

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра Проектирование и эксплуатация автомобилей

(наименование)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Автомобили и автомобильное хозяйство

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Реконструкция СТО ООО «Инсталл-Авто»

Студент

Д.А. Замыцкий

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. техн. наук, доцент В.А. Ивлиев

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

Консультанты

канд. техн. наук, доцент А.Н. Москалюк

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

док. экон. наук, профессор Е.Г. Пипко

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

канд. педаг. наук, доцент С.А. Гудкова

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

Тольятти 2020

Аннотация

В представленной ВКР произведена реконструкция ООО «Инсталл-Авто». В целом, произведен технологический расчет, по итогу которого определена структура производственных подразделений, количество постов.

Произведена перепланировка производственных и вспомогательных корпусов автосервиса, в соответствие с увеличенной программой по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств, и по современным требованиям заводских корпоративных стандартов.

Углубленно проработаны участки: диагностики, моторное отделение, с указанием перечня выполняемых работ, квалификацией и количеством исполнителей, и расстановкой оборудования.

Рассмотрено, имеющееся в продаже технологическое оборудование. Выбрано максимально удовлетворяющие требованиям СТО технологическое оборудование и стенды, имеющие наилучшие характеристики.

Разработан технологический процесс комплектации цилиндро-поршневой группы и кривошипно-шатунного механизма двигателя автомобиля Веста, на основании которого создана технологическая карта процесса.

Осуществлен анализ опасных производственных факторов на участках, осуществлены мероприятия по борьбе с ними, проработаны вопросы пожарной безопасности и перечислен комплекс мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду.

ABSTRACT

The title of the graduation work is «The Reconstruction of LLC «Install Auto»». As the title suggests, the paper is devoted to the problem of reconstruction of LLC «Install Auto».

The main objective of the paper is to outline a technical calculation, to describe the structure of operating workshops and determine the number of working places. The paper consists of an introduction, six chapters, a conclusion, references, a list of used literature, two appendices and the graphic part on four A1 sheets.

The first chapter deals with redevelopment of main production and auxiliary buildings of the car service which is carried out in accordance with the increased program for maintenance and repair of vehicles, and according to the modern requirements of factory corporate standards.

The second chapter concentrates on details about such issues as diagnostics, engine workshop, the list of work performed, the qualification and number of performers, and the placement of equipment. In the third chapter we consider technological equipment available for sale. We selected the most suitable technological and fixed equipment that have the best characteristics.

In the fourth chapter of the project the technological process of completing the cylinder-piston group and crank mechanism of the Vesta car engine was developed, and on this basis a technological map of the process was created.

The fifth chapter of the work contains the analysis of hazardous production factors at the sites, description of measures to combat them, fire safety issues, and also a set of measures to reduce the negative impact on the environment.

The sixth chapter deals with economic calculation of the reconstruction of a motor section.

In conclusion we can state that the work is of interest for those who need modern reconstruction of a car service.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Технологический расчёт СТО ООО «Инсталл-Авто».....	10
1.1 Исходные данные для реконструкции предприятия.....	10
1.2 Расчёт годового объёма по видам работ.....	10
1.3 Распределение годового объёма работ по ТО и ТР автомобилей по конкретным видам работ.....	12
1.4 Расчёт числа производственных постов ТО и ТР.....	14
1.5 Группировка работ по основным производственным участкам.....	15
1.6 Расчёт численности производственных рабочих.....	16
1.6.1 Участок диагностики.....	18
1.6.2 Участки технического и текущего ремонта.....	19
1.7 Расчёт численности вспомогательных рабочих и административно- управленческого персонала.....	20
1.8 Определение площадей производственных помещений.....	22
1.9 Расчет площадей складских и вспомогательных помещений.....	24
1.10 Расчет площадей бытовых помещений.....	26
1.11 Объемно-планировочное решения производственного корпуса....	27
2 Углубленная проработка моторного отделения.....	29
2.1 Назначение, услуги и виды выполняемых работ.....	29
2.2 Персонал и режим его работы.....	30
2.3 Используемое технологическое оборудование.....	31
2.4 Расчет площади и обоснование планировочного решения.....	32
3 Углубленная проработка участка диагностики.....	34
3.1 Назначение, услуги и виды выполняемых работ.....	34
3.2 Персонал и режим его работы.....	40

3.3 Используемое технологическое оборудование.....	41
3.4 Расчет площади и обоснование планировочного решения.....	43
4 Разработка технологического процесса комплектации цилиндро-поршневой группы и кривошипно-шатунного механизма двигателя автомобиля Веста..	44
5 Безопасность жизнедеятельности моторного отделения.....	49
5.1 Оценка угроз здоровью.....	50
5.2 Меры пожарной безопасности.....	52
6 Экономический расчет реконструкции моторного отделения.....	54
6.1 Вычисление затрат на материальные ресурсы.....	54
6.2 Оценка затрат на заработную плату сотрудников.....	57
6.3 Расчет себестоимости нормо-часа работ в моторном отделении.....	59
Заключение.....	61
Список используемых источников.....	62

Введение

Автомобильная промышленность развивается с каждым днем. Этот процесс происходит стремительно. Автопроизводители выпускают ежегодно более 10 млн. единиц транспорта. При этом большая часть выпускаемых автомобилей является легковым транспортом и предназначена для бытовых нужд людей.

Практически в каждой современной семье есть автомобиль. Он приносит много удобств его владельцу и облегчает передвижение из одного пункта в другой, особенно на дальние расстояния. Для облегчения передвижения людям, не имеющим транспортное средство, в автопроме стали выпускать общественный транспорт. К числу достоинств использования транспорта, как общественного, так и личного, можно отнести следующее:

- Увеличение скорости перемещения из пункта «А» в пункт «Б»;
- Облегчение процесса передвижения населения на работу, в места отдыха, торговые центры, а также из одного города в другой

Как и любая другая промышленность автомобильная имеет ряд недостатков и проблем, которые требуется устранять. Для этого необходимо затрачивать материальные ресурсы. При этом, для качественно решения возникших проблем требуется научный подход. Во-первых, следует составить список задач, решение которых поможет справиться с возникшими проблемами автомобильной промышленности. К основным можно отнести:

- Строительство новых дорог, поддержание их в хорошем состоянии;
- Увеличение их пропускной способности;
- Благоустройство прилегающей к проезжей части территории – установка ограждений, бордюров, выделение мест для стоянки транспортных средств;
- Строительство гаражных помещений;

- Обеспечение безопасного передвижения пешеходов;
- Сохранности окружающей среды;
- Строительство станций технического обслуживания и ремонта транспортных средств;
- Строительство авто- и автогазозаправочных станций и других предприятий, необходимых для полного обслуживания транспорта.

От того, насколько развитыми будут предприятия автомобильного транспорта будет зависеть качество обслуживания транспорта, а также их состояние. Предприятия автомобильного транспорта включают в себя здания и сооружения, оборудование и инструменты, которые предназначены для поддержания транспортных средств в исправном состоянии, для хранения подвижного состава. Регулярное техническое обслуживание и своевременный ремонт автомобиля поможет поддерживать ТС в хорошем состоянии и способствует его более длительной эксплуатации.

Поскольку автомобильная промышленность непрерывно развивается, параллельно ей должны развиваться и совершенствоваться предприятия автомобильного транспорта, в частности, СТО, АЗС и АГЗС и другие.

Количество автомобилей, эксплуатируемых людьми постоянно увеличивается, поэтому во избежание нехватки вышеуказанных предприятий их количество должно соразмерно расти. При этом владельцы таких предприятий не должны забывать о том, что их предприятия должны соответствовать ГОСТам, СНиПам.

Современную жизнь невозможно представить без научно-технического прогресса. Постоянно развивается техника, ученые изобретают новое оборудование, материалы. При строительстве предприятий автомобильного транспорта должен учитываться научно-технический прогресс. Такие предприятия должны отвечать условиям рыночной экономики.

При строительстве станций обслуживания необходимо учитывать потребность по видам работ, возможность дальнейшего развития. Владельцы должны стремиться к повышению качества услуг, что ведет к увеличению гарантии на проведенные работы. Необходимо стремиться к снижению трудоемкости и затратности используемых материалов без потери качества проводимых работ, а в идеальном случае, улучшению качества. Владельцы таких предприятий должны морально и материально стимулировать деятельность персонала.

Для обеспечения качественного выполнения работ сотрудники должны обладать высокой квалификацией, хорошими знаниями в области машиностроения, работы деталей и агрегатов.

Необходимо отметить, что автотранспортные средства используются не только для перевозки пассажиров, но и для доставки грузов, для выполнения работ по обслуживанию других автомобилей (например, эвакуаторы).

Классифицировать автомобильные транспортные средства можно по различным основаниям:

1. По характеру перевозок:

- а) Автобусные – общественные транспортные средства для перевозки пассажиров;
- б) Грузовые – транспортные средства для транспортировки грузов;
- с) Смешанные – транспортные средства, предназначенные для одновременной перевозки грузов и пассажиров;
- д) Специальные – транспортные средства, в конструкции которых предусмотрено специальное оборудование для выполнения определенных функций (пожарные автомобили, эвакуаторы, автокраны и другие);

2. По ведомственной принадлежности:

- а) Автомобили предназначенные для общего пользования;
- б) Ведомственные автомобили;

Предприятия автомобильных транспортов также можно классифицировать. По производственной деятельности они делятся на комплексные и кооперированные.

Актуальность проекта заключается в том, что деятельность предприятий автомобильного транспорта непрерывно развивается, необходимо улучшать условия труда сотрудников, модернизировать оборудование, автоматизировать процесс управления производственной деятельностью. Для повышения качества деятельности необходимо уменьшать материальные и трудозатраты с улучшением качества работы.

Цель данного дипломного проекта – реконструировать проект городской станции технического обслуживания на 2500 автомобилей малого класса.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести технологический расчет станций ТО;
2. На основании проведенных расчетов подготовить план объемно-планировочных работ.
3. Рассчитать экономическую эффективность данного проекта.

Объектом данной работы является станция технического обслуживания.

Предмет работы - проект городской станции технического обслуживания на 2500 автомобилей малого класса ООО «Инсталл-Авто».

