

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

Институт машиностроения

(институт)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль))

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Реконструкция ЗАО «МАРШ»

Студент(ка)

К.А. Ибрагимов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

ст. преподаватель А.В. Зотов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Безопасность и экологичность
технического объекта

ст. преподаватель К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Экономическая эффективность
проекта

к.т.н. Л.Л. Чумаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

д.т.н., профессор А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ »

20 _____ г.

Тольятти 2016

АННОТАЦИЯ

В представленной работе бакалавра проведена реконструкция ЗАО «Марш». В частности, произведен уточненный технологический расчет, в результате которого перераспределена структура производственных подразделений, количество постов технического обслуживания и ремонта подвижного состава, численность основного, вспомогательного и административного персонала.

Углубленно проработан участок уборочно-моечных работ с указанием перечня выполняемых работ, графиком работ, квалификацией персонала, подбором и расстановкой технологического оборудования.

Проведена перепланировка основных и вспомогательных помещений производственного корпуса СТО, в соответствии с увеличенной программой по ТО и Р автомобилей, а также современными требованиями заводских корпоративных стандартов.

Рассмотрены имеющиеся в продаже одностоечные передвижные подъемники, проведена сравнительная оценка совокупности их характеристик методом построения циклограмм. Подобрано наиболее подходящее для условий СТО технологическое оборудование из стендов имеющих наилучшие характеристики.

Разработана последовательность проведения технологического процесса ручной мойки автомобиля при помощи подобранного технологического оборудования, на основании которой составлена подробная технологическая карта процесса.

Разработаны меры по обеспечению безопасных условий труда для участка УМР, рассчитана себестоимость нормо-часа работ в подразделении.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	6
1 Технологический расчёт реконструкции СТО	
1.1 Технологический расчет СТО	8
1.1.1 Выбор и обоснование исходных данных	8
1.1.2 Расчёт годового объема работ на СТО	8
1.1.3 Распределение работ по ТО и ТР, расчет численности постов	9
1.1.4 Расчет численности производственных рабочих	10
1.1.5 Расчёт производственных подразделений	11
1.1.5.1 Расчёт производственных подразделений постовых работ ТО и ТР	11
1.1.5.1.1 Участок уборочно-моечных работ	11
1.1.5.1.2 Кузовной участок	13
1.1.5.1.3 Окрасочный участок	14
1.1.5.1.4 Участок диагностики	15
1.1.6 Определение площадей производственных помещений	19
1.2 Объемно планировочное решение производственного корпуса	20
1.2.1 Определение суммарной площади производственного корпуса	20
1.2.2 Формирование структуры здания	22
1.2.3 Обоснование объемно планировочного решения производственного корпуса	22
1.3 Углубленная проработка участка УМР	23
1.3.1 Назначение отделения	23
1.3.2 Анализ планировки подразделения и имеющегося технологического оборудования	23

1.3.3	Выбор и обоснование услуг и работ, выполняемых в отделе- лении	24
1.3.4	Персонал и режим его работы	25
1.3.5	Выбор технологического оборудования	25
1.3.6	Определение производственной площади	27
2 Подбор оборудования		
2.1	Анализ оборудования на рынке Российской Федерации	28
2.2	Построение циклограммы	36
3 Технологический процесс мойки легкового автомобиля		
3.1	Технологии мойки автомобилей	38
3.2	Ручная мойка автомобилей под высоким давлением	39
3.3	Разработка технологии ручной мойки автомобилей под вы- соким давлением	41
4 Безопасность и экологичность технического объекта		
4.1	Конструктивно-технологическая характеристика техниче- ского объекта	42
4.2	Идентификация профессиональных рисков	44
4.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	45
4.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объек- та	46
4.4.1	Идентификация опасных факторов пожара	46
4.4.2	Разработка технических средств и организационных меро- приятий по обеспечению пожарной безопасности техниче- ского объекта	47
4.4.3	Организационные (организационно-технические) меропр- ятия по предотвращению пожара	47
4.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	49
5 Экономическая эффективность проекта		

5.1	Расчёт материальных затрат	51
5.1.1	Расчёт стоимости вспомогательных материалов, необходимых для выполнения годовой программы	51
5.1.2	Расчёт затрат на электроэнергию	51
5.1.3	Расчет амортизационных отчислений на реновацию основных производственных фондов	52
5.2	Определение затрат на оплату труда	53
5.3	Прочие расходы	54
5.4	Расчёт себестоимости одного нормо-часа работ	54
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
	Список использованных источников	56

ВВЕДЕНИЕ

Российский рынок легковых автомобилей в последние годы демонстрирует устойчивый рост и является одним из наиболее динамично развивающихся секторов экономики. Повышение покупательной способности населения страны, развитие системы автокредитования и обострение конкурентной борьбы между отечественными производителями автомобилей и иностранными компаниями при сохранении тенденции выравнивания цен на иномарки и автомобили российского производства, привело к значительному росту автомобильного парка страны и существенным изменениям в его возрастной и марочной структуре. [1]

В таких условиях становится актуальна реконструкция и расширение действующих автообслуживающих предприятий.

ЗАО "МАРШ" - предприятие входящее в холдинг "ИнкомЦентр" - официальный дилер General Motors и "GM-АвтоВАЗ".(МАРШ: [сайт]. URL: <http://www.chevrolet-tlt.ru/>)

Общая площадь дилерского центра — 3900 м², из которых около трети отведено под сервисную станцию с 12 постами. Компания занимается реализацией, сервисом и ремонтом автомобилей Chevrolet и Opel.

В настоящее время на станции технического обслуживания предоставляются все виды технического обслуживания и ремонта:

- гарантийный ремонт;
- техническое обслуживание;
- после гарантийный ремонт;
- капитальный ремонт узлов и агрегатов;
- рихтовка и покраска автомобиля;
- мойка;
- антикоррозийная обработка.

После предварительного анализа по материалам предоставленным представителями предприятия были выявлены следующие недостатки в пла-

нировке, а также неудобства в схеме проведения технологического процесса ТО и Р, обуславливающие необходимость реконструкции:

- отсутствие агрегатного и шинного отделений(данные работы выполняются непосредственно на участке ТО и Р);
- малое количество постов на участке УМР;
- отсутствие обособленных подразделений и участков по дополнительному дооборудованию и предпродажной подготовки автомобилей, чьи услуги сейчас весьма востребованы на рынке сервисных услуг;
- теснота и недостаток маневра в кузовном и окрасочном отделении, отсутствие промежуточной кладовой для снятых с автомобиля на время правки частей салона;
- большую площадь занимает рампа для съезда автомобилей на подвальный этаж;
- имеющиеся складские площади превышают расчетные более чем в 4 раза;
- неоптимальный состав вспомогательных и административных помещений;
- нерациональное размещение части вспомогательных помещений.

В рамках выполнения ВКР постараемся устранить вышеперечисленные недостатки.

При расчетах используем статистические данные по количеству жителей и их обеспеченности автомобилями для г.о. Тольятти. Исходные данные по отдельным видам работ, таким как: тюнинг, предпродажная подготовка, мойка автомобилей и т.д. принимаются по согласованию с руководством предприятия исходя из перспектив развития СТО на ближайшее время.

1 Технологический расчёт реконструкции СТО[1-13]

1.1 Технологический расчет СТО

1.1.1 Исходные данные для расчета

Исходные данные для расчета СТО представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Исходные данные для курсового проектирования

Наименование параметра, единицы измерения	Обозначение параметра	Численное значение параметра
1	2	3
Тип реконструируемой СТО	фирменная для обслуживания легковых автомобилей марок Шевроле-Нива, OPEL, CHEVROLET	
Среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей, км	L_r	20000
Количество комплексно обслуживаемых автомобилей, закрепленных за СТО, чел.	$N_{СТО}$	1800
Количество рабочих дней в году, дн.	$D_{РАБ}$	355
Число рабочих смен	C	1,5(2 через2)
Продолжительность рабочей смены, ч.	T_c	8
Годовая производственная программа участка тюнинга, авт./год.	N_T	1000
Средняя трудоемкость одного обслуживания на участке тюнинга, чел.-час.	t_T	8,12
Годовая программа автосалона по продаже автомобилей, авт./год.	$N_{ПП}$	450
Средняя трудоемкость предпродажной подготовки одного автомобиля, чел.-час	$t_{ПП}$	4,05

1.1.2 Расчёт годового объёма работ на СТО

Годовой объём работ по ТО и ТР автомобилей определяется по формуле[1]:

$$T = \frac{N_{СТО} \cdot L_r \cdot t}{1000}, \quad (1.1)$$

где L_{Γ} - годовой пробег автомобиля, принимаем $L_{\Gamma} = 20000$ км;

t - скорректированная удельная трудоёмкость работ по ТР и ТО.

