МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(национальный исследовательский университет)»
Институт «Политехнический»
Факультет «Автотранспортный»
Кафедра «Автомобильный транспорт»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
_____Ю.В.Рождественский
«___»_____2019г.

Проект станции технического обслуживания
в микрорайоне Чурилово, г.Челябинск

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ 23.03.03.2019.184.00.00 ПЗ ВКР

Руководитель работы, доцент
_____К.В. Прокопьев
«___»_____2019 г.

Автор работы
студент группы П-418
_____Н.И. Ильин
«___»_____2019 г.

Нормоконтролер, доцент
_____А.А. Дойкин
«___»_____2019 г.

Челябинск 2019

АННОТАЦИЯ

Ильин Н.И. Проект станции технического обслуживания в микрорайоне Чурилово г. Челябинск.– Челябинск: ЮУрГУ, П-418; 2019, 54 с.., 1 ил., 10 табл., библиогр. список– 16 наим., 2 прил., 2 л. плакатов ф. А1, слайдов презентации - 8.

В дипломной работе выполнено проектирование станции технического обслуживания легковых автомобилей в микрорайоне Чурилово города Челябинск. Целью создания СТО является удовлетворение потребностей клиентов в услугах, связанных с восстановлением и поддержанием работоспособности автомобилей в процессе их эксплуатации.

Выполнено технико-экономическое обоснование, выбрано необходимое оборудование, произведен технологический расчёт, проведена оценка экономической эффективности проекта, приведены требования техники безопасности на производстве.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 7
1 ТЕХНИКО–ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ 8
1.1 Актуальность открытия СТОА 8
1.2 Выбор местоположения проектируемой СТОА 9
1.3 Деятельность автосервиса и предоставляемые услуги 10
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТО 12
2.1 Выбор и обоснование исходных данных 12
2.2 Обоснование мощности и типа городской СТО 13
2.3 Расчет годового объема работ на СТОА 14
2.4 Расчет числа производственных рабочих 17
2.5 Расчет числа постов и автомобиле–мест 21
2.6 Выбор технологического оборудования 25
2.7 Расчет площадей производственных помещений 27
2.8 Расчет площадей складов и стоянок 29
2.9 Расчет площадей административно – бытовых помещений 30
3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ 32
3.1 Расчет объема инвестиций 32
3.2 Расчет фонда заработной платы 34
3.3 Определение общих производственных расходов 36
3.4 Амортизационные отчисления 38
3.5Определение общехозяйственных расходов 39
3.6Определение годовой прибыли 39
3.7 Расчет показателей экономической эффективности предприятия 40
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ 42
4.1 Общие сведения 42
4.2 Общие требования безопасности 42
4.3 Требования безопасности перед началом работ 45
4.4 Требования безопасности во время работы 45

4.5 Требования безопасности в аварийных ситуациях 51
4.6 Требования безопасности по окончании работы 51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 52
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 53

ВВЕДЕНИЕ

С каждым годом в Российской Федерации растет автомобилизация. Постоянное увеличение количества автомобилей приводит к росту объема по техническому обслуживанию и ремонту. Для обеспечения нормальной эксплуатации транспортных средств необходима инфраструктура предприятий автомобильного сервиса, к которой относятся: развитая сеть станций технического обслуживания автомобилей, мойки автомобилей, пунктов диагностики, шиномонтажа, магазинов запасных частей и т.д. Это способствует появлению новых автосервисных предприятий, а также развитию производственно-технической инфраструктуры существующих.

По данным Автостата России за 2018 год количество зарегистрированных легковых автомобилей составляет 48,7 млн. единиц. Также с каждым годом растет число новых автомобилей, что касается 2018 года, то, согласно нашей оценке, в России за год было продано порядка 1,4 млн новых легковых автомобилей. Таким образом, по отношению к 2017 году рынок вырос более чем на 10%. Согласно прогнозу продаж количество новых автомобилей в 2019 году может вырасти не более чем на 10% до уровня 1,7 млн единиц [1].

В данной дипломной работе будет произведено проектирование станции технического обслуживания легковых автомобилей (СТОА) в микрорайоне Чурилово города Челябинск. Проектирование включает в себя последовательное выполнение технологических расчетов СТОА, построение производственного корпуса и генерального плана СТОА.

1 ТЕХНИКО–ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

1.1 Актуальность открытия СТОА

Актуальность темы дипломного проекта состоит в том, что при быстром росте автомобилизации населения, существует проблема нехватки станций технического обслуживания в микрорайоне Чурилово города Челябинск, которые могли бы в полной мере удовлетворить потребность клиентов в обслуживании автомобилей.

Согласно данным аналитического агентства «АВТОСТАТ» в Челябинске насчитывается 397 тыс.. легковых автомобилей. Возраст автомобильного парка составляет 12 лет, а в возрасте старше 15 лет насчитывается 29% от общего числа автомобилей, общее количество подержанных автомобилей составляет 78,8% [2].У автомобиля с пробегом со временем происходит ухудшение его функциональных свойств и увеличивается частота возникновение неисправностей. Для поддержания автомобиля в рабочем состоянии необходимо своевременно и качественно обслуживать его. Для таких автомобилей возникает потребность в СТОА.

Население микрорайона Чурилово г. Челябинск на конец 2018 года составляет 28486 человек [3].

Для того чтобы определить тип и мощность городской СТОА необходимо учитывать число автомобилей, находящихся в области обслуживания проектируемой станции. На каждую 1000 жителей в г.Челябинск приходится 269 автомобилей [4].

В микрорайоне Чурилово г. Челябинск находится 4 предприятия, оказывающих населению услуги по обслуживанию автомобилей. Данные предприятия выполняют работы по ремонту ходовой части автомобиля, производят регулировку установки углов колес, ремонт двигателя, коробки передач, ремонт и диагностику электронных систем автомобилей. Каждый автосервис специализируется только в одном или нескольких направлениях.

Это создает неудобство для клиентов, так как приходится тратить значительное количество времени на перемещения из одного автосервиса в другой. Так же значительную роль играет отсутствие предварительной записи, что проводит к большим очередям. Ремонт может быть выполнен некачественно из-за отсутствия современного оборудования или низкой квалификации механика. Все это приводит к тому, что клиенты вынуждены обслуживать автомобили в отдаленных районах города.

Решить данные проблемы может создание в микрорайоне Чурилово г. Челябинск СТОА, предназначенную для оказания услуг по техническому обслуживанию, которая будет обладать определенным конкурентным преимуществом над другими автосервисами микрорайона.

1.2 Выбор местоположения проектируемой СТОА

При выборе местоположения необходимо учитывать местность, доступность автосервиса для клиента, наличие коммуникаций. Оптимальным вариантом расположения автосервиса является место с выходом на улицы с большим транспортным трафиком. Удобствоподъездов и мест парковки повышает привлекательность СТОА для клиентов. Также необходимо учитывать наличие поблизости общественного транспорта.

Современная СТОА оснащена техническим оборудованием, необходимыми для обслуживания и ремонта автомобилей. Для технического оборудования автосервиса необходимо наличие электроэнергии, воды и канализации. Выбор места для автосервиса в районе, в котором не предусмотрены системы коммуникации не актуально.

При выборе местоположения для проектируемого СТОА нужно учитывать, что рядом не должны находится социальные учреждения, жилые дома, водоемы, автозаправочные станции, памятники природы и искусства.

При проектировании учитывается численность населения и их обеспеченность автомобилями. Важным фактором, определяющим тип и

мощность городской СТОА – это количество и состав автомобилей по маркам, находящихся на территории обслуживания проектируемого предприятия.

Для проектируемой СТОА выбрано место на улице Самохина, которая является основной дорогой, ведущей в микрорайон. На выбранном месте предусмотрена система коммуникаций. На рисунке 1 представлено расположение СТОА.