1 Технологический расчёт СТО ООО «Инсталл – Авто»

1.1 Исходные данные для реконструкции предприятия

Таблица 1.1. – Исходные данные для реконструкции предприятия

	Наименование параметра, единицы измерения	Обозначение параметра	Численное значение параметра
1	2	3	4
1	Тип проектируемой СТО	комплексная	
2	Среднегодовое пробег обслуживаемых транспортных средств, км	L_r	8500
3	Количество комплексно обслуживаемых автомобилей, закрепленных за СТО, чел.	$N_{СТО}$	2500
4	Количество рабочих дней в году, дн.	$D_{РАБ}$	305
5	Число рабочих смен	C	1
6	Продолжительность рабочей смены, ч.	T_C	10

1.2 Расчёт годового объёма по видам работ

Чтобы определить годовой объём работ по ТР и ТО автомобилей используем формулу (1.1):

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

где, L_r - годовой пробег автомобиля, принимаем $L_r = 8500$ км; t - скорректированная удельная трудоёмкость работ по ТР и ТО автомобилей, приходящаяся на 1000 км пробега.

Удельная трудоёмкость ТР и ТО корректируется в зависимости от количества постов на СТО и природно-климатических условий, и определяем ее по формуле (1.4):

$$\langle t = t_H \cdot K_{II} \cdot K_{IP} \rangle, \quad 1.4$$

где t_H - это нормативная трудоёмкость ТР и ТО, чел.- час на 1000 км пробега, для автомобилей малого класса будем принимать $t_H = 2,3 \text{ чел.-ч.} / 1000 \text{ км}$.

K_{IP} - «считается коэффициентом корректирования удельной трудоёмкости ТО и ТР в зависимости от природно-климатических условий эксплуатации автомобилей, для г.о. Тольятти с умеренным климатом. Принимаем данный коэффициент $K_{IP} = 1,0$;»

K_{II} - «коэффициент корректировки удельной трудоёмкости ТР и ТО в зависимости от количества рабочих постов на СТО (мощности СТО).»

« Чтобы определить K_{II} необходимо знать количество рабочих постов на СТО. Определим количество рабочих постов на СТО в первом приближении по формуле (1.5):»

$$\langle X_{IP1} = \frac{5,5 \cdot N_{СТО} \cdot L_{г} \cdot t_H \cdot K_{IP}}{10000 \cdot D_{г} \cdot T_{см} \cdot C} \rangle, = 9 \quad 1.5$$

Так как число рабочих постов $X_{IP1} < 35$, то принимаем $K_{II} = 0,90$.

Определяем скорректированную удельную трудоёмкость:

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

Определяем годовой объём работ на СТО.

$$T = \frac{2500 \cdot 8500 \cdot 2,3}{1000} = 48875 \text{ чел.-ч.}$$

1.3 Распределение годового объёма работ по ТО и ТР автомобилей по конкретным видам работ

«Для того чтобы нам определить число рабочих постов данного вида ТР и ТО, нужно узнать распределение объёма работ по виду, месту их выполнения, которое в свою очередь, зависит от суммарного числа постов на СТО, вычисленного во втором приближении.»[3]

Во втором приближении количество рабочих постов на СТО определяется по формуле (1.6):

$$\ll X_{\text{ТР2}} = \frac{0,6 \cdot T}{D_{\text{ТР}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C} \gg, = 10 \quad 1.6$$

«По данным, приведённым в таблице 2.8[1] производим распределение объёма работ по видам и месту их выполнения на СТО. Для удобства расчёты сведём в таблицу 1.2.»

Таблица 1.2 - Распределение работ по участкам и производственным постам

	Наименование видов работ ТР и ТО	Распределение работ		Соотношение постовых работ и работ на участках			
		%	чел.-ч	на постах		на участках	
1	Контрольно-диагностические работы (двигатель, тормоза, электрооборудование. анализ выхлопных газов)	16	7820	100	7820	-	-
2	Техническое обслуживание в полном объеме	19	9286,25	100	9286,25	-	-
3	Смазочные работы	5	2443,75	100	2443,75	-	-
4	Регулировка углов управления колес	9	4398,75	100	4398,75	-	-
5	Регулировка и ремонт тормозных механизмов	7	3421,25	100	3421,25	-	-
6	Электротехнические работы	6	2932,5	80	2346	20	586,5
7	Работы по системе питания	6	2932,5	70	2052,75	30	879,75
8	Аккумуляторные работы	5	2443,75	10	244,375	90	2199,375
9	Шиномонтажные работы	8	3910	30	1173	70	2737
10	Ремонт узлов, систем и агрегатов	17	8308,75	50	4154,375	50	4154,375
11	Обойные работы	2	977,5	50	488,75	50	488,75
	Итого:	100	48875	-	37829,25	-	11045,75

1.4 Расчёт числа производственных постов

«Количество рабочих постов ТР и ТО, диагностирования, разборочно-сборочных и регулировочных работ, кузовных и окрасочных работ определяется по формуле»:[1]

$$\langle X_i = \frac{T_{\text{Пл}} \cdot K_H}{D_{\text{РГ}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C \cdot P_{\text{СР}} \cdot K_{\text{Исп}}} \rangle, \quad 1.7$$

«Где, $T_{\text{Пл}}$ - объём соответствующего вида работ, выполняемый непосредственно на автомобиле, чел.ч., принимается из табл. 1.2;»

K_H - «коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты СТО в связи со случайным характером возникновения отказов и неисправностей, $K_H = 1,15$;»

$K_{\text{Исп}}$ - коэффициент использования рабочего времени поста, при двухсменном режиме работы принимаем $K_{\text{Исп}} = 0,95$;

$P_{\text{СР}}$ - средняя численность одновременно работающих на одном посту, принимается для постов моечно-уборочных работ, ТО и ТР - 2 чел., для кузовных и окрасочных работ - 1,5 чел., для приемки выдачи и диагностики автомобилей - 1 чел».

«Данные для расчета и результат вычислений числа рабочих постов для каждого вида работ приводим в табл. 1.3.»[1]

Таблица 1.3 - Расчет числа рабочих постов

	Наименование видов работ ТР и ТО	Объём постовых работ $T_{\text{гп}}$ чел.-ч.	K_H	$K_{\text{исп}}$	$P_{\text{ср}}$ чел.	Число постов по видам работ X_i
1	Контрольно-диагностические работы (двигатель, электрооборудование, анализ выхлопных газов)	7820	1,15	0,95	1	3,10371
2	Техническое обслуживание в полном объеме	9286,25	1,15	0,95	2	1,84283
3	Смазочные работы	2443,75	1,15	0,95	1	0,96991
4	Регулировка углов управления колес	4398,75	1,15	0,95	2	0,87292
5	Регулировка и ремонт тормозной системы	3421,25	1,15	0,95	2	0,67894
6	Электротехнические работы	2346	1,15	0,95	2	0,46556
7	Работы по системе питания	2052,75	1,15	0,95	2	0,40736
8	Аккумуляторные работы	244,375	1,15	0,95	2	0,0485
9	Шиномонтажные работы	1173	1,15	0,95	1	0,46556
10	Ремонт узлов, систем и агрегатов	4154,38	1,15	0,95	2	0,82442
11	Обойные работы	488,75	1,15	0,95	1	0,19398
	Итого:	48875	-	-	18	9,87368

1.5 Группировка работ по основным производственным участкам

Постовые работы ТР и ТО транспортных средств выполняются, как правило, на пяти основных производственных участках:

- посты технического обслуживания;
- посты текущего ремонта;
- посты диагностики;

Группировка работ приведена в табл. 1.4

Таблица 1.4 - Виды работ и количество постов для их выполнения

	Наименование видов работ ТР и ТО	Количество постов по номерам работ	
		Участок Диагностик и	Участок ТО и участок ТР
1	Контрольно-диагностические работы (двигатель, электрооборудование, анализ выхлопных газов)	3,1037	-
2	Техническое обслуживание в полном объеме	-	1,84283
3	Смазочные работы	-	0,96991
4	Регулировка углов управления колес	-	0,87292
5	Регулировка и ремонт тормозной системы	-	0,67894
6	Электротехнические работы	-	0,46556
7	Работы по системе питания	-	0,40736
8	Аккумуляторные работы	-	0,04850
9	Шиномонтажные работы	-	0,46556
10	Ремонт узлов, систем и агрегатов	-	0,82442
11	Обойные работы	-	0,19398
	Итого постов на участках:	3,1037	6,76997
	принятое число	3	7

1.6 Расчет численности производственных рабочих

Штатное число рабочих – это число рабочих, которое необходимо для полного выполнения годовой производственной программы. Оно определяется по формуле:

$$P_{ш} = \frac{T_i}{\Phi_{эф}}, \quad 1.10$$

Где, « T_i – годовой объём работ в подразделении, чел.-ч.;»

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

«Явочное количество рабочих учитывает процент сотрудников, которые не вышли на смену по болезни или находящихся в отпуске, оно определяется по формуле:»

$$P_{я} = \frac{T_i}{\Phi_H}, \quad 1.11$$

где, Φ_H – номинальный годовой фонд времени производственного рабочего, ч.

Таблица 1.5 - Номинальный и эффективный годовые фонды времени производственного персонала[3]

Наименование профессий работающих	Продолжительность		Годовой фонд времени рабочих, ч.	
	рабочей недели, ч.	основного отпуска, дни	эффективный	номинальный
Маляр	36	24	1610	1830
Все прочие профессии, включая водителей легковых транспортных средств	41	24	1820	2070

Все расчеты вынесены в табл. 1.6.

Таблица 1.6 - Количество производственных сотрудников по подразделениям

Наименование производственного подразделения	Трудоёмкость работ в подразделении	Число штатных рабочих		Число явочных Рабочих	
		Расчетное	Принятое	Расчетное	Принятое
Участок диагностики	7820	4,2967	4	2,54723	3
Участок ТР и ТО	19550	10,7418	11	6,36808	6
Агрегатное отделение	8308,75	4,56525	5	2,70643	3
Отделение ремонта сист. питания и др....	8308,75	4,56525	5	2,70643	3
Шинное отделение	3910	2,14835	2	1,27362	1
Обойное отделение	977,5	0,53709	1	0,3184	0
Итого	48875	26,8544	27	15,92	16

1.6.1 Участок диагностики

Диагностический участок на станции технического обслуживания (СТО) предназначена для определения технического состояния транспортных средств, его компонентов, узлов и механизмов без разборки, с возможностью моделирования остаточного ресурса на основании предоставленных данных о состоянии и динамике его изменения.[1,3]

На месте участка осуществляются следующие работы:

- проверка установки углов рулевых колес транспортного средства;
- Диагностика состояния амортизаторов путем проверки их характеристик;
- Проверка состояния тормозной системы транспортных средств;
- Проверка состояния передней подвески и рулевого управления;
- контроль токсичности отработавших газов бензиновых двигателей;
- контроль дымности отработавших газов дизельных двигателей;
- проверка и контроль состояния системы освещения и световой сигнализации;
- проверка узлов и агрегатов, на которые указывает владелец, неисправны;
- внешний осмотр транспортного средства и проверка деталей, агрегатов и систем влияющих на безопасность движения;
- диагностика состояния ЭСУД (считывание кодов неисправностей);
- диагностика состояния электрооборудования и системы зажигания автомобиля;
- проверка и осмотр состояния цилиндропоршневой группы и газораспределительной системы;
- визуальная проверка транспортного средства;
- определение (прогнозирование) остаточного ресурса отдельных агрегатов и всего автомобиля в целом.

