

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»
(наименование кафедры)

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка типового проекта реконструкции СТО ЛАДА
построенной в 80е годы

Студент

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.В. Зотов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Л.Л. Чумаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

И.о. заведующего кафедрой к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Данная выпускная квалификационная работа выполнена для подтверждения обучающимся уровня знаний, умений, навыков и компетенций необходимого для присвоения квалификации «бакалавр» по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

В первом разделе проекта по стандартной типовой методике выполнен детерминированный технологический расчет автообслуживающего предприятия. Полученные в результате расчета производственные площади основных и вспомогательных подразделений, количество рабочих, вспомогательных постов и автомобиле-мест стоянки и ожидания позволили разработать подробное планировочное решение производственного корпуса предприятия.

В рабочем проекте участка ТО и ТР приведен перечень услуг оказываемых в данном подразделении предприятия, в соответствие с квалификационными требованиями произведен подбор производственного персонала для участка, составлен список рекомендуемого технологического оборудования для участка, графическим методом определена окончательная необходимая площадь.

Проведен подробный анализ имеющегося в продаже технологического оборудования по совокупности его технико-экономических характеристик. Методом определения наибольшей площади циклограммы, а также методом экспертного анализа определена модель оборудования, подходящая для конкретных условий проекта.

Рассмотрены технологии регулировки света фар. Составлена пошаговая технологическая карта процесса контроля и настройки света передних фар автомобиля для размещения на участке с целью обучения производственного персонала и соблюдения всех требований стандартов качества.

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» предложены меры по снижению выявленных в подразделении профессиональных

рисков, подобрана профессиональная экипировка для работника максимально повышающая его безопасность. Предложены меры по повышению пожарной безопасности подразделения, а также комплекс мероприятий для снижения негативного воздействия на окружающую среду.

В экономическом разделе определена конкурентоспособность предприятия на рынке автосервисных услуг за счет расчета себестоимости нормо-часа работ в отделении.

Работа включает в себя 71 страница стандартного печатного текста и 7 листов чертежей графической части проекта:

- Генеральный план типовой СТО ЛАДА
построенной в 80-е годы - 1 лист
- Планировка производственного корпуса типовой СТО ЛАДА
построенной в 80-е годы - 1 лист
- Планировка предлагаемой реконструкции производственного
корпуса типовой СТО ЛАДА построенной в 80-е годы - 1 лист
- План фирменного автосалона ЛАДА - 1 лист
- Планировка реконструкции участка ТО и Р автомобилей - 1 лист
- Анализ имеющегося в продаже оборудования - 1 лист
- Технологическая карта контроля и настройки
света передних фар автомобиля - 1 лист

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Детерминированный технологический расчет автообслуживающего предприятия.....	9
1.1 Выбор исходных данных к технологическому расчету.....	9
1.2 Определение количества транспортных средств, закрепленных за рассчитываемым предприятием.....	9
1.3 Расчет годовых объемов работ на предприятии.....	10
1.4 Расчет числа рабочих и вспомогательных постов и стояночных мест на предприятии.....	11
1.4.1 Расчет числа рабочих производственных постов на предприятии.	11
1.4.2 Расчет числа вспомогательных постов по участкам и отделениям.	15
1.4.3 Определения количества мест для ожидания и хранения автомобилей.....	16
1.5 Расчет количества персонала по участкам и отделениям.....	17
1.5.1 Расчет количества основного персонала по участкам и отделениям.....	17
1.5.2 Расчет количества вспомогательного персонала по предприятию.	18
1.6 Расчет площадей цехов и подразделений.....	20
1.7 Планирование основного производственного корпуса автосервисного предприятия.....	24
1.7.1 Определение площади здания.....	24
1.7.2 Основные принципы реконструкции предприятия.....	25
1.7.3 Особенности планировки здания производственного корпуса.....	26
1.7.3.1 Архитектурные и объемно-планировочные решения.....	26
1.7.3.2 Конструктивные и объемно-планировочные решения.....	27

1.8	Рабочий проект участка ТО и Р транспортных средств.....	28
1.8.1	Назначение участка.....	28
1.8.2	Услуги оказываемые в подразделении предприятия.....	28
1.8.3	Подбор производственного персонала для участка.....	29
1.8.4	Выбор технологического оборудования для участка.....	30
1.8.5	Расчет окончательной необходимой площади участка.....	30
2	Выбор оптимального по характеристикам технологического оборудо- вания для рабочего участка предприятия.....	32
2.1	Анализ устройства и конструктивных особенностей существую- щих моделей технологического оборудования.....	32
2.2	Выбор моделей оборудования для проведения сравнительного анализа.....	33
2.3	Сравнительный анализ выбранных моделей технологического оборудования.....	35
3	Разработка технологического процесса контроля и настройки света пе- редних фар автомобиля.....	39
3.1	Конструктивно-технологические характеристики автомобильных фар.....	39
3.2	Технологические особенности технического обслуживания и ре- монта системы освещения легкового автомобиля.....	40
3.3	Разработка технологической карты процесса регулировки света фар.....	42
4	Безопасность и экологичность участка ТО и Р автомобилей.....	47
4.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта бакалаврской работы.....	47
4.2	Оценка профессиональных рисков для подразделения предприя- тия.....	48
4.3	Выбор методов и средств уменьшения профессиональных рисков в производственном подразделении.....	49
4.4	4.4 Обеспечение пожарной безопасности производственного	54

подразделения.....	
4.4.1	Оценка возможного класса пожара и соответствующих опасных факторов 54
4.4.2	Выбор технических средств по обеспечению пожарной безопасности для подразделения предприятия..... 54
4.4.3	Организационно-технические мероприятия для защиты от пожара в производственном подразделении..... 58
4.5	Разработка мероприятий по обеспечению экологической безопасности производственного подразделения..... 59
5	Определение себестоимости нормо-часа работ на производственном участке..... 61
5.1	Расчет затрат на материалы и сырье..... 61
5.1.1	Расчет затрат на расходные, вспомогательные материалы и сырьевые ресурсы, необходимые для выполнения ТО и ТР подвижного состава..... 61
5.1.2	Расчет затрат на потребляемую подразделением электрическую энергию..... 61
5.1.3	Определение величины затрат на реновацию и амортизацию основных производственных фондов участка предприятия..... 63
5.2	Определение затрат на заработную плату работников..... 64
5.3	Определение расходов на прочие нужды..... 65
5.4	Определение себестоимости нормо-часа работ на производственном участке..... 66
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... 67
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ..... 69

ВВЕДЕНИЕ

Наметившиеся позитивные сдвиги в российской экономике дают основание полагать о достижении «дна» и завершении кризиса на российском рынке автомобилей. Значительный отложенный спрос, подошедшие сроки смены владения автомобилем, наряду с мерами государственной поддержки, такими как программы льготного кредитования, льготного автолизинга, особенно актуального для коммерческого транспорта, программа обновления парка, необходимая в ситуации общего старения отечественного автопарка, субсидирование части стоимости газомоторной техники и другими, способны оживить авторынок, который, в свою очередь, активизирует производство. %.(АВТОСТАТ ИНФО: [сайт]. URL: <https://avtostat-info.com/>)

Авторынок России находится на подъеме, по итогам 2017 года специалисты прогнозируют рост в районе 14%. Объемы продаж на данном этапе сопоставимы с объемами 2015 года и превышают результаты 2009-го.

Двузначная положительная динамика продаж новых легковых автомобилей в течение последнего полугодия убеждает в восстановлении российского автомобильного рынка. Основным драйвером роста, наряду с возросшей психологической уверенностью россиян в экономической стабильности, является значительный отложенный спрос. Серьезную помощь оказали государственные меры поддержки авторынка. В соответствии с динамикой рынка продажи большинства компаний стабилизировались и пошли вверх, что позволяет им с оптимизмом смотреть в будущее и с позитивным настроением начинать новый этап своего развития. (URL: <https://avtostat-info.com/>)

Специалисты аналитического агентства «АВТОСТАТ» проанализировали региональную структуру российского авторынка за 11 месяцев 2017 года и составили ТОП-20 крупнейших рынков новых легковых автомобилей в городах России.

На первом месте по объему рынка и новых легковых автомобилей, и автомобилей с пробегом, находится, естественно, Москва. В январе-ноябре

текущего года обладателями новых автомобилей стали 187 472 москвича, автомобилей с пробегом - 269 664 человека. Тем не менее, по числу приобретенных новых автомобилей в расчете на 1000 человек столица России уступила лидерство Казани и Санкт-Петербургу: в Казани этот показатель равен 18 шт./1000 чел, в Санкт-Петербурге - 17 шт., в Москве - 15 шт. По данному показателю столица делит третье место с Тольятти.

Согласно имеющейся статистической информации на данный момент на территории российской федерации располагается более 3400 официальных дилерских центров. Отметим, по сравнению с прошлым годом количество дилерских контрактов уменьшилось почти на сотню, а за последние три кризисных года авторитейл потерял 655 дилеров. (URL: <https://avtostat-info.com/>).

Значительный рост продаж автомобилей производства альянса AVTOVAZ-Renault-Nissan требует значительного реформирования сервисно-сбытовой сети предприятия. В том числе планируется реконструкция и техническое перевооружение действующих фирменных технических центров, а также строительство новых в тех регионах, где развитие рынка продаж идет опережающими темпами. Одним из таких регионов является Самарская область и её автомобильная столица Тольятти в частности. [7,8,9,12]

Во время последнего экономического кризиса в городе по разным причинам закрылись несколько крупных автосервисных предприятий, полностью соответствующих дилерским стандартам ПАО «АВТОВАЗ». Также в городе имеется несколько СТО построенных по типовому польскому проекту в 80-е годы. Вновь запустить ранее закрытое предприятие либо выполнить реконструкцию уже действующего обойдется гораздо дешевле, чем постройка нового автосервиса в этом районе. В связи с активным развитием города, строительством новых жилых домов в ближайшей перспективе создастся стабильный спрос на услуги по ТО и Р автомобилей, для удовлетворения которого предлагается разработать типовой проект реконструкции СТО построенной по польскому проекту в 80-е годы 20 века.

1 Детерминированный технологический расчет автообслуживающего предприятия

1.1 Выбор исходных данных к технологическому расчету

Тип предприятия:	фирменный автоцентр;
Назначение:	обслуживание и ремонт легковых автомобилей;
Количество жителей в месте дислокации предприятия, чел.:	$A = 20000$;
Обеспеченность автомобилями на 1000 жителей, <i>авт./1000 чел.</i> :	$n = 310$;
Принимаемый пробег автомобиля за календарный год, км .:	$L_r = 15000$;
Годовая программа по продаже автомобилей, шт.:	$N = 600$;
Периодичность заезда на СТО для выполнения УМР:	1 раз на 1000 км пробега;
Стандартная продолжительность рабочей смены на предприятии, час.:	$t_{CM} = 8$;
Принятое количество рабочих смен на предприятии:	$c = 1,5$;
График работы предприятия:	$D_{РАБ} = 365;7$ рабочих, без выходных,
График работы персонала предприятия:	2 через 2;
Климат в районе дислокации предприятия:	умеренный;
Габаритные размеры транспортного средства L x B , мм:	4500 x 2000.

1.2 Определение количества транспортных средств закрепленных за рассчитываемым предприятием

Количество транспортных средств закрепленных за рассчитываемым предприятием(годовая программа предприятия) в общем случае определяется по формуле [1,3]:

$$N_{СТО} = \frac{A \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5}{1000} + N_{П} \cdot c \cdot K_0 \quad (1.1)$$

Коэффициенты из формулы (1.1) принимаются для конкретного предприятия в соответствие с требованиями учебно-методического пособия[1] и для наглядного представления сведены в таблицу 1.1

Таблица 1.1- Выбор корректирующих коэффициентов

Наименование коэффициента	Условное обозначение по формуле 1.1	Принятое значение
1	2	3
Коэффициент учитывающий уровень благосостояния населения в регионе	K_1	0,85
Коэффициент учитывающий расположение района и увеличение потока клиентов за счет перспективных маршрутов	K_2	1,25
Коэффициент, учитывающий рост автомобилизации населения на ближайшую перспективу(для расчетов принимаем период в 3 года)	$K_3 = 1 + k \cdot 3$	1,158
Коэффициент учитывающий маркетинговую привлекательность предприятия для автомобилистов из соседних районов	K_4	0,8
Коэффициента учитывающий структуру автомобильного парка в регионе	K_5	1,0
Коэффициента учитывающий увеличение программы обслуживания за счет реализации транспортных средств	K_o	0,5

Годовая программа предприятия с учетом всех корректировок:

$$N_{\text{СТО}} = \frac{20000 \cdot 310 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,158 \cdot 0,8 \cdot 1,0}{1000} + 600 \cdot 3 \cdot 0,5 = 6515 \text{ авт.}$$

1.3 Расчет годовых объемов работ на предприятии

Удельная трудоемкость работ по техническому обслуживанию и ремонту на 1 комплексно обслуживаемый автомобиль с учетом корректирующих коэффициентов определяется по формуле[1]:

$$t = t_H \cdot K_{\Pi} \cdot K_{\text{ПР}}, \quad (1.2)$$

где t_H - нормативная удельная трудоёмкость комплексного обслуживания и ремонта 1 закрепленного за предприятием автомобиля, по пособию принимаем $t_H = 2,3 \text{ чел.} - \text{ч.}/1000 \text{ км}$.

$K_{\text{ПР}}$ - коэффициент корректировки в зависимости от климатических условий в районе дислокации предприятия, для г. Тольятти принимаем $K_{\text{ПР}} = 1,0$ [1];

K_{II} - коэффициент корректировки трудоемкости в зависимости от размера автообслуживающего предприятия[1].

