

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»
(наименование кафедры)

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Реконструкция ЗАО «СТО Автозаводская».

Производственный корпус

Студент

Д.А. Шкарин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.Е. Епишкин

(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 ЗАО «СТО Автозаводская».

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.

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

	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	15
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 агрегатного отделения	22
1.9.1 Назначение агрегатного отделения	22
1.9.2 Анализ планировки подразделения и имеющегося технологического оборудования	23
1.9.3 Перечень участковых работ	23
1.9.4 Производственный и вспомогательный персонал	25
1.9.5 Подбор оборудования для производственного подразделения	25
1.9.6 Определение производственной площади	27

2	Выбор оборудования для производственного подразделения предприятия	
2.1	Обзор аналогов оборудования в свободной продаже	28
2.2	Оценка привлекательности оборудования для конечного потребителя	36
3	Технология мойки деталей в моечной установке	
3.1	Технологический процесс мойки деталей	37
4	Безопасность и экологичность участка ремонта агрегатов транспортных средств	
4.1	Характеристика технического объекта бакалаврской работы	39
4.2	Оценка уровня рисков для производственного персонала	40
4.3	Предлагаемые мероприятия для уменьшения уровня рисков для производственного персонала	40
4.4	Меры по обеспечению пожарной безопасности производственного подразделения	42
4.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	44
5	Расчет себестоимости нормо-часа работ в производственном подразделении предприятия	
5.1	Определение затрат на материальные ресурсы	47
	Определение затрат на вспомогательные и расходные материалы, требуемые для обеспечения непрерывности производственного процесса	
5.1.1		47
5.1.2	Определение затрат на электрическую энергию	47
	Расчет отчислений на реновацию и амортизацию основных производственных фондов производственного подразделения предприятия	
5.1.3		49
5.2	Оценка затрат на заработную плату сотрудников	50
5.3	Остальные расходы	50
5.4	Расчет себестоимости нормо-часа работ в производственном подразделении предприятия	51

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	52
Список использованных источников	53

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 и вновь открыть «СТО Автозаводская».

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 .:	$L_T = 15000$;
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. Тольятти 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]:

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

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

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

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

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

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

$A_{\text{пр}}$ - 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 вполтину меньше рабочих постов[1]:

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

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

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

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

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

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 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		
		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_{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 , м ²	Число рабочих постов X_i ,	K_{Π}	Площадь f_a , м ²
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, м²;

f_2 - площадь на второго, третьего и каждого последующего работника, м².

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
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, м^2	Площадь на чертеже, м^2
1	2	3
<i>ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПЛОЩАДИ</i>		
Участок диагностики	39,5	- ¹
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>		
Сан. узлы	-	6
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"> - наличие на складе запчастей необходимых деталей, эксплуатационных материалов и зарезервировать их; - наличие специалистов в сервисном центре, их готовность провести обслуживание и ремонт автомобиля; - наличие необходимого оборудования и спец инструмента. <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>должен незамедлительно связаться с потребителем и сообщить ему об этом. Необходимо принять все возможные меры, что бы приезд потребителя был не напрасным.</p>
<p>приёмка автомобиля</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"> - 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; - 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; - 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

Продолжение таблицы 1.9

1	2
	<p>индивидуальное предложение;</p> <ul style="list-style-type: none"> - не обещайте потребителю того, что невозможно выполнить, нельзя обманывать его ожиданий; - если потребитель предоставил для ремонта и технического обслуживания собственные материалы, обязательно зафиксируйте это в документе «заявка на ремонт автомобиля»; - 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; - обязательно напоминайте потребителю что бы он не оставлял в автомобиле ценные вещи; - 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; - при повторном ремонте автомобиля обязательно делайте пометку в документе «заявка на ремонт» и уведомляйте об этом сотрудников сервиса; - если потребитель не приехал к назначенному времени обязательно свяжитесь с ним и вежливо согласуйте с ним новую дату и время визита. <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"> - если при приёмке автомобиля забыли надеть защитные чехлы их необходимо обязательно надеть, это позволит защитить от возможного загрязнения элементы салона автомобиля; - перед началом работы убедитесь, что все необходимые для ремонта запасные части, эксплуатационные материалы, приспособления и спец инструмент есть в наличие; - 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; - при выполнении работ необходимо постоянно пользоваться актуальной технической документацией и справочными материалами, если технологией предусмотрено использование спец инструмента и приспособлений, то их использование обязательно; - при проведении каких-либо замеров обязательно фиксируйте полученные данные в документе «заявка на ремонт»; - 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;