Удельная трудоёмкость ТО и ТР корректируется по формуле:

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

где t_H - нормативная трудоёмкость ТО и ТР, чел.- час на 1000 км пробега,

для универсальных СТО принимаем $t_H = 2,3$ чел.-ч./1000 км.

$K_{ПП}$ - коэффициент учета природно-климатических условий, при-

нимаем $K_{ПП} = 1,0$ [1];

K_{II} - коэффициент корректировки по мощности СТО.

В первом приближении число постов на СТО определим по формуле:

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

$$X_{ПП1} = \frac{5,5 \cdot 2000 \cdot 20000 \cdot 2,3 \cdot 1,0}{10000 \cdot 355 \cdot 8 \cdot 1,5} = 11,86 \approx 12 \text{ постов}$$

Так как число рабочих постов $10 < X_{ПП1} = 12 \leq 15$, то принимаем $K_{II} = 0,95$.

Определяем скорректированную удельную трудоёмкость:

$$t = 2,3 \cdot 0,95 \cdot 1,0 = 2,185 \text{ чел.- час./1000 км}$$

Определяем годовой объём работ на СТО.

$$T = \frac{2000 \cdot 20000 \cdot 2,185}{1000} = 87400 \text{ чел.- ч.}$$

1.1.3 Распределение работ по ТО и ТР, расчет численности постов[1]

Уточнено число рабочих постов на СТО определяется по формуле:

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

$$X_{ПП2} = \frac{0,6 \cdot 87400}{355 \cdot 8 \cdot 1,5} = 11,77 \approx 12 \text{ постов}$$

Распределение работ по технологическим операциям представлено в таблице 1.2.

Количество постов в общем случае определяется по формуле:

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

где $T_{\text{ГП}i}$ - объём вида работ, чел.ч., принимается из таблицы 1.2;

K_H - коэффициент неравномерности поступления автомобилей,

$$K_H = 1,15 [1];$$

$K_{\text{ИСП}}$ - коэффициент использования рабочего времени поста, при полуторосменном режиме работы принимаем $K_{\text{ИСП}} = 0,945$;

$P_{\text{СР}}$ - среднее число рабочих на посту, чел.

Расчетные приводятся в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Расчет численности производственных постов

Наименование видов работ ТО и ТР	Распределение работ		Соотношение постовых работ и работ на участках				$P_{\text{СР}}$ чел.	Число постов по видам работ X_i
	%	чел.-ч	на постах		на участках			
Контрольно-диагностические работы	3	2622	100	2622	-	0	1	0,75
Техническое обслуживание	23	20102	100	20102	-	0	2	2,87
Смазочные работы	4	3496	100	3496	-	0	2	0,50
Регулировка углов управления колес	5	4370	100	4370	-	0	2	0,62
Ремонт и регулировка тормозов	3	2622	100	2622	-	0	2	0,37
Электротехнические	4	3496	80	2797	20	699	2	0,40
Работы по системе питания	4	3496	70	2447	30	1049	2	0,35
Аккумуляторные	2	1748	10	175	90	1573	2	0,02
Шиномонтажные	4	3496	30	1049	70	2447	2	0,15
Ремонт узлов, систем и агрегатов	10	8740	50	4370	50	4370	2	0,62
Кузовные	20	17480	100	17480	0	0	1,5	3,33
Окрасочные работы	18	15732	100	15732	0	0	1,5	3,00
	100	87400	-	77262	-	10138	2	12,99

1.1.4 Расчет численности производственных рабочих

Число рабочих в общем случае определяется по формуле:

$$P_{ш} = \frac{T_i}{\Phi_{эф}}, \quad (1.6)$$

где T_i – годовой объём работ в подразделении, чел.-ч.;

$\Phi_{эф}$ – годовой фонд времени производственного рабочего, ч.

Все расчеты сведены в таблицу 1.3.

Таблица 1.3 - Количество производственных рабочих и постов по подразделениям

Наименование производственного подразделения	Расчетное число постов на участках	Принятое число постов	Трудоёмкость работ в подразделении	Число штатных рабочих		Число явочных рабочих		
				Расчетное	Принятое	Расчетное	Принятое	Одноврем. в отделениях
Участок диагностики	0,75	1	2622	1,4	2,0	1,3	1	1/1
Участок ТО и ТР	5,91	6	41428	22,8	23,0	20	20	10/10
Кузовной участок	3,33	3	17480	9,6	10,0	8,4	9	5/4
Малярный участок	3,0	3	15732	9,8	10,0	8,6	9	5/4
Агрегатное отделение	0	0	7691	4,2	4,0	3,7	4	2/2
Шинное отделение	0	0	2447	1,3	2,0	1,2	2	1/1
Итого	12,99	13	87400	49,1	51	43,2	45	-

1.1.5 Расчёт производственных подразделений

1.1.5.1 Расчёт производственных подразделений постовых работ ТО и ТР

1.1.5.1.1 Участок уборочно-моечных работ [1,4,6,7]

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.

На участке выполняются следующие виды работ:

- 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.

Годовой объём уборочно-моечных работ для городской СТО, выполняющей кроме технологической и коммерческую мойку автомобилей, рассчитывается по формуле:

$$T_{УМР}^Г = N_{СТО} \cdot d \cdot t_{УМР}, \quad (1.7)$$

где d - число заездов на СТО одного автомобиля в год для проведения

УМР вычисляется по формуле:

$$d = L_r / H, \quad (1.8)$$

где H - средний пробег автомобиля между проведением УМР, принимаем

$$H = 1000 \text{ км. .}$$

$t_{УМР}$ - средняя трудоёмкость УМР, принимаем для легковых автомобилей $t_{УМР} = 0,5 \text{ чел. - ч. -}$.

$$d = 20000 / 1000 = 20 \text{ заездов}$$

$$T_{УМР}^Г = 1800 \cdot 20 \cdot 0,5 = 18000 \text{ чел. - ч.}$$

Число рабочих постов косметической мойки транспортных средств, оборудованных ручными установками мойки автомобилей, определяется по формуле:

$$X_{KM} = \frac{N_{CCM} \cdot \varphi_{УМР}}{T_o \cdot H_o \cdot \eta_{УМР}}, \quad (1.9)$$

где N_{CCM} - суточное число заездов автомобилей на участок для выполнения уборочно-моечных работ;

$$N_{CCM} = N_{СТО} \cdot d / D_{РАБ}, \quad (1.10)$$

$$N_{CCM} = 1800 \cdot 20 / 355 = 101,4 \approx 102 \text{ авт.}$$

T_o - суточная продолжительность работы моечного оборудования, час;

H_o - часовая производительность оборудования, для моечной установки высокого давления типа принимаем $H_o = 6 \text{ авт./ч.}$;

$\varphi_{УМР}$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты УМР, для СТО, имеющих до 30 постов $\varphi_{УМР} = 1,3$;

$\eta_{УМР}$ - коэффициент использования рабочего времени поста, для участка УМР принимается равным 0,9.

$$X_{KM} = \frac{102 \cdot 1,3}{12 \cdot 6 \cdot 0,9} = 2,04 \approx 2 \text{ поста}$$

Участок УМР располагается в отдельном корпусе. С целью получения дополнительной прибыли с автовладельцев не имеющих автомобилей марок обслуживаемых СТО, организуем в корпусе еще два поста коммерческой мойки легковых автомобилей.

1.1.5.1.2 Кузовной участок

Участок предназначен для устранения дефектов и неисправностей кузовов автомобилей, возникших в процессе эксплуатации и после дорожно-транспортных происшествий. [1,6]

На участке выполняются следующие виды работ:

- разборочно-сборочные по кузову или раме автомобиля;
- арматурно-кузовные работы;
- восстановление геометрии кузова и рихтовка панелей;
- сварочные работы.

Таблица 1.4

Наименование характеристики подразделения, единицы измерения	Условное обозначение	Численное значение
Годовой объём работ, чел.- ч.	T	17480
Время работы подразделения, ч.	$T_{об}$	12
Явочное число рабочих, чел.	$P_{я}$	9
Принятое количество постов	X_i	3

На участке также располагается вспомогательный пост для предварительной разборки автомобиля.