Для выбора значения K_{II} необходимо предварительно в первом приближении определить размер (мощность) предприятия, расчет мощности проводим по формуле[1, 2]:

$$X_{PP1} = \frac{5,5 \cdot N_{СТО} \cdot L_{Г} \cdot t_{Н} \cdot K_{PP}}{10000 \cdot D_{PG} \cdot T_{CM} \cdot C}, \quad (1.3)$$

$$X_{PP1} = \frac{5,5 \cdot 6515 \cdot 15000 \cdot 2,3 \cdot 1,0}{10000 \cdot 365 \cdot 8 \cdot 1,5} = 29,3 \approx 29 \text{ постов}$$

Расчетное число постов на предприятии находится в следующем диапазоне $20 < X_{PP1} = 29 < 30$, для этих условий выбираем величину коэффициента равной $K_{II} = 0,85$

Окончательно рассчитаем удельную трудоёмкость комплексного обслуживания и ремонта 1 автомобиля по формуле (1.2):

$$t = 2,3 \cdot 1 \cdot 0,85 = 1,995 \text{ чел.} - \text{ час./1000 км}$$

Зная общее число закрепленных за предприятием автомобилей определим годовой объем работ по следующей формуле[2]:

$$T = \frac{N_{СТО} \cdot L_{Г} \cdot t}{1000}, \quad (1.4)$$

$$T = \frac{6515 \cdot 15000 \cdot 1,995}{1000} = 195000 \text{ чел.} - \text{ ч.}$$

1.4 Расчет числа рабочих и вспомогательных постов и стояночных мест на предприятии

1.4.1 Расчет числа рабочих производственных постов на предприятии

Рассчитанное в первом приближении число производственных постов на СТО корректируется с учетом годового объема работ и вычисляется во втором приближении по следующей формуле [1, 2]:

$$X_{PP2} = \frac{0,6 \cdot T}{D_{PG} \cdot T_{CM} \cdot C}, \quad (1.5)$$

$$X_{PP2} = \frac{0,6 \cdot 230033}{305 \cdot 8 \cdot 2,0} = 28,28 \approx 28 \text{ постов}$$

С учетом известной мощности СТО и процентного распределения трудоемкости по видам работ представленного в методических указаниях[1], распределим годовые объемы работ по конкретным автомобильным узлам и агрегатам. Для наглядности расчеты сведены в таблицу 1.2.

Таблица 1.2 – Распределение трудоемкости работ по узлам и агрегатам автомобиля

Вид работ на СТО	Процентное соотношение		Доля постовых и цеховых работ			
	%	чел.-ч	посты		цеха	
1 Диагностирование систем, узлов и агрегатов	7	13650	100	13650	-	0
2 Комплексное техническое обслуживание по сервисной книжке	11	21450	100	21450	-	0
3 Внеплановые смазочно-очистительные работы после ремонта агрегатов	4	7800	100	7800	-	0
4 Диагностирование и регулировка УУУК	4	7800	100	7800	-	0
5 Работные работы по тормозной системе	3	5850	100	5850	-	0
6 Ремонтные работы по электрооборудованию автомобиля	4	7800	80	6240	20	1560
7 Ремонтные работы по топливной аппаратуре и системе питания	4	7800	70	5460	30	2340
8 Ремонтные работы по АКБ	2	3900	10	390	90	3510
9 Ремонт и восстановление шин и колес	3	5850	30	1755	70	4095
10 Ремонтные работы по агрегатам и деталям автомобиля	10	19500	50	9750	50	9750
11 Восстановительный ремонт кузова	16	31200	100	31200	0	0
12 Окрасочные работы по кузову и отдельным деталям, антикоррозионная обработка поверхностей и сопряжений	25	48750	100	48750	-	-
13 Ремонтные работы по обивке сидений и интерьеру салона	1	1950	50	975	50	975
14 Токарные работы(восстановление и изготовление отдельных деталей)	6	11700	-	-	100	11700
Итого по предприятию:	100	195000	-	161070	-	33930

Произведем расчет количества производственных постов предназначенных для проведения отдельных видов ТО и Р автомобилей по формуле [1, 2]:

$$X_i = \frac{T_{ГПi} \cdot K_H}{D_{РГ} \cdot T_{СМ} \cdot C \cdot P_{СР} \cdot K_{ИСП}}, \quad (1.6)$$

где $T_{ГПi}$ - объем работ определенного вида выполняемый работником на производственном посту, чел.-час., столбец 5(таблица 1.2);

K_H - коэффициент неравномерного заезда транспортных средств на посты участка, $K_H = 1,15$;

$K_{ИСП}$ - коэффициент реального использования поста, зависит от графика работы предприятия, при работе в 1,5 смены выбираем $K_{ИСП} = 0,945$;

$P_{СР}$ - среднее число производственного персонала, закрепленное за каждым постом по видам работ, чел.

Определение числа производственных постов сведено в таблицу 1.3.

Таблица 1.3 – Определение числа производственных постов по видам работ

Вид работ на СТО	Трудоемкость работ на посту $T_{ГПi}$ чел.-ч.	K_H	$K_{ИСП}$	$P_{СР}$ чел.	Кол.-во постов X_i
1	2	3	4	5	6
1 Диагностирование систем, узлов и агрегатов	13650	1,15	0,945	1	3,79
2 Комплексное техническое обслуживание по сервисной книжке	21450	1,15	0,945	2	2,98
3 Внеплановые смазочно-очистительные работы после ремонта агрегатов	7800	1,15	0,945	2	1,08
4 Диагностирование и регулировка УУУК	7800	1,15	0,945	2	1,08
5 Работные работы по тормозной системе	5850	1,15	0,945	2	0,81
6 Ремонтные работы по электрооборудованию автомобиля	6240	1,15	0,945	1	1,73
7 Ремонтные работы по топливной аппаратуре и системе питания	5460	1,15	0,945	2	0,76
8 Ремонтные работы по АКБ	390	1,15	0,945	2	0,05

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6
9 Ремонт и восстановление шин и колес	1755	1,15	0,945	2	0,24
10 Ремонтные работы по агрегатам и деталям автомобиля	9750	1,15	0,945	2	1,35
11 Восстановительный ремонт кузова	31200	1,15	0,945	1,5	5,78
12 Окрасочные работы по кузову и отдельным деталям, антикоррозионная обработка поверхностей и сопряжений	48750	1,15	0,945	1,5	9,03
13 Ремонтные работы по обивке сидений и интерьеру салона	975	1,15	0,945	2	0,14
14 Токарные работы(восстановление и изготовление отдельных деталей)	0	1,15	0,945	—	0,00
Итого по предприятию:	161070	—	—	—	28,84

Однородные и технологически близкие виды работ рекомендуется выполнять на одном посту. С учетом типовой структуры станций технического обслуживания сгруппируем работы по основным участкам постовых работ.

Суммирование постов по основным участкам сведено в таблицу 1.4.

Таблица 1.4 – Группировка постов по участкам

Вид работ на СТО	Группировка постов по участкам				
	Участок диагностирование систем, узлов и агрегатов	Участок технического обслуживания по сервис-плеке	Участок текущего ремонта	Участок восстановительный ремонт кузова	Участок окрасочных и антикоррозионных работ
1	2	3	4	5	6
1 Диагностирование систем, узлов и агрегатов	3,79	—	—	—	—
2 Комплексное техническое обслуживание по сервисной книжке	—	2,98	—	—	—
3 Внеплановые смазочно-очистительные работы после ремонта агрегатов	—	1,08	—	—	—
4 Диагностирование и регулировка УУУК	—	1,08	—	—	—
5 Работные работы по тормозной системе	—	—	0,81	—	—
6 Ремонтные работы по	—	—	1,73	—	—

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3	4	5	6
электрооборудованию автомобиля					
7 Ремонтные работы по топливной аппаратуре и системе питания	—	—	0,76	—	—
8 Ремонтные работы по АКБ	—	—	0,05	—	—
9 Ремонт и восстановление шин и колес	—	—	0,24	—	—
10 Ремонтные работы по агрегатам и деталям автомобиля	—	—	1,35	—	—
11 Восстановительный ремонт кузова	—	—	—	5,78	—
12 Окрасочные работы по кузову и отдельным деталям, антикоррозионная обработка поверхностей и сопряжений	—	—	—	—	9,03
13 Ремонтные работы по обивке сидений и интерьеру салона	—	—	—	0,14	—
14 Токарные работы(восстановление и изготовление отдельных деталей)	—	—	—	—	—
Общее количество постов по расчету:	3,79	5,15	4,96	5,91	9,03
Общее количество постов с учетом округления:	4	5	5	6	9

1.4.2 Расчет числа вспомогательных постов по участкам и отделениям

Количество постов на участке уборочно-моечных работ определяется с учетом производительности оборудования и технологии организации работ на участке по следующей формуле [1,5]:

$$X_{OKP} = \frac{N_{CCM} \cdot \varphi_{VMP}}{T_o \cdot H_o \cdot \eta_{VMP}}, \quad (1.7)$$

где N_{CCM} - необходимая пропускная способность участка в сутки, рассчитывается по формуле:

$$N_{CCM} = N_{CTO} \cdot d / D_{PAB}, \quad (1.8)$$

$$N_{CCM} = 6515 \cdot 15 / 365 = 268 \text{ авт.}$$

φ_{VMP} - коэффициент неравномерного заезда автомобилей на посты участка в часы пиковой нагрузки, $\varphi_{VMP} = 1,2$;

T_o - время работы производственного подразделения, час;

H_o - пропускная способность применяемого на участке оборудования

$$H_o = 6 \text{ авт./ч.};$$

η_{vmp} - коэффициент реального использования поста $\eta_{vmp} = 0,9$.

$$X_{vmp} = \frac{268 \cdot 1,2}{12 \cdot 6 \cdot 0,9} = 4,96 \approx 5 \text{ постов}$$

Вычислим количество постов для выполнения работ по приемке-выдаче автомобиля клиентам по формуле [1]:

$$X_{pp} = \frac{N_{ci} \cdot K_H}{T_{cm} \cdot C \cdot A_{pp}}, \quad (1.9)$$

где N_c - необходимая пропускная способность участка в сутки, рассчитывается по формуле:

$$N_c = \frac{N_{crr} \cdot d_H}{D_{pr}}, \quad (1.10)$$

где K_H - коэффициент неравномерного заезда автомобилей на посты участка в часы пиковой нагрузки $K_H = 1,2$.

d_H - принимаемое для расчетов число заездов каждого комплексно обслуживаемого автомобиля на СТО для проведения работ в год $d_H = 2$.

$$N_c = \frac{6515 \cdot 2}{365} = 35,7 \approx 36 \text{ авт. - з.}$$

A_{pp} - нормативная пропускная способность поста $A_{pp} = 3,0 \text{ авт./час}$.

$$X_{pp} = \frac{36 \cdot 1,2}{8 \cdot 1,5 \cdot 3,0} = 1,2 \approx 1 \text{ пост}$$

1.4.3 Определения количества мест для ожидания и хранения автомобилей

На каждый имеющийся на предприятии рабочий принимаем по 0,5 автомобиле-места ожидания[1]:

$$X_o = 0,5 \cdot X_\Sigma, \quad (1.11)$$

$$X_o = 0,5 \cdot 29 = 15 \text{ авт. - м.}$$

На каждый имеющийся на предприятии рабочий принимаем по 3 автомобиле-места стоянки[1]:

$$X_x = K_H \cdot X_\Sigma, \quad (1.12)$$

$$X_x = 3 \cdot 29 = 87 \text{ авт. - м.}$$

На каждый имеющийся на предприятии рабочий принимаем по 2 автомобиле-места стоянки для клиентов и посетителей предприятия[1]:

$$X_{куп} = 2 \cdot 29 = 58 \text{ авт. - м.}$$

1.5 Расчет количества персонала по участкам и отделениям

1.5.1 Расчет количества основного персонала по участкам и отделениям

Число рабочих по штатному расписанию определяется по формуле [1, 2]:

$$P_{шт} = \frac{T_i}{\Phi_{эф}}, \quad (1.13)$$

где T_i – трудоемкость работ в производственном подразделении, чел.-ч.;

$\Phi_{эф}$ – нормированный эффективный фонд времени штатного рабочего при работе в одну смену, ч., принимаем 1830 ч. для маляров и 2070 ч. для работников остальных профессий

Фактическое число рабочих на рабочем месте определяется по формуле:

$$P_{я} = \frac{T_i}{\Phi_H}, \quad (1.14)$$

где Φ_H – нормированный номинальный фонд времени сотрудника при работе в одну смену, ч., принимаем 1610 ч. для маляров и 1820 ч. для работников остальных профессий, ч.