Продолжение таблицы 1.9

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> - устранения дополнительных неисправностей должно проводиться только с одобрения потребителя, время их устранения должно фиксироваться отдельно; - 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 счету; - 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; - после окончания проведения всех работ на автомобиле его необходимо переместить на стоянку, оформленный документ «заявка на ремонт» должен быть передан мастеру приёмщику.
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, недопустимо 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"> - не назначать на одно время выдачу нескольких автомобилей, необходимо резервировать достаточное количество времени для каждого потребителя, чтобы уделить каждому из них максимум внимания; - необходимо четко знать, где находится автомобиль потребителя, его место на стоянке; - если Вы не знакомы с потребителем лично, удостоверьтесь, что он имеет право забрать автомобиль, попросите предоставить подтверждающие документы; - 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; - вникайте в суть вопросов потребителей, отвечайте на них вежливо, показывайте свою заинтересованность и компетентность; - объясняйте потребителю необходимость проведения дальнейшего технического обслуживания автомобиля, сообщите ему срок его проведения и предварительную стоимость; - напоминайте потребителю о последствиях, которые могут возникнуть из-за эксплуатации автомобиля с неисправностями, обнаруженными Вами при осмотре автомобиля, устранить которые потребитель в этот раз отказался; - для оплаты услуг по техническому обслуживанию и ремонту направьте потребителя в кассу или лично проводите его к ней; - после оплаты услуг передайте потребителю ключи, документы и проводите его к автомобилю, снимите защитные чехлы, поблагодарите его за визит, попрощайтесь и пригласите приехать снова. <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 агрегатного отделения

1.9.1 Назначение агрегатного отделения

Агрегатное отделение предназначено для проведения текущего ремонта двигателей и их отдельных механизмов и систем, для проведения разборочно-сборочных, моечных, диагностических, регулировочных и контрольных операций по коробке передач, рулевому управлению, ведущему мосту и другим агрегатам и узлам, снятым с автомобиля для выполнения текущего ремонта. [1-7]

1.9.2 Анализ планировки подразделения и имеющегося технологического оборудования

На предприятии существует агрегатное отделение, однако имеются следующие недостатки в производственном процессе ремонта автомобильных агрегатов:

- неудобное расположение отделения.
- нерациональное расположение технологического оборудования в пределах площади отделения не соответствующее последовательности технологического процесса,
 - недостаточная площадь, как следует из уточненного технологического расчета;
 - недостаток оборудования и скудный перечень выполняемых работ.

1.9.3 Перечень участковых работ

В состав отделения входят помещение для обкатки и испытания отремонтированных двигателей внутреннего сгорания и помещение для ремонта ДВС и агрегатов.

Агрегатные работы включают замену неисправных агрегатов, механизмов и узлов на исправные. Замену в них неисправных деталей на новые или отремонтированные (соответствующего ремонтного размера), а также разборочно-сборочные работы, связанные с ремонтом отдельных деталей и подгонкой их по месту установки. [1-7]

В агрегатном отделении выполняются следующие виды работ по двигателю и его механизмам:

- Разборочно-сборочные;
- Мойка мелких деталей двигателя;
- Дефектовка;
- Комплектация;
- Холодная и горячая обкатка двигателя, с нагрузкой и без;
- Диагностика технического состояния двигателя;
- Шлифовка фасок и торцов клапанов;
- Шлифовка клапанных седел;
- Притирка клапанов;
- Проверка и правка шатунов;
- Проверка геометрии коленчатого вала;
- Проверка геометрии блока цилиндров;
- Проверка поршней и поршневых колец;
- Ремонт газораспределительного механизма;
- Проверка плоскостности блока цилиндров и головки блока;
- Проверка и ремонт узлов систем смазки и охлаждения.

В агрегатном отделении также выполняются следующие работы: моечные, дефектовочные, разборочно-сборочные, контрольные.

По основным узлам и агрегатам:

1. Сцепление;
2. Механические, полуавтоматические и автоматические коробки передач;
3. Карданная передача;
4. Передний и задний мост;
5. Рулевое управление;
6. Ремонт ручного тормоза;
7. Узлы ходовой части;

8. Элементы тормозной системы.

