ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……..8
1. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ……9
1.1 Исходные данные для технологического расчета……...10
1.2 Обоснование исходных данных……10
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТОА……16
2.1 Обоснование мощности городской СТОА……...16
2.2 Расчет годового объема работ на СТОА……..17
2.3 Расчет числа производственных рабочих и персонала...……21
2.4 Расчет числа постов и автомобиле-мест……..24
2.5 Определение потребности в технологическом оборудовании…….....27
2.6 Расчет площадей производственных помещений……...47
2.7 Расчет площадей складов, зоны хранения (стоянки) автомобилей…...48
2.7.1 Расчет площади участка предприятия……...49
3. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ……..51
3.1 Расчет сметы капитальных затрат……51
3.2 Расчет фонда заработной платы……54
3.3 Определение общих производственных расходов……..56
3.4 Отчисления на амортизацию……..……...60
3.5 Расчет сметы общехозяйственных расходов ……..61
3.6 Смета затрат на производство и расчет себестоимости продукции …63
3.7 Расчет показателей экономической эффективности предприятия……64
4. ОРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ……66
4.1 Опасные и вредные производственные факторы……66
4.2 Инструкция по охране труда при выполнении ремонтных работ…….67

4.3 Противопожарные мероприятия……...74
4.4 Защита окружающей среды……...76
ЗАКЛЮЧЕНИЕ……79
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК……...……...80

АННОТАЦИЯ

Гусев Р.Е. Проект СТО легковых автомобилей в микрорайоне «Парковый-2», г. Челябинск – Челябинск: ЮУрГУ, 2017 г., группа П-417, 71 с., 23 илл., 23 табл., библиогр. список – 25 наим., 2 листа чертежей ф. А1, 9 слайдов

Целью дипломной работы является проект станции технического обслуживания легковых автомобилей в микрорайоне Парковый-2 в г. Челябинск.

В ходе работы требуется выполнить ряд задач:

1. Выполнить технико-экономическое обоснование проекта
2. Выполнить технологический расчет
3. Выбрать производственное оборудование
4. Оценить экономическую эффективность проекта
5. Разработать правила по охране труда и защите окружающей среды

ВВЕДЕНИЕ

В последние несколько лет автопарк России активно растет. Это происходит потому, что растут доходы населения и возможность пользования автокредитами. В стране растет уровень обеспеченности населения автомобилями. Автопарк России растет в основном за счет новых автомобилей. По данным агентства "АВТОСТАТ", за последние восемнадцать лет уровень автомобилизации в России вырос больше чем в два раза - со 118 машин в 1997 году до 350 в 2017 году на тысячу жителей. Даже при отсутствии роста российского авторынка уровень автомобилизации России будет продолжать стабильно увеличиваться, и примерно через 8-10 лет он приблизится к показателям стран Восточной Европы – 500 автомобилей на 1000 жителей. Все это приводит к увеличению спроса населения на услуги автосервисов и предприятий обеспечения технической эксплуатации автомобиля. За последние десять лет в Челябинске было построено 35 дилерских центров. Согласно подсчетам ассоциации «Челябинские автомобильные дилеры», местный рынок занимает 11-е место среди других городов РФ. Аналитики из агентства "АВТОСТАТ" зафиксировали рост продаж новых автомобилей в Челябинской области. По их данным, за январь-апрель 2017 года в регионе продажи 10,1 тысяч новый легковых автомобилей, что на 22,3% больше, чем в аналогичном периоде прошлого года.

В стране растет спрос на техническое обслуживание автомобилей. Нужно иметь четкую систему управления этим процессом.

1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Проведение качественного технического обслуживания и ремонта возможно только с применением достаточно сложного диагностического и производственного оборудования, с привлечением квалифицированного персонала, так как конструкции современных автомобилей достаточно сложные.

Спрос на обслуживание и ремонт автомобилей постоянно увеличивается по следующим причинам:

- развитие экономики требует все больше техники, поэтому парк автомобилей будет расти;
- многие предприятия, которые приобретают автомобили, рассчитывают на сервис производителей и не строят свои ремонтные базы;
- услугами СТОА пользуются владельцы новейших моделей автомобилей, так как не могут ремонтировать их сами;
- частные владельцы автомобилей, для которых он является средством заработка, не хотят тратить время на ремонт.

В данной дипломной работе мы проектируем универсальную СТОА для всего парка автомобилей.

Для этого необходимо выполнить ряд задач:

1) выполнить технико-экономическое обоснование проекта;

2) выполнить технологический расчет;

3) оценить экономическую эффективность проекта;

4) охрана труда и окружающей среды.

1.1 Исходные данные для технологического расчета

- численность населения в зоне обслуживания А=70640 человек,
- насыщенность легковыми автомобилями на тысячу жителей n=280,
- доля свободного рынка авто-услуг D=9,1%,
- пропускная способность одного поста П=150 ам/год,
- среднегодовой пробег автомобилей $L_г$=16700 км,
- удельная трудоемкость работ по ТО и ТР $t_н$ =0,54 чел.час/1000км,
- число дней работы в году $Д_{раб.г}$ =338 дней,
- число смен в сутки С=1,5 смены,
- удельная трудоемкость по уборочно-моечным работам $t_{умр}$ = 0,5 чел.час.

1.2 Обоснование исходных данных

Данную СТОА мы проектируем в Центральном районе г. Челябинск, Микрорайон Парковый-2 по адресу: Новоградский проспект д.17. В прилежащем к данному СТОА районе по статистике 2017 года проживает около А=70640 человек [1]. На 2017 год в России насыщенность легковыми автомобилями на тысячу жителей составляет около n=280 автомобилей и это число с каждым годом стремительно растет. Для дальнейшего расчета принимаем эту цифру.

Рассмотрим структуру автопарка России на 2017 год.

Проектируемая СТОА подразумевает техническое обслуживание и ремонт всего автопарка не зависящего от марки автомобиля.

По данным агенства «АВТОСТАТ» на 2017 год в районе прилежащем к Микрорайону Парковый-2 г. Челябинск работают 14 СТОА занимающиеся обслуживанием и ремонтом автомобилей.

На рисунке 1 представлена схема расположения организаций занимающихся обслуживанием автомобилей в районе проектируемой СТОА.

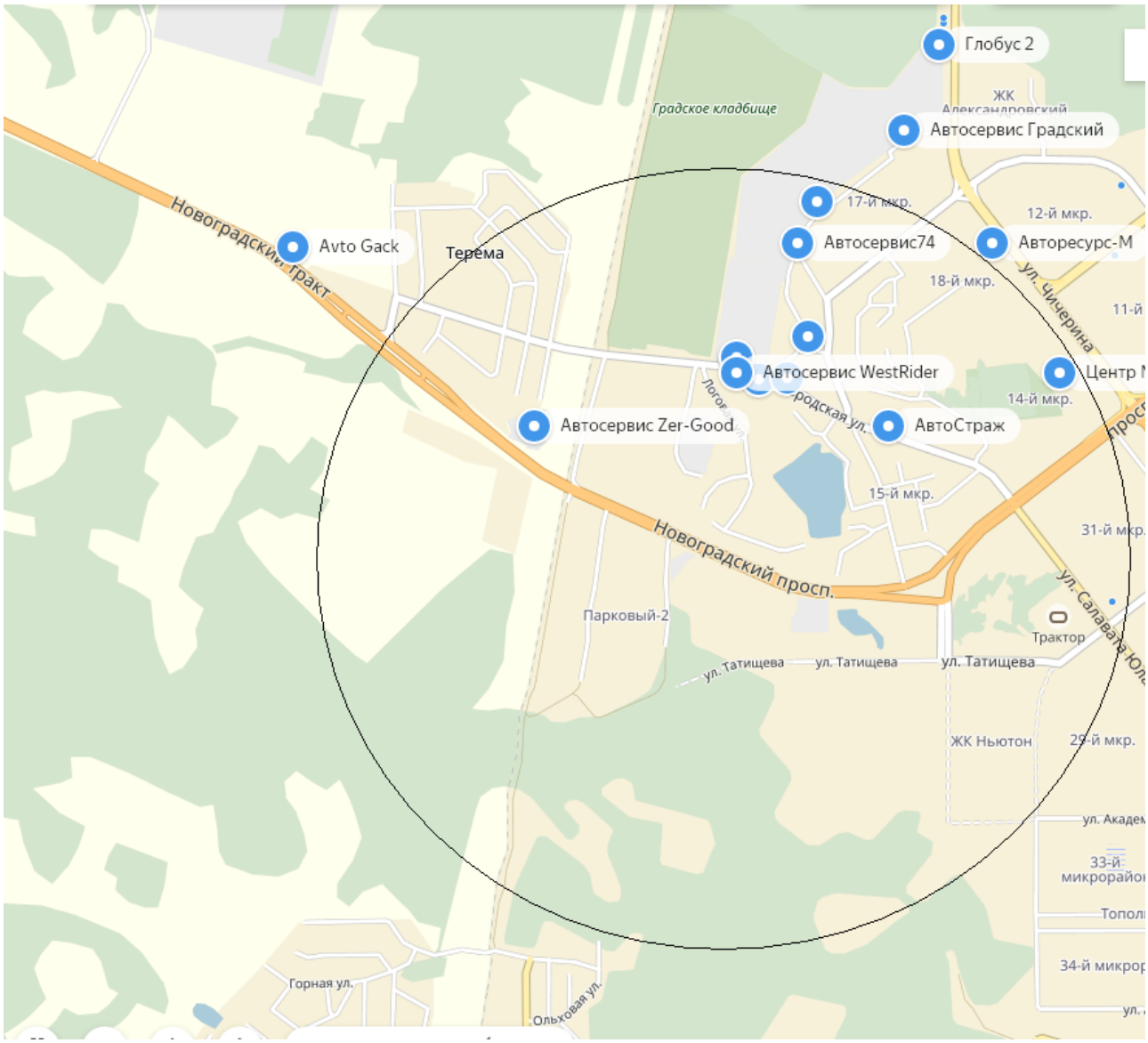

Рисунок 1.1 – Схема расположения организаций оказывающих автоуслуги в районе проектируемой СТОА

На рисунке 1.1 видно, что в радиусе 1 километра от проектируемой СТОА находится 10 организаций занимающихся техническим обслуживанием и ремонтом легковых автомобилей.

Для расчета доли свободного рынка автоуслуг мы принимаем общее число организаций по обслуживанию автомобилей 10 и проектируемая СТОА будет 11 в этом списке, а значит мы можем рассчитывать на долю свободного рынка автоуслуг не более 9,1%.

В соответствии с ОНТП-01-91[5] пропускную способность одного поста примем П= 150 ам/год.

Климат Челябинска умеренный, так как он находится в лесостепной зоне Челябинской области. Зима длительная, умеренно-холодная и снежная (с ноября по март включительно). Весна продолжительная и умерено-теплая. Летние температуры начинают подниматься уже в мае. Лето умеренно-тёплое и сухое, иногда дождливое. Постоянный снежный покров образуется 15—18 ноября и сохраняется до середины апреля (т.е. около 150 дней) [3].

По данным независимой экспертно-оценивающей компании «Эрика» [4] среднегодовой пробег автомобилей в России составляет $L_г$= 16 700 километров в год.

Число дней работы в году для проектируемой СТОА определим путем вычитания праздничных дней из общего числа дней в году. На рисунке 2 изображен календарь праздничных дней 2017 года.

Январь

пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Февраль

пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					

Март

пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Апрель

пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Май

пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Июнь

пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

Июль

пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Август

пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Сентябрь

пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

Октябрь

пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Ноябрь

пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

Декабрь

пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Рисунок 1.2 – Календарь праздничных дней 2017 года.