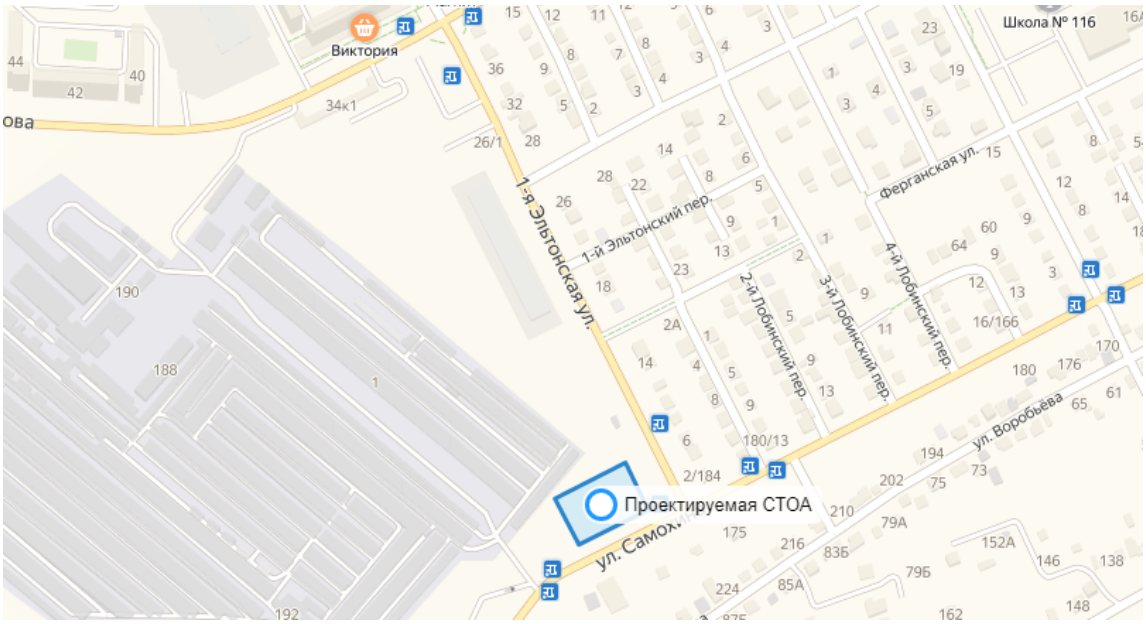

Рисунок 1– расположение проектируемой СТОА на карте города

1.3 Деятельность автосервиса и предоставляемые услуги

С увеличением количества новых автомобилей и поддержание в рабочем состоянии автомобилей с пробегом в микрорайоне Чурилово города Челябинск, возникла необходимость в создании СТОА. Целью проектируемого СТО является удовлетворение потребностей клиентов в услугах по восстановлению и поддержанию работоспособности автомобиля в процессе его эксплуатации. Проектируемое СТО будет предоставлять следующие услуги по ремонту и обслуживанию: двигателя и его систем; агрегатам трансмиссии; ходовой части; механизмов управления; приборов электрооборудования и диагностику автомобиля.Виды предоставляемых услуг выбирались с учетом рынка.

Основной выбор операций по техническому обслуживанию был направлен в сторону недостающих услуг в городе или некачественно выполняемых.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТО

На основе проведенного технико-экономического обоснования выполнен технологический расчет СТО. В ходе обоснования был определен перечень наиболее актуальных видов работ, примерное количество автомобилей и расположение проектируемого СТО. Расчет производится на основе методики приведенной в работе [5].

2.1 Выбор и обоснование исходных данных

Численность населения в микрорайоне Чурилово города Челябинск составляет 28486 человек, а число автомобилей на 1000 составляет 269 автомобиля (см. гл. 1).

Долю «свободного» рынка оказываемых услуг можно оценить следующим образом (2.1):

$$D = \frac{1}{N}, \tag{2.1}$$

где N= 4 – число СТО микрорайона, оказывающих услуги, аналогичные услугам проектируемого предприятия (см. гл. 1).

$$D = \frac{1}{4} \cdot 100\% = 25\%.$$

В соответствии с ГОСТ 16350-80, город Челябинск можно отнести к умеренному климатическому району [6].

По данным аналитического агентства «АВТОСТАТ», средний пробег легкового автомобиля в России составляет 16,7 тыс. км в год [7].

Работа будет осуществляться по семидневной рабочей неделе с 9-00 до 21-00 с графиком работы для сотрудников 2/2 в 1 смену. Общее число рабочих дней составляет 345.

Примем среднее расчётное значение условной пропускной способности одного рабочего поста 170 авт./год. Исходные данные приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Исходные данные для технологического расчета

Численность населения в зоне обслуживания,тыс. чел.	28,486
Количество автомобилей, авто./1000 чел.	269
Доля «свободного» рынка автоуслуг, %	25
Природно–климатический район (климатическая зона)	Умеренный
Пробег автомобиля за год, тыс. км.	16,7
Количество рабочих дней году	345
Число смен	1
Условно пропускная способность одного рабочего поста, авт./год	170

2.2 Обоснование мощности и типа городской СТО

Число легковых автомобилей, обслуживаемых в год на СТО:

$$N_1 = A \cdot n \cdot K, \qquad (2.2)$$

где A– численность населения, A = 28,486 тыс.чел.;

n– число автомобилей на 1000 жителей, n = 269 (см. гл. 1);

K– коэффициент, учитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО, K = 0,72.

$$N_1 = 28{,}486 \cdot 269 \cdot 0{,}72 = 5517{,}17 \approx 5517 \text{ (авт.)}.$$

Проектируемая станция технического обслуживания будет рассчитана на марки автомобилей, которые занимают 76% парка [8].

$$N = N_1 \cdot 0{,}76 = 5517 \cdot 0{,}76 = 4192{,}9 \approx 4193 \text{ (авт.)}. \quad (2.3)$$

С учетом доли «свободного» рынка услуг, равного 25%:

$$N_{СТО} = N \cdot 0{,}25 = 4193 \cdot 0{,}25 = 1048{,}25 \approx 1048 \text{ (авт.)}. \quad (2.4)$$

Примерное число рабочих постов СТОА для ТО и Р определяется формулой:

$$X = \frac{N_{СТО}}{П}, \quad (2.5)$$

где *П*– условная пропускная способность рабочего поста, *П*= 170авт./год.

$$X = \frac{1048}{170} = 6{,}16 \approx 6 \text{(постов)}.$$

2.3 Расчет годового объема работ на СТОА

Годовой объем работ городских СТО включает в себя ТО и ТР, уборочно–моечные, а так же вспомогательные работы.

Годовой объем работ по ТО и ТР (в человеко–часах):

$$T = \frac{N_{СТО} \cdot L_R \cdot t_H \cdot K_П \cdot K_{ПР}}{1000}, \quad (2.6)$$

где $t_н$ – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел час/1000км. Для городских СТО с легковыми автомобилями примем $t_н$=2,3;

$K_П$ и $K_{ПР}$– это коэффициент корректировки ТО и Р в зависимости от числа рабочих постов и климатического района. Для 6 рабочих постов $K_П$ =1. Для умеренного климата $K_{ПР}$ = 1.В соответствии с ОНТП–01–91.

L_R – среднегодовой пробег автомобилей, L_R=16,7тыс.км.

Подставляя полученные значения в формулу (2.6) получим годовой объем работ по ТО и ТР:

$$T = \frac{1048 \cdot 16700 \cdot 2{,}3 \cdot 1 \cdot 1}{1000} = 40253{,}68 \approx 40254 \text{ (чел.ч.)}.$$

Распределение объема работ видам и месту их выполнения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Распределение объема работ ТО и ТР 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	6,75	2717,15	100	0	2717,15	0
ТО в полном объеме	47,25	19020,02	100	0	19020,02	0
Смазочные	5,4	2173,72	100	0	2173,72	0
Регулировочные	6,85	2757,40	100	0	2757,40	0
Регулировка и ремонт тормозов	6,75	2717,15	100	0	2717,15	0
Электротехнические	6,75	2717,15	80	20	2173,72	543,43

Окончание таблицы 2.2

Обслуживансис темы питания	6,75	2717,15	70	30	1902	815,14
Аккумуляторны е	2,7	1086,86	10	90	108,69	978,17
Слесарно-механические	10,8	4347,43	0	100	0	4347,43
Итог ТО и ТР	100	40254	–	–	33569,82	6684,18

Годовой объем уборочно–моечных работ $T_{у.м.}$ (в человеко–часах) определяется из числа заездов d на станцию автомобилей в год и средней трудоемкости работ $t_{у.м}$:

$$T_{у.м.} = N_{СТО} \cdot d \cdot t_{у.м.}, \qquad (2.7)$$

где $T_{у.м.}$– объем определяющийся из количества заездов автомобилей на СТОА за год;

d – число заездов;

$t_{у.м.}$– трудоемкость работы.

