

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 Проектирование СТО на базе учебных лабораторий кафедры ПЭА

Студент

А.С. Лычев

(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 помещений ТГУ, схемы планировочной организации земельного участка, перечни выполняемых услуг.

В соответствии с заданием на разработку, в пояснительной записке к бакалаврской работе представлены данные по реконструкции Автомобильного корпуса Тольяттинского государственного университета.

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 линии диагностики 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 отопительной установки.

Проведена оценка состояния безопасности условий труда в лабораториях кафедры, 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	5
1 Технологическое проектирование СТО	
1.1 Подбор исходных данные к бакалаврской работе	8
1.2 Определение объемов работ на предприятии	8
1.3 Определение количества производственных постов и стояночных мест СТО	9
1.3.1 Определение количества производственных постов на предприятии	9
1.3.2 Определение количества вспомогательных постов и стояночных мест	12
1.4 Определение численности производственного персонала	14
1.5 Расчет площади участков и отделений предприятия	15
1.6 Проектирование производственного корпуса предприятия	17
1.6.1 Расчет итоговой площади здания	17
1.7 Организация технологических процессов на СТО	17
2 Реконструкция учебной лаборатории Д-112	
2.1 Состав учебных дисциплин и реализуемых ими профессиональных компетенций студента	21
2.2 Назначение лаборатории	21
2.3 Перечень участковых работ	22
2.4 Производственный и вспомогательный персонал	23
2.5 Подбор оборудования для производственного подразделения	23
3 Разработка конструкции энергетической установки на отработанном масле	
3.1 Техническое задание на разработку энергетической установки на отработанном масле	27
3.2 Техническое предложение на разработку установки для нагрева воды	28

4	Техническое предложение на разработку установки для нагрева воды	
4.1	Технологическая карта нагрева воды	41
5	Безопасность и экологичность участка диагностирования транспортных средств	
5.1	Характеристика технического объекта бакалаврской работы	42
5.2	Оценка уровня рисков для производственного персонала	42
5.3	Предлагаемые мероприятия для уменьшения уровня рисков для производственного персонала	43
5.4	Меры по обеспечению пожарной безопасности производственного подразделения	44
5.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	46
6	Расчет себестоимости нормо-часа работ в производственном подразделении предприятия	
6.1	Определение затрат на материальные ресурсы	50
	Определение затрат на вспомогательные и расходные материалы, требуемые для обеспечения непрерывности производственного процесса	
6.1.1		50
6.1.2	Определение затрат на электрическую энергию	50
	Расчет отчислений на реновацию и амортизацию основных производственных фондов производственного подразделения предприятия	
6.1.3		51
6.2	Оценка затрат на заработную плату сотрудников	52
6.3	Остальные расходы	53
6.4	Расчет себестоимости нормо-часа работ в производственном подразделении предприятия	54
	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	<b>55</b>
	Список использованных источников	56

## ВВЕДЕНИЕ

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы планируется решить две задачи, первая из которых - разработка СТО на базе учебных лабораторий кафедры «ПЭА» Тольяттинского государственного университета. Организация СТО позволит выстроить систему практикоориентированного обучения для студентов университета, обеспечить им базу практики и получить дополнительную прибыль, которую можно использовать для приобретения технологического и научного оборудования. На базе СТО возможна апробация научных работ и диссертационных исследований, а также постановка экспериментов в рамках научно-исследовательской работы.

Второй задачей работы бакалавра является разработка отопительной установки на отработанном масле для СТО на базе учебных лабораторий кафедры ПЭА, с целью снижения внепроизводственных расходов на отопление помещений СТО в холодное время года.

Отопление автосервиса в российских климатических условиях является одним из наиболее значимых вопросов еще при проектировании. Конечно, летом еще можно экономить на отоплении, однако работать зимой без тепла просто невозможно.

Комфортные условия труда должны быть и у сотрудников автосервиса, и, конечно, нельзя забывать о клиентах, которым тоже должно быть тепло. Многочисленные опросы общественного мнения показывают, что некомфортная и холодная клиентская зона автосервиса является одной из причин, по которым клиент не захочет вернуться вновь. Таким образом, тепло должно быть и сотрудникам, и клиентам.

При строительстве нового автосервиса вопрос с подключением к отоплению является одним из сложных, а по степени важности – одним из самых главных, потому как от качественного отопления зависит эффективная работа всего предприятия.

При проектировании автосервиса владельцы все чаще выбирают именно отопление на отработанном масле. Этому способствует ряд причин:

- дизельное топливо уже стоит как бензин и его использование в качестве источника отопления резко снижает рентабельность бизнеса;
- электричество, по прогнозам РАО ЕЭС, подорожает в три раза до 2020 года. Да и часто бывают ситуации, когда выделенных мощностей элементарно не хватает, а подключение дополнительных может сильно ударить по бюджету;
- газ, при его небольшой стоимости, не всегда легко подключить и даже при возможности подключения - это может обойтись в очень круглую сумму.

Справиться со всеми этими причинами помогут воздушные или водяные отопители на отработанном масле.

Интерес к автономному отоплению автосервиса на отработанном масле растет высокими темпами - пропорционально росту тарифов на энергоресурсы.

Еще при проектировании автосервисной станции стоит задуматься об экономии средств на отоплении. Ведь если есть бесплатное отработанное масло, то зачем покупать или платить за другие энергоресурсы?

Для автосервисов, отопители на отработанном масле – безусловно, выгодный и автономный источник отопления по следующим причинам:

- возможность зарабатывать средства на замене масла у автомобилей, при этом получая абсолютно бесплатно отработанное масло – топливо для системы отопления;
- автосервис утилизирует отработанное масло путем сжигания, отапливается, серьезно экономя при этом;
- автосервис получает свое, автономное и независящее от роста цен на энергоресурсы, отопление на отработанном масле;
- внушительная экономия с помощью отопителей на отработанном масле увеличивает рентабельность бизнеса.

Как видно, выбор в пользу отопления на отработанном масле при проектировании автосервиса очевиден.

У действующих автосервисов, одной из ежемесячных затратных статей является отопление. Очень часто владельцы автосервисов хотят перейти на отопительное оборудование на отработанном масле, но у них уже есть своя отопительная система на других энергоносителях. И, конечно, не очень хочется менять оборудование (зачастую новое и дорогое). Выход из такой ситуации – горелки на отработанном масле. Не обязательно полностью менять котел, иногда достаточно лишь заменить горелку и использовать отработанное масло для отопления.

Именно поэтому для отопления нового автосервиса или для сокращения затрат на отопление и улучшение качества обогрева, часто выбирают отопление на отработанном масле, а именно воздушные или водяные отопители на отработанном масле.

# 1 Технологическое проектирование СТО

## 1.1 Подбор исходных данных к бакалаврской работе

Вид СТО:	универсальная городская;
Вид деятельности:	ТО и Р легковых автомобилей;
Число прикрепленных автомобилей, шт.:	$N_{СТО} = 500$ ;
Среднестатистический пробег автомобиля в год, км .:	$L_{г} = 25000$ ;
Численность реализуемых автомобилей, шт.:	$N = 0$ ;
Частота заезда на СТО для проведения УМР,:	$d_{у} = 5$ ;
Число дней работы в году:	$D_{РАБ} = 305$ ;
Длительность рабочей смены, час.:	$t_{СМ} = 8$ ;
Количество смен:	$c = 1,0$ ;
Климатический район расположения СТО:	умеренный;
Габариты транспортного средства L x B , мм:	4500 x 2000.

## 1.2 Определение объемов работ на предприятии

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

$$t = t_H \cdot K_{П} \cdot K_{ПР}, \quad (1.1)$$

где  $t_H$  - величина удельной трудоёмкости технического обслуживания и ремонта автомобилей, выбираем  $t_H = 2,7$  чел. – ч./1000 км .

$K_{ПР}$  - коэффициент корректирования по природно-климатическим условиям, для г.о. Тольятти выбираем  $K_{ПР} = 1,0$  [1];

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

Для определения значения  $K_{П}$  произведем расчет числа постов на предприятии в первом приближении по формуле[1,4]:

$$X_{ПР1} = \frac{5,5 \cdot N_{СТО} \cdot L_{г} \cdot t_H \cdot K_{ПР}}{10000 \cdot D_{РГ} \cdot T_{СМ} \cdot C}, \quad (1.2)$$



$$X_{\text{ПР1}} = \frac{5,5 \cdot 427 \cdot 25000 \cdot 2,7 \cdot 1,0}{10000 \cdot 305 \cdot 8 \cdot 1,0} = 6,5 \approx 7 \text{ постов}$$

С учетом того что в первом приближении число постов  $5 < X_{\text{ПР1}} = 7 < 10$ , выбираем коэффициент  $K_{\text{П}} = 1,0$

Скорректируем удельную трудоёмкость обслуживания по формуле (1.2):

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

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

$$T = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_{\text{Г}} \cdot t}{1000}, \quad (1.3)$$

$$T = \frac{500 \cdot 25000 \cdot 2,7}{1000} = 28823 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

### 1.3 Определение количества производственных постов и стояночных мест СТО

#### 1.3.1 Определение количества производственных постов на предприятии

Более точно количества производственных постов на предприятии рассчитывается по формуле [1,4]:

$$X_{\text{ПР2}} = \frac{0,6 \cdot T}{D_{\text{РГ}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C}, \quad (1.4)$$

$$X_{\text{ПР2}} = \frac{0,6 \cdot 28823}{305 \cdot 8 \cdot 1,0} = 7,09 \approx 7 \text{ постов}$$

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

$$X_i = \frac{T_{\text{ГП}i} \cdot K_{\text{Н}}}{D_{\text{РГ}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C \cdot P_{\text{СР}} \cdot K_{\text{ИСП}}}, \quad (1.5)$$

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

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

$K_{исп}$  - коэффициент загруженности поста, для работы в 1 смену принимаем  $K_{исп} = 0,95$ ;

$P_{ср}$  - среднее число работников приходящееся на 1 пост, чел.