1.1.5.1.3 Окрасочный участок

Окрасочный участок предназначен для полной окраски кузовов автомобилей, частичного восстановления лакокрасочного покрытия в местах его повреждения, а также окраски отдельных ремонтных деталей кузова, используемых в процессе его восстановления. [1,7,8]

На участке выполняются следующие виды работ:

- демонтаж элементов, препятствующих покраске автомобиля или, наоборот, демонтаж детали, подлежащей окраске;
- подготовка поверхности к окраске;
- полная окраска кузова;
- наружная окраска кузова;
- частичная окраска кузова;
- окраска отдельных ремонтных деталей кузова, используемых в процессе его восстановления на других производственных участках

СТО;

- сушка окрашенных поверхностей;
- полировка поверхности кузова.

Таблица 1.5

Наименование характеристики подразделения, единицы измерения	Условное обозначение	Численное значение
Годовой объём работ, чел.- ч.	T	15732
Время работы подразделения, ч.	$T_{об}$	12
Явочное число рабочих, чел.	$P_{я}$	9
Принятое количество постов	X_i	3

На участке дополнительно располагаем автомобиле-места ожидания и вспомогательные посты для подготовки автомобилей к окраске.

1.1.5.1.4 Участок диагностики[1]

Участок диагностики предназначен для определения технического состояния автомобиля, его агрегатов, механизмов и узлов без разборки с возможностью прогнозирования остаточного ресурса на основании данных о текущем техническом состоянии и динамике его изменения.

Таблица 1.6

Наименование характеристики подразделения, единицы измерения	Условное обозначение	Численное значение
Годовой объём работ, чел.- ч.	T	2622
Время работы подразделения, ч.	$T_{об}$	12
Явочное число рабочих, чел.	$P_{я}$	2
Принятое количество постов	X_i	1

На участке производятся следующие виды работ:

- диагностика состояния ЭСУД (считывание кодов неисправностей);
- проверка состояния электрооборудования и системы зажигания автомобиля;

- диагностика состояния цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма;
- визуальный осмотр автомобиля;
- определение (прогнозирование) остаточного ресурса отдельных узлов и всего автомобиля в целом.

1.1.5.1.5 Участок технического обслуживания и ремонта автомобилей

Участок предназначен для проведения профилактического комплекса работ, направленных на предупреждение отказов и неисправностей, для поддержания автомобилей в технически исправном состоянии, а также комплекс работ, направленных на восстановление работоспособности автомобиля. [1,8]

На участке выполняются следующие виды работ:

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

Таблица 1.7

Наименование характеристики подразделения, единицы измерения	Условное обозначение	Численное значение
Годовой объём работ, чел.- ч.	T	41428
Время работы подразделения, ч.	$T_{об}$	12
Явочное число рабочих, чел.	$P_{я}$	20
Принятое количество постов	X_i	6

Участок технического обслуживания и ремонта автомобилей оснащен двухстоечными подъемниками различной грузоподъемности, разнообразным специальным инструментом и приспособлениями, гайковертами, динамометрическими ключами, набором специального слесарно-монтажного инструмента, специальной оснасткой и прочим.

1.1.5.1.6 Участок приёмки-выдачи автомобилей[1-13]

Участок предназначен для первоначальной приёмки автомобиля на сервисное предприятие, предварительной оценки его технического состояния, проверки комплектности, а также для оформления необходимого перечня документов и утверждения клиентом перечня необходимых работ и услуг для восстановления работоспособности транспортного средства и последующей передачи автомобилей их владельцам.

При приёмке и выдаче автомобиля выполняются следующие виды работ и услуг:

- проверка углов установки управляемых колёс автомобиля;
- проверка состояния амортизаторов путём снятия их характеристик;
- диагностика состояния тормозной системы автомобиля;
- контроль состояния передней подвески и рулевого управления;
- определение токсичности отработавших газов бензиновых двигателей;
- определение дымности отработавших газов дизельных двигателей;
- диагностика состояния системы освещения и световой сигнализации;
- проверка агрегатов и узлов, на неисправность которых указывает владелец;
- внешний осмотр автомобиля и проверка агрегатов узлов и систем, влияющих на безопасность движения;
- проверка технического состояния автомобиля с целью выявления дефектов, не заявленных владельцем;

- определение объема и стоимости работ, согласование их с владельцем;
- оформление приемочных документов;
- оценка качества выполненных на участках работ по ТО и ТР автомобиля при его выдаче (производится либо инженерами ОТК, либо мастером-приёмщиком).

Число постов на участке приёма и выдачи автомобилей определяется по формуле:

$$X_{\text{ПР}} = \frac{2 \cdot N_{\text{СГ}} \cdot K_{\text{Н}}}{T_{\text{СМ}} \cdot C \cdot A_{\text{ПР}}}, \quad (1.11)$$

где $N_{\text{С}}$ - суточное число заездов автомобилей на СТО, авт./сут.

Суточное число заездов определяется по формуле:

$$N_{\text{С}} = \frac{N_{\text{СГГ}} \cdot d_{\text{Н}}}{D_{\text{РГ}}}, \quad (1.12)$$

где $d_{\text{Н}}$ - годовое число заездов одного комплексно обслуживаемого автомобиля на СТО для проведения ТО и ТР, принимаем $d_{\text{Н}} = 2$.

$$N_{\text{С}} = \frac{1800 \cdot 2}{355} = 10,14 \approx 10 \text{ авт.} - \text{з.}$$

$K_{\text{Н}}$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты приёма-выдачи, принимаем для малой СТО $K_{\text{Н}} = 1,3$.

$A_{\text{ПР}}$ - пропускная способность поста приёма, принимается для городских СТО $A_{\text{ПР}} = 3,0 \text{ авт./час}$.

$$X_{\text{ПР}} = \frac{2 \cdot 10 \cdot 1,3}{8 \cdot 1,5 \cdot 3,0} = 0,72 \approx 1 \text{ пост}$$

Трудоемкость работ на участке приёма и выдачи автомобилей определяется по формуле:

$$T_{\text{ПВ}} = N^{\Gamma} \cdot t_{\text{ПВ}}, \quad (1.13)$$

$$T_{\text{ПВ}} = 1800 \cdot 2 \cdot 0,25 = 900 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

где $t_{\text{ПВ}}$ - трудоемкость приёма-выдачи одного автомобиля, принимаем

для легковых автомобилей $t_{ПВ} = 0,25$ чел. – ч. .

В связи с ограниченностью производственных площадей и небольшим объёмом работ объединяем участок приемки-выдачи с участком диагностирования. Рядом с участком располагается комната для оформления документов и комплекс клиентских помещений.

1.1.6 Определение площадей производственных помещений[1, 3, 8]

Площади производственных помещений можно определить аналитически и более точно графически.

Расчет площадей зоны ТО и ТР автомобилей

Площадь зон постовых работ ТО и ТР (m^2) рассчитываются аналитически по формуле:

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

где f_a - площадь горизонтальной проекции автомобилей, принимаем для автомобилей среднего класса $f_a = 5,0 \cdot 1,9 = 9,5 \text{ м}^2$

X_i - число постов в зоне;

K_{Π} - коэффициент плотности расстановки постов.

Таблица 1.8 - Площадь участков постовых работ ТО и ТР

Наименование производственного подразделения	Площадь проекции f_a , m^2	Число постов на участке X_i ,	K_{Π}	Расчетная площадь f_a , m^2
Участок диагностики и приемки-выдачи	9,5	1	6	57
Участок ТО и ТР	9,5	6	6	342
Кузовной участок	9,5	3	6	171
Малярный участок	9,5	3	6	171
Участок УМР	9,5	4	6	228
Итого	—	—	—	969

Площадь производственных участков можно рассчитать по удельной

площади на каждого рабочего в наиболее загруженную смену:

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

где F_y – площадь участка (цеха), m^2 ;

f_1 – удельная площадь на первого рабочего, m^2 ;

f_2 – удельная площадь на каждого из последующих рабочих, m^2 ;

P_a – наибольшее число рабочих в смену.

Таблица 1.9 - Площадь участков постовых работ ТО и ТР

Наименование производственного подразделения	f_1, m^2	f_2, m^2	Число раб. наиб. загр. смену, ч.	Площадь участка F_y, m^2
Агрегатное отделение	19	12	2	31
Шинное отделение	15	13	1	15
Итого	—	—	3	46

Расчет площадей вспомогательных помещений

Площадь компрессорной не менее: $F_k = 20 m^2$ по СНиП 11-89-80.