1.9.4 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 5 чел:

специалист по ремонту ДВС 5-го разряда(1 чел),

специалист по агрегатов 5-го разряда(2 чел),

специалист-универсал 4-го разряда,(2 чел.)

1.9.5 Подбор оборудования для производственного подразделения

Весь перечень необходимого оборудования приведен в таблице технологического оборудования (таблица 1.10).

Таблица 1.10 – Табель технологического оборудования

Наименование оборудования	Модель	Количество	Габаритные размеры, мм
1	2	3	4
1 Стенд для обкатки двигателей легковых автомобилей собственного изготовления	-	1	2190x845x1000
2 Стол компьютерный со стулом	-	1	600x500x1200

Продолжение таблицы 1.10

1	2	3	4
3 Компьютер для управления стендами, обработки и анализа информации	P 4	1	-
4 Стенд для разборки-сборки двигателей	P-500	1	1300x1140x1500
5 Стенд для разборки-сборки и регулировки сцеплений	P-176	1	590x580x1030
6 Ларь для утиля	-	1	400x510x800
7 Плита для контроля плоскостности блока и головки блока цилиндров	-	1	1095x780x1100
8 Стенд для разборки-сборки коробок передач и редукторов задних мостов	P-600	1	1180x670x1000
9 Ларь для хранения обтирочных материалов	-	1	800x670x1000
10 Пресс гидравлический с ручным приводом, максимальное усилие 10 т.	P-338М	1	470x200x860
11 Установка для мойки узлов и деталей	L101	1	1000x1200x1200
12 Передвижная мойка мелких деталей	70365	1	680x550x960
13 Щиток электрораспределительный	-	1	150x470x500
14 Пресс напольный гидравлический, максимальное усилие 30 т.	KPD-30A	1	700x1200x1800
15 Стол для контроля и сортировки деталей	-	1	1500x800x1050
16 Шкаф инструментальный	KO-390	2	710x600x1500
17 Шкаф для хранения моющих жидкостей	-	1	700x400x1600
18 Верстак слесарный	BC-1	1	1200x800x900
19 Стеллаж для деталей	-	2	1000x500x2000
20 Верстак слесарный со слесарными тисками	FERRUM	5	1000x600x800
21 Ларь для отработанных обтирочных материалов	-	2	400x510x800
22 Универсальные центры для проверки валов	-	1	850x600x1200
23 Станок сверлильный настольный	P-175М	1	710x390x980

Продолжение таблицы 1.9

1	2	3	4
24 Лабораторный сушильный шкаф	СНОЛ-35	1	610x665x660
25 Стенд для разборки-сборки двигателей перекаточной	СП-1	1	1000x800x890
26 Настольный точильно-шлифовальный станок	FSM 200	1	430x330x370
27 Установка для шлифовки фасок и торцов клапанов	P-186	1	560x440x350
28 Прибор для шлифовки клапанных гнезд	P-176	1	450x280x342
29 Приспособление для притирки клапанов	P-177	1	360x180x80

1.9.6 Определение производственной площади

Определим необходимую производственную площадь подразделения в первом приближении по формуле[2].

$$F_{np} = K_{nl} \cdot \sum F_{обор} \quad (1.17)$$

где $\sum F_{обор}$ – сумма проекций всего технологического оборудования в подразделении;

K_{nl} - коэффициент учета компактности расположения оборудования

$$K_{nl} = 4,0. [1]$$

$$F_{np} = 4,0 \cdot (0,59 \times 0,58 + 0,4 \times 0,5 + 1,1 \times 0,78 + 1,18 \times 0,67 + 0,9 \times 0,67 + 0,7 \times 1,2 + 1,5 \times 0,8 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 0,71 \times 0,6 + 0,71 \times 0,5 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 0,6 \times 0,8 + 0,4 \times 0,51 + 6 + 0,85 \times 0,6) = 12,25 \times 4,0 \approx 49 \text{ м}^2$$

Участок испытания агрегатов и ДВС:

$$F_{пробк} = 4,5 \cdot (2,19 \times 0,845 + 0,5 \times 0,6 + 2,5 \times 0,845 + 0,7 \times 0,5) = 4,5 \times 4,0 \approx 18 \text{ м}^2$$

Учитывая нормативные требования расстановки технологического оборудования, а также исходя из удобства перемещения, передвижного оборудования, персонала по производственному подразделению итоговую площадь примем равной $F_{АГР} = 54 \text{ м}^2$, $F_{пробк} = 21 \text{ м}^2$.