Принимаем число дней в году 365 и вычитаем из него число праздничных дней (их 27). Следовательно, число дней работы в году равно $Д_{раб.г.}$=338.

Проектируемая СТОА предполагает 12 часовой рабочий день с 9 часов до 21 часа. Продолжительность одной рабочей смены составляет 8 часов, следовательно: 12 час./8 час.=1,5 смены в сутки. Проектируемая СТОА будет работать 1,5 смены в сутки.

Для расчетов нам понадобится удельная трудоемкость работ по ТО и Р, чел час/1000км пробега. В соответствии с ОНТП-01-91 [5] удельная трудоемкость по ТО и Р составляет $t_н$ =2,7 чел час/1000км пробега. Так как среднегодовой пробег современного автомобиля составляет $L_г$= 16700 километров в год, то можно предположить, что исходя из данной трудоемкости 1 человек за 16700 километров пробега должен потратить на ТО и ТР около 46 часов в год. Эта цифра не соответствует современным показателям. В среднем современный автомобиль в год заезжает на СТОА для выполнения ТО и ТР - 3 раза, при этом мастер затрачивает на его обслуживание около 3 часов, это составляет 9 чел.часов в год. Исходя из этой цифры мы определим удельную трудоемкость по ТО и ТР для современных автомобилей. Для этого составим пропорцию: 9 чел.час/16700км.=Хчел час/1000км. Отсюда удельную трудоемкость по ТО и ТР для современных автомобилей примем $t_н$ = 0,54 чел час/1000 километров пробега.

Определим удельную трудоемкость по уборочно-моечным работам в чел/час и количество заездов автомобилей в год. УМР на проектируемой СТОА выполняется не только перед ТО и ТР, но и как самостоятельный вид услуг. Исходя из этого, общее число заездов на УМР принимается 1 заезд на 1000 километров пробега. В соответствии с ОНТП-01-91 [5] трудоемкость выполнения УМР 1 автомобиля в среднем равна $t_{умр}$= 0,5 чел/час. Следовательно, для уборочно-моечных работ получим около 17 заездов в год и трудоемкость $t_{умр}$= 0,5 чел/час.

Для расчета площадей производственных помещений нам понадобится:

1. Коэффициент плотности рабочих постов. При двустороннем расположении постов коэффициент =5 [6].

2. Площадь автомобиля в плане. Определим среднюю площадь легкового автомобиля f_a = 4,96м · 1,94м = 9,6 м^2.

3. Площадь оборудования в плане.

4. Коэффициент плотности расстановки оборудования =4 [6].

5. Общее число автомобиле-мест для хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче. Принимается из расчета три автомобиле-места на один рабочий пост.

6. $К_{ПЛ}$ = 2,5…3,0 - коэффициент плотности расстановки автомобилей в зоне хранения, $К_{ПЛ}$ = 3 [6].

7. $F_{З.ПС}$ – площадь застройки производственно-складских зданий (с учетом технологических помещений). Для этого суммируем площади всех участков: $F_{З\,ПС} = F_{ТО,ТР} + F_{УМР} + F_{ШИН} + F_{Д}$.

8. $F_{З.АБ}$ – площадь застройки административно-бытовых зданий, равна площади помещения для клиентов.

9. $F_{ОП}$ – площадь открытых площадок для хранения автомобилей.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТОА

2.1 Обоснование мощности городской СТОА

Исходя из средней насыщенности населения легковыми автомобилями (на 1000 жителей), находим число легковых автомобилей *N'*, принадлежащих населению данного района, с учетом перспективы развития по формуле (1):

$$N^{/} = A \cdot n \qquad (1)$$

где A =70 640 чел. - численность населения в зоне обслуживания;

n = 280 авт. - число автомобилей на 1000 жителей.

$$N^{/} = 70{,}64 \cdot 280 = 19779{,}2 \ (а/м).$$

Определенная часть владельцев проводит ТО и Р собственными силами, тогда расчетное число автомобилей N, обслуживаемых на станции в год определяется по формуле (2):

$$N = N^{/} \cdot K, \qquad (2)$$

где К = 0,75 - 0,90 – коэффициент, учитывающий число, владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО. Принимаем К = 0,85 [8].

$$N = 19779{,}2 \cdot 0{,}85 = 16812{,}3 \ (а/м).$$

По данным агенства «АВТОСТАТ» количество моделей, которые

обслуживаются на универсальных СТО: ВАЗ – 41 %, Иномарки – 59 %.

$$N = 16812{,}3 \cdot (0{,}41 + 0{,}59) = 16812 \text{ а/м.}$$

С учетом доли «свободного» рынка авто-услуг (равна 9,1 %) число автомобилей, обслуживаемых на проектируемых СТО в год определяется по формулой (3):

$$N_{\tilde{N}\grave{O}\hat{I}} = N \cdot D, \qquad (3)$$

где D – доля свободного рынка

$$N_{\tilde{N}\grave{O}\hat{I}} = 16812 \cdot 0{,}091 = 1530 \text{ а/м.}$$

Примерное число рабочих постов для ТО и ТР определяется формулой (4):

$$X = \frac{N_{СТО}}{П} \qquad (4)$$

где П – пропускная способность 1 поста (ам/год)

$$\tilde{O} = \frac{1530}{150} = 10{,}2 \approx 10 \text{ постов.}$$

2.2 Расчет годового объема работ на СТОА

Годовой объем работ городских СТО включает в себя ТО и ТР и уборочно-моечные работы. Кроме того есть объем вспомогательных работ. Годовой объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту определяем по формуле (5):

$$\grave{O} = \frac{N_{\tilde{N}\grave{O}\hat{I}} L_{\tilde{a}} t_{\acute{i}} \hat{E}_{\ddot{i}} \hat{E}_{\ddot{i}\eth}}{1000}, \qquad (5)$$

где $N_{СТО}$ – число автомобилей, обслуживаемых на проектируемых СТО в год;

$t_н$ – нормативная удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел·час/1000 км;

K_n, $K_{пр}$ – коэффициенты корректирования трудоемкости по ТО и ТР в зависимости от числа рабочих постов и природно-климатической зоны;

$L_Г$ – годовой пробег автомобилей.

В соотвтствии с ОНТП-01-91 [5], берем следующие данные:

$t_н$ = 2,3 чел·ч/1000 км;

K_n = 0,9

$K_{пр}$ = 1,1

Подставляя полученные значения в формулу (5) получим годовой объем работ по ТО и ТР:

$$T_{\grave{O}\hat{I}\grave{e}\grave{O}\eth} = \frac{1530 \cdot 16700 \cdot 2{,}3 \cdot 0.9 \cdot 1{,}1}{1000} = 58179{,}6 \text{ чел·ч},$$

Годовой объем уборочно-моечных работ $T_{у.м.р.}$ определяется по формуле (6) из числа заездов d на станцию автомобилей в год и средней трудоемкости работ $t_{у.м.р.}$:

$$\grave{O}_{\acute{O}.\grave{i}\ .\eth.} = N_{\tilde{N}\grave{O}\hat{I}} \cdot d \cdot t_{\acute{O}.\grave{i}\ .\eth} \qquad (6)$$

где d – общее число заездов. Берем из расчета 1 заезд на 1000 км, т.е. d = 17;

$t_{у.м.р.}$ = 0,5 чел·ч. – средняя трудоемкость работ.

После подстановки этих значений в формулу (6), получим:

$$Ò_{Ó.Ì\ .Ð.} = 1530 \cdot 17 \cdot 0{,}5 = 13005 \text{ чел·ч.}$$

Годовой объем вспомогательных работ составляет 25% общего годового объема работ по ТО и ТР, т.е.

$$T_{ВСП} = 0{,}25 \cdot T_{ТОиТР}, \qquad (7)$$

$$Ò_{ÂÑÏ} = 0{,}25 \cdot 58179{,}6 = 14544{,}9 \text{ чел·ч.}$$

Следовательно, суммарный годовой объем работ составляет:

$$Ò = Ò_{ÒÎèÒÐ} + Ò_{Ó.Ì\ .Ð.} + Ò_{ÂÑÏ} = 58179{,}6 + 13005 + 14544{,}9 = 85729{,}5 \text{ чел·ч.}$$

Распределение объемов работ по видам и месту их выполнения представлено в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Распределение объемов работ по видам и месту их выполнения

Вид работ	%	Объем работ, (чел·ч)	Распределение объема работ по месту их выполнения			
			Постовые (%)	Участковые (%)	Постовые (чел·ч)	Участковые (чел·ч)
Диагностические	4	2327,2	100,0	0,0	2327,2	0,0
ТО в полном объеме	15	8726,9	100,0	0,0	8726,9	0,0
Смазочные	3	1745,4	100,0	0,0	1745,4	0,0
Регулировочные по установке углов колес	4	2327,2	100,0	0,0	2327,2	0,0

Продолжение таблицы 2.1

Ремонт и регулировка тормозов	3	1745,4	100,0	0,0	1745,4	0,0
Электротехнические	4	2327,2	80,0	20,0	1861,8	465,4
По приборам системы питания	4	2327,2	70,0	30,0	1629,0	698,2
Аккумуляторные	2	1163,6	10,0	90,0	116,4	1047,2
Шиномонтажные	2	1163,6	30,0	70,0	349,1	814,5
Ремонт узлов, систем, агрегатов	8	4654,4	50,0	50,0	2327,2	2327,2
Кузовные	25	14544,9	75	25	10908,7	3636,2
Окрасочные	16	9308,7	100	0,0	9308,7	0,0
Обойные	3	1745,4	50	50	872,7	872,7
Слесарно-механические	7	4072,6	0,0	100	0,0	4072,6
Итого по ТО и ТР	100	58179,6	–	–	44245,7	13934,0
Уборочно-моечные		13005,0	100	–	13005,0	–
Вспомогательные работы 25 % от объёма работ по ТО и ТР						
Ремонт технологического оборудования	25	3636,2				
Ремонт инженерного оборудования и т.п.	20	2908,9				
Перегон автомобилей	10	1454,49				
Приемка, выдача материальных ценностей	20	2908,9				
Уборка помещений и территории	15	2181,7				
Обслуживание компрессорного оборудования	10	1454,49				

Продолжение таблицы 2.1

Итого вспомогательные	100	14544,9
Итого ТО и ТР, УМР, вспомогательные	–	85729,5

2.3 Расчет числа производственных рабочих и персонала

К производственным рабочим относятся рабочие постов и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и Р автомобилей. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих. Технологически необходимое число рабочих обеспечивает выполнение суточной, а штатное – годовой производственных программ по ТО и ТР.

Технологически необходимое число рабочих определяется по формуле (8):

$$P_T = \frac{T_Г}{Ф_T}, \tag{8}$$

где $T_г$ – годовой объем работ, чел·ч;

$Ф_т$–годовой фонд времени технологически необходимого рабочего, ч. Он определяется по ОНТП-01-91. $Ф_т$=2070 ч.

Штатное число рабочих определим по формуле (9):

$$P_Ш = \frac{T_Г}{Ф_Ш}, \tag{9}$$

где $Ф_ш$ – годовой фонд времени штатного рабочего, ч. Он определяется по ОНТП-01-91. $Ф_ш$ = 1860 ч.