Расчет числа рабочих постов представлен в таблице 1.2.

Таблица 1.1 – 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	5	1441	100	1441	-	0
2 Техническое обслуживание(номерное)	25	7206	100	7206	-	0
3 Смазочно-очистительные	4	1153	100	1153	-	0
4 Проверка и регулировка УУУК	5	1441	100	1441	-	0
5 Работы по тормозной системе	5	1441	100	1441	-	0
6 Ремонт электрооборудования	5	1441	80	1153	20	288
7 Работы по топливной аппаратуре	5	1441	70	1009	30	432
8 Ремонт АКБ	2	576	10	58	90	519
9 Шиноремонтные работы	5	1441	30	432	70	1009
10 Ремонт агрегатов и деталей	10	2882	50	1441	50	1441
11 Ремонт и сварка кузова	10	2882	75	2162	25	721
12 Покраска кузова, деталей, антикоррозионная обработка	10	2882	100	2882	-	-
13 Ремонт обивки сидений и интерьера салона	1	288	50	144	50	144
14 Слесарные работы(изготовление отдельных деталей)	8	2306	-	-	100	2306
Итого:	100	28823	-	21963	-	6860

Таблица 1.2 – Численность рабочих постов по каждому виду работ

Виды работ на предприятии	Объём постовых работ $T_{гп}$ чел.-ч.	$K_H$	$K_{исп}$	$P_{CP}$ чел.	Кол.-во постов $X_i$
1	2	3	4	5	6
1 Диагностика узлов и агрегатов	1441	1,15	0,95	1	0,71
2 Техническое обслуживание(номерное)	7206	1,15	0,95	2	1,79
3 Смазочно-очистительные	1153	1,15	0,95	2	0,29
4 Проверка и регулировка УУУК	1441	1,15	0,95	2	0,36
5 Работы по тормозной системе	1441	1,15	0,95	2	0,36
6 Ремонт электрооборудования	1153	1,15	0,95	2	0,29
7 Работы по топливной аппаратуре	1009	1,15	0,95	2	0,25
8 Ремонт АКБ	58	1,15	0,95	2	0,01
9 Шиноремонтные работы	432	1,15	0,95	2	0,11
10 Ремонт агрегатов и деталей	1441	1,15	0,95	2	0,36
11 Ремонт и сварка кузова	2162	1,15	0,95	1,5	0,71
12 Покраска кузова, деталей, антикоррозионная обработка	2882	1,15	0,95	1,5	0,95
13 Ремонт обивки сидений и интерьера салона	144	1,15	0,95	2	0,04
14 Слесарные работы(изготовление отдельных деталей)	0	1,15	0,95	-	0,00
Итого:	21963			-	6,22

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	0,71	-	-	-	-

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3	4	5	6
2 Техническое обслуживание(номерное)	-	1,79	-	-	-
3 Смазочно-очистительные	-	0,29	-	-	-
4 Проверка и регулировка УУУК	-	0,36	-	-	-
5 Работы по тормозной системе	-	-	0,36	-	-
6 Ремонт электрооборудования	-	-	0,29	-	-
7 Работы по топливной аппаратуре	-	-	0,25	-	-
8 Ремонт АКБ	-	-	0,01	-	-
9 Шиноремонтные работы	-	-	0,11	-	-
10 Ремонт агрегатов и деталей	-	-	0,36	-	-
11 Ремонт и сварка кузова	-	-	-	0,71	-
12 Покраска кузова, деталей, антикоррозионная обработка	-	-	-	-	0,95
13 Ремонт обивки сидений и интерьера салона	-	-	-	0,04	-
14 Слесарные работы(изготовление отдельных деталей)	-	-	-	-	-
Всего постов :	0,71	2,43	1,37	0,75	0,95
окончательное число постов	1	3	1	1	1

1.3.2 Определение количества вспомогательных постов и стояночных

мест

Определим количество постов УМР по формуле [1]:

$$X_{OKP} = \frac{N_{CCM} \cdot \varphi_{УМР}}{T_o \cdot H_o \cdot \eta_{УМР}}, \quad (1.6)$$

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

$$N_{CCM} = N_{СТО} \cdot d / D_{РАБ}, \quad (1.7)$$

$$N_{CCM} = 500 \cdot 25 / 305 = 41 \text{ авт.}$$

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

$$\varphi_{УМР} = 1,5;$$

$T_o$  - продолжительность работы производственного подразделения, час;

$H_o$  - производительности установки для мойки ТС  $H_o = 6$  авт./ч. ;

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

$$X_{KM} = \frac{41 \cdot 1,5}{8 \cdot 6 \cdot 0,9} = 1,5 \approx 2 \text{ поста}$$

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

$$X_{PP} = \frac{N_{Ci} \cdot K_H}{T_{CM} \cdot C \cdot A_{PP}}, \quad (1.8)$$

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

$$N_c = \frac{N_{CTT} \cdot d_H}{D_{PG}}, \quad (1.9)$$

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  $d_H = 2$ .

$$N_c = \frac{500 \cdot 2}{305} = 3,3 \approx 3 \text{ авт. - з.}$$

$A_{PP}$  - производительность оборудования поста  $A_{PP} = 2,0$  авт./час.

$$X_{PP} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 1,5}{8 \cdot 1,0 \cdot 2,0} = 0,56 \approx 1 \text{ пост}$$

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

$$X_o = 0,5 \cdot X_{\Sigma}, \quad (1.10)$$

$$X_o = 0,5 \cdot 7 = 4 \text{ авт. - м.}$$

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

$$X_x = K_H \cdot X_{\Sigma}, \quad (1.11)$$

$$X_x = 3 \cdot 7 = 21 \text{ авт. - м.}$$

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

$$X_{куп} = 2 \cdot 7 = 14 \text{ авт. - м.}$$

#### 1.4 Определение численности производственного персонала

Число персонала по штату рассчитывается по формуле:

$$P_{ш} = \frac{T_i}{\Phi_{эф}}, \quad (1.12)$$

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 рабочих определяется по формуле:

$$P_{я} = \frac{T_i}{\Phi_{н}}, \quad (1.13)$$

где  $\Phi_{н}$  – фонд номинального рабочего времени на сотрудника в год, ч.

Расчеты численности персонала представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Численность персонала в подразделениях предприятия

Подразделение	Объем работ	По штату работников		Явочное число работников	
		Расчетное	Принятое	Расчетное	Принятое
1	2	3	4	5	6
Участок диагностирования	1441	0,8	1,0	0,7	1,0
Зона технического обслуживания	9800	5,4	5,5	4,7	5,0
Зона текущего ремонта	5534	3,0	3,0	2,7	3,0
Участок ремонта кузова	2306	1,3	1,5	1,1	1,0
Участок окраски кузова	2882	1,8	2,0	1,6	2,0
Участок ремонта агрегатов	1441	0,8	1,0	0,7	1,0

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3	4	5	6
Участок по ремонту топливной аппаратуры	1239	0,7	1,0	0,6	1,0
Шиноремонтный участок	1009	0,6	1,0	0,5	1,0
Участок ремонта обивки сидений и интерьера салона	144	0,1	0,0	0,1	0,0
Участок сварочных работ	721	0,4	1,0	0,3	1,0
Участок слесарных работ	2306	1,3	1,5	1,1	1,0
Итого	28823	16,0	18,5	14,1	17,0

1.5 Расчет площади участков и отделений предприятия

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

$$F_i = f_a \cdot X_i \cdot K_{\Pi}, \quad (1.14)$$

где  $f_a$  - площадь занимаемая транспортным средством  $f_a = 5,0 \cdot 1,9 = 9,5 \text{ м}^2$

$K_{\Pi}$  - коэффициент компактности расстановки постов,

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

Расчеты по формуле (1.14) представлены в таблице 1.6

Таблица 1.6 – Площади подразделений

Подразделение	Площадь $f_a$ , $\text{м}^2$	Число рабочих постов $X_i$ ,	$K_{\Pi}$	Площадь $f_a$ , $\text{м}^2$
1	2	3	4	5
Участок диагностирования	9,5	1	6	57

Продолжение таблицы 1.6

1	2	3	4	5
Зона технического обслуживания	9,5	2	6	114
Зона текущего ремонта	9,5	2	6	114
Участок ремонта кузова	9,5	1	7	66,5
Участок окраски кузова	9,5	1	7	66,5
Участок мойки автомобилей	9,5	2	6	114
Зона приемки автомобиля	9,5	1	6	57
Итого	—	—	—	589

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

$$F_y = f_1 + f_2(P_a - 1), \quad (1.15)$$

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	$f_1$ , м <sup>2</sup>	$f_2$ , м <sup>2</sup>	Число раб наиб. загр. смену, ч.	Площадь участка $F_y$ , м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Участок ремонта агрегатов	19	12	1	19
Участок по ремонту топливной аппаратуры	18	13	1	18
Шиноремонтный участок	15	13	1	15
Участок ремонта обивки сидений и интерьера салона	15	4	0	-



Продолжение таблицы 1.7

1	2	3	4	5
Участок сварочных работ	15	10	1	15
Участок слесарных работ	15	10	1	15
Итого	—	—	5	82

## 1.6 Проектирование производственного корпуса предприятия

### 1.6.1 Расчет итоговой площади здания

В рамках реконструкции ограничиваемся существующими помещениями лабораторий. На территории лаборатории Д-112 размещаем участки ТО, ТР и линию диагностирования автомобилей. На освобождающееся место на участке ТО и Р устанавливаем 2 дополнительных рабочих поста, оснащенных двухстоечными подъемниками.