Определение количества рабочих по участкам сведено в таблицу 1.5

Таблица 1.5 – Определение количества рабочих по участкам предприятия

Участок (цех, подразделение)	Суммарный объем работ на участке	В штатном расписании		Планируемое по факту		
		Расчетное	Принятое	Расчетное	По сменам	
					1	2
1	2	3	4	5	6	7

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3	4	5	6	7
Участок диагностирования систем, узлов и агрегатов	13650	7,5	8,0	6,6	4,0	3
Участок комплексного технического обслуживания по сервисной книжке	37050	20,4	20,0	17,9	9,0	9
Участок текущего ремонта	29445	16,2	16,0	14,2	7,0	7
Участок восстановительный ремонта кузова	32175	17,7	18,0	15,5	8,0	8
Участок окрасочных и антикоррозионных работ	48750	30,3	30,0	26,6	14,0	13
Участок ремонтных работ по агрегатам и деталям автомобиля	9750	6,1	6,0	4,7	3,0	2
Участок ремонтных работ по топливной аппаратуре и системе питания	7410	4,1	4,0	3,6	2,0	2
Участок ремонта и восстановления шин и колес	4095	2,3	2,0	2,0	1,0	1
Участок ремонтных работ по обивке сидений и интерьеру салона	975	0,5	0,0	0,0	0,0	0
Участок работ по сварке деталей кузова	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
Участок восстановления и изготовления отдельных деталей	11700	6,4	6,0	5,7	3,0	3
Итого по предприятию	195000	111,3	110,0	96,8	51,0	48

1.5.2 Расчет количества вспомогательного персонала по предприятию

Численность вспомогательного персонала принимается в долях от суммарной численности основных производственных работников (для расчетов принимаем – по штатному расписанию):

$$P_{BC} = \frac{P_{шт\ \Sigma} \cdot H_{BC}}{100}, \quad (1.15)$$

где $P_{шт\ \Sigma}$ - суммарное количество основного персонала по участкам и отделениям предприятия, из 4-го столбца таблицы 1.5 выбираем

$$P_{шт\ \Sigma} = 110 \text{ чел.}$$

H_{BC} - процентная доля количества вспомогательных работников от количества основных производственных, для численности производственного персонала $100 < P_{шт\ \Sigma} = 110 < 120$ выбираем

$$H_{BC} = 25\% .$$

$$P_{BC} = \frac{110 \cdot 25}{100} = 27,5 \approx 28 \text{ чел.}$$

Распределим вспомогательный персонал по профессиям (смотри таблицу 1.6)

Таблица 1.6 - Разделение вспомогательного персонала по профессиям

Вид работ на автообслуживающем предприятии	Процентная доля количества вспомогательных работников, %	Численность вспомогательного персонала P_{BC} , чел.	
		По расчету	Принятое
1	2	3	4
Восстановление работоспособности и плановое техническое обслуживание технологического оборудования, инструмента	25	7	7
Восстановление работоспособности производственно-технической инфраструктуры	20	5,6	6
Складирование, раздача и хранение оборудования и инструмента	20	5,6	6
Перемещение автомобилей по территории предприятия	10	2,8	3
Ремонт и обслуживание воздухонагревающего оборудования	10	2,8	3
Поддержание чистоты и порядка в	7	1,96	2

Продолжение таблицы 1.6

1	2	3	4
производственном корпусе			
Поддержание чистоты и порядка на открытых участках	8	2,24	2
Всего по предприятию	100	28	29

Учитывая совмещение некоторых должностей, окончательно принимаем $P_{BC} = 29$ чел..

Количество инженерного и руководящего персонала зависит от расчетного числа рабочих постов обслуживания автомобилей на предприятии. Распределение работников по функциональным обязанностям представлено в таблице 1.7[1]

Таблица 1.7 - Рекомендуемая численность персонала

Вид выполняемых сотрудниками работ	Принятое число сотрудников , чел.
Высшее руководство	1
Бизнес-планирование	1
Расчеты зарплаты, организация соблюдения трудового режима	1
Контроль и осуществление финансовых операций	3
Подбор и работа с кадрами	1
Ведение технической и эксплуатационной документации	1
Снабжение предприятия всем необходимым	2
Инженерно-технические функции	9
Персонал низкой квалификации	3
Поддержание порядка и выполнение охранных функций	4
Всего по предприятию	26

1.6 Расчет площадей цехов и подразделений

Площадь участков и подразделений постовых работ рассчитывается по формуле[1]:

$$F_i = f_a \cdot X_i \cdot K_{II}, \quad (1.16)$$

где f_a - площадь проекции транспортного средства в плане

$$f_a = 4,4 \cdot 1,8 = 7,9 \text{ м}^2$$

K_{II} - коэффициент учитывающий схему расстановки постов на участке,

X_i - количество постов в рабочей зоне участка, оборудованных для заезда автомобиля.

Расчет площади участков сведен в таблицу 1.8

Таблица 1.8 – Расчет площадей участков постовых работ

Название подразделения	Проекция автомобиля f_a , м ²	Количество рабочих постов X_i ,	K_{II}	Площадь f_a , м ²
1	2	3	4	5
Участок диагностирование систем, узлов и агрегатов	7,9	1	5	39,5
Участок комплексного технического обслуживание по сервисной книжке	7,9	5	5	197,5
Участок текущего ремонта	7,9	5	5	197,5
Участок восстановительный ремонта кузова	7,9	6	5	237
Участок окрасочных и антикоррозионных работ	7,9	7	7	387,1
Участок моечных и очистительных работ	7,9	5	5	197,5
Посты приемки-выдачи автомобилей	7,9	1	5	39,5
Итого по предприятию:	—	—	—	1295,6

Площадь подразделений цеховых работ напрямую зависит максимального числа производственного персонала единовременно находящегося в помещении участка. Расчет производим по формуле [1]:

$$F_y = f_1 + f_2(P_a - 1), \quad (1.17)$$

где f_1 - нормативная площадь на 1-го сотрудника, м²;

f_2 - нормативная площадь на каждого последующего сотрудника, м².

P_a – максимальное число производственного персонала одновременно находящегося в помещении участка, чел.

Результаты расчетов по всем участкам цеховых работ предприятия сведены в таблицу 1.9.

Таблица 1.9 – Расчет площадей подразделений цеховых работ предприятия

Название подразделения	$f_1, \text{м}^2$	$f_2, \text{м}^2$	Максимальная численность персонала одновременно, ч.	Расчетная площадь цеха $F_y, \text{м}^2$
1	2	3	4	5
Участок ремонтных работ по агрегатам и деталям автомобиля	19	12	3	43
Участок ремонтных работ по топливной аппаратуре и системе питания	18	13	2	31
Участок ремонта и восстановления шин и колес	15	13	1	15
Участок ремонтных работ по обивке сидений и интерьеру салона	15	4	0	0
Участок работ по сварке деталей кузова	0	0	0	0
Участок восстановления и изготовления отдельных деталей	15	10	3	35
Итого по предприятию	—	—	9	124

Площадь складских помещений различного назначения на автосервисных предприятиях определяется по нормативной площади на 1000 автомобилей и корректируется при помощи коэффициентов по формуле:

$$F_{ски} = \frac{N_{сто} \cdot f_{yi}}{1000} \cdot K_{СТ} \cdot K_P \cdot K_L, \quad (1.18)$$

где f_{yi} - нормативная площадь склада на 1000 условных транспортных средств, $\text{м}^2/1000$ авт. выбирается по методическим указаниям[1];

K_{CT} - коэффициент учета габаритной высоты помещения и типа применяемых на предприятии стеллажей и складского оборудования;

K_p - коэффициент учитывающий тип автообслуживающего предприятия, в общем случае для типовой СТО – $K_p = 1,3$;

K_L - коэффициент учитывающий организацию службы снабжения на предприятии, в общем случае выбираем $K_L = 0,5$.

Расчеты по формуле (1.18) оформлены в виде таблицы 1.10

Таблица 1.10 – Сводная ведомость площадей складов на предприятии

Назначение склада	Нормативная площадь, м ²	K_{CT}	K_L	Площади складов по расчету, м ²	Площади складов по чертежу, м ²
1	2	3	4	5	6
Склад ремкомплектов и запасных частей	32	1	0,5	62,54	60
Склад крупных автомобильных агрегатов(ДВС, КП и т.д)	12	1	0,5	23,45	24
Склад эксплуатационные материалы и жидкостей	6	1	0,5	11,73	12
Склад колес, дисков и шин	8	1	0,5	15,64	16
Склад лакокрасочных материалов и растворителей	4	1	0,5	12,51	12
Склад смазочно-очистительных материалов	6	1	0,5	11,73	12
Кладовая промежуточного хранения узлов и агрегатов	1,6 м ² на 1 пост	1	44,8	46,4	46
Итого по предприятию:	-	-	416,5	196,51	195

Площадь кладовой магазина для клиентов СТО принимается в размере 0,1 от площади склада ремкомплектов и запасных частей.

$$F_{ПР} = \frac{60 \cdot 10}{100} = 6 \text{ м}^2, \quad (1.19)$$

На СТО обязательно предусматривается наличие помещения для отдыха и ожидания клиентов, его площадь определяется по нормативу 6-10 м² на один пост самой станции.

Площадь клиентской рассчитаем по формуле:

$$F_{\text{кл}} = 10 \cdot X_{\text{об}} = 10 \cdot 28 = 280 \text{ м}^2 \quad (1.20)$$

1.7 Планирование основного производственного корпуса автосервисного предприятия

1.7.1 Определение площади здания

Расчетные площади подразделений корректируются в процессе выполнения чертежа объемно-планировочного решения производственного корпуса предприятия. Все итоговые площади представлены в таблице 1.11.

Таблица 1.11 – Сводная ведомость площадей подразделений предприятия

Название подразделений	Площади помещений по расчету, м ²	Площади помещений по чертежу, м ²
1	2	3
<i>ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПЛОЩАДИ</i>		
Участок диагностирование систем, узлов и агрегатов	39,5	35
Участок комплексного технического обслуживание по сервисной книжке	197,5	432
Участок текущего ремонта	197,5	
Участок восстановительный ремонта кузова	237	212
Участок окрасочных и антикоррозионных работ	387,1	395
Участок моечных и очистительных работ	-	-
Посты приемки-выдачи автомобилей	39,5	58
Участок ремонтных работ по агрегатам и деталям автомобиля	43	54
Участок ремонтных работ по топливной аппаратуре и системе питания	31	18
Участок ремонта и восстановления шин и колес	15	42

Продолжение таблицы 1.11

1	2	3
Участок ремонтных работ по обивке сидений и интерьеру салона	-	-
Участок работ по сварке деталей кузова	-	-
Участок восстановления и изготовления отдельных деталей	35	42
Участок дооборудования автомобилей под требования клиентов	-	-
Участок для обкатки агрегатов и двигателей	-	21
Итого по предприятию:	1224,1	1277

1.7.2 Основные принципы реконструкции предприятия

По типовому проекту польскому проекту в г.о Тольятти построены следующие станции технического обслуживания: «СТО Комсомольская», СТО «Автозаводская», «СТО Центральная». По подобному проекту в Советском Союзе в 80-е годы было построено более 100 СТО во всех областях и республиках.

Строительство осуществлялось как правило в два тапа: на первом возводился основной корпус СТО, где выполнялись основные работы по ТО и Р, на втором корпус увеличивали в длину и пристраивали кузовной и окрасочный участки.

Предлагается выполнить следующие перепланировки существующих подразделений:

- вдоль более длинной стороны производственного корпуса предлагается сделать пристрой, в котором удобно разместить участки по ремонту агрегатов, шин и колес, а также участок механической обработки деталей ДВС в ходе капитального ремонта автомобиля;
- со стороны кузовного участка в пристрое располагаем помещения для мастера участка, необходимость которого обусловлена дилерскими стандартами, и кладовую для промежуточного хранения демонтированных элементов кузова и салона автомобиля.

- увеличим мощность СТО, расположив на участке ТО и ТР несколько дополнительных постов, переместив вспомогательные помещения в другое место;
- в помещении кузовного участка также размещаем один дополнительный пост ремонтных работ по кузову;
- увеличены площади административных и вспомогательных помещений на втором этаже(размещаются над сделанным пристроем);
- пост приемки перевооружен современным комплектом диагностического оборудования;
- также типовым проектом предусматривается строительство фирменного автосалона LADA.

1.7.3 Особенности планировки здания производственного корпуса

1.7.3.1 Архитектурные и объемно-планировочные решения

Запроектированное здание станции технического обслуживания автомобилей с демонстрационным залом представляет собой 1-2-этажный прямоугольный в плане объем с размерами в осях 70 м x 27 м и высотой 4,8, 7,1 м. Основные входы в здание запроектированы со стороны главного фасада. Функционально здание делится на три зоны: ремонтную, включающую в себя малярно-кузовное производство с постами прямой приемки автомобилей, обеспеченное технологической связью со складом; демонстрационную для презентации автомобилей, дополнительного оборудования и аксессуаров – вынесена в отдельный корпус; административно-бытовую с административными помещениями СТО, хозяйственно-бытовыми помещениями персонала, гардеробными, помещением отдыха и приема пищи – в основном расположенные на 2-м этаже. На первом этаже здания запроектированы все производственные помещения и зоны обслуживания, вспомогательные технические помещения и склад. На втором этаже - хозяйственно-бытовые помещения персонала, гардеробные, помещение отдыха и приема пищи. Вертикальная

связь запроектирована по 2-м лестничным клеткам для обеспечения нормативных эвакуационных выходов. Здание запроектировано в металлическом каркасе, в качестве ограждающих конструкции - стеновые панели на основе минеральной ваты - «сэндвич-панели», с облицовкой панелями «Alucobond», для декоративного оформления фасадов. Кровля здания плоская, с внутренним водостоком. На кровле запроектированы наружные блоки кондиционеров. Дневное освещение организовано устройством оконных проемов в наружных стенах, а также световых фонарей в кровле над рабочей зоной. Проектом обеспечивается беспрепятственный доступ инвалидов и маломобильных групп населения к зданию, а также к местам хранения индивидуального автотранспорта в автостоянке.[4,5]

1.7.3.2 Конструктивные и объемно-планировочные решения

Уровень ответственности здания – II. Здание запроектировано по каркасной конструктивной схеме из стальных элементов. Сетка колонн – 6 x 6 м, 18 x 6 м, 6 x 3 м. Колонны - двутаврового сечения 25К1 и 20К1, жёстко заземлены в фундаментах. Несущие конструкции покрытия - фермы пролётом 22 м и сварные балки пролётом 20 м, шарнирно опёртые на колонны. Покрытие - профилированный настил Н75-750-0,8. Перекрытие - монолитная железобетонная плита толщиной 120 мм (без учёта рёбер) в несъёмной опалубке из профилированного листа. Нормативная временная нагрузка на перекрытия принята 200 кг/м, в помещениях венткамер – 400 кг/м². Крепление профилированного настила покрытия и перекрытия - самонарезающими винтами В6 к каждой крайней опоре и через одну к промежуточным опорам, соединение профнастила между собой -комбинированными заклёпками ЗК-12 с шагом 300 мм. Устойчивость и жёсткость каркаса в пространстве реализуется за счет системы связей: вертикальных и горизонтальных. В торцах здания предусмотрена система фахверка для крепления панелей наружных стен. В зоне витражного остекления несущие конструкции остекления запроектированы из алюминиевых конструкций. Стойки устанавливаются с шагом 2,5м.