Распределение числа рабочих по видам работ, постам и участкам приведено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Распределение числа рабочих по видам работ, постам и участкам

Наименование зоны, цеха и вида работ	Годовая трудоёмкость, чел.·ч	Годовые фонды времени, час		Расчётное количество рабочих, чел.		Принятое количество рабочих, чел.	
		$Ф_т$	$Ф_ш$	$Р_т$	$Р_ш$	$Р_т$	$Р_ш$
Постовые							
Диагностические (1 уч.)	2327,2	2070	1840	1,1	1,2	1,0	1,0
ТО в полном объеме (1 уч.)	8726,9	2070	1840	4,2	4,5	4,0	5,0
Смазочные (1 уч.)	1745,4	2070	1840	0,8	0,9	1,0	1,0
Регулировочные (по установке углов колес (УК)) (1 уч.)	2327,2	2070	1840	1,1	1,2	1,0	1,0
Ремонт и регулировка тормозов (1 уч.)	1745,4	2070	1840	0,8	0,9	1,0	1,0
Электротехнические (1 уч.)	1861,8	2070	1840	0,9	1,0	1,0	1,0
По приборам системы питания (1 уч.)	1629,0	2070	1820	0,8	0,9	1,0	1,0
Аккумуляторные (1 уч.)	116,4	2070	1820	0,1	0,1	0	0
Шиномонтажные (1 уч.)	349,1	2070	1820	0,2	0,2	0	0
Ремонт узлов, систем и агрегатов (1 уч.)	2327,2	2070	1840	1,1	1,2	1,0	1,0
Кузовные (2 уч.)	10908,7	2070	1820	5,3	6,0	5,0	6,0
Окрасочные (2 уч.)	9308,7	2070	1610	4,7	5,4	5,0	5,0
Обойные (3 уч.)	872,7	2070	1840	0,4	0,5	7,0	7,0
Уборочно-моечные (3 уч.)	13005,0	2070	1860	6,3	6,7		
Итого на постах:	57250,7	–	–	27,8	30,9	28	30

Продолжение таблицы 2.2

Участковые							
Электротехнические (4 уч.)	465,4	2070	1840	0,23	0,25	1,0	1,0
По приборам системы питания (4 уч.)	698,2	2070	1820	0,34	0,38		
Аккумуляторные (4 уч.)	1047,2	2070	1820	0,51	0,57		
Шиномонтажные (5 уч.)	814,5	2070	1820	0,39	0,44	1,0	2,0
Ремонт узлов, систем и агрегатов (5 уч.)	2327,2	2070	1840	1,1	1,26		
Кузовные (6 уч.)	3636,2	2070	1820	1,76	1,98	2,0	2,0
Обойные (6 уч.)	872,7	2070	1840	0,42	0,47		
Слесарно – механические (7 уч.)	4072,6	2070	1840	1,96	2,2	2,0	2,0
Итого на участках:	13934	–	–	6,71	7,55	6,0	7,0
Всего на постах и участках:	71184,7	–	–	34,51	37,45	34,0	37,0
Вспомогательные							
Ремонт технологического оборудования, оснастки и инструмента	3636,2	2070	1840	1,8	1,9	2,0	2,0
Ремонт инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	2908,9	2070	1840	1,4	1,5	1,0	2,0
Прием, выдача материальных ценностей	2908,9	2070	1860	1,4	1,5	1,0	2,0
Перегон подвижного состава	1454,49	2070	1860	0,7	0,8	1,0	1,0
Уборка помещений	2181,7	2070	1860	1,1	1,2	1,0	1,0
Обслуживание компрессорного оборудования	1454,49	2070	1860	0,7	0,8	1,0	1,0
Итого вспомогательных:	14544,7	–	–	7,1	7,7	7,0	9,0
Всего:	85729,4	–	–	41,6	45,15	41,0	46,0

2.4 Расчет числа постов и автомобиле-мест

Посты и автомобиле-места по своему технологическому назначению подразделяются на рабочие посты, вспомогательные и автомобиле-места ожидания и хранения.

Рабочие посты – это автомобиле-места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначены для технического воздействия на автомобиль с целью поддержания и восстановления его технического состояния и внешнего вида (посты мойки, диагностирования, ТО и ТР, шиномонтажа).Число постов определим по формуле (10):

$$X = \frac{T_{п}\varphi}{\Phi_{п}P_{ср}}, \qquad (10)$$

где $T_п$ - годовой объем соответствующих постовых работ по ТО и ТР и уборочно-моечных чел·ч;

φ = 1,15 – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО [6];

$\Phi_п$ – годовой фонд рабочего времени поста;

$P_{ср}$ – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, чел.

Годовой фонд рабочего времени поста определяется по формуле (11):

$$\Phi_{П} = Д_{рабГ} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta, \qquad (11)$$

где $Д_{раб.г}$ = 338 дней - число дней работы в году;

$T_{см}$ = 8 ч – продолжительность смены, ч;

С = 1,5 – число смен;

η = 0,9 – коэффициент использования рабочего времени поста.

Среднее число рабочих на одном рабочем посту принимается 1 чел. Следовательно, годовой фонд рабочего времени поста равен:

$$\hat{O}_{\ddot{I}} = 338 \cdot 8 \cdot 1{,}5 \cdot 0{,}9 = 3650 \text{ ч.}$$

Расчетное число постов представлено в таблице 2.3

Таблица 2.3 – Расчетное число постов

Наименование зоны, цеха и вида работ	Годовая трудоёмкость, чел.·ч	Коэффициент неравномерности φ	Фонд времени поста Φ_n	Численность на посту P_{cp}	Число постов X	Принятое
Диагностические	2327,2	1,15	3650	2	0,36	1,0
Электротехнические	1861,8	1,15	3650	2	0,29	
По приборам системы питания	1629,0	1,15	3650	2	0,25	
Аккумуляторные	116,4	1,15	3650	2	0,02	
ТО в полном объеме	8726,9	1,15	3650	2	1,37	1,0
Смазочные	1745,4	1,15	3650	2	0,27	1,0
Регулировочные (по УК)	2327,2	1,15	3650	2	0,36	
Ремонт и регулировка тормозов	1745,4	1,15	3650	2	0,27	
Шиномонтажные	349,1	1,15	3650	2	0,06	1,0
Ремонт узлов, систем и агрегатов	2327,2	1,15	3650	2	0,36	
Кузовные	10908,7	1,10	3650	1,5	2,19	4,0
Окрасочные	9308,7	1,10	3650	1,5	1,87	
Обойные	872,7	1,10	3650	1,5	0,18	2,0
Уборочно-моечные	13005,0	1,15	3650	2	2,05	
				Итого:	9,9	10,0

Вспомогательные посты – это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции (посты контроля после проведения ТО и ТР, сушки на участке уборочно-моечных работ).

Общее число вспомогательных постов на 1 рабочий пост составляет 0,25…0,5. Автомобиле-места ожидания это места занимаемые автомобилями ожидающими постановки их на рабочие и вспомогательные посты или окончания ремонта снятых с автомобиля агрегатов, узлов и приборов.

Определим суточное число заездов на городскую СТО для проведения ТО и ТР по формуле (12):

$$N_C = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot d}{Д_{\text{раб.г}}}, \qquad (12)$$

где d = 2 – число заездов на городскую СТО одного автомобиля в год, согласно ОНТП [5].

$$N_c = \frac{1530 \cdot 2}{338} = 9{,}55 \approx 10 .$$

Принятое число постов, автомобиле-мест хранения и ожидания приведено в таблице 2.4

Таблица 2.4 – Принятое число постов, автомобиле-мест хранения и ожидания

Производственный участок, зона (виды работ)	Рабочие посты	Вспомогательные посты	Автомобиле-места ожидания	Автомобиле-места хранения
Уборочно-моечный	1	0,5	0,5	-
Приема и выдачи автомобилей	-	2	2	7
Диагностирования (электротехнические, по приборам системы питания, аккумуляторные, регулировочные и по УК, диагностические)	2	1	1	-
ТО и ТР (ТО, ремонт узлов, систем и агрегатов, тормозов, шиномонтажные, смазочные)	3	1,5	1,5	9
Кузовной	2	1	1	-
Окрасочный	2	1	1	-
Открытые стоянки для клиентов и персонала	-	-	-	10
Итого	10	7,0	7,0	26

2.5 Определение потребности в технологическом оборудовании

Уборочно-моечные работы

1. Система очистки воды Арос – это установка, которая служит для фильтрации сточных вод в автомойках, работающих при помощи автоматических и ручных моечных аппаратов высокого давления (представлен на рисунке 2.1).

Рисунок 2.1 – Система очистки воды Арос-1.

Экономия воды при использовании «Арос 1» составляет не менее 90%, благодаря возможности повторного использования ресурсов. Подготовленная системой вода может быть использована для предварительной, а также основной мойки, с обязательным последующим ополаскиванием транспортного средства чистой водой. Цена 56490 руб.

Характеристики системы очистки воды Арос-1 представлены в таблице 2.5

Таблица 2.5 – Характеристики Арос-1

Наименование параметра	Значение параметра
Производительность (л/ч):	1000
Мощность (кВт):	2.4
Степень очистки (%):	94
Кол-во моечных постов:	1
Вес сухой/залитый (кг):	65/265
Напряжение:	230 В /1 ~/50 Гц
Габариты (мм):	1200x600x1500

2. Аппарат высокого давления Karcher HD 6/16 – 4M (представлен на рисунке 2.2). Этот аппарат оснащен мощнейшей 3-поршневой аксиальной помпой приводимой в движение надежным низкооборотным 4х-полюсным электродвигателем с воздушным охлаждением. Головка блока цилиндров выполнена из прочной, не подверженной коррозии латуни. Вход воды в аппарат выполнен также из высококачественной латуни. Цена 68000 руб.

Рисунок 2.2 – Аппарат высокого давления Karcher HD 6/16 – 4M.

Характеристики аппарата высокого давления Karcher HD 6/16 – 4M приведены в таблице 2.6

Таблица 2.6 – Характеристики Karcher HD 6/16 – 4M

Наименование параметра	Значение параметра
Производительность, л/час:	600 л/час
Материал корпуса насоса:	латунь
Потребляемая мощность, Вт:	3400 Вт
Материал плунжеров:	Нержавеющая сталь с керамическим напылением
Напряжение сети:	220/230 В
Габариты (ДхШхВ),мм:	467x407x1010 мм
Класс:	профессиональный
Вес, кг:	48 кг
Система привода:	Аксиальный
Производитель:	Karcher
Давление, бар:	30 - 160 бар
Макс. температура воды на входе, °C:	60 °C
Шланг ВД, м:	длина 10 м

3. Пеногенератор "Idrobase" 24л. (представлен на рисунке 2.3). Благодаря тонкой и длинной трубке пенообразующего пистолета, пеногенератор позволяет наносить моющие и дезинфицирующие растворы в виде густой устойчивой пены на любые поверхности, в том числе и на труднодоступные участки. Максимальная высота нанесения пены до 6 метров. Цена: 11000 руб.

Рисунок 2.3 – Пеногенератор "Idrobase".

Характеристики пеногенератора "Idrobase" приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Характеристики "Idrobase"

Наименование параметра	Значение параметра
Бак моющего средства (л):	24
Материал бака:	Окрашенная сталь
Требуемое давление (атм.):	6
Масса (кг):	15

4. Водопылесос Karcher Nt 35/1 Ap (представлен на рисунке 2.4). Пылесос "Karcher Nt 35/1 Ap" – мощный аппарат для ежедневного, профессионального использования. Пылесос имеет электронную систему защиты от переполнения, плоский фильтр большой площади. Цена: 24000 руб.

Рисунок 2.4 – Водопылесос Karcher Nt 35/1 Ap.