Согласно ОНТП–01–91[9] трудоемкость уборочно–моечных работ для автомобилей малого класса при механизированной мойке равна: $t_{у.м.}$ = 0,2 чел.·час, а число заездов принимаем из расчета одного заезда на 1500 км, т.к. годовой пробег 16,7 тыс.км. следовательно d= 11. После подстановки этих значений в формулу (2.7), получим:

$$T_{у.м.} = 1048 \cdot 11 \cdot 0{,}2 = 2306 \text{ (чел.·ч.)}.$$

Годовой объем вспомогательных работ составляет 10% от общего годового объема работ по ТО и ТР, следовательно:

$$T_{ВСП} = T \cdot 0{,}10, \qquad (2.8)$$

$$T_{ВСП} = 40254 \cdot 0{,}1 = 4025{,}4 \approx 4025 \text{ (чел.·ч.)}.$$

Распределение объема вспомогательных работ по их видам представлено в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Распределение объема вспомогательных работ

Примерное распределение вспомогательных работ	%	Объем работ, чел.·ч
Ремонт технологического оборудования	25	1006,4
Ремонт инженерного оборудования	20	805,1
Перегон автомобилей	10	402,55
Приём и выдача материальных ценностей	20	805,1
Уборка помещений и территории	15	603,8
Обслуживание компрессорного оборудования	10	402,55
Итог	100	4025

Таким образом, суммарный объем работ будет составлять:

$$T_{Г} = T_{ТОиР} + T_{У.М.} + T_{ВСП}, \quad (2.9)$$

$$T_{Г} = 40254 + 2306 + 4025 = 46585 \text{ (чел.·ч.)}.$$

2.4 Расчет числа производственных рабочих

Число производственных рабочих и персонала определяется по формуле:

$$P_{Т} = \frac{T_{Г}}{Ф_{Т}}, \quad (2.10)$$

где $T_{Г}$ – годовой объем работ, чел.·ч;

$Ф_{Т}$ – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего определяется формулой:

$$Ф_{Т} = (Д_{К.Г.} - Д_{В}) \cdot T_{СМ}, \quad (2.11)$$

где $Д_{К.Г.}$– число календарных дней в году, $Д_{К.Г.}$ =365;

$Д_В$ – число выходных и праздничных дней в году, $Д_В$= 182;

$Т_{см}$ – продолжительность смены, час, $Т_{см}$ = 12.

$$Ф_Т = (365 - 182) \cdot 12 = 2196 \text{ (ч)}.$$

Таким образом, технологически необходимое число рабочих будет составлять:

$$Р_Т = \frac{46585}{2196} = 21{,}2 \approx 21 \text{ (чел.)}.$$

Штатное число рабочих:

$$Р_Ш = \frac{Т_Г}{Ф_Ш}, \qquad (2.12)$$

где $Ф_Ш$ – годовой фонд времени штатного рабочего определяется формулой:

$$Ф_Ш = Ф_Т - Т_{СМ} \cdot (Д_{ОТ} + Д_{У.П.}), \qquad (2.13)$$

где $Д_{ОТ}$ – число дней в отпуске в год, $Д_{ОТ}$ = 28 дней;

$Д_{У.П.}$ – число дней отсутствия на работе по уважительным причинам в год, $Д_{У.П.}$= 5.

$$Ф_Ш = 2196 - 12 \cdot (28 + 5) = 1800 \text{ (чел.)}.$$

Таким образом, штатное число рабочих будет составлять:

$$Р_Ш = \frac{46585}{1800} = 25{,}8 \approx 26 \text{ (чел.)}.$$

Численность персонала СТОА приведена в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Численность персонала СТО

Наименование функции управления, персонала	Численность персонала, чел.
Директор	1
Бухгалтер	1
Пожарно-сторожевая охрана	1
Итого:	3

Распределение числа рабочих по видам работ, постам и участкам приведено в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Распределение числа рабочих по видам работ, постам и участкам

Наименование зоны, цеха и вида работ	Годовая трудо–ёмкость, 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	2717,15	2196	1800	1,23	1,5	1	2
ТО в полном объеме	19020,02	2196	1800	8,66	10,56	9	11
Смазочные	2173,72	2196	1800	0,98	1,2	1	1
Регулировочные	2757,40	2196	1800	1,25	1,53	2	3
Регулировка и ремонт тормозов	2717,15	2196	1800	1,23	1,5		
Электротехнические	2173,72	2196	1800	0,98	1,2	1	1
Обслуживание системы питания	1902	2196	1800	0,86	1,05	1	1
Аккумуляторные	108,69	2196	1800	0,04	0,06		
Уборочно-моечные	2306	2196	1800	1,05	1,28	1	1
Итого на постах:	35876	–	–	16,33	19,93	16	20

Окончание таблицы 2.5

Участковые							
Электротехнические	543,43	2196	1800	0,24	0,3	1	1
Обслуживание системы питания	815,14	2196	1800	0,37	0,45		
Аккумуляторные	978,17	2196	1800	0,44	0,54		
Слесарно-механические	4347,43	2196	1800	1,97	2,41	2	2
Итого на участках:	6684	–	–	3,04	3,71	3	3
Всего на постах и участках:	42560	–	–	19,37	23,64	19	23

Распределение числа рабочих по видам вспомогательных работ приведено в таблице 2.6

Таблица 2.6 – Распределение числа рабочих по видам вспомогательных работ

Наименование вида работ	Годовая трудо–ёмкость, чел.·ч	Годовые фонды времени, час		Расчётное количество рабочих, чел.		Принятое количество рабочих, чел.	
		$Ф_т$	$Ф_ш$	$Р_т$	$Р_ш$	$Р_т$	$Р_ш$
Вспомогательные							
Ремонт технологического оборудования	1006,4	2196	1800	0,46	0,56	1	1
Ремонт инженерного оборудования	805,1	2196	1800	0,36	0,44		
Уборка помещений и территории	603,1	2196	1800	0,27	0,33		
Обслуживание компрессорного оборудования	402,55	2196	1800	0,18	0,22		
Перегон автомобилей	402,55	2196	1800	0,18	0,22	1	1
Прием и выдача материальных ценностей	805,1	2196	1800	0,36	0,45		
Итого вспомогательные	4026	–	–	1,83	2,236	2	2
Всего:	46585	–	–	21,2	25,87	21	25

2.5 Расчет числа постов и автомобиле–мест

Рабочие посты - это посты, предназначенные пря проведения работ по техническому обсаживанию и ремонту автомобилей, оборудованные необходимым технологическим оборудованием и инструментом.

Количество постов:

$$X = \frac{T_{\text{п}}\varphi}{\Phi_{\text{п}} P_{\text{ср}}}, \qquad (2.14)$$

где $T_п$– годовой объем постовых работ по ТО и ТР, $T_п$ =33570 чел. ч

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

$P_{ср}$– среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, $P_{ср}$ = 2;

$\Phi_п$– годовой фонд рабочего времени поста.

Годовой фонд рабочего времени поста определяется по формуле:

$$\Phi_П = Д_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta, \qquad (2.15)$$

где $Д_{раб.г}$ – число дней работы в году СТОА, $Д_{раб.г}$ = 345 дней;

$T_{см}$ – продолжительность смены, $T_{см}$= 12 ч.;

C– число смен, C = 1;

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

Среднее число рабочих на одном посту ТО и ТР принимается 2 чел.

Таким образом, годовой фонд рабочего времени поста равен:

$$\Phi_П = 345 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 0{,}9 = 3726 \text{ (ч.)}.$$

$$X = \frac{33570 \cdot 1{,}15}{3726 \cdot 2} = 5{,}18 \approx 5 \text{(постов)}.$$

Число постов для уборочно–моечных работ:

$$X_{У.М.} = \frac{T_{У.М.} \cdot \varphi_{EO}}{\Phi_{п} \cdot P_{ср}}, \quad (2.16)$$

где φ_{EO}– коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок уборочно–моечных работ, φ_{EO} = 1,4;

$T_{об}$ – суточная продолжительность работы уборочно–моечного участка, ч., $T_{об}$= 12 ч.

Примем среднее число рабочих, одновременно работающих на посту УМР $P_{ср}$ = 1.

$$X_{УМР} = \frac{2306 \cdot 1{,}4}{3726 \cdot 1} = 0{,}86 \approx 1 \text{(пост)}.$$

Определим суточное число заездов на городскую СТО для проведения ТО и ТР и диагностики:

$$N_C = \frac{N_{СТО} \cdot d}{Д_{раб.г}}, \quad (2.17)$$

где d – количество заездов на городскую СТОА одного автомобиля в год,d = 3 согласно ОНТП [10]

$$N_c = \frac{1048 \cdot 3}{345} = 9{,}1 \approx 9.$$

Автомобиле–места ожидания – места, занимаемые ТС, ожидающими их перемещения на рабочие посты или ожидающие ремонта снятых с них узлов и агрегатов.

$$X_{ож} = 0{,}3 \cdot X, \tag{2.19}$$

$$X_{ож} = 0{,}3 \cdot 5 = 1{,}5 \approx 2 \text{ (места).}$$

Автомобиле–места предназначены для готовых к выдаче автомобилей и автомобилей, принятых в ТО и ТР.

Для хранения готовых автомобилей число автомобиле–мест определяется формулой:

$$X_{г} = \frac{N_{c} T_{пр}}{T_{в}} \quad , \tag{2.20}$$

где $T_{в}$= 12 ч – продолжительность работы участка выдачи, ч;

$T_{пр}$ – среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания до выдачи владельцу [5], $T_{пр}$= 1 ч.;

N_{c} – суточное число заездов, N_{c} = 9.

$$X_{г} = \frac{9 \cdot 1}{12} = 0{,}75 \approx 1 \text{(место).}$$

Расчет количества постов в зависимости от вида работ, зоны или цеха, в котором они будут проводиться, годовой трудоемкости, фонда времени поста и коэффициента неравномерности представлен в таблице 2.7. На основании данной таблицы будет произведено окончательное распределение работ по постам, а так же распределение автомобиле-мест хранения и автомобиле-мест ожидания.