Внутренние газобетонные стены приняты из газобетонных блоков D500 B2,5 на клею, армированные арматурой АIII диаметром 8 мм. Устойчивость стен обеспечивается фахверковыми стойками, которые крепятся наверху к фермам покрытия. Фундамент здания - монолитная железобетонная плита толщиной 500 мм, бетон B20W8 F100, армирование верхнее и нижнее - диаметром 16 А400 с шагом 150 мм в обоих направлениях. Под фундаментной плитой предусмотрена песчаная подсыпка толщиной 120 мм. По контуру здания предусмотрена утепленная отмостка и защита фундамента от промерзания утеплителем «пеноплекс». Основанием фундамента служат насыпные грунты. Характеристики грунтов определены на основании штамповых испытаний. Модуль деформации насыпных грунтов на основании штамповых испытаний принят 10 МПа. Относительная отметка 0,000 соответствует абсолютной отметке 1,200. Ожидаемая осадка здания 2 см. Окружающая застройка в зоне риска обследована. Влияние строительства на окружающую застройку не ожидается. На период строительства проектом предусмотрен мониторинг окружающей застройки.[1-5]

1.8 Рабочий проект участка ТО и Р транспортных средств

1.8.1 Назначение участка

«Участок по техническому обслуживанию и ремонту предназначен для проведения профилактического комплекса работ, направленных на предупреждение отказов и неисправностей, а также их устранения, для поддержания автомобилей в технически исправном состоянии обеспечения надежной, безопасной и экономичной их эксплуатации.» [1]

1.8.2 Услуги оказываемые в подразделении предприятия

Согласно требованиям дилерских стандартов фирменного обслуживания на участке участка ТО и Р транспортных средств обязательно выполнение следующего перечня операций [1]:

- «техническое обслуживание в полном объеме;
- выполнение выборочных комплексов работ технического обслуживания;
- техническое обслуживание в полном объеме совместно с работами текущего ремонта, необходимость которого установлена при приёмке;
- выполнение выборочных комплексов работ технического обслуживания совместно с работами текущего ремонта;
- техническое обслуживание в полном объеме совместно с работами текущего ремонта, необходимость проведения которых выявлена в процессе диагностирования» [1]

1.8.3 Подбор производственного персонала для участка

Численность сотрудников подразделения устанавливается в зависимости от объемов оказываемых услуг, а также от режима работы автосервисного предприятия. Согласно расчетам проведенным в разделе 1.5 она составляет 33 чел. Для каждого сотрудника должен быть определен круг его функциональных обязанностей, составлена и утверждена должностная инструкция. Каждый сотрудник должен быть ознакомлен под роспись со своими функциональными обязанностями.

График работы подразделения:	6 рабочих дней, 1 выходной,
График работы персонала подразделения:	2 через 2;
Длительность рабочей смены, час.:	12
Время работы участка, час:	начало рабочего дня - 8 ⁰⁰ конец рабочего дня - 21 ⁰⁰
Перерыв для приема пищи, час:	с 12 ⁰⁰ до 13 ⁰⁰ .
Продолжительность рабочей смены, час.	- 12

Виды работ в подразделении согласно справочнику и рекомендуемая квалификация исполнителя представлены в таблице 1.13.

Таблица 1.13 – Квалификация производственного персонала

Наименование работ	Наименование профессии	Квалификация исполнителя (разряд)
1	2	3
Замена масла в двигателе и агрегатах, смазка узлов и соединений	слесарь по ремонту автомобилей 2-3-го разряда(по ЕТКС 2017)	2-3
Регулировка и протяжка болтовых соединений	слесарь по ремонту автомобилей 3-го разряда(по ЕТКС 2017)	3
Снятие-установка агрегатов узлов и деталей	слесарь по ремонту автомобилей 2-4-го разряда(по ЕТКС 2017)	2-4
Мелкий ремонт, без снятия агрегатов с автомобиля	слесарь по ремонту автомобилей 3-4-го разряда(по ЕТКС 2017)	2-3

Из таблицы 1.13 видим, что на участке выполняются в основном виды работ, не требующие самой высокой квалификации персонала. Принимаем, что на участке работает 15 слесарей по ремонту автомобилей 5-го разряда, 15 слесарей по ремонту автомобилей 4-го разряда, 3 работника более низкой квалификации 3-го разряда.(возможно привлечение к работам практикантов или стажеров при условии постоянного надзора со стороны опытного сотрудника предприятия)[14]

1.8.4 Выбор технологического оборудования для участка

Используя перечень проводимых на участке работ, а также требования стандартов фирменного обслуживания к оснащенности участка ТО и Р транспортных средств подбираем необходимое оборудование используя каталоги представленные на сайтах наиболее известных производителей.

Табель оборудования вынесен в графическую часть ВКР на лист «Рабочий проект участка ТО и Р транспортных средств»

1.8.5 Расчет окончательной необходимой площади участка

Окончательная необходимая площади участка вычисляется по следующей формуле:

$$F_{np} = K_{nl} \cdot \sum F_{обор} \quad (1.20)$$

где $\sum F_{обор}$ – сумма площадей горизонтальных проекций оборудования на чертеже подразделения;

K_{nl} - коэффициент учитывающий схему расстановки оборудования на участке и наличие технологических проходов $K_{nl} = 4,0$ [1]

$$F_{np} = 4,0 \cdot (0,59 \times 0,58 + 0,4 \times 0,5 + 1,1 \times 0,78 + 1,18 \times 0,67 + 0,9 \times 0,67 + 0,7 \times 1,2 + 1,5 \times 0,8 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 0,71 \times 0,6 + 0,71 \times 0,5 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 0,6 \times 0,8 + 0,4 \times 0,51 + 6 + 0,85 \times 0,6) = 8,25 \times 4,0 \approx 33 \text{ м}^2$$

Итоговую площадь подразделения, получившуюся по итогам выполнения рабочего чертежа, принимаем $F_{шпн} = 435 \text{ м}^2$.

2 Выбор оптимального по характеристикам технологического оборудования для рабочего участка предприятия

2.1 Анализ устройства и конструктивных особенностей существующих моделей технологического оборудования

Важнейшими квалификационными характеристиками инженера предприятий автомобильного транспорта является способность произвести обоснованный для конкретных производственных условий выбор наиболее приемлемой модели приобретаемого нового технологического оборудования.

На данный момент существуют два способа регулировки светового пучка фар:

- 1) По экрану, размеченному на стене.
- 2) При помощи специального оборудования – оптической камеры.

Регулировка фар по размеченному на стене экрану более дешевый, но менее точный способ, кроме того, необходимо отметить, что разметку экрана для каждого автомобиля нужно будет менять. Использование «универсальной» разметки экрана неприемлемо, т.к. это повлияет на безопасность дорожного движения. Для нашего проекта выбираем способ регулировки фар – при помощи прибора.[6]

Прибор для регулировки (диагностики, контроля) света фар используется для проверки и настройки лучей ближнего, дальнего и противотуманного света фар мотоциклов, легковых и грузовых автомобилей. Стенды регулировки света фар быстро и точно проверяют форму светового пучка и измеряют силу света фар автомобиля.[11,13]

Прибор для регулировки фар – это оптическая камера с расположенной внутри фокусирующей линзой, экраном, имеющим разметку, и фотоэлементом, воспринимающим свет. Правильно отрегулированный свет фар – это безопасность и комфорт как самого водителя автомобиля, так и других участников дорожного движения. Отрегулированные фары не слепят водителей встречных машин лучами и повышают видимость в неблагоприятных по-

годных условиях (туман, метель). Операция по настройке фар проводится на современном оборудовании (стенд для регулировки фар), обеспечивающем высокое качество регулировки.

2.2 Выбор моделей оборудования для проведения сравнительного анализа

В данном разделе выпускной квалификационной представлены выбранные по наиболее значимым характеристикам модели технологического оборудования в той или иной степени подходящие для нашего производственного подразделения. В рамках проведенного поиска в качестве источников информации использовались каталоги технологического оборудования, патентные документы, материалы учебных пособий и учебников, сайты основных производителей и продавцов оборудования для автосервиса и другие возможные общедоступные источники.

Для анализа выбраны следующие модели технологического оборудования:

- установка для проверки и регулировки параметров системы освещения и световой сигнализации транспортного средства СКО-СВЕТ-А (рисунок 2.1);
- установка для проверки и регулировки параметров системы освещения и световой сигнализации транспортного средства ИПФ-1(рисунок 2.2);
- установка для проверки и регулировки параметров системы освещения и световой сигнализации транспортного средства НЛТ610 (рисунок 2.3);
- установка для проверки и регулировки параметров системы освещения и световой сигнализации транспортного средства ОПК-С (рисунок 2.4)



Рисунок 2.1– Установка SKO-SVET-A



Рисунок 2.2 – Установка ИПФ-1



Рисунок 2.3 – Установка HLT610



Рисунок 2.4 – Установка ОПК-С

Параметры оборудования, выбранные для сравнительного анализа, представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Параметры технологического оборудования

Название параметра, единицы измерения	Модель оборудования			
	ИПФ-1	СКО-СВЕТ-А	ОПК-С	HLT610
1 Удобство эксплуатации, балл.	5	4	5	3
2 Надежность прибора, балл	4,5	3	4	4
3 Вес стенда без упаковки в собранном виде, кг	20	30	35	30
4 Занимаемая площадь в плане, м ²	0,25	0,37	0,39	0,4
5 Усредненная цена(по данным 3-х источников), руб.	49500	39900	43000	55400

2.3 Сравнительный анализ выбранных моделей технологического оборудования

Сравнительный анализ выбранных моделей технологического оборудования проведем оценив совокупность технико-экономических характеристик стендов представив их в графической форме в виде циклограмм. При построении циклограммы одну из моделей оборудования принимаем за базовую, чьи характеристики P_{i0} считаем равными 100% или 1, а величины характеристик остальных подобранных аналогов P_i выражаются в долях от базового. [11]

За базовые показатели равные 1 принимаем характеристики установки СКО-СВЕТ-А.

В стандартном случае, когда увеличение численного значения показателя оборудования ведет в повышению его уровня качества, величина относительного показателя Y_i определяется по формуле:

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

В ином случае применяется формула:

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

Нанеся полученные относительные значения характеристик на чертеж и соединив их линиями получим циклограммы характеристик по каждому оборудованию (рисунок 2.5)

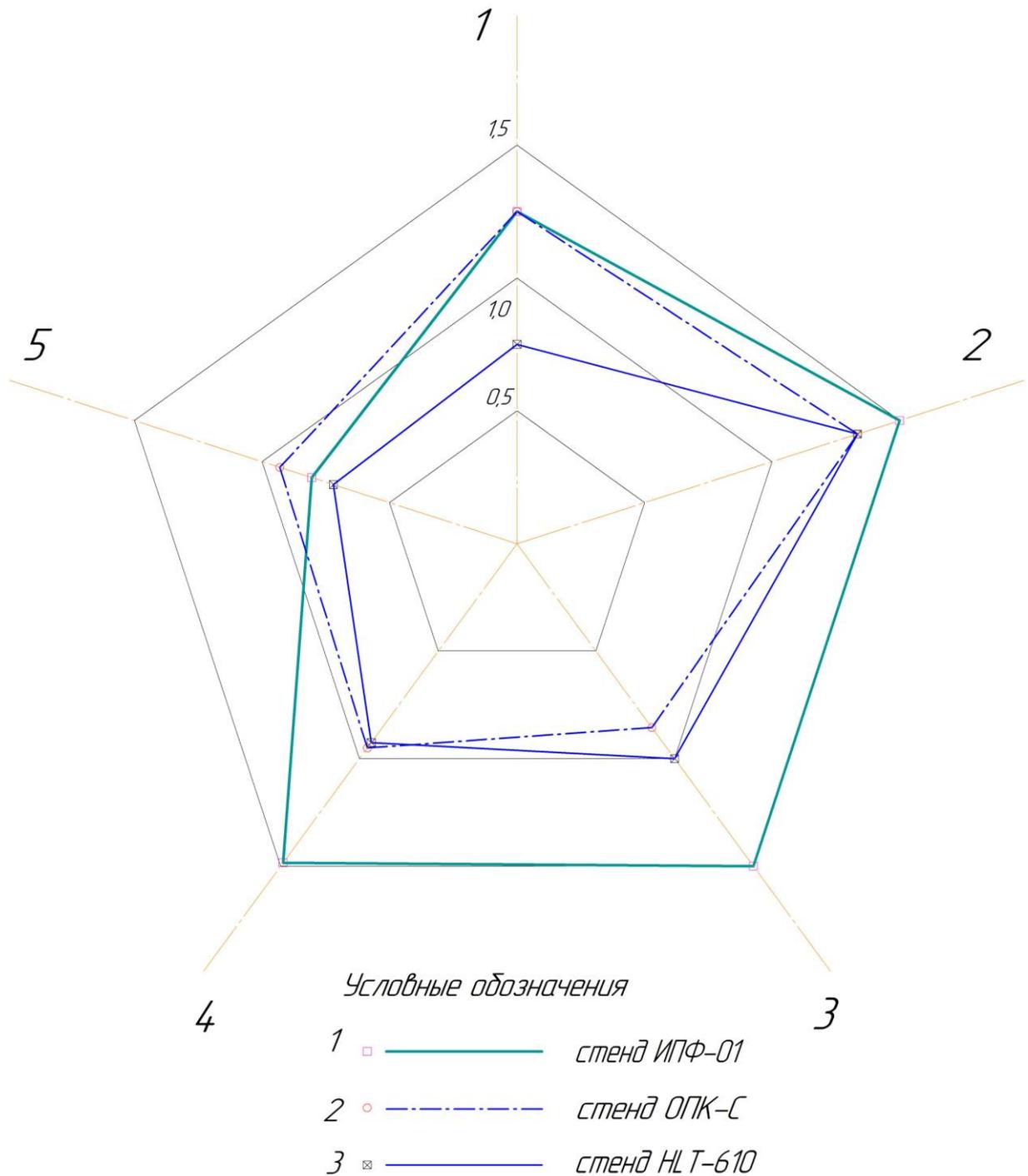


Рисунок 2.5 – Циклограмма сравнительной оценки оборудования

По результатам автоматического подсчета площадей полученных многоугольников, который позволяет произвести инструментальный программный

продукта «КОМПАС V16», видим что наилучшей совокупностью характеристик обладает установка ИПФ-01.