На территории лаборатории Д-110 располагаем кузовной и окрасочный участки.

## 1.7 Организация технологических процессов на СТО

Подробная организация техпроцессов по видам технологических операций представлена в таблице 1.8

Таблица 1.8 - 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 специалистов в сервисном центре, их готовность провести обслуживание и ремонт автомобиля;</li> <li>- наличие необходимого оборудования и спец инструмента.</li> </ul> <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 1.8

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 не приветливости 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</li> </ul>

Продолжение таблицы 1.8

1	2
	<p>индивидуальное предложение;</p> <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 оставлял 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.</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> </ul>

Продолжение таблицы 1.8

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устранения дополнительных неисправностей должно проводиться только с одобрения потребителя, время их устранения должно фиксироваться отдельно;</li> <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 счету;</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>
<p>Подготовка к выдаче автомобиля потребителю</p>	<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>
<p>Выдача автомобиля потребителю.</p>	<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 последствиях, 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>

## 2 Реконструкция учебной лаборатории Д-112

### 2.1 Состав учебных дисциплин и реализуемых ими профессиональных компетенций студента

В лаборатории технической эксплуатации автомобилей предусматривается выполнение лабораторных работ по учебным дисциплинам:

- Основы теории надежности и диагностика – 30 часов.
- Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей – 30 часов.
- Основы восстановления деталей и ремонта автомобилей – 16 часов.

Лабораторные работы по содержанию и трудоемкости выполнения могут быть сформированы из расчета 2 или 4 часа на одну работу. Помимо формирования профессиональных умений и навыков обращения с различными инструментами, приборами, измерительной аппаратурой, установками и другими техническими средствами при проведении лабораторных работ студент обучается оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков и т.п.

В настоящий момент в лабораторию планируется перебазировать оборудование из лаборатории «Ремонта автомобильных агрегатов», что связано в передаче части помещений кафедры под объединенный деканат. Также в связи с оптимизацией учебных помещений планируется перенести на первый этаж лабораторию «Управление техническими системами».

На имеющихся в распоряжении площадях все это оборудование разместить невозможно, поэтому по периметру лаборатории планируется возведение второго этажа.

### 2.2 Назначение лаборатории

Помещение предназначено для выполнения работ по ТО, Р и диагностированию легковых автомобилей на хоздоговорной основе, с совмещением

с учебным процессом студентов по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов [1]

### 2.3 Перечень участковых работ

В лаборатории выполняются следующие виды работ:

по ремонту шин:

- Монтаж и демонтаж шин;
- Монтаж и демонтаж шин специальных типоразмеров;
- Проверка герметичности шин;
- Проверка герметичности камер;
- Ремонт колёсных камер;
- Ремонт покрышек;
- Статическая балансировка колёс;
- Динамическая балансировка колёс;
- Мойка и очистка колеса в сборе;
- Промежуточное хранение колес, шин и камер.

диагностические:

- проверка углов установки управляемых колёс автомобиля;
- проверка состояния амортизаторов путём снятия их характеристик;
- диагностика состояния тормозной системы автомобиля;
- контроль состояния передней подвески и рулевого управления;
- определение токсичности отработавших газов бензиновых двигателей;
- определение дымности отработавших газов дизельных двигателей.

техническое обслуживание и ремонт:

- техническое обслуживание в полном объёме;
- выполнение выборочных комплексов работ технического обслуживания;

- техническое обслуживание в полном объёме совместно с работами текущего ремонта, необходимость которого установлена при приёмке;
- выполнение выборочных комплексов работ технического обслуживания совместно с работами текущего ремонта.
- текущий ремонт узлов и систем непосредственно на автомобиле;
- снятие – установка узлов и деталей для их последующего ремонта в отделениях.

#### 2.4 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.	по индив. граф
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 8 чел:

2 учебных мастера кафедры ПЭА,

6 студентов выпускных курсов

#### 2.5 Подбор оборудования для производственного подразделения

В качестве поставщиков технологического оборудования при реконструкции лаборатории мы предлагаем использовать российские фирмы, специализирующиеся на продаже оборудования и организационной оснастки

для автосервисов, а также оборудование собственноручно изготовленное сотрудниками кафедры

Перечень необходимого оборудования для лаборатории представлен в таблице технологического оборудования (таблица 2.1)

Таблица 2.1 – Табель технологического оборудования

Наименование оборудования	Модель	Количество	Габаритные размеры, мм
1	2	3	4
1 Фрезерный станок	-	1	1350x1600x1830
2 Верстак слесарный с тисками	соб. изг.	2	1200x800x900
3 Станок токарно-винтовой	-	1	1100x2500x1700
4 Станок сверлильный напольный	ВД-311	1	400x370x1900
5 Стенд для обкатки ДВС	соб. изг.	1	3600x1000x1500
6 Стенд для диагностирования ДВС	соб. изг.	1	2900x1300x1500
7 Стенд для проверки стартеров и генераторов ( в разработке)	соб. изг.	1	1000x700x800
8 Стенд для испытания АБС	соб. изг.	1	1300x2000x850
9 Домкрат гидравлический подкатной, грузоподъемность 2 т.	ТЖЕ-2	2	900x150x1200
10 Подъемник ножничный для шинных работ	ОМА530 В	1	1700x1300x1000
11 Электровулканизатор для ремонта камер и покрышек	WULKA N 2000T	1	600x250x735
12 Стенд для проверки тягово-мощностных характеристик автомобиля	соб. изг.	1	5300x1750x700
13 Подъемник ножничный для проверки и регулировки углов установки управляемых колес	ОМА532	1	5090x2139x2221
14 Подъемник двухстоечный электрогидравлический грузоподъемностью 3 т.	АМІ-3.0	2	2100x2565x3550
15 Кран складной гидравлический	ОМА-590	1	1200x900x1300
16 Компрессор поршневой стационарный	REMEZA	1	1150x500x1000
17 Станок плоскошлифовальный	1227	1	1100x1800x1600
18 Станок вертикально-расточный	278 К	1	2100x1550x2500
19 Станок хонинговальный	3833М	1	2100x1450x2500
20 Станок отрезной	ООС	1	600x400x1200
21 Станок заточный	У3	1	600x400x1150



Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
22 Стойка трансмиссионная	OMA	1	400x400x1700
23 Установка для мойки узлов и деталей	L101	1	1000x1200x1200
24 Стенд для монтажа и демонтажа шин легковых автомобилей	MONTI 2250	1	760x1250x740
25 Станок для балансировки колес автомобилей	GEORDY NA	1	950x1150x1350
26 Набор инструмента для шино-ремонтных работ	-	1	600x380x135
27 Стол письменный	-	8	700x1300x800
28 Стул	-	16	500x450x1100
29 Стол компьютерный с компьютером и стулом	P-1	1	800x600x1500
30 Шкаф для инструмента	-	2	500x1100x1900
31 Подъемник канавный	ПК-80	1	800x400x1200
32 Стол	-	1	1000x3000x800
33 Учебный стенд «Подвеска автомобилей»	-	1	1600x700x700
34 Установка для мойки автомобильных колес	Вулкан 300	1	1660x1050x1900
35 Универсальные центры для проверки валов	-	1	850x600x1200
36 Стенд для проверки и регулировки углов установки управляемых колес (стойка управления и комплект датчиков)	HUNTER 811	1	1930x500x2300
37 Стенд для разборки-сборки двигателей	P-500	1	1300x1140x1500
38 Стенд для разборки-сборки регулировки сцеплений	P-176	1	590x580x1030
39 Плита для контроля плоскостности блока и головки блока цилиндров	-	1	895x580x200
40 Стенд для разборки-сборки коробок передач и редукторов задних мостов	P-600	1	1180x670x1000
41 Пресс напольный гидравлический, максимальное усилие 30 т.	KPD-30A	1	700x1200x1800
42 Ларь для утиля	-	1	400x510x800
43 Ларь для хранения обтирочных материалов	-	1	400x510x800

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
44 Ларь для отработанных обтирочных материалов	-	1	400x510x800
45 Стенд для разборки задних мостов легковых автомобилей	-	1	1500x350x1200
46 Верстак слесарный со слесарными тисками	КС-014	4	1500x750x800
47 Люфт-детектор	ЛД-400	1	600x500x66
48 Стенд для проверки амортизаторов	ТА-3500	1	2500x550x350
49 Стенд для проверки тормозной системы	СТМ3500 М	1	2340x680x290
50 Тестер бокового увода колес	ТУ-3000	1	800x460x50
51 Газоанализатор	АВТОТЕ СТ 02.03	1	450x340x200

### 3 Разработка конструкции энергетической установки на отработанном масле

#### 3.1 Техническое задание на разработку энергетической установки на отработанном масле

Энергетическая установка на отработанном масле относится к области теплоэнергетики. Установка будет использоваться на базе учебных лабораторий кафедры ПЭА ТГУ. Установка предполагает расположение внутри помещения. [15]

Возможность экспорта разрабатываемой установки в зарубежные страны не предусмотрена.

