

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 Таксомоторный парк на 200 автомобилей ВАЗ – 2170.

Участок антикоррозионной обработки

Студент

А.Ю. Булгаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Р. Галиев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

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

Ежегодно спрос на пассажирские перевозки растет, что обуславливает необходимость строительства нового таксомоторного предприятия в регионе. [18]. На основании этого была выбрана тема выпускной квалификационной работы, и она связана с расчетом и проектированием таксомоторного предприятия, а учитывая среднее расстояние пассажирских перевозок и средней скорости передвижения по Самарской области, подобрана оптимальная модель легкового транспортного средства ВАЗ-2170.

В работе проведен технологический расчет таксомоторного предприятия, расчет производственной программы выполняемых на предприятии работ, определена структура предприятия с расчетом площадей основных участков, зон и отделов. Предложено объемно-планировочное решение производственного корпуса.

В ходе углубленной проработки участка антикоррозионной обработки проведен анализ основных работ (операций), определено количество постов, произведен подбор технологического оборудования.

Изучен технологический процесс антикоррозионной обработки автомобиля.

Рассмотрен раздел «Безопасность и экологичность технического объекта», предложены различные варианты снижения вероятности причинения травм на предприятии, технические средства для обеспечения пожарной безопасности, пути обеспечения экологической безопасности.

ВКР бакалавра содержит 61 страницу, в которую входят 8 рисунков, 19 таблиц, 25 источников.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Технологический расчет таксомоторного парка на 200 автомобилей ВАЗ-2170	6
1.1 Техничко-экономическое обоснование ВКР	6
1.2 Проектные расчеты производственных работ	7
1.3 Проект годовых объёмов работ по предприятию	14
1.4 Формирование структуры предприятия по годовому объёму работ	15
1.5 Проектные данные подразделений предприятия	17
1.6 Расчетные площади складов и технических помещений	24
1.7 Объемно-планировочное решение производственного корпуса	28
2 Углубленная проработка участка антикоррозионной обработки	32
2.1 Назначение подразделения и перечень выполняемых работ	32
2.2 Выбор технологического оборудования	32
2.3 Определение производственной площади	35
2.4 Обоснование объемно-планировочного решения	36
3 Технологический процесс антикоррозионной обработки автомобиля	37
3.1 Материалы для обработки автомобиля	37
3.2 Технология нанесения антикоррозионных материалов	41
4 Безопасность и экологичность технического объекта	48
4.1 Характеристика рабочего места, описание используемого оборудования и выполняемых операций	50
4.2 Оценка профессиональных угроз здоровью	50
4.3 Технические средства для обеспечения пожарной безопасности	50
4.4 Обеспечение природоохранной безопасности рассматриваемой зоны (участка, отделения) предприятия	54
4.5 Мероприятия по снижению отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	57
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	58

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время значимость автомобильного транспорта очень велика. Он является основным участником процессов производства, оказывающего немаловажное влияние на целесообразность размещения, торговли и как следствие эффективности производства.

Автомобильный вид транспорта задействован почти во всех этапах производства (от производителя до потребителя продукции и товаров), ввиду имеющихся неоспоримых преимуществ [20,23]:

- доставка грузов и пассажиров «door-to-door»;
- обеспечивается сохранность грузов;
- сокращение необходимости использовать дорогостоящую и громоздкую упаковку, что приводит к экономии упаковочного материала;
- достаточно высокая скорость доставки грузов и пассажиров, ввиду мобильности;
- возможность совмещать виды перевозок;
- перевозка малогабаритных партий груза, позволяющая ускорить отправку товара (груза) и снизить срок хранения на складе.

Ввиду имеющихся преимуществ, автомобильный транспорт массово используется в абсолютно всех отраслях экономики, народного хозяйства и в машиностроении [1].

Увеличение объема перевозок грузов и пассажиров достигается за счет количественного роста потребительского спроса, вследствие чего и происходит рост автомобильного транспорта, а в связи с развитием технологий улучшается его производительность [5].

Для поддержания подвижного состава предприятия в работоспособном и технически исправном состоянии проводится планово-предупредительное обслуживание, куда входят работы по обслуживанию и ремонту.

Основопологающей задачей, стоящей перед станцией технического обслуживания является повышение качества обслуживания и ремонта

подвижного состава, выполнению которой способствует механизация техпроцессов, которая невозможна без использования установок, устройств, стендов, приспособлений и так далее.

Использование оборудования позволяет увеличить точность сборки, сократить себестоимость продукции, обеспечить безопасность и упростить выполнения работы, рационализировать численность рабочих и нормы трудового времени, организовать обслуживание и повысить технологические возможности оборудования [2].

При выполнении ВКР необходимо достичь поставленных задач и целей:

- систематизировать, расширить и закрепить приобретенные во время обучения навыки и знания;
- освоить навыки работы с технической литературой;
- определить организационную структуру предприятия, производственную площадь зон, участков и отделений и в прорабатываемом отделении подобрать основное технологическое оборудование;

1 Технологический расчет таксомоторного парка на 200 автомобилей ВАЗ-2170

1.1 Технико-экономическое обоснование ВКР

Большой технический потенциал действующих автопредприятий вызывает необходимость увеличения доли средств на обновление уже созданных таксомоторных парков путем модернизации и замены устаревшего оборудования, внедрения прогрессивной технологии [6].

Проектируемый таксомоторный парк предназначен для проведения технического обслуживания и ремонта подвижного состава. Разработка предприятия должна осуществляться с учетом требований современной науки и техники, организации производства и управления.

Одним из таких требований является создание автопредприятий, оптимальных по размерам исходя из мощности (200 автомобилей ВАЗ-2170).