Площадь трансформаторной: $F_{тр} = 27 m^2$ по СНиП 11-89-80.

Площадь теплового узла: $F_{ту} = 9 m^2$ по СНиП 11-89-80.

Площадь насосной: $F_n = 9 m^2$ по СНиП 11-89-80.

Площадь электрощитовой: $F_{эл} = 9 m^2$ по СНиП 11-89-80.

1.2 Объёмно-планировочное решение производственного корпуса

1.2.1 Определение суммарной площади производственного корпуса

Расчетные и реальные площади производственных помещений сведены в таблице 1.10

Таблица 1.10 - Площади помещений СТО

Наименование участков, помещений	Площадь по расчёту, m^2	Принятая площадь, m^2
1	2	3

Продолжение таблицы 1.10

1	2	3
<i>ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПЛОЩАДИ</i>		
Участок диагностики и приемки-выдачи	57	62,5
Участок ТО и ТР	342	416,5
Кузовной участок	171	208,4
Малярный участок	171	207,6
Участок УМР	228	0
Агрегатное отделение	31	33
Шинное отделение	15	43,5
Итого:	1015	971,5
<i>СКЛАДСКИЕ ПЛОЩАДИ</i>		
Склад запасных частей и деталей	38	340
Склад двигателей, агрегатов и узлов	14	
Эксплуатационные материалы	7	
Склад шин	10	
Смазочные материалы	8	
Лакокрасочные материалы	7	-
Кислород и ацетилен в баллонах	8	-
Промежуточная кладовая	20	-
Промежуточная кладовая куз.уч.-ка	-	19,4
Итого:	110,6	359,4
<i>АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВЫЕ ПЛОЩАДИ</i>		
Комната оформления документов	-	36
Клиентская	65	87,1
Итого:	65	123,1
<i>ПРОЧИЕ ПЛОЩАДИ</i>		
Сан. узлы	-	18
Тамбуры	-	2
Итого:	-	20

Принимаем общую площадь производственного корпуса СТО – 2016
м²(42×48м)

1.2.2 Формирование структуры здания

Здание принимаем в форме прямоугольника 42000×48000 мм с пролётами по 24, 6 и 18 мм, которые позволяют применить более компактную схему размещения постов основных производственных участков и улучшить маневрирование автомобилей. Шаг фахверковых колонн крайнего ряда принимаем 6 м, ввиду применения унифицированных стеновых и оконных сэндвич-панелей.

Применяем металлические колонны сечения - швеллер 400×200 мм. Сетка колонн 24×6, 6×6, 18×6 м. привязка 0 мм.

Расстояние от потолка до низа строительных конструкций принимаем исходя из габаритов легкового автомобиля и запаса не менее чем в 2 метра, тогда искомое значение – 4,8 м.

1.2.3 Обоснование планировочного решения производственного корпуса

На въезде в производственный корпус СТО располагается пост приемки. Рядом с зоной приемки расположены комната оформления документов и клиентские помещения, где они могут ожидать окончания диагностики и ремонта своих автомобилей.

Кузовной участок расположен у стены производственного корпуса и имеет отдельные ворота для въезда на участок и выезд на малярный участок через герметичный тамбур. В одном блоке с кузовным участком располагаются обойное, сварочное отделения и промежуточная кладовая.

Малярный участок располагается в отдельном помещении в связи с вредностью проводимых там работ по окраске кузова автомобиля, участок имеет отдельные ворота для заезда и выезда. На участке имеется окрасочная камера с хорошей системой приточно-вытяжной вентиляции и очисткой удаляемого из помещения воздуха. Смежно с участком располагается помещение краскоприготовительной.

Зона ТО и ТР располагается в центре производственного корпуса и имеет естественное освещение в светлое время суток. В зоне имеется 6 постов в том числе: ТО – 4 поста, в том числе 1 специализированный пост для работ по УУУК и ТР – 3 поста.

Участок УМР располагается в отдельном корпусе на территории земельного участка СТО. Он включает 4 производственных поста ручной мойки автомобилей. Такое расположение участка позволит получить дополнительную экономическую выгоду за счет оказания услуг по коммерческой мойке.

1.3 Углубленная проработка участка УМР

1.3.1 Назначение отделения

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. [1,6]

1.3.2 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 2017 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 автомоби-

лей 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);
- 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.
- установить систему замкнутого водоснабжения с использованием преимущественно оборотного водоснабжения.
- провести техническое перевооружение участка и закупить современное моечное оборудование.
- расширить площадь участка и разместить на ней 4 поста ручной и углубленной мойки легковых автомобилей.
- предусмотреть помещения для клиентов, поскольку планируется оказывать дополнительные услуги по мойке автомобилей, для автомобилей не планирующих дальнейший заезд на СТО

1.3.3 Выбор и обоснование услуг и работ, выполняемых в отделении

На участке выполняются следующие виды работ:

- 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.

1.3.4 Персонал и режим его работы

В соответствие с ранее проведёнными расчётами в данном отделении выполнением всех работ занимаются в 1,5 смены 20 работников:

- 18 мойщиков и уборщиков;
- 2 администратора;

Режим работы отделения.

Полноценно зона работает согласно графику СТО: с 8⁰⁰ до 21⁰⁰

График работ:

Начало работы в 8⁰⁰, окончание в 21⁰⁰;

Обед: с 12⁰⁰ до 13⁰⁰;

1.3.5 Выбор технологического оборудования

В качестве поставщиков технологического оборудования для разрабатываемого отделения мы предлагаем использовать российские фирмы, специализирующиеся на продаже оборудования и организационной оснастки для автосервисов и АТП. Современное российское технологическое оборудование почти не уступает западным аналогам по функциональным возможностям, несколько проигрывает в качественных показателях, но при этом обладает значительно меньшей стоимостью приемлемой для отечественных потребителей.

Весь перечень необходимого оборудования приведен в таблице техноло-

гического оборудования (таблица 1.11).

Таблица 1.11 – Табель технологического оборудования

Наименование оборудования	Модель	Количество	Габаритные размеры, мм
Подъемник одноплунжерный электрогидравлический, 3,5 т.	TOP LIFT1,35 SHX	2	2500x3000x2100
30-д система проверки и регулировки углов установки управляемых колес автомобиля	Hunter WA	1	2320x5800x3435
Ножничный подъемник для регулировки УУУК с поворотными кругами	RX-100	1	5400x2565x2550
Компрессор поршневой	REMEZA	1	1150x500x1000
Пост ускоренной сушки днища	соб.изгот.	1	1850x4400x1000
Набор насосов обычного и высокого давления для подачи антикоррозионного состава	ASSALUT	1	-
Установка маслораздаточная	C-509	1	400x300x900
Бочка 208 л. с антикоррозионным составом	-	2	900x900x1200
Бочка 60 л. с антикоррозионным составом	-	1	500x500x700
Верстак слесарный со слесарными тисками	КС-014	4	1500x750x800
Шкаф инструментальный	КО-390	3	710x500x1500
Стеллаж для деталей	-	1	900x1200x1200
Устройство для перемещения бочек	811	1	1930x500x2300
Установка для очистки и рециркуляции воды	CORP-10	1	3950x800x1510
Водопылесос	KARHER 65	4	600x480x920
Пылесос	KARHER 81C	4	530x430x440
Моечная установка высокого давления без нагрева воды	Elite2840T	2	770x570x990
Моечная установка высокого давления с нагревом воды	KARHER H7	2	1330x500x1050
Пеногенератор	PROCAR	2	350x350x530
Подъемник для мойки днища автомобиля	ПП-1-01	2	1230x830x1410

1.3.5 Определение производственной площади

Площадь отделения определяем по формуле:

$$F_{np} = K_{nl} \cdot \sum F_{обор} \quad (1.15)$$

где $\sum F_{обор}$ – суммарная площадь проекции оборудования;

K_{nl} - коэффициент плотности расстановки оборудования. Для участка

УМР нимаем $K_{nl} = 4,0$. [1, таблица 3.14, стр. 46]

$$\begin{aligned} F_{np} &= 4,0 \cdot (0,59 \times 0,58 + 0,93 \times 0,6 + 1,1 \times 0,78 + 1,18 \times 0,67 + 0,9 \times 0,67 + \\ &+ 0,76 \times 0,9 + 1,05 \times 0,5 + 0,38 \times 0,37 + 0,7 \times 1,2 + 2,0 \times 0,8 + 1,2 \times 0,8 + 0,71 \times 0,6 + \\ &+ 0,71 \times 0,5 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 1,1 \times 0,5 \times 2 + 0,6 \times 0,8 + 0,4 \times 0,51 + 1,5 \times 0,6 + 0,62 \times 0,58) = \\ &= 4,0 \cdot (0,34 + 0,89 + 0,86 + 0,79 + 0,60 + 0,684 + 0,525 + 0,14 + 0,84 + 1,6 + 0,96 + 0,24 + \\ &+ 0,36 + 1,92 + 1,1 + 0,48 + 0,2 + 0,9 + 0,36) = 4,0 \times 14,7 \approx 59 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

Окончательная площадь участка определяется с учетом площади оборудования, рабочих постов, его расстановки, при этом учитываются расстояния между элементами здания и контуром каждого вида оборудования.