Наименование характеристики подразделения, единицы измерения	Условное обозначение	Численное значение
Годовой объём работ, чел.- ч.	T	7820
Время работы подразделения, ч.	$T_{об}$	10
Явочное число рабочих, чел.	$P_{я}$	3
Принятое количество постов	X_i	3

1.6.2 Участок технического обслуживания и ремонта автомобилей

Участок предназначен для: 1) выполнения комплекса работ, направленных на восстановление работоспособности автомобиля, 2) проведения профилактического комплекса работ, направленных на предотвращение сбоев и неисправностей, с целью поддержания автомобилей в технически исправном состоянии.

На участке выполняются следующие виды работ:

- текущий ремонт систем и узлов непосредственно на транспортном средстве;
- монтаж и демонтаж деталей и узлов для их последующего ремонта в цехах;
- техническое обслуживание (ТО) в полном объёме;
- исполнение выборочных комплексов работ техобслуживания;
- техобслуживание (ТО) в полном объеме вместе с работами по текущему ремонту (ТР), необходимость в котором была установлена на момент приемки;
- внедрение селективных систем работы, технического обслуживания (ТО) в сочетании с работами по данному ремонту;[3]

Наименование характеристики подразделения, единицы измерения	Условное обозначение	Численное значение
Годовой объём работ, чел.- ч.	T	40077,5
Время работы подразделения, ч.	$T_{об}$	10
Явочное число рабочих, чел.	$P_{я}$	6
Принятое количество постов	X_i	7

«Участок технического обслуживания и ремонта автомобилей оснащен двухстоечными подъемниками различной грузоподъёмности, разнообразным специальным инструментом и приспособлениями, гайковертами, динамометрическими ключами, набором специального слесарно-монтажного инструмента, специальной оснасткой и прочим. Имеется также участок для регулировки установки углов колес.»[1]

Участок текущего ремонта

«Участок необходим для проведения комплекса работ, которые направлены на восстановление работоспособности автомобиля.»

На участке выполняются следующие виды работ:

- «текущий ремонт узлов и систем непосредственно на автомобиле»;
- «снятие –установка узлов и деталей для их последующего ремонта в отделениях»;

1.7 Расчёт численности вспомогательных рабочих и административно-управленческого персонала

«Численность вспомогательных рабочих следует принимать в процентном отношении от списочной численности производственных рабочих»:

$$P_{BC} = \frac{P_{шт \Sigma} \cdot H_{BC}}{100}, \quad 1.12$$

Где, $P_{шт\ \Sigma}$ - общая штатная численность основных производственных рабочих на предприятии, из табл. 1.6. $P_{шт\ \Sigma} = 16$ чел.

H_{BC} - норматив численности вспомогательных рабочих, в процентном отношении к численности основных производственных рабочих, %, определяется по табл. 2.18 для СТО с $70 > P_{шт\ \Sigma} = 54 < 70$ принимаем $H_{BC} = 29\%$.» [1]

$$P_{BC} = \frac{55 \cdot 29}{100} = 15,682 \approx 8 \text{ чел.}$$

Распределение численности вспомогательных рабочих по видам работ произведено в табл. 1.7.

Таблица 1.7 - Распределение вспомогательных рабочих по видам работ

Виды вспомогательных работ	Соотношение численности вспомогательных рабочих по видам работ, %	Численность вспомогательных людей P_{BC} , чел.	
		Расчетная	Принятая
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастка и инструменты	25	2,0141	2
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20	1,6113	2
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	20	1,6113	2
Перегон подвижного состава	10	0,8056	1
Обслуживание компрессорного оборудования	10	0,8056	1
Уборка производственных помещений	7	0,5639	1
Уборка территории	8	0,6445	1
Итого	100	8,0563	8

Учитывая распределение вспомогательных работ по видам берем $P_{BC} = 8$ чел..

«Количество технических и инженерных сотрудников и работников компании, младшего обслуживающего персонала, пожарных и сотрудников

службы безопасности определяется в зависимости от количества трудовых зон (постов). Для станции технического обслуживания (СТО) с 15 должностями количество и расположение персонала согласно функциям являются следующими. (Таблица 1.8)»

Таблица 1.8 - Рекомендуемая численность персонала

Наименование функции управления, персонала	Численность персонала при количестве рабочих постов, чел.
Общее руководство	1
Технико-экономическое планирование	-
Организации труда и заработной платы	-
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	1
Комплектование и подготовка кадров	-
Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание	-
Материально-техническое снабжение	-
Производственно-техническая служба	3
Младший обслуживающий персонал	-
Пожарно-сторожевая охрана (ПСО)	4
Итого:	10

1.8 Определение площадей производственных помещений.

«Площади производственных помещений можно определить аналитически и более точно графически.»

Расчет площадей зоны ТО и ТР автомобилей

Площадь зон постовых работ ТО и ТР (м²) рассчитываются аналитически по формуле:

$$F_i = f_a \cdot X_i \cdot K_{\Pi}, \quad 1.20$$

где « f_a - площадь горизонтальной проекции автомобилей, принимаем по

табл. 2.21. для автомобилей малого класса $f_a = 4,4 \cdot 1,8 = 7,9 \text{ м}^2$ »

X_i - число постов в зоне;

K_{π} - коэффициент плотности расстановки постов зависит от габаритов автомобиля и расположения постов и принимается по табл. 2.21.

Таблица 1.9 - Площадь участков постовых работ ТО и ТР

Наименование производственного подразделения	Площадь проекции f_a , м ²	Число постов на участке X_i ,	K_{π}	Расчетная площадь f_a , м ²
Участок диагностики	7,9	3	5	122,6
Участок ТР и ТО	7,9	7	5	259,8
Участок УМР	7,9	0	5	0
Участок приемки- выдачи	7,9	1	5	39,5
Итого	-	-	-	421,8

Расчет площадей производственных участков (цехов).

«Для того чтобы рассчитать площадь производственных участков, ее можно рассчитать по удельной площади на каждого рабочего в наиболее загруженную смену и сделаем это по формуле»(1.21):

$$\langle F_y = f_1 + f_2(P_a - 1) \rangle, \quad 1.21$$

В свою очередь в формуле буквенные символы обозначают: F_y – площадь участка (цеха), м²;

f_1 – удельная площадь на первого рабочего, м² (Приложение 7);

f_2 – удельная площадь на каждого из последующих рабочих, м² (Приложение 7);

P_a – наибольшее число рабочих в смену.

Таблица 1.10 - Площадь участков постовых работ ТО и ТР

Наименование производственного подразделения	$f_1, \text{м}^2$	$f_2, \text{м}^2$	Число раб наиб. загр. смену, ч.	Площадь участка F_y , м^2
Моторное отделение	19	12	3	39,477
Отделение ремонта сист. питания и др....	12	7	9	67,407
Шинное отделение	15	13	1	18,557
Обойное отделение	15	4	0	12,273
Итого	-	-	13	137,715

1.9 Расчёт площадей складских помещений

«Площади складских мест для городских СТО определяются в соответствии с нормативными удельными площадями, расположены на 1000 комплексно обслуживаемых условных транспортных средств по формуле.»[1]

$$F_{CKi} = \frac{N_{СТО} \cdot f_{yi}}{1000} \cdot K_{CT} \cdot K_p \cdot K_L, \quad 1.22$$

где f_{yi} - удельные площади, расходуемых на 1000 комплексно обслуживаемых условных транспортных средств, $\text{м}^2/1000$ авт. принимается по табл. 2.22;

K_{CT} - коэффициент, учитывающий высоту складирования и размеры стеллажей, используемых на станции технического обслуживания (СТО), берется по табл. 2.23;»

K_p - коэффициент учета разномарочности парка обслуживаемых транспортных средств, принимаем для универсальных станций технического обслуживания (СТО) – $K_p = 1,3$.

K_L - коэффициент учета логистического подхода при формировании складских запасов, принимаем $K_L = 0,5$.

Рассчитанные значения площадей складских помещений оформляются в виде табл. 1.12.

Таблица 1.12 - Площади складских помещений проектируемой СТО

Наименование склада	Удельная площадь , м ²	K_{CT}	K_L	Расчётная площадь склада	Принята я площадь склада
1	2	3	4	5	6
Склад запасных частей и деталей	32	1	0,5	83,20	83
Склад двигателей, агрегатов и узлов	12	1	0,5	31,20	31
Эксплуатационные материалы	6	1	0,5	15,60	16
Склад шин	8	1	0,5	20,80	21
Смазочные материалы	6	1	0,5	15,60	16
Кислород и ацетилен в баллонах	4	1,6	0,5	10,40	10
Итого	-	-	-	176,80	177

«Площадь склада для хранения мелких запасных частей и автомобильных принадлежностей, продаваемых владельцам автомобилей, принимается в размере 10% от площади склада запасных частей.»

$$F_{пр} = \frac{177 \cdot 10}{100} = 18 \text{ м}^2, \quad 1.23$$

«В связи с технологическими нормами проектирования для городских станций технического обслуживания (СТО) предоставляет помещение для клиентов, чья площадь составляет из расчёта 10 м² на одно рабочее место»

Площадь помещения для покупателей определяем по формуле:

$$F_{\text{кл}} = 10 \cdot X_{\text{об}} = 10 \cdot 10 = 100 \text{ м}^2 \quad 1.24$$

Площадь помещения магазина считается в размере 30 % от общей площади помещений для покупателей и определяется по формуле.

$$F_{\text{МАГ}} = 0,3F_{\text{кл}} = 0,3 \cdot 100 = 30 \text{ м}^2 \quad 1.24$$

1.10 Расчет площадей вспомогательных помещений.

