л.Л. Чумаков. - Тольятти: ТГУ, 2016.-35 с.

18 **Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта :** учеб. пособие для вузов [Текст]/ ТГУ ; сост. Л. Н. Горина. - Тольятти : ТГУ, 2003. - 139 с. : ил. - Библиогр.: с. 137.

19 **Горина, Л.Н.** Инженерные расчеты уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах : учеб. пособие [Текст.]/ Л. Н. Горина, В. Е. Ульянова, М. И. Фесина. - Гриф УМО. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 134 с. : ил. - Библиогр.: с. 134. - 25-80.

20 **Горина, Л.Н.** Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : учебно-методическое пособие[Текст.] / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; каф. управления промышленной и экологической безопасностью. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 22 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
Спецификация





Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Стандартные изделия</i>		
		19		Болт М12х45 ГОСТ 7798-70	4	
		20		Шайба 12Н ГОСТ 6402-70	4	
		21		Шайба 12 ГОСТ 11371-78	8	
		22		Гайка М12 ГОСТ 5915-70	4	
		23		Болт М10 х 30 ГОСТ 7798-70	1	
		24		Шайба 10 ГОСТ 11371-78	1	
		25		Кольцо 2А12 ГОСТ 13940-86	2	
		26		Кольцо 2А16 ГОСТ 13940-86	2	
		27		Подшипник 1000904 ГОСТ 8338-75	1	
		28		Кольцо 2А37 ГОСТ 13941-86	1	
		29		Подшипник 8202 ГОСТ 7872-89	1	
				<i>Покупные изделия</i>		
		30		Двигатель АИР112МВ6 У2 380 В/ИМ081 ТУ16-525571-84	1	
		31		Муфта упругая втулочно-пальцевая МУВП-7-500-40-193	1	
		32		Электронасос КМ 65-50-160-2-5	1	
		33		Редуктор 2ЧМ-40-8-52-Ц-У2	1	
		34		Замок защелка ООО "Адонис"	1	
		35		Кран гидравлический	1	
		36		Амортизатор багажника 2108	2	
		37		Фильтр грубой очистки	1	
		38		Датчик уровня жидкости	1	
		39		Уплотнительная лента	1	4 м
		40		Электронагреватель ТЭН-100	1	
Инв. № подл.	Подп. и дата					
Взам. инв. №	Инв. № дубл.					
Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	17.БР.ПЗА.164.61.00.000.СБ	
					Лист 2	

Копировал

Формат А4