Характеристики Водопылесоса Karcher Nt 35/1 Ap приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Характеристики Karcher Nt 35/1 Ap

Наименование параметра	Значение параметра
Кол-во турбин:	1
Разрежение (мбар):	235
Объем мусоросборника (л):	35
Мощность (Вт):	1380
Расход воздуха (л/с):	61
Диаметр принадлежностей (мм):	35
Длина кабеля(м):	7.5
Уровень шума (дБ):	63
Масса (кг):	11.5
Размеры (мм):	520x380x580

Шиномонтажное оборудование

1. Автоматический шиномонтажный станок NORDBERG AUTOMOTIVE 4638 (представлен на рисунке 2.5). Цена 74000 руб.

Рисунок 2.5 – Автоматический шиномонтажный станок NORDBERG AUTOMOTIVE 4638

Характеристики автоматического шиномонтажного станка NORDBERG AUTOMOTIVE 4638 приведены в таблице 2.9

Таблица 2.9 – Характеристики NORDBERG AUTOMOTIVE 4638

Наименование параметра	Значение параметра
Максимальный диаметр колеса	970 мм (38″)
Максимальная ширина колеса	300 мм (12″)
Диаметр внешних зажимов	10″-18″
Диаметр внутренних зажимов	12″-22″
Усилие разбортировки	2400 кг
Рабочее давление	8-10 бар
Электропитание	220/380В, 50 Гц
Мощность мотора	0,75-1,2 кВт
Шумность	<70 Дб
Вес нетто/брутто	195/235 кг.

2. Автоматический балансировочный станок NORDBERG 4524 (представлен на рисунке 2.6). Цена 36000 руб.

Рисунок 2.6 – Автоматический балансировочный станок NORDBERG 4524

Характеристики автоматического балансировочного станка NORDBERG 4524 приведены в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Характеристики NORDBERG 4524

Наименование параметра	Значение параметра
Напряжение	220В/50Гц
Мощность	250 Вт
Время балансировки	8 сек. (при весе колеса около 18 кг)
Точность балансировки	±1 гр
Скорость вращения вала	220 об./мин
Диаметр вала	35 мм
Диаметр диска	10″~24″
Максимальный диаметр колеса	44 дюйма (110 см)
Ширина диска	1,5″~20″
Максимальный вес колеса	68 кг
Вес нетто	135 кг
Шумность	≤68 дБ

3. Низкопрофильный подкатной домкрат NORDBERG N32035 (представлен на рисунке 2.7). Предназначен для шиномонтажных мастерских. Цена 5000 руб.

Рисунок 2.7 – Низкопрофильный подкатной домкрат NORDBERG N32035

Характеристики низкопрофильного подкатного домкрата NORDBERG N32035 приведены в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Характеристики NORDBERG N32035

Наименование параметра	Значение параметра
Грузоподъемность	3,5 т
Минимальная высота	85 мм.
Максимальная высота подъема	568 мм
Габариты	790x340x180 мм.
Вес	47 кг

1. Кран гидравлический разборный N3720 (представлен на рисунке 2.8). Предназначен для подъема и опускания агрегатов автомобиля. Корпус кранов Nordberg изготовлен из толстолистовой стали и разработан с учетом эргономических требований. Цена 10000 руб.

Рисунок 2.8 – Кран гидравлический разборный N3720

Телескопическая стрела крана имеет три положения. Для этого необходимо переставить фиксатор. Крюк крана вращается на 360º в оси X, и на 180є в оси Y. Обладая высотой основания в 188мм, кран легко закатывается под кузов. Это позволяет использовать его вплотную к автомобилю. Опционально предлагается траверса для снятия и перемещения двигателей. Грузоподъемность 2 тонны.

2. Настольный гидравлический пресс N3610 (представлен на рисунке 2.9). Цена 18000 руб.

Рисунок 2.9 – Настольный гидравлический пресс N3610

Характеристики настольного гидравлического пресса N3610 приведены в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Характеристики N3610

Наименование параметра	Значение параметра
Усилие	10 тонн
Гидравлеческий ход	180 мм
Рабочий диапазон	340 мм
Габариты	545x400x765
Вес	50 кг

3. Трансмиссионная гидравлическая стойка FMG-300 (представлен на рисунке 2.10). Предназначена для снятия и установки автомобильных коробок передач, элементов выхлопной системы, топливных баков и т.п. Цена 15660 руб.

Рисунок 2.10 – Трансмиссионная гидравлическая стойка FMG-300

Подъем и спуск осуществляется с помощью педали. Это освобождает руки для других работ. Маневренность осуществляется благодаря четырем поворотным колесам. Платформа большого диаметра базы обеспечивает высокую стабильность под нагрузкой.

Характеристики трансмиссионной гидравлической стойки FMG-300 приведены в таблице 2.13

Таблица 2.13 – Характеристики FMG-300

Наименование параметра	Значение параметра
Грузоподъёмность:	300 кг.
Мин высота:	1150 мм
Ход штока:	855 мм
Максимальная высота:	1950 мм
Диаметр основания:	630 мм
Вес:	30 кг.

4. Nordberg 4-тонный электрогидравлический подъемник с нижней тросовой синхронизацией и автоматической механической защитой на каждой колонне (представлен на рисунке 2.11). Цена 70000 руб.

Рисунок 2.11 – Nordberg 4-тонный электрогидравлический подъемник

Характеристики Nordberg 4-тонного электрогидравлического подъемника приведены в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – Характеристики Nordberg 4

Наименование параметра	Значение параметра
Грузоподъемность	4000 кг
Минимальная высота	120 мм
Высота подъема	1800 мм
Общая высота	2830 мм
Общая ширина	3430 мм
Расстояние между стойками	2900 мм
Время подъема	50 сек
Объем бака гидронасоса	13 л.
Электропитание	380В или 220В(2,2 кВт)
Вес нетто/брутто	600/630 кг

5. Инструментальная тележка с комплектом инструмента 6 полок (представлена на рисунке 2.12). Цена 15000 руб.

Рисунок 2.12 – Инструментальная тележка.

215 предметов, направляющие на подшипниках, пластиковая столешница Габариты: 670 x 460 x 812 мм, габариты с колесами: 670 x 460 x 960 мм.

6. Компрессор Fiac AB 100/515 (представлен на рисунке 2.13). Цена 45000 руб.

Рисунок 2.13 – Компрессор Fiac AB 100/515.

Компрессор оснащается надёжным воздушным фильтром, который эффективно очищает всасываемый воздух и исключает проникновение твёрдых частиц, содержащихся в атмосферном воздухе, в цилиндры. Также компрессорная установка имеет встроенную термозащиту, что гарантирует бесперебойную работу и исключает возможность перегрева. Компрессор имеет компактные габаритные размеры, небольшой вес и удобные колёса, что обеспечивает удобство эксплуатации, транспортировки и хранения установки.

Характеристики компрессора Fiac AB 100/515 приведены в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Характеристики Fiac AB 100/515

Наименование параметра	Значение параметра
Производительность	515 л/мин
Ресивер	100 л
Максимальное давление	10 атм.
Количество цилиндров	2
Привод компрессора	Ременной
Уровень шума	79 дБ
Класс компрессора	Профессиональный
Система смазки	Масляный
Выход на шланг	1/4
Напряжение в сети	380 В
Мощность электродвигателя	3,0 кВт
Манометр рабочего давления	Да
Регулятор давления	Да
Гарантия	12 месяцев
Термозащита	Да
Масса	94 кг
Габариты	1170 х 410 х 860 мм
Производитель	Италия

7. Приспособление для замены тормозной жидкости (представлен на рисунке 2.14). Потребление воздуха: 130 л/мин Рабочее давление: 5 - 12 кг/см. Цена 6000 руб.

Рисунок 2.14 – Приспособление для замены тормозной жидкости.

8. Компрессометр бензиновый (представлен на рисунке 2.15). Набор для измерения компрессии бензиновых двигателей легковых автомобилей и мотоциклов Компрессометр позволяет диагностировать состояние поршневых колец, клапанов и головки блока. Цена 4000 руб.

Рисунок 2.15 – Компрессометр бензиновый

9. Набор для тестирования и очистки топливной системы (представлен на рисунке 2.16). Цена 15000 руб.

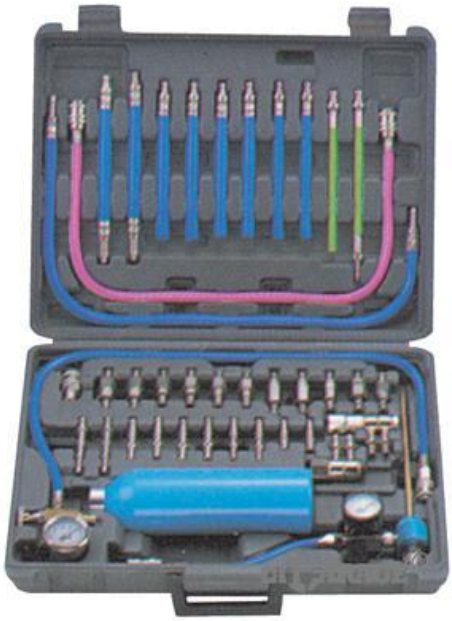

Рисунок 2.16 – Набор для тестирования и очистки топливной системы

10. Стенд сход-развала Техновектор 5 V5216R (представлен на рисунке 2.17). Инфракрасная связь. Оснащается 8 ПЗС датчиками и 8 датчиками измерителями вертикальных углов. Цена 396000 руб.

Рисунок 2.17 – Стенд сход-развала Техновектор 5 V5216R.

Характеристики стенд сход-развала Техновектор 5 V5216R приведены в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Характеристики Техновектор 5 V5216R

Наименование параметра	Диапазон измерений	Макс. погрешность измерений	Сред. статист. погрешность
Углы установки передних колес автомобиля			
Угол развала колес	±8	±3'	±2'
Угол суммарного схождения передних колес	±5	±3'	±2'
Угол продольного наклона шкворня	±19	±8'	±5'
Угол поперечного наклона шкворня	±19	±8'	±5'
Угол поворота колес передней оси	±22	±10'	±5'
Максимальный угол поворота колес	±45	±30'	±20'
Углы установки задних колес автомобиля			
Углы развала колес	±8	±3'	±2'
Углы суммарного схождения колес задней оси	±5	±3'	±2'
Углы индивидуального схождения колес задней оси	±2,5	±2'	±1'
Углы симметрии автомобиля			
Углы смещения передней оси	±2,5	±3'	±2'
Углы смещения задней оси	±2,5	±2'	±1'
Углы отклонения геометрии оси	±2,5	±3'	±2'

11. Стенд для тестирования и очистки форсунок Launch CNC-602A (представлен на рисунке 2.18). Стенд предназначен для ультразвуковой очистки электромагнитных и механических форсунок. Цена 43000 руб.

Рисунок 2.18 – Launch CNC-602A.

Характеристики стенда для тестирования и очитки форсунок Launch CNC-602A приведены в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Launch CNC-602A

Наименование параметра	Значение параметра
Число проверяемых форсунок, шт.	до 6
Питание сети	~ 220 В ± 10%, 50 Гц 0.5%
Потребляемая мощность	450 Вт
Мощность ультразвукового излучателя	100 Вт
Давление тестирующей жидкости	0 - 0.65 МПа
Точность установки давления	0.004 МПа
Диапазон числа оборотов	1-9990 об/мин
Точность установки числа оборотов	10 об/мин
Диапазон числа импульсов форсунок	1-9999 1/сек
Длительность импульса включения форсунок	1 - 25 мс
Габаритные размеры, не более	395 х 410 х 500 мм
Вес, не более	34 г

12. Установка проверки и регулировки света фар ОМА 684 А (представлен на рисунке 2.19). Прибор предназначен для проверки и центровки лучей света фар автомобилей, мотоциклов, грузовых автомобилей и автобусов. Цена 34000 руб.

Рисунок 2.19 – Установка проверки и регулировки света фар ОМА 684 А.