Анализ показателей оборудования методом расчета площади циклограмм не учитывает весомость каждой характеристики для конкретных условий эксплуатации. Для подбора оптимального оборудования для конкретного предприятия проведем анализ выбранных моделей с учетом степени значимости каждой характеристики C_i . Для оценки степени значимости используем экспертный метод, где в качестве экспертов выступают сам обучающийся и руководитель ВКР. Значения степени значимости для каждой характеристики выраженные процентах представлены в таблице 2.2.

Относительная величина характеристики с учетом степени значимости определяется по формуле:

$$П_i = \frac{C_i \cdot Y_i}{100}, \quad (2.3)$$

Оптимальным считаем оборудование имеющее максимальную сумму показателей с учетом степени значимости $П_{\Sigma i} = \sum_{i=1}^n \frac{C_i \cdot Y_i}{100}$.

Результаты сравнительного анализа оборудования с учетом степени значимости каждой характеристики сведены в конъюнктурный лист и представлены в таблице 2.2

Как экспертный анализ, так и анализ методом определения наибольшей площади циклограммы показали схожие результаты, определив как лучшее оборудование для нашего проекта – установка для проверки и регулировки параметров системы освещения и световой сигнализации транспортного средства ИПФ-1.

Таблица 2.2 - Конъюнктурный лист оценки технологического оборудования

Характеристики	Степень значимости, С, %	Базовое значение, P ₁₀	ИПФ-1			ОПК-С			НЛТ610		
			Фактическое, значение характеристики, P _i	Относительная величина характеристики, У _i	Относительная величина характеристики с учетом степени значимости, П _i	Фактическое, значение характеристики, P _i	Относительная величина характеристики, У _i	Относительная величина характеристики с учетом степени значимости, П _i	Фактическое, значение характеристики, P _i	Относительная величина характеристики, У _i	Относительная величина характеристики с учетом степени значимости, П _i
1 Удобство эксплуатации, балл.	10	4	5	1,25	0,125	5	1,25	0,125	3	0,75	0,075
2 Надежность прибора, балл	10	3	4,5	1,5	0,15	4	1,33	0,133	4	1,33	0,133
3 Вес станда без упаковки в собранном виде, кг	20	30	20	1,5	0,3	35	0,86	0,172	30	1,0	0,2
4 Занимаемая площадь в плане, м ²	10	0,37	0,25	1,48	0,148	0,39	0,95	0,095	0,4	0,925	0,0925
5 Усредненная цена(по данным 3-х источников), руб.	50	39900	49500	0,81	0,405	43000	0,93	0,465	55400	0,72	0,36
Итого	100	1,0	-	-	1,128	-	-	0,99	-	-	0,8605

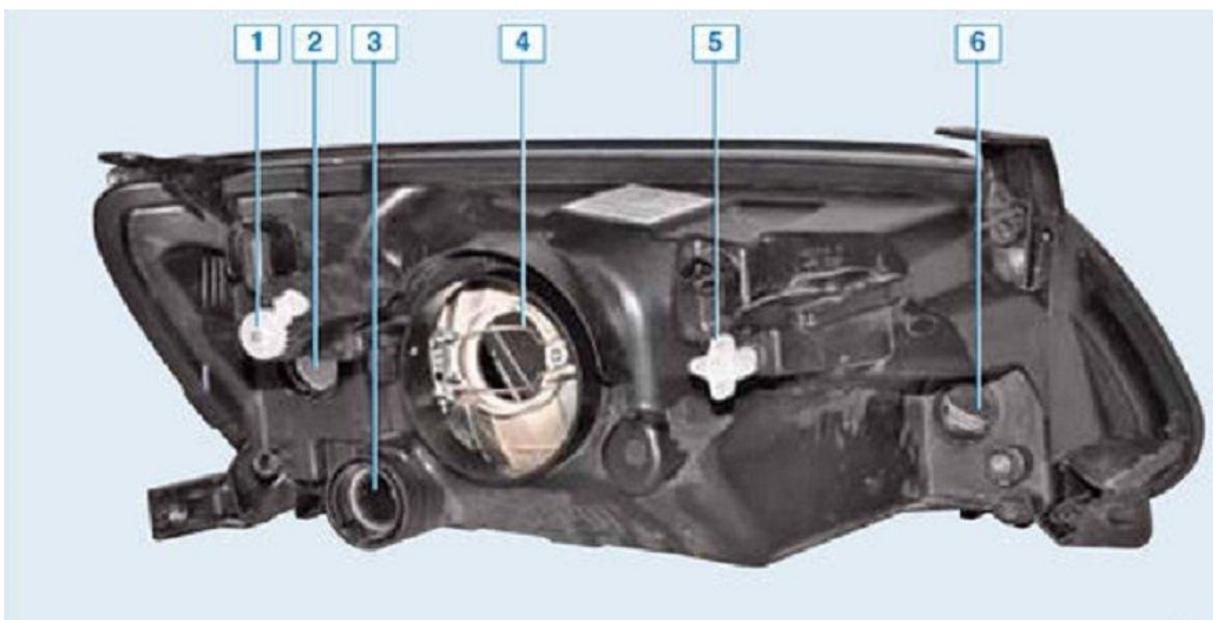
3 Разработка технологического процесса контроля и настройки света передних фар автомобиля

3.1 Конструктивно-технологические характеристики автомобильных фар

По прямому функционалу передние фары автомобиля можно разделить на отдельные классы:

- Габаритные огни – предназначены для обозначения габаритов транспортного средства, стоят спереди и сзади.
- Ближний свет – основные фары, предназначенные для освещения дороги непосредственно перед машиной, светят они ярко, но только на ограниченное небольшое расстояние, около 40–50 метров.
- Дальний свет – фары, светящие на большое расстояние, на 200–300 метров. Они обеспечивают комфортный световой путь даже на очень большой скорости.
- Противотуманные фары – дополнительные фары для ухудшенных погодных условий (метель, туман и прочее). При одновременном использовании с ближним светом противотуманки сильно слепят других участников движения.
- Ходовые огни работают днём для дополнительного обозначения машины. Впервые получили применение в странах Скандинавии и Британских островов, там, где иногда днём освещение недостаточное для полного обеспечения безопасности.
- Специальные передние световые устройства, вроде раллийных фар, световых искателей, прожекторов и прочее.

Типовая блок-фара автомобиля представлена на рисунке 3.1.



1 — регулятор светового потока в горизонтальном направлении; 2 — место под патрон лампочки поворотников; 3 — гнездо главного гидроцилиндра гидрокорректора; 4 — место под патрон лампы дальнего света; 5 — регулятор потока света в вертикальном направлении; 6 — место под патрон лампы габаритов и дневных ходовых огней.

Рисунок 3.1- Устройство фары автомобиля Лада Гранта
(со стороны водителя)

3.2 Технологические особенности технического обслуживания и ремонта системы освещения легкового автомобиля

Каждый инженер по эксплуатации транспортных средств должен знать, когда необходимо выполнять регулировку фар. Эта процедура выполняется в одном из следующих случаев:

- При замене ламп в фаре. Это касается приборов как с одинарной, так и раздельной оптикой.
- При замене одной или обеих фар. Это может быть вызвано ее выходом из строя, ДТП, желанием владельца установить более мощный или технологичный осветительный прибор.
- В случае, если вы чувствуете, что вам стало некомфортно ездить с существующим светом, и что нужно выполнить регулировку.

- В случае, когда при движении в темное время суток водители встречных машин мигают вам дальним светом, сигнализируя тем самым о том, что вы их слепите.

- При монтаже противотуманных фар. Как правило, проводится регулировка только ПТФ.

- После выполнения работ, связанных с изменением жесткости подвески.

- При замене дисков или резины на аналогичные изделия с другими диаметрами.

- При подготовке к прохождению регламентного ТО.

- Перед поездкой на большое расстояние.

Следите за светом, который излучают фары вашего автомобиля, и при необходимости проводите его регулировку. Помните, что неверно выставленный свет несет неприятные ощущения и угрозу не только вам, но и водителям встречных машин.

Для проверки угла наклона света фар используется оптико-механический прибор с линзой Френеля.

Перед непосредственной регулировкой следует убедиться в выполнении некоторых условий:

- Автомобиль должен находиться на ровной горизонтальной площадке всеми 4 колёсами;

- Давление в шинах должно быть в пределах нормы, установленной заводом изготовителем (обычно указывается на лючке топливного бака с внутренней стороны);

- Проверить целостность фар и надежность их фиксации;

- В автомобилях, оборудованных корректором фар, регулятор должен находиться в «0 нулевом» положении. После этого появляются вопросы: а зачем проверять фары, если в автомобиле есть корректор, которым в случае «ослепления» других участников дорожного движения можно «опустить»; «0 — нулевое положение» задается на самих фарах (под капотом), а

уже относительно его при помощи корректора мы можем опустить свет фар вниз.

Световой пучок направляется на измерительный экран, предварительно установив прибор параллельно регистрационному знаку автомобиля.

На приборе уже имеется шаблон, относительно которого и определяется правильность установки угла наклона фар.

3.3 Разработка технологической карты процесса регулировки света фар

На основании изученной эксплуатационной нормативной документации по ТО и ремонту автомобилей, а также инструкции к выбранному прибору составим технологическую карту проверки и регулировки света фар.

В качестве шаблона используем форму шаблона рекомендованную выпускающей кафедрой. В качестве исполнителей технологических операций привлекаем слесарей по ремонту автомобилей. [3]

Разработанная карта технологического процесса представлена ниже в таблице 3.1., также для наглядности она выносится на лист 7 графической части ВКР.

Таблица 3.1 – Технологическая карта проверки света фар на приборе ИПФ-01

Наименование операции, перехода	Кол-во точек воздействия	Место выполнения работы	Приборы и инструмент	Трудоемкость чел.-мин	Технические требования
1	2	3	4	5	6
1 Подготовка автомобиля к диагностированию	-	-	-	2,5-5,0	
1.1 Установить автомобиль на ровную горизонтальную площадку, затормозить стояночным тормозом, заглушить двигатель	1	Пост диагностики света фар	-	0,5	Передние колеса должны находиться в положении соответствующем движению по прямой
1.2 Проверить и при необходимости довести до нормы давление воздуха в шинах и нагрузку на автомобиль	4	Колеса автомобиля	Манометр МК1	1,25	Согласно требованию завода-изготовителя

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
1.3 Проверить оснащенность автомобиля светотехническими приборами и их исправность	1	-	Визуально	0,25	Комплектность в соответствии с паспортом автомобиля
1.4 Проверить состояние рассеивателей фар	1	Спереди и сзади автомобиля	Визуально	0,25	Рассеиватели должны быть чистыми, без трещин и сколов
1.5 Прокатать (прожать подвеску)	2	Спереди и сзади автомобиля	-	0,25	2-3 раза приложить вертикальное усилие к переднему и заднему бамперам
1.6 Проверить работу автоматического гидрокорректора фар (при его наличии)	-	-	-	0-2,5	Проверка гидрокорректора производится в соответствии с руководством по эксплуатации автомобиля
2 Проверка и регулировка ближнего света фар	-	-	-	8,0	-
2.1 Установить прибор напротив диагностируемого светового элемента	1	Передняя часть автомобиля	Установка ИПФ-01	0,5	Перемещая измерительный блок по стойке, поднять измерительный блок на высоту, при которой центр линзы совпадает с центром фары автомобиля. Допускаемое отклонение может составлять по высоте и в стороны не более ± 3 см. Расстояние от линзы до фары автомобиля должно составлять 30...50 см.