Оптимальный размер базы определяется путем расчетов. Несоответствие размеров производства размерам таксомоторного парка приводит к снижению эффективности производства и использованию подвижного состава на линии. Следовательно, резервы производства и роста его технического уровня кроются в дальнейшем совершенствовании форм общественной организации труда.

Исходные данные:

- тип предприятия таксомоторное;
- марка и модель автомобиля ВАЗ-2170;
- списочное число автомобилей, шт $A_u = 200$;
- габаритные размеры автомобиля, мм 4350x1680x1415;
- пробег с начала эксплуатации, км $L_{HЭ} = 3200$;
- среднесуточный пробег, км $L_{cc} = 200$;
- категория условий эксплуатации III;
- район природного климата умеренный;

- нормативный пробег до ТО-1, км $L_1^H = 5000$;
- нормативный пробег до ТО-2, км $L_2^H = 20000$;
- нормативный пробег до КР, км $L_{КР}^H = 150000$.

Нормативы трудоёмкостей представлены ниже:

- нормативная трудоёмкость для ЕО $t_{ЭО}^H = 0,2$;
- нормативная трудоёмкость для ТО-1 $t_1^H = 2,6$;
- нормативная трудоёмкость для ТО-2 $t_2^H = 10,5$;
- нормативная трудоёмкость для ТР $t_{ТР}^H = 1,8$.

1.2 Проектные расчеты производственных работ

Производим расчет количества ЕО, ТО-1, ТО-2, Д1, Д2, ТР и КР по производственной программе.

Расчётный пробег между уборочно-моечными работами определяем по формуле [3]

$$L_M = L_{cc} \cdot D_M, \quad (1.1)$$

где D_M – средняя периодичность мойки автомобилей, $D_M = 1$ день.

$$L_M = 200 \cdot 1 = 200 \text{ км.}$$

Проводим корректировку норм пробега до ТО и КР.

Периодичность ТО-1 и ТО-2 определяем по формуле

$$L_{1,2} = L_{1,2}^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (1.2)$$

где K_1 – коэффициент коррекции нормативных пробегов до ТО в зависимости от условий эксплуатации (категории), $K_1 = 0,8$;

K_3 – коэффициент коррекции норм пробега влияния природно-климатических факторов, $K_3 = 1$ [4].

Подставляя значение в формулу (1.2) получаем

$$L_1 = 5000 \cdot 0,8 \cdot 1 = 4000 \text{ км},$$

$$L_2 = 20000 \cdot 0,8 \cdot 1 = 16000 \text{ км}.$$

Определяем пробег автомобиля до капитально ремонта по формуле

$$L_{KP} = L_{HKP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (1.3)$$

где L_{HKP} – норма пробега автомобиля до КР, $L_{HKP} = L_u = 150000 \text{ км}$;

K_2 – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава, для автомобиля принимаем $K_2 = 1$.

$$L_{KP} = 150000 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 = 120000 \text{ км}.$$

Расчёты по корректировке сводим в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Расчеты периодичности работ по скорректированным пробегам

Виды воздействий	Обозначение пробега	Скорректированные пробеги, км		Принятые пробеги для расчета
		по пробегам	по кратности	
ЕО	L_{CC}	-	-	200
ТО-1	L_1	4000	200...20	4000
ТО-2	L_2	16000	4000...4	16000
КР	L_{KP}	120000	16000...8	128000

Производственная программа рассчитывается по расчетной методике, основанной на циклах. Цикловое число обслуживаний одного автомобиля определяем по формулам [3]

$$N_{KP} = \frac{L_{Ц}}{L_{KP}}, \quad (1.4)$$

$$N_2 = \frac{L_{Ц}}{L_2} - N_{KP}, \quad (1.5)$$

$$N_1 = \frac{L_{Ц}}{L_1} - N_2 + N_{KP}, \quad (1.6)$$

$$N_M = N_{EO} = \frac{L_{Ц}}{L_{cc}}, \quad (1.7)$$

где N_{KP} , N_1 , N_2 , N_M , N_{EO} – количество КР, ТО-1, ТО-2, УМР и ЕО;
 $L_{Ц}$ – скорректированный пробег за цикл, $L_{Ц} = L_{KP} = 128000$ км.

$$N_{KP} = 1,$$

$$N_2 = \frac{128000}{16000} - 1 = 7,$$

$$N_1 = \frac{128000}{4000} - (7 + 1) = 24,$$

$$N_M = N_{EO} = \frac{128000}{200} = 640.$$

Отношение выполненных обслуживаний в течение цикла за год рассчитывается по формуле [3]

$$\eta_T = \frac{D_{ГИ}}{D_{ЦГЭ}} \cdot \alpha_T, \quad (1.8)$$

где $D_{ЦГЭ}$ – количество дней, когда автомобиль может эксплуатироваться в течение цикла, определяем по формуле (1.9);

$D_{ГИ}$ – календарное число дней в году;

α_T – коэффициент по технической готовности автомобильного парка, определяем по формуле (1.10).

$$D_{ЦГЭ} = \frac{L_{Ц}}{L_{cc}}, \quad (1.9)$$

$$D_{\text{ЦГЭ}} = \frac{400000}{250} = 600 \text{ дней},$$

$$\alpha_T = \frac{D_{\text{ЦГЭ}}}{D_{\text{ЦГЭ}} + D_{\text{РЦ}}}, \quad (1.10)$$

где $D_{\text{РЦ}}$ – количество дней в году когда автомобиль простаивает в ТО-2, ТР и цикловом капитальном ремонте, определяем по формуле (1.11).

$$D_{\text{РЦ}} = D + D_{\text{КР}} \cdot N_{\text{КР}}, \quad (1.11)$$

где D – количество дней в году простоя на постах технического обслуживания-2 и текущего ремонта, определяем по формуле (1.12);