Характеристики установки проверки и регулировки света фар ОМА 684 А приведены в таблице 2.17

Таблица 2.17 – Характеристики ОМА 684 А

Наименование параметра	Значение параметра
Высота	1530/1770 мм
Ширина	610 мм
Длина	615 мм
Максимальная высота для выполнения измерений	1260/1410 мм
Минимальная высота для выполнения измерений	250 мм
Электропитание сети	не требуется
Габаритные размеры в упаковке	1720x620x310 мм
Вес в упаковке	35 кг

Кузовной и окрасочный участок

1. Покрасочно-сушильная камера SB-7428E (представлен на рисунке 2.20). Максимальная температура сушки 60-80 ºС. Мощность горелки 237 кВт. Мощность вентилятора всасывания и вытяжки по 5,5 кВт. Габариты 6200×3840×3250 мм. Цена 579990 руб.

Рисунок 2.20 – Покрасочно-сушильная камера SB-7428E

2. Стапель для правки кузовов автомобилей, платформенный, B19G (представлен на рисунке 2.21). Ход штока 150мм. Развиваемое усилие 8000кг. Ширина 6500мм. Длина 9000мм. Высота 3300мм. Вес нетто/брутто 800кг. Нагрузка 3000кг. Цена 375828 руб.

Рисунок 2.21 – Стапель для правки кузовов автомобилей, платформенный, B19G

2.6 Расчет площадей производственных помещений

Площадь занимаемая рабочими и вспомогательными постами, автомобиле-местами ожидания и хранения определяем по формуле (13):

$$F_z = f_a \cdot X_З \cdot K_П, \qquad (13)$$

где f_a = 9,6 м^2.– площадь, занимаемая автомобилем в плане;

$X_з$ = 10 – число постов ТО и ТР;

$K_п$ = 5 – коэффициент плотности при двусторонней расстановке постов.

$$F_{ÒÎ,ÒÐ} = 9{,}6 \cdot 10 \cdot 5 = 480\ (м^2).$$

Площади участков $F_у$ определяем по формуле (14):

$$F_Y = f_1 \cdot P_m, \qquad (14)$$

где f_1 – площадь одного работающего, м^2; (f_1 = 20)

P_m – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

Рассчитаем площади участков:

1 участок : 11 человек

Площади участков постовых рабочих:

$S_{уч1}$ = 12 · 20 = 240 м^2

$S_{уч2}$ = 11 · 20 = 220 м^2

$S_{уч3}$ = 7 · 20 = 140 м^2

Площади участков участковых рабочих:

$S_{уч4}$ = 1 · 20 = 20 м^2

$S_{уч5}$ = 2 · 20 = 40 м^2

$S_{уч6} = 2 \cdot 20 = 40$ м^2

$S_{уч7} = 2 \cdot 20 = 40$ м^2

Итого: 740 м^2

2.7 Расчет площадей складов, зоны хранения (стоянки) автомобилей

Складские помещения:	на 1000 авт.	на 16812 авт.
-склад запасных частей	32 м^2	537,98 м^2
-агрегаты и узлы	12 м^2	201,74 м^2
-эксплуатационные мат-лы	6 м^2	100,87 м^2
-шины	8 м^2	134,49 м^2
-лакокрас. мат-лы и химик.	4 м^2	67,25 м^2
-кислород и углек. газ	4 м^2	67,25 м^2
-смазочные мат-лы	6 м^2	100,87 м^2

Кладовая для хранения авто-принадлежностей снятых на период обслуживания: 1,6 м^2 · 10 раб. пост. = 16 м^2

Склад запасных частей: 6 м^2 · 10 раб. пост. = 60 м^2

Хранение мелких запчастей для продажи: 10% от склада запасных частей = 6 м^2

Кладовая отработавших АКБ: на 1000 авт.: 0,5 м^2 · 16812 авт. = 8,42 м^2

Удельная площадь административно-бытовых помещений от числа работающих: = 6 м^2/чел., следовательно, 6 м^2 · 46 чел. = 276 м^2

Площадь технических помещений (компрессорная, трансформаторная, насосная, вентиляционная камера) = 10% от $F_{З(ТО\ и\ ТР)}$

$F_{тех} = 480 \cdot 10\% = 48{,}0$ м^2

На каждое помещение приходится ≈ 12 м^2

Таким образом, общая площадь станции технического обслуживания:

$S_{общ.} = 3119{,}4$ м^2 ≈ 2120 м^2

Составим сводную таблицу 8 площадей станции технического обслуживания и ремонта:

Таблица 8 – сводная таблица площадей станции технического обслуживания и ремонта

Названия участков	Площади, м^2
Производственная площадь	480
Площади участков	740
Склад запасных частей	537,98
Агрегаты и узлы	201,74
Эксплуатационные материалы	100,87
Шины	134,49
Лакокрасочные материалы и химикаты	67,25
Кислород и углекислый газ	67,25
Смазочные материалы	100,87
Кладовая для хранения авто-принадлежностей снятых на период обслуживания	16
Склад запасных частей (по рабочим)	60
Хранение мелких запасных частей для продажи	6
Кладовая отработавших АКБ	8,42
Удельная площадь административно-бытовых помещений от числа работающих	276
Площадь технических помещений	48,0
Всего:	≈2120

2.7.1 Расчет площади участка предприятия

Находим площадь участка предприятия по формуле (15):

$$F_{\hat{i}\acute{a}\,.\,\ddot{c}\hat{a}\grave{i}\,.} = \frac{\left(F_{\ddot{I}\tilde{N}} + F_{\grave{A}\acute{A}} + F_{\hat{I}\ddot{I}}\right)}{\hat{E}_{\ddot{C}} \cdot 0{,}01}, \qquad (15)$$

где $F_{ПС}$ = 2120 м^2 – общая площадь станции технического обслуживания;

$F_{АБ}$ – площадь административно-бытового корпуса (входит в общую площадь станции технического обслуживания), м^2;

$F_{ОП}$ – площадь открытых площадок для автомобилей хранения и для автомобилей персонала, м^2.

K_3 = 27 % - плотность застройки территории [СНиП II-89-80].

$$F_{\text{îá .çåì .}} = \frac{100 \cdot (120 + 520)}{27} = 4412 \text{ м}^2.$$

Находим $F_{оп}$ – площадь открытых площадок для автомобилей хранения и для автомобилей персонала:

Длина автомобиля – 4960 м^2; Ширина автомобиля – 1940 м^2.

Находим площадь для хранения машин и персонала: 26 + 7 = 33 автомобиля.

Примем расстояние между машинами 800 мм

$F_{оп}$ = ((1940+800) · (4960+800)) · 33 = 2740 · 5760 · 33 = 520 м^2.

3 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3.1 Расчет сметы капитальных затрат

Основные производственные фонды – часть средств производства, (средства труда) которые:

1) многократно участвуют в производственном процессе;

2) сохраняет свою натуральную вещественную форму;

3) переносит свою стоимость на изготовленную продукцию частями по мере износа. Их стоимость определяем по формуле (3.1):

$$C_{оф}=C_{об.зем.}+C_{зд.}+C_{об.}+C_{ин..}+C_{пр.}\ , \qquad (3.1)$$

где $C_{об.зем.}$ – стоимость земельного участка, руб.;

$C_{оф}$ – стоимость основных производственных фондов, руб.;

$C_{зд.рек.}$ – стоимость здания (участка), руб.;

$C_{ин.}$ – стоимость инвентаря, руб.;

$C_{пр.}$ – стоимость приборов, руб.;

$C_{об.}$ – стоимость оборудования, руб.

Стоимость земельного участка определяем по формуле (3.2):

$$C_{об.зем.} = F_{об.зем.} \cdot P_{зем.}, \qquad (3.2)$$

где $F_{об.зем.}$ – общая площадь земельного участка (по данным раздела 2.7.1 $F_{об.зем.}$ = 4412 м^2);

$P_{зем.}$ – стоимость одного квадратного метра земли, руб. (по данным

КУИЗО – комитета по управлению имущественных и земельных отношений = 990 руб.). Отсюда

$$C_{об.зем.} = 4412 \cdot 990 = 4367880 \text{ руб.}$$

Стоимость здания определяется по формуле (3.3):

$$C_{зд.} = F_{зд} \cdot P_{зд}, \quad (3.3)$$

где $F_{зд}$ – площадь помещения (по данным раздела 2.7 $F_{зд} = 2120$ м^2);

$P_{зд.}$ – стоимость одного кв. метра СТОА, руб. ($P_{зд.} = 4500$ руб.) [15].

Отсюда

$$C_{зд} = 2120 \cdot 4500 = 9540000 \text{ руб.}$$

Стоимость оборудования определяем по формуле (3.4):

$$C_{об} = \sum C_i \cdot n, \quad (3.4)$$

где C_i – стоимость единицы оборудования,

n – количество ед. оборудования.

Стоимость оборудования определяется, исходя из рыночной стоимости, и отражается в таблице. 3.1.

Таблица 3.1 – Стоимость оборудования

Наименование	Количество	Цена (руб).	Стоимость
Система очистки воды	1	56490	56 490
Аппарат высокого давления	1	67090	67 090
Пеногенератор	1	10166	10 166
Водопылесос	1	23062	23 062

Продолжение таблицы 3.1

Шиномонтажный станок	1	52712	52 712
Балансировочный станок	1	35090	35 090
Домкрат подкатной	4	4090	16 360
Кран гидравлический	1	9090	9 090
Ванна для мойки деталей	1	5450	5 450
Пресс гидравлический	1	12471	12 471
Комплекс автодиагностики.	1	42000	42 000
Стойка гидравлическая	2	10990	21 980
Стеллаж для инструментов.	7	2300	16 100
Шкаф для приспособлений.	3	1800	5 400
Инструментальная тележка	3	15000	45 000
Верстак	5	2100	10 500
Компрессор	1	36215	36 215
Подъемник двухстоечный	1	69990	69 990
Приспособление для замены тормозной жидкости	1	6000	6 000
Подъемник ножничный	1	267213	267 213
Компрессометр	1	4000	4 000
Набор для тестирования и очистки топливной сист.	1	15000	15 000
Стенд сход-развала	1	396000	396 000
Стенд тестирования и очистки форсунок	1	38990	38 990
Установка проверки и регулировки света фар	1	31552	31 552
Покрасочно-сушильная камера	1	579990	579 990
Стапель для правки кузова автомобилей	1	375828	375 828
Всего:			2 040 680

Итого стоимость оборудования 2 040 680 руб.

Стоимость приборов составляет 10 % от стоимости оборудования, которую находим по формуле (3.5):

$$C_{пр.}=0,1\cdot C_{об.} \qquad (3.5)$$

$C_{пр.}$= 0,1· 2040680 = 204068 *(руб.)*

Стоимость инвентаря составляет 2% от стоимости оборудования, которую находим по формуле (3.6):

$$С_{ин.} = 0,02 \cdot С_{об.} . \quad (3.6)$$

$$С_{ин.} = 0,02 \cdot 2040680 = 40813,6 \textit{ (руб.)}$$

Стоимость основных производственных фондов $С_{оф}$ определяем по формуле (3.1):

$$С_{оф} = 4367880 + 9540000 + 2040680 + 204068 + 40813,6 = 15989374 \textit{ (руб.)}$$

3.2 Расчет фонда заработной платы

Фонд заработной платы по тарифу определяем по формуле (3.7):

$$ФЗП_{т.} = С_{ч.} \cdot Т_{г.}, \quad (3.7)$$

где $С_{ч.}$ – часовая тарифная ставка, руб. ($С_{ч.}$ = 110 руб.)