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
2.2 Окончательно сориентировать прибор при помощи оптического визира системы ориентации	2	Передняя часть автомобиля	Установка ИПФ-01	0,5	Поворачивая измерительный блок в горизонтальной плоскости, добейтесь положения, при котором выбранные для ориентации симметричные точки кузова будут наблюдаться на линии оптического визира. Зафиксировать положение прибора маховиком.
2.3 По измерительной линейке определить высоту проверяемой фары	1	Измерительная линейка прибора	Установка ИПФ-01	0,25	Убедиться, что колесо встало на место
2.4 Вращением маховика установить необходимое значение по вертикальной шкале	1	Экран прибора	Установка ИПФ-01	0,25	Смотри таблицу в руководстве по эксплуатации прибора
2.5 Включить ближний свет фар и проанализировать положение светового пятна на экране прибора	1	Экран прибора	Установка ИПФ-01	0,5	Любая горизонтальная часть светотеневой границы пучка ближнего света должна совпадать с левой частью "0" на экране, а правая наклонная часть светотеневой границы при этом должна совпадать с наклонной линией на экране

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
2.6 Отрегулировать при необходимости направление света фары винтами	2	Регулировочные винты, экран прибора	Отвертка 2101-3901132	2,0	Как правило регулировка производится двумя винтами: винт регулировки пучка света блок – фары в горизонтальном направлении, винт регулировки пучка света блок – фары в вертикальном направлении
2.7 Повторить операции 2.1-2.6 для другой фары	-	-	-	4,0	-
3 Проверка и регулировка дальнего света фар	-	-	-	8,0	-
3.1 Установить прибор в соответствии с п.п. 2.1-2.2	2	Передняя часть автомобиля	Установка ИПФ-01	1,0	Отверстие фотоприемника на экране должно находиться в центре светового пятна
3.2 Вращением маховика перемещения экрана установить значение 10 (В) на шкале лимба перемещением экрана	1	Экран прибора	Установка ИПФ-01	0,5	-
3.3 Включить дальний свет фар и проанализировать положение светового пятна на экране прибора	1	Экран прибора	Установка ИПФ-01	0,5	-
3.4 Отрегулировать при необходимости направление света фары винтами	2	Регулировочные винты, экран прибора	Отвертка 2101-3901132	2,0	Как правило регулировка производится двумя винтами: винт регулировки пучка света блок – фары в горизонтальном направлении, винт регулировки пучка света блок – фары в

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
					вертикальном направлении
3.5 Повторить операции 3.1- 3.4 для другой фары	-	-	-	4,0	
Итого				21,0	

4 Безопасность и экологичность участка ТО и Р автомобилей

4.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта бакалаврской работы

В качестве объекта для рассмотрения в данном разделе выбираем участок ТО и Р автомобилей, перечень технологических операций в подразделении, а также необходимые трудовые и материально-технические ресурсы и оборудование представлены в технологическом паспорте участка в таблице 4.1

Таблица 4.1 – Технологический паспорт участка ТО и Р

Наименование технологического процесса в подразделении предприятия	Наименование должности исполнителя работ (профессия, квалификация)	Наименование вида выполняемых работ, технологической операции, перехода	Перечень применяемого оборудования, приспособления, специнструмента	Перечень расходных материалов и веществ
1	3	2	4	5
диагностирование узлов и систем транспортного средства отвечающих за безопасность движения	слесарь по ремонту автомобилей 5-го разряда (специализация диагностика по ЕТКС 2017)	Оценка экологических показателей транспортных средств путем определения содержания вредных компонентов в выхлопных газах и другие контрольные и диагностические операции	газоанализатор пятикомпонентный электронный, манометр, подъемник двухстоечный для легковых автомобилей, мотор-тестер МТ, наборы приспособлений и инструмента, компрессометр, стенд для проверки и регулировки УУУК	масло моторное, обтирочная ветошь
Номерное техническое обслуживание автомобилей в соответствии с сервисной книжкой	слесарь по ремонту автомобилей 2-3-го разряда(по ЕТКС 2017)	Замена масла в двигателе и агрегатах, смазка узлов и соединений	маслозаправочные и маслясливные установки, установка для заправки тормозной системы, подъемник двухстоечный, тележка инструментальная, солидолонагнетатель	моторное масло, смазки, трансмиссионное масло, эксплуатационные жидкости, запасные части со склада, фильтры в ассор., обтирочная ветошь
	слесарь по ремонту автомобилей	регулировка и протяжка болтовых соединений	подъемник двухстоечный для легковых автомобилей,	ветошь обтирочная масла,

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
	3-го разряда(по ЕТКС 2017)		пневматический гайковерт, набор спецприспособлений и различного инструмента	смазки
Мелкий ремонт транспортных средств и подготовительные разборочно-сборочные работы	слесарь по ремонту автомобилей 2-4-го разряда(по ЕТКС 2017)	снятие-установка агрегатов узлов и деталей	устройство для снятия агрегатов, подъемник двухстоечный, гайковерты, набор инструмента, спецприспособления	ветошь обтирочная масла, смазки, герметики, запасные части со склада
	слесарь по ремонту автомобилей 2-4-го разряда(по ЕТКС 2017)	мелкий ремонт, без снятия агрегатов с автомобиля	подъемник двухстоечный, гайковерты, набор инструмента, спецприспособления	ремонтные комплекты, прокладки, ветошь обтирочная

4.2 Оценка профессиональных рисков для подразделения предприятия

Перечень идентифицированных на участке ТО и Р автомобилей профессиональных рисков приведен в таблице 4.2

Таблица 4.2 – Оценка профессиональных рисков для участка ТО и Р

Наименование вида выполняемых работ, технологической операции, перехода	Перечень выявленных опасных и /или вредных производственных факторов согласно ГОСТ 12.0.003-74(ГОСТ 12.0.003-2015)	Источник возникновения производственного фактора в подразделении
1	2	3
Мелкий ремонт, без снятия агрегатов с автомобиля	движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования; повышенная температура воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенный уровень вибрации; отсутствие или недостаток естественного освещения; недостаточная освещенность рабочей зоны (места), повышенная загазованность и воздуха в рабочей зоне, острые кромки, заусенцы и	устройство для снятия агрегатов, подъемник двухстоечный, гайковерты, набор инструмента, спецприспособления
Замена масла в двигателе и агрегатах, смазка узлов и соединений		маслозаправочные и маслосливные установки, установка для заправки тормозной системы, подъемник двухстоечный, тележка инструментальная, солидолонагнетатель, набор инструмента
Снятие-установка агрегатов узлов и деталей		устройство для снятия агрегатов, подъемник двухстоечный, гайковерты, набор инструмента, спецприспособления

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
Регулировка и протяжка болтовых соединений	шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; статические перегрузки вызванные неудобной рабочей позой с, физические перегрузки вызванные стереотипностью повторяемых движений, динамические перегрузки, вызванные необходимостью перемещения грузов	подъемник двухстоечный для легковых автомобилей, пневматический гайковерт, набор спецприспособлений и различного инструмента
Диагностирование узлов и систем транспортного средства отвечающих за безопасность движения		газоанализатор пятикомпонентный электронный, манометр, подъемник двухстоечный для легковых автомобилей, мотортестер МТ, наборы приспособлений и инструмента, компрессометр, стенд для проверки и регулировки УУУК

4.3 Выбор методов и средств уменьшения профессиональных рисков в производственном подразделении

Результаты проведенных работы по снижению уровня профессиональных рисков отражаются в виде сводной таблицы 4.3.

Таблица 4.3 – Мероприятия и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов в производственном подразделении

Перечень выявленных опасных и /или вредных производственных факторов согласно ГОСТ 12.0.003-74	Перечень применяемых технических средств защиты и организационных мероприятий для снижения воздействий(вплоть до полного устранения) опасных и / или вредных производственных факторов	Наименование и технические характеристики выбранных средств индивидуальной защиты сотрудников
1	2	3
<p>движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования; повышенная температура воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенный уровень вибрации; отсутствие или недостаток естественного освещения;</p>	<p>расстановка закупленного оборудования в соответствии с требованиями ГОСТ и СНИП, соблюдение нормативных расстояний по величине проходов, габаритам проездов и т.д. соблюдение нормативной освещенности на рабочих местах за счет использования местного и общего искусственного освещения; своевременная замена перегоревших ламп; периодическое повышение квалификации сотрудников, особенно при переходе на работу с новым технологическим оборудованием для ТО и Р автомобилей; постоянный контроль за</p>	<p>1 Костюм «Флагман» с полукombineзоном, черный Костюм рабочий Флагман – универсальная модель для работников всех промышленных отраслей. Костюм рабочий Флагман 3-х цветный с СОП, состоит из куртки и полукombineзона. Куртка рабочего костюма прямого силуэта с притачным поясом, регулирующимся патой на кнопках по бокам. Втачной разрезной рукав с отделочной листочкой над манжетом. На передних полочках два накладных кармана с клапаном, застегивающимся на внутреннюю кнопку, два боковых кармана в швах. Спинка с кокеткой имеет заложенную складку для эргономичности движений. Отложной воротник. Застежка на молнию "трактор" и потайные кнопки. Полукombineзон с грудкой, с боковой застежкой для удобства. На грудке - накладной карман с клапаном, застегивающимся на внутреннюю кнопку. Полукombineзон с большими карманами спереди и маленькими сзади. Спереди на штанинах имеются наколенники анатомического кроя с отверстиями для амортизационных вкладышей. Рабочий костюм Флагман подходит для теплого времени года или для работы в отапливаемых помещениях. Вес (кг): 1.2 Объем (м³): 0.04 Ткань верха: твил</p>

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3
<p>недостаточная освещенность рабочей зоны (места), повышенная загазованность и воздуха в рабочей зоне, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; статические перегрузки вызванные неудобной рабочей позой с, физические перегрузки вызванные стереотипностью повторяемых движений, динамические перегрузки, вызванные необходимостью</p>	<p>соблюдением трудового режима персонала предприятия(проверка графика перерывов, работы в свою смену и т.д.); ведение журнала по всем видам инструктажа работников; своевременное обслуживание технологического оборудования на предприятии с привлечением сторонних квалифицированных специалистов; расположение табличек и предупреждающих надписей на видных местах в помещении и на корпусах и кожухах технологического оборудования(например подъемниках); применение в помещении приточно-вытяжной вентиляции, а также местного оборудования для удаления и фильтрации отработанных газов автомобилей; соблюдение норм выдачи индивидуальных защитных средств работникам, закупка только сертифицированной</p>	<p>Состав ткани :35% х/б, 65% ПЭ Плотность ткани: 245 г/м² ГОСТ 12.4.280-2014 (ФОРМГОСТ СПЕЦОДЕЖДА: [сайт]. URL: https://formgost.ru/catalog/specodezhda/letnyaya/kostyumu/kostyum-flagman-s-pk-sin-vas) 2 Ботинки «Нитрил ГОСТ» с поликарбонат. подн. Рабочие ботинки имеют мягкий кант, предохраняющий ногу от механических воздействий, глухой клапан, который предотвращает попадание посторонних предметов внутрь, а также поликарбонатный подносок ударной прочностью 200 Дж. Благодаря двухслойной подошве с промежуточным слоем из полиуретана и ходовым слоем из нитрильной резины (ПУ/Нитрил) рабочие ботинки "Нитрил ГОСТ" обладают повышенной защитой от воздействия высоких температур при кратковременном контакте подошвы с нагретой до +250°С поверхностью. Производство - Россия. Вес (кг): 1.3 Объем (м³): 0.009 Подкладка: текстиль Верх: юфть Подошва: ПУ / Нитрил Метод крепления: литевой Подносок: поликарбонатный Задник: усиленный Клапан: глухой Размерный ряд: 36-47 ГОСТ 28507-90 (ФОРМГОСТ СПЕЦОДЕЖДА: [сайт]. URL: https://formgost.ru/catalog/rabochaya-obuv/letnyaya/letnie-botinki/botinki-nitril-gost-s-polikarbonat-podn) 3 Перчатки трик. "Джонка Турбо" нейлон. Тонкие и эластичные перчатки трикотажные нейлоновые производятся из 100% полиамида с помощью бесшовной технологии, благодаря чему обеспечивается максимально плотное облегание руки, создающее эффект «голых рук». Покрытие из ПВХ-геля</p>

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3
<p>перемещения грузов</p>	<p>продукции у проверенных поставщиков; использование только технологического оборудования имеющего все необходимые сертификаты безопасности; применение грузоподъемного оборудования при демонтаже-монтаже тяжелых крупногабаритных агрегатов автомобиля(КП, ДВС и т.д.) проектирование и строительством РММ в соответствии с требованиями действующих норм и правил по пожарной и электробезопасности соответственно категории производств «В» и «Д» и ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность»; применение для проведения ремонта новейшего сертифицированного оборудования и инструмента;</p>	<p>с особым видом рисунка «Гурбо» обеспечивает максимально удобный и прочный захват. Перчатки предназначены для выполнения работ, требующих повышенной тактильной чувствительности. Вес (кг): 0.035 Объем (м³): 0.0058 Основа: полиамид Покрытие: ПВХ Защитные свойства: Защита от общих загрязнений (3), Защита от механических воздействий и истирания (Ми) Класс вязки: 13 Размер перчаток: 10 (ФОРМГОСТ СПЕЦОДЕЖДА: [сайт]. URL: https://formgost.ru/catalog/sredstva-zasshity/siz-zasshitauk/perchatki/perchatki-trik-s-dvojn-lateks-pokrytiem-up-10)</p> <p>4 Очки защитные JACKSON SAFETY V10 Element, прозрачные Артикул: 25642 Упаковка: 12 шт. Основные характеристики Тип линз прозрачные Материал поликарбонат Кол-во в упаковке 12 шт. Бренд Jackson Safety Производитель Kimberly-Clark Professional Защита глаз от механических воздействий и ультрафиолетового излучения Прозрачные линзы - высочайшая оптическая прозрачность. Идеальное решение для использования в помещениях.</p> <ul style="list-style-type: none"> • подтвержденная стойкость к ударам уровня F (45 м/с) согласно европейскому стандарту EN 166:2001 • наивысшая оптическая прозрачность: класс 1 согласно EN 166:2001 (для постоянного ношения)

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> • легкая панорамная конструкция, обеспечивающая дополнительную защиту и обзор • защита от ультрафиолетового излучения UVA/UVB на 99,9% • облегченные защитные очки в современном дизайне • мягкая перемычка на переносице для повышенного комфорта • полностью диэлектрический материал <p>Области применения: промышленное и коммерческое машинное оборудование, сборка автомобилей, тяжелое промышленное оборудование, точное машиностроение, строительство и т.д.(ООО ПРОКС: [сайт]. URL:http://www.proks63.ru/index.php?productID=2480)</p>

4.4 Обеспечение пожарной безопасности производственного подразделения

4.4.1 Оценка возможного класса пожара и соответствующих опасных факторов

По результатам выполненной идентификации опасных факторов пожара оформляется таблица 4.4.