Таблица 2.7 – Расчет количества постов

Наименование зоны, цеха и вида работ	Годовая трудоёмкость, чел.·ч	Коэффициент неравномерности φ	Фонд времени поста $\Phi_п$	Численность на посту $P_{ср}$	Число постов X
Диагностические	2717,15	1,15	3726	2	1
Электротехнические	2173,72	1,15	3726		
Обслуживание системы питания	1902	1,15	3726		
Аккумуляторные	108,69	1,15	3726		
ТО в полном объеме	19020,02	1,15	3726	2	4
Смазочные	2173,72	1,15	3726		
Регулировочные	2757,40	1,15	3726		
Ремонт и регулировка тормозов	2717,15	1,15	3726		
Уборочно-моечные	2306	1,15	3726	1	1
Итого:					6

Окончательное объединение и распределение постов. В посты диагностирования входят работы: диагностические, электротехнические, обслуживание системы питания, аккумуляторные. В посты ТО и ТР входят работы: ТО в полном объеме, регулировка и ремонт тормозов, смазочные, регулировочные.

Окончательное распределение постов представлено в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Окончательное распределение постов

Производственный участок	Число постов СТО		
	Рабочие посты	Число автомобиле–мест хранения	Автомобиле–места ожидания
ТО и ТР	4	1	2
Диагностирования	1	–	–
Уборочно–моечный	1	–	–
Итого	6	1	2

2.6 Выбор технологического оборудования

Потребность в технологическом оборудовании, приведенном в таблице 2.9 определяется исходя из перечня работ, которые будут проводиться на СТОА и распределении их по производственным участкам.

Таблица 2.9 – Технологическое оборудование для СТО

Наименование, модель оборудования и приборов	Изготовитель/поставщик	Краткая техническая характеристика	Площадь по габаритам, $м^2$	Кол–во	Цена тыс. руб.
Участок уборочно–моечных работ					
Мойка Huter W195-PRO	Китай, «Huter»	Производительность:420л/ч. Мощность 2,5кВт. Массса:9,5кг. Габариты: 500×450×1100 мм. Максимальное рабочее давление:130бар.	0,225	1	13
Система очистки воды АРОС-1 COMPACT	Россия «АРОС»	Мощность:2,3 кВт. Очистная производительность:1000 л/ч. Габариты:1200×600×1500.	0,72	1	73
Участок ТО и ТР					
Подъемник двухстоечный EC-4	Китай, «EQFS»	Грузоподъемность:4000 кг. Мощность:4,2 кВт. Максимальная высота подъема:1920 мм. Габариты:3426×920×2824.	3,06	2	75
Верстак слесарный с экраном PROFFI 218T	Россия, «Верстакоff»	Максимальная нагрузка на стол:300 кг. Габариты:870×1800×700.	1,56	4	26
Инструментальный ящик JTC-S1065	Тайвань, «JTC»	Количество ящиков:5 шт. Масса:42 кг. Габариты:550×890×760.	0,49	5	22
Стеллаж ПРАКТИК MS Pro	Россия, «ПРАКТИК»	Максимальная нагрузка на полку:450 кг. Габариты:2000×1800×600	3,6	2	13

Продолжение таблицы 2.9

Наименование, модель оборудования и приборов	Изготовитель/поставщик	Краткая техническая характеристика	Площадь по габаритам, м^2	Кол–во	Цена тыс. руб.
Установка для замены тормозной жидкости ODA-5010	Россия, «Автосканеры»	Объем рабочей жидкости:5 л. Габариты:380×390×460	0,15	1	16
Установка для замены масла JTC-1031	Тайвань, «JTC»	Емкость бака:80 л. Давление сжатого воздуха:6,8 бар. Габариты:540×520×1060	0,28	1	29
Полуавтоматическая установка для заправки кондиционеров Trommelberg OC100	Китай, «Trommelberg»	Мощность:530 Вт. Производительность вакуумного насоса:60 л/мин. Габариты:670×540×1160.	0,36	1	112
Компрессор Remeza СБ 4/Ф-270	Беларусь, «Remeza»	Мощность:4 кВт. Рабочее давление:10 бар. Производительность:690 л/мин. Габариты:1750×600×1250.	1,05	1	71
Гайковерт пневматический Jonnesway JAI-	Тайвань, «Jonnesway»	Максимальный крутящий момент:1156 Нм. Частота вращения: 9500 об/мин. Расход воздуха:158 л/мин.	–	4	9
Сварочный полуавтомат СПЕЦ MAG-135 INVERTOR	Китай, «СПЕЦ»	Максимальный ток:140 А. Мощность:3,68 кВт. Габариты:532×316×391.	0,16	1	15
Участок диагностики					
Пускозарядное устройство TELWIN	Италия, «Telwin»	Максимальный ток пуска:300 А. Максимальный ток зарядки:45 А. Габариты:305×360×630.	0,1	1	20

DYNAMIC 320					

Окончание таблицы 2.9

Наименование, модель оборудования и приборов	Изготовитель/поставщик	Краткая техническая характеристика	Площадь по габаритам, м^2	Кол–во	Цена тыс. руб.
Установка для промывки форсунок NORDBERG	Германия, «NORDBERG»	Максимальное рабочее давление:6 бар. Мощность:120 Вт. Габариты:580×540×490.	0,31	1	43
Мойка для инструментов и деталей RAASM-70365	Италия, «Raasm»	Объем ванны:61 л. Рабочее давление:2 бар. Габариты:800×630×1530.	0,5	1	56
Диагностический сканер СКАНМАТИК 2 PRO	Россия, «Сканматик»	Потребляемый ток:250 мА. Масса:1,2кг.	–	1	23

2.7 Расчет площадей производственных помещений

Площадь зоны ТО и ТР рассчитывают по формуле:

$$F_{TOиTP} = f_a \cdot X \cdot K_n, \qquad (2.21)$$

где f_a– площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам),f_a = 9,8 м^2;

X – число постов для ТО и ТР;

K_n– коэффициент плотности при двусторонней расстановки постов, K_n= 5.

Площадь зоны ТО и ТР:

$$F = 9{,}8 \cdot 4 \cdot 5 = 196\ (\text{м}^2).$$

Площади участков рассчитывают по площади, занимаемой оборудованием, и коэффициенту плотности его расстановки:

$$F_Y = f_{ОБ} \cdot K_П, \qquad (2.22)$$

где $f_{ОБ}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования, м^2;

$K_П$ – коэффициент плотности расстановки оборудования, $К_П$ = 3…4,5.

По формуле (2.22) найдем:

Площадь участка уборочно– моечных работ:

$$F_{УМР} = K_П \cdot \left(f_{ОБ.УМР} + f_a\right) = 3 \cdot \left(0{,}225 + 9{,}8\right) = 30\ (\text{м}^2),$$

где $f_{УМР}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам уборочно–моечного оборудования, $f_{УМР}$=0,225 м^2.

Площадь диагностического участка, с учетом электротехнических работ и по приборам системы питания:

$$F_Д = K_П \cdot (f_Д + f_A), \qquad (2.23)$$

где $f_Д$– площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам диагностического участка, $f_Д$ = 0,1+0,31+0,5 =0,91 м^2.

$$F_Д = 4 \cdot (0{,}91 + 9{,}8) = 42{,}84\ (\text{м}^2).$$

Общая площадь производственных помещений:

$$F_{ОБЩ} = F_{ТОиТР} + F_{УМР} + F_{Д}, \quad (2.24)$$

$$F_{ОБЩ} = 196 + 30 + 42{,}84 \approx 268{,}84 = 269\,(м^2).$$

2.8 Расчет площадей складов и стоянок

Площади складских помещений для городских СТОА определяются по удельной площади склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей: для склада запчастей – 32 м^2, агрегатов и узлов – 12 м^2, эксплуатационных и смазочных материалов – 6 м^2.

Расчет площади складских помещений:

$$F = \frac{S_C \cdot K \cdot N_{СТО}}{1000}, \quad (2.25)$$

где S_C – площадь складов, S_C= 50м^2;

K– коэффициент, учитывающий площадь для хранения мелких запчастей и принадлежностей, K = 1,1.

Общая площадь складов:

$$F_{ОБЩ} = \frac{(50 \cdot 1{,}1 \cdot 1048)}{1000} = 57{,}64 \approx 58\,(м^2).$$

Площадь зоны хранения (стоянки) автомобилей рассчитывается по формуле:

$$F_X = f_a \cdot A_{СТ} \cdot K_{ПЛ}, \quad (2.26)$$

где f_a– площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам),f_a= 9,8 м^2;

$A_{СТ}$– число автомобиле–мест хранения. Общее число автомобиле–мест для хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче,

принимается из расчета пол автомобиле – места на один рабочий пост. Таким образом: $A_{CT} = 0{,}5 \cdot 6 = 3$

$K_{ПЛ}$ = 2,5…3,0 – коэффициент плотности расстановки автомобилей в зоне хранения, $K_{ПЛ}$ = 2,5.