С учетом норм расстановки оборудования и площади рабочих постов принимаем окончательную площадь отделения равной 172 м^2 .

2 Подбор оборудования

2.1 Анализ оборудования на рынке Российской Федерации

Основным компонентом участка уборочно-моечных работ является ручная мойка высокого давления. При выполнении операций по углубленной мойке днища все чаще применяются одностоечные электромеханические подъемники.

Слесарные, диагностические и шиномонтажные работы невозможно проводить без автомобильных подъемников. Автомобильные подъемники классифицируются следующим образом:

- одностоечные;
- двухстоечные;
- четырехстоечные;
- параллелограммные (ножничные).

Каждый из этих типов имеет свою сферу применения и свои достоинства. Так, одностоечный подъемник, состоящий из одной несущей колонны, занимает минимальную площадь. Такие подъемники могут быть стационарными и передвижными. От этого зависит и их грузоподъемность: у стационарных она составляет до 2,5 тонн, а у передвижных — до 1250 кг.

Одностоечный подъемник поднимает автомобиль с одной стороны. Он отлично подходит для выполнения технического обслуживания автомобиля, антикоррозионной обработки днища и для шиномонтажа на СТО небольшой площади и в гаражах.

Любой автомобильный подъемник, как и любой грузоподъемный механизм имеет технические характеристики, которые обязательно необходимо учитывать при выборе подъемника, для решения комплекса необходимых технических задач.

К техническим характеристикам подъемников относятся:

- Грузоподъемность автомобильного подъемника

- Масса автомобильного подъемника
- Потребляемая мощность электродвигателей
- Максимальная высота подъема автомобилей
- Время подъема до максимальной высоты при максимальной нагрузке
- Минимальное расстояние от пола до верхней части лапы подъемника
- Геометрические габаритные размеры подъемника.
- Высота помещения
- Габаритные размеры площади для автомобильного подъемника
- Требования к фундаменту установки автомобильного подъемника.

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 подъемники, отобранные по основным критериям: грузоподъемность, мощности электродвигателей, высоте подъема, габаритным размерам и т.д.:

- одностоечный автомобильный подъемник ПП-1(рисунок 2.1);
- одностоечный автомобильный подъемник S Z 1500 (Чехия)(рисунок 2.2);
- автомобильный подъемник N Z 3000 (ЧЕХИЯ) (рисунок 2.3);
- мобильный одностоечный подъемник PROFIMASTER (Австрия) (рисунок 2.4).

Одностоечный автомобильный подъемник ПП-1 Предназначен для подъема, путём наклона на одну сторону, легковых автомобилей и микроавтобусов собственной массой до 2 тонн. (Каталог промышленного оборудования: [сайт]. URL: http://www.ural-k-s.ru/p/hofmann_monty_2300)

Таблица 2.1 – Технические характеристики подъемника ПП-1

Наименование параметра	Значение параметра
Максимальная / номинальная г/п	1,0 т
Максимальный ход подхвата (зацепа)	800 мм
Установленная мощность	1,5 кВт
Количество стоек	1 шт.
Количество электродвигателей	1 шт.
Напряжение питающей сети	220/380 В
Время подъема на полную высоту	30 с
Габариты подъемника	1060x720x1260
Масса нетто	130 кг
Масса брутто	180 кг





Рисунок 2.1 – Одностоечный автомобильный подъемник ПП-1

Одностоечный автомобильный подъемник S Z 1500 (Чехия)

Универсальный портативный подъемник является незаменимым помощником для работы в шиномонтажных, кузовных, авто моечных цехах. Подъемник оснащен дополнительным подхватом под пороги автомобиля.

Подъемник поднимается с помощью электродрели с минимальной мощностью 750 Вт.

Технические характеристики:

Грузоподъемность	1500 кг
Привод:	механический
Масса	67 кг
Максимальная высота подъема;	900 мм
Скорость подъема	50 сек
Габариты подъемника:	700x800x1260 мм



Рисунок 2.2 – Одностоечный автомобильный подъемник S Z 1500
Автомобильный подъемник N Z 3000 (ЧЕХИЯ)

Для поднятия автомобиля используется электрическая дрель, с крутящим моментом 35 Нм, на малых оборотах.

Технические характеристики:

Длина 1300 мм

Ширина 1700 мм

Минимальная грузоподъемность 3.000 кг

Масса 45 кг



Рисунок 2.3 – Автомобильный подъемник N Z 3000 (ЧЕХИЯ)

Мобильный одностоечный подъемник PROFIMASTER (Австрия)

Мобильный электромеханический подъемник /лифт/ ProfiMaster 3000 для подъема автомобиля за одно колесо. Применение: в малярно-кузовном участке, в гараже, при диагностике, при шиномонтаже, на постах установки дополнительного оборудования, на слесарном участке и т.д. ProfiMaster 3000 работает от обычной розетки 220В, не требует монтажа, не требует замены масла, может работать и на улице при отрицательных температурах, легко перекачивается с места на место. Потребляемая мощность - 1.1 кВт. (Каталог оборудования: [сайт]. URL: <http://www.automondomd.com/>)

Таблица 2.4 – Технические характеристики подъемника PROFIMASTER

Наименование параметра	Значение параметра
Грузоподъемность, кг	1250
Максимальный вес автомобиля (при подъеме за одно колесо), кг	2500
Высота подъема, сек	35
Электропитание, кВт/В/Hz	1,1/220/50



Рисунок 2.4 – Автомобильный подъемник PROFIMASTER (Австрия)

Комплектация:

- Мобильный электромеханический лифт

- Вилка-захват колеса
- Адаптер-подхват под кузов
- Стойка для фиксации авто в поднятом положении

Werther SprintJack Подъемник мобильный электромеханический, г/п

1000 кг.

Технические характеристики:

Цвет:	красный
Вес:	80 кг
Мощность:	0,73 кВт
Напряжение сети:	220 В
Г/п:	1000 кг
Тип:	механический
Высота подъема:	до 850 мм



Рисунок 2.5 – Автомобильный подъемник Werther SprintJack

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

2.2 Построение циклограммы

Достоверная оценка качества технологического оборудования может быть произведена при учете всех групп показателей качества. Единичные показатели качества P_i могут быть выражены количественно, их уровень должен быть соотнесен со значением показателя принятого за базу P_{i0} . [17]

В качестве оборудования, принятого за базу принимаем подъемник S Z 1500. Его показатели принимаем за 100 % или 1,0.

Когда увеличение абсолютного значения единичного показателя качества приводит к улучшению качества оборудования, уровень показателя выражают отношением:

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

Если увеличение приводит к ухудшению качества, то

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

Таким образом, ухудшение качества всегда приводит к росту уровня качества по рассматриваемому показателю.

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 циклограмм подъемников иностранного производства значительно превышает в условных единицах площади циклограмм отечественного оборудования. Однако на практике такие параметры как энергопотребление и грузоподъемность имеют значительно меньшую значимость в сравнении с надежностью, удобством эксплуатации и приспособленностью к работе в условиях повышенной влажности и перепадов температур, характерных для России. Кроме того одностоечные подъемники иностранного производства в

продаже в г.о. Тольятти отсутствуют, что повлечет за собой увеличение стоимости оборудования за счет затрат на доставку из других регионов. Поэтому выбираем проверенный временем и хорошо знакомый нам по эксплуатационным характеристикам подъемник ПП-1.

3 Технологический процесс мойки легкового автомобиля

3.1 Технологии мойки автомобилей

Согласно Правилам дорожного движения, запрещена эксплуатация транспортных средств, у которых загрязнены внешние световые приборы и светоотражатели. Нормативных документов, ограничивающих эксплуатацию автомобилей с грязным кузовом, не существует. [14-16]

Каждый автомобиль требует не только своевременного технического обслуживания, но и периодической качественной мойки.