2 Выбор оборудования для производственного подразделения предприятия

2.1 Обзор аналогов оборудования в свободной продаже

Качество очистки деталей влияет на процесс дефектовки и ремонта. Поэтому одним из наиболее важных оборудованием в агрегатном отделении является установка для мойки деталей.

Рассмотрим все имеющиеся предложения оборудования на рынке Российской Федерации и Ближнего Зарубежья, для чего используем каталоги и прайсы наиболее известных производителей автосервисного оборудования, а также материалы сети «Интернет».

В результате поиска были выявлены следующие установки, отобранные по основным критериям: размерам корзины, мощности электродвигателей, внешним габаритным размерам, максимальной массе деталей и т.д.:

- автоматическая мойка для деталей ТС-900 (рисунок 2.1);
- установка для мойки деталей 196М (рисунок 2.2);
- автоматическая мойка деталей АПУ 1000 (рисунок 2.3);
- мойка деталей L-90 (рисунок 2.4).

Автоматическая мойка для деталей **ТС-900** предназначена для автоматической мойки сильно загрязненных деталей. Рекомендуется для специализированных мастерских и автосервисов по ремонту двигателей, коробок передач, раздаточных коробок, редукторов легковых автомобилей, микроавтобусов, топливной аппаратуры, мойки электро-бензоинструментов, лодочных моторов большой мощности, а также сильно загрязненных деталей машин и механизмов и т.п. Мойка рекомендуется для обезжиривания деталей в производственных условиях. Три нагревательных элемента (тэна) мощностью 4,5 кВт. Вращение загрузочной корзины мойки осуществляется с помощью водного потока от моющих форсунок. Две поворотные консоли для подачи моющего раствора. Механический привод корзины (опция – заказывается дополнительно) рекомендуется при мойке тяжелых и крупногабаритных изде-

лий. В случае применения рекомендованных и не дорогих отечественных препаратов хорошо отмывает масла, мовиль, антикор, нагар. Гарантийный срок 12 мес. Гарантийные обязательства не распространяются на механические повреждения, использование мойки не по назначению, использование в качестве моющего раствора жидкостей не на водной основе. (Компания ТЕХНОСОЮЗ: [сайт]. URL: <http://www.technosouz.ru/product/avtomaticheskaya-moyka-dlya-detaley-ts900/>)

Преимущества моек для деталей «Техносоюз»:

- Низкая стоимость мойки в отличие от зарубежных производителей.
- Насос итальянского производства, позволит увеличить срок службы мойки.
- Более высокая производительность насоса позволяет отмывать изделия с первого раза.
- Европейские форсунки высокого давления гарантируют равномерное распределение моющего состава по всей поверхности обрабатываемого изделия.
- Европейские электрические элементы (пускатели и автоматы) обеспечивают безупречную работу мойки для деталей.
- Электрический шкаф собирается по европейским стандартам с использованием УЗО, устройств тепловой защиты, кабель - каналов.
- Сварные швы обработаны специальным составом для защиты от коррозии. Легирующие свойства металла после сварки восстановлены электрохимическим способом.
- Усиленная корзина мойки изготовлена из прутка диаметром 8мм, благодаря которым корзина менее подвержена "перекосам" при неравномерном размещении деталей, а следовательно более надежна и несколько увеличивает грузоподъемность.
- Во избежание протечек элементы конструкции мойки изолированы специальными маслобензостойкими резиновыми уплотнениями.