Площадь электрощитового помещения: $F_{\text{эл}} = 9 \text{ м}^2$ по СНиП 11-89-80.

Площадь трансформаторного помещения: $F_{\text{тр}} = 27 \text{ м}^2$ по СНиП 11-89-80.

Площадь насосного помещения: $F_{\text{н}} = 9 \text{ м}^2$ по СНиП 11-89-80.

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

Площадь компрессорного помещения не менее: $F_{\text{к}} = 20 \text{ м}^2$ по СНиП 11-89-80.

1.11 Объёмно-планировочное решение производственного корпуса

Определение суммарной площади производственного корпуса

Чтобы рассчитать размер производственного здания принимаем единственный показатель производственной площади в размере 120 м² на одно рабочее место (пост).

Площадь производственного корпуса.

$$F_{\text{пр}} = 120 \cdot X_{\Sigma}, \quad 1.25$$

$$F_{\text{пр}} = 120 \cdot 15 = 1800 \text{ м}^2$$

Вычислительные и принятые площади производственных помещений приведены в табл. 1.13

Таблица 1.13 - Площади помещений СТО

	Наименование участков, помещений	Площадь по расчёту, м ²	Принятая площадь, м ²
1	2	3	4
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПЛОЩАДИ			
1	Участок диагностики	122,6	125
2	Участок ТР и ТО	259,8	95+45
3	Участок УМР	-	22
4	Участок приемки-выдачи	39,5	56
5	Моторное отделение	39,477	74
6	Отделение ремонта системы питания, топливной аппаратуры, электротехнических и аккумуляторных работ	31	28
7	Шинное отделение	18,557	76
8	Обойное отделение	12,247	10
9	Зона ожидания	-	30
	Итого:	523,2	561
СКЛАДСКИЕ ПЛОЩАДИ			
1	Склад запасных частей и деталей	83,2	35
2	Склад двигателей, агрегатов и узлов	31,2	

Продолжение таблицы 1.13

3	Эксплуатационные материалы	15,6	
4	Склад шин	20,8	
5	Смазочные материалы	15,6	
	Итого:	176,8	35
АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВЫЕ ПЛОЩАДИ			
1	Кабинеты ИТР	-	40
2	Бытовые помещения	-	28
	Итого:	-	68
ПРОЧИЕ ПЛОЩАДИ			
1	Сан. узлы	-	11
	Итого:	-	11
	Всего:	699,96	675

Складываем все площади производственного здания СТО – 675 м²(30×36 м)

Формирование структуры здания.

Для строительства здания (производственного корпуса Станции Технического Обслуживания) будем использовать железобетонные колонны с квадратным сечением (с габаритным размером 500 х 500 мм). Сетку колонн сделаем с размером 18х18 м, нам это позволит более удобно расположить все производственные участки и посты. Оснащать производство будем, как естественным светом, так и искусственным. В дневное время будет освещать через оконные проемы, привязка 0.00 мм.

Наружные и внутренние стены сделаем из сэндвич-панелей, которые будут иметь толщину 300 мм для наружных и 250 мм для внутренних. Данный вид стен панелей поможет сократить сроки строительства СТО.

Расстояние от низа строительных конструкций до потолка берем не менее чем 1,5 метра, учитывая габаритные размеры легкового автомобиля. Учитывая существующие типоразмеры колонн искомое значение – 6,0 м.

Освещение на производственном участке смешанное, как уже сказали выше будет естественное освещение и искусственное. Источниками дополнительного освещения будут использоваться лампы накаливания.

2. Углубленная проработка моторного отделения.

2.1 Назначение, услуги и виды выполняемых работ

Моторное отделение предназначено для текущего ремонта двигателей внутреннего сгорания, нуждающихся в ремонте. В отделении установлено оборудование, приспособления необходимые для проведения разборочно-сборочных работ, регулировочных работ, а также имеются в наличии разные инструменты для разборки и сборки ДВС. Особое внимание при этом уделяется повышению качества технического обслуживания и текущего ремонта. На участке проводят регулировку, ремонт, проверку, испытания и консервацию новых и запасных узлов ДВС.

В моторном отделении проводят ремонт двигателей внутреннего сгорания транспортных средств:

Моторное отделение автосервиса включает в себя следующие участки:

- участок мойки двигателей;
- участок восстановления и ремонта ДВС;
- участок обкатки отремонтированных ДВС.

Участок мойки моторов предназначен для мойки, а затем и сушки моторов и механизмов перед отправкой в участок ремонта моторов. Мойка осуществляется в спец моечной машине горячим водным раствором моющей жидкости при температуре от 60 до 90 градусов по цельсия. После разборки моторов небольшие детали и запчасти необходимо очистить от грязи для оценки изделия (возможна ли дальнейшая эксплуатация детали или же ее нужно заменить) для этого на участке расположена мойка для небольших деталей. Там же сушатся детали после мойки[1].

На участке обкатки моторов располагаются стенд:

- стенд для обкатки ДВС.

Стенды являются универсальными, могут производить обкатку моторов разных марок. Он оснащен специализированным программным обеспечением, которое позволяет просматривать и распечатывать скорректированный протокол выполненных работ. Также на участке ведутся работы:

- балансировка валов;
- деффектовка узлов и агрегатов;
- разборка, сборка.

Для разборки и сборки ДВС используются универсальные стенды. Для ускорения работы пользуются пневмоинструментом. На участок агрегаты поступают с участка УМР на специальных тележках. Для упрощения работы установлен электрический тельфер с грузоподъемностью 1200кг. По окончании ремонта коленчатых валов, необходимо производить их проверку на станке для балансировки. «Станок БАЛКАР-1500КВ позволяет проводить не только проверку, но и производить балансировку валов»[8].

Для повышения выполнения качества работ на участке ремонта моторов применяется спец измерительный инструмент:

- микрометр;
- динамометрические ключи для контроля момента затяжки;
- штангенциркуль;
- индикаторы и щупы.

2.2 Персонал и режим его работы

В соответствии с расчетами, ранее выполненными в этом отделе, 6 сотрудников : автослесаря 4 разряда;

Режим работы отделения

Отделение работает в 1 смену в соответствии с рабочим графиком ремонтных подразделений предприятия с 9⁰⁰ до 19⁰⁰

График работ:

Начало работы в 9⁰⁰, окончание в 19⁰⁰;

Обед с 13⁰⁰ до 14⁰⁰;

Соблюдать уборку рабочего поста рекомендуется в конце рабочей смены.

Начинать уборку желательно за 15 минут до закрывания смены.

Уборка рабочего поста: с 18⁴⁵ до 19⁰⁰.

2.3 Выбор технологического оборудования

В качестве поставщиков техоборудования для отделочного отдела мы предлагаем использовать компании из России, специализирующиеся на продаже оборудования и оргтехники для автосервиса и квадроциклов.

Оборудование данного раздела рекомендуемым способом позволяет выполнять качественный монтаж и демонтаж узлов легковых транспортных средств, а также ремонтировать все возможные виды повреждений.

Перечень необходимого оборудования для моторного цеха представлен в таблице тех оборудования (таблица 2.1)

Таблица 2.1 – Табель тех оборудования моторного отделения

Наименование оборудования	Модель	Кол-во, ед	Габаритные размеры, мм
1	2	3	4
Стенд для обкатки ДВС	КС-276-04	1	2470x845
Универсальный стенд	P500E	1	1195x791
Верстак слесарный	FC.50-7035-7016	2	1200x500
Тиски слесарные	-	1	460x320
Пульт управления стендом	КС-276-04	1	490x460
Стеллаж с 4 полками	FC.234-7035-7016	1	2000x1000
Пресс гидравлический	ПГ-10	1	600x800
Моечная машина для деталей	АМ 1400АК	1	1700x1900
Автоматическая промывочная машина	АПУ 550	1	800x955

Продолжение таблицы 2.1

Ящик для ветоши	МКМ-02	1	534x527
Тележка гидравлическая	JS-2000	1	1300x500
Электрическая таль	ТОР 110120	2	-
Тележка инструментальная	946-100 ММВ	1	680x455
Стенд для балансировки и проверки валов	Балкар 1500КВ	1	1590x620
Стеллаж для сушки деталей	-	1	1140x710
Мусорный контейнер	-	1	600x600

Примечание: в таблице перечисляется основное возможное оборудование занимающее площадь на плане, также на участках имеется весь настоящий перечень инструмента, спецоснастки, диагностических и измерительных приборов и т.д.

2.4 Расчет площади и обоснование планировочного решения

Предварительный расчет

Начальная площадь отделения определяется общей площадью оборудования и коэффициентом плотности его размещения.

$$F_{np} = K_{nl} \cdot \sum F_{обор} \quad (2.26)$$

где $\sum F_{обор}$ – суммарная площадь занимаемая оборудованием;

K_{nl} - коэффициент плотности расстановки оборудования. Для шинного отделения предприятия с легковым подвижным составом принимаем $K_{nl} = 4,0$. [1, табл. 3.14, стр. 46]

$$F_{агр} = 4,0 \cdot 13,87 \approx 55 м^2$$

«Законченная площадь площадки учитывается с размером площади оборудования, его компоновки, при всем при этом предусматривается расстояния среди компонентами сооружения и контуром любого варианта оборудования.»

С учетом норм расстановки оборудования принимаем окончательную площадь отделения равной $F = 74 \text{ м}^2$.

Моторный отдел расположен рядом с постами диагностики. Такая компоновка помещений отремонтировать компоненты транспортных средств как можно быстрее и с минимальными затратами труда на рабочем месте слесаря в отделе.

Обкаточное отделение расположено слева (от входа). Он изолирован от других отделов, потому что здесь очень шумно. Справа от обкаточного отделения моторов находится отделение мойки и сушки деталей. Основной отсек используется для монтажа и демонтажа деталей.

Справа от входа расположены универсальные стенды для работы с ДВС. Непосредственно от входа находится стеллаж с деталями, при необходимости могут быть перемещены слесарями внутри отдела ближе к их рабочим местам.

Все оборудование расположено в соответствии с нормами размещения оборудования.