Таблица 4.4 – Оценка класса и опасных факторов пожара в производственном подразделении

Наименование производственного подразделения(отдела, участка)	Основное технологическое оборудование и инструмент	Класс пожара	Наименование опасных факторов возможного пожара	Перечень возможных сопутствующих проявлений факторов пожара
1	2	3	4	5
Участок технического обслуживания и ремонта автомобилей	полный список оборудования смотри в таблице 4.1	класс А	повышенная температура окружающей среды, тепловой поток, искры и пламя[16]	осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества

4.4.2 Выбор технических средств по обеспечению пожарной безопасности для подразделения предприятия

Перечень выбранных технических средств для защиты от пожара и их технических характеристик представлен в таблице 4.5

Таблица 4.5 - Табель необходимых технических средств для обеспечения пожарной безопасности в подразделении предприятия

Модель выбранного оборудования	Технические характеристики выбранного пожарного оборудования	Кол-во единиц оборудования в подразделении
1	2	3
Первичные средства пожаротушения		
Противопожарное полотно 1,5 х 2 м	Противопожарное полотно ПП-1000 Полотно имеет вид прямоугольного отрезка (термостойкая ткань)	2

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3
(пп-1000)	<p>площадью 3,0 кв. м в соответствии с ППБ 01-93. Применение: Тушение очагов возгорания: квартиры/ гаражи/ производственные помещения (цех/ мастерская/ лаборатория и т.д.)/ дачи/ тушение одежды, на пострадавших/ для того чтобы защитить от искр и огня. Характеристики Комплектация полотно противопожарное - 1 шт., упаковка - 1 шт., паспорт - 1 шт. Рабочая температура до +1000°С. Габариты 1,5x2мм</p>	
Огнетушитель порошковый ОП-8	<p>Огнетушитель порошковый ОП-8 представляет собой устройство, необходимое для обеспечения безопасности объектов хозяйственного назначения, а также для пожаротушения средств передвижения. Огнетушитель ОП-8 имеет ряд особенностей: 1.Простота устройства и эксплуатации; 2.Наличие визуального индикатора (манометра), по которому определяется пригодность средства тушения к эксплуатации. Характеристики Масса заряженного огнетушителя не более 10,8 кг Наличие насадка и гибкого шланга с насадкой гибкий шланг с разбрызгивающей насадкой Температура эксплуатации и хранения от -50 до +50 град Габаритные размеры баллона не более (диаметр высота) 160x480 мм Габаритные размеры огнетушителя не более 160x560 мм Длина струи ОТВ не менее 4 м Масса заряда ОТВ 8±0,4 кг</p>	2
Мобильные средства пожаротушения		
Мотопомпа пожарная DAISHIN SCH 4070HX	<p>Мотопомпа DAISHIN SCH 4070HX является высоконапорным пожарным устройством, предназначенным для перекачивания чистой воды, с примесями (до 8 мм). Используют DAISHIN SCH 4070HX для подачи воды к источнику возгорания, мелиорация и орошение в местах, находящихся далеко от водоемов. Бензиновый двигатель Honda имеет высокую мощность и производительность, и гарантирует бесперебойное функционирование мотопомпы. Комплект состоит из: 1.Набора инструментов для мотора (1 шт); 2.Фильтр (1 шт); 3.Шланговое соединение (2 шт); 4.Шланговый хомут (3 шт).</p>	1 единица на все предприятие, хранится на складе

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3
	<p>Характеристики: Вес: 28 Высота подъема воды: 70 Мощность двигателя: 3.6/3600 кВт/об.мин Объем топливного бака: 3.8 Питание: Бензин Производительность: 390 л/мин Тип двигателя: Четырехтактный</p>	
<p>Спецавтомобили</p>	<p>Специальные пожарные автомобили ближайшей пожарной части, на подведомственной территории которой располагается предприятие</p>	<p>-</p>
<p>Стационарные установки системы пожаротушения</p>		
<p>-</p>	<p>Не предусмотрены для данного подразделения предприятия</p>	<p>-</p>
<p>Средства пожарной автоматики</p>		
<p>Извещатель комбинированный пожарный iDo506CM</p>	<p>Извещатель iDo506CM представляет собой комбинированное пожарное, тепловое дымовое устройство, необходимое для детектирования очага возгорания, которые сопровождаются выделением тепла и задымленности в закрытом помещении и формирование сообщения о тревоге по радиоканалу на ПКП любого производителя при применении следующих технических решений: 1.4-х канальный приемник для беспроводных ROISCOK RP208EW4; 2. модуль декодирования беспроводных сигналов ROISCOK iDo113; 3.интегрированные ешения от производителей: NaviGARD, PROXYMA, НПО «Пионер», Микро Лайн, ИНТЕКС, SHS. К особенностям относят: 4.Имеет свой идентификационный код; 5.Мигание светодиода и обратная связь с приемником, когда батарея разряжается; 6.Экономия энергии: включение светодиода на короткое время; 7.Встроенная антенна; Характеристики: Влажность: до 95% при +35⁰ С (без конденсации влаги) Время перехода в рабочий режим после тревоги: 30 сек; Габариты: Ø132*60мм Напряжение: один литиевый элемент CR123, 1350 mAh Рабочая температура: от -20⁰ С до +55⁰ С; Срок службы: 8 лет Ток потребления: в дежурном режиме:10мкА; Частота: 433,92 МГц;</p>	<p>2</p>

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3
Пожарное оборудование		
<p>Шкаф пожарный навесной, закрытый</p>	<p>Пожарный шкаф имеет два отделения разных размеров для возможности размещения в одном месте и пожарного рукава, и огнетушителя. Изделие выполнено в подвесном исполнении. Дверцы имеют запорные механизмы. Шкаф с кассетой для рукава, информационная этикетка «Пожарный кран», информационная этикетка «Огнетушитель» Размер корпуса шкафа (ШхВхГ) -40×230×650 мм. Исполнение - НЗБ-навесной, закрытый, белый. Гарантия: 36 месяцев. Производитель: Беларусь</p>	2
<p>Рукав пожарный с пропиткой каркаса «Типа Латекс»</p>	<p>Страна производитель: Россия Тип рукава: Рукав пожарный напорно-всасывающий Материал рукава: Латекс Ассортимент Технология производства позволяет выпускать рукав с пропиткой каркаса с условным проходом от 19 до 150 мм. Они могут быть использованы для подачи воды и водных растворов пенообразователя для тушения возгораний с помощью передвижной пожарной техники. Незаменимы для комплектации мотопомп и наружных пожарных кранов, если предъявляются дополнительные требования к условиям эксплуатации. В настоящее время НПО РУСАРСЕНАЛ производит рукава «Типа Латекс» основных диаметров со следующими условными проходами: 50 мм — РПМ(П)-50-1,6-ИМ-УХЛ1 65 мм — РПМ(П)-65-1,6-ИМ-УХЛ1 80 мм — РПМ(П)-80-1,6-ИМ-УХЛ1</p>	2
Пожарные сигнализация, связь и оповещение		
Орион	<p>Для контроля состояния системы ПС используется пульт контроля и управления «С2000», устанавливаемый в помещении поста охраны на КПП. Система ПС интегрируется с системой автоматической пожарной сигнализации посредством контроллера двухпроводной линии "С2000-КДЛ", устанавливаемого в помещении операторской и связанного с пультом контроля и управления "С2000" посредством интерфейса RS 485. Отображение информации, поступающей от извещателей, производится с помощью жидкокристаллического табло пульта "С2000", а также посредством светодиодной индикации на блоке "С2000-БИ", устанавливаемом в помещении поста охраны на КПП. Оповещение о нарушении режима охраняемого объекта осуществляется с помощью оповещателей световых «Блик-С12 «Выход» и оповещателей звуковых «ПКИ «Иволга».</p>	1

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3
	<p>Запуск средств светозвукового оповещения производится с помощью адресного релей-ного блока "С2000-СП1", устанавливаемого в помещении операторской.</p> <p>Средства управления следует устанавливать в соответствии с требованиями РД 78.145-93 и НПБ 88-01: расстояние от пола до оперативных органов управления должна составлять 0,8-1,5 м., а расстояние между приборами должно составлять не менее 50 мм.</p>	

4.4.3 Организационно-технические мероприятия для защиты от пожара в производственном подразделении

Ниже приводится общий перечень разработанных мероприятия по предотвращению пожара на участке ТО и Р автомобилей[17-20]:

- АТС, направляемые на посты технического обслуживания, ремонта и проверки технического состояния, должны быть вымыты, очищены от грязи и снега.
- работники, производящие обслуживание и ремонт АТС, должны обеспечиваться соответствующими исправными инструментами, приспособлениями, а также средствами индивидуальной защиты (СИЗ).
- запрещается проводить техническое обслуживание и ремонт АТС при работающем двигателе, за исключением отдельных видов работ, технология проведения которых требует пуска двигателя;
- своевременное и качественное проведение профилактических работ, ремонта, модернизации и реконструкции энергетического оборудования

В подразделениях предприятия не допускается:

- протирать АТС и мыть их агрегаты легковоспламеняющимися жидкостями (бензином, растворителями и т.п.);
- хранить легковоспламеняющиеся жидкости и горючие материалы, кислоты, краски, карбид кальция и т.д. в количествах, превышающих сменную потребность;
- заправлять АТС топливом;

- хранить чистые обтирочные материалы вместе с использованными;
- загромождать проходы между осмотровыми канавами, стеллажами и выходы из помещений материалами, оборудованием, тарой, снятыми агрегатами и т.п.;
- хранить отработанное масло, порожнюю тару из-под топлива и смазочных материалов.

Курение и обращение в помещениях предприятия с ЛВЖ категорически запрещается

4.5 Разработка мероприятий по обеспечению экологической безопасности производственного подразделения

Таблица 4.7 – Оценка негативных экологических факторов производственного подразделения

Наименование производственного подразделения(отдела, участка)	Основные источники негативных экологических факторов	Оказываемое воздействие подразделения предприятия на атмосферу	Оказываемое воздействие подразделения предприятия на гидросферу	Оказываемое воздействие подразделения предприятия на литосферу
Участок технического обслуживания и ремонта автомобилей	- транспортные средства: ОГ, отработанные масла и эксплуатационные материалы, изношенные шины, использованные запасные части, отработанные АКБ и т.д. - производственный персонал: бытовые отходы, одежда и т.д.	Вредные выбросы: сажа, банзапирен, оксид азота, диоксид углерода, оксид углерода, углероды предельные С12 — С19, формальдегид, диоксид серы.	-	Твердые бытовые отходы (полиэтилен, бумага, ветошь), спецодежда работников, использованная ветошь; отработанные ртутные и люминесцентные лампы (ртуть 0,02%, медь 2%, люминофор 5,98%, стекло 92%), металлолом: снятые с автомобиля неисправные детали и агрегаты;изношенные автомобильные шины и камеры

Сводный перечень организационно-технические мероприятия по нейтрализации негативных антропогенных воздействий производственного подразделения на окружающую среду приведен в таблице 4.7

Таблица 4.7 – Организационно-технические мероприятия по нейтрализации негативных антропогенных воздействий производственного подразделения на окружающую среду

Наименование группы мероприятий	Организационно-технические мероприятия по нейтрализации негативных антропогенных воздействий производственного подразделения на окружающую среду
Меры по нейтрализации негативного воздействия подразделения на атмосферу	<p>Максимальное сокращение времени движения автомобиля по участку с работающим ДВС.</p> <p>Оснащение всех рабочих постов устройствами для удаления отработавших газов, с обязательным использованием устройств во время работ на посту, требующих штатной работы ДВС автомобиля.</p> <p>Использование современной системы вентиляции и фильтрации воздуха в помещениях, своевременная замена фильтрующих элементов.</p> <p>Использование тепловых завес на въезде-выезде в производственный корпус.</p> <p>Применение местных вытяжных зонтов и шкафов над рабочими местами с повышенным образованием пыли, паров масел и топлива и т.д.[17-20]</p>
Меры по нейтрализации негативного воздействия подразделения на гидросферу	-
Меры по нейтрализации негативного воздействия подразделения на литосферу	<p>Наличие на территории участка и предприятия специальной тары для складирования различных видов отходов. Металлолом и другие металлические отходы складироваться на специальной площадке на территории предприятия и после накопления определенных объемов сдается на переработку.</p> <p>Слитое с автотранспортных средств отработанное масло и иные эксплуатационные жидкости хранятся в закрытых бочках на территории предприятия и ежемесячно(либо по мере накопления) вывозятся на полигон, имеющий лицензию на переработку и утилизацию(захоронение) нефтепродуктов.</p> <p>Изнношенные комплекты одежды сотрудников сдаются на переработку предприятию-партнеру, занимающемуся изготовлением обтирочной ветоши.</p> <p>Использованные ртутные и люминесцентные лампы подлежат утилизации на спецпредприятиях</p> <p>Изнношенные покрышки и шины сдаются предприятию-партнеру для переработки в резиновую крошку для производства дорожных покрытий. [17-20]</p>

5 Определение себестоимости нормо-часа работ на производственном участке

5.1 Расчет затрат на материалы и сырье

5.1.1 Расчет затрат на расходные, вспомогательные материалы и сырьевые ресурсы, необходимые для выполнения ТО и ТР подвижного состава

Таблица 5.1 - Определение издержек на расходные и вспомогательные материалы и ресурсы

Наименование применяемого материала (сырьевого ресурса)	Норма расхода,	Цена за ед, руб.	Издержки по статье, руб
1	2	3	4
Вода водопроводная для использования в техпроцессах на участке (холодная и горячая)	5000 м ³ /год	11,34	56700
Тканевые материалы для протирки поверхностей	145 кг./год	49,7	7206,5
Паста изолирующая в банках	140 кг./год	86,75	12145
Наборы метизов, согласно заводской комплектации транспортных средств	220 кг./год	200, 5	44000
Жгуты проводов со склада в ассортименте	180 м./год	12,5	2250
Бутыли со спиртом для обезжиривания поверхностей	145 л./год	67,5	9787,5
Средство для расстопорения болтовых соединений	150 л./год	108,0	16200
Высокотемпературный герметизирующий состав для двигателя	160 кг./год	254,0	40640
Тюбики с клеем-герметиком	150 кг./год	200	30000
Бутыли с изопропиловым спиртом (5 литров)	145 л./год	350	50750
Мотки поливинилхлоридной ленты	145 кг./год	380	55100
Любой халат защитного типа (в фирменном стиле с логотипом предприятия)	2 шт./чел	2200	145200
Костюм «Флагман» с полукombineзоном, черный (в фирменном стиле с логотипом)	2 пар./чел.	7500	495000
Перчатки трик. "Джонка Турбо" нейлон	2 пар./чел.	125	8250
Ботинки «Нитрил ГОСТ» с поликарбонат. подн.	2 пар./чел.	3500	231000
Издержки на прочее сырье и материалы	-	-	500000
Итого по участку	1704229		

5.1.2 Расчет затрат на потребляемую подразделением электрическую энергию

Для расчета общего потребления электроэнергии всеми имеющимися на участке потребителями используется следующая формула [15]:

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

где $M_{\text{у}}$ – паспортная мощность конкретной модели оборудования, кВт

$T_{\text{МАШ}}$ – эффективный фонд времени работы инструмента и оборудования в подразделении за календарный год, для полуторасменного режима работы выбираем $T_{\text{МАШ}} = 3000 \text{ час}$.