Площадь зоны хранения:

$$F_X = 9{,}8 \cdot 3 \cdot 2{,}5 \approx 73{,}5 = 74\,(\text{м}^2).$$

Количество мест для стоянки автомобилей клиентов и персонала СТО вне территории принимается из расчета 2 места на 1 рабочий пост $X_{перс.} = 2 \cdot 6 = 12$ мест. С учетом плотности расстановки автомобилей площадь стоянки составит:

$$F_X = X_{перс.} \cdot f_a \cdot K_{ПЛ}, \qquad (2.27)$$

$$F_X = 12 \cdot 9{,}8 \cdot 2{,}5 = 294\,(\text{м}^2).$$

2.9 Расчет площадей административно – бытовых помещений

Помещение технического назначения СТОА необходимо для размещения компрессора, трансформаторной, вентиляционой и водоочистной станций будет занимать площадь 10 м^2. Площадь, занимаемая административно-бытовым помещением составляет 187 м^2 (из расчета 11 м^2 на одного рабочего [10]).

Площадь холла для клиентов принимается из расчета 2...5 м^2 на один рабочий пост:

$$F_{КЛ} = 2 \cdot X, \qquad (2.28)$$

$$F_{КЛ} = 2 \cdot 6 = 12\,(\text{м}^2).$$

Все рассчитанные площади помещений указаны в таблице 2.10

Таблица 2.10 – Площади помещений

Помещение	Значение
Площадь производственных помещений	269м^2
Площадь складских помещений	58м^2
Площадь зоны хранения автомобилей	74м^2
Площадь стоянки клиентов и персонала	294м^2
Площадь помещения для клиентов	12м^2
Площадь административно-бытовых помещений	187м^2
Площадь помещений тех. назначения	10м^2

Потребная площадь участка предприятия:

$$F_{уч} = \frac{100 \cdot \left(F_{З.ПС} + F_{З.АБ} + F_{ОП}\right)}{K_З}, \qquad (2.29)$$

где $F_{З.ПС}$ – площадь застройки производственно–складских зданий (с учетом технологических помещений и помещения для клиентов), $F_{З.ПС}$ = 385 м^2;

$F_{З.АБ}$– площадь застройки административно–бытовых зданий, $F_{З.АБ}$= 187 м^2;

$F_{ОП}$– площадь открытых площадок для хранения автомобилей, F_X = 368 м^2;

$K_З$ = 70% – плотность застройки территории для предприятий специализирующихся на ремонте легковых автомобилей [10].

$$F_{уч} = \frac{100 \cdot \left(385 + 187 + 368\right)}{70} \approx 1339{,}4 = 1339 \ (м^2).$$

На основе проведенного технологического расчета и технико-экономического обоснования были построены чертежи генерального плана СТОА и планировки производственного корпуса. Выполненные чертежи прилагаются к дипломному проекту в приложении 1.

3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Рассчитаем капитальные затраты (стоимость основных фондов) на организацию услуг предприятия, которые определятся по формуле (3.1):

3.1 Расчет объема инвестиций

Рассчитаем капитальные затраты (стоимость основных фондов) на организацию услуг предприятия (формула 3.1) [12]:

$$C_{оф} = C_{тер} + C_{зд} + C_{об} + C_{м} + C_{инв} + C_{пр}, \quad (3.1)$$

где $C_{тер}$ – стоимость территории, руб.;

$C_{зд}$ – стоимость возведения здания, руб.;

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

$C_{м}$ – стоимость установки оборудования, руб.;

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

$C_{пр}$ – стоимость приборов, руб.

Стоимость территории определим следующим образом

$$C_{тер} = F_{уч} \cdot P_{уч}, \quad (3.2)$$

где $F_{уч}$– площадь территории СТО, $F_{уч}$ = 1593 м^2;

Примерная стоимость 1м^2 земли в микрорайоне Чурилово г. Челябинска с проведенным электричеством, канализацией, водоснабжением составляет 418 руб. [13].

$P_{уч}$– стоимость участка земли в микрорайоне Чурилово, $P_{уч}$ =721руб./м^2.

$$C_{тер} = 1593 \cdot 721 = 1148553 \text{ (руб.)}.$$

Стоимость возведения здания можно определить следующим образом (формула 3.2):

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

где $F_{уч}$ – площадь участка, занимаемого зданием, $F_{уч}$ =384 м^2.

Стоимость возведения единицы площади здания берется с учетом помещений, находящихся внутри него. Расчет производился 7.05.2019 сотрудниками «Армада-С» по запросу [13]. Стоимость возведения единицы площади составляет 21749 рублей.

$P_{зд}$ – стоимость возведения единицы площади здания, $P_{зд}$= 21749руб./м^2.

$$C_{зд} = 395 \cdot 21749 = 8590855 \text{ (руб.)}.$$

Стоимость технологического оборудования определяется согласно данным из таблицы 2.9:

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

где C_i– стоимость единицы оборудования, руб.;

n– число единиц оборудования, ед.

Из таблицы 2.9 следует, что $C_{об}$ = 870000 руб.

Стоимость монтажа оборудования составляет 4% от стоимости оборудования. Таким образом:

$$C_{мон} = C_{об} \cdot 0{,}04 = 870000 \cdot 0{,}04 = 34800 \text{ (руб.)}.$$

Примем примерную стоимость инвентаря $C_{инв}$= 120000 руб

Стоимость приборов определится по формуле (3.5):

$$C_{пр} = 0{,}1 \cdot C_{об}, \tag{3.5}$$

$$C_{пр} = 0{,}1 \cdot 870000 = 87000 \text{ (руб.)}.$$

Подставим значения в формулу (3.1):

$$C_{оф} = 1148553 + 8590855 + 870000 + 34800 + 120000 + 87000 = 10851208 \text{ (руб)}.$$

3.2 Расчет фонда заработной платы

Фонд заработной платы по тарифу рассчитывается по формуле (3.6):

$$ФЗП_{Т} = C_{ч} \cdot T_{Г}, \tag{3.6}$$

где $C_{ч}$– часовая тарифная ставка, $C_{ч}$= 140 руб./ч [15];

$T_{Г}$– годовой объем работ, $T_{Г}$= 46585 чел ч (см. гл. 2).

$$ФЗП_{Т} = 140 \cdot 46585 = 6521900 \text{ (руб.)}.$$

Премии за производственные показатели определим по формуле (3.7):

$$П_{р} = 0{,}25 \cdot ФЗП_{Т}. \tag{3.7}$$

$$П_{р} = 0{,}25 \cdot 6521900 = 1630475 \text{ (руб.)}.$$

Основной фонд заработной платы определяется по формуле (3.8):

$$ФЗП_{ОСН} = ФЗП_{Т} + П_{р}, \tag{3.8}$$

$$ФЗП_{ОСН} = 6521900 + 1630475 = 8152375 \text{ (руб.)}.$$

Фонд дополнительной заработной платы определим по формуле (3.9):

$$ФЗП_{ДОП} = ФЗП_{ОСН} \cdot 0{,}1 \tag{3.9}$$

$$ФЗП_{ДОП} = 8152375 \cdot 0{,}1 = 815238 \text{ (руб.)}.$$

Общий фонд заработной платы определим по формуле (3.10):

$$ФЗП_{ОБЩ} = ФЗП_{ОСН} + ФЗП_{ДОП}, \tag{3.10}$$

$$ФЗП_{ОБЩ} = 8152375 + 815238 = 8967613 \text{ (руб.)}.$$

Средняя заработная плата производственного рабочего за год определится по формуле (3.11):

$$ЗП_{СР} = \frac{ФЗП_{ОБЩ}}{Р_{Ш}}, \tag{3.11}$$

где $Р_{Ш}$– число производственных рабочих, $Р_{Ш}$ = 25 чел.(см. гл. 2).

$$ЗП_{СР} = \frac{8967613}{25} = 358705 \text{ (руб.)}.$$

Средняя заработная плата в месяц одного рабочего определится по формуле (3.12):

$$ЗП_{СР.МЕС} = \frac{ЗП_{СР}}{12}, \tag{3.12}$$

$$ЗП_{СР} = \frac{358705}{12} = 29892 \text{ (руб.)}.$$

Начисления на заработную плату определятся по формуле (3.13):

$$H = 0{,}26 \cdot ЗП_{СР} \cdot Р_{Ш} \tag{3.13}$$

$$H = 0{,}26 \cdot 29892 \cdot 25 = 194298 \text{ (руб.)}.$$

Общий фонд заработной платы с начислениями вычислим по формуле(3.14):

$$ФЗП_{ОБЩН} = ФЗП_{ОБЩ} + H. \tag{3.14}$$

$$ФЗП_{ОБЩН} = 8967613 + 194298 = 9161911 \text{ (руб.)}.$$

Заработная плата сотрудников управленческого аппарата определятся по формуле (3.15):

$$ЗП_{АДМ} = 0{,}05 \cdot ФЗП_{ОБЩН}. \tag{3.15}$$

$$ЗП_{АДМ} = 0{,}05 \cdot 8967613 = 448380{,}65 \approx 448381 \text{ (руб.)}.$$

3.3 Определение общих производственных расходов

В текущие затраты включаются расходы на приобретение запасных деталей, основных и вспомогательных материалов для ремонта технологического оборудования и транспортных средств; на приобретение малоценных и быстроизнашивающихся предметов; на обеспечение энергоносителями; затраты на ремонт помещения и оборудования.