Чертеж поста выполнен в соответствии в масштабе 1: 25 с указанием колонн, стен, оконных и дверных проемов и смежных помещений, с привязкой к местности основного производственного здания с использованием координатной сети; обозначения условные нанесены на техническое оборудование с указанием рабочих мест, расстояния промежду оборудованием с привязкой к элементам стены или колоннам (здания). Символы показывают потребителей электроэнергии, рабочие места исполнителей, местные вентиляционные отверстия и так далее.

3 Углубленная проработка участка диагностики.

3.1 Назначение, услуги и виды выполняемых работ

«Основное число обращающихся на СТО ООО «Инсталл-Авто» клиентов хотят произвести диагностику своего транспортного средства, это связано с тем, что малейшие неисправности, к примеру: резинометаллических изделий подвески, может привести к выходу из строя дорогостоящих агрегатов автомобиля, ухудшение рулевого управления автомобиля и его курсовой устойчивости. Это во многом определяет затраты на содержание автомобиля и в первую очередь на безопасность».

На постах диагностики производятся работы по выявлению технического состояния агрегатов, и систем автомобиля.

На нем производятся следующие работы:

- проверка состояния тормозной системы;
- проверка подвески на люфты;
- проверка освещенности автомобиля;
- проверка состава отработанных газов;
- проверка люфтов в рулевом управлении;
- проверка электронной системы управления двигателем (ЭСУД);
- проверка транспортного средства по претензиям владельца.

Исполнение вышеперечисленных работ производится на постах Д1 и Д2.

Для определения технического состояния систем, рекомендуется использовать линию инструментального контроля. При поступлении автомобиля в автосервис чрезвычайно важно быстро и точно определить причину неисправности. Зимой вопрос оперативной и адекватной диагностики тормозной системы, как известно приобретает особую актуальность. При этом особенно важно провести диагностику таким

образом, чтобы у клиента не возникло ни малейших сомнений в профессионализме мастера приемщика, а также не вызвать подозрений автовладельца относительно правомерности действий автослесарей, то есть желание специально завысить стоимость ремонта. Наиболее распространенной сегодня способ диагностики подвески это визуальный осмотр. Однако надо учитывать, что какое то время, и порой весьма продолжительное будет простаивать рабочие места. Слесарь отвлеченный от своих прямых обязанностей будет заниматься непродуктивной деятельностью в плане принесения прибыли автосервису.

Чтобы не отвлекать от работы специалистов и не занимать подъемники, лучше всего оснастить автосервис комплексной диагностической линией. На ней можно достаточно быстро протестировать жизненно важные узлы подвески автомобиля. Процесс занимает от пяти до десяти минут. Многофункциональный стенд состоит из компьютерного модуля обрабатывающего поступающую информацию на экране компьютера. Во время испытаний высвечиваются изменяющейся команды оператору стенда, поэтому этот модуль уместнее всего установить таким образом, чтобы сидящему за рулем автомобиля специалисту было видно что отображается на дисплее. Площадки бокового увода. Вибрационные площадки, также измеряющие массу автомобиля. Роликовый блок снимающий информацию о состоянии тормозной системы автомобиля. Всей этой совокупности оборудования вполне достаточно для предельно точного диагностирования состояние подвески автомобиля. Линия также оснащена газоанализатором и прибором для измерения света фар. Данное изображение остается на экране компьютера после окончания теста. Чтобы ввести нового клиента нажимаем соответствующую кнопку вводим его данные: ФИО, адрес, марка автомобиля, тип автомобиля, номерной знак, номер заказ наряда. Можно начинать измерения. Компьютер сам подскажет оператору его дальнейшие действия. После того как машина передними колесами заходит на площадку, компьютер автоматически входит в тестовый режим и

запускает диагностическую программу. Первая площадка, на которую заезжает автомобиль, это площадка бокового увода. Машине достаточно просто проехать по ней скоростью не более десяти километров в час, этого будет достаточно чтобы снять показания под отклонению автомобиля от прямолинейного движения. Компьютер проанализировав поступившие данных, выведет на экран результаты измерений. Они могут быть представлены либо в числовом выражении количество метров бокового увода в лево или вправо на один километр пути, либо в виде графиков. Далее машина заезжает на вибрационные площадки. Измеряется вес по оси, это очень важный параметр в привязке именно к нему анализируются тормозное усилие и делается заключение о состоянии тормозной системы. После измерения веса по оси автомобиля, начинается тестирование амортизаторов. Выясняется как каждый из них при разной частоте вибрации площадки отрабатывает сцепление колесо с поверхностью. Результаты выводятся в процентном выражении. Чем ниже процент, тем более плавающим будет движения автомобиля. То есть, тем менее надежным будет сцепление колес с неровной дорогой. Перемещаемся на роликовых блок. На нейтральной скорости без торможения проверяем на овальность передние тормозные диски. Другими словами это оценка эффективности функционирования, важнейшего механизма тормозной системы. Пары тормозной диск – колодка. Речь идет о плавности тормозных дисков, то есть их сцепление с колодкой. Выясняется есть вибрация или нет. Поведен ли диск. Поэтапно проводим тестирование всей тормозной системы, постепенно увеличивая тормозное усилие. На экране компьютера отображаются команды оператору. Притормаживаем когда усилие более трехсот ньютонов, увеличиваем усилие, тормозим до упора пока не заблокируются колеса. Измерение по передние оси завершено. Процедура измерения по задней оси аналогична. Устанавливается вес по оси. Проверяется левый амортизатор потом правый. Последняя процедура стояночный тормоз, поднимаем рычаг и до упора, измеряем и процедура завершена. Теперь смотрим результат.

Нажимая на кнопку протокол, в появившемся окне нам показываются общие результаты проверки. Теперь имеет смысл посмотреть фактические значения, зафиксированные в процессе диагностики. Именно их и нужно показать владельцу, поскольку как раз в них и будет отражена полная информация по диагностике. Опираясь только на эти значения мастер ставит окончательный диагноз о состоянии подвески.

Пост Д2 располагается рядом с постом Д1. На посту Д2 осуществляется:

- проверка ЭСУД;
- полное диагностирование узлов и агрегатов автомобиля;

«Диагностика ЭСУД начинается с проверки на наличие ошибок а электронике автомобильной системы. Для выполнения данной работы, пользуются автомобильным сканером, из-за того что автомобиль может не оповещать об ошибках. Сканер позволяет:

- производить диагностику более 76 марок автомобилей с поддержкой дилерских возможностей;
- проводить инициализацию и адаптацию исполнительных механизмов и датчиков;
- считывать коды ошибок, расшифровывать их и стирать;
- проводить тесты ЭСУД;
- проводить кодирование и адаптацию ТНВД.
- Так же на посту Д2 проводится полная диагностика агрегатов: проверка компрессии в цилиндрах двигателя;
- проверка давления в топливной рампе;
- проверка топливных форсунок;
- проверка аккумуляторной батареи;

- проверка на наличие посторонних шумов при работе агрегатов с помощью стетоскопа;
- проверка агрегатов в подкапотном пространстве на наличие течи жидкостей (масла, антифриза, тормозной жидкости)»[1].

Диагностирование автомобиля, проводимое при помощи специализированных контрольных средств, могут получать информацию о техническом состоянии агрегатов, без разборки автомобиля. Так же диагностика может предвидеть приближающийся выход детали из строя. По окончании диагностики, назначаются необходимые виды работы.

Инструменты для диагностики автомобилей. В состав оборудования входит:

- Контролька;
- Цифровой мультиметр;
- Осциллограф (мотор-тестер)
- Диагностический сканер;
- Кабель-трекер;
- Манометр для замера давления топлива в системе;
- Компрессометр.

Контролька. Внутри находится обычная лампочка. Она нужна для того чтобы определить наличие напряжения. Цепь замыкается, если загорается лампочка, то значит по проводу течет ток.

Мультиметр это – комбинированный электроизмерительный прибор, включающий в себя функции вольтметра, амперметра и омметра. Он используется для измерения напряжения, силы тока и сопротивления. Прибор имеет жидкокристаллический экран на который выводятся все необходимые данные. Прибор имеет кнопку включения выключения. Имеется также селектор, с помощью которого выбираются режимы измерения. Кроме этого

прибор имеет несколько гнезд в которые устанавливаются щупы. Также имеется гнездо подключения щупа, измерения малых токов.

Осциллограф это – измерительный прибор который предназначен для наблюдения сигналов, измерения амплитуды сигнала и временных параметров. Он бывает портативный и на базе ПК. Чаще всего проверяются датчики вращения и система зажигания. Осциллограф выводит результат в виде графика. С помощью него можно увидеть как напряжение изменяется с течением времени. Существуют различные формы электрического сигнала: прямой сигнал, прямоугольный сигнал и синусоидный.

Мотор-тестер это тот же самый осциллограф, предназначенный для диагностики автомобилей. Он используется на базе ПК. Установлена специальная программа. Блок мотор-тестера подключается с автомобилем через специальные разъемы, а к компьютеру с помощью usb разъема.

Диагностический сканер используется для связи с ЭБУ. Он может быть портативный или стационарный, подключаемый к транспортному средству. Сканер соединяется с автомобилем CAN (Controller Area Network). И показывает всю информацию о датчиках и системах автомобиля. Сканер оснащен программным обеспечением, которое содержит полную базу данных параметров автомобилей. Автосканер может оценивать состояние узлов комплексно и учитывать влияния неисправностей друг на друга, что невозможно при ручной проверке по одному исследуемому параметру. Функции сканера:

- Чтение и удаление ошибок (DTC);
- Чтение текущих параметров (Data stream);
- Тест исполнительных механизмов (Activation test);
- Служебные программы (Utility).

Кабель-трекер – это инструмент используемый в ремонте автомобиля. Он позволяет идентифицировать и отслеживать разрыв проводов или кабелей без нарушения изоляции. Его также можно использовать в проверке на наличие короткого замыкания и обнаружения обрыва сети.

Топливный манометр – прибор для измерения давления топлива в системе автомобиля. В комплект входит сам манометр с клапаном и шлангом для подключения к топливной рампе. Также в набор входят различные переходники для разных марок автомобиля.

Компрессометр – служит для замера компрессии в цилиндрах автомобиля. Комплектность: сам компрессометр, впускной клапан, быстросъем, переходники для свечных отверстий с резиновыми уплотнителями, переходники с резьбовыми соединениями и шланг – удлинитель.

По расчету на посту работают двое слесарей. Диагностические работы необходимо выполнять высококвалифицированными специалистами.