$Т_{г.}$ – годовой объем работ на проектируемой СТОА, чел·ч ($Т_{г}$ = 85729,5) [см. гл. 2].

$$ФЗП_{т.} = 110 \cdot 85729,5 = 9430245 \textit{ (руб.)}$$

Премии за производственные показатели определяем по формуле (3.8):

$$ПР = 0,20 \cdot ФЗП_{т.} \quad (3.8)$$

$$ПР = 0,20 \cdot 9430245 = 1886049 \textit{ (руб.)}$$

Определяем основной фонд заработной платы по формуле (3.9):

$$ФЗП_{осн.} = ФЗП_{т.} + ПР \quad (3.9)$$

$$ФЗП_{осн.} = 9430245 + 1886049 = 11316294 \textit{ (руб.)}$$

Фонд дополнительной заработной платы составляет 10-40%, который определяем по формуле (3.10):

$$ФЗП_{доп.} = ФЗП_{осн.} \cdot 0,1 \quad (3.10)$$

$$ФЗП_{доп.} = 11316294 \cdot 0,1 = 1131629,4 \textit{ (руб.)}$$

Общий фонд заработной платы складывается из основного и дополнительного фонда заработной платы, который определяем по формуле (3.11):

$$ФЗП_{общ.} = ФЗП_{осн.} + ФЗП_{доп.} \quad (3.11)$$

$$ФЗП_{общ.} = 11316294_{.} + 1131629,4 = 12447923,4 \textit{ (руб.)}$$

Среднюю заработную плату рабочего за год определяем по формуле (3.12):

$$ЗП_{ср.} = ФЗП_{общ.} / Р_{ш.}, \quad (3.12)$$

где $Р_{ш.}$ – число рабочих, чел. ($Р_{ш}$ = 46)

$$ЗП_{ср.} = 12447923,4 / 46 = 270607 \textit{ (руб.)}$$

Зарплату в месяц одного рабочего определяем по формуле (3.13):

$$З_{ср\ мес.} = ЗП_{ср} / 12 \text{ руб.} \quad (3.13)$$

$$З_{ср\ мес.} = 270607 / 12 = 22550{,}6 \textit{ (руб.)}$$

Начисления на заработную плату – 20,0 %, которые определяем по формуле (3.14):

$$Н_{нач.} = 0{,}20 \cdot ФЗП_{общ.} \quad (3.14)$$

$$Н_{нач.} = 0{,}20 \cdot 12447923{,}4 = 2489584{,}6 \textit{ (руб.)}$$

Определяем общий фонд заработной платы с начислениями по формуле (3.15):

$$ФЗП_{общ.нач.} = ФЗП_{общ.} + Н_{нач.} \quad (3.15)$$

$$ФЗП_{общ.нач.} = 12447923{,}4 + 2489584{,}6 = 14937508 \textit{ (руб.)}$$

Заработную плату сотрудников административного аппарата определяем по формуле (3.16):

$$ФЗП_{адм} = ФЗП_{осн.} \cdot 0{,}14 \quad (3.16)$$

$$ФЗП_{адм.} = 11316294 \cdot 0{,}14 = 1584281 \textit{ (руб.)}$$

3.3 Определение общих производственных расходов

Общие производственные расходы включают в себя затраты на приобретение сырья и материалов, запасных частей для ремонта

оборудования и транспортных средств, затраты на ремонт помещения и оборудования, затраты на электроэнергию, расходы на охрану труда, расходы на амортизацию оборудования [13].

1) Расходы на обеспечение электроэнергией определяем по формуле (3.17):

$$Р_{э.} = W \cdot S_к \qquad (3.17)$$

где $Р_{э.}$ – стоимость электроэнергии за год, руб.;

W – годовой расход электроэнергии, кВт · ч;

$S_{к.}$ – стоимость одного кВт · ч силовой электроэнергии, руб. (стоимость 1 кВт·ч для промышленных предприятий $S_к$ = 3,26 руб.).

Годовой расход электроэнергии определяем по формуле (3.18):

$$W_{.} = М_{сум} \cdot Т_{см} \cdot С \cdot Д_{рг} \qquad (3.18)$$

где $М_{сум.}$ – мощность оборудования участка, кВт. ($М_{сум.}$ = 11,00 кВт);

$Т_{см}$ = 8 часов – продолжительность смены;

С = 1,5 – количество смен в день;

$Д_{рг}$ = 338 – количество рабочих дней в году.

$$W_{.} = 11{,}00 \cdot 8 \cdot 1{,}5 \cdot 338 = 44616 \ (кВт)$$

Тогда по формуле (3.17)

$$Р_э = 44616 \cdot 3{,}26 = 145448{,}2 \ (руб.)$$

2) Расходы на приобретение сырья и материалов, используемых при выполнении работ определяем по формуле (3.19):

$$Р_{мат} = Н_{м.ср} \cdot \Sigma L_{год} / 1000 \cdot П, \text{ руб.} \quad (3.19)$$

где $Н_{м.ср}$ – средняя норма затрат на материалы по СТО ($Н_{м\ ср}$ = 257,5 руб.);

$\Sigma L_{год}$ – годовой пробег автомобилей, тыс. км ($\Sigma L_{год}$ = 16700)

П – процент работ на проектируемом участке от общего объема работ ТО и ТР, П = 19%; Тогда

$$Р_{мат} = 257,5 \cdot 16,7 \cdot 0,19 = 817 \textit{ (руб.)}$$

3) Расходы на приобретение запасных частей для ремонта технологического оборудования принимаем равным 2 % от стоимости оборудования определяем по формуле (3.20):

$$Р_{зч} = 0,02 \cdot С_{об} \quad (3.20)$$

$$Р_{зч} = 0,02 \cdot 2040680 = 40813 \textit{ (руб.)}$$

4) Расходы на содержание и эксплуатацию основных средств определяем по формуле (3.21):

$$Р_{эк.осн.ср.} = Р_{рем.об.} + Р_{сод.зд.} + Р_{рем.зд.} + Р_{инв.} + Р_{охр.тр.} \quad (3.21)$$

Расходы на ремонт оборудования принимается примерно 5% от его стоимости, которые определяются по формуле (3.22):

$$Р_{рем.об.} = 0,05 \cdot С_{об.} \quad (3.22)$$

$$Р_{рем.об.} = 0,05 \cdot 2040680 = 102034 \textit{ (руб.)}$$

Расходы на содержание здания $Р_{сод.зд.}$ принимаем равными 3% от стоимости здания, которые определяются по формуле (3.23):

$$Р_{сод.зд.} = 0,03 \cdot С_{зд.} \quad (3.23)$$

$$Р_{сод.зд.} = 0,03 \cdot 9540000 = 286200 \textit{ (руб.)}$$

Расходы на ремонт здания $С_{рем.зд.}$ – 2% от его стоимости, которые определяются по формуле:

$$Р_{рем.зд.} = 0,02 \cdot С_{зд.} \quad (3.24)$$

$$Р_{рем.зд.} = 0,02 \cdot 9540000 = 190800 \textit{ (руб.)}$$

Расходы на содержание, ремонт и покупку нового инвентаря $Р_{инв.}$ составляют 7% от его стоимости, которые определяются по формуле (3.25):

$$Р_{инв.} = 0,07 \cdot С_{инв.} \quad (3.25)$$

$$Р_{инв.} = 0,07 \cdot 40813,6 = 2856,9 \textit{ (руб.)}$$

Расходы на охрану труда $Р_{охр.тр.}$ принимать равными 400 рублей на одного работающего.

$$Р_{охр.тр.} = 18400 \textit{ (руб.)}$$

Тогда по формуле (3.21)

$$Р_{эк.осн.ср.} = 102034 + 286200 + 190800 + 2856,9 + 18400 = 600290,9 \textit{ (руб.)}$$

3.4 Отчисления на амортизацию

Отчисления на амортизацию здания определяем по формуле (3.26):

$$A_{зд} = \frac{C_{зд} \cdot H_a}{100}, \qquad (3.26)$$

где H_a – норма амортизации.

$$H_a = \frac{1}{T} \cdot 100\% = \frac{1}{20} \cdot 100\% = 5,$$

где T – величина полезного использования здания, для нашего случая 20 лет.

Тогда:

$$\grave{A}_{çä} = \frac{9540000 \cdot 5}{100} = 477000 \ (руб.)$$

Затраты на амортизацию оборудования определяем по формуле (3.27):

$$A_{об} = H_a \cdot C_{об} \qquad (3.27)$$

где H_a – норма амортизации;

$C_{об}$ – первоначальная стоимость оборудования; $C_{об}$ = 2040680 руб. (из таблицы 3.1).

Норма амортизации (H_a) определяем по формуле (3.28):

$$H_a = \frac{1}{T_{ср}} \cdot 100\%, \qquad (3.28)$$

$$H_a = \frac{1}{17} \cdot 100\% = 5{,}88$$

где $T_{ср}$ = 17 – средний срок службы машин и оборудования, лет.

Тогда по формуле (3.27)

$$А_{об.} = 2040680 \cdot 0{,}0588 = 119991{,}98 \ (руб.)$$

Итого расходы на амортизацию основных фондов определяем по формуле (3.29):

$$А_{осн.} = А_{зд.} + А_{об.} \qquad (3.29)$$

$$А_{осн.} = 477000 + 119991{,}98 = 596991{,}98 \ (руб.)$$

3.5 Расчет сметы общехозяйственных расходов

В соответствии со статьей 264 НК к прочим расходам, связанным с производством и реализацией, относятся следующие расходы налогоплательщика:

- расходы на сертификацию продукции и услуг;
- расходы на услуги по охране имущества, на содержание собственной службы безопасности
- расходы по набору работников;
- расходы на обеспечение нормальных условий труда;
- расходы на содержание служебного транспорта;
- расходы на профессиональную подготовку и переподготовку работников;
- расходы на командировки;
- расходы на канцелярские товары, услуги связи и пр.;

Общехозяйственные расходы определяем по формуле (3.30):

$$Р_{пр} = ФЗП_{общ.нач.} \cdot К_{ох}, \quad (3.30)$$

где $ФЗП_{общ.нач}$ – общий фонд заработной платы с начислениями, руб.;

$К_{ох}$ - процент общехозяйственных расходов, % (принимаем 10%).

$$Р_{пр} = 14937508 \cdot 0{,}1 = 1493750{,}8 \textit{ (руб.)}$$

Общие данные по расходам представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Калькуляция общих производственных расходов

№ п/п		Статьи расходов	По проекту, руб.
1		Материальные расходы	497569,1
	1.1	Электроэнергия	145448,2
	1.2	Расходы на приобретение сырья и материалов	817
	1.3	Запасные части для ремонта технологического оборудования и транспортных средств	40813
	1.4	Расходы, связанные с содержанием и эксплуатацией основных средств	600290,9
2		Расходы на оплату труда	14937508
	2.1	Заработная плата производственных рабочих	12447923,4
	2.2	Начисления на заработную плату	1489584,6
	2.3	Заработная плата сотрудников управленческого аппарата с соответствующими отчислениями	1584281
3		Итоговая сумма начисленной амортизации	307191,98
4		Прочие расходы	1493750,8
		ИТОГО ($Р_{общ.}$)	17236020

3.6 Смета затрат на производство и расчет себестоимости продукции

Себестоимость человеко-часа определяется по формуле:

$$S = P_{общ} / T^{г}_{уч}, \quad (3.31)$$

где $P_{общ}$ – общие расходы по участку за год руб.