$D_{\text{КР}}$ – простой автомобиля в капитальном ремонте, определяем по формуле (1.13).

$$D = \frac{d_H \cdot L_{\text{КР}}}{1000}, \quad (1.12)$$

где d_H – норма простоя в ТО-2 и ТР, принимаем $d_H = 0,35$ [1];

$$D = \frac{0,18 \cdot 128000}{1000} \approx 23 \text{ дня}.$$

Определяем количество дней простоя автомобиля в капитальном ремонте по формуле [3]

$$D_{\text{КР}} = D_{\text{НКР}} + D_{\text{дос}}, \quad (1.13)$$

где $D_{\text{НКР}}$ – норма простоя автомобиля в КР, $D_{\text{НКР}} = 5$ дней;

$D_{\text{дос}}$ – транспортировка автомобиля на специализированное предприятие и обратно, принимаем 10% от $D_{\text{НКР}}$, $D_{\text{дос}} = 1$ день.

Подставляем значения в формулу (1.13) и получаем

$$D_{KP} = 5 + 1 = 6 \text{ дней.}$$

Полученные значения подставляем в формулу (1.11) и получаем

$$D_{PC} = 23 + 6 \cdot 1 = 29 \text{ дней.}$$

Подставляя полученные значения в формулу (1.10) получаем

$$\alpha_T = \frac{1600}{1600 + 29} = 0,95,$$

Полученные значения подставляем в формулу (1.8) и получаем

$$\eta_T = \frac{365}{600} \cdot 0,95 = 0,6.$$

Число обслуживаний одного автомобиля в год определяется по формулам [3]

$$N_{KP}^T = N_{KP} \cdot \eta_z, \quad (1.14)$$

$$N_2^T = N_2 \cdot \eta_z, \quad (1.15)$$

$$N_1^T = N_1 \cdot \eta_z, \quad (1.16)$$

$$N_M^T = N_{EO}^T = N_M \cdot \eta_z. \quad (1.17)$$

Подставляя значения в формулы (1.14 – 1.17) получаем

$$N_{KP}^T = 1 \cdot 0,6 = 0,6,$$

$$N_2^T = 7 \cdot 0,6 = 4,2,$$

$$N_1^T = 24 \cdot 0,6 = 14,4,$$

$$N_M^T = N_{EO}^T = 640 \cdot 0,6 = 384,0.$$

Программа производства обслуживаний по группе автомобилей в год определяется по формулам [3]

$$\sum N_{KP} = N_{KP}^{\Gamma} \cdot A_u, \quad (1.18)$$

$$\sum N_2 = N_2^{\Gamma} \cdot A_u, \quad (1.19)$$

$$\sum N_1 = N_1^{\Gamma} \cdot A_u, \quad (1.20)$$

$$\sum N_M = \sum N_{EO} = N_M^{\Gamma} \cdot A_u. \quad (1.21)$$

Подставляя значения в формулы (1.18 – 1.21) и получаем

$$\sum N_{KP} = 0,6 \cdot 200 = 120,$$

$$\sum N_2 = 4,2 \cdot 200 = 840,$$

$$\sum N_1 = 14,4 \cdot 200 = 2880,$$

$$\sum N_M = \sum N_{EO} = 384,0 \cdot 200 = 76800.$$

Программа проводимых технических обслуживаний в сутки для выполняемых работ вычисляется по формулам [3]

$$N_2^C = \frac{\sum N_2}{D_{\text{раб}}}, \quad (1.22)$$

$$N_1^C = \frac{\sum N_1}{D_{\text{раб}}}, \quad (1.23)$$

$$N_M^C = N_{EO}^C = \frac{\sum N_M}{D_{\text{раб}}}. \quad (1.24)$$

Подставляем значения в формулы (1.22 – 1.24) и получаем

$$N_2^C = \frac{840,0}{305} = 3,$$

$$N_1^C = \frac{2880,0}{305} = 9,$$

$$N_M^C = N_{EO}^C = \frac{76800,0}{365} = 210.$$

Годовая программа производства Д1 определяется по формуле

$$N_{Д1}^Г = \sum N_1 + \sum N_2 + N_{ТРД1}^Г, \quad (1.25)$$

где $N_{ТРД1}$ – годовое количество проводимых диагностирований на постах Д-1 перед или после текущих ремонтов, определяется по формуле (1.26).

$$N_{ТРД1}^Г = 0,1 \cdot \sum N_1. \quad (1.26)$$

Определяем годовое количество проводимых диагностирований на постах Д-1, подставляя ранее вычисленные значения в формулу (1.26).

$$N_{ТРД1}^Г = 0,1 \cdot 2880,0 = 288.$$

Подставляем вычисленные значения в формулы (1.25) и получаем

$$N_{Д1}^Г = 2880,0 + 840,0 + 288,0 = 4008.$$

Диагностическое воздействие Д2 выполняется перед ТО и до начала или после завершения ТР определяется по формуле

$$N_{Д2}^Г = \sum N_2 + N_{ТРД2}^Г, \quad (1.27)$$

где $N_{ТРД2}^Г$ – годовое число диагностик 2 до или после ТР, определяется по формуле (1.28).

$$N_{ТРД2}^Г = 0,2 \cdot \sum N_2. \quad (1.28)$$

Определяем годовое количество проводимых диагностирований постами Д2 подставляя ранее вычисленные значения в формулу (1.28).