«Углубленной диагностикой Д-2, выполняемой на посту с использованием стенда для проверки тяговых качеств автомобилей. Такой диагностики в автомастерской не производится из-за отсутствия оборудования. Чаще всего по словам заказчика сразу выявляется перечень технического воздействия на автомобиль, или при осмотре выявляются проблемные узлы, агрегаты автомобиля.»

3.2 Персонал и режим его работы

В соответствии с расчетами, ранее выполненными в этом отделе, 3 работника: слесарь-диагност 3 разряда, слесарь-диагност 4 разряда, слесарь-диагност 5 разряда;

Режим работы отделения

Отделение работает в 1 смену в соответствии с графиком работы ремонтных подразделений предприятия с 9⁰⁰ до 19⁰⁰

График работ:

Начало работы в 9⁰⁰, окончание в 19⁰⁰;

Обед с 13⁰⁰ до 14⁰⁰;

Соблюдать уборку рабочего поста рекомендуется в конце рабочей смены.

Начинать уборку желательно за 15 минут до зачистки смены.

Уборка рабочего поста: с 18⁴⁵ до 19⁰⁰.

3.3 Выбор технологического оборудования

В качестве поставщиков техоборудования для отделочного отдела предлагаем использовать компании из России, специализирующиеся на продаже оборудования и оргтехники для автосервиса и квадроциклов.

Оборудование данного раздела рекомендуемым способом позволяет выполнять качественную диагностику узлов легковых транспортных средств, а также диагностировать все возможные виды повреждений.

Перечень необходимого оборудования для участка диагностики представлен в таблице тех оборудования (таблица 3.1)

Таблица 3.1 – Табель тех оборудования участка диагностики

Наименование	Количество	Размеры (длина х ширина) мм
Коммуникационный пульт MCD 2000	1	860х1230
Тормозной стенд MBT 2250	1	680х2320
Стенд для проверки свойств подвески MSD 3000	1	280х2320
Тестер бокового увода колес MINC PROFI	1	1020х460
Измеритель параметров света фарMLT 3000	1	720х655
Газоанализатор MGT-5	1	240х560
Измеритель оборотов Двигателя DITEST SPEED	1	230х50
Верстак двухтумбовый PROFFI-216 Т Д5	2	868х1900
Ножничный подъемник DUO CM 4.2	1	5800х2075
Тележка подкатная	1	600х500
Комплект аккумуляторщика Э-412М	1	-
Автомобильный сканер MaxiSys MS906BT	1	-
Пульт управления подъемником	1	500х500
Динамический роликовый стенд СДМ1- 3500.200	1	5500х2750

Примечание: в таблице перечисляется основное возможное оборудование занимающее площадь на плане, также на участках имеется весь настоящий перечень инструмента, спецоснастки, диагностических и измерительных приборов и т.д.

3.4 Расчет площади и обоснование планировочного решения

Все оборудование проанализировано, и выбрано по категории цена-качество.»[8]

«К площади оборудования нужно добавить площадь автомобиля на рабочем посту равную $8,74 \text{ м}^2$

$$F_{об} = 20.51 + 8.74 = 29.24 \text{ м}^2 \gg [2] \quad (1.26)$$

Площадь оборудования считается суммарно с площадью автомобиля.

$$F_{об} = 29.24 \text{ м}^2$$

«Площадь участка вычислим формулой:

1.2.3 Расчет площади участка диагностики

$$F_{ПР} K_{ПЛ} F_{обор} = \sum \quad (1.27)$$

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

$K_{ПЛ}$ - коэффициент плотности расстановки оборудования, $K_{ПЛ} = 6$

$$F_{уч} = 29,24 \cdot 3 = 87,5 \text{ м}^2$$

Суммарная площадь поста диагностики 90 м^2 »[1]

Раздел 4. Разработка технологического процесса комплектации цилиндро-поршневой группы и кривошипно-шатунного механизма двигателя автомобиля Веста

«Комплектование деталей шатунно-поршневой группы начинают с подбора поршней к гильзам цилиндров в соответствии с их размерами и массой – по размерным группам. Обозначение группы нанесено на верхнем торце гильзы и днище поршня. Поршни и гильзы в составе одного двигателя должны быть одной размерной группы – номинального (Б, С, М) или ремонтного (РБ, РС, РМ). Допускается подбирать детали, бывшие в эксплуатации поршни и гильзы по фактическому зазору. Поршневые пальцы к отверстиям бобышек поршней подбирают по натягу (в «холодном» состоянии), а к втулке верхней головки шатуна – по зазору.»

«Поршневые кольца подбирают по размерам гильз и поршневым канавкам. Как было сказано выше. При подборе кольцо устанавливают в гильзу и щупом проверяют величину зазора в замке и плотность прилегания к поверхности гильзы. Если зазор мал, то его увеличивают, опиливая поверхность одного торца замка. При проверке прилегания кольца допускается зазор между кольцом и гильзой не более 0,02...0,03 мм на дуге 60°. Кольцо должно прокатываться по канавке поршня свободно, без заеданий. Зазор между канавкой и кольцом измеряют щупом. Если зазор меньше допустимого, то кольцо шлифуют на плоскошлифовальном станке с одного торца.»

«Поршни, пальцы, шатуны кроме подбора по линейным размерам должны иметь минимальные отклонения по массе в рамках одного комплекта на двигатель. При необходимости выравнивания массы металл удаляют со специального прилива нижней крышки шатуна сверлением или на обдирочно-шлифовальном станке. Втулки подбирают в соответствии с

размерами отверстий в верхних головках шатунов. Втулки должны входить с натягом 0,125...0,048 мм - это нормальный, допустимый - 0,040 мм.»

«Сборку шатунно-поршневой группы начинают с запрессовки втулок в верхние головки шатунов. При этом нужно следить за совпадением маслоподводящих отверстий во втулке и шатуне.» Сопряжение «палец-втулка верхней головки шатуна» считается правильно подобранным в том случае, если шатун, свободно висящий на смазанном дизельным маслом пальце, при проворачивании, руками за палец, отклоняется от вертикального положения на угол около 30°.

Поршень подлежит тщательному осмотру. На обработанных его поверхностях не допускаются забоины, надрывы металла, глубокие риски, задиры, заусенцы и острые кромки. Выход маслосливных отверстий на поверхность юбки не допускается. Далее необходимо соединить поршень с шатуном поршневым пальцем. Для этого нагреть поршень до температуры 80...90 °С в электрошкафу или масляной ванне. Смазать втулку верхней головки шатуна дизельным маслом и при помощи наставки запрессовать поршневой палец в поршень на прессе. Продольное перемещение пальца ограничить установкой стопорных колец. Проверить щупом зазор между торцом верхней головки шатуна и бобышкой поршня, который должен быть в пределах $2 \pm 0,5$ мм с каждой стороны. Установить на поршень при помощи разжимного приспособления маслосъемные и компрессионные кольца, отвечающие требованиям, изложенным в разделе «Разборка и дефектация».

При вращении поршня, находящегося в горизонтальном положении, вокруг своей оси на 360° компрессионные кольца должны плавно перемещаться в канавках и утопать в них при легком встряхивании. На поверхности колец не должно быть рисков, задиров, забоин и трещин. «Шатуны комплектуют с новыми вкладышами номинального или ремонтного размера. Ремонтные размеры вкладышей большего размера могут быть по-

лучены путем расточки старых вкладышей меньшего размера. После расточки толщина антифрикционного слоя должна быть не менее 0,3 мм.»

«Шатунные болты должны входить в отверстие шатуна и крышки от легких ударов молотка массой 200 г. На болтах и в гайках не допускаются сорванные, смятые и стянутые нитки резьбы.» Для определения сборочного зазора «вкладыш - шатунная шейка» коленчатого вала следует измерить диаметр отверстий в нижние головки шатуна с установленными вкладышами (затяжка крышки моментом 170...160 Н·м) и диаметр шатунной шейки коленчатого вала. (Таблица 4.1)

Таблица 4.1 Техническая карта комплектации цилиндро-поршневой группы

	Наименование и содержание работы	Оборудование и инструменты	Трудоемкость чел/мин	Технические требования
1	Подобрать поршни и поршневые пальцы			
1.1	Промерить диаметры цилиндров и поршней и рассчитать зазор между цилиндром и поршнем	Микрометр МК 100-1	0,5	-
1.2	Подобрать поршни к цилиндрам		1	Обеспечить зазор 0,05 мм. По наружному диаметру поршни разбиты на 5 классов (А, Б, С, Д, Е) через 0,01 мм, а по диаметру отверстия под поршневой палец на 3 категории (1, 2, 3) через 0,004 мм.
1.3	Подобрать поршневые пальцы		1	Подобрать по диаметру отверстий в бобышках поршней в соответствии с маркировкой категории, обозначенной на днище поршня (цифра 1,2 или 3)
1.4	Подобрать поршневые кольца		1	Проверить зазоры по высоте между поршневыми канавками и кольцами и зазоры в замках колец. Зазор между кольцом и стенкой канавки поршня для верхнего компрессионного кольца должен быть от 0,04 до 0,07 мм, для второго от 0,03 до 0,06 мм, для маслосъемного от 0,02 до 0,05 мм.
2	Собрать шатунно - поршневую группу			

Продолжение таблицы 4.1

2.1	Собрать шатунно-поршневую группу		5	Надеть поршень на головку шатуна, совместить отверстие под поршневой палец с отверстием верхней головки шатуна и ввести в отверстие приспособление в сборе с поршневым пальцем
2.2	Проверить качество запрессовки пальца	Приспособление А.95615, ключ динамометрический типа 02.7812-4013	1	-
3	Сборка блока цилиндров			
3.1	Установить коленчатый вал	Стенд Ач.22204	0,1	Установить и закрепить блок на стенде, подобрать комплект вкладышей. Комплекты подобрать согласно величине уменьшения диаметра коренных и шатунных шеек
3.2	Уложить вкладыши в гнезда коренных подшипников		0,2	Вкладыши с проточкой установить на блок цилиндров в постели первого, второго, четвертого и пятого коренных подшипников, вкладыши без проточки – в крышки коренных подшипников и в постель третьего коренного подшипника
3.3	Уложить коленчатый вал в блок цилиндров		2	Уложить в коренные подшипники коленчатый вал и вставить 2 упорных полукольца в гнезда задней опоры
3.4	Установить крышки коренных подшипников в соответствии с метками		2	Метки на крышках должны располагаться со стороны установки водяного насоса
3.5	Завернуть и затянуть болты крепления крышек коренных подшипников	Головка сменная 17, вороток и удлинитель или гайковерт типа ИП - 3111	2	Проверить вращение коленчатого вала. Вал должен вращаться от усилия руки свободно и без заеданий. Осевой зазор коленчатого вала должен быть в пределах 0,06-0,26 мм.