Денежные средства, необходимые для приобретения запасных деталей, материалов для обслуживания и ремонта технологического оборудования и транспортных средств, определим по формуле (3.16) [11]:

$$Р_{ЗЧ} = 0{,}02 \cdot С_{об}, \tag{3.16}$$

$$P_{зч} = 0{,}02 \cdot 870000 = 17400 \text{ (руб.)}.$$

Затраты на покупку малоценных и быстроизнашивающихся предметов рассчитаем из расчёта 600 рублей на одного рабочего (примем $P_м$= 15000 руб.)

Работы и услуги производственного характера, выполняемые сторонними организациями, примем равными $P_{РАБ}$ = 10000 руб. (из расчёта 400 рублей на одного рабочего).

Затраты на электроэнергию определяются по формуле (3.17) [16]:

$$P_э = W \cdot S_K, \tag{3.17}$$

где W– годовой расход электроэнергии, кВт ч;

S_K– стоимость силовой электроэнергии (для промышленных предприятий), S_K=4,1 руб./кВт ч. [14].

Годовой расход электроэнергии определим по формуле (3.18):

$$W = M_{СУМ} \cdot T_{СМ} \cdot C \cdot Д_{РГ}, \tag{3.18}$$

где $M_{СУМ}$ – суммарная электрическая мощность оборудования предприятия, $M_{СУМ}$ = 7 кВт.

$$W = 7 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 345 = 28980 \text{ (кВт·ч)}.$$

Подставив рассчитанное значение в формулу (3.17), получим:

$$P_э = 28980 \cdot 4{,}1 = 118818 \text{ (руб.)}.$$

Расходы на содержание и эксплуатацию основных средств рассчитывают следующим образом (3.19):

$$P_{ОС} = P_{РО} + P_{СЗ} + P_{РЗ} + P_{ИНВ} + P_{ОТ}, \quad (3.19)$$

где $P_{РО}$ = 43500– расходы на обслуживание оборудования (5% от стоимости оборудования), руб.;

$P_{СЗ}$ = 257725 – расходы на содержание здания (3% от стоимости здания), руб.;

$P_{РЗ}$= 171817 – расходы на ремонт здания (2% от стоимости здания), руб.;

$P_{ИНВ}$ =8400– расходы на содержание, ремонт и возобновление инвентаря (7% от стоимости инвентаря), руб.;

$P_{ОТ}$ = 18000 – расходы на охрану труда (720 руб. на одного рабочего), руб.

$$P_{ОС} = 43500 + 257725 + 171817 + 8400 + 18000 = 499442 \text{ (руб.)}.$$

3.4 Амортизационные отчисления

Для определения количества отчислений на амортизацию воспользуемся формулой (3.20):

$$A_{зд} = C_{зд} \cdot H_a, \quad (3.20)$$

где H_a– норма амортизации (величина, обратная сроку полезного использования – 20 лет для нашего здания), H_a= 5%.

$$A_{зд} = 8590855 \cdot 0{,}05 = 429542 \text{ (руб.)}.$$

Отчисления на амортизацию оборудования определим по формуле (3.21):

$$A_{об} = C_{об} \cdot H_a, \quad (3.21)$$

где $Н_а$– норма амортизации (величина, обратная сроку полезного использования – средний срок службы машин и механизмов составляет 17 лет), $Н_а$ = 5,88%.

$$А_{об} = 870000 \cdot 0{,}0588 = 51156 \text{ (руб.)}.$$

Подставив значения в формулу (3.22), можно вычислить затраты на амортизацию основных фондов:

$$А_{ОСН} = А_{зд} + А_{об}. \tag{3.22}$$

$$А_{ОСН} = 429542 + 51156 = 480698 \text{ (руб.)}.$$

3.5Определение общехозяйственных расходов

При укрупнённых расчётах применяется формула (3.23) [15]:

$$Р_{ПР} = ФЗП_{ОБЩН} \cdot К_{ОХ}, \tag{3.23}$$

где $К_{ох}$ – доля общехозяйственных расходов, $К_{ох}$ = 20%.

$$Р_{ПР} = 9161911 \cdot 0{,}2 = 1832382 \text{ (руб.)}.$$

3.6Определение годовой прибыли

Общие годовые расходы определятся по формуле (3.24):

$$Р_{ОБЩГ} = ФЗП_{ОБЩН} + ЗП_{АДМ} + Р_{ЗЧ} + Р_{Э} + Р_{ОС} + А_{ОСН} + Р_{ПР}, \tag{3.24}$$

$$Р_{ОБЩГ} = 9161911 + 448381 + 17400 + 118818 + 499442 +$$
$$+ 480698 + 1832382 = 14559032 \text{ (руб.)}.$$

Доход от деятельности предприятия за вычетом НДС можно приближённо оценить по формуле (3.25):

$$Д = (1 - НДС) \cdot T_{ОБЩ} \cdot t_{ср}, \tag{3.25}$$

где *НДС*– ставка НДС в соответствии с НК РФ, *НДС* = 20%.

$t_{ср}$= 590 руб./час – средняя стоимость нормо-часа выполняемых работ, $t_{ср}$= 590 руб./час.

$$Д = (1 - 0{,}2) \cdot 46585 \cdot 590 = 21988120 \text{ (руб.)}.$$

Балансовую прибыль определим по формуле (3.26):

$$ПР_{Б} = Д - Р_{ОБЩ}, \tag{3.26}$$

$$ПР_{Б} = 21988120 - 14559032 = 7429088 \text{ (руб.)}.$$

Чистую прибыль можно вычислить по формуле (3.27):

$$ПР_{ч} = (1 - Н_{ПР}) \cdot ПР_{Б}, \tag{3.27}$$

где $Н_{ПР}$ – ставка налога на прибыль в соответствии с НК РФ, $Н_{ПР}$= 20%.

$$ПР_{ч} = (1 - 0{,}2) \cdot 7429088 = 5943270 \text{ (руб.)}.$$

3.7 Расчет показателей экономической эффективности предприятия

Рентабельность вычислим по формуле (3.28):

$$R = \frac{ПР_{ч}}{C_{оф}}, \tag{3.28}$$

$$R = \frac{5943270}{10851208} = 0{,}55 = 55\,(\%).$$

Срок окупаемости определится в соответствии с формулой (3.29):

$$T = \frac{1}{R}. \tag{3.29}$$

$$T = \frac{1}{0{,}55} = 1{,}81 \approx 1{,}8\,(\text{лет}).$$

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

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Данный раздел курсовой работы представляет собой инструкцию по охране труда сотрудников, занимающихся ремонтом и техническим обслуживанием транспортных средств. Основой послужила типовая инструкция утвержденная приказом Департамента автомобильного транспорта РФ №16 от 27 февраля 1996 г. [16].

4.1 Общие сведения

4.1.1 Регламентирует требования безопасности при выполнении работ по ремонту и техническому обслуживанию транспортных средств.

4.1.2 Сотрудник обязан соблюдать требования инструкции по охране труда: при подъеме транспортного средства на подъемнике и проведении операций по ТО и Р под ним, при снятии и установке колес ТС, при перегоне транспортного средства по СТОА, по предупреждению в ходе работ пожаров и ожогов.

4.2 Общие требования безопасности

4.2.1 К работе по проведению обслуживанию транспортных средств на СТОА разрешается допускать только тех сотрудников, которые были ознакомлены с правилами техники безопасности, а так же тех сотрудников, которые показали свое количество знаний и умений по проведению работ на автосервисом предприятии. В том числе по работе с электрооборудованием, подъемниками и инструментом. Инструктаж проводится главным инженером. Он обязан объяснить каждому сотруднику как следует обращаться с инструментом и оборудованием, находящемся на предприятии. Проинформировать о возможном причинении тяжкого вреда здоровья, вплоть до инвалидности при недобросовестном соблюдении правил техники

безопасности. В случае, если будет выявлено нарушение правил сотрудником, ему будет вынесено устное замечание, либо лишение премии с последующей переаттестацией. В случае, если переаттестация сотрудником не будет пройдена, он будет отстранен от работ по ремонту и обслуживанию автомобилей.