- Трубы подачи моющего раствора из оцинкованной стали – прочные, не ржавеют, не меняют форму от температуры, надежно фиксируют форсунки.
- Крышка мойки для деталей оборудована пневматическим подъемным механизмом ИТАЛЬЯНСКОГО производства для более плавного открывания и закрывания.
- После загрузки деталей во избежание протечек крышка мойки фиксируется в закрытом положении специальным запорным устройством.
- Специальные фильтрующие элементы мойки предотвращают попадание в насос мелких деталей.
- Фильтрующие элементы многократного применения – не надо покупать фильтры, можно просто открутить и промыть.
- Специальные легкоъемные сетчатые фильтры для улавливания мелких деталей и попадания их в бак с моющим раствором.
- Надежный нагревательный элемент Российского производства. Даже если со временем «перегорит», всегда можно заменить за не большие деньги.
- Программируемый таймер отсрочки(опция) мойки позволит Вам сэкономить рабочее время сотрудников. Установите программу запуска моечной машины на выбранное время, и к приходу сотрудников на рабочее место моющий раствор будет нагрет до необходимой температуры, и установка для мойки деталей готова к работе.
- Наличие запасных частей и расходных материалов для мойки деталей на складе в Москве. В случае поломки Вам не придется ожидать поставки запчастей из за границы, что сократит время простоя моечного оборудования.
- Корпус мойки для деталей выполнен из нержавеющей стали. Не ржавеет , имеет отличный внешний вид, увеличивает срок службы мойки для деталей.

- На мойках с механическими приводами(опция) устанавливается устройство плавного пуска, которое помогает избежать перегрузки при запуске корзины.
- Принудительная вытяжка пара(опция- поставляется дополнительно). Быстро удаляет горячий пар из установки, что позволяет открывать мойку после завершения цикла обработки. В противном случае необходимо подождать, так как существует опасность обжечься горячим паром.
- Недельный программируемый таймер позволяет автоматически запускать установку до начала рабочей смены и к приходу обслуживающего персонала раствор уже нагрет и мойка готова к работе. Это особо важно для промышленных предприятий в условия серийного и мелкосерийного производства.
- Ножки установки имеют дополнительные ребра жесткости для предотвращения деформации в момент транспортировки мойки.
- Сливное отверстие в нижней части моечной установки оборудовано шаровым запорным краном с резьбой, что позволяет нарастить шланг с резьбовым соединением для слива отработанного раствора.
- Эстетичный внешний вид, долговечность и совокупность отличных технических характеристик соответствуют самым высоким мировым стандартам.

Таблица 2.1 – Технические характеристики мойка для деталей ТС-900

Наименование параметра	Значение параметра
1	2
Ширина, мм	1180
Длина / В открытом положении, мм	1050 / 1480
Высота / В открытом положении, мм	1240 / 1750
Полезная высота рабочего пространства, мм	500
Объем моющего раствора, л	140
Привод	Струйный (по заказу механический)
Диаметр корзины, мм	900
Частота вращения корзины	5-10
Грузоподъемность корзины, кг	250

Продолжение таблицы 2.1

1	2
Мощность нагревателя, кВт	3x1,5
Напряжение нагревателя, V	220
Используемый насос	пр-во Италия
Давление насоса, атм	2,5-3,0
Производитель-ность насоса, куб.м/час л/мин	18 / 300
Мощность насоса, кВт	2,2
Напряжение насоса, V	380
Суммарная мощность	6,7
Вес, кг	180
Материал корпуса	Сталь нержавеющая AISI43 (2,0мм)
Технические условия	ТУ 5251-001-10500030-2009



Рисунок 2.1 – Автоматическая мойка для деталей ТС-900

Установка **196М** для мойки узлов, деталей, агрегатов стационарная, вращающаяся струйная, с боковой загрузкой. Мойка осуществляется горячей водой и моющими растворами. (Компания ГАРО: [сайт]. URL: <http://www.garo.cc/katalog/mojka-detalej/ustanovka-dlja-mojki-detalej>)

Мойка деталей нужна при ремонте автомобиля или при расконсервации деталей, запчастей. Рекомендуемый моющий раствор: нагретый до 85°C 4-6% раствор каустической соды или чистящее и обезжиривающее средство Neokor с низким пенообразованием, защита - Neokor, антипена - Neokor. Установка для мойки деталей состоит из ванны, моечной камеры, шкафа ап-

паратного, насоса с электродвигателем и фильтра. Ванна сварена из листовой стали, предназначена для моющего раствора. Подогрев моющего раствора электронагревателями общей мощностью 36 кВт. С правой стороны ванны имеется сварной каркас, внутри которого размещается насосная установка и фильтр. Внутри ванны имеется фильтр. С левой стороны ванны, в нижней части установки, установлен вентиль для слива загрязненного раствора.