Продолжение таблицы 4.1

3.6	Установить поршни с шатунами в блок цилиндров	Втулка регулируема я 67.7854-9519	2	Установить вкладыши в шатуны и крышки шатунов. Смазать моторным маслом. Отрегулировать втулку для установки поршней в цилиндры. Установить втулку на блок , протолкнуть поршень усилием пальцев рук в блок. Повторить операцию для остальных трех поршней.
3.7	Установить крышки шатунов с вкладышами	Головка сменная 14, гайковерт типа ИП-3111	1	Установить в соответствии с их маркировкой на нижних головках шатунов.

Раздел 5. Безопасность жизнедеятельности в моторном отделении

«Типовой паспорт безопасности опасного объекта устанавливает основные требования к структуре, составу и оформлению паспорта безопасности опасного объекта. Настоящий типовой паспорт безопасности предназначен для разработки паспортов безопасности на объектах, использующих, производящих, перерабатывающих, хранящих или транспортирующих радиоактивные, пожаро-взрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, гидротехнических сооружениях в случае возможности возникновения чрезвычайных ситуаций. Указанные требования не распространяются на объекты Вооруженных Сил Российской Федерации.» [18].

«Паспорт безопасности опасного объекта создаётся и утверждается по нормам, установленным Российским законодательством и приказом МЧС РФ. Документация, регулирующая создание и предоставление документа, была утверждена более пятнадцати лет назад, но содержание правил актуально и на сегодняшний день.»

Паспорт безопасности объекта создается для:

- определения плана действий для повышения уровня защиты, и проведения инструктажа для работников;
- анализ подготовленности персонала на случай аварии, готовность персонала материальной базы к устранению последствий;
- установления действий для восстановления после происшествия;
- расчет рисков для персонала и оборудования;
- определения последствий в случае аварийной ситуации или ЧС.

В паспорте содержится все вышеперечисленные факторы, указывающие уровень подготовленности, безопасности и степени риска. По окончании заполнения двух экземпляров, один остается на предприятии, а второй передается организации, которая организывает контроль над

данным предприятием. Основные моменты, учитывающие индивидуальные особенности предприятия, вносятся дополнительно. Обновление документы происходит раз в 5 лет, или при смене деятельности.

Существуют специальные организации, занимающиеся подготовкой, разработкой и согласованием бумаг в соответствии с Российским законодательством. К выбору подрядчика стоит подходить с особой ответственностью, чтобы проверка была наиболее полной и достоверной.

Объект считается опасным, если на нем:

- «присутствуют грузовые подъемники, канатные дороги, фуникулеры, эскалаторы и иные движущиеся подъемные механизмы для подъема посетителей, сотрудников или иных предметов и грузов;»
- «производятся или обрабатываются плавкие металлы с применением технологий расплава или обжига;»
- «ведутся любые горные работы, связанные с добычей или обогащением ископаемых, рытьем подземных шахт, взрывом пород, либо иные горно-геологические работы, кроме эмпирических изысканий;»
- «установлено и введено в эксплуатацию оборудование, которое работает под высоким давлением или при температурах нагрева воды или выше;»

5.1 Оценка угроз здоровью

Угроза здоровью – это риск причинения вреда здоровью человека. Из-за влияния вредных и опасных производственных условий при выполнении производственных работ работником.

Таблица 5.1 - Список основных угроз здоровью в моторном отделении

	Операции и работы	Вредные и опасные факторы
1	Разборка и сборка ДВС	Механический фактор (травмы рук, порезы, ушибы).
2	Ремонт ДВС	«Химический фактор (повреждение кожного покрова смазочными покрова смазочными средствами для очистки деталей), недостаточная освещенность в зонах проведения работ, электрические (удары тока при работе с электроинструментом), повышенная концентрация частиц металла и паров химических веществ в воздухе».
3	Мойка ДВС	«Электрические (возможны удары током при работе с электрооборудованием), химические ожоги рук, опадание химических соединений в глаза.»

Таблица 5.2 – Действия по снижению вредных и опасных факторов

Вредные и опасные факторы	Мероприятия по устранению вредных и опасных факторов
1 Механические факторы (порезы, ушибы, травмы, температурные ожоги)	Применение средств индивидуальной защиты (перчатки, специальная защитная обувь, халат, прозрачные очки).
2 Химические факторы (химические ожоги кожного покрова и слизистой оболочки дыхательных путей)	«Применение средств индивидуальной защиты: перчатки (на участках мойки использовать резиновые перчатки), респираторы, халаты.»
3 Недостаточная освещенность рабочего места	Использование комбинированного освещения (естественного, искусственного), для освещения в труднодоступных местах используются переносные осветительные приборы.

Продолжение таблицы 5.2

4 Электрические (удары током)	Использование УЗО Использование на участках мойки резиновых перчаток и обуви с прорезиненной подошвой, изолирование токоведущих частей.
5 Повышенное содержание токсичных и пылевых соединений в воздухе	Установлены вытяжные системы с использованием фильтров для очистки воздуха.
6 Повышенный шум	Используются специальные поглощающие шумы наушники.

5.2 Меры пожарной безопасности в автосервисе.

Одни из основных причин пожаров в автосервисе являются:

- неосторожное воздействие с пламенем;
- нарушение правил пожарной безопасности при сварочных и других опасных работах;
- неисправности в электрооборудовании;
- возгорание обтирочных материалов.

В автосервисе должна быть проведен противопожарный инструктаж. В производственных, складских и других помещениях установлен строгий противопожарный режим. Курение в производственном корпусе запрещено. Все помещения должны быть оборудованы: огнетушителями, пожарными кранами, ящиками с песком, пожарными щитами, емкостями с водой, покрывалами. Подходы к пожарному оборудованию и инвентарю должны быть всегда свободными. Помещения необходимо содержать в чистоте и периодически отчищать от производственных отходов. Обтирочные отходы следует выбрасывать в металлический ящик с крышкой, установленный вне помещения.

В производственных корпусах запрещено:

- использовать открытый огонь, паяльные лампы;
- мыть детали бензином, керосином;
- устанавливать автомобиль на пост, если у него имеется подтекание топлива;
- хранить тару из-под ГСМ;
- заставлять проход к пожарному инвентарю;
- оставлять электрооборудование, включенное в сеть;
- В целях противопожарной безопасности на автомобиле не допускается:
- прогрев автомобиля открытым пламенем;
- эксплуатация неисправных приборов питания;
- эксплуатация автомобиля с газобаллонным оборудованием при неисправной аппаратуре, и наличии утечки газа.

При возгорании транспортного средства нужно принять меры к тушению и по возможности выкатить автомобиль из помещения, вызвать пожарную службу. В помещениях должны быть вывешены таблички с номером пожарной части, и ответственных за пожарную безопасность.

Таблица 5.3 - Мероприятия, определяющие экологические факторы оборудования

Технический объект	СТО
Мероприятия, необходимые для снижения негативного антропогенного влияния на атмосферу.	Применять фильтры в вытяжных установках (зондах). Установить контроль за очисткой воздуха в зоне выполнения работ.
Мероприятия, необходимые для уменьшения негативного антропогенного влияния на гидросферу.	Переработка и захоронение отходов, выбросов и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв.

Раздел 6. Экономический расчет реконструкции моторного отделения

Цель расчета – расчет экономической эффективности моторного отделения.

6.1 Вычисление затрат на материальные ресурсы

Вычисление затрат на расходные материалы.

Таблица 6.1 - Затраты на вспомогательные и расходные материалы

Вид применяемого материала (расходного компонента)	Норма расхода,	Цена за ед, руб.	Годовые затраты, руб
Расход воды на технические нужды	2500 м ³ /год	10,5	26250
Специальные моющие жидкости	100 л./год	75	7500
Топливо для моющих ванны(дизельное)	220 л./год	37,0	8140
Ткань для обтирки	120 кг./год	51,5	6180
Жидкие смазочные материалы	80 кг./год	210	16800
Резцы и хонинговальные головки	-	-	50000
Консистентные смазочные материалы	85 кг./год	240,6	20451
Фирменная одежда предприятия(комплект)	2 шт./чел	8000	80000
Затраты на остальные материалы	-	-	60000
Всего тыс.руб	275,321		

Определение затрат на электрическую энергию

Определение затрат на электрическую энергию проводится после вычисления общего потребления электричества всем оборудованием в моторном отделении и вычисляется формулой:

$$C_{\text{э}} = \frac{M_{\text{у}} \cdot T_{\text{маш}} \cdot K_{\text{од}} \cdot K_{\text{м}} K_{\text{в}} \cdot K_{\text{п}} \cdot Ц_{\text{э}}}{\eta}, \quad (6.1)$$

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

$T_{\text{маш}}$ – величина годового эффективного фонда работы технологического оборудования(инструмента), для режима работы в 1рабочую смену:

$T_{\text{маш}} = 3000$ час.