При причинении вреда здоровью другому сотруднику, из-за нарушений правил техники безопасности, виновный сотрудник будет уволен с соответствующей пометке в трудовой книжке.

4.2.2 Сотрудник, не допускается к работе в случае, если им не был получен повторный инструктаж. Повторный инструктаж проводится не менее чем через 3 месяца.

4.2.3 Сотрудник обязан придерживаться правила внутреннего трудового распорядка, принятых на СТОА.

4.2.4 Сотрудники должны работать не более 40 часов в неделю. Предприятие самостоятельно принимает график работы, устанавливая количество смен и число рабочих часов в них

4.2.5 Сотрудник обязан владеть информацией, что при выполнении работ он может подвергаться различным факторам, которые могут оказать пагубное воздействие на его здоровье. К таким воздействия можно отнести травмы, полученные в результате нарушения техники безопасности при работах по снятию и установке узлов транспортных средств, повреждения, полученные в следствии нарушения правил обращения с оборудованием, различными приспособлениями и инструментом, а так же поражение электрическим током из-за нарушения правил обращения с электрооборудованием.

4.2.5.1 При проведении работ по ремонту и обслуживанию транспортного средства, которое находится на подъемнике, сотруднику необходимо учитывать тот факт, что при нарушении правил техники безопасности возможно его падение, а так же падение с него узлов и агрегатов над которыми выполняются манипуляции, что может привести к причинению вреда здоровью сотрудника.

4.2.5.2 Использование неисправного оборудования и инструмента или использование их не по назначению может привести к травмированию.

Сотруднику запрещается использовать оборудование и инструмент, если он не обладает достаточным уровнем квалификации или им не был получен инструктаж по безопасности.

4.2.5.3 Электрический ток подводимый к электрооборудованию при неправильном обращении с ним и нарушении правил техники безопасности, может подвергнуть здоровье и жизнь сотрудника опасности, проявляющейся в виде электротравм.

4.2.5.4 Недостаточная освещенность рабочего места сотрудника может вызывать перенапряжение и ухудшение зрения.

4.2.6 Сотрудник обязан выполнять работы только будучи одетым в специальную одежду и при необходимости пользоваться прочими средствами для индивидуальной защиты.

4.2.7 Для каждого сотрудника предусмотрена выдача специальной одежды, обуви и прочих средств индивидеальной защиты.А именно: выдаются перчатки и костюм (при работах по ремонту и тех. обслуживанию тр. средств), утепленная куртка и брюки (при наружных работах в зимнее время года).

4.2.8 Сотрудники должны непрекословно соблюдать правила пожарной безопасности и быть проинформированы о местонахождении средства пожаротушения и правилах обращения с ними.

4.2.9 Сотрудники во время рабочей смены должны быть максимально сконцентрированы на работах, которые они выполняют. Не допускается во время проведения работ заниматься личными делами, без надобности покидать рабочее место и отвлекаться на общение с другими сотрудниками на посторонние темы.

4.2.10 В случае, если при выполнении порученных ему работ по обслуживанию транспортного средства, сотрудник обнаружил, что было совершено нарушение требований безопасности (работа с неисправным оборудованием, поврежденным инструментом, работа без средств защиты), он

должен незамедлительно сообщить об этих нарушениях руководству и не должен приступать к продолжению работ до тех пор, пока данные нарушения не будут устранены и его жизни и здоровью не будет угрожать опасность.

4.2.11 Сотрудник не должен пренебрегать правилами личной гигиены. Перед приемом пищи он обязан тщательно вымыть руки с мылом, а при работе с деталями, на которых могут быть следы этилированного бензина, воспользоваться средствами защиты или предварительно обработать руки керосином.

4.3 Требования безопасности перед началом работ

4.3.1 Перед тем, как приступить к работе сотрудник обязан надеть специальную одежду, застегнув при этом манжеты рукавов. Подготовить рабочее место, предварительно осмотрев его и убрав с него лишние предметы. Удостовериться что все без исключения оборудование находится в исправном состоянии.

4.4 Требования безопасности во время работы

4.4.1 Во время выполнения работ сотрудник обязан:

4.4.1.1 Выполнять и ремонт и техническое обслуживание транспортных средств только на предусмотренных для этого местах (постах или участках).

4.4.1.2 Приступать к выполнению работ только когда автомобиль помыт и высушен.

4.4.1.3 После того как автомобиль прибыл на пост ТО и Р сотрудник обязан проверить выключено ли зажигание, заторможен ли он ручным стояночным тормозом, перекрыт ли вентиль на ГБО, установлены ли противооткатные упоры. Сотрудник самостоятельно приступает к ликвидации нарушений в случае, если какое-либо из вышеперечисленных условий по каким-либо причинам не было выполнено.

4.4.1.4 Для предотвращения травм сотрудников и порчи имущества все без исключения подъемники должны фиксироваться дополнительно специальными упорными страховочными механизмами.

4.4.1.5 Перед началом проведения работ по обслуживанию транспортных средств сотрудник обязан убедиться в безопасности выполняемых им операций по ремонту. ДВС автомобиля обязательно должен быть заглушен, а зажигание выключено. Если регламент проведения работ предусматривает проведение операций в запущенным ДВС, сотрудник обязан убедиться что выхлопные газы автомобиля полностью вытягиваются отсосом в вентиляционную систему и не представляют опасности для здоровья окружающих. Вентиляция на СТОА должна быть исправна и выполнена в соответствии с требованиями. При засоренной вентиляции в зоне ТО и ТР возможно скапливание в воздухе отработавших газов, которые неизбежно нанесут вред здоровью сотрудников из-за содержащихся в них вредных веществ. При длительном воздействии на организм человека данные вещества накапливаются в нем и приводят к более тяжелым формам заболевания верхних дыхательных путей. В случае, если не исправна вытяжка на участке диагностики, сотрудник может получить отравление парами бензина. Так же необходимо следить за температурным режимом на предприятии. Частые переохлаждения из-за сквозняков ослабляют именную систему человека, что приводит к неизбежному учащению простудных и вирусных заболеваний.

4.4.1.6 Перед как провернуть карданный вал, необходимо убедиться в том, что выключено зажигание, а для дизельного двигателя убедиться в отсутствие подачи топлива. Рычаг КПП должен быть установлен в нейтральное положение, а рычаг стояночного тормоза опущен. Для проворачивания карданного вала сотрудник обязан воспользоваться специальным инструментом. Проворачивание вала руками не допускается. После завершения необходимо перевести стояночный тормоз в рабочее положение.

4.4.1.7 При необходимости проверки на ходу исправность тормозной системы автомобиля или перемещения ТС на другой пост, сотрудник обязан вызвать перегонщика.

4.4.1.8 Для выполнения работ по затяжке болтовых соединений, которые требуют приложения большого момента при установке агрегатов ТС, сотрудник обязан использовать для этого специальный пневматический инструмент с прилагающимся к нему набору насадок.

4.4.1.9 Перед началом работ с использованием подъемника, сотрудник обязан убедиться в соответствии веса поднимаемого автомобиля или узла с максимальной грузоподъемностью подъемника, указанной на нем. Если вес груза не соответствует весу, который может поднять подъемник, то делать этого не следует.

4.4.1.10 Для снятия и установки узлов и агрегатов с большим весом (20 кг и более) сотрудник обязан использовать подъемные механизмы, которые оборудованными специальными захватами, или другими вспомогательными средствами механизации. Перемещение тяжелых предметов на руках может вызвать повреждение мышц и связок сотрудника, после чего появится необходимость его ухода на больничный. Поэтому в каждом цехе и участке необходимо наличие тележок, с помощью которых сотрудники смогут перемещать тяжелые предметы без вреда для здоровья.

4.4.1.11 Сотрудник обязан соблюдать осторожность при перемещении деталей без использования специальных подъемников или тележек, так как переносимый груз может воспрепятствовать обзору сотрудника и привести к падению.

4.4.1.12 Сливать жидкости в специализированные для этого емкости, если есть вероятность их протекания в результате работ по обслуживанию агрегатов и попадания на одежду сотрудника или пол цеха.

4.4.1.13 Для предотвращения травм при работе с рессорами следует разгружать их путем поднятия на винтовых или гидравлических подъемниках кузова ТС с последующей установкой страховочных подпорок.

4.4.1.14 Проводить сварочные работы с топливным баком без предварительного его полного опустошения, сушки и пропаривания строго запрещается, так как это может привести к взрыву и причинению вреда здоровья сотрудника.