$$N_{TPД2}^Г = 0,2 \cdot 840,0 = 168,$$

$$N_{Д2}^Г = 840,0 + 168,0 = 1008.$$

Число воздействий (Д1 и Д2) за сутки находим по формулам

$$N_{Д1}^C = \frac{N_{ГД1}}{D_{раб}}, \quad (1.29)$$

$$N_{Д2}^C = \frac{N_{ГД2}}{D_{раб}}. \quad (1.30)$$

Подставляем значения в формулы (1.29, 1.30) и получаем

$$N_{Д1}^C = \frac{4008,0}{305} = 13,$$

$$N_{Д2}^C = \frac{1008,0}{305} = 3.$$

1.3 Проект годовых объёмов работ по предприятию

Определяем трудоёмкость работ по формулам

$$t_{EO} = t_{EO}^H \cdot K_2 \cdot K_M, \quad (1.31)$$

$$t_1 = t_1^H \cdot K_2 \cdot K_4 \cdot K_M, \quad (1.32)$$

$$t_2 = t_2^H \cdot K_2 \cdot K_4 \cdot K_M, \quad (1.33)$$

$$t_{TP} = t_{TP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_M. \quad (1.34)$$

Подставляем значения в формулы (1.36 – 1.39) и заносим в таблицу 1.2.

Таблица 1.2 – Скорректированные трудоемкости по видам работ

Виды воздействий	Нормативная трудоемкость, чел. – ч.	Коэффициенты					Скорректированная трудоемкость, чел. – ч.
		K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	
t_{EO}	0,5	-	1,0	-	-	-	0,20
t_1	9,0	-	1,0	-	-	-	2,6
t_2	36	-	1,0	-	-	-	10,50
t_{TP}	4,2	1,2	1,0	1,0	1,05	-	1,26

Расчёты трудоёмкостей по ТО и ТР за год определяется по формулам

$$T_{EO} = \sum N_{EO} \cdot t_{EO}, \quad (1.35)$$

$$T_1 = \sum N_1 \cdot t_1, \quad (1.36)$$

$$T_2 = \sum N_2 \cdot t_2, \quad (1.37)$$

$$T_{TP} = \frac{L_{cc} \cdot D_{ГИ} \cdot \alpha_t \cdot t_{TP} \cdot A_{II}}{1000}. \quad (1.38)$$

Подставляем значения в формулы (1.35 – 1.38) и получаем

$$T_{EO} = 76800,0 \cdot 0,2 = 15360 \text{ чел. - ч.},$$

$$T_1 = 2880,0 \cdot 2,6 = 7488,0 \text{ чел. - ч.},$$

$$T_2 = 840,0 \cdot 10,5 = 8820,0 \text{ чел. - ч.},$$

$$T_{TP} = \frac{200 \cdot 365 \cdot 0,95 \cdot 1,26 \cdot 200}{1000} = 14603,4 \text{ чел. - ч.}$$

1.4 Формирование структуры предприятия по годовому объёму работ

Распределяемые трудоемкости по видам работ, с разбивкой на виды технического обслуживания и текущего ремонта, заносятся в строки распределения таблицы 1.3.

Таблица 1.3 – Трудоемкость с разбивкой по типам работ

Типовые работы	Основные подразделения														Участки, отделения	Трудо-емкости
	ТО-1		ТО-2						ТР							
			Всего		На постах		В отделении		Всего		На постах		В отделении			
	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.		
Диагностические	8	2340	7	3084	100	3084	-	-	2	3264	100	3264	-	-	Диагностики	8688
Крепежные	48	14040	46	20269	100	20269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Регулировочные	9	2633	8	3525	100	3525	-	-	2	1224	100	1224	-	-	-	-
Смазочные	22	6435	10	4406	100	4406	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разборочные	-	-	-	-	-	-	-	-	28	11424	100	11424	-	-	-	-
Электротехнические	6	1755	8	3525	80	2820	20	705	8	1224	-	-	100	1224	Электротехни- ческий	6504
Система питания	3	878	3	1322	80	1058	20	264	3	816	-	-	100	816	Питания	3015
Шиномонтажные	4	1170	2	881	80	705	20	176	4	1632	-	-	100	1632	Шинный	3683
Кузовные работы	-	-	16	7050	80	5640	20	1410	7	3264	-	-	100	3264	Кузовной	10314
Агрегаты	-	-	-	-	-	-	-	-	9	3672	-	-	100	3672	Агрегатное	3672
Ремонт ДВС	-	-	-	-	-	-	-	-	7	2856	-	-	100	2856	Моторный	2856
Слесарные	-	-	-	-	-	-	-	-	6	816	-	-	100	816	Слесарный	816
Аккумуляторные	-	-	-	-	-	-	-	-	2	816	-	-	100	816	Аккумуляторный	816
Кузнечные	-	-	-	-	-	-	-	-	3	816	-	-	100	816	Кузнечный	816
Пайка медью	-	-	-	-	-	-	-	-	2	816	-	-	100	816	Паяльный	816
Сварка	-	-	-	-	-	-	-	-	1	816	-	-	100	816	Сварочный	816
Рихтовка	-	-	-	-	-	-	-	-	1	816	-	-	100	816	Рихтовочный	816
Арматура	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1224	-	-	100	1224	Арматурный	1224
Отделка	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1224	-	-	100	1224	Отделочный	1224
Окраска	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4080	-	-	100	4080	Малярный	4080
ВСЕГО	100	29250	100	44064	94,2	41508	5,8	2556	100	40800	39	15912	61	24888	ВАЗ – 2170	
Зона	ТО-1		ТО-2						ТР							
Объем работ	26910		40980						37536							

Годовая трудоёмкость работ по самообслуживанию рассчитывается по формуле [4]

$$T_C = (T_{EO} + T_1 + T_2 + T_{TP}) \cdot K_C, \quad (1.39)$$

где K_C – коэффициент работ по самообслуживанию, $K_C = 0,25$.