Существует несколько способов мойки автомобиля: бесконтактная, контактная и автоматическая мойка. Каждый из них имеет определенные преимущества и недостатки. При бесконтактной мойке, с автомобиля тщательно сбивают верхний слой грязи, после чего на кузов наносится специальный моющий состав, который в течение нескольких минут растворяет оставшиеся загрязнения. После этого раствор смывается, и автомобиль подвергают сушке. Считается, что данный способ наименее опасен для ЛКП и не оставляет на нем царапин. Однако появление паутины и микроцарапин на кузове неизбежно. Верхние слои лака подвергаются вредному воздействию практически в любое время эксплуатации автомобиля и даже во время движения. Кроме того применение бесконтактной мойки показано только автомобилям не имеющим серьезных повреждений ЛКП, так как использование едкого моющего средства растворяет не только грязь и жир, но со временем и лак с краской. В итоге кузов теряет заводской блеск и приобретает матовый оттенок. [14-16]

Применяя контактную мойку, рекомендуется использовать как можно больше воды, так как происходит непосредственное соприкосновение моющей поверхности губки с кузовом автомобиля. В результате чего возможно образование микроцарапин и рисок на лаке. Плюсом использования контактных моек является применение щадящих моющих средств и более каче-

ственная помывка некоторых деталей. Однако стоит чаще промывать губку во избежание скопления абразива на ее поверхности. Смыть моющее средство с кузова, автомобиль так же подвергают сушке. Заезжая на автоматическую мойку вы доверяете свой автомобиль специальным щеткам. Данный вид мойки хоть и является самым быстрым, но менее предпочтителен. Нейлоновые щетки сильно повреждают ЛКП кузова и снижают срок его службы. В итоге автомобиль быстрее потеряет заводской блеск.

3.2 Ручная мойка автомобилей под высоким давлением[14-16]

Этапы ручной мойки автомобиля:

В целом, мойка автомобиля под высоким давлением, как правило, занимает не больше 10- 15 минут. Все зависит от погодных условий и степени загрязненности автомобиля. Производится мойка и чистка в четыре этапа:

- Первым делом, необходимо произвести ополаскивание автомобиля. Делается это при помощи бесконтактного метода с помощью АВД.
- Затем мойщик наносит специальный чистящий раствор, так же при помощи аппарата высокого давления, либо наносит при помощи губки специальный шампунь вручную. Затем оставляют машину в покое примерно на 5 минут. Делается это для того, чтобы средство глубже проникло в грязь и более эффективно очистило в итоге кузов автомобиля.
- На третьем этапе оператор производит обработку кузова струей высокого давления, тем самым, смывая шампунь вместе с грязью.
- И последним завершающим этапом выступает сушка автомобиля. Для этого используют специально разработанные тряпочки, так называемые «сгоны», либо специальный восковой осушитель. По желанию клиента после сушки возможно нанесение полировочных составов.

Мойка автомобильного двигателя

Для того, чтобы в процессе ручной мойки двигателя в генератор, систему зажигания и стартер не попала вода, мойщики производят распыление

специально предназначенными для этого химическими составами для растворения маслянистых загрязнений. Так как проникновение воды может привести к поломке двигателя. Затем производится мойка двигателя горячей водой высокого давления.

Мойка автомобиля в Германии.

В европейских странах редко где можно встретить технологию ручной мойки. Как правило, германцы заменяют ручной труд автоматическим и используют механизированные автомоечные комплексы. Даже если вы и найдете услугу ручной мойки с использованием препаратов и минимоек от Karcher, то сам процесс мойки и чистки автомобиля будет несколько иным, чем в России. В Германии мойщики не ополаскивают предварительно кузов автомобиля, а сразу приступают к нанесению чистящего шампуня. Причем наносят его не на всю поверхность сразу, а полосками, шириной 30-40 сантиметров, снизу вверх. Пять минут ждать при этом нет необходимости. Так как шампунь наносится на сухую грязную поверхность, и химический состав проникает в грязь сразу же после нанесения. Смывают чистящий состав также струей высокого давления снизу вверх. Делается это для того, чтобы избавиться от разводов на кузове. Затем производится сушка автомобиля по той же технологии, что и в России.

Химические средства Karcher для мойки автомобиля

- **RM 81 ASF** – Активное моющее концентрированное щелочное средство, для аппаратов высокого давления, удаляющее в щадящем режиме масляные, жировые и минеральные загрязнения с лакокрасочных покрытий. Идеально подходит для мойки автомобилей, очистки двигателей.
- **RM 31 ASF** – Активное моющее концентрированное щелочное средство для общей чистки высоким давлением. Обладает прекрасным очищающим действием во всех температурных диапазонах и удаляет самые интенсивные загрязнения – масляно-жировые, деготь, сажу и дымовые смолянистые отложения.

- RM 821 ASF – Воск для орошения. Это жидкий консервант придает блеск всем поверхностям автомобиля, одновременно обеспечивает их долговременную защиту с водоотталкивающим эффектом. Гарантирует высыхание без пятен даже в отсутствие принудительной сушки.

3.3 Разработка технологии ручной мойки автомобиля

Основные этапы работы при мойке автомобилей приведены ниже:

- Смыв струей крупных загрязнений
- Нанесение активной пены
- Мойка колес
- Мойка днища
- Мойка кузова
- Ополаскивание
- Нанесение воска
- Сушка
- Полировка

На основе типового процесса был подробно разработан технологический процесс ручной мойки автомобилей. Технологическая карта процесса представлена на листе 6 графической части ВКР. Общая трудоемкость – 12,7 чел.-мин. Исполнитель – мойщик автомобилей.

4 Безопасность и экологичность технического объекта

4.1 Конструктивно-технологическая характеристика технического объекта

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.

На участке выполняются следующие виды работ:

- 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.

Участок УМР располагается в отдельном вспомогательном корпусе, состоит из 4-х постов мойки автомобилей и помещения для очистных сооружений и компрессоров и клиентских помещений. Рядом располагается раздевалка для рабочих и санитарный узел.

В соответствие с ранее проведёнными расчётами в данном отделении выполнением всех работ занимаются в 1,5 смены 20 работников:

- 18 мойщиков и уборщиков;
- 2 администратора.

На рисунке 4.1 схематично изображен участок УМР с расстановкой ос-

нового технологического оборудования, с указанной привязкой от основных ограждающих конструкций.

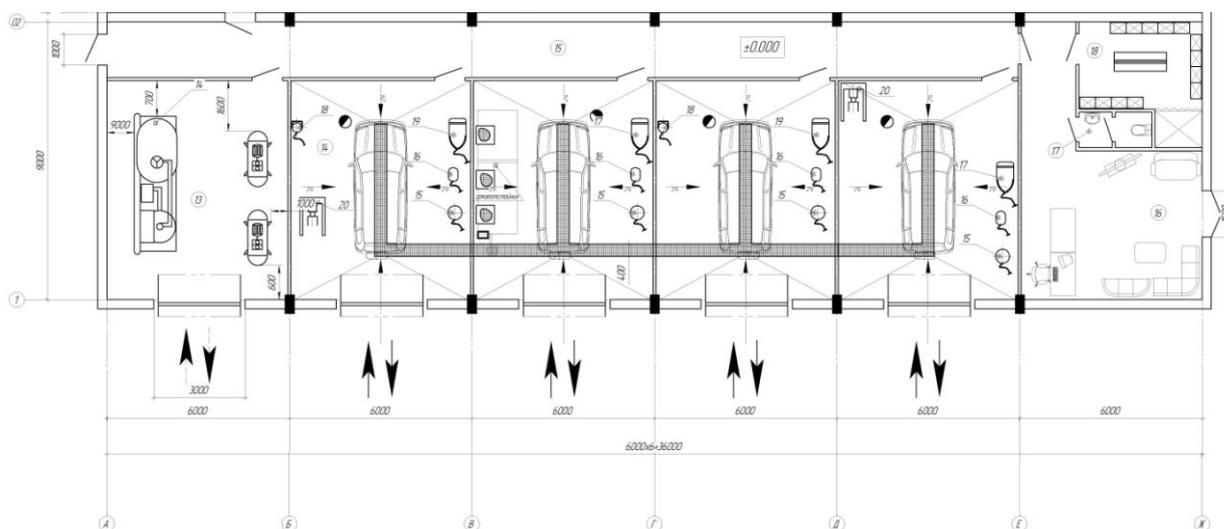


Рисунок 4.1 – Планировка участка уборочно-моечных работ

Таблица 4.1 - Технологический паспорт зоны ежедневного обслуживания

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Косметическая мойка автомобиля	мойка кузова автомобиля	мойщик автомобилей	моечная установка высокого давления Karcher с нагревом из без нагрева воды, пеногенератор	вода, моющий раствор, мягкое, губка, бесконтактный шампунь,
	влажная уборка и чистка салона автомобиля	мойщик автомобилей	пылесос, водопылесос моющий, щетки, губки	Жидкость для мойки стекол, ветошь, чистящая жидкость в ассортименте, тряпки, губки, щетки, средство для химчистки салона, средство для ухода за кожаным салоном, сгоны и т.д.