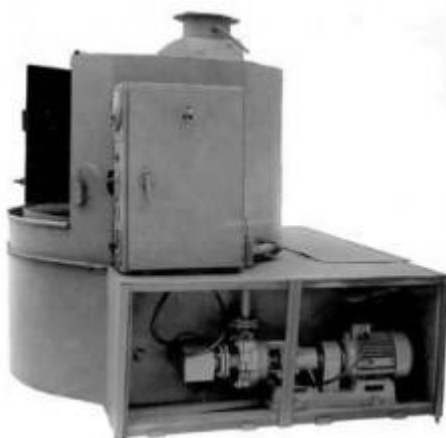


Рисунок 2.2 – Установка 196М

Таблица 2.2 – Технические характеристики установки 196М

Наименование параметра	Значение параметра
Тип	стационарная, однокамерная
Стол	вращающийся
Ёмкость для моющего раствора, м ³	1
Время подогрева, час	2,5
Габариты моющих деталей, мм	1000x500x600
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	1900x1950x1800
Вес мойки, кг	700

Автоматическая мойка деталей **АПУ 1000** Установка разработана для обработки поверхностей путем воздействия водяных струй высокого давления для удаления жиромасляных загрязнений, мелкой стружки, СОЖ, незакоксованного налета песка и пыли. (Компания АВТОСПЕЦОБОРУДОВАНИЕ-СП: [сайт]. URL: <http://aso-sp.ru/catalog/mochnoe-oborudovanie/mojki-detalej-i-agregatov/apu-1000-avtomaticheskaya-mojka-dlya-detalej.html>).

Установка полностью отвечает современным требованиям в области технологии мойки деталей, узлов и агрегатов.

Таблица 2.3 – Технические характеристики установки АПУ 1000

Наименование параметра	Значение параметра
Глубина в закрытом положении, мм	1170
Длина в открытом положении, мм	1720
Ширина, мм	1330
Высота в закрытом положении, мм	1415
Высота в открытом положении, мм	2030
Диаметр корзины (размер стола), мм	1000
Высота рабочего пространства, мм	700
Грузоподъемность корзины, кг	350
Объем моющего раствора, л	200
Максимальная температура, С	80
Производительность насоса, м ³ /час	25
Напряжение насоса, V	380
Мощность двигателя насоса, кВт	5,5
Напряжение нагревателей, V	220
Мощность нагревателей, кВт	3x2,0
Напряжение привода, V	380
Мощность привода, кВт	0,37
Суммарная мощность, кВт	11,9
Масса, кг	320



Рисунок 2.3 – Автоматическая мойка деталей АПУ 1000

Установка **L-90** для мойки узлов, деталей, агрегатов стационарная, вращающаяся струйная. Мойка осуществляется горячей водой и моющими

растворами. Установка выполнена из нержавеющей стали и оснащена электронасосом с системой форсунок, электровентилятором для вытяжки, системой электронного контроля уровня воды и системой автоматического наполнения водой. (Компания ТЕХНОСОЮЗ: [сайт]. URL: <http://www.technosouz.ru/product/ustanovka-dlya-avtomaticheskoy-moyki-detaley-magido-190/>)

Таблица 2.4 – Технические характеристики установки L-90

Наименование параметра	Значение параметра
Максимальная масса загружаемых деталей, кг	150
Максимальный размер промываемых деталей, мм	780x780x500
Температура мойки, °С	40-70
Напряжение питания, В	380/3ф
Мощность электронагрева, кВт	4,75
Габариты, мм	1150x920x1250
масса, кг	80



Рисунок 2.4 – Установка для мойки деталей L-90

Для выбора оптимального оборудования воспользуемся методом построения и последующего анализа циклограммы показателей.

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 стенд АПУ-100. 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. (представлена на Листе 6 графической части БР).

В результате построения циклограммы, видим, что площадь циклограммы установки ТС-900 и L-90 превышает площади циклограмм остального оборудования. Выбираем для нашего предприятия установку ТС-900 поскольку она лучше по производительности.