4.4.1.15 В случае, если при проведении работ из-за неосторожности сотрудника на пол были разлиты какие-либо технологические жидкости, для предотвращения получения травм следует удалить их полностью, а остатки посыпать впитывающим веществом (напр. опилками или песком). После данных манипуляций следует собрать их в металлическую емкость, предварительно убедившись в ее герметичности, и вынести за пределы производственного корпуса.

4.4.1.16 Располагать инструмент следует так, чтобы он не мог нанести ущерб здоровью других сотрудников и при этом к нему мог быть осуществлен беспрепятственный доступ. После окончания работ весь инструмент должен быть убран в отведенное для него место.

4.4.1.17 Так как при проведении работ накидные ключи позволяют выполнять их более безопасно, поэтому предпочтение следует отдавать им. При этом важную роль в обеспечении безопасности проведения работ играет правильный подбор размерности ключа, что позволяет избегать срыва ключа с головки болта или гайки.

4.4.1.18 Проводить работы по разъему туго сидящих деталей разрешается только с помощью специальных приспособлений.

4.4.1.19 Снятые длинные детали следует укладывать горизонтально, для других деталей использовать подставки, устойчивые к падению.

4.4.1.20 Проверять соосность отверстий конусной оправкой.

4.4.1.22 При сверлении деталей на станке использовать тиски или другие удерживающие приспособления.

4.4.1.23 Удалять из отверстий стружку следует только после отвода шпинделя инструмента и его полной остановки.

4.4.1.24 Если сотрудник производит заточку деталей на станке, то он обязан пользоваться такими защитными средствами, как очки или щиток. Находиться при этом разрешается только сбоку от вращающегося круга.

4.4.1.25 Запрещается пользоваться неисправными разъемами и розетками и подключать к ним потребителей электроэнергии.

4.4.1.26 После окончания работ с электроинструментом сотруднику следует убрать его в инструментальный шкаф, предварительно отключив его от сети.

4.4.1.27 Запрещается убирать стружку с оборудования или верстака руками. Для этого следует использовать только щетку или металлический крючок.

4.4.1.28 Ветошь после использования следует убирать в герметичные ящики из металла. Ветошь, пропитанная маслом, бензином или другими горючими жидкостями, может стать причиной возгорания из-за попадания на них искр или горячих частиц металла. Поэтому необходимо хранить такие предметы только в герметичных контейнерах из негорючих материалов.

4.4.1.29 Запрещается приближаться к источникам открытого огня и пользоваться спичками в случае попадания на кожу или одежду легковоспламеняющихся веществ.

4.4.1.30 Если сотрудник осуществляет работу с ДВС, работающем на этилированном бензине, он обязан произвести обработку его деталей керосином. В случае, если бензин был пролит, следует незамедлительно обезвредить его. Выполнять переливание разрешается только с использованием приспособлений, предназначенных для этого.

4.4.2 Сотруднику запрещается:

4.4.2.1 Производить работы под ТС, находящимся на подъемнике без страховочных приспособлений;

4.4.2.2 Использовать в качестве рычага для ключей и других инструментов трубы или другие предметы;

4.4.2.3 Удерживать руками или другими не предназначенными для этого предметами мелкие детали при их сверлении или шлифовке;

4.4.2.4 Использовать шланги ненадлежащего качества, загрязненные маслом, пережимать какими-либо предметами или скручивать их

4.4.2.5 Переносить за кабель электроинструмент, брать их мокрыми руками, а так же касаться руками его вращающихся частей до полной их остановки;

4.4.2.6 Использовать проволоку или другие предметы, не предназначенные для этого, при креплении шлангов

4.4.2.7 Загораживать проходы и выходы на складе между стеллажами и выходы из помещений снятыми деталями, тарой и т.п.;

4.4.2.8 Мыть детали, узлы и агрегаты бензином, растворителем и другими легковоспламеняющимися жидкостями;

4.4.2.9 Перекачивать бензин путем засасывания его из бака ртом через трубки или шланги;

4.4.2.10 Пользоваться для мытья рук и протирания деталей этилированным бензином.;

4.4.2.11 Использовать дополнительные рычаги в процессе при открывании и закрывании расходного или магистрального вентилей;

4.4.2.12 Хранить использованную ветошь с чистой, складывать промасленную ветошь на рабочем месте;

4.4.2.13 Работать с газовой аппаратурой или баллонами, которые находятся под давлением. Наличие рядом с таким баллоном горячих предметов может привести к самопроизвольному возгоранию.

4.4.2.14 Использовать бывшие в употреблении и новые гайки или болты с поврежденной резьбой;

4.4.2.15 Производить работы с неисправными страховочными упорами;

4.4.2.16 Использовать вместо специального страховочного упора подпорки и подкладки, которые не предназначенны для этого;

4.4.2.17 Раскачивать руками или тянуть рывками узлы ТС, подвешеного на подъемнике;

4.5 Требования безопасности в аварийных ситуациях

При возникновении пожара сотрудник обязан сообщить об этом пожарной службе, после чего приступить к самостоятельному тушению возгарания с помощью противопожарных средств.

4.6 Требования безопасности по окончании работы

По окончании работы сотрудник обязан:

4.6.1 Отключить от электрической сети оборудование.

4.6.2 Убрать мусор с рабочего места. Инструмент сложить в инструментальный ящик.

4.6.3 Опустить подъемник, если на нем находится автомобиль.

4.6.4 Рабочую форму снять и убрать в отведенное для нее место.

4.6.5 Вымыть тело от следов масла, бензина, стружки и т.п.

4.6.6 Сообщить о недостатках или происшествиях руководству.

В данном разделе курсового проекта была рассмотрена для проектируемой СТОА типовая инструкция по охране труда для сотрудника по ремонту автомобиля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной дипломной работы был выполнен проект, позволяющий удовлетворить потребности клиентов в услугах по поддержанию и восстановлению работоспособности транспортных средств в процессе их эксплуатации.

Проект СТОА В данной дипломной работе представлен проект СТОА легковых автомобилей на 6 рабочих постов

В результате выполнение дипломной работы были в полном объеме достигнуты следующие результаты:

1. Выполнен анализ рынка услуг по обслуживанию ТС.
2. Выбрано наиболее оптимальное местоположение проектируемого СТОА.
3. Выбраны необходимы услуги с учетом недостающих услуг в микрорайоне.
4. Произвели технологический расчет СТОА.
5. Выбрано необходимое технологическое оборудование.
6. Произведена планировка предприятия и генеральный план предприятия.
7. Произведён расчет экономической эффективности.
8. Составлена инструкция по охране труда на предприятии.

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

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Прогноз российского автомобильного рынка на 2019 год: сайт «www.autostat.ru» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.autostat.ru/ infographics/32715/ (дата обращения: 08.04.2019).

2. Основные показатели парка легковых автомобилей: сайт «www.autostat.ru» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.autostat.ru/infographics/31203/ (дата обращения: 09.04.2019).

3. Челябинская область: сайт «https://wikipedia.org» [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.wikipedia.rg/wiki/челябинская_область(дата обращения: 01.04.2019).

4. Численность автомобилей: «www.autostat.ru» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.autostat.ru/press-releases/27115/ (дата обращения: 16.04.2019).

5. И.Г. Леванов, А.Д. Рулевский – «ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОСЕРВИСА». – 2015. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, – 36 с.

6. ГОСТ 16350-80. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей. – М.: Стандартинформ, 1980. – 221с.

7. Средний пробег легкового автомобиля в России: «www.autostat.ru» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.autostat.ru/news/6069/(дата обращения: 10.04.2019).

8. Возрастная структура автопарка России: «www.autostat.ru» [Электронный ресурс]. – URL:https://www.autostat.ru/nws/21927/(дата обращения: 11.04.2019).

9. ОНТП 01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Стандартинформ, 1991. – 91с.

10. СНиП 2.09-04-87. Административные и бытовые здания. – М.: Стандартинформ, 1989. – 131с.

11. Экономическая часть дипломного проекта: сайт «Онлайн Библиотека» – 2016 [Электронный ресурс]. – URL: http://freqlist.ru/transport/avtoservis-i-servisnoe-obslujivanie-kapustin/ekonomicheskaya-chast-proekta.html (дата обращения: 20.05.2019).

12. Кадастровая стоимость: «Публичная кадастровая карта» – 2019 [Электронный ресурс]. – URL: http://pkk5.rosreestr.ru/ (дата обращения 24.05.2019).

13. Стоимость строительства: «ЕвроСтальСтрой» – [Электронный ресурс]. – URL: http://stroj.biz/index.html (дата обращения 27.05.2019).

14. Стоимость силовой электроэнергии: http://energylogia.com[Электронный ресурс]. – URL:http://energylogia.com/business/jekonomija(дата обращения 29.05.2019).

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

16. ТОИ Р-200-02-95. Типовая инструкция по охране труда для слесарей по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей (утв. приказом департамента автомобильного транспорта Минтранса РФ от 27.02.1996 №16).