Подставляем ранее вычисленные значения в формулу (1.39) и получаем

$$T_C = (5360 + 7488 + 8820 + 14603,4) \cdot 0,25 = 11567,9 \text{ чел. - ч.}$$

Распределение работ по самообслуживанию АТП по видам работ сведено в таблицу 1.4.

Таблица 1.4 – Работы по самообслуживанию

Виды работ	Самообслуживание	
	%	Чел. – ч.
Электротехнические	25	2892,0
Ремонтно-строительные	6	694,1
Сантехнические	22	2544,9
Слесарные	16	1850,9
Итого в отделениях:	69	7981,8
Медницко-радиаторные	1	115,7
Жестяницкие	4	462,7
Сварочные	4	462,7
Слесарно-механические	10	1156,8
Столярные	10	1156,8
Кузнечные	2	231,4
Итого в производственных цехах	31	3586,0
Итого:	100	11567,9

1.5 Проектные данные подразделений предприятия

1.5.1 Зона ежедневного обслуживания

Так как суточная программа работ достаточно велика, то ежедневное обслуживание целесообразно выполнять на поточных линиях.

Определим суточную программу моек по формуле [6]

$$N_{сут}^{усл} = N_{сут}^{ТО} + N_{сут}^Д, \quad (1.40)$$

где $N_{сут}^{TO}$ – суточная программа ЕТО $N_{сут}^{TO} = 12$ авт. ;

$N_{сут}^D$ – суточная программа диагностических работ, $N_{сут}^D = 16$ авт.

$$N_{сут}^{уэл} = 12 + 16 = 28 \text{ авт.}$$

Суточная программа мойки автомобилей определяется по формуле

$$N_{сут}^{нар} = N_{EO}^C - N_{сут}^{уэл}. \quad (1.41)$$

Подставляем значения в формулу (1.41) и получаем

$$N_{сут}^{нар} = 210 - 28 = 182 \text{ авт.}$$

Определим ритм производства по формуле 1.42.

$$R_{УМР} = \frac{T_{об} \cdot 60}{N_{EO}^C}, \quad (1.42)$$

где $T_{об}$ – продолжительность работы зоны в сутки, принимаем, $T_{об} = 12$ ч. ;

$$R_{УМР} = \frac{12 \cdot 60}{210} = 3,42 \text{ мин.}$$

Определяем такт линии ежедневного обслуживания по формуле

$$\tau_{УМР} = \frac{60}{N_{Ц}^i}, \quad (1.43)$$

где $N_{Ц}^i$ – производительность моечной установки, $N_{Ц} = 25$ авт/час .

$$\tau_{УМР} = \frac{60}{25} = 3,42 \text{ мин.}$$

Необходимая скорость конвейеров поточных линий определяем по формуле (1.44)

$$V_K = \frac{L_a + a}{\tau}, \quad (1.44)$$

где L_a – габаритная длина автомобиля ВАЗ – 2170, $L_a = 4,35$ м;

a – расстояние между автомобилями на постах поточной линии ЕО, учитывая габариты автомобиля, принимаем $a = 1,5$ м [3].

$$V_K = \frac{4,35 + 1,5}{3,42} = 2,4 \text{ м/мин.}$$

Число линий определим по формуле

$$m = \frac{\tau_{УМП}}{R_{УМП}}, \quad (1.45)$$

$$m = \frac{2,4}{3,42} \approx 1.$$

По технологическим соображениям принимаем число рабочих постов на автоматизированной линии $X_{EO} = 4$ [6].

Количество рабочих определим по формуле

$$P_{EO} = \frac{t_{EO} \cdot K \cdot 60}{\tau}, \quad (1.46)$$

где K – доля ручного труда при выполнении ежедневного обслуживания, принимаем $K = 0,30$ [1].

$$P_{EO} = \frac{0,2 \cdot 0,3 \cdot 60}{3,42} = 1,5 \approx 2 \text{ чел.}$$

Площадь зоны ежедневного обслуживания определим по формуле:

$$F_{EO} = f_a \cdot X_{EO} \cdot k_{\Pi}, \quad (1.47)$$

где f_a – площадь горизонтальной проекции автомобиля $f_a = 7,3$ м²;

X_{EO} – число постов в зоне ЕО, $X_{EO} = 4$;

k_{II} – коэффициент плотности расстановки постов, $k_{II} = 4,0$.

$$F_{EO} = 7,3 \cdot 4 \cdot 4,0 = 116 \text{ м}^2$$

Зона ежедневного обслуживания работает по 12 часов в сутки, 365 дней в году. ЕО проводится в ночное время с 2 час. 00 мин. до 14 час. 00 мин. Посты будут располагаться в отдельном здании.

1.5.2 Зона текущего ремонта

Общее количество постов зоны текущего ремонта определяем по формуле [6]

$$X_{TP} = \frac{T'_{TP} \cdot K_{TP} \cdot \phi}{D_{РАБ} \cdot T_{об} \cdot c \cdot P_{II} \cdot \eta}, \quad (1.48)$$

где T'_{TP} – скорректированные годовые объёмы работ на постах текущего ремонта, принимаем в соответствии с таблицей 1.3;

K_{TP} – коэффициент коррекции объёмов постовых работ в смену с наибольшей загрузкой, $K_{TP} = 1,0$;

ϕ – коэффициент по учёту неравномерного поступления автомобилей в ремонт, $\phi = 1,2$;

P_{II} – средняя численность рабочих на 1 посту, $P_{II} = 1,5$;

η – коэффициент времени рабочего поста, $\eta = 0,9$.