3 Технология мойки деталей в моечной установке

3.1 Технологический процесс мойки деталей

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

Таблица 3.1 – 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 3.1

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	-
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 нагревающего 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	

4 Безопасность и экологичность участка ремонта агрегатов транспортных средств

4.1 Характеристика технического объекта бакалаврской работы

Таблица 4.1 - 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, моющий раствор, моющие средства
	Специалист по ремонту автомобильных агрегатов и ДВС	мойка деталей в ванне с моющим раствором	передвижная ванна ОМ-5903	вода, моющий 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
Проверка и испытание агрегатов после восстановления работоспособности	Специалист отдела ОТК по контролю за ремонтами ДВС	холодная и горячая обкатка ДВС	стенд для обкатки двигателей КС-02, маслостанция, контрольное оборудование, кран-балка	холодная и горячая обкатка ДВС

4.2 Оценка уровня рисков для производственного персонала

Таблица 4.2 – 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.
	Проверка и испытание агрегатов после восстановления работоспособности	Кран-балка, шум и вибрация в процессе обкатки агрегатов, провода и электродвигатели испытательных стендов

4.3 Предлагаемые мероприятия для уменьшения уровня рисков для производственного персонала

Таблица 4.3 – Обеспеченность предприятия средствами защиты

Индивидуальные средства защиты	Организационные мероприятия
1	2
<p>1 Костюм рабочий Мегapolis 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 нагрудных кармана. Рукава втачные, с налокотниками. Низ куртки регулируется патой на кнопках.</p> <p>Брюки классического покроя с застёжкой на</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</p>

Продолжение таблицы 4.3

1	2
<p>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 Мегаполис подойдет для работников всех промышленных отраслей.</p> <p>ХАРАКТЕРИСТИКИ: 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 м³</p> <p>2. Перчатки х/б черные, кругловязанные. Перчатки х/б безвредны для кожи рук, отличаются комфортом использования: благодаря свободному воздухообмену не допускают потения рук. Перчатки черные с точечным ПВХ-покрытием наладонника – усовершенствованный вариант простых вязаных 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 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>	<p>соблюдением условий ТК, установка оборудования на виброопоры своевременное проведение всех видов инструктажа с работниками соблюдение режимов и графиков обслуживания технологического оборудования, смазывание вращающихся соединений рассановка 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>

4.4 Меры по обеспечению пожарной безопасности производственного подразделения

Таблица 4.4 – Оценка класса пожара и сопутствующих ему опасных факторов пожара[17-21]

Наименования характеристики	Значение
Наименование производственного помещения	Участок ремонта агрегатов транспортных средств
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 4.5 - Средства обеспечения противопожарной безопасности

Наименование пожарного оборудования	Марка и модель оборудования	Количество оборудования
1	2	3
Щит пожарный металлический. Предназначен для комплектации первичных средств пожаротушения. Габариты, мм 1465x590x1365. Ёмкость песочницы, м ³ 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 условиях в качестве первичных средств тушения пожаров тлеющих материалов ОП-5(з) АВСЕ Огнетушащая 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 ²) Габаритные размеры: 445x173x150 Установленный срок службы до списания: 10 лет	ОП-8(з) АВСЕ	1
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	АСР-01.1.4	1

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3
Уровень чувствительности (1 Вт, 1 м) 90 дБ Диапазон воспроизводимых частот 200-10000 Гц Габаритные размеры 140x180x70 мм Масса 0,7 кг		

Перечень основных мероприятий 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

4.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

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

Таблица 4.6 – 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,	Образуются при уборке	IV	0,175	Сдается на утилизацию и захоронение в

Продолжение таблицы 4.6

1	2	3	4	5
ветошь, полиэтилен)	помещений			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 5 человек персонала.

Годовой объем образования ТБО:

$$V_{\text{тбо}} = (5 \times 25) \times 0,001 = 0,125 \text{ т /год.} \quad (4.1)$$

2. Пищевые отходы. Пищевые отходы образуются:

От 5 человек персонала.

Годовой объем образования пищевых отходов:

$$V_{\text{по}} = (5 \times 25) \times 0,001 = 0,125 \text{ т/год.} \quad (4.2)$$

3. Отходы люминисцентных ламп.

Расчет отходов люминисцентных ламп ведем по формуле:

$$V_{\text{л}} = N \times 4380 \text{ час} \times 110 \text{ гр} \times 10^{-6} / 13000 \quad (4.3)$$

где 4380 – Эффективный срок средний срок работы лампы марки ДРЛ

110г – средний вес лампы;

13000 – срок службы лампы

N – количество ламп, Nп=97 шт.; Nб=95шт.