$K_{\text{ОД}}$ – коэффициент, учитывающий пиковые нагрузки при одновременной работе всех потребителей, выбираем $K_{\text{ОД}} = 0,8$

$K_{\text{М}}$ – коэффициент, учитывающий степень реального использования мощности оборудования, выбираем $K_{\text{М}} = 0,75$

$K_{\text{В}}$ – коэффициент, учитывающий долю времени работы оборудования, выбираем $K_{\text{В}} = 0,5$

$K_{\text{П}}$ – коэффициент корректирующий потери электроэнергии в сетях предприятия, выбираем $K_{\text{П}} = 1,04$

$C_{\text{э}}$ – розничная цена на электрическую энергию, для города Тольятти выбираем $C_{\text{э}} = 3,75 \text{ руб./кВт} \cdot \text{час}$

η – величина КПД для электродвигателей используемых в конкретном оборудовании, выбираем $\eta = 0,8$

Все расчеты по каждому оборудованию представлены в таблице 5.2

Таблица 5.2 - Затраты на потребляемую подразделением электрическую энергию

Наименование потребителя электроэнергии (оборудование, инструмент и т.д.)	Кол-во, ед.	Мощность электродвигателей $M_{\text{у}}$, кВт	Фонд работы $T_{\text{МАШ}}$, час.	Издержки за год, $C_{\text{э}}$, руб.
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5
Автомобильный подъемник в два стойками проездной	10	3,5	3000	42000
Автомобильный подъемник в четыре стойками тупиковый для контроля УУУК	1	3,6	3000	4320
Лазерный 3-д стенд для проверки развала-схождения колес ТС	1	1,25	3000	1500
Весь имеющийся на участке инструмент, требующий подключения к источникам питания	1	10	3000	12000
Потребление электроэнергии всеми остальными потребителями	1	10	3000	12000
Итого по участку				71820

5.1.3 Определение величины затрат на реновацию и амортизацию основных производственных фондов участка предприятия

Вычислим амортизационные отчисления на производственную площадь участка(подразделения) по формуле [10,15]:

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

$$A_{ПЛ} = 432 \cdot 4000 \cdot 2,5/100 = 43200 \text{ руб.}$$

Определим величину амортизационных отчислений на обновление имеющегося на участке технологического оборудования по следующей формуле:

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

где $H_{аОБ}$ - доля амортизационных отчислений от цены оборудования на момент приобретения, %, регламентируется действующими нормативными документами и выбирается по справочнику.

Расчеты по каждому оборудованию сведены в таблицу 5.3

Таблица 5.3 - Определение отчислений на амортизацию ОПФ, в том числе оборудования и инструмента

Наименование статьи амортизационных отчислений	Кол-во, шт.	Цена оборудования, руб. за ед.	Доля амортизационных отчислений, %	Величина амортизационных отчислений, руб.
1	2	3	4	5
Помещение участка ТО и ПР	432	4000	2,5	43200
Автомобильный подъемник в двумя стойками проездной	10	136000	14,3	194480
Автомобильный подъемник в четырьмя стойками тупиковый для контроля УУУК	1	255560	14,3	36545,08
Лазерный 3-д стенд для проверки развала-схождения колес ТС	1	1200000	14,3	171600
Весь имеющийся на участке инструмент, требующий подключения к источникам питания	1	200000	14,3	28600
Обстановка помещения подразделения (верстаки, шкафы и т.д.)	1	250000	11	27500
Всего по участку		-	-	501925

5.2 Определение затрат на заработную плату работников

Согласно рабочему проекту подразделения принимаем, что на участке работает 33 слесаря по ТО и Р автомобилей (для удобства расчетов примем средний разряд сотрудников -4).

Основную заработную плату работников предприятия вычислим по приведенной ниже формуле [10]:

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

где $C_{\text{ч}}$ – величина почасовой оплаты труда работников, руб./час.

$T_{\text{шт}}$ – нормативный фонд времени одного сотрудника в год, для профессии «слесарь по ремонту автомобилей» согласно нормативам, принимаем

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

$K_{\text{пр}}$ – величина коэффициента, определяющего размер премии для работников, для нашего предприятия выбираем $K_{\text{пр}} = 1,15$

Расчёт величины заработной платы по каждому сотруднику представлен в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Определение выплат по заработной плате сотрудникам

Численность персонала	Наименование профессии работника	Квалификация(разряд)	Почасовая ставка работника, руб./час.	Величина основной зарплаты, руб.	Величина премиальных выплат, руб.	Общие расходы на зарплату
33	слесарь по ТО и Р автомобилей	4	150	10488000	1573200	12061200

5.3 Определение расходов на прочие нужды

Величина выплат в Фонды медицинского страхования и Пенсионный фонд определим по формуле:

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

где $K_C = 30\%$ - процентная ставка отчислений в социальные фонды действующая в 2018 году.

$$E_{CH} = 12061200 \cdot 30 / 100 = 3618360 \text{ руб.}$$

Накладные расходы подразделения определим по формуле:

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

где $K_H = 0,3$ – величина коэффициента накладных расходов, принимается в процентах от общих затрат на оплату труда по подразделению.

$$H_H = 12061200 \cdot 0,3 = 3618360 \text{ руб.}$$

Таблица 5.5 - Калькуляция годовых расходов по подразделению предприятия

Вид расходов по подразделению	Величина расходов, руб.
Отчисления на расходные и вспомогательные материалы и ресурсы	1704229
Отчисления на потребляемую подразделением электрическую энергию	71820
Отчисления на амортизацию ОПФ, в том числе оборудования и инструмента	501925
Отчисления на зарплату работников	12061200
Отчисления на прочие нужды	7236720
Всего по участку	21575894

5.4 Определение себестоимости нормо-часа работ на производственном участке

Для определения конкурентных возможностей предприятия на рынке услуг по ТО и ТР автомобилей определим цену нормо-часа работ на участке в денежном эквиваленте по формуле [15]:

$$C_{нч} = \frac{З_{ОБЩ}}{T_{ОГД}} \quad (5.7)$$

где $З_{ОБЩ}$ – калькуляция годовых расходов по подразделению;

$T_{ОГД}$ – трудоемкость работ в производственном подразделении, из предыдущих расчетов $T_{ОГД} = 75000$ чел.–час.

$$C_{нч} = \frac{21575894}{75000} = 288 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках представленной ВКР на защиту выносится подробный проект реконструкции типовой фирменной СТО автомобилей ЛАДА построенной в 80-е годы на территории г.о. Тольятти. По стандартной типовой методике выполнен детерминированный технологический расчет автообслуживающего предприятия. С учетом требований АВТОВАЗА к своим дилерам, с соблюдением стандартов фирменного обслуживания выполнены поэтажные планировки производственного корпуса и части основных участков.

Подробнейшим образом рассмотрен участок ТО и Р автомобилей: приведен перечень услуг, оказываемых в данном подразделении предприятия, в соответствие с квалификационными требованиями произведен подбор производственного персонала для участка, составлен список рекомендуемого технологического оборудования для участка, графическим методом определена окончательная необходимая площадь.

В соответствие с внутренними требованиями предприятия на участке должно использоваться только сертифицированное оборудование лучших мировых и российских производителей. В соответствующем разделе проекта приведено описание конструктивных особенностей и технических характеристик моделей оборудования выбранных для анализа, а также конъюнктурный лист показателей оборудования с учетом степени значимости выбранных характеристик.

Как экспертный анализ, так и анализ методом определения наибольшей площади циклограммы показали схожие результаты, определив как лучшее оборудование для нашего проекта – установку ИПФ-1.

Виды (изображения) анализируемого оборудования, циклограмма показателей уровней качества представляются на шестом листе графической части ВКР.

Для подтверждения компетенции обучающегося в области организации работ по ТО и Р автомобилей в технологическом разделе описаны основные

эксплуатационные неисправности и методы их устранения по выбранному агрегату, и составлена пошаговая технологическая карта процесса «Контроль и настройка света передних фар автомобиля». Неукоснительное соблюдение работниками порядка выполнения технологических операций, а также регламента работ позволит оптимизировать временные затраты, снизить затраты на расходные материалы, а также повысить качество выполняемых работ.

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» предложены меры по снижению выявленных в подразделении профессиональных рисков, подобрана профессиональная экипировка для работника максимально повышающая его безопасность. Предложены меры по повышению пожарной безопасности подразделения, а также комплекс мероприятий для снижения негативного воздействия на окружающую среду.

В экономическом разделе проверялась конкурентоспособность предоставляемых предприятием работ и услуг путем расчета себестоимости нормо-часа работ в отделении.

Себестоимость нормо-часа работ на участке ТО и Р составляет 288 руб., что меньше средней себестоимости нормо-часа услуг по ТО и Р автомобилям по г.о. Тольятти и Самарской области. Предлагаемая услуга является конкурентоспособной и при всех прочих равных условия будет пользоваться стабильным спросом.

Наибольшую долю затрат по подразделению составляют отчисления на зарплату работников - 12061200 руб., что обусловлено высокой ставкой налога на заработную плату работников.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Епишкин, В.Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей: Учебное пособие по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта»: для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст] / В.Е. Епишкин, А.П. Караченцев, В.Г. Остапец - Тольятти: ТГУ, 2012. - 285 с.

2 Дрючин, Д. А. Проектирование производственно-технической базы автотранспортных предприятий на основе их кооперации с сервисными предприятиями. [Текст] : учеб. пособие / Д. А. Дрючин, Г. А. Шахалевич, С. Н. Якунин ; Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с.

3 Епишкин, В.Е. Выпускная квалификационная работа бакалавра: учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство») [Текст.] / В.Е. Епишкин, И.В. Турбин. - Тольятти : ТГУ, 2018. – 200 с.

4 Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста : учеб.-метод. пособие [Текст.]/ А. Г. Егоров [и др.] ; ТГУ ; Архитектурно-строительный ин-т ; каф. "Дизайн и инженерная графика". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 98 с.

5 Иванов, В. П. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст] : дипломное проектирование : учеб. пособие / В. П. Иванов. - Минск : Высшэйшая школа, 2015. - 216 с. : ил.

6 Чмиль, В. П. Автотранспортные средства [Текст] : учеб. пособие / В. П. Чмиль, Ю. В. Чмиль. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2016. - 335 с. : ил. - Библиогр.: с. 330-331.

7 Планирование и организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: учебное пособие по курсовому проектированию [Текст] : учеб. пособие / Р.В. Яблонский [и др.]. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - 80 с.

8 Диагностика результативности организационных изменений на грузовых автотранспортных предприятиях [Текст]: Монография / Антипов Д.С., Логинова Н.А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 135 с.

9 Федоськина, Л. А. Управление качеством послепродажного обслуживания автомобилей [Текст] : монография / Л. А. Федоськина. - Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2009. - 245 с. : ил.

10 Бычков, В. П. Экономика автотранспортного предприятия [Текст] : учебник / В. П. Бычков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 404 с.

11 Проектирование технологической оснастки для ремонта и обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин [Текст] : практикум / Сев.-Кавказ. федерал. ун-т ; [сост. Н. Ю. Землянушнова, Н. И. Ющенко]. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 150 с.

12 Репин, С. В. Расчетные модели обеспечения работоспособности и эффективности транспортно-технологических машин в эксплуатации [Текст] : учебное пособие / С. В. Репин, В. П. Чмиль, А. В. Зазыкин. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2015. - 96 с.

13 Глазков, Ю. Е. Типаж и эксплуатация технологического оборудования [Текст] : учеб. пособие / Ю. Е. Глазков, А. В. Прохоров, Н. В. Хольшев ; Тамбовский гос. техн. ун-т. - Тамбов : ТГТУ : ЭБС АСВ, 2015. - 81 с. : ил.

14 Карманов, К. Н. Управление возрастной структурой автомобильного парка [Текст] : учеб. пособие / К. Н. Карманов, А. Н. Мельников, И. Х. Хасанов ; Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 132 с. : ил.

15 Чумаков, Л.Л. Методические указания к выполнению экономического раздела ВКР для студентов по направлению 190600 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»[Текст.] / Л.Л. Чумаков. - Тольятти: ТГУ, 2016.-35 с.

16 Горина, Л. Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» [Текст.] : учебно-методическое пособие/ Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; каф. управления

промышленной и экологической безопасностью. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 22 с.

17 Виноградов, В. М. Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств [Текст] : учеб. пособие / В. М. Виноградов, А. А. Черепакин, В. Ф. Солдатов. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 346 с. : ил.

18 Бобович, Б. Б. Управление отходами [Текст] : учеб. пособие / Б. Б. Бобович. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2015. - 104 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат).

19 Экологические свойства автомобильных эксплуатационных материалов [Текст] : учеб. пособие / А. И. Грушевский [и др.] ; Сибирский федеральный университет. - Красноярск : СФУ, 2015. - 220 с. : ил.

20 Кораблев, Р. А. Обеспечение экологической безопасности и ресурсосбережения транспортных процессов [Текст] : учеб. пособие / Р. А. Кораблев ; Воронеж. гос. аграр. ун-т им. Императора Петра I. - Воронеж : ВГЛТА, 2014. - 224 с.