$T^{г}_{уч}$ - трудозатраты на участке

Общая смета расходов и расчет себестоимости представлены в таблице 3.3

Таблица 3.3 – Общая смета расходов и калькуляция себестоимости

Статьи затрат	Сумма затрат, руб.	Затраты чел·ч.	Себестоимость, руб.
1. Фонд заработной платы рабочих	14937508	85729,5	193,0
2. Затраты на материалы	817	85729,5	0,01
3. Затраты на запасные части	40813	85729,5	0,5
4. Амортизация основных производственных фондов	596991,98	85729,5	6,9
5. Общехозяйственные расходы	1493750,8	85729,5	17,4

Цену трудозатрат определяем по формуле (3.32):

$$Ц = S \cdot R, \quad (3.32)$$

где R – рентабельность.

Принимая рентабельность R равной 15-35% определим цену трудозатрат

$$Ц = 193{,}0 \cdot 1{,}3 = 260{,}6 \text{ (руб.)}$$

Выручку рассчитываем по формуле (3.33):

$$Д = Ц \cdot Т^{г}_{уч}. \qquad (3.33)$$

$$Д = 260{,}6 \cdot 85729{,}5 = 22341107{,}7 \text{ (руб.)}$$

Прибыль от реализации рассчитываем по формуле (3.34):

$$П_р = Д – Р_{общ}\ , \qquad (3.34)$$

$$П_р = 22341107{,}7 – 17236020 = 5105088 \text{ (руб.)}$$

3.7 Расчет показателей экономической эффективности предприятия

Рентабельность затрат вычислим по формуле (3.35):

$$R_{затр} = П_р / С_{оф} \qquad (3.35)$$

$$R_{затр} = 5105088 / 15989374 = 0{,}32$$

Срок окупаемости определяем по формуле (3.36):

$$Т = С_{оф} / П_р \qquad (3.36)$$

$$Т = 15989374 / 5105088 \approx 4 \text{ года}$$

В результате расчета показателей экономической эффективности для проектируемого предприятия определены рентабельность и срок окупаемости. Для нового предприятия полученные результаты являются приемлемыми.

4. ОРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

4.1 Опасные и вредные производственные факторы

Производственная деятельность СТОА оказывает негативное влияние на окружающую среду, а также на здоровье рабочих, которые занимаются текущим ремонтом автомобилей. Они подвергаются постоянно или периодически вредным факторам, которые могут привести к профзаболеваниям или травматизму.

Согласно ГОСТ-12.0.003-74 вредные производственные факторы подразделяются на физические, психологические, химические, биологические [10, 11, 12].

Физические:

1) возможность поражения электрическим током;

2) возможность получения травм от передвигающихся грузов, механизмов и машин;

3) повышение температуры воздуха в рабочей зоне по сравнению с оптимальными параметрами.

Психофизиологические:

1) расстановка автомобилей в местах их обслуживания должна соответствовать нормам, т.е. не менее 1 метра к проходам и оборудованию;

2) получения травм вследствие неправильного обращения с оборудованием;

3) возможность получения статических и динамических перегрузок;

4) при естественном или искусственном освещении освещенность рабочего места должна быть достаточной, т.е. не допускать загрязнения окон, применять лампы накаливания соответствующей мощности.

Химические:

1) запыленность воздуха рабочей зоны неорганической пылью;

2) повышение содержания в воздухе опасных вредных веществ по сравнению с нормой (толуол, ксилол и т.д.).

Характеристики вредных и опасных факторов производства:

1. При работе с электрическим оборудованием или инструментом (электрогидравлический подъемник, гайковерт, дрель) при повышении напряжения в электрической цепи может произойти замыкание через тело человека. Это может привести к травме или гибели человека.

2. При обслуживании и ремонте автомобилей, при заезде и выезде автомобиля повышается запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны.

загазованность – до 0,1 мг/м^3 , продолжительность воздействия – до 0,2 ч.

запыленность – до 7,3 мг/м^3 , продолжительность воздействия – до 0,5 ч.

3. При работе с электрическим оборудованием или инструментом повышается уровень шума на рабочем месте (гайковерт, дрель). Уровень шума допускается – до 78 дБА, продолжительность воздействия – до 3 ч.

4. При работе с электрогидравлическим подъемником, электрифицированным инструментом и т.д. повышается уровень вибрации на рабочем месте. Уровень вибрации допускается – до 16 Гц, продолжительность воздействия – до 12 минут.

5. При проверке и накачке шин автомобиля повышается барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение, допускается – до 3 кгс/см^2, продолжительность воздействия – до 10 минут.

4.2 Инструкция по охране труда при выполнении ремонтных работ

1. Введение

1.1. В настоящей инструкции изложены основные требования безопасности при выполнении слесарных работ по техническому обслуживанию и ремонту легковых автомобилей.

1.2. Существуют типовые инструкции по охране труда. При выполнении своей работы рабочий должен соблюдать требования этих инструкций:

- инструкция №17 – требования при работе под автомобилем и при его вывешивании;

- инструкция №18 – требования при установке колес автомобиля и при их снятии;

- инструкция №20 – требования для автомобилей, которые передвигаются по территории СТОА;

- инструкция №23 – требования по выполнении правил пожароопасности.

Требования по технике безопасности должны выполнять все работники СТОА. Выполнение требований по технике безопасности должно находиться под контролем комитета по охране труда.

При нарушении требований безопасности другим работником, слесарь должен предупредить его о необходимости их соблюдения.

В типовой инструкции № 22 по охране труда указанно, что работник СТОА должен уметь оказать доврачебную помощь пострадавшему при несчастном случае.

Прежде чем приступить к работе, работник должен пройти целевой инструктаж и выполнять работу только по своей специальности.

2. Общие требования безопасности

2.1. Работники, которые имеют соответствующую квалификацию, прошли инструктаж по охране труда, умеющие управлять грузоподъемными механизмами, могут быть допущены к самостоятельной работе по техническому обслуживанию автомобилей

2.2. К выполнению работы допускаются работники, которые проходят повторный инструктаж по охране труда не реже одного раза в три месяца.

2.3. Внутренний трудовой распорядок предприятия должен соблюдать каждый работник.

2.4. Продолжительность рабочей недели слесаря не должна превышать 40 часов.

Внутренний трудовой распорядок и график сменности утверждается работодателем и профсоюзным комитетом.

2.5. Средства для пожаротушения должны быть доступны, работник должен уметь ими пользоваться при возникновении пожара. Для курения должны быть отведены специальные места.

2.6. При работе слесарь должен при необходимости использовать средства индивидуальной защиты и работать в специальной одежде.

2.7. Посторонние дела не должны отвлекать работника во время работы. Он должен быть внимательным.

2.8. Приспособления, инструменты и средства индивидуальной защиты должны быть исправными. При их неисправностях и нарушениях требований безопасности на рабочем месте работник обязан сообщить своему руководителю. Работник должен приступить к работе только после устранения неисправностей.

2.9. После работы с деталями, работавшими на бензине, работник должен сначала обмыть руки керосином, а потом вымыть руки с мылом. Перед пищи или курением это нужно делать обязательно.

3. Требования безопасности перед началом работ

3.1. Перед началом работы слесарь должен:

3.1.1. Одеть специальную одежду и застегнуть манжеты рукавов.

3.1.2. Осмотреть и подготовить свое рабочее место, убрать все лишние предметы, не загромождая при этом проходы.

3.1.3. Проверить наличие и исправность инструмента, приспособлений, при этом:

- поверхность бойка слесарных молотков и кувалд должна быть без трещин и наклепа. Кувалды и молотки должны быть надежно укреплены на рукоятках путем расклинивания клиньями;

- рукоятки молотков и кувалд должны иметь гладкую поверхность;

- ударные инструменты (зубила, крейцмейсели, бородки, керны и пр.) не должны иметь трещин, заусенцев и наклепа. Зубила должны иметь длину не менее 150 мм;

- гаечные ключи не должны иметь трещин и забоин, губки ключей должны быть параллельны и не закатаны;

- раздвижные ключи не должны быть ослаблены в подвижных частях;

- нерабочая поверхность напильников, стамесок и прочих инструментов не должна быть заостренной. Напильники, стамески и прочие инструменты должны быть надежно закреплены на деревянной ручке с металлическим кольцом на ней;

- электроинструмент должен иметь исправную изоляцию токоведущих частей и надежное заземление.

3.1.4. Пол на рабочем месте должен быть сухим и чистым. Если пол мокрый или скользкий, его необходимо вытереть либо посыпать опилками.

3.1.5. Переносные светильники должны включаться в электросеть с напряжением не выше 42 В. Перед использованием переносного светильника проверить, есть ли на лампе защитная сетка, исправны ли шнур и изоляционная резиновая трубка.

4. Требования безопасности во время работы

4.1. При выполнении работы работник обязан:

4.1.1. На территории предприятия должны быть отведены специальные места для выполнения работ по техническому обслуживанию.

4.1.2. Перед техническим обслуживанием и ремонтом, автомобиль должен быть очищен от грязи, снега и вымыт.

4.1.3. Перед техническим обслуживанием или ремонтом автомобиля слесарь должен обязательно проверить: заторможен ли автомобиль стояночным тормозом, выключено ли зажигание, установлен ли рычаг переключения передач (контроллера) в нейтральное положение, перекрыты ли расходные и магистральный вентили на газобаллонных автомобилях,

подложены ли специальные противооткатные упоры (башмаки) (не менее двух) под колеса. При невыполнении указанных мер безопасности слесарь это должен сделать сам.

4.1.4. После подъема автомобиля подъемником на пульте управления подъемником повесить табличку «Не трогать - под автомобилем работают люди!», а при подъеме гидравлическим подъемником после его поднятия зафиксировать подъемник упором от самопроизвольного опускания.

4.1.5. Ремонт автомобиля снизу вне осмотровой канавы, эстакады или подъемника производить только на лежаке.

4.1.6. Техническое обслуживание и ремонт автомобиля необходимо производить при неработающем двигателе, за исключением работ, технология проведения которых требует пуска двигателя. Такие работы проводить на специальных постах, где предусмотрен отсос отработавших газов.

4.1.7. При работе работника снизу автомобиля двигатель должен быть выключен.

4.1.8. При операциях, которые требуют больших физических усилий, применять съемники, гайковерты и т.д. (разборочно-сборочные операции). Необходимо использовать керосин или специальный состав («WD-40», и т.п.) для смачивания трудно-отворачиваемых гаек.

4.1.9. Перед снятием узлов и агрегатов, связанных с системами питания, охлаждения и смазки, когда возможно вытекание жидкости, сначала слить из них топливо, масло или охлаждающую жидкость в специальную тару.

4.1.10. Инструмент на рабочем месте должен находиться на расстоянии руки.

4.1.11. Необходимо преимущественно пользоваться накидными и торцевыми ключами, а в труднодоступных местах - ключами с трещотками или с шарнирной головкой и правильно подбирать размер гаечного ключа.

4.1.12. Обязательно использовать специальные приспособления для выпрессовки туго сидящих пальцев и втулок.

4.1.13. Для укладки узлов и агрегатов, снятых с автомобиля, использовать устойчивые подставки. А длинные детали необходимо укладывать горизонтально.

4.1.14. Прежде чем удалить стружку из просверленных отверстий, необходимо сначала отвести инструмент и остановить станок.

4.2. Работнику запрещается:

- поднимать агрегаты при косом натяжении троса или цепи подъемного механизма, а также зачаливать агрегаты стропом, проволокой и т.п.;

- работать без подставки козелков или других страхующих устройств при выполнении работ под автомобилем, вывешенном на подъемном механизме;

- использовать вместо специального дополнительного упора случайные подкладки и подставки;

- работать с поврежденными или неправильно установленными упорами;

- выполнять какие-либо работы на газовой аппаратуре или баллонах, находящихся под давлением;

- переносить электрический инструмент, держа его за кабель, а также касаться рукой вращающихся частей до их остановки;

- направлять струю воздуха на себя или других работников при очитке рабочего места от пыли или стружки сжатым воздухом;

- использованный обтирочный материал и чистый обтирочный материал хранить вместе запрещается;

- применять этилированный бензин для мытья деталей, рук и т.д.;

- засасывать бензин ртом через шланг;

- использовать этилированный бензин для мытья рук, деталей и т.д.;

- использовать легковоспламеняющиеся жидкости для мытья узлов и деталей и т.д.;

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

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

- выносить специальную одежду, загрязненную этилированным бензином, с предприятия, а также входить в ней в столовую и служебные помещения;

- применять приставные лестницы;

- использовать дополнительные рычаги при открывании и закрывании вентилей;

5. Требования безопасности в аварийных ситуациях

5.1. Работник, который был очевидцем несчастного случая, должен немедленно сообщить работодателю, а пострадавшему оказать доврачебную помощь, вызвать врача или помочь доставить пострадавшего в здравпункт или ближайшее медицинское учреждение.

Если пострадавшим является сам работник, то он должен по возможности обратиться в здравпункт, сообщить о случившемся работодателю или попросить сделать это кого-либо из окружающих.

5.2. В случае возникновения пожара немедленно сообщить в пожарную охрану, работодателю и приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения.

6. Требования безопасности по окончании работы

6.1. По окончании работы работник обязан:

6.1.1. Отключить от электросети электрооборудование, выключить местную вентиляцию.

6.1.2. Привести в порядок рабочее место. Убрать приспособления, инструмент в отведенное для них место.

6.1.3. Проверить правильность и надежность установки автомобиля, если он находится на специальных подставках. Автомобиль, который вывешен только подъемным механизмом, оставлять запрещается.

6.1.4. Средства индивидуальной защиты должны всегда чистыми. Их периодически нужно отдавать в стирку или в химчистку. Для хранения средств индивидуальной защиты должны быть специальные места.

6.1.5. После работы с деталями, работающими на этилированном бензине, сначала нужно вымыть руки керосином, а потом с мылом.

6.1.6. Непосредственный руководитель должен быть осведомлен работником о недостатках, обнаруженных во время рабочего дня.

4.3 Противопожарные мероприятия

По классу пожароопасности помещение относится к категории В. Возможные классы пожара В2 (горение жидких веществ, растворимых в воде) и С (горение газообразных веществ).

Степень огнестойкости участка II согласно СНиП 21-01-97. Помещение, где происходит техническое обслуживание с повышенной опасностью, т.к. существует возможность одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам и т.п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования - с другой (ПУЭ (6-е изд.) разд. 1.1.13) . Электросеть 380 В; 50 Гц. По степени опасности поражения электрическим током помещение относится ко 2 классу, т.е. сети с U < 1000 В с глухозаземленной нейтралью [12].

Основными причинами возгорания являются:

Нарушение технологического процесса (сварочные работы, использование электрооборудования), которое приводит к возникновению пожара.

Несоблюдение норм пожарной безопасности персоналом предприятия.

Использование неисправного оборудования в процессе работы на предприятии.

Здание не оборудовано необходимым пожарным оборудованием: оборудованные пожарные шкафы, щиты, а также огнетушители.

Пожарная безопасность обеспечивается системой предотвращения пожара и системой противопожарной защиты. Требования к указанным системам определены ГОСТ, ППБ [11].

Средства пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации должны находиться в рабочем состоянии в помещениях технического обслуживания автомобилей.

В зависимости от категории помещения, площади тушения, класса пожароопасности горючих веществ и материалов в помещении выбираются средства пожаротушения на участке ТО.

Число первичных средств пожаротушения на участке ТО принимается с учетом норм [11]:

- пенные огнетушители вместимостью 10 л (ОВП-10) – 3 шт.;
- порошковые огнетушители ОП-1 – 3 шт.;
- ящик с песком вместимостью 0,5 $м^3$ и лопатой – 2 шт.;
- войлок, асбестовое полотно или кошма 2х2 м – 3 шт.

Огнетушители должны находиться в доступном месте. Их нужно периодически осматривать и очищать от грязи. На ящики с песком необходимо нанести надпись: «Песок на случай пожара!»

На предприятии должны быть разработаны организационно-технические мероприятия по борьбе с пожарной опасностью. Необходим строгий контроль по выполнению этих мероприятий.

В качестве тепловых извещателей, применен датчик ТПТ-3, срабатывающий при достижении температуры окружающего их воздуха выше критически заданной, например 60, 80 или 200 град. С.

4.4 Защита окружающей среды

Атмосфера воздуха загрязняется вредными веществами, находящимися в отработанных газах при работе автомобилей с двигателями внутреннего сгорания.

При мойке автомобилей, узлов, агрегатов и деталей при их ремонте, зарядке аккумуляторных батарей, восстановлении хромированных и никелированных покрытий, ремонте системы охлаждения, механической обработке металлов и других материалов происходит загрязнение сточных вод.

Типичными загрязнениями сточных вод являются: нефтепродукты, кислоты, щёлочи, смазочно-охлаждающие жидкости, антифриз, гальванические и грязевые сбросы, частицы металлов.

Возможно загрязнение почвенного покрова при работе сервисного центра:

1. Мусором, выбросами. При выполнении работ на СТОА происходит много выбросов и отработанных отходов (мусор). Все это засоряет почву, делает ее неплодородной.

2. Тяжёлыми металлами. Выбросы тяжелых металлов обладают высокой токсичностью. Они являются огромной опасностью для жизни животных и людей, всего живого на земле. Тяжелые металлы накапливаются в организме. Живые организмы не умеют с ними бороться. Из тяжёлых металлов, соединения которых загрязняют почву, можно назвать Hg (ртуть), As (мышьяк) и другие.

В полу установлена осадительная пылевая камера для очистки воздуха от пыли. Камера периодически очищается. Воздух выбрасывается в атмосферу с содержанием пыли не превышающей нормы на уровне 1 метра от высшей точки здания.

Сточные воды СТОА разделяют на хозяйственно-бытовые, ливневые, производственные, а также воды от мойки автомобилей.

Хозяйственно-бытовые стоки направляются в городскую канализацию и там проходят утилизацию на специальных предприятиях.

На СТОА необходимо предусмотреть очистные сооружения. Они предназначены для очитки ливнестоков. Сооружения состоят из грязеотстойников, фильтров и бензомаслоуловителей, а также механизированного устройства для удаления нефтепродуктов и осадка.

Загрязненные промышленные стоки, кроме механической очистки, подвергаются флотации, нейтрализации и химической очистке.

На СТОА предусмотрена очистная установка «Арос-1». Она очищает производственные сточные воды от нефтепродуктов и других примесей. Это позволяет использовать очищенную воду для технических нужд многократно.

Нефтяные отходы подвергаются регенерации, шламы отправляют на переработку.

На территории СТОА следует предусмотреть площадки и мусорные баки для складирования и дальнейшей утилизации производственных отходов.

Во время технического обслуживания и текущего ремонта в рабочей зоне возможно превышение предельно допустимой концентрации вредных веществ. Следовательно, необходимо принимать специальные меры для защиты от отравления. К таким мерам можно отнести: применение естественной и искусственной вентиляции, специальной защитной одежды и обуви, нейтрализующих мазей, ограничение использования токсичных веществ в производственных процессах, герметизация оборудования и коммуникаций, автоматический контроль воздушной среды и других средств защиты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе проектирования СТОА рассмотрен комплекс вопросов, включающих в себя технико-экономическое обоснование проектирования и расчета СТОА с разработкой зон ТО и Р.

В результате проделанной работы достигнуты следующие результаты:

1. проведен анализ состояния рынка автоуслуг в районе проектируемой СТОА.

2. проведенные расчеты позволили определить необходимые данные для проектирования СТОА и обеспечения потребностей в Микрорайоне Парковый-2 Центрального района г. Челябинска.

3. определен перечень работ, выполняемых на проектируемой СТОА

4. для организации работ СТОА проведен выбор и обоснование технологического оборудования.

5. проведена технологическая планировка расположения оборудования на посту ТО и Р и посту диагностики.

6. разработаны правила по охране труда и санитарной гигиены производства.

7. рассмотрены требования экологической безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобильной техники.

8. проведенный экономический расчет показал, что срок окупаемости предложенных мероприятий составляет 4 года.

Оценивая результат выполненной работы, можно с уверенностью сказать, что предприятие, выполненное в соответствии с разработанным проектом, способно стабильно работать и приносить прибыль.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. http://www.drive2.ru

2. 2gis-российская картографическая компания

3.https://ru.wikipedia.org/wiki/%D7%E5%EB%FF%E1%E8%ED%F1%EA

4. Экспертно-оценивающая компания «Эрика»

5. ОНТП-01—91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта - М.: Гипроавтотранс, 1991. — 184 с.

6. Напольский Г. М., Пугин А. В. Технико-экономическое обоснование развития производственно-технической базы автомобильного транспорта в регионе: Учеб. пособие. — М.: МАДИ, 1990. – 65 с.

7. ОКУН — Общероссийский классификатор услуг населению

8. http://www.nachisto.ru/catalog/

9. http://www.mactak.ru/store/avtoservisnoe-oborudovanie/

10. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте ПОТ РМ-027-2003 . - М.:НЦЭНАС, 2004 . - 168с.

11. Ковалев В. П. Противопожарные мероприятия на предприятии: Организация и проведение: Производственно-практическое пособие.- М.: Альфа-Пресс, 2008. - 336 с.

12. Кузнецов Ю. М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: учебник / Ю.М. Кузнецов. - М. : Транспорт, 1990. - 288.

13. Туревский И. С. Экономика отрасли. Автомобильный транспорт - М.: ИД «ФОРУМ»; ИНФРА-М, 2011, - 288с.

14. http://chelyabinsk.diode-system.com/tarify-na-elektroenergiyu-v-chelya-binske-i-chelyabinskoi-oblasti-na-2014-god.html

15. https://arsprom.com/avtoservisy-i-boksy/

16. Родионов Ю. В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: учеб. пособие / Ю.В. Родионов. – Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 439 с.

17. Гришкевич А. И., Ломако Д. М., Автушко В. П. Конструкция, конструирование и расчет. Системы управления и ходовая часть: Учеб. пособие для вузов / Гришкевич А. И., Ломако Д. М., Автушко В. П. и др.; Под ред. Гришкевич А. И. – Мн.: Выш. шк., 1987. – 200 с.

18. Осепчугов В. В., Фрумкин А. К. Анализ конструкции, элементы расчета: Учебник для студентов вузов по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство». – М.: Машиностроение, 1989. – 304 с.

19. Яговкин А. И. Организация производства технического обслуживания и ремонта машин : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Яговкин А. И. – 2-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 400 с.

20. Леванов И. Г. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автосервиса: учебное пособие к практическим занятиям / И. Г. Леванов, А. Д. Рулевский. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 36 с.

21. «Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая)» от 05.08.2000 N 117-ФЗ, глава 26.3 система налогообложения в виде единого налога на вмененный доход для отдельных видов деятельности. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/4209f933e6fb42facd46fa1dda1da80f6d85dc84/

22. «Автоспециалист». Оборудования для автосервиса. – [Вэб страница] - URL: www.autospecialist.ru/ (дата обращения 3.06.2017).

23. Автостат. Аналитическое агенство. – [Вэб страница] – URL: https://www.autostat.ru/ (дата обращения 3.06.2017).

24. «Инжтехсервис». Продажа и сервис оборудования для СТО. – [Вэб страница] – URL: www.engtech.ru/stanki/ (дата обращения 3.06.2017).