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
Углублен-ная мойка автомоби-ля	мойка днища ав-томобиля	мойщик автомо-билей	подъемник для мойки днища автомобиля, установка вы-сокого давле-ния Karcher	вода, губки, мою-щие средства
	мойка двигателя	мойщик автомо-билей	установки вы-сокого давле-ния с подогре-вом и без по-догрева воды Karcher	вода, средство для мойки двигателей «Деталан», щетки
	мойка колес	мойщик автомо-билей	установки вы-сокого давле-ния с подогре-вом и без по-догрева воды Karcher	средство для очистки дисков АГАС, вода
Полировка лакокрасочного покрытия	Полировка лако-красочного по-крытия кузова в целях восстано-вления блеска	мойщик автомо-билей	распылитель, полировальная машинка	концентрирован-ный жидкий воск, искусственная замша, протиروح-ная бумага, поли-роли, пасты, поли-ровочные круги

4.2 Идентификация профессиональных рисков[23-26]

Таблица 4.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид вы-полняемых работ	Опасный и /или вредный производ-ственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3
мойка кузова автомобиля	движущиеся машины и механизмы, повы-шенная влажность воздуха, повышен-ный уровень шума на рабочем месте	установки для мойки высо-кого давления(шланги), шум жидкости подаваемой под давлением
влажная уборка и чистка салона ав-томобиля	повышенная влаж-ность воздуха, раз-дражающие химиче-ские вещества	пары влаги от моечных уста-новок, моющие жидкости и чистящие средства

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
мойка двигателя, днища колес	движущиеся машины и механизмы, повышенная влажность воздуха, повышенный уровень шума на рабочем месте	пары влаги, установки для мойки высокого давления
Полировка лакокрасочного покрытия	повышенная влажность воздуха, раздражающие химические вещества, острые кромки инструмента	моющие растворы, полировальные пасты, полировочный круг машинки

4.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 4.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов[23-26]

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационные методы и технические средства защиты, снижения, устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника*
1	2	3
Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования	рациональная планировка отделения – выделение 4-х обособленных рабочих зон, специализация рабочих постов, оптимальная расстановка оборудования, инструктаж, предупреждающие знаки.	<ul style="list-style-type: none"> - костюм хлопчатобумажный с водоотталкивающей пропиткой или костюм для защиты от воды из синтетической ткани с пленочным покрытием - сапоги резиновые - перчатки трикотажные с полимерным покрытием - перчатки резиновые - очки защитные - каска защитная - подшлемник под каску На наружных работах зимой дополнительно: <ul style="list-style-type: none"> - куртка на утепляющей прокладке - брюки на утепляющей прокладке

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3
Повышенный уровень шума на рабочем месте	рациональная планировка помещений – наличие перегородок, покупка оборудования с наименьшим уровнем шума, сокращение времени мойки, применение бесконтактных способов мойки	СЗ органов слуха: наушники противозумные (с креплением на каску) или Вкладыши противозумные
Повышенная влажность воздуха	применение системы приточно-вытяжной вентиляции, наклон полов помещения, организация стоков	-

Примечания* Перечень необходимых СИЗ для работников автомобильного транспорта конкретной профессии(в данном случае оператора моечных машин) приводится в Типовых нормах бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением для работников автомобильного транспорта и шоссейных дорог (Утверждены Приказом Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 22 июня 2009 г. N 357н).

4.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

4.4.1 Идентификация опасных факторов пожара[23-26]

Таблица 4.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Участок УМР	смотри таблицу 4.2	А*	пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды	-

Примечания* Согласно НПБ 105-95 зона мойки относится к категории

«Д»(невзрывопожароопасное) по пожарной опасности.

4.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта [23-26]

Таблица 4.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности.

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Для помещения категории Д площадью 76 м ² : 1 универсальный порошковый огнетушитель вместимостью 10 л – ОП-10, передвижные огнетушители: ОВП-100, ОП-100, огнетушитель комбинированный-100 л.- на весь вспомогательный корпус	автомобили ближайшей территории пожаротушения, на все СТО – 1 пожарная мотопомпа «БРИЗ»	не предусмотрено нормативными документами	пожарные извещатели ИП-212	пожарный щит класса ЩП-А со всем оборудованием по спецификации	не предусмотрено нормативными документами	см. комплектацию пожарного щита-	звуковой оповещатель «СВИРЕЛЬ», аварийное освещение

4.4.3 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара[23-26]

Таблица 4.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Наименование технологического процесса, оборудования технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Участок УМР	оснащение участка полным комплектом средств пожаротушения	согласно ППБ-01-03, НТБ-105,
	своевременное и качественное проведение профилактических работ, ремонта, модернизации и реконструкции энергетического оборудования	проведение профилактических работ по графику, персональная ответственность
	наличие сертификатов по пожарной безопасности на оборудование, оснастку и инструмент	покупка только сертифицированного оборудования
	инструктаж по пожарной безопасности	проведение всех видов инструктажа под роспись
	расстановка технологического оборудования не препятствует эвакуации персонала и подходу к средствам пожаротушения	должно быть обеспечено беспрепятственное движение людей к эвакуационным путям и средствам пожаротушения
	предписывающие и указательные знаки безопасности на дверях эвакуационных	наличие предусмотренных знаков
	расположение поста открытой ручной мойки в изолированной зоне	Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте
	использование оборудования с электродвигателями во влагозащитном исполнении, гидроизоляция проводов	
	своевременно обновлять средства пожаротушения	размещение планов эвакуации на видных местах
	изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности	наличие средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности

4.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 4.7 – Идентификация экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологические операции, оборудование), энергетическая установка транспортное средство и т.п.	Воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в окружающую среду)	Воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Участок УМР	автомобиль, производственный персонал	испарения полиролей, моющих средств и т.д.	сточная вода загрязненная нефтепродуктами, маслами и т.д	твердые бытовые отходы (бумага, ветошь, губки, тряпки), отработанные ртутные и люминисцентные лампы, изношенная спецодежда

Таблица 4.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду.

Наименование технического объекта	Мероприятия по снижению негативных воздействий
1	2
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Организация приточно-вытяжной вентиляции в отделении. Контроль за состоянием воздуха в помещении. Минимизации движения транспорта по отделению с работающим двигателем.

Продолжение таблицы 4.8

1	2
<p>Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу</p>	<p>Минимизация расхода воды за счет применения установок высокого давления и системы повторного использования оборотной воды (85% очищенной воды, 15% - вода из водопровода). Применение экологически чистых моющих средств. Применение системы гидроочистных сооружений. Утилизация и захоронение выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв. Персональная ответственность за охрану окружающей среды.</p>
<p>Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу</p>	<p>Отработанные люминисцентные лампы после замены отправляются на утилизацию в специализированные предприятия. Сбор и складирование отходов осуществляется в специальные закрытые контейнеры, бочки и т.д., установленные в специально отведенных местах. Использованная одежда используется как вторичное сырье при производстве ветоши. Персональная ответственность за охрану окружающей среды.</p>

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса мойки автомобилей на СТО, перечислены технологические операции, должности работников, производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование.

Проведена идентификация профессиональных рисков по осуществляемому технологическому процессу, выполняемым технологическим операциям, видам производимых работ. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования; повышенная влажность воздуха, едкие химические вещества. Подобраны средства индивидуальной и коллективной защиты для работников.

Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности производственного подразделения. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности. Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности.

Проведена идентификация экологических факторов и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности.

5 Экономическая эффективность проекта[20-21]

5.1 Расчёт материальных затрат

5.1.1 Расчёт стоимости вспомогательных материалов, необходимых для выполнения годовой программы

Таблица 5.1 - Расчёт стоимости вспомогательных материалов

Наименование материалов	Норма расхода,	Цена за ед, руб.	Сумма, руб
1	2	3	4
Вода техническая	1500 м ³ /год	2,2	3300
Шампунь автомобильный	250 л./год	50	12500
Средство для мойки двигателей	50 л./год	63	3150
Средство для химчистки салона	70 л./год	72	5040
Средство для очистки стекол	45 л./год	65	2925
Жидкий воск	80 л./год	90	7200
Искусственная замшевая тряпка	200 шт./год	87	17400
Протирочная бумага	1000 рул./год	50	50000
Вафельное полотенце	100 рул./год	55	5500
Сгон для мойки стекол	20 шт./год	1000	20000
Щетка ручная	10 шт./год	420	4200
Салфетка микрофибра	100 шт./год	407	40700
Комбинезон прорезиненный(18 чел.)	2 пар/чел	2900	104400
Фартук прорезиненный(18 чел.)	2 шт/чел	700	25200
Перчатки резиновые(18 чел.)	2 пар/чел	150	5400
Рабочая обувь(18 чел.)	2 пар/чел	700	25200
Прочие материалы	-	-	150000
ИТОГО		482115	

5.1.2 Расчёт затрат на электроэнергию

Расчет затрат на электроэнергию производится исходя из мощности энергопотребителей по формуле:

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

где $M_{\text{У}}$ – электрическая мощность оборудования, кВт

$T_{\text{МАШ}}$ – годовой эффективный фонд работы оборудования, для полуторасменного режима работы принимаем $T_{\text{МАШ}} = 3000 \text{ час}$.

$K_{\text{ОД}}$ – коэффициент одновременной работы оборудования, принимаем

$$K_{OD} = 0,8$$

K_M – коэффициент загрузки оборудования по мощности, принимаем $K_M = 0,75$

K_B – коэффициент загрузки электродвигателей повремени, принимаем $K_B = 0,5$

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

$C_{\text{Э}}$ – цена на электроэнергию, принимаем $C_{\text{Э}} = 2,42 \text{ руб./кВт} \cdot \text{час}$

Результаты расчетов сводим в таблицу 5.2

Таблица 5.2 - Затраты на электроэнергию

Наименование потребителя	Кол-во.	Мощность M_y , кВт	Фонд работы $T_{\text{МАШ}}$, час.	Затраты, $C_{\text{Э}}$, руб.
1	2	3	4	5
Установка для очистки и рециркуляции воды	1	3,2	3000	6720
Водопылесос моющий	4	0,6	3000	5040
Пылесос	4	0,8	3000	6720
Установка высокого давления	2	2,5	3000	10500
Установка высокого давления с нагревом воды	2	5,3	3000	22260
Пеногенератор	2	0,5	3000	2100
Подъемник для мойки днища	2	1,5	3000	6300
Итого				59640

5.1.3 Расчет амортизационных отчислений на реновацию основных производственных фондов

Расчет амортизации площади отделения производится по формуле:

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

$$A_{\text{ПЛ}} = 170 \cdot 4000 \cdot 2,5 / 100 = 17000 \text{ руб.}$$

Расчет амортизации оборудования ведется по формуле:

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

где $H_{\text{аОБ}}$ - годовая норма амортизационных отчислений, %,

Результаты расчётов сведены в таблицу 5.3

Таблица 5.3 - Расчёт затрат на амортизацию

Наименование	Кол-во, шт.	Цена, руб. за ед.	Норма амортизационных отчислений, %	Амортизационные отчисления, руб.
1	2	3	4	5
Помещение участка УМР	170	4000	2,5	17000
Установка для очистки и рециркуляции воды	1	209400	14,3	29944,2
Водопылесос моющий	4	7600	14,3	4347,2
Пылесос	4	5400	14,3	3088,8
Установка высокого давления	2	97000	14,3	27742
Установка высокого давления с нагревом воды	2	156000	14,3	44616
Пеногенератор	2	12300	11	2706
Подъемник для мойки днища	2	36900	11	8118
Итого		-	-	137562,2

5.2 Определение затрат на оплату труда

Основная заработная плата работников определяется по формуле:

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

где $C_{\text{ч}}$ – часовая тарифная ставка рабочего, руб./час.

$T_{\text{шт}}$ – годовой фонд рабочего времени, для мойщиков принимаем

$$T_{\text{МАШ}} = 1840 \text{ час.}$$

$K_{\text{пр}}$ – коэффициент премирования работников, принимаем $K_{\text{пр}} = 1,08$

Расчёт заработной платы сведён в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 - Расчет затрат на оплату труда

Количество	Основные производственные рабочие	Разряд	Часовая тарифная ставка	Тарифная зарплата	Дополнит. зарплата	Затраты на оплату труда
18	Мойщик-уборщик автомобилей	3	100	3312000	264960	3576960
2	Администратор (25000руб./мес.)	-	-	650000	-	650000
Итого по участку				3962000		4226960

5.3 Прочие расходы

Отчисления на социальные нужды определяются по формуле:

$$E_{CH} = Z_{ПЛОСН} \cdot K_C / 100 \quad (5.5)$$

где $K_C = 30 \%$ - процентная ставка установленная законодательно.

$$E_{CH} = 4226960 \cdot 30 / 100 = 1268088 \text{ руб.}$$

Общие накладные расходы определяются по формуле:

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

где $K_H = 0,45$ – коэффициент накладных расходов.

$$H_H = 4226960 \cdot 0,25 = 1056740 \text{ руб}$$

Таблица 5.5 - Смета затрат по шинному отделению

Элементы затрат	Сумма, руб.
Стоимость вспомогательных материалов	482115
Затраты на электроэнергию	59640
Амортизационные отчисления на реновацию оборудования	137562,2
Затраты на оплату труда	4226960
Прочие расходы	2324828
Итого по участку УМР	7231105,2

5.5 Расчёт себестоимости одного нормо-часа работ

Стоимость одного нормо-часа в отделении составляет:

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

где $Z_{ОБЩ}$ – общие годовые затраты по отделению;

$T_{ОТД}$ – годовой объем работ на участке с учетом дополнительных заездов автомобилей только на мойку, принимаем $T_{ОТД} = 36000 \text{ чел.} - \text{час.}$

$$C_{Hч} = \frac{7231105,2}{36000} = 200,5 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленной работе бакалавра проведена реконструкция ЗАО «Марш». Углубленно проработан участок уборочно-моечных работ с указанием перечня выполняемых работ, графиком работ, квалификацией персонала, подбором и расстановкой технологического оборудования.

На основании технологического расчёта была перераспределена структура производственных подразделений, количество постов обслуживания, ремонта и диагностирования автомобилей. В ходе реконструкции увеличилась мощность станции - возросло число производственных постов, оптимизировалась структура и состав подразделений цеховых работ.

Выбранный по совокупности характеристик одностоечный передвижной подъемник позволит снизить общее оперативное время на мойку днища колеса, снизить эксплуатационные издержки и повысить производительность труда.

В целом реконструкция предприятия повысит его конкурентоспособность на рынке услуг по ТО и Р автомобилей в г.о. Тольятти.

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. Солома-тин. – Тольятти: ТолПИ, 1991. – 21 с.

9 **Афанасьев, Л.Л.** Гаражи и станции технического обслуживания ав-

томобилей. Альбом чертежей. [Текст] / Л.Л. Афанасьев, Б.С. Колясинский, А.А. Маслов. – М.: Транспорт, 1980. – 216 с.

10 **Серебров, Б.Ф.** Многоэтажные гаражи и автостоянки: Учебное пособие. [Текст] / Б. Ф. Серебров. - Новосибирск: НГАХА, 2005. -131 с., ил.

11 **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.

12 Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта [Текст.] / Минавтотранс РСФСР. - М. : Транспорт, 1986. - 36 с.;

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

14 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.

15 **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.

16 **Живоглядов, Н. И.** Основы расчета, проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1 [Текст.]/ Н. И. Живоглядов. - Тольятти : ТГУ, 2002. - 145 с. : ил.

17 **Епишкин, В.Е.** Выпускная квалификационная работа бакалавра: учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство») [Текст.] / В.Е. Епиш-

кин, И.В. Турбин. - Тольятти : ТГУ, 2016. – 130 с.

18 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.

19 **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.

20 **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.

21 **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.

22 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.

23 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.

24 **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.

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

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