Задание на разработку выпускной квалификационной работы выдано кафедрой «Проектирование и эксплуатация автомобилей» Тольяттинского государственного университета.

Наименование и условное обозначение – ЭУОМ (энергетическая установка на отработавшем масле)

При разработке оборудования особое внимание следует обратить на следующие источники информации: авторские свидетельства и патенты:

1. Патенты: Печь-утилизатор непрерывного действия (патент РФ № 2285205), устройство для нагрева воды (патент РФ № 2028556), электродный нагреватель воды (патент РФ № 2042888).

2. ГОСТ 27570.52-95 Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Частные требования к электрическим кипятильникам для воды и электрическим нагревателям жидкостей для предприятий общественного питания.

3. ГОСТ 5474-66 Масла растительные. Метод определения золы.

4. ГОСТ Р 51617-2000 Нормативы температуры в помещениях.

5. Журналы, методические пособия и другая техническая литература.

ЭУОМ должно представлять собой металлическое основание, с закреплённым на нём трубой, в которую помещается ёмкость, пространство между

трубой и ёмкостью служит в качестве «рубашки» для нагрева в которую попадают отработавшие газы, в ёмкость устанавливаются трубы для циркуляции воды, а для отвода отработавших газов дымоотвод, циркуляция воды обеспечивается за счёт насоса, нагрев ёмкости осуществляется масляной горелкой устанавливаемой в основание, для поступления масла в горелку служит насос, который располагается на основании рядом с баком для масла.

К энергетической установке на отработанном масле предъявляют следующие требования:

1. Обеспечить герметичность всех водопроводящих соединений, входящих в устройство.
2. Обеспечить поддержание температуры нагрева резервуара.
3. Обеспечить удобную установку и снятие масляной горелки.
4. Внешний вид должен соответствовать эстетическим требованиям.
5. Установка должна обладать прочностью, чтобы обеспечить целостность конструкции при работе.
6. При проведении технического обслуживания насосов использовать эксплуатационные материалы, выпускающиеся серийно, не требующие использование специальных инструментов.
7. Обеспечить температуру помещения в соответствии с нормативами температур в помещениях.

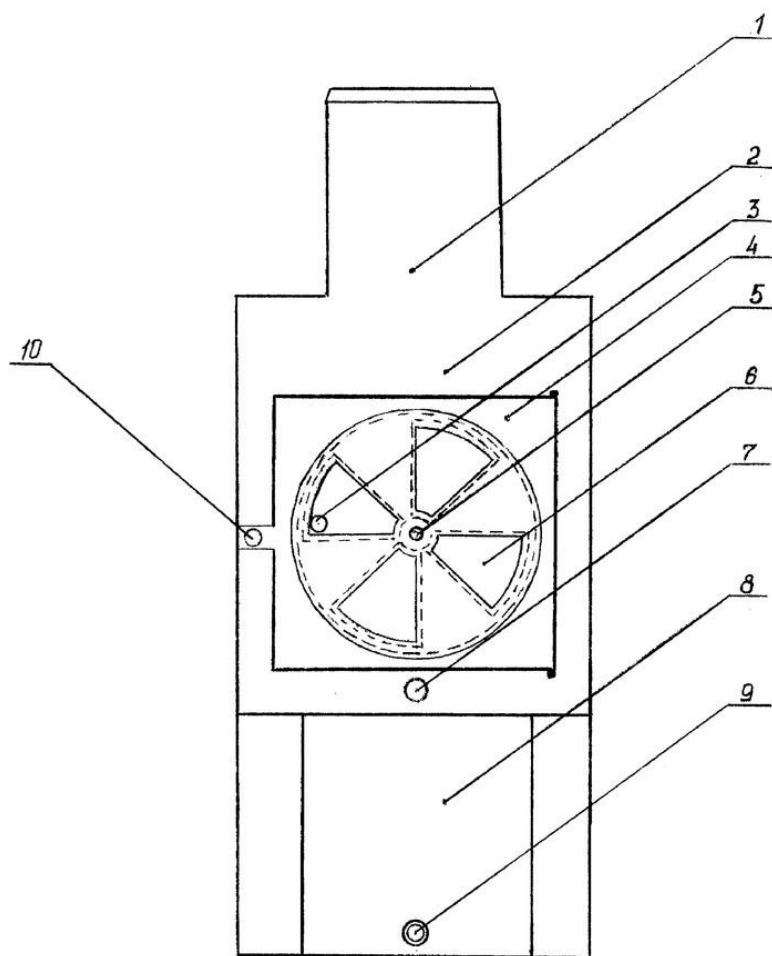
В процессе эксплуатации предусмотреть возможность ежемесячного обслуживания и проверки оборудования.

### 3.2 Техническое предложение на разработку установки для нагрева воды

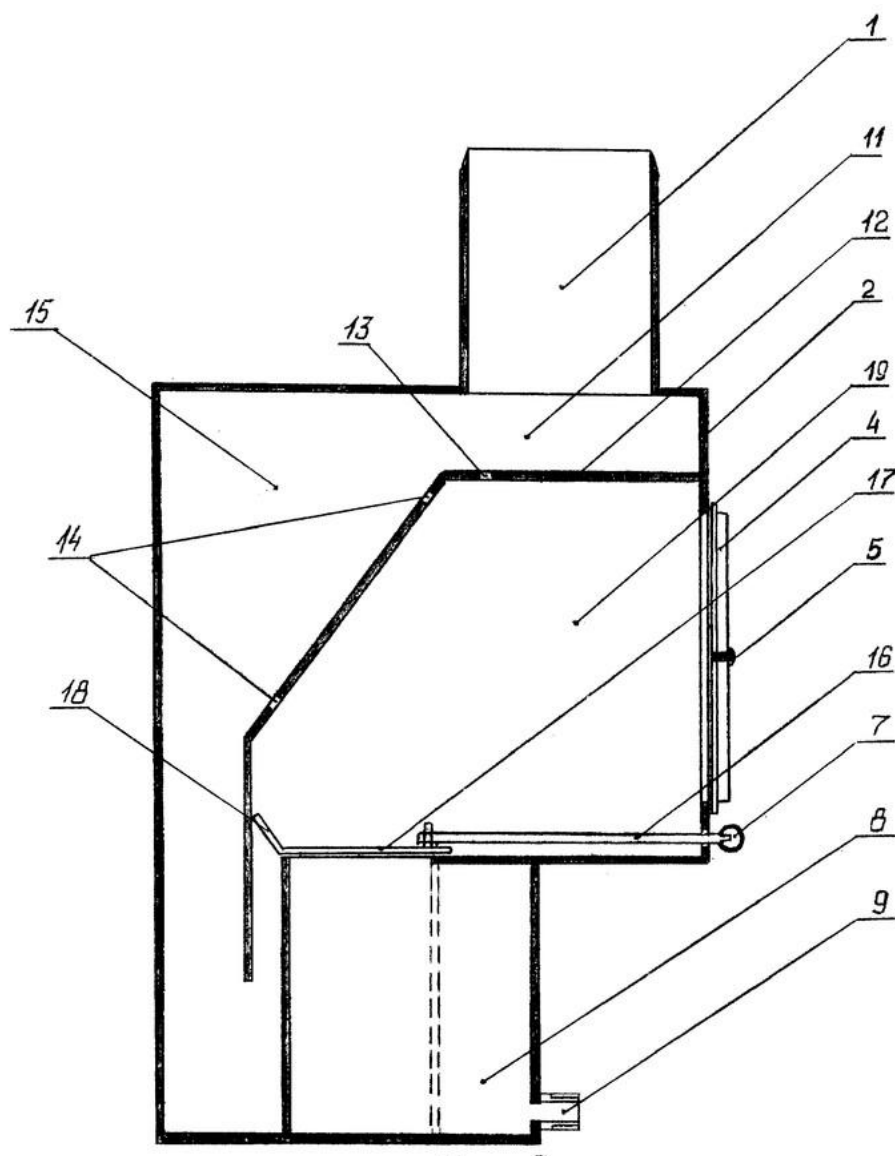
Получено задание на разработку энергетической установки на отработанном масле.