Количество ламп считаем для производственных помещений из расчета 1 лампа на 4,5 м² и для бытовых помещений 1 лампа на 2,5 м².

$$V_{лп} = 97 \times 4380 \times 110 \times 10^{-6} / 13000 = 0,003 \text{ т/год}$$

$$V_{лб} = 95 \times 4380 \times 110 \times 10^{-6} / 13000 = 0,003 \text{ т/год}$$

4.Расчет изношенной спецодежды и промасляной ветоши..

Спецодежда выдается производственному персоналу. Всего 2 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:

$$5 \times (3,5 \times 2) = 35 \text{ кг/год или } 0,035 \text{ т/год} \quad (6.4)$$

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.

5 Расчет себестоимости нормо-часа работ в производственном подразделении предприятия

5.1 Определение затрат на материальные ресурсы

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

Таблица 5.1 - 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 ³ /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
Консистентные смазочные материалы	85 кг./год	240,6	20451
Фирменная одежда предприятия(комплект)	2 шт./чел	8000	80000
Затраты на остальные материалы	-	-	60000
Всего		225321	

5.1.2 Определение затрат на электрическую энергию

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

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

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:

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

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

K_M – величина коэффициента, характеризующего степень его загрузки, 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 $K_{II} = 1,04$

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

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

Итоги расчетов приведены в таблице 5.2

Таблица 5.2 - Определение затрат на электрическую энергию

Название оборудования (электрического инструмента)	Кол- во.	Потребляемая мощность M_y , кВт	Фонд ра- боты $T_{\text{МАШ}}$, час.	Годовые расходы, $C_{\text{э}}$, руб.
1	2	3	4	5
Оборудования для испытания двигателя	1	10,0	3000	21000
Компьютер с клавиатурой и принтеров или ноутбук	1	0,9	3000	1890
Электروهидравлический 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				93240

5.1.3 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]:

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

$$A_{ПЛ} = 75 \cdot 4000 \cdot 2,5 / 100 = 7500 \text{ руб.}$$

Определение амортизации технологического оборудования ведется по формуле

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

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

Итоги расчётов представлены таблице 5.3

Таблица 5.3 - 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	75	4000	2,5	7500
Оборудования для испытания двигателя	1	4500000	14,3	643500
Компьютер с клавиатурой и принтеров или ноутбук	1	48000	14,3	6864
Электрогидравлический 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		-	-	748658

5.2 Оценка затрат на заработную плату сотрудников

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

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

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

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 5.4.

Таблица 5.4 - Определение затрат на заработную плату

Число сотрудников	Наименование должности по штатному расписанию	Разряд	Почасовая оплата труда сотрудников	Тарифная зарплата	Дополнит. зарплата	Затраты на оплату труда
5	Слесарь по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей(профиль-моторист-агрегатчик)	4	120	1104000	220800	1324800

5.3 Остальные расходы

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

$$E_{\text{СН}} = Z_{\text{ПЛОСН}} \cdot K_{\text{С}} / 100 \quad (5.5)$$

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

$$E_{\text{СН}} = 1324800 \cdot 30 / 100 = 397440 \text{ руб.}$$

Величину накладных расходы рассчитаем: [16-17]

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

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

$$H_H = 1324800 \cdot 0,3 = 397440 \text{ руб.}$$

Таблица 5.5 - Итоговая смета годовых расходов по подразделению

Наименование статьи расходов	Расходы, руб.
Затраты на вспомогательные и расходные материалы	225321
Затраты на электрическую энергию	93240
Затраты на отчисления на реновацию и амортизацию ОПФ	748658
Затраты на зарплату сотрудников	1324800
Затраты на иные нужды	794880
Всего по подразделению(цеху, участку)	3186899

5.4 Расчет себестоимости нормо-часа работ в производственном подразделении предприятия

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

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

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

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

$T_{\text{ОТД}} = 9750 \text{ чел.} - \text{час.}$

$$C_{\text{нч}} = \frac{3186899}{9750} = 326 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании выполненного технологического расчета, в рамках выпускной квалификационной работы бакалавра была проведена реконструкция производственных помещений ЗАО «Автозаводская СТО». 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 ремонта 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 – установка для мойки деталей ТС-900. На основе руководства по эксплуатации составлена технологическая карта работы на приобретаемом оборудовании.

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 ремонта автомобильных агрегатов, она составила 326 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.