Подставляем значения в формулу 1.67 и получаем

$$X_{TP} = \frac{13435 \cdot 1,0 \cdot 1,2}{305 \cdot 8 \cdot 1,5 \cdot 0,9} = 5 \text{ постов.}$$

Численность персонала рассчитываем по формуле

$$P_{TP}^{ШГ} = \frac{T_{TP}}{\Phi_{ШГ}}, \quad (1.49)$$

$$P_{TP}^{ШГ} = \frac{13435}{1820} = 7 \text{ чел.}$$

Определяем явочное число рабочих по формуле

$$P_{TP}^Я = P_{TP}^{ШГ} \cdot \eta_{ШГ}, \quad (1.50)$$

$$P_{TP}^Я = 7 \cdot 0,9 = 6 \text{ чел.}$$

Определяем площадь участка по формуле

$$F_{TP} = X_{TP} \cdot f_a \cdot K_{II}, \quad (1.51)$$

$$F_{TP} = 5 \cdot 7,3 \cdot 6,0 = 214,6 \text{ м}^2.$$

1.5.3 Зоны технического обслуживания и диагностики

В связи с ограниченностью объёма пояснительной записки результаты расчётов зон технического обслуживания и диагностики представлены в таблицах 1.5, 1.6 и 1.7. Необходимо отметить, что в виду малого объёма работы участков диагностики было принято решение их объединить.

Таблица 1.5 – Данные по расчетам зоны ТО-1

Показатель	Обозначение	Значение	Единицы измерения
1	2	3	4
Скорректированный годовой объем работ	$T'_{ТО1}$	6889	чел.-ч
Скорректированная трудоемкость обслуживания одного автомобиля	$t'_{ТО1}$	2,4	чел.-ч
Время работы подразделения	$T_{ОБ}$	8	ч.
Ритм производства	$R_{ТО1}$	53,3	мин.
Среднее число рабочих на посту	$P_{ТО1}^{CP}$	2	чел.
Время на установку и съём автомобиля с поста	t_{II}	1,0	мин.
Такт поста	$\tau_{ТО1}$	73,0	мин.
Коэффициент загрузки рабочего поста при ТО	η_M	0,75	-

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3	4
Число постов	$X_{ТО1}^П$	2	поста
Годовой фонд времени	$\Phi_{шт}$	1820	ч.
Штатное количество рабочих	$P_{ТО1}^{шт}$	4	чел.
Коэффициент штатности	$\eta_{шт}$	0,9	-
Явочное количество рабочих	$P_{ТО1}^Я$	4	чел.
Проекционная площадь, занимаемая авто	f_a	7,8	м ²
Коэффициент плотности расстановки постов	$K_{п}$	6,0	-
Площадь зоны ТО-1	$F_{ТО1}$	85,1	м ²

Таблица 1.6 – Данные по расчетам зоны ТО-2

Показатель	Обозначение	Значение	Единицы измерения
Скорректированный годовой объем работ	$T'_{ТО2}$	8203	чел.-ч
Скорректированная трудоемкость обслуживания одного автомобиля	$t'_{ТО2}$	9,8	чел.-ч
Время работы подразделения	$T_{об}$	8	ч.
Ритм производства	$R_{ТО2}$	160,0	мин.
Среднее число рабочих на посту	$P_{ТО2}^{CP}$	2	чел.
Время на установку и съём автомобиля с поста	$t_{п}$	1	мин.
Такт поста	$\tau_{ТО2}$	294	мин.
Коэффициент загрузки рабочего поста при ТО	η_M	0,75	-
Число постов	$X_{ТО2}^П$	2	поста
Годовой фонд времени	$\Phi_{шт}$	1820	ч.
Штатное количество рабочих	$P_{ТО2}^{шт}$	5	чел.
Коэффициент штатности	$\eta_{шт}$	0,9	-
Явочное количество рабочих	$P_{ТО2}^Я$	5	чел.
Проекционная площадь, занимаемая автомобилем	f_a	7,3	м ²
Коэффициент плотности расстановки постов	$K_{п}$	6,0	-
Площадь зоны ТО-1	$F_{ТО2}$	107,4	м ²

Таблица 1.7 – Данные и расчеты участка диагностики

Показатели	Обозначение	Значение	Единицы измерения
1	2	3	4
Скорректированный годовой объем работ	$T'_{д1}$	2385	чел.-ч.

Продолжение таблицы 1.7

1	2	3	4
Скорректированная трудоемкость диагностирования одного автомобиля	$t'_{Д1}$	0,6	чел.-ч.
Среднее кол-во рабочих на посту	$P_{Д1}^{CP}$	1	чел.
Время на установку и съём автомобиля с поста	$t_{П}$	1	мин.
Такт поста	$\tau_{Д1}$	38	мин.
Время работы подразделения	$T_{ОБ}$	8	ч.
Ритм производства	$R_{Д1}$	37	мин.
Коэф загрузки рабочего поста при диагностировании	η_M	0,75	-
Число постов	$X_{Д1}^{П}$	1	поста
Годовой фонд времени	$\Phi_{ШТ}$	1820	ч.
Штатное количество рабочих	$P_{Д1}^{ШТ}$	1	чел.
Коэффициент штатности	$\eta_{ШТ}$	0,9	-
Явочное количество рабочих	$P_{Д1}^{Я}$	1	чел.
Проекционная площадь, занимаемая авто	f_a	7,3	м ²
Коэффициент плотности расстановки постов	$K_{П}$	5	-
Площадь участка диагностики	$F_{Д1}$	48,9	м ²

1.5.4 Расчет площадей отделений, участков

Для определения количества постов (только для кузовного и малярного участков) воспользуемся формулой (1.48), подставляя значения для рассчитываемого участка. Численность персонала (для всех основных отделений) рассчитываем по формулам (1.49, 1.50).