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

$K_{\text{м}}$ – величина коэффициента, характеризующего степень его загруженности, принимаем $K_{\text{м}} = 0,75$

$K_{\text{в}}$ – величина коэффициента загрузки электродвигателей по времени, принимаем $K_{\text{в}} = 0,5$

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

$Ц_{\text{э}}$ – стоимость электрической энергии, принимаем $Ц_{\text{э}} = 4,0$ руб. / кВт час

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

Все расчеты приведены в таблице 6.2

Таблица 6.2 - Определение затрат на электрическую энергию

Название оборудования (электрического инструмента)	Кол- во.	Потребляемая мощность $M_{\text{у}}$, кВт	Фонд ра- боты $T_{\text{маш}}$, час.	Годовые расходы, $C_{\text{э}}$, руб.
Станок для расточки блока цилин- дров	1	10,0	3000	21000
Станок для хонингования блока ци- линдров	1	9,0	3000	20000

Продолжение таблицы 6.2

Компьютер с клавиатурой и принтеров или ноутбук	1	0,9	3000	1890
Электрогидравлический пресс	1	1,5	3000	3150
Моечная установка для ДВС -	1	7,0	3000	35700
Настольный сверлильный станок	1	1,5	3000	3150
Нагревательный шкаф для прессовых посадок	1	2,0	3000	4200
Шлифовальная установка	1	1,5	3000	3150
Прочее оборудование и электроин-	1	10,0	3000	21000
Всего тыс. руб				113,240

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

Определение амортизационных отчислений на площадь моторного отделения вычисляется формулой:

$$A_{пл} = \frac{F_{нз} \cdot Ц_{пл} \cdot H_{апл}}{100}, \quad (6.2)$$

$$A_{пл} = \frac{62 \cdot 4000 \cdot 2.5}{100} = 6200 \text{ руб.}$$

Определение амортизации технологического оборудования определяется формулой:

$$A_{об} = Ц_{ою} \cdot H_{аоб}, \quad (6.3)$$

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

Итоги расчётов представлены таблице 6.3

Таблица 6.3 - Расчет отчислений на реновацию и амортизацию ОПФ

Наименование оборудования	Кол- во, шт.	Цена, руб. за ед.	Норматив от- числений на амортизацию, %	Затраты на амортизацию , руб.
Аренда помещения моторного отделения	74 кв.м	4000	2,5	6200
Станок для расточки блока цилин- дров	1	4500000	14,3	643500
Станок для хонингования блока ци- линдров	1	2500000	14,3	350000
Стенды для разборки-сборки мото- ров	1	165000	11	18150
Моечная установка для ДВС	1	226500	11	24915
Настольный сверлильный станок	1	13400	14,3	1916,2
Шлифовальная установка	1	13400	11	1474
Гидравлический пресс напольный г/п 30 т	1	28200	14,3	4032,6
Прочее оборудование и производ- ственная мебель	-	140000	11	15400
Всего тыс. руб		-	-	1090,494

6.2 Оценка затрат на заработную плату сотрудников

Основная заработная плата сотрудников предприятия рассчитывается по формуле:

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

где $C_{ч}$ – почасовая оплата труда сотрудников, руб/час.

$T_{шт}$ – величина фонда рабочего времени за календарный год, для слесарей по ремонту автомобилей выбираем $T_{маш} = 1840$ час.

$K_{\text{ПР}}$ – коэффициент, учитывающий величину премии для сотрудников, для СТО выбираем $K_{\text{ПР}} = 1,20$

Определение затрат на заработную плату представлено в таблице 6.4

Таблица 6.4 - Определение затрат на заработную плату

Число сотрудников	Должность	Разряд	Почасовая оплата труда сотрудников	Тарифная зарплата	Дополнит. зарплата	Налогооблагаемая база
6	автослесарь	4	120	1324800	264960	1589760

Остальные расходы

Затраты на единый социальный вычисляется формулой:

$$E_{CH} = \frac{Z_{\text{ПЛ}} \cdot K_C}{100}, \quad (6.5)$$

где $K_C = 20\%$ - установленная норма социальных отчислений.

$$E_{CH} = \frac{1589760 \cdot 20}{100} = 317952 \text{ руб.}$$

Величина накладных расходов вычисляется формулой:

$$H_H = Z_{\text{ПЛ}} \cdot K_H, \quad (6.6)$$

где $K_H = 0,3$ – норматив накладных расходов в долях затрат на оплату труда.

$$H_H = 1589760 \cdot 0.3 = 476928 \text{ руб.}$$

Таблица 6.5 - Итоги годовых расходов по подразделению

Наименование статьи расходов	Расходы, тыс. руб.
Затраты на вспомогательные и расходные материалы	275,321
Затраты на электрическую энергию	113,240
Затраты на отчисления на реновацию и амортизацию ОПФ	1090,494
Затраты на зарплату сотрудников	1589,760
Затраты на иные нужды	953,856
Всего по подразделению(цеху, участку)	4022,671

6.3 Расчет себестоимости нормо-часа работ в моторном отделении

Произведем оценку стоимости нормо-часа работ в моторном отделении по формуле:

$$C_{нч} = \frac{Z_{ОБЩ}}{T_{отд}}, \quad (6.7)$$

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

$T_{отд}$ – объем работ в отделении, принимаем $T_{отд} = 11500$ чел.час.

$$C_{нч} = \frac{4022671}{11500} = 350 \text{ руб.}$$

Себестоимость нормо-часа работы в моторном отделении составляет 350 рублей.

Таблица 6.6 - Калькуляция технологической себестоимости технического обслуживания

Статьи затрат	Условное обозначение	Сумма годовых затрат, тыс. руб	
		Базовый вариант	Проектный вариант
Зарплата производственных рабочих	Зпл	1378,650	1589,760
Социальные налоги	Есн	413,595	333,200
Материалы	-	236,419	275,321
Электроэнергия	Сэ	73,560	113,240
Прочие расходы	-	744,947	953,856
Накладные расходы	Нн	413,595	476,928
Амортизация участка и оборудования	Апл, Аоб	850,563	1090,494
Итоги затрат	-	4111,329	4832,799

Рассчитаем процент снижения себестоимости по следующей формуле:

$$100 - \frac{В_{проект}}{В_{базов}} * 100 = 100 - \frac{4832799}{4111329} * 100 = 17,54 \quad (6.8)$$

В данном разделе были проведены расчеты экономической эффективности проекта. Выгода составляет 17,54%. Разработанное мной предприятие имеет выгоду в экономической сфере, процент роста себестоимости отлично это отображает.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленной выпускной квалификационной работе (ВКР) произведены расчеты по реконструкции СТО ООО «Инсталл-Авто» в рамках выпускной квалификационной работы. Учены особенности планировки и произведена реконструкция СТО.

Во втором и третьем пункте была произведена глобальная проработка моторного отделения, и участка диагностики, был произведен подбор оборудования и инструмента для проектируемых помещения и подбор персонала в котором установлены часы работы персонала.

В четвертом пункте рассмотрена комплектация цилиндро-поршневой группы и кривошипно-шатунного механизма автомобиля Лада Веста, разъяснен подбор комплектующий к блоку цилиндров, а также составлена технологическая карта сборки блока цилиндров.

В пятом пункте была проведена работа по оценке профессиональных угроз здоровью в организации. Отдельно уделено внимание вредным и опасным факторам в моторном отделении и обусловлены меры по предотвращению и уменьшению опасных и вредных факторов. Угроза здоровью – это риск причинения вреда здоровью человека.

В шестом пункте была рассчитана себестоимость нормо-часа работ в углубленно проработанном агрегатном отделении, она составила 350 руб.

Также были проведены расчеты экономической эффективности проекта. Разработанное мной предприятие имеет выгоду в экономической сфере, процент роста себестоимости отлично это отображает.

Для автосервисных услуг по городу Чапаевск данная цена является приемлемой, что свидетельствует об экономической эффективности деятельности предприятия после реконструкции.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Епишкин, В.Е. Выпускная квалификационная работа бакалавра: учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство») / В.Е. Епишкин, И.В. Турбин. - Тольятти : ТГУ, 2016. – 130 с.
2. Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста : учеб.-метод. пособие / А. Г. Егоров [и др.] ; ТГУ ; Архитектурно-строительный ин-т ; каф. "Дизайн и инженерная графика". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 98 с. :.
3. Петин, Ю.П. Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта / Ю. П. Петин, Г. В. Мураткин, Е. Е. Андреева ; Учебное пособие для студентов вузов. – М. : Тольятти: ТГУ, 2013. – 136 с.;
4. Петин, Ю.П. Технологический расчет предприятий автомобильного транспорта./ Ю. П. Петин, Н. С. Соломатин ; Метод. указания. - М. : Тольятти,ТолПИ, 1993. – 62 с.;
5. Масуев, М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] / М. А. Масуев ; - М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с.;
6. Болбас, М.М. Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] / Под ред. М.М. Болбаса. - М., 2004. – 596 с.;
7. Автомобили ВАЗ двигатели и их системы [Текст] / В.Л. Смирнов, Ю.С. Прохоров; Метод. указания, г.Тольятти 2002 г.
8. Главный сайт СТО Инсталл-Авто [электронный ресурс] URL : <http://инсталл-авто.рф/> (дата обращения 1.05.20)

9. Реорганизация поста диагностики [электронный ресурс]
URL : <https://knowledge.allbest.ru/> (дата обращения 22.05.20)
10. Расчет помещений СТО [электронный ресурс] URL:
<https://studfiles.net/preview/4520435/page:12/> (дата обращения 22.05.20)
11. Нормы контроля оформления [электронный ресурс] URL:
https://vk.com/doc67952908_467963233?hash=dde67e3f02b77ee1a1&dl=f5e9f5d f495ea528a6 (дата обращения 3.05.20)
12. Расчет экономической эффективности отделения [электронный ресурс] URL:
http://studbooks.net/2440567/tehnika/raschet_ekonomicheskoy_effektivnosti_agregatnogo_otdeleniya (дата обращения 15.05.20)
13. Основные экономические показатели участка [электронный ресурс]
URL:<http://turboreferat.ru/organization-economy/raschet-osnovnyh-jekonomicheskikh-pokazatelej-raboty/176404-883029-page2.html> (дата обращения 15.05.20)
14. Экологическая безопасность на предприятии [электронный ресурс] URL:
https://revolution.allbest.ru/ecology/00782741_0.html (дата обращения 19.05.20)
15. Организация охраны труда [электронный ресурс] URL:
<http://kadriruem.ru/organizacija-ohrany-truda/> (дата обращения 19.05.20)
16. Faulty shooter [электронный ресурс] URL:
<https://www.motor.com/magazine-summary/trouble-shooter-february-2019/> (дата обращения 19.05.20)
17. Fuel mixture [электронный ресурс] URL:
<https://www.motor.com/magazine-summary/trouble-shooter-january-2019/> (дата обращения 19.05.20)

18. The design of the brake system [электронный ресурс] URL:
<https://www.motor.com/magazine-summary/trouble-shooter-december-2018/>
(дата обращения 19.05.20)

19. Engine reliability [электронный ресурс] URL:
<https://www.motor.com/magazine-summary/trouble-shooter-november-2018/>
(дата обращения 19.05.20)

20. The structure of the car and engine [электронный ресурс] URL:
<https://neftyanic.ru/angliiskii-stati-pro-avtomobili-s-perevodom-nauchno-issledovatelskaya-rabota-ustroistvo-avtomobilya/> (дата обращения 19.05.20)