Установка будет использоваться на базе учебных лабораторий кафедры ПЭА ТГУ.

В качестве аналога принимаем печь-утилизатор непрерывного действия(патент РФ № 2285205)(рисунок 3.1). [16]



а - общий вид печи-утилизатора



б - боковой разрез печи-утилизатора

1- дымоход, 2 - корпус, 3 – ручка лепесткового дозатора воздуха, 4- дверца топки, 5 – заклепка, 6 - лепестковый дозатор воздуха, 7 - Ручка заслонки дозатора топлива , 8- топливный накопитель, 9 - штуцер 10 – ручка дверцы топки, 11- камера стабилизации тяги , 12 - перегородка 13- отверстие-жиклер, 14- отверстия на перегородке, 15 – дожиговая камера, 16 – тяга, 17 - заслонке дозатора, 18 – лопасть, 19 – топка,

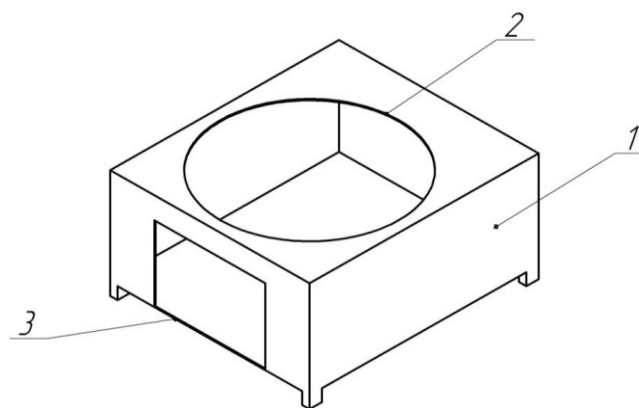
Рисунок 3.1 - Печь-утилизатор;

При горении лопасть 18 создает завихрения потока воздуха и не позволяет пламени отрываться от топливного накопителя 8, создает завихрения пламени для прогрева стенок топливного накопителя, в котором происходит кипение масла. Для запуска печи-утилизатора в рабочий режим

необходим прогрев. Закладывают в топку 19 топливо: промасленную ветошь, дрова, бумагу и т.д. При растопке поток горячих газов проходит через отверстие-жиклер 13 и создает в дымоходе 1 тягу. Открывая заслонку дозатора топлива, даем возможность прохождения пламени между перегородкой 12 и топливным накопителем 8. От прогрева топлива начинается крекинг-процесс с выделением горючих паров, при горении которых происходит саморазогрев топливного накопителя 8. Двигая вперед ручку 7, увеличиваем количество паров топлива и воздуха в канале между топливным накопителем 8 и перегородкой 12. Топливный накопитель 8 является горелкой открытого типа, максимально открыв заслонку дозатора 17, можно достичь поверхностного горения топлива. Лопасть 18, расположенная на заслонке дозаторе 17, создает завихрения, способствует перемешиванию паров топлива и воздуха. Горящие газы проходят вниз по каналу между топливным накопителем 8 и перегородкой 12, затем изменяют направление и следуют по каналу между перегородкой и корпусом печи. [16]

Анализ конструктивных особенностей аналога показал, что ни один из них не отвечает в полной мере, установленным в ТЗ требованиям, что обуславливает необходимость разработки новой конструкции.

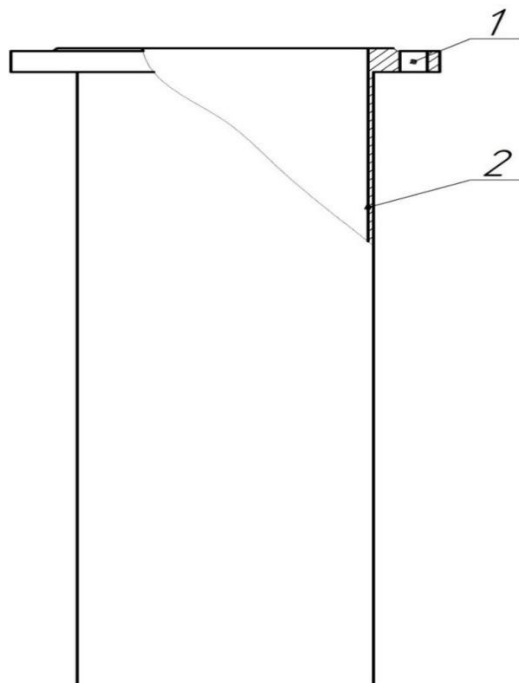
Основной частью установки для нагрева воды является основание(рисунок 3.2), выполненное из листов металла толщиной 5 мм и сваренных в единую конструкцию 1, также имеется отверстие 2 для установки резервуара с водой, и вырез 3 для установки масляной горелки.



1 – корпус; 2 – отверстие для резервуара; 3 – вырез для масляной горелки

Рисунок 3.2 – Основание установки:

После выбора основания установки, выбираем ёмкость для воды вместимостью 400 л, состоящую из корпуса 2 и отверстий 1 для циркуляции выхлопных газов, ёмкость устанавливается по краю отверстия, выполненного в основании установки(рисунок 3.3).



1 – отверстия для отвода газов; 2 – корпус

Рисунок 3.3 – Ёмкость для жидкости:

Для нагрева выбранной емкости необходимо подобрать нагревающий элемент. Рассмотрим следующие виды нагревающих элементов.

Электрические нагреватели для бочек серии NPS применяются для разогрева и поддержания заданной температуры сырья, поставляемого в металлических бочках и пластиковых емкостях.

Чем выше мощность нагревателя для бочек и меньше тепловых потерь происходит при нагреве бочки, тем меньше время разогрева продукта. [17]

Нагреватели для бочек серии NPS изготавливаются в форме поясов. Размеры пояса зависят от формы бочек, мощности и требований клиента.

Нагревательный пояс NPS состоит из: каркаса, усиленного тканью из стекловолокна; нагревательного элемента – греющего провода из сплава никеля; защитных слоёв из силиконового каучука; терморегулятора с возможностью плавной регулировки температуры; датчика температуры;



защитной оболочки – предназначена для предотвращения повреждения нагревательного элемента и защиты от влаги; устройство крепления – пружины с зацепами; питающего провода.(рисунок 3.4) [17]



Рисунок 3.4 – Нагреватели для бочек

Электрические нагреватели для бочек серии NPS применяются для разогрева и поддержания заданной температуры сырья, поставляемого в металлических бочках и пластиковых емкостях.[17]

Принцип действия нагревателей для бочек основан на преобразовании электрической энергии в тепловую. Выделяемое на поверхности нагревателя тепло передается к поверхности бочки и через неё к сырью. Отсюда следует обязательное условие плотного соприкосновения нагревателя с обогреваемой поверхностью. [17]

ТЭНы и электронагреватели представлены на рисунке 3.5[18]



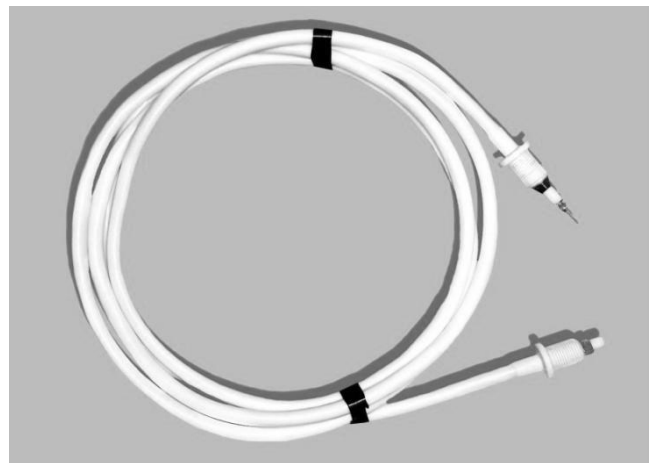
а)



б)



в)



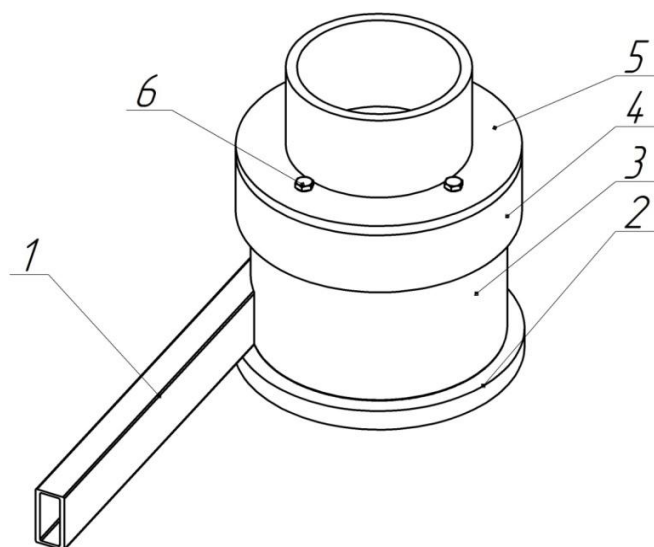
г)

а) стандартное исполнение; б) оребренные; в) с герметичным исполнением контактной группы; г) с оболочкой из фторопласта

Рисунок 3.5 - Трубчатые электронагреватели:

Так как представленные варианты нагрева воды потребляют достаточно большое количество электроэнергии, целесообразнее будет изготовить горелку на масле(рисунок 3.6).

Горелка на масле представляет собой основание 2, на которое приваривается корпус 3, к нему приваривается профиль 1 служащий для подачи масла, для герметичности и концентрации пламени используется крышка, состоящая из двух частей, 4 нижняя часть, 5 верхняя часть, для соединения этих частей используются болты 6.



1 – профиль для подачи масла; 2 – основание; 3 – корпус; 4 – нижняя крышка; 5 – верхняя крышка; 6 – болты.

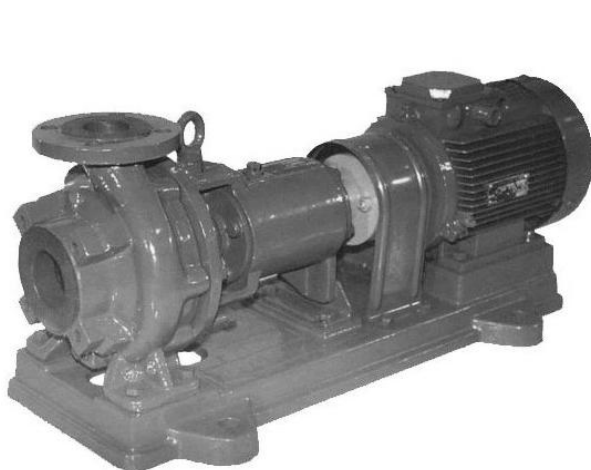
Рисунок 3.6 – Масляная горелка:

Для подачи масла в горелку и циркуляции жидкости в системе рассмотрим следующие виды насосов.

Выбор насоса для подачи воды (циркуляционного насоса)

Насосы с «сухим» ротором(рисунок 3.7)

В настоящее время в качестве "циркуляционников" широко применяются насосы с так называемым "сухим" ротором. (Их моторы не соприкасаются с перекачиваемой водой). К ним относятся традиционные консольные (рисунок 3.7 а), моноблочные (рисунок 3.7 б), а также Inline-насосы (рисунок 3.7 в). [19]



а)



б)



в)

а – консольный насос; б – моноблочный насос; в - Inline-насос

Рисунок 3.7 – Циркуляционные насосы с «сухим» ротором:

Насосы с «мокрым» ротором

Циркуляционного насоса с "мокрым" ротором представлен на рисунке 3.8. Он предназначен для поддержания циркуляции воды или антифриза в системе отопления дома и горячего водоснабжения. Все циркуляционные насосы с мокрым ротором абсолютно бесшумны и не требуют технического обслуживания, потому что охлаждение, смазка происходит за счет воды. К тому же рабочее колесо изготовлено из термостойкого пластика, а не стали, что, по мнению специалистов, увеличивает срок службы насоса в несколько раз.



Рисунок 3.8 – Циркуляционный насос с «мокрым» ротором

Еще один плюс – небольшая потребляемая мощность (самая маленькая 28 Вт). Для простоты обращения вовсе циркуляционные насосы встроена автоматика.

В производственной программе GRUNDFOS (рисунок 3.9 а) появилась новинка - циркуляционные насосы GRUNDFOS MAGNA (рисунок 3.9 б). Впервые в конструкции циркуляционного насоса были применены постоянные магниты, что позволило резко повысить КПД насосного агрегата. Потребление электроэнергии в результате этого снизилось на 30% по сравнению с регулируемым циркуляционным насосом. Насосы так же отличаются возможностью адаптации к самым различным компьютерным сетям управления, инженерными сетями здания. [20]



а)



б)

а – циркуляционный насос GRUNDFOS; б – циркуляционный насос GRUNDFOS MAGNA

Рисунок 3.9 - Циркуляционные насосы для системы отопления:

Для циркуляции воды по каталогу выбираем насос вихревой Grundfos Basic PF 2-50(характеристика представлена на рисунке 3.10)

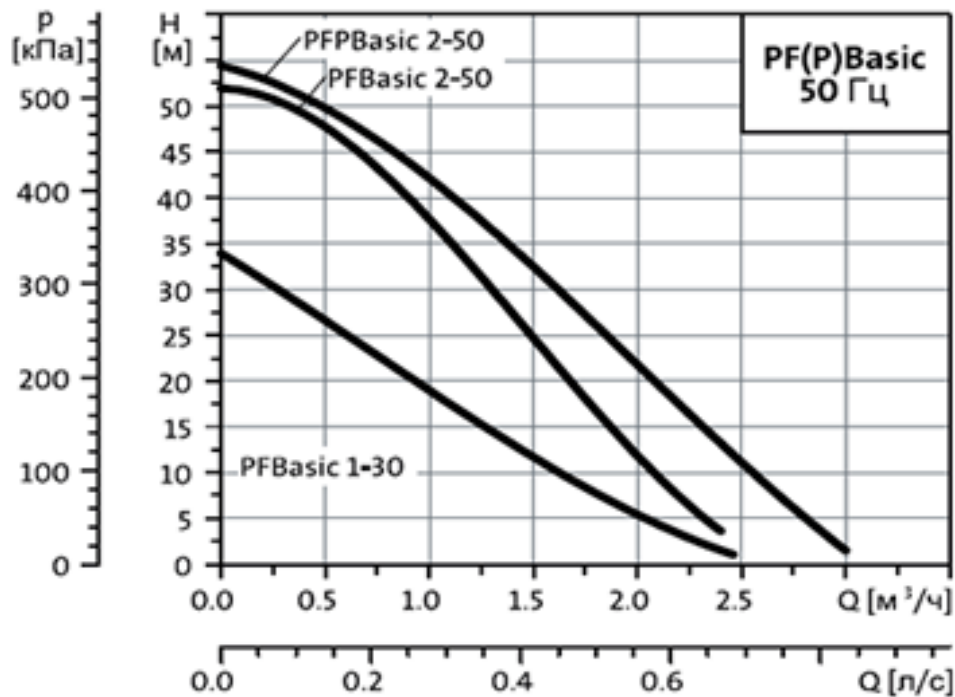


Рисунок 3.10 – Характеристики насоса Grundfos Basic PF 2-50

Технические характеристики Grundfos PF Basic 2-50[20]:

Максимальный напор: 52 м.

Максимальная подача: 2,5 м³/ч

Максимальная высота всасывания: 7 м

Напряжение в сети: 1~230 В, (50 Гц)

Мощность P2: 0,68 кВт

Предельное рабочее давление : 6 бар

Температура жидкости: от - 10 °С до + 50 °С

Монтаж Grundfos PF Basic 2-50

Диаметр всасывающей и напорной сторон: Rp 1"

Длина / ширина / высота: 228 / 132 / 158 мм.

Полный вес: 10.7 кг.

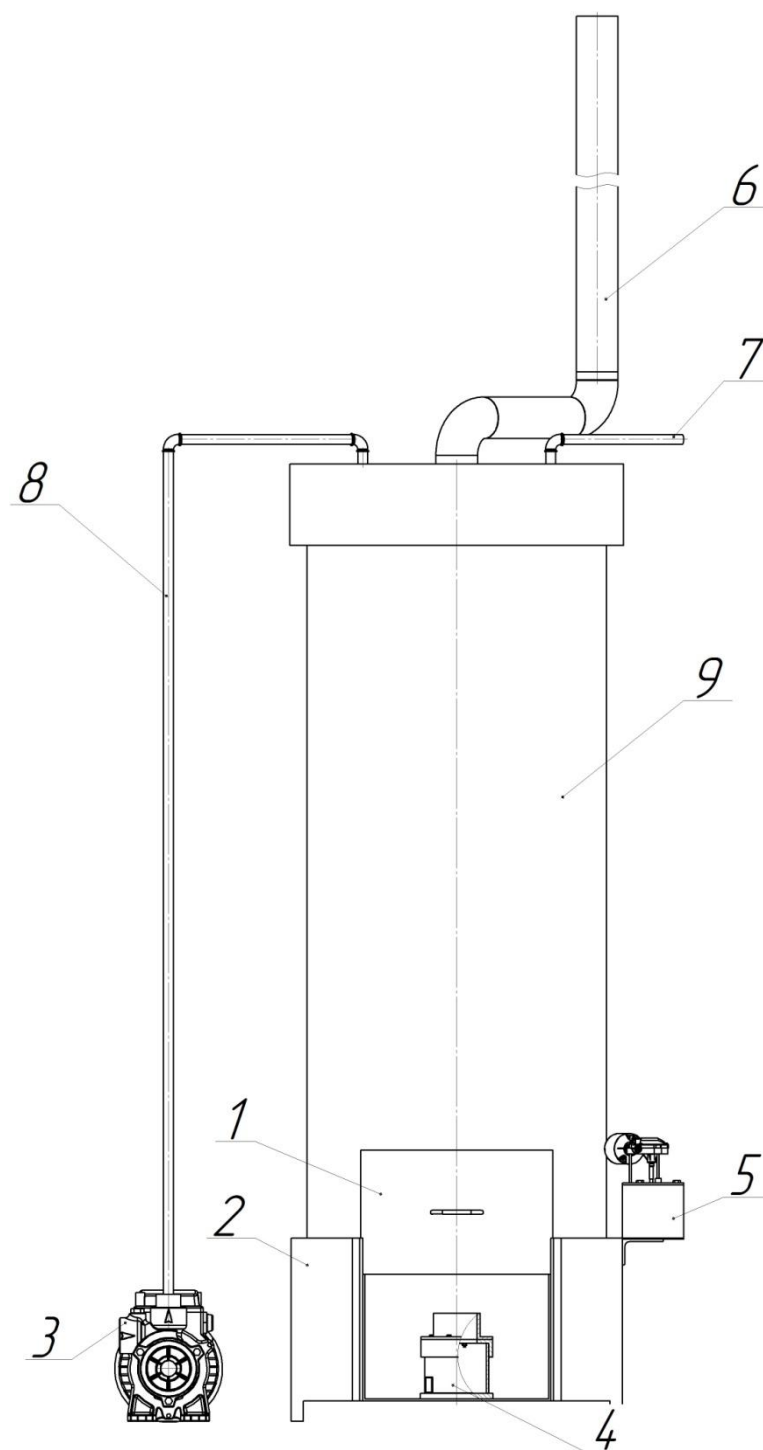
Код производителя: 96121860

Материалы Grundfos PF Basic 2-50

Рабочее колесо: латунь

Корпус насоса: чугун

После выбора всех элементов входящих в состав установки для нагрева воды, составляем компоновочную схему размещения элементов(рисунок 3.11).



1 – крышка; 2 – основание; 3 – насос; 4 – масляная горелка; 5 – насос подачи масла; 6 – дымоотвод; 7 – труба для подачи холодной воды; 8 – труба для забора горячей воды; 9 – емкость для воды.

Рисунок 3.11 – Общий вид установки:

Энергетическая установка на отработавшем масле представляет собой сварную конструкцию в виде металлического основания 2 и крышкой 1, с закреплёнными на нём трубой 9, в которую помещается ёмкость, пространство между трубой и ёмкостью служит в качестве «рубашки» для нагрева в которую попадают отработавшие газы, в ёмкость устанавливаются трубы 8,7 для циркуляции воды, а для отвода отработавших газов дымоотвод 6, циркуляция воды обеспечивается за счёт насоса 3, нагрев ёмкости осуществляется масляной горелкой 4 устанавливаемой в основание, для поступления масла в горелку служит насос 5, который располагается на основании рядом с баком для масла.

Установка работает следующим образом.

В ёмкость подаётся холодная вода до наполнения, в основание вносится горелка предварительно разогретая и соединяется с насосом для подачи масла, после чего включается насос и закрывается крышка для меньшей потери тепла, происходит нагрев ёмкости. После достижения требуемой температуры включается насос циркуляции воды.



## 4 Техническое предложение на разработку установки для нагрева воды

### 4.1 Технологическая карта нагрева воды

Технологическая карта нагрева воды представлена ниже в таблице 4.1

Таблица 4.1 - Технологическая карта нагрева воды в установке

Наименование операции, перехода	Количество точек воздействия	Место выполнения	Приборы и инструмент	Трудоёмкость, мин	Технические требования
1 Нагрев воды	-	-	-	112	
1.1 Подать холодную воду в емкость	1	Емкость	-	30	Набрать до полного уровня
1.2 Разогреть масляную горелку	1	Масляная горелка	Нагревочное устройство	10	Нагревать с налитым маслом до возгорания
1.3 Установить масляную горелку	1	Масляная горелка	Щипцы	1	После установки закрыть крышку
1.4 Подключить масляную горелку к насосу подачи масла	1	Насос	-	0,3	-
1.5 Включить насос	1	Насос	-	0,2	-
1.6 Нагрев воды	1	Емкость	-	60	-
1.7 Включить насос для циркуляции воды	1	Насос	-	0,5	Включение насоса после достижения требуемой температуры
2 Выключение установки	-	-	-	10	Производить выключение по окончании рабочего дня
2.1 Выключить насос для циркуляции воды	1	Насос	-	0,5	-
2.2 Отключить подачу масла в горелку	1	Масляная горелка, насос	-	0,5	-
2.3 Убрать масляную горелку	1	Масляная горелка	Щипцы	9	После остывания очистить горелку

## 5 Безопасность и экологичность участка диагностирования 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
1	3	2	4	5
Участок диагностирования транспортных средств	оператор-диагност	Оценка экологических показателей транспортных средств путем определения содержания вредных компонентов в выхлопных газах	пятикомпонентный газоанализатор	-
	оператор-диагност	оценка состояния подвески автомобиля по отклонению колес от прямолинейного движения	установка для диагностики эффективности передней подвески транспортных средств MINC1, манометр	тонер для лазерного принтера, бумага формата А4,;
	оператор-диагност	снятие характеристики амортизаторов	Стенд диагностирования технического состояния амортизаторов SAE2	тонер, бумага,
	оператор-диагност	оценка эффективности тормозной системы автомобиля	Стенд для оценки эффективности тормозной системы автомобиля, силовой датчик давления, штангенциркуль	тонер, бумага,
	оператор-диагност	оценка эффективности передней рулевого управления и передней подвески	канавный подъемник, стенд для оценки эффективности передней рулевого управления, электрический фонарик,	обтирочная ветошь, бумага, тонер

### 5.2 Оценка уровня рисков для производственного персонала

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

Наименование технологической операции или перехода	Наименование опасного и /или вредного производственного фактора	Источник производственного фактора
оценка состояния подвески автомобиля по отклонению колес от прямолинейного движения	движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования; повышение или понижение температуры воздуха рабочей зоны; повышенный уровень	перемещающееся по отделению транспортное средство
снятие характеристики амортизаторов	шума на рабочем месте; повышенный уровень вибрации; повышенная или пониженная по-	перемещающееся по отделению транспортное средство, стенд диагностирования технического состояния амортизаторов SAE2
оценка эффективности тормозной системы автомобиля	движность воздуха; повышенная или пониженная влажность воздуха; отсутствие или недостаток естественного освещения; недостаточная или повышенная освещенность рабочей зоны (места)	перемещающееся по отделению транспортное средство, вращающиеся ролики тормозного стенда
оценка эффективности передней рулевого управления и передней подвески	повышенная загазованность и воздуха в рабочей зоне	перемещающееся по отделению транспортное средство, диагностирование осуществляется под днищем автомобиля, где уровень освещения недостаточен, острые углы технологического оборудования

### 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>Костюм Каскад-1, куртка и брюки, черный с васильковым</p> <p>Описание: Костюм состоит из укороченной куртки и брюк.</p> <p>На куртке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- центральная застежка на молнию</li> <li>- планка на кнопках</li> <li>- нагрудные карманы с клапанами</li> <li>- вместительные нижние карманы</li> </ul>	<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 условий ТК,</p> <p>установка оборудования на виброопоры</p>

Продолжение таблицы 5.3

1	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>- воротник отложной</li> <li>- на рукавах манжеты на кнопках</li> <li>- регулировка низа куртки эластичной лентой.</li> </ul> <p>Брюки на поясе со шлевками для ремня включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вместительные накладные карманы</li> <li>- усилительные накладки в области коленей.</li> </ul> <p>На куртке и брюках присутствует светоотражающая полоса, шириной 5 см.          Цвет: черный с васильковым          Ткань: смесовая (35% хлопок, 65% полиэфир), пл. 210 г/м<sup>2</sup>          Размер: с 44-46 по 60-62          Рост: 170-176, 182-188          ГОСТ 27575-87</p>	<p>своевременное проведение всех видов инструктажа с работниками</p> <p>соблюдение режимов и графиков обслуживания технологического оборудования, смазывание вращающихся соединений</p> <p>рассановка предупреждающих знаков и табличек в производственном подразделении</p> <p>применение оборудования для удаления выхлопных газов из помещения, минимизация работы ДВС транспортного средства в помещении</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 диагностирования 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 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»	01.002.00.000 или «Комби»	1

Продолжение таблицы 5.5

1	2	3
<p>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 Огнетушательная способность: 4А (144В) Вместимость корпуса: 9,0 л Масса огнетушителя: не более: 11,3 кг Диапазон температур: от -50 до +50 Рабочее давление: 1,4(14)±0,2(2) МПа (кгс/см<sup>2</sup>) Габаритные размеры: 500х190х180 Установленный срок службы до списания: 10 лет</p>	<p>ОП-8(з) АВСЕ</p>	<p>1</p>
<p>Полотно противопожарное</p>	<p>П-200</p>	<p>1</p>
<p>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 140х180х70 мм Масса 0,7 кг</p>	<p>АСР-01.1.4</p>	<p>1</p>

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

- 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

- АТС, направляемые на посты технического обслуживания, ремонта и проверки технического состояния, должны быть вымыты, очищены от грязи и снега.

- 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 работаю-

щем 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;

- заправлять АТС топливом;

- 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 5.6

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 8 человек персонала.

Годовой объем образования ТБО:

$$V_{\text{тбо}} = (8 \times 25) \times 0,001 = 0,2 \text{ т /год.} \quad (5.1)$$

#### 2. Пищевые отходы. Пищевые отходы образуются:

От 8 человек персонала.

Годовой объем образования пищевых отходов:

$$V_{\text{по}} = (8 \times 25) \times 0,001 = 0,2 \text{ т/год.} \quad (5.2)$$

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:

$$8 \times (3,5 \times 2) = 56 \text{ кг/год или } 0,056 \text{ т/год} \quad (5.3)$$

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.

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

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
1	2
Меры по	Для уменьшения вредных последствий деятельности предприятия,



Продолжение таблицы 5.7

1	2
<p>уменьшению воздействия антропогенного фактора на атмосферу</p>	<p>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>
<p>Меры по защите гидросферы от негативного воздействия антропогенных факторов</p>	<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 бензомасляных 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>
<p>Меры по защите литосферы от негативного воздействия антропогенных факторов</p>	<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
Белая бумага(формат А4)	10 пачки/год	195	1950
Заправка принтеров для ПК	5 заправ./год	250	1250
Ткань для обтирки	25 кг/год	95	2375
Фирменная одежда предприятия	2 пар/чел	5500	11000
Перчатки	2 пар/чел	125	250
Ботинки специальные	2 пар/чел	2800	5600
Затраты на остальные материалы	-	-	15000
Всего		37425	

### 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 [10]:

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

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:

$$T_{\text{МАШ}} = 2030 \text{ час.}$$

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

$K_M$  – 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  $K_{II} = 1,04$

$C_{\text{Э}}$  – стоимость электрической энергии, принимаем  $C_{\text{Э}} = 3,5 \text{ руб./кВт}\cdot\text{час}$

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

Итоги расчетов приведены в таблице 6.2

Таблица 6.2 - Определение затрат на электрическую энергию

Название оборудования (электрического инструмента)	Кол-во.	Потребляемая мощность $M_{\text{У}}$ , кВт	Фонд работы $T_{\text{МАШ}}$ , час.	Годовые расходы, $C_{\text{Э}}$ , руб.
1	2	3	4	5
Стенд для оценки эффективности тормозной системы автомобиля	1	6,0	2000	8400
Стенд диагностирования технического состояния амортизаторов	1	3,0	2000	4200
Центральная консоль управления и остальные пульты	1	0,5	2000	700
Персональный компьютер для работы с посетителями СТО	1	0,8	2000	1120
Измеритель параметров света фар	1	0,5	2000	700
Пятикомпонентный газоанализатор	1	0,5	2000	700
Диагностический комплекс для ЭСУД	1	0,5	2000	700
Всего				16520

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

Определение амортизационных отчислений на площадь лаборатории ТО и Р автомобилей по формуле [10]:

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

$$A_{\text{ПЛ}} = 50 \cdot 4000 \cdot 2,5 / 100 = 5000 \text{ руб.}$$

Определение амортизации технологического оборудования ведется по формуле:

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

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

Итоги расчётов представлены таблице 6.3

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 участка	50	4000	2,5	5000
Стенд для оценки эффективности тормозной системы автомобиля	1	586000	14,3	83798
Стенд для диагностирования передней подвески по боковому уводу	1	15700	14,3	2245,1
Стенд диагностирования технического состояния амортизаторов	1	225000	14,3	32175
Центральная консоль управления и остальные пульта	1	110400	14,3	15787,2
Измеритель параметров света фар	1	36000	11,0	3960
Пятикомпонентный газоанализатор	1	43000	11,0	4730
Диагностический комплекс для ЭСУД	1	105000	14,3	15015
Всего		1125100	-	162710,3

## 6.2 Оценка затрат на заработную плату сотрудников

По штатному расписанию предприятия в лаборатории ТО и Р автомобилей предусмотрены только основные производственные работники – слесари по ТО и Р автомобилей, специализация диагност. Студенты работают на СТО в рамках отработки практических занятий, а также производственной и технологической практик.

Расчет основной заработной платы сотрудников предприятия ведем по следующей формуле:

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

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  $T_{\text{МАШ}} = 1840$  час.

$K_{\text{пр}}$  – коэффициент, учитывающий величину премии для сотрудников, для СТО выбираем  $K_{\text{пр}} = 1,25$

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	Заработная плата	Премияльные выплаты	Всего
2	слесари по ТО и Р автомобилей, специализация диагност.	6	150	552000	138000	690000

### 6.3 Остальные расходы

Затраты на единый социальный налог получим путем вычисления по формуле[14-16]:

$$E_{\text{СН}} = Z_{\text{ПЛОСН}} \cdot K_{\text{С}} / 100 \quad (6.5)$$

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

$$E_{\text{СН}} = 690000 \cdot 30 / 100 = 207000 \text{ руб.}$$

Величину накладных расходы рассчитаем:

$$H_{\text{Н}} = Z_{\text{ПЛОСН}} \cdot K_{\text{Н}} \quad (6.6)$$

где  $K_H = 0,25$  – норматив накладных расходов в долях затрат на оплату труда.

$$H_H = 690000 \cdot 0,25 = 172500 \text{ руб}$$

Таблица 6.5 - Итоговая смета годовых расходов по подразделению

Наименование статьи расходов	Расходы, руб.
Затраты на вспомогательные и расходные материалы	37425
Затраты на электрическую энергию	16520
Затраты на отчисления на реновацию и амортизацию ОПФ	162710,3
Затраты на зарплату сотрудников	690000
Затраты на иные нужды	379500
Всего по подразделению(цеху, участку)	1286155

6.4 Расчет себестоимости нормо-часа работ в производственном подразделении предприятия

Проведем оценку стоимости нормо-часа работ на участке(отделении)  
[10]:

$$C_{HЧ} = \frac{Z_{ОБЩ}}{T_{ОГД}} \quad (6.7)$$

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

$T_{ОГД}$  – объем работ в производственном подразделении(цехе)

$T_{ОГД} = 4500 \text{ чел.} - \text{час.}$  (с учетом дополнительных заказов)

$$C_{HЧ} = \frac{1286155}{4500} = 285,81 \text{ руб.}$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании выполненного технологического расчета, в рамках выпускной квалификационной работы бакалавра была проведена реконструкция основных и вспомогательных помещений корпусов Б и Д Тольяттинского государственного университета. Для организации на базе лабораторий кафедры ПЭА СТО 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 диагностирования (линия инструментального контроля), 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, использованное в качестве прототипа для разработки собственной конструкции отопительной установки на отработанном масле.

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 диагностирования автомобиле, она составила 285 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 **Марков, О.Д.** Станции технического обслуживания автомобилей. [Текст] / О.Д. Марков. – К.: Кондор, 2008. – 536 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., Мураткин, Г. В., Андреева, Е. Е.** 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 **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. Епиш-кин, И.В. Турбин. - Тольятти : ТГУ, 2016. – 130 с.

8 **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.

9 **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.

10 **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.

11 **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.

12 **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 ; ТГУ ; каф. управления промышленной и экологической безопасностью. - Гриф УМО. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 134 с. : ил. - Библиогр.: с. 134. - 25-80.

13 Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте : ПОТ Р М-027-2003 : правила введ. в действие с 30 июня 2003 г. [Текст.] - Москва : НИЦ ЭНАС, 2004. - 164 с. - Прил.: с. 139-160. - ISBN 5-93196-373-1 : 116-18.

14 **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, 2017. - 36 с.

15 **Малкин, В.С.** Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учеб. пособие по курсовому проектированию для студ. спец. "Автомобили и автомобильное хозяйство" [Текст]/ В. С. Малкин,

Н. И. Живоглядов, Е. Е. Андреева. - Гриф УМО; ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2005. - 108 с. : ил. - Библи-огр.: с. 67-68. - Прил.: с. 69-107.

16 **Патент на изобретение 2285205** Российская Федерация, МПК<sup>7</sup> F24C 5/00 . Печь-утилизатор непрерывного действия [Текст] / Котенев С.М; заявитель и патентообладатель Котенев С.М. – № 204139257/03; заявл. 29.12.2004 ; опубл. 10.10.2006.

17 **Термомат – тепловые системы** [Электронный ресурс]. URL: <http://termomat.ru/nagrevateli//> (дата обращения:12.05.2017).

18 **ООО «УрасСпецГрупп»** [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ten74.ru/oil-ten.html?yclid=2569877195549051975//> (дата обращения:12.05.2017).

19 **Компания NETET** [Электронный ресурс]. URL: [http://netet.ru/publications/2010/04/12/publications\\_132.html//](http://netet.ru/publications/2010/04/12/publications_132.html//) (дата обращения:12.05.2017).

20 **Компания Ростехэнерго** [Электронный ресурс]. URL: <http://rtevrn.ru/magazin/nasos-ob/grundfos-basic-pf-2-50-detail.html//> (дата обращения:12.05.2017).