Определяем площадь отделений по формуле (1.51). По указанному выше принципу рассчитываются все отделения, участки, зоны и для удобства результаты заносятся в таблицу 1.8

Таблица 1.8 – Производственные площади подразделений и численности производственных рабочих

Наименование участков, отделений и отдела	Кол-во постов	Численность персонала, чел		Площадь, м ²
		Штатное	Явочное	
1	2	3	4	5
Кузовной	1	1,42	1	25,2

Продолжение таблицы 1.8

1	2	3	4	5
Малярный	1	0,91	1	16,3
Моторное	-	0,56	1	15,0
Агрегатное	-	0,72	1	15,0
Электротехническое	-	0,88	1	10,0
Аккумуляторное	-	0,16	1	15,0
Шинное	-	0,16	1	15,0
По ремонту системы питания	-	0,43	1	8,0
Обойно-арматурное	-	0,24	1	10,0
Кузнечно-рессорное	-	0,37	1	30,0
Медницко-радиаторное	-	0,22	1	10,0
Сварочно-жестяницкое	-	0,67	1	15,0
Слесарно-механическое	-	0,80	1	12,0
Отдел главного механика	-	4,39	4	51,0

Также необходимо провести уточнённый расчёт численности работников и площадей ОГМ и для удобства сводим в таблицу 1.9.

Таблица 1.9 – Расчет численности работников и площадей в ОГМ

Виды работ	Трудоёмкость работ		Численность работников		Площадь отдела, м ²
	%	чел.- ч.	штатная	явочная	
Электротехнические	25	2891,96	1,59	1	18,48
Ремонтно-строительные	6	694,07	0,38	1	4,43
Сантехнические	22	2544,93	1,40	1	16,26
Слесарные	16	1850,86	1,02	1	11,83
ИТОГО:	69	7982	4,39	4	51,0

1.6 Расчетные площади складов и технических помещений

1.6.1 Расчет площадь складов

Площадь складских помещений по методике удельных нормативных пробегов определяется по формуле [6]

$$F_{СК} = L_{cc} \cdot A_{И} \cdot D_{ИГ} \cdot \alpha_T \cdot f_y \cdot K_{ПС} \cdot K_{СК} \cdot K_P \cdot K_J \cdot 10^{-6}, \quad (1.52)$$

где f_y – удельная площадь складских помещений на 1 млн. км,

$K_{ПС}$ – коэффициент учёта типа подвижного состава, принимаем для автомобиля большой грузоподъёмности $K_{ПС} = 1,5$;

$K_{СК}$ – коэффициент учёта количества подвижного состава, $K_{СК} = 1,2$;

K_P – коэффициент учёта разномарочности автомобилей парка,
 $K_P = 1,0$;

$K_Я$ – коэффициент сокращения площади склада, $K_Я = 0,5$.

Результаты расчётов сводим в таблицу 1.10.

Таблица 1.10 – Площади складских помещений

Наименование склада	Удельная площадь, м ²	Коэффициент сокращения площади	Принятая площадь склада, м ²
Склад запасных частей	3,0	0,5	12
Склад агрегатов	6,0	1,0	50
Склад материалов	3,0	0,5	12
Склад шин	2,3	0,5	10
Склад материалов и насосным помещением	4,3	0,5	18
Склад лакокрасочных материалов	1,8	0,5	8
Инструментально-раздаточная	0,3	1,0	2
Промежуточный склад	2,3	1,0	19
		ИТОГО:	131

Площади вспомогательных помещений в соответствии со СНиП 11-89-80 являются для компрессорного – 18 м², трансформаторного – 24 м², теплового узла – 20 м², насосного – 8 м², электросилового – 18 м² [7].

1.6.2 Расчёт площади бытовых помещений

Расчёт площади бытовых помещений производится по формуле

$$F_B = \frac{\alpha}{100 \cdot \rho} \cdot f_P \cdot \sum P, \quad (1.53)$$

где f_P – удельная санитарная норма площади на 1 исполнителя, м²;

α – процент нахождения в помещении;

ρ – пропускная способность единицы оборудования или площади;

$\sum P$ – общая численность работников.

Для удобства все расчёты сведены в таблицу 1.11.

Таблица 1.11 – Площадь бытовых помещений

Наименование бытового помещения	Площадь, м ²
Комната для водителей	90
Гардеробная для рабочих	8
Гардеробная для водителей	20
Душевая для водителей	10
Душевая для рабочих	17
Умывальная для водителей	4
Умывальная для рабочих	1
Туалеты	19
Курительная комната	7
Столовая	26
ИТОГО:	203

1.6.3 Расчёт площадей административных помещений

Расчет площади административных помещений сводим в таблицу 1.12.

Таблица 1.12 – Площади административных помещений

Наименование помещения	Удельная площадь, м ² /чел	Количество человек	Площадь, м ²
Кабинет директора	15,0	1,0	15
Кабинет 2-х заместителей	12,0	2,0	24
Кабинет главного инженера	12,0	1,0	12
Кабинет начальника логистики	12,0	1,0	12
Технический отдел	3,5	4,0	14
Плановый отдел	3,5	4,0	14
Отдел эксплуатации	3,5	4,0	14
Бухгалтерия	4,0	3,0	12
Помещение для водителей	1,5	20,0	30
Кабинет безопасность движения	1,5	4,0	6
Кабинет начальника колонны	12,0	1,0	12
Проходная	1,5	2,0	3
Комната охраны	1,5	3,0	4,5
Итого			172,5

1.6.4 Расчёт числа постов ожидания

Число постов ожидания определяется для ЕО – 15...20% часовой производительности зоны, для ТО-1 – 10...15% сменной программы, для ТО-2 – 30...40% сменной программы; для ТР – 20...30% числа постов ТР, следовательно $X_{EO}^{ож} = 3$ постов, $X_{ТО1}^{ож} = 1$ пост, $X_{ТО2}^{ож} = 3$ пост, $X_{ТР}^{ож} = 1$ пост.

Суммарное число постов в зоне ожидания $X_{\Sigma}^{ож} = 8$ постов.

Площадь зоны ожидания определим по формуле

$$F = f_a \cdot X_{\Sigma}^{ож} \cdot k_{II}, \quad (1.54)$$

где k_{II} – коэффициент плотности расстановки постов, принимаем $k_{II} = 2,0$.

$$F = 7,3 \cdot 8 \cdot 2,0 = 116,8 \text{ м}^2.$$

1.6.5 Расчёт площади зоны хранения автомобилей

При обезличенном хранении число автомобиле-мест определяется по формуле

$$A_{CT} = A_{II} - (A_{KP} + X_{TP} + X_{OB} \cdot K_X + X_{II}) - A_A, \quad (1.55)$$

где A_{KP} – число автомобилей, находящихся в КР, находим по формуле (1.56);

X_{TP} – число постов текущего ремонта, кузовных и малярных работ, определяется по формуле (1.57);

X_{OB} – число постов ТО, определяется по формуле (1.58);

K_X – коэффициент учёта степени использования постов технического обслуживания под хранение автомобилей, $K_X = 0$;

A_A – количество отсутствующих автомобилей, $A_A = 0$;

X_{II} – число постов ожидания (подпора), $X_{II} = 10$.

$$A_{KP} = (1 - \alpha_T) \cdot A_{II}, \quad (1.56)$$

$$A_{KP} = (1 - 0,95) \cdot 200 = 10,$$

$$X_{TP} = X_{TP} + X_{КУЗ} + X_{МАЛ}, \quad (1.57)$$

$$X_{TP} = 5 + 1 + 1 = 7,$$

$$X_{OB} = X_{TO1} + X_{TO2} + X_{EO}, \quad (1.59)$$

$$X_{OB} = 2 + 2 + 4 = 8.$$

Подставляем вычисленные значения в формулу (1.55) и получаем

$$A_{CT} = 200 - (10 + 7 + 8 \cdot 0 + 10) - 0 = 173.$$

Площадь стоянки определим по формуле

$$F_{CT} = f_a \cdot A_{CT} \cdot q, \quad (1.60)$$

где q – коэффициент удельной площади на 1 автомобиле-место, $q = 2,45$.

$$F_{CT} = 7,3 \cdot 173 \cdot 2,45 = 3094,1 \approx 3100 \text{ м}^2.$$

1.7 Объемно-планировочное решение производственного корпуса

1.7.1 Суммарная площадь здания

Суммарная площадь здания складывается из площадей зон ремонта, отделений и других помещений. Для удобства заносим в таблицу 1.13.

Таблица 1.13 – Площадь производственного участка

Наименование производственного подразделения	Явочное число работников, чел.	Расчетная площадь, м ²	Принятая площадь, м ²
1	2	3	4
Участок диагностики	1	48,9	70
Зона технического обслуживания - 1	3	85,1	90
Зона технического обслуживания - 2	4	107,4	120
Зона текущего ремонта	6	214,6	230
Молярно - кузовной участок	1	78,5	180
Агрегатно - моторное отделение	1	30,0	58
Шинное отделение	1	15,0	18
Отделение по ремонту топливной аппаратуры, электротехнических и аккумуляторных работ	4	33,0	30
Обойно-арматурное отделение	1	10,0	18
Кузнечно-рессорное	1	30,0	45
Медницко-радиаторное	1	10,0	15
Сварочно-жестяницкое	1	15,0	20

Продолжение таблицы 1.13

1	2	3	4
Слесарно-механическое	1	12,0	15
Деревообделочное	1	12,0	15
Отдел главного механика	4	51,0	85
Посты ожидания	-	117	120
Бытовые помещения	-	202	230
Вспомогательные	-	88	88
Площадь складов	-	131	150
Итого на участках и в отделениях	33	1253,7	1597

Принятая площадь производственного корпуса длиной 48000 мм и шириной 36000 мм (1728 м²).

1.7.2 Формирование структуры здания

Для производственного корпуса пассажирского автотранспортного предприятия принимаем одноэтажное здание прямоугольной формы с размерами 48000 × 36000 мм, боковыми пролётами по 18000 мм и центральным пролётом длиной 12000 мм, что позволит применить наиболее компактную схему размещения постов основных производственных участков. Зданием будет павильонного типа сплошной застройки.

Шаг фахверковых колонн крайнего ряда принимаем 6000 мм. Используем железобетонные колонны квадратного сечения 400 × 400 мм. Сетка колонн 12000 × 24000 мм привязка 500 мм. Пролеты перекрываем стальными подстропильными фермами на 12000 мм. Поверх них устанавливаем железобетонные фермы длиной 6000 мм и шириной 3000 мм.

Освещение на участках - лампы дневного света. В качестве источников дополнительного освещения предполагается применение ламп накаливания. В пролетах устанавливаем светоаэрационные фонари.

Расстояние от потолка до низа строительных конструкций принимаем исходя из габаритов автомобиля и запаса не менее чем в 2000 мм, то есть 5500 мм.

Покрытие пола производственного корпуса, а также участков, зон и отделений – бетонная стяжка

Одним из самых важных технических мероприятий в области обеспечения охраны труда является нанесение разметки сигнализирующей о наличии опасности и установка знаