

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»  
(наименование кафедры)

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»  
(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»  
(направленность (профиль)/специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Реконструкция производственного корпуса СТО на территории  
СВПГР ОАО «АВТОВАЗ». Участок УМР

Студент

В.В. Гвоздев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Е.А. Кравцова

(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 СТО на базе одного из корпусов НТЦ ОАО «АВТОВАЗ».

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 участка уборочно-моечных работ 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	5
1 Технологическое проектирование СТО	
1.1 Подбор исходных данные к бакалаврской работе	7
1.2 Определение объемов работ на предприятии	7
1.3 Определение количества производственных постов и стояночных мест СТО	8
1.3.1 Определение количества производственных постов на предприятии	8
1.3.2 Определение количества вспомогательных постов и стояночных мест	11
1.4 Определение численности производственного персонала	13
1.5 Расчет площади участков и отделений предприятия	14
1.6 Проектирование производственного корпуса предприятия	16
1.6.1 Расчет итоговой площади здания	16
1.7 Организация технологических процессов на СТО	17
1.8 Углубленная проработка участка уборочно-моечных работ	20
1.8.1 Назначение участка	20
1.8.2 Анализ планировки подразделения и имеющегося технологического оборудования	20
1.8.3 Выбор и обоснование услуг и работ, выполняемых в отделении	22
1.8.4 Производственный и вспомогательный персонал	23
1.8.5 Подбор оборудования для производственного подразделения	23
1.8.6 Определение производственной площади	24
1.8.7 Планировочное решение подразделения	25
2 Выбор оборудования для производственного подразделения предприятия	
2.1 Обзор аналогов оборудования в свободной продаже	26

2.1.1	Моечное оборудование для автомобилей	26
2.1.2	Выбор моечного оборудования имеющегося в продаже	29
2.2	Выбор моечного оборудования имеющегося в продаже	40
3	Технологический процесс мойки легкового автомобиля	
3.1	Разработка технологии мойки автомобиля	41
4	Безопасность и экологичность участка мойки транспортных средств	
4.1	Характеристика технического объекта бакалаврской работы	44
4.2	Оценка уровня рисков для производственного персонала	45
4.3	Предлагаемые мероприятия для уменьшения уровня рисков для производственного персонала	46
4.4	Меры по обеспечению пожарной безопасности производственного подразделения	47
4.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	50
5	Расчет себестоимости нормо-часа работ в производственном подразделении предприятия	
5.1	Определение затрат на материальные ресурсы	54
	Определение затрат на вспомогательные и расходные материалы, требуемые для обеспечения непрерывности производственного процесса	
5.1.1		54
5.1.2	Определение затрат на электрическую энергию	54
	Расчет отчислений на реновацию и амортизацию основных производственных фондов производственного подразделения предприятия	
5.1.3		56
5.2	Оценка затрат на заработную плату сотрудников	57
5.3	Остальные расходы	57
5.4	Расчет себестоимости нормо-часа работ в производственном подразделении предприятия	58
	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	<b>59</b>
	Список использованных источников	60

## ВВЕДЕНИЕ

В г.о. Тольятти по различным оценкам от 65 до 70 % автомобильного парка принадлежит к автомобилям производства АВТОВАЗа.[1-8] Все они проектировались в НТЦ.

Особенностью проекта НТЦ стало то, что его разрабатывали инженеры, которые впоследствии и работали здесь. Многие объекты (аэродинамическая труба, аэроклиматический комплекс, комплекс электромагнитной совместимости, камера по исследованию шумов) были спроектированы с использованием лучшего мирового опыта. Сегодня различные иностранные производители пользуются технической базой и знаниями вазовских инженеров для исследования потребительских характеристик своих моделей. В испытательных лабораториях АВТОВАЗа регулярно выполняются заказы зарубежных автозаводов, а также фирм по производству автокомпонентов.

Изначально в концепции НТЦ была заложена мощная материально-техническая база для разработки новых моделей и организации технологической подготовки их производства. Благодаря этому АВТОВАЗ имеет возможность в среднем каждые 5 лет создавать по новой базовой модели и постоянно модернизировать уже выпускаемые. За время существования научно-технического центра ОАО "АВТОВАЗ" были разработаны и поставлены на производство автомобили семейства LADA 110 в различных модификациях, внедорожник Chevrolet NIVA, седан и хэтчбек LADA KALINA. Проведена модернизация и рестайлинг семейств LADA SAMARA и LADA 4x4. Разработаны и готовятся к серийному выпуску универсал LADA KALINA и седан LADA PRIORA. Ведется работа над другими моделями семейства LADA. При разработке новых проектов применяются компьютерные методы моделирования и расчетов параметров автомобиля. Это позволяет сокращать сроки и стоимость проектирования, а также обеспечивать высокое качество изготовления автомобилей. (Википедия: [сайт]. URL:

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%92%D0%90%D0%97>)

В рамках стратегии развития АВТОВАЗА до 2020 года планируется модернизация производственных цехов и управлений НТЦ с целью создания современного полигона для комплексных испытаний автомобилей. В рамках данной выпускной квалификационной работы было решено сосредоточиться на реконструкции корпуса доводки автомобилей с углубленной проработкой участка уборочно-моечных работ.

После предварительного анализа по материалам предоставленным представителями предприятия, а также собранными самостоятельно во время посещений были выявлены недостатки в планировке основного корпуса предприятия, а также неудобства в схеме проведения технологического процесса ТО и Р обуславливающие необходимость реконструкции.

Основными направлениями реконструкции выбираем следующие[9]:

- организация на базе корпуса доводки автомобилей полноценной СТО легковых автомобилей для обслуживания собственных автомобилей АВТОВАЗА, а также части личного транспорта работников предприятия на договорной коммерческой основе;
- оптимизация размещения основных и вспомогательных подразделений;
- техническое перевооружение подразделений корпуса.

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы постараемся устранить имеющиеся недостатки в рамках вышеперечисленных направлений. В своих решениях и предложениях руководствуемся техническим заданием на реконструкцию.

# 1 Технологическое проектирование СТО

## 1.1 Подбор исходных данных к бакалаврской работе

Вид СТО:	специализированная на базе СВПТР ОАО «АВТОВАЗ»;
Вид деятельности:	ТО и Р легковых автомобилей;
Число прикрепленных автомобилей, шт.:	$N_{СТО} = 2000$ ;
Среднестатистический пробег автомобиля в год, км .:	$L_r = 15000$ ;
Численность реализуемых автомобилей, шт.:	$N = 0$ ;
Частота заезда на СТО для проведения УМР,:	$d_y = 15$ ;
Число дней работы в году:	$D_{РАБ} = 255$ ;
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]:

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

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

$K_{ПП}$  - коэффициент корректирования по природно-климатическим условиям, для г.о. Тольятти выбираем  $K_{ПП} = 1,0$  [1,3];

$K_{П}$  - 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]:

$$X_{\text{ПП1}} = \frac{5,5 \cdot N_{\text{СТО}} \cdot L_{\Gamma} \cdot t_{\text{Н}} \cdot K_{\text{ПП}}}{10000 \cdot D_{\text{РГ}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C}, \quad (1.2)$$

$$X_{\text{ПП1}} = \frac{5,5 \cdot 2000 \cdot 15000 \cdot 2,3 \cdot 1,0}{10000 \cdot 255 \cdot 8 \cdot 1,0} = 19,7 \approx 20 \text{ постов}$$

С учетом того что в первом приближении число постов  $15 < X_{\text{ПП1}} = 20 < 21$ , принимаем коэффициент  $K_{\text{П}} = 0,9$

Скорректируем удельную трудоёмкость обслуживания по формуле (1.2):

$$t = 2,3 \cdot 1 \cdot 0,9 = 2,07 \text{ чел.} - \text{час./1000 км}$$

За календарный год объем работ рассчитывается по формуле [2.3]:

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

$$T = \frac{2000 \cdot 15000 \cdot 2,07}{1000} = 62100 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

### 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 [1,8]:

$$X_{\text{ПП2}} = \frac{0,6 \cdot T}{D_{\text{РГ}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C}, \quad (1.4)$$

$$X_{\text{ПП2}} = \frac{0,6 \cdot 65000}{255 \cdot 8 \cdot 1,0} = 19,1 \approx 19 \text{ постов}$$

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

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



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

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

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

$P_{ср}$  - 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	3250	100	3250	-	0
2 Техническое обслуживание(номерное)	23	14950	100	14950	-	0
3 Смазочно-очистительные	5	3250	100	3250	-	0
4 Проверка и регулировка УУУК	6	3900	100	3900	-	0
5 Работы по тормозной системе	4	2600	100	2600	-	0
6 Ремонт электрооборудования	4	2600	80	2080	20	520
7 Работы по топливной аппаратуре	4	2600	70	1820	30	780
8 Ремонт АКБ	4	2600	10	260	90	2340
9 Шиноремонтные работы	6	3900	30	1170	70	2730
10 Ремонт агрегатов и деталей	17	11050	50	5525	50	5525
11 Ремонт и сварка кузова	7	4550	100	4550	0	0
12 Покраска кузова, деталей, антикоррозионная обработка	5	3250	100	3250	-	-
13 Ремонт обивки сидений и интерьера салона	3	1950	50	975	50	975
14 Слесарные работы(изготовление отдельных деталей)	7	4550	-	-	100	4550
Итого:	100	65000	-	47580	-	17420

Таблица 1.2 – Численность рабочих постов по каждому виду работ

Виды работ на предприятии	Объём постовых работ $T_{гпi}$ 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	3250	1,15	0,95	1	1,93
2 Техническое обслуживание(номерное)	14950	1,15	0,95	2	4,44
3 Смазочно-очистительные	3250	1,15	0,95	1	1,93
4 Проверка и регулировка УУУК	3900	1,15	0,95	1	2,31
5 Работы по тормозной системе	2600	1,15	0,95	2	0,77
6 Ремонт электрооборудования	2080	1,15	0,95	1	1,23
7 Работы по топливной аппаратуре	1820	1,15	0,95	1	1,08
8 Ремонт АКБ	260	1,15	0,95	1	0,15
9 Шиноремонтные работы	1170	1,15	0,95	1	0,69
10 Ремонт агрегатов и деталей	5525	1,15	0,95	2	1,64
11 Ремонт и сварка кузова	4550	1,15	0,95	1,5	1,80
12 Покраска кузова, деталей, антикоррозионная обработка	3250	1,15	0,95	1,5	1,29
13 Ремонт обивки сидений и интерьера салона	975	1,15	0,95	2	0,29
14 Слесарные работы(изготовление отдельных деталей)	0	1,15	0,95	-	0,00
Итого:	47580	-	-	-	19,56

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 Диагностика узлов и агрегатов	1,93	—	—	—	—
2 Техническое обслуживание(номерное)	—	4,44	—	—	—
3 Смазочно-очистительные	—	1,93	—	—	—
4 Проверка и регулировка УУУК	—	2,31	—	—	—
5 Работы по тормозной системе	—	—	0,77	—	—
6 Ремонт электрооборудования	—	—	1,23	—	—
7 Работы по топливной аппаратуре	—	—	1,08	—	—
8 Ремонт АКБ	—	—	0,15	—	—
9 Шиноремонтные работы	—	—	0,69	—	—
10 Ремонт агрегатов и деталей	—	—	1,64	—	—
11 Ремонт и сварка кузова	—	—	—	1,80	—
12 Покраска кузова, деталей, антикоррозионная обработка	—	—	—	—	1,29
13 Ремонт обивки сидений и интерьера салона	—	—	—	0,29	—
14 Слесарные работы(изготовление отдельных деталей)	—	—	—	—	—
Всего постов :	1,93	8,68	5,57	2,09	1,29
окончательное число постов	2	9	6	2	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:

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

$$N_{CCM} = 2000 \cdot 15 / 255 = 117 \text{ авт.}$$

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

$$\varphi_{VMP} = 1,2;$$

$T_o$  - продолжительность работы производственного подразделения, час;

$H_o$  - производительности установки для мойки ТС  $H_o = 8 \text{ авт./ч.}$  ;

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

$$X_{VMP} = \frac{117 \cdot 1,2}{8 \cdot 16 \cdot 0,9} = 1,06 \approx 1 \text{ линия}$$

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

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

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

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

где  $K_H$  - коэффициент максимальной загрузки участка в пиковые часы

$$K_H = 1,2 \cdot [1]$$

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

$$N_c = \frac{2000 \cdot 2}{255} = 15,7 \approx 16 \text{ авт. - з.}$$

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

$$X_{ПП} = \frac{16 \cdot 1,2}{8 \cdot 1,0 \cdot 3,0} = 0,8 \approx 1 \text{ пост}$$

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

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

$$X_o = 0,5 \cdot 20 = 10 \text{ авт.} - \text{м.}$$

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

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

$$X_x = 3 \cdot 20 = 60 \text{ авт.} - \text{м.}$$

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

$$X_{куп} = 2 \cdot 20 = 40 \text{ авт.} - \text{м.}$$

#### 1.4 Определение численности производственного персонала

Число персонала по штату рассчитывается по формуле [1]:

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

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 персонала рассчитывается по формуле:

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

где  $\Phi_H$  – фонд номинального рабочего времени на сотрудника в год, ч.

Расчеты численности персонала представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Численность персонала в подразделениях предприятия

Подразделение	Объем работ	По штату работников		Явочное число работников	
		Расчетное	Принятое	Расчетное	Принятое
1	2	3	4	5	6
Участок диагностирования	3250	1,8	2,0	1,6	2,0
Зона технического обслуживания	22100	12,1	12,0	10,7	11,0

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3	4	5	6
Зона текущего ремонта	13455	7,4	7,0	6,5	7,0
Участок ремонта кузова	5525	3,0	3,0	2,7	3,0
Участок окраски кузова	3250	2,0	2,0	1,8	2,0
Участок ремонта агрегатов	5525	3,4	3,0	2,7	3,0
Участок по ремонту топливной аппаратуры	3640	2,0	2,0	1,8	2,0
Шиноремонтный участок	2730	1,5	2,0	1,3	1,0
Участок ремонта обивки сидений и интерьера салона	975	0,5	0,0	0,0	0,0
Участок сварочных работ	0	0,0	0,0	0,0	0,0
Участок слесарных работ	4550	2,5	3,0	2,2	3,0
Итого	65000	36,3	36,0	31,1	34,0

### 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, 16, 3]:

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

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

$K_{II}$  - 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 $f_a$ , м <sup>2</sup>	Число рабочих постов $X_i$ ,	$K_{II}$	Площадь $f_a$ , м <sup>2</sup>
Участок диагностирования	7,9	2	5	79
Зона технического обслуживания	7,9	9	5	355,5
Зона текущего ремонта	7,9	6	5	237
Участок ремонта кузова	7,9	2	5	79
Участок окраски кузова	7,9	1	6	47,4
Участок мойки автомобилей	7,9	3	6	142,2
Зона приемки автомобиля	7,9	1	5	39,5
Итого	—	—	—	979,6

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

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

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	3	43

Продолжение таблицы 1.7

1	2	3	4	5
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 сварочных работ	15	10	0	0
Участок слесарных работ	15	10	3	35
Итого	—	—	9	124

## 1.6 Проектирование производственного корпуса предприятия

### 1.6.1 Расчет итоговой площади здания

В рамках проводимой комплексной реконструкции нами предлагается внести в планировку предприятия следующие изменения:

- неудобно расположенное отделение мойки узлов и деталей перенесем на место комнаты мастера, поближе к основным производствам, где задействовано оборудование отделения.
- проводится реконструкция участка уборочно-моечных работ(смотри раздел 1.8 пояснительной записки),
- расширяем помещение для испытания двигателей и агрегатов до 36 м<sup>2</sup>
- на агрегатно-механическом участке размещаем 1 двухстоечный подъемник.
- в помещении для испытания тягово-мощностных характеристик автомобиля выделяем помещение для инженера-испытателя - операторскую.
- вместо 2-х траншей с осмотровыми канавами для работ ТО устанавливаем 3 двухстоечных подъемника и напольный пост ТР автомобилей.
- шинное отделение со складом шин переносим поближе к производственному участку бюро ходовых качеств и шин.



- на месте шинного отделения устанавливаем два ножничных подъемника для снятия-установки колес и других работ ТР.
- на участке ТР производим замену четырехстоечных подъемников на двухстоечные в связи с их большим удобством для работы.
- в сварочно-жестяницком отделении выделяем специализированный пост правочно-рихтовочных работ, оснащаем его стапелем для правки кузова.

## 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 на складе запчастей необходимых деталей, эксплуатационных материалов и зарезервировать их;</li> <li>- наличие специалистов в сервисном центре, их готовность провести обслуживание и ремонт автомобиля;</li> <li>- наличие необходимого оборудования и спец инструмента.</li> </ul> <p>Так же заблаговременно должны быть подготовлены все необходимые документы (заявка на ремонт, бланк осмотра автомобиля, бланк проведения технического обслуживания автомобиля) и информация о специальных предложениях (сезонные акции, скидки и т.д.).</p> <p>Если по каким-либо причинам заявленные потребителем услуги не могут быть выполнены (отсутствие запчастей, необходимого специалиста и т.д.), мастер приёмщик должен незамедлительно связаться с потребителем и сообщить ему об этом. Необходимо принять все возможные меры, что бы приезд потребителя был не напрасным.</p>
Приёмка автомобиля	<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</p>

Продолжение таблицы 1.8

1	2
	<p>отдыха потребителей и обязательно ознакомить с комплексом предоставляемых сервисом услуг.</p> <p>Если потребитель предварительно не записывался, то администратор сервиса должен воспользоваться стандартным процессом записи потребителя и согласовать дату и время приёма потребителя.</p> <p>Если потребитель пришёл к назначенному времени и мастер приёмщик свободен, то администратор может сразу направить потребителя к мастеру приёмщику, или может пригласить мастера приёмщика к стойке администратора, что бы мастер приёмщик лично принял потребителя.</p> <p>Если потребитель пришёл раньше или позже назначенного времени или вовремя, но мастер приёмщик занят, то администратор должен направить потребителя в зону отдыха потребителей, информировать его о времени ожидания и предупредить, что как только мастер приёмщик освободится, его пригласят.</p> <p>Мастер приёмщик должен обслуживать прежде всего потребителя, а не автомобиль. Важно помнить, что потребитель важнее автомобиля. Во многих случаях, клиент может простить ошибку, допущенную при ремонте его автомобиля, но никогда не извинит неприветливости работника сервиса, поэтому приёмка автомобиля должна проходить в спокойной, дружеской обстановке.</p> <p>Стандартная схема приёма потребителя мастером приёмщиком:</p> <p>а). Вежливо попросите потребителя предоставить документы (водительское удостоверение, сервисную книжку). Начните оформлять документ «заявка на ремонт автомобиля», проверьте и при необходимости запишите данные потребителя и автомобиля, зафиксируйте заявленные потребителем неисправности и пожелания. Попросите потребителя расписаться.</p> <p>б). Если необходима пробная поездка, проведите её совместно с потребителем. В случае необходимости, пригласите инженера по гарантии и совместно с ним проверьте наличие заявленных потребителем неисправностей.</p> <p>в). Если пробная поездка не нужна, переместите автомобиль в зону прямой приемки и совместно с потребителем систематизировано и тщательно осмотрите его. Заполните бланк осмотра автомобиля, зафиксируйте обнаруженные неисправности и достигнутые с потребителем договорённости. До конца оформите документ заявка на ремонт автомобиля, попросите потребителя расписаться в оформленных документах и проводите его в зону отдыха.</p> <p>г). Переместите автомобиль в ремонтную зону и проинформируйте всех сотрудников, участвующих в работах по обслуживанию автомобиля, что можно приступать к работе.</p> <p>Мастер приёмщик должен использовать в своей работе следующие рекомендации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- если при осмотре обнаружены конструктивные изменения автомобиля (тюнинг и т.д.), зафиксируйте данную информацию в документе «заявка на ремонт». Если Вы предполагаете, что заявленная потребителем неисправность возникла из-за конструктивных изменений, аргументированно убедите потребителя в этом;</li> <li>- всегда надевайте защитные чехлы и накладки в присутствии потребителя, показывайте, что вы цените его собственность. Так же это станет свидетельством того, что чистота и порядок являются принципом работы вашего предприятия;</li> <li>- принимая автомобиль, изучайте потребителя, внимательно слушайте его и ищите отправные точки что бы предложить ему воспользоваться проводимыми вашим сервисным центром акциями, не упускайте возможность сделать потребителю индивидуальное предложение;</li> <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</li> </ul>

Продолжение таблицы 1.8

1	1
	<p>потребителю устранить их и сообщите стоимость дополнительного ремонта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>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, недожно 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>

## 1.8 Углубленная проработка участка уборочно-моечных работ

### 1.8.1 Назначение участка

Участок уборочно-моечных работ (УМР) предназначен для удаления загрязнений, возникших в процессе хранения, транспортировки и эксплуатации автомобилей, в целях придания ему эстетичного вида и соблюдения санитарно-гигиенических и экологических норм. [1-11]

### 1.8.2 Анализ планировки подразделения и имеющегося технологического оборудования

На предприятии имеется участок уборочно-моечных работ, однако его функционирование связано с некоторыми трудностями, в связи с которыми на 2018(19) год запланирована капитальная реконструкция участка:

- имеющийся на участке для мойки шасси опрокидыватель находится в неработоспособном состоянии и из-за высокой степени износа его восстановление экономически не целесообразно.
- отсутствуют автоматические ворота на въезде на участок УМР, что влечет дополнительные трудозатраты и потерю тепла в холодное время года.
- имеющееся на участке оборудование для ручной мойки автомобилей струями воды под высоким давлением морально устарело и не обеспечивает высокую степень очистки, которой должны обладать автомобили поставляемые для испытаний;
- на участке отсутствует оборудование для уборки и чистки салона автомобиля (вышло из строя и не ремонтируется по настоящее время);
- автоматическая линия мойки ROHE-KALIFORNIA морально устарела, сложна и дорога в эксплуатации;
- расположение участка мойки узлов и агрегатов рядом с участком УМР нецелесообразно, поскольку по месторасположению участок сильно удален от связанных с ним технологическими процессами отделений.

- имеющаяся система очистки устарела, мойка потребляет слишком большое количество воды.

В рамках реконструкции участка предлагается провести следующие мероприятия:

- Демонтировать имеющийся наклонный подъемник для мойки шасси, в связи с достижением им его предельного износа, подготовить документы на его списание.

- Монтаж автоматической порталной мойки произвести в осях 2-3/И-Л на месте демонтированного наклонного подъемника. Имеющийся приямок под подъемником планируется использовать для устройства кессона порталной мойки.

- Произвести демонтаж перегородок в осях 2-3/Ж-И, а также всего оборудования, расположенного в помещении для мойки узлов и деталей(само помещение предлагается перенести ближе к агрегатному и механическому участкам): компрессор для моечной установки(в настоящее время не используется и находится на консервации), моечная ванна, передвижная моечная машина и т.д. На освобожденной территории предлагается разместить элементы системы очистки воды замкнутого цикла.

- Произвести демонтаж перегородок помещения операторской, так как для порталной мойки ее наличие не предусмотрено(демонтаж производить только после ввода мойки в эксплуатацию)

- В осях 1-2/Л-Л и 2-3/Л-Л расположить автоматические ворота(подъемные), которыми можно управлять с поста оператора мойки и с операционного терминала при помощи считывателя магнитных карт.

- Предлагается выполнить ремонт(реконструкцию) тамбура перед въездными воротами.(тамбур был построен в 1995 году, с тех пор не ремонтировался)

- Выполнить ремонт(реконструкцию) помещения мойки в осях 1-3/Ж-Л, включая вентиляцию, отделку стен, полов и т.д.

- Предлагается использовать помещение в осях 1-2/Ж-Л в качестве линии мойки двигателя и чистки салона автомобиля. В помещении установить и подключить к существующим энергосетям: передвижные моечные установки высокого давления для ручной мойки с нагревом и без нагрева воды, пылесосы, пистолет, для обдува сжатым воздухом.
- Предусмотреть возможность осуществления в помещении для мойки двигателя автомобиля проведения испытаний автомобиля на герметичность по методике Нисан. (полив автомобиля из шланга)
- Демонтаж автоматической мойки ROHE-KALIFORNIA в осях 1-2/Ж-Л планируется после установки и ввода в эксплуатацию портальной мойки, чтобы не нарушать технологический цикл испытаний автомобилей в ДпИ.
- Место для курения в осях 2-3/Д-Е ликвидировать, в связи с соответствующими изменениями в законодательстве.

### 1.8.3 Выбор и обоснование услуг и работ, выполняемых в отделении

На участке УМР выполняются следующие виды работ[1]:

- внешняя мойка кузова автомобиля как ручная, так и механизированными техническими средствами (мойка осуществляется с применением синтетических моющих средств);
- мойка двигателя и подкапотного пространства автомобиля в случае предполагаемого ремонта его систем и деталей;
- мойка колёс автомобиля;
- мойка днища автомобиля;
- уборка и чистка салона автомобиля;
- обтирочные работы и сушка;
- полировка лакокрасочного покрытия кузова в целях восстановления блеска;

- очистка и фильтрация сточных вод для повторного использования их в производстве.

#### 1.8.4 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: 5 дней в неделю работают, 2 дня отдыхают.

Продолжительность рабочей смены, час. - 8

Режим работы, час - с 8-00 до 2-00;

Перерыв на обед, час - с 12-00 до 13-00.

Перерыв на обед персонала с 12 до 13-00, ужин с 21 до 22-00

Итого рабочих на участке 6 чел:

Состав каждой смены: оператор моечной установки, мойщик двигателя и агрегатов, специалист по очистке салона;

#### 1.8.5 Подбор оборудования для производственного подразделения

Перечень необходимого оборудования для участка УМР представлен в таблице технологического оборудования (таблица 1.9)

Таблица 1.9 – Табель технологического оборудования участка УМР

Наименование оборудования	Модель	Количество	Габаритные размеры, мм
1	2	3	4
1 Автоматическая порталная мойка легковых автомобилей	WT Easy Wash	1	3110x3500x1750
2 Мойка днища	Easy Wash	1	900x4500x200
3 Водопылесос (моющий)	Karcher	2	600x480x920

Продолжение таблицы 1.9

1	2	3	4
	65/2		
4 Пылесос	Karcher 81C	2	530x430x440
5 Моечная установка высокого давления без нагрева воды	Elite 2840T 2000 Super	1	770x570x990
6 Пеногенератор	PROCAR	1	350x350x530
7 Компрессор поршневой	-	1	1150x500x1000
8 Подъемник для мойки днища автомобиля	ПП-1-01	1	1230x830x1410
9 Заглубленный трехсекционный отстойник	-	1	-
10 Очистная установка	AguaPur	1	1220x720x1600
11 Емкость для чистой воды 1000 л	-	1	1000x500x1500
12 Емкость для оборотной воды 2000 л	-	1	750x2000x2000
13 Насос для подачи чистой воды на установку	-	1	-
14 Насос для подачи оборотной воды на установку	-	1	-
15 Насос для забора воды из отстойника	-	1	-
16 Моечная установка высокого давления с подогревом воды	Karcher HDC 2000 Super	2	1500x830x1015
17 Операционный терминал	-	1	500x700x1300

### 1.8.6 Определение производственной площади

Определим необходимую производственную площадь подразделения в первом приближении по формуле[8].

$$F_{np} = K_{nl} \cdot \sum F_{обор} \quad (1.16)$$

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

$K_{nl}$  - коэффициент учета компактности расположения оборудования

$$K_{nl} = 4,0. [1, \text{табл. 3.14, стр. 46}]$$

$$F_{III} = 4,0 \cdot (0,76 \times 1,25 + 0,95 \times 1,15 + 1,66 \times 1,05 + 1,2 \times 0,6 \times 2 + 1,7 \times 0,95) = 4,0 \times 15,5 \approx 62,0 \text{ м}^2$$



Учитывая нормативные требования расстановки технологического оборудования, а также исходя из удобства перемещения, передвижного оборудования, персонала по производственному подразделению итоговую площадь примем равной  $F_{УМР} = 71,5 \text{ м}^2$ .

#### 1.8.7 Планировочное решение подразделения

Участок УМР располагается на въезде в производственный корпус. Въезд осуществляется через тамбур, где автомобиль можно прогреть в холодное время года. По технологии испытаний все автомобили должны первоначально проходить косметическую мойку и чистку салона, а при необходимости и углубленную мойку агрегатов.

Функционально участок подразделяется на 3 помещения:

- участок косметической мойки кузова, колес и днища автомобиля при помощи портальной моющей установки.
- участок чистки салона и углубленной мойки автомобильных агрегатов.
- помещение очистных сооружений оборотного водоснабжения.

Все оборудование расставлено с учетом норм расстановки оборудования.

## 2 Выбор оборудования для производственного подразделения предприятия

### 2.1 Обзор аналогов оборудования в свободной продаже

#### 2.1.1 Моечное оборудование для автомобилей

Мойка автомобиля, если она проводится по нормальной технологии, не только устраняет грязь с поверхности авто, но и способствует сохранению лакокрасочного покрытия автомобильного кузова.

Существует два принципиально разных подхода к мойке автомобиля и соответственно два разных типа моечного оборудования для автомобилей. Мойку автомобиля можно осуществлять в автоматическом режиме и в режиме ручной аппаратной мойки. (Автомобильный интернет журнал для профессионалов: [сайт]. URL: <http://avtowithyou.ru/instrument-i-oborudovanie/mochnoe-oborudovanie-dlya-avtomobilej/>)

#### Оборудование для автоматической мойки автомобилей

Для автоматической мойки используются специальные моечные установки порталного или туннельного типа. Туннельные и порталные мойки отличаются друг от друга. В случае с мойкой туннельного типа, автомобиль фиксируется на передвижной ленте мойки, и за счет этой ленты передвигается от одной технологической операции к другой.

Внутри тоннеля установлены различные вращающиеся щетки, которые расположены в разных плоскостях. Это щетки, которые служат для мойки колес, вращающиеся в вертикальной плоскости на уровне оси колес. Кроме этого есть щетки цилиндрической формы, которые вращаются в разных плоскостях. При помощи этих щеток моется кузов автомобиля со всех сторон. (Автомобильный интернет журнал для профессионалов: [сайт]. URL: <http://avtowithyou.ru/instrument-i-oborudovanie/mochnoe-oborudovanie-dlya-avtomobilej/>)

Для подачи моющих средств и простой воды внутри туннельной мойки стоят модули, подающие различные жидкости под разным давлением, в зависимости от того, в какой точке туннельной мойки находится автомобиль.

После того как автомобиль проходит все стадии мойки, он попадает в зону, где происходит сушка поверхности кузова при помощи нагнетаемого теплого воздуха.

Все процессы в мойках туннельного типа проходят в автоматическом режиме. Однако режим может задаваться оператором, работающим на мойке. Т.е. в зависимости от пожеланий клиента.

Существует туннельное моечное оборудование для автомобилей, которое работает в режиме самообслуживания. Однако для нашей страны это большая редкость. (Автомобильный интернет журнал для профессионалов: [сайт]. URL: <http://avtowithyou.ru/instrument-i-oborudovanie/moechnoe-oborudovanie-dlya-avtomobilej/>)

Портальные автомобильные мойки работают по другому принципу. Автомобиль зафиксирован в одном месте на стенде мойки, а двигается рама портала, по направляющим рельсам вдоль автомобиля. Инструменты для мойки расположены на раме портала.

Двигающийся портал может не за один заход выполнять все операции. В зависимости от заданного режима, он может двигаться вдоль автомобиля несколько раз. При этом на каждом новом заходе он может выполнять различные технологические операции.

Существуют конструкции моек, где в одной конструкции могут быть две рамы портала. И каждая выполняет свой объем работ. Например, первый портал выполняет мойку колес и нанесение на кузов автомобиля моющих средств. Второй портал имеет щетки, которые вращаясь, убирают грязь с поверхности кузова автомобиля. (Автомобильный интернет журнал для профессионалов: [сайт]. URL: <http://avtowithyou.ru/instrument-i-oborudovanie/moechnoe-oborudovanie-dlya-avtomobilej/>)

Для ручной аппаратной мойки используются профессиональное моечное оборудование для автомобилей – мойки высокого давления. С их помощью не только удаляется грязь, пыль с поверхности кузова или колес, но и наносятся различные моющие средства.

При использовании ручной аппаратной мойки не применяются вращающиеся щетки, а используется только высокое давление подающейся жидкости. Ручное оборудование для мойки автомобиля обеспечивает более деликатный процесс мойки и в некотором смысле более тщательный, при хорошей профессиональной подготовке мойщиков и соответствующего уровня оборудования. (Автомобильный интернет журнал для профессионалов: [сайт]. URL: <http://avtowithyou.ru/instrument-i-oborudovanie/moechnoe-oborudovanie-dlya-avtomobilej/>)

За и против автоматической мойки автомобилей

Существует устойчивое мнение, что при применении автоматической мойки происходит абразивное истирание лакокрасочного покрытия кузова. Оно происходит не из-за того, что сами щетки создают микро-царапины на покрытии. Поверхность царапается за счет песка, который находится в грязи и пыли, которая попадает на автомобиль. Песок сам по себе является природным абразивным материалом. (Автомобильный интернет журнал для профессионалов: [сайт]. URL: <http://avtowithyou.ru/instrument-i-oborudovanie/moechnoe-oborudovanie-dlya-avtomobilej/>)

Современное автоматическое моечное оборудование для автомобилей туннельного или порталного типа устроено таким образом, что сначала максимально за счет высокого давления удаляются твердые частицы, а только затем автомобиль попадает под действие щеток.

Зато процесс мойки в автоматическом режиме происходит гораздо быстрее, чем, если осуществлять мойку с использованием моечных ручных аппаратов. (Автомобильный интернет журнал для профессионалов: [сайт]. URL: <http://avtowithyou.ru/instrument-i-oborudovanie/moechnoe-oborudovanie-dlya-avtomobilej/>)

## 2.1.2 Выбор моечного оборудования имеющегося в продаже

Основным оборудованием на участке УМР является приобретаемая автоматическая установка для мойки автомобилей.

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 стенды, отобранные по основным критериям: максимальным габаритам автомобиля, энерго- и водопотреблению, цене, наличия опций мойки днища и мойки колес:

- порталная щеточная мойка Washtec EasyWash (рисунок 2.1);
- порталная мойка Christ C160 Genius (рисунок 2.2);
- автоматическая моечная установка Istobal M9+ (рисунок 2.3);
- порталная мойка Karcher CB 1 Eco (рисунок 2.4).

### **Портальная щеточная мойка Washtec EasyWash**

Комбинированная порталная мойка для легковых автомобилей, небольших микроавтобусов и джипов. Осуществляет мойку кузова автомобиля водой под высоким давлением и мягкими щетками, или любой из этих систем по отдельности, производит сушку кузова.

Идеально подходит для использования на автопредприятиях, в автопарках и станциях технического обслуживания автомобилей. Поставляется только в одной комплектации, включающей все необходимые функции для профессиональной мойки автомобилей. Самая экономичная по цене из всего модельного ряда WashTec с отличным соотношением цена/качество. Надежное, компактное, лёгкое в эксплуатации и обслуживании оборудование. (Группа компаний Washtec: [сайт]. URL: <http://www.washtec.ru/portalnye-avtomoiiki/portalnaja-avtomoiika-easywash/>)

EasyWash - модель эконом-класса комбинированного типа: осуществляет мойку кузова автомобиля водой под высоким давлением и/или мягкими щетками.

Щетки EasyWash выполнены из вспененного полиэтилена, который обеспечивает высокое качество мойки и не оставляет следов на кузове автомобиля. При движении автомобиля вперед в процессе мойки боковые щетки установки располагаются под углом к машине, а при движении назад – принимают полностью вертикальное положение. Горизонтальная щетка промывает кузов автомобиля от переднего до заднего бампера, отслеживая его контур. Таким образом, достигается более качественная промывка труднодоступных зон и поверхностей автомобиля. (Группа компаний Washtec: [сайт]. URL: <http://www.washtec.ru/portalnye-avtomoiiki/portalnaja-avtomoiika-easywash/>)

Для модели EasyWash также предусмотрена боковая система мойки водой под высоким давлением (16 бар, 100 л/мин.). Горизонтальная арка мойки высоким давлением в данной модели отсутствует.

Установка EasyWash оборудована эффективной системой сушки кузова, равномерно распределяющей воздушный поток и моментально сгоняющей капли воды с верхней и боковой поверхности автомобиля.

EasyWash оборудована дополнительными круглыми вращающимися щетками из полиэтилена для мойки колесных дисков автомобиля диаметром до 19”.

Главное достоинство модели – идеальное соотношение «цена-качество». EasyWash - самая доступная по цене установка из всего модельного ряда WashTec.

Система позволяет существенно сэкономить затраты на оборудование там, где не требуется использование большого числа дополнительных опций. Базовая комплектация портала включает все необходимые функции для профессиональной качественной мойки автомобилей.

Таблица 2.1 – Технические характеристики мойки Washtec EasyWash

Наименование параметра	Значение параметра
Максимальные габариты автомобиля	
Высота, м	2,3
Ширина, м	2,48
Длина, м	6
Габариты портала	
Высота, м	3,11
Ширина, м	3,5
Глубина, м	1,75
Рекомендуемые размеры технологического помещения	
Минимальная длина, м	9
Минимальная ширина, м	4,2
Минимальная высота, м	3,3
Минимальная площадь технологического помещения, м <sup>2</sup>	8
Энергопотребление*, кВт	до 17
Потребление водопроводной воды, л/авто	до 60
Потребление очищенной воды **, л/авто	до 250
*Без учёта подключений по освещению, отоплению, вентиляции и пр. по зданию мойки.	
**Рекомендуется использование системы очистки воды замкнутого цикла производительностью 3-5 м <sup>3</sup> /час	

#### Базовая комплектация

- Моечный портал оцинкованный и окрашенный, 1 вариант дизайна
- 3 моющие щётки: 2 вертикальные, 1 горизонтальная, материал SoftTecs
- 2 дополнительные круглые вращающиеся щетки для мойки колесных дисков автомобиля
- Система сушки: горизонтальная арка с 2 вентиляторами по 2,2 кВт каждый, направляющее воздушный поток сопло + 2 боковых вентилятора по 3,7 кВт каждый, сопла
- Дозирующая система: моющая пена + осушающий воск
- Блок управления с пакетом программ мойки
- Система контроля силы прижима щёток

- Система управления: терминал управления, настенный или напольный вариант крепления, Multibox
- Комплект ходовых рельс
- Комплект шлангов и кабелей, монтажные материалы



Рисунок 2.1 – Портальная щеточная мойка Washtec EasyWash

Дополнительные опции к базовой комплектации:

- Светофор для быстрого позиционирования автомобиля
- Система безопасности (система автоматического отключения) для защиты от несчастных случаев
  - Арка для нанесения защитного воска
  - Напольный мойщик днища (три ряда форсунок, подающих воду под высоким давлением: насосная станция высокого давления 5,5 кВт, 16 бар, 100 л/мин)



Портальная мойка **Christ C160 Genius** предназначена для контактной и комбинированной мойки легковых автомобилей. (Компания ЕВРОТЕК: [сайт]. URL: <http://www.christ-russland.ru/avtomoyki/portalnye/christ-C160-genius.html>)

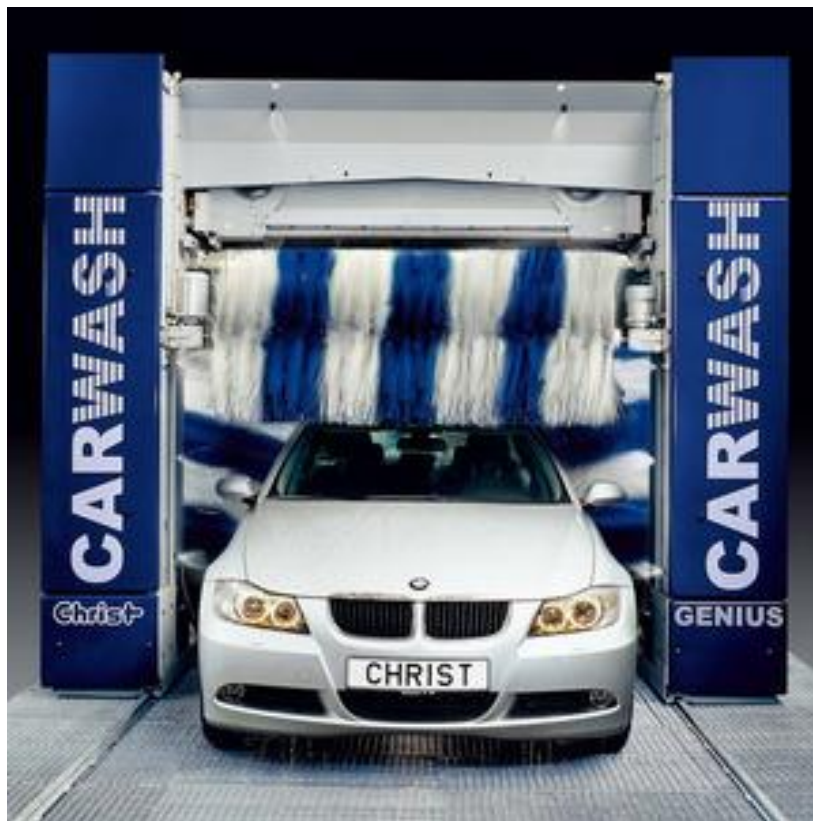


Рисунок 2.2 – Портальная мойка автомобилей Christ C160 Genius

В комплект поставки входят:

- Самоходный портал, скорость движения 6-12 м/мин, пластиковая облицовка, цвет по заказу;
- Система щеток: 2 вертикальные и 1 горизонтальная щетки, материал Polyethylene;
- Система сушки OPTIAIR: контурное поворотное на 180° верхнее сопло с боковыми загибами, боковые вентиляторы;
- Встроенная дозировочная система на 2 реагента (шампунь + вспомогатель сушки);
- Блок управления в стойке портала с защитой от несанкционированного доступа;

- Система самодиагностики с функцией вывода соответствующей информации на дисплей терминала;
- Интегрированные счетчики выполненных программ с функцией детального отчета;
- Система контроля силы прижима щеток;
- Система управления: внутренний центральный компьютер, терминал дистанционного управления UBT-S;
- Комплект ходовых рельс для крепления при помощи сварки или дюбелей по выбору заказчика;
- Направляющая для подвеса шлангов и кабелей, тип Wampfler;
- Комплект шлангов и кабелей, монтажные материалы

Дополнительные опции:

- Шарнирные щетки Christ
- Система кодового доступа Christ C-CAT
- Система мойки высоким давлением
- Мойщик днища
- Мойщик колес
- Система нанесения активной пены
- Система нанесения воска
- Системы индикации и позиционирования

Таблица 2.2 – Технические характеристики установки Christ C160 Genius

Наименование параметра	Значение параметра
1	2
Моечная высота, мм	2300-2400-2500-2600-2700-2800-2900-3150
Габаритная высота, мм	3050-3150-3250-3350-3450-3550-3650-3900
Моечная ширина, мм	2400
Габаритная ширина, мм	3520
Глубина, мм	1581
Высота боковых сопел (опция), мм	1700
Уровень шума на расстоянии 1,5 м, дБА	90,3
Вес, в зав-ти от габаритной высоты и	1500 - 2000

Продолжение таблицы 2.2

1	2
оснащения	
Электроподключение	3/N/PE
Напряжение, В	400 ± 5%
Частота, Гц	50 ± 1%
Мощность, кВт	16
Номинальный ток, А	32
Штуцер сжатого воздуха, R	½
Давление сжатого воздуха, бар	8
Расход сж.воздуха при давлении 8 бар, л/мин	250
Штуцер подвода воды, NW	19
Давление воды, бар	3,5
Расход воды, л/мин	35
Температура окружающей среды, °С	4 - 40

**Автоматическая моечная установка Istobal M9+** предназначена для внешней щеточной мойки транспортных средств с габаритными размерами: высота - до 2100см-2700см; ширина - до 2350см: длина до 6200см. Мойка поверхности автомобиля осуществляется тремя щетками: двумя вертикальными - для мойки боковых сторон, а также передней и задней частей автомобиля и одной горизонтальной для мойки верхней части автомобиля. Мойка топ класса. (Компания Istobal: [сайт]. URL: [http://istobal-rf.ru/catalog/washing\\_portals/portal\\_washing\\_m1/](http://istobal-rf.ru/catalog/washing_portals/portal_washing_m1/))

Основные характеристики:

- Стальной корпус мойки имеет защитное гальваническое покрытие
- Две вертикальные щетки выполняют двойную чистку передней и задней панели автомобиля. Движение горизонтальной щетки осуществляется с помощью гидравлической системы для достижения максимального контроля и надежности
- Три щетки контролируются датчиками давления, которые позволяют работать с постоянным прижимным усилием, легко настраиваемым с панели управления

- Сушка автомобилей производится при помощи четырех турбовентиляторов, обеспечивающих эффективную и практически бесшумную сушку благодаря комбинированному источнику питания, мощностью 12 кВт
- Дозирующие насосы для химических средств выдают строго отмеренное количество химиката и также легко настраиваются с панели управления
- Высокотехнологичная панель управления выполнена в виде отдельного внешнего модуля. Вольтаж 24 В
- Возможность программирования до 15 программ



Рисунок 2.3 – Автоматическая моечная установка Istobal M9+

Комплект поставки:

- Портал
- Три щетки
- Арки ополаскивания
- Арки нанесения воска

- Сушка
- Рельсы передвижения
- Пульт управления

Защита от мороза (ручная)

Технические характеристики:

Максимальные габариты автомобиля (м)	2.7 x 2.35 x 6.20
Рекомендуемые размеры пролета (м)	3.5 x 4.6 x 10.50
Скорость движения портала (м/мин)	6-13
Мощность сушки (кВт)	12.6
Производительность (Авто/час)	8-12

**Karcher CB 1 Eco** – серия автоматических установок порталного типа эконом-класса. Предназначена для мойки легковых автомобилей и микроавтобусов. Установка разработана на базе богатого опыта специалистов фирмы KARCHER, накопленного при производстве предыдущих поколений автоматических моек. Экономическая привлекательность установок «Eco» достигается не за счет снижения качества используемых узлов или деталей, а только благодаря отказу от некоторых элементов декоративного оформления и сужения функциональных возможностей портала. В своей основе порталные мойки Karcher CB 1 Eco имеют ту же конструкцию и те же агрегаты, что и серия топ-класса. Это позволяет с уверенностью говорить о высоком уровне качества и надежности даже самых недорогих моделей порталных установок Karcher. Весь процесс мойки контролируется микропроцессором. Контуры и размеры автомобиля отслеживаются при помощи световых барьеров. Процесс мойки запускается и контролируется оператором посредством панели управления с прямым выбором программ мойки. (Каталог Karcher: [сайт]. URL:

[http://karex.ru/catalog/products/Legkovye\\_portalnye\\_moyki/legkovaya\\_portalnaya\\_moyka\\_karcher\\_cb\\_1\\_/](http://karex.ru/catalog/products/Legkovye_portalnye_moyki/legkovaya_portalnaya_moyka_karcher_cb_1_/))

Основное оснащение **Karcher CB**:

- П-образная несущая рама из гальванизированной стали с порошковой окраской
  - Комплект навесных защитных панелей из прочного пластика, для колонн портала
  - Три мягких вращающихся щетки (материал щеток РЕ или Carlite\*), с контролем силы прижима для бережной мойки
  - Контур орошения щеток моющим раствором
  - Двигатели привода портала и щеток с преобразователями напряжения для плавности перемещения
  - Комплект ходовых рельсов портала (2x9 м)
  - Система предварительного нанесения пены
  - Система чистового ополаскивания с нанесением защитного покрытия
  - Встроенная система сушки кузова включает только верхнее профилированное сопло сушилки (2x3 кВт), которое при работе отслеживает контур автомобиля
  - Система, предотвращающая опрокидывание портала при наезде машины
  - Система подвода энергоносителей к порталу (энергоцепь или подвеска\*)
  - Пульт дистанционного управления порталом («простой» или «продвинутый»\*)
  - Сервисный дисплей, счетчик моек, индикация ошибок
- Отличительные черты серии **Karcher CB 1 Eco**
- Упрощенный дизайн пластиковых панелей
  - Отсутствие светофора, позиционирование автомобиля с помощью механического колесного маркера
  - Возможность подключения внешнего позиционирующего светофора
  - Мойщик колесных дисков с внешней системой орошения предлагается в качестве дополнительной опции
  - Система независимой подачи двух различных химических средств.

Модификация «Есо» является стартовой версией для всей серии порталных установок **Karcher**, предназначенных для мойки легкового транспорта и предлагает стандартный набор программ мойки с использованием вращающихся щеток. Однако широкий выбор дополнительного оснащения позволяет при необходимости увеличить функциональность моделей практически до уровня **Karcher CB 1 Comfort**.

**Karcher CB 1 Eco** – экономичное решение для таксопарков, автопредприятий, предприятий с собственным парком малого коммерческого транспорта. Предлагается в трех версиях, для мойки автомобилей с максимальной высотой 2300, 2500 или 2800 мм соответственно

Стенд итальянского производства модели **CM 330 GT** предназначен для монтажа и демонтажа шин легковых автомобилей. Применяется на кафедре «Проектирование и эксплуатация автомобилей» уже в течение многих лет и показывает достойный уровень качества работ и низкий уровень затрат на эксплуатацию, обслуживание и ремонт.

Таблица 2.4 – Технические характеристики мойки **Karcher CB 1**

Наименование параметра	Значение параметра
Производительность до, (авто/час)	20
Макс. длина моещегося транспорта, (м)	7,20
себестоимость мойки одного авто (без сушки) руб	3
себестоимость мойки одного авто (с сушкой) руб	7
Макс. ширина моещегося транспорта, (м)	2,30
Макс. высота моещегося транспорта, (м)	3,05



Рисунок 2.4 – Портальная мойка Karcher CB 1

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

## 2.2 Выбор моечного оборудования имеющегося в продаже

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 мойку Christ C160 Genius.. 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.



После определения относительных значений характеристик по вышеизложенным формулам, была построена циклограмма выбора оборудования (смотри Лист 6 графической части проекта).

В результате построения циклограммы, видим, что площадь циклограммы порталной щеточной мойки Washtec EasyWash в условных единицах незначительно превышает площади циклограмм остального оборудования. В техническом задании на реконструкцию мойки в данная модель присутствует среди прочих. Поэтому целесообразно использовать данную моечную установку при реконструкции участка УМР.

### 3 Технологический процесс мойки легкового автомобиля

#### 3.1 Разработка технологии мойки автомобиля

Основные этапы работы портальной мойки автомобилей приведены ниже:

- Нанесение активной пены
- Мойка колес
- Мойка днища
- Мойка кузова
- Ополаскивание
- Сушка

На основе типового процесса был подробно разработан технологический процесс мойки автомобилей на установке Washtec EasyWash. Технологическая карта процесса представлена на листе 7 графической части ВКР и в таблице 3.1. Общая трудоемкость – 5,8 чел.-мин. Исполнитель – оператор моечной установки(водитель).

Таблица 3.1 Технологическая карта мойки легкового автомобиля

Наименование операции, перехода	Кол-во точек воздействия	Место выполнения работы	Приборы и инструмент	Оперативное время, мин	Технические требования
1	2	3	4	5	6
1. Установка автомобиля на пост	-	-	-	1,2	-
1.1 Провести картой по считывающему терминалу	1	терминал	-	0,2	в холодное время года автомобиль должен прогреться в тамбуре не менее 5 минут
1.2 Загнать автомобиль на пост мойки	1	пост мойки	-	0,2	автомобиль остановить ровно по центру траектории движения портала

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
1.3 Заглушить двигатель	1	пост мойки	установка Easy Wash	0,1	закрывать все двери и поднимать все стекла автомобиля
1.4 Проверить сигнализаторы наполнения бачков с моющим раствором	2	правая часть портала	спецключ	0,1	сигнальная лампа должна гореть зеленым светом, при необходимости заменить бачки
1.5 Задать программу мойки на пульте управления	2	пульт	установка Easy Wash	0,5	выбрать один из списка стандартных режимов
1.6 Запустить процесс мойки автомобиля	1	пульт	установка Easy Wash	0,1	-
2 Предварительная мойка	-	-	-	1,6	-
2.1 Произвести предварительное ополаскивание	-	вокруг автомобиля	установка Easy Wash	0,3	-
2.2 Нанести слой активной пены	-	вокруг автомобиля	установка Easy Wash	0,3	за один проход портала
2.3 Произвести мойку задних колес автомобиля	2	задние колеса	щетки для мойки колес	0,3	за один проход портала
2.4 Произвести мойку передних колес автомобиля	2	передние колеса	щетки для мойки колес	0,4	за один проход портала
2.5 Провести мойку днища автомобиля	-	низ автомобиля	форсунки для мойки днища автомобиля	0,0	процесс также выполняется во время переходов 2.3, 2.4
2.6 Продолжить нанесение активной пены на кузов	-	вокруг автомобиля	установка Easy Wash	0,0	процесс выполняется во время переходов 2.3, 2.4, 2.5
2.7 Осуществить обмыв кузова автомобиля под высоким давлением	-	вокруг автомобиля	установка Easy Wash	0,3	выполняется по мере необходимости в

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
					зависимости от степени загрязнения
3 Мойка кузова автомобиля щетками	-	-	-	2,5	-
3.1 Провести мойку кузова автомобиля вертикальными и горизонтальными щетками	-	вокруг автомобиля	установка Easy Wash	1,0	за один-два прохода портала в зависимости от степени загрязнения
3.2 Продолжить мойку днища автомобиля	-	вокруг автомобиля	установка Easy Wash	0,0	процесс выполняется во время переходов 3.1
3.3 Провести ополаскивание автомобиля	-	вокруг автомобиля	установка Easy Wash	1,0	за один проход портала
3.4 Провести сушку кузова автомобиля	-	вокруг автомобиля	установка Easy Wash	0,5	за два прохода портала
3.5 Проверить качество мойки лакокрасочного покрытия автомобиля	-	вокруг автомобиля	визуально	0-0,5	-
3.6 В ручную устранить выявленные загрязнения	-	вокруг автомобиля	набор щеток, тряпок и м.ж.	0-1,5	-
4 Снятие автомобиля с поста	-	-	-	0,5	-
4.1 Выполнить переходы 1.1-1.3 в обратной последовательности	-	пост мойки	-	0,5	-
Общее оперативное время					5,8

## 4 Безопасность и экологичность участка мойки транспортных средств

### 4.1 Характеристика технического объекта бакалаврской работы

Таблица 4.1 - Паспорт производственного подразделения

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Исполнитель (должность, разряд)	Оборудование, устройство, приспособление	Расходные материалы
1	2	3	4	5
Внешняя мойка кузова автомобиля с очисткой салона	мойка кузова автомобиля	мойщик автомобилей	моечная установка высокого давления Karcher с нагревом из без нагрева воды, пеногенератор	вода, моющий раствор, мягкое, губка, бесконтактный шампунь
		оператор моечной установки, водитель-перегонщик	автоматическая порталная мойка автомобилей	вода, моющий раствор, мягкое покрытие щеток(замена 1 раз в год)
	влажная уборка и чистка салона автомобиля	мойщик автомобилей	автомобильный пылесос, губки, щетки и иные приспособления	Чистящее средство для салона, ветошь, чистящее средство для стекол, тряпки из искусственной замши, ручные щетки, средство по уходу за искусственной и натуральной кожей, сгоны и т.д.
Мойка агрегатов автомобиля перед ремонтом и техническим обслуживанием	мойка днища автомобиля	мойщик автомобилей	подъемник для мойки днища автомобиля, установка высокого давления Karcher	вода, губки, моющие средства
		оператор моечной установки, водитель-перегонщик	автоматическая установка для мойки днища	вода, моющий раствор
	мойка колес	мойщик автомобилей	установки высокого давления с подогревом и без подогрева воды Karcher	средство для очистки дисков АГАС, вода, моющий раствор
	мойка двигателя	мойщик автомобилей	Ручная мойка автомобилей с	Чистящее средство для углубленной

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
			нагревом жидкости и без нагрева	мойки ДВС, техническая вода
Полировка лакокрасочного покрытия	Полировка лакокрасочного покрытия кузова в целях восстановления блеска	мойщик автомобилей	распылитель, полировальная машинка	концентрированный жидкий воск, искусственная замша, протирочная бумага, полироли, пасты, полировочные круги

4.2 Оценка уровня рисков для производственного персонала

Таблица 4.2 – Оценка уровня рисков для производственного персонала [17-21]

Наименование технологической операции или перехода	Наименование опасного и /или вредного производственного фактора	Источник производственного фактора (ОПФ)
1	2	3
Внешняя мойка кузова транспортного средства	высокая влажность воздуха в помещении, движущиеся машины и механизмы, повышенный уровень шума в помещении	моечные установки для мойки автомобилей водой под высоким давлением, шумы при мойке, портал автоматической установки, вращающиеся щетки, движущийся по участку автомобиль
чистка салона автомобиля или влажная уборка	раздражающие вещества в составе моющих средств, повышенная влажность воздуха, раздражающие химические вещества	чистящие средства и моющие жидкости, пары влаги от моечных установок
Мойка агрегатов автомобиля перед ремонтом и техническим обслуживанием	повышенный уровень шума на рабочем месте движущиеся машины и механизмы, повышенная влажность воздуха,	пары влаги, мойка автомобилей водой под давлением, вращающиеся форсунки моечной установки
Уход за лакокрасочным покрытием	раздражающие химические вещества, острые кромки инструмента, повышенная влажность воздуха,	паста полировальная, моющие растворы, круги полировочные шлифмашинки

### 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><b>Костюм автомойщика с полукомбинезоном</b> ОПИСАНИЕ: Аналог норвежских производителей. Костюм состоит из куртки-ветровки и полукомбинезона. Куртка с отстегивающимся капюшоном, подклад из трикотажного п/э флиса, необходимого для терморегуляции тела, гигроскопичности. Рукава с усиленными налокотниками, с манжетами на резинке для плотного прилегания, световозвращающая полоса, повышенного коэффициента световозвращения для безопасности в условиях ограниченной видимости. Полукомбинезон с удобной двузамковой молнией "трактор", с эргономичной помочной резинкой на бретелях, передние штанины полукомбинезона усилены наколенниками. Костюм безопасен в отношении повреждений лакокрасочного покрытия автомобиля автомойщиком. МАТЕРИАЛЫ: Ткань: 100% полиэстер с плёночным клеевым покрытием с внутренней стороны, препятствующим накоплению грязи между волокон, водонепроницаемы и ветрозащитными свойствами Подклад: флис (100 % ПЭ) ХАРАКТЕРИСТИКИ: Размеры: с 44-46 по 64-66 Роста: 170-176, 182-188 ГОСТ 27575-87 Вес: 1,2 кг. Объем: 0,04 м<sup>3</sup> <b>Полукомбинезон автомойщика летний, синий</b> Полукомбинезон с удобной двузамковой молнией "трактор", с эргономичной помочной резинкой на бретелях, передние штанины полукомбинезона усилены наколенниками. Подкладка изготовлена из трикотажной сетки, которая также впитывает влагу и способствует воздухообмену. Штанины могут отстегиваться специальной молнией чуть ниже колен. ХАРАКТЕРИСТИКИ: Размеры: с 44-46 по 64-66 Роста: 170-176, 182-188 ГОСТ 27575-87 Вес: 0,7 кг.</p>	<p>соблюдение требований стандартов и других нормативных документов при выполнении расстановки производственного оборудования по участку применение искусственного освещения в дополнение к естественному соблюдение режимов труда и отдыха на предприятии, работа с соблюдением условий ТК, своевременное проведение всех видов инструктажа с работниками соблюдение режимов и графиков обслуживания технологического оборудования, смазывание вращающихся соединений расстановка предупреждающих знаков и табличек в производственном подразделении Разделение площади корпуса на отдельные боксы для мойки автомобиля 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</p>

Продолжение таблицы 4.3

1	2
<p>Объем: 0,035 м<sup>3</sup>                      Перчатки х/б с нитриловым покрытием (краги)                      Ни одно е производство не обходится без использования средств защиты рук, поскольку данная часть тела нередко подвергается химическим и физическим воздействиям. Защитные перчатки с полным нитриловым покрытием и крагами обладают надежными характеристиками. Данные изделия представляют собой обливные перчатки на хб подкладке. Они имеют эргономичную эластичную манжету в виде краги с липучками. Благодаря своим особенностям, манжеты позволяют надежно зафиксировать перчатку на руке, сокращая риск попадания жидкостей внутрь.</p> <p>Нитриловые перчатки абсолютно герметичны и водонепроницаемы. Полное покрытие делает изделия устойчивыми к воздействию масел, кислот, щелочей и их растворов, а также к нефти и нефтепродуктам. Данные перчатки способны защитить руки от проколов, разрывов, ножевых порезов и других механических повреждений, возможных на производстве. Х/б подкладка обеспечивает комфорт при носке перчаток и предотвращает кожные аллергические реакции, которые возможны при работе в синтетических перчатках.</p> <p><b>ХАРАКТЕРИСТИКИ:</b>                      ГОСТ 12.4.010-75                      Вес: 0,11 кг.                      Объем: 0,00053 м<sup>3</sup></p> <p><b>Сапоги резиновые с высоким голенищем</b>, прочными стенками имеют защитные элементы: защита голеностопного сустава, пяточной кости, защита от боковых порезов и проколов. Резиновые сапоги имеют подошву с протектором, трикотажную подкладку, что придает комфорт при их эксплуатации. протектор подошвы с рисунком, для надежного сцепления с землей, исключает попадания мелких камней и налипание грязи.</p> <p><b>ХАРАКТЕРИСТИКИ:</b>                      Размеры: с 40 по 46                      ГОСТ 5375-79                      Вес: 1,6 кг.                      Объем: 0.017 м<sup>3</sup></p>	<p>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 уборочно-моечных работ
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
Щит пожарный металлический. Предназначен для комплектации первичных средств пожаротушения. Габариты, мм 1465x590x1365. Ёмкость песочницы, м <sup>3</sup> 0,5. Комплектуется из: 1)огнетушитель ГОСТ 15005-70 – 2 шт; 2)ведро пожарное ТУ 220 РСФР 3-80-2 – 2 шт; 3)лом пожарный ГОСТ 15713-71 – 1 шт; 4)багор пожарный ГОСТ 15714-71 - 1шт. 5)лопата ГОСТ 3620-76 –1 шт. г. Тольятти, ЗПТ; г. Москва, «Пожтехника для Вас. Сервис центр» Щит располагается рядом с помещением отделения в зоне ТР и ТО	01.002.00.000 или «Комби»	1
Огнетушитель порошковый предназначен для защиты объектов производственного и хозяйственного назначения, применения на автомобильном, железнодорожном и речном транспорте и в бытовых 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 <sup>2</sup> ) Габаритные размеры: 445x173x150 Установленный срок службы до списания: 10 лет	ОП-8(з) АВСЕ	1
Полотно противопожарное	П-200	1
Пожарный извещатель (звуковой) Максимальная мощность 1 Вт Входная мощность 1/0,5/0,25 Вт Входное напряжение 100 В или 30 В Уровень чувствительности (1 Вт, 1 м) 90 дБ Диапазон воспроизводимых частот 200-10000 Гц Габаритные размеры 140x180x70 мм Масса 0,7 кг	СВИРЕЛЬ	1

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

- 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
- санитарно-гигиенические требования к показателям микроклимата, уровней шума и вибраций, освещенности должны соответствовать требованиям действующих санитарных правил и норм и государственных стандартов.

- 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;
- мойка должна производиться в специально отведенных местах;
- при механизированной мойке АТС рабочее место мойщика должно располагаться в водонепроницаемой кабине;
- пост открытой шланговой (ручной) мойки должен располагаться в зоне, изолированной от открытых токоведущих проводников и оборудования, находящихся под напряжением;
- 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, 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	Образуются при эксплуатации ламп	I	0,006	Демеркуризация на спецпредприятии

Продолжение таблицы 4.6

1	2	3	4	5
(Стекло 92%, медь 2%, ртуть 0,02%, люминофор 5,98%)	дневного освещения			
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:

$$V_{\text{тбо}} = (8 \times 25) \times 0,001 = 0,2 \text{ т /год.} \quad (4.1)$$

2. Пищевые отходы. Пищевые отходы образуются:

От 8 человек персонала.

Годовой объем образования пищевых отходов:

$$V_{\text{по}} = (8 \times 25) \times 0,001 = 0,2 \text{ т/год.} \quad (4.2)$$

4. Расчет изношенной спецодежды и промасляной ветоши..

Спецодежда выдается производственному персоналу. Всего 8 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:

$$8 \times (3,5 \times 2) = 56 \text{ кг/год или } 0,065 \text{ т/год} \quad (6.4)$$

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.

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

Таблица 4.7 – 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 уменьшению воздействия антропогенного фактора на атмосферу	Для уменьшения вредных последствий деятельности предприятия, оказывающих влияние на природную среду, следует грамотно организовывать вентиляцию помещений. Для предотвращения загрязнения атмосферы пылью и туманами используются установки пыле- и туманоуловители. Во время проверки автомобилей при запуске ДВС используются катушки со шлангами для вытяжки отработавших газов Периодическая проверка состояния воздуха на участке. Автомобиль должен двигаться своим ходом в пределах участка минимальное время.
Меры по защите гидросферы от негативного воздействия антропогенных факторов	Применяют способы механической, биологической, химической, физико-химической и термической очистки сточных вод. Наиболее часто используются установки, основанные на принципе простого отстаивания и фильтрации в виде бензомасляных уловителей, гидроэлеваторов с гидроциклонами. Собранное масло собирается и отправляется на предприятия по переработке. В начале очистки стоки

Продолжение таблицы 4.7

1	2
	<p>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>Утилизация и захоронение выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения гидросферы.</p> <p>Сокращение расхода воды за счет применения активной пены и установок мойки под давлением.</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>

## 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	15000 м <sup>3</sup> /год	10,5	33000
Моющий автомобильный шампунь	280 л./год	60	16800
Чистящее средство для углубленной мойки ДВС	50 л./год	78	3900
Чистящее средство для салона	70 л./год	90	6300
Чистящее средство для стекол	45 л./год	80	3600
Автомобильный воск(жидкий)	80 л./год	79	6320
Тряпка из искусственной замши	180 шт./год	78	14040
Бумага для протирки автомобиля	1000 рул./год	45	45000
Полотенце из вафельной ткани	100 рул./год	61	6100
Приспособление для мойки стекол	20 шт./год	750	15000
Ручная щетка	10 шт./год	410	4100
чистящие салфетки из микрофибры	100 шт./год	450	45000
Прорезиненный комбинезон мойщика	2 пар/чел	3500	42000
Прорезиненный фартук мойщика	2 шт/чел	1100	13200
Перчатки	2 пар/чел	180	2160
Ботинки специальные	2 пар/чел	1400	16800
Затраты на остальные материалы	-	-	200000
ИТОГО		473320	

### 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 [17-18]:

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

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

$T_{МАШ}$  – величина годового эффективного фонда работы технологического оборудования(инструмента), для режима работы в 2 рабочих смены  
 $T_{МАШ} = 4030 \text{ час.}$

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

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

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

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

$C_{Э}$  – стоимость электрической энергии, принимаем  
 $C_{Э} = 2,42 \text{ руб./кВт} \cdot \text{час}$

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

Итоги расчетов приведены в таблице 5.2

Таблица 5.2 - Определение затрат на электрическую энергию

Название оборудования (электрического инструмента)	Кол- во.	Потребляемая мощность $M_y$ , кВт	Фонд ра- боты $T_{МАШ}$ , час.	Годовые расходы, $C_{Э}$ , руб.
1	2	3	4	5
Очистная установка оборотного водоснабжения	1	3,2	4030	9800,96
Пылесос моющий автомобильный	2	0,6	4030	3675,36
Пылесос для чистки салона	4	0,8	4030	9800,96
Ручная мойка автомобилей	1	2,5	4030	15314
Ручная мойка автомобилей с нагревом жидкости	1	5,3	4030	32465,68
Генератор пены	2	0,5	4030	3062,8
Опрокидыватель автомобильный	1	1,5	4030	9188,4



Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5
Автоматическая мойка автомобилей	1	5,5	4030	16845,4
Прочее оборудование	1	3,0	4030	9188,4
Всего				109341, 96

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

Определение амортизационных отчислений на площадь участка УМР по формуле [18]:

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

$$A_{ПЛ} = 250 \cdot 4000 \cdot 2,5 / 100 = 25000 \text{ руб.}$$

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
Очистная установка оборотного водоснабжения	250	4000	2,5	25000
Пылесос моющий автомобильный	1	227890	14,3	32588,27
Пылесос для чистки салона	2	7600	14,3	2173,6
Ручная мойка автомобилей	2	5800	14,3	1658,8
Ручная мойка автомобилей с нагревом жидкости	1	112000	14,3	16016
Генератор пены	1	186000	14,3	26598
Опрокидыватель автомобильный	2	12350	11	2717
Автоматическая мойка автомобилей	1	37000	11	4070
Всего		-	-	611321,67

## 5.2 Оценка затрат на заработную плату сотрудников

По штатному расписанию предприятия на участке УМР предусмотрены только основные производственные работники – мойщики-уборщики и администратор [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 мойщиков автомобилей выбираем  $T_{\text{маш}} = 1840 \text{ час}$ .

$K_{\text{пр}}$  – коэффициент, учитывающий величину премии для сотрудников, для СТО выбираем  $K_{\text{пр}} = 1,08$

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	Основная зарплата	Премияльные выплаты	Налогооблагаемая зарплата
6	Уборщики и мойщика транспортных средств	3	120	1324800	105984	1430784
2	Специалист по работе с клиентами (25000руб./мес.)	-	-	480000	-	480000
Итого по участку				1804800	105984	1910784

## 5.3 Остальные расходы

Затраты на единый социальный налог получим путем вычисления по формуле [17-18]:

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

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

$$E_{\text{сн}} = 1910784 \cdot 30 / 100 = 573235 \text{ руб.}$$

Величину накладных расходы рассчитаем:

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

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

$$H_H = 1910784 \cdot 0,25 = 477696 \text{ руб}$$

Таблица 5.5 - Итоговая смета годовых расходов по подразделению

Наименование статьи расходов	Расходы, руб.
Затраты на вспомогательные и расходные материалы	473320
Затраты на электрическую энергию	109341,96
Затраты на отчисления на реновацию и амортизацию ОПФ	611321,67
Затраты на зарплату сотрудников	1910784
Затраты на иные нужды	1050931
Всего по подразделению(цеху, участку)	4155699

5.4 Расчет себестоимости нормо-часа работ в производственном подразделении предприятия

Проведем оценку стоимости нормо-часа работ на участке(отделении) [18]:

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

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

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

$T_{ОТД} = 21000 \text{ чел.} - \text{час.}$

$$C_{НЧ} = \frac{4155699}{21000} = 198 \text{ руб.}$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании выполненного технологического расчета, в рамках выпускной квалификационной работы бакалавра была проведена реконструкция производственных помещений на базе корпуса доводки автомобилей НТЦ ОАО «АВТОВАЗ». 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 мойки транспортных средств, 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 – порталная щеточная мойка Washtec EasyWash. 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 - участка мойки транспортных средств, она составила 198 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 **Малкин, В.С.** Методические указания по дипломному проектированию: для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст] / В.С. Малкин, В.Е. Епишкин, Тол.гос. ун-т. – Тольятти. : ТГУ, 2008. - 59 с.

3 **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.

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

5 **Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей:** Учебник. [Текст] /И.Э. Грибут [и др.]; под ред. В.С. Шуплякова, Ю.П. Свириденко. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. – 480 с.

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

7 **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.

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

9 **Афанасьев, Л.Л.** Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. Альбом чертежей. [Текст] / Л.Л. Афанасьев, Б.С. Колясинский, А.А. Маслов. – М.: Транспорт, 1980. – 216 с.

10 **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.

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

12 **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.

13 **Завьялов, С.Н.** Мойка автомобилей : технология и оборудование[Текст.] / С. Н. Завьялов. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : Транспорт, 1984. - 184 с. : ил. - Библиогр.: с. 183.

14 **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, 2016. – 130 с.

15 **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.

16 **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.

17 **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.

18 **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.

19 **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.

20 УМКД "**Основы производственной безопасности**" [Электронный ресурс] : спец. 280102 "Безопасность технологических процессов и производств" / ТГУ ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 100-00.

21 **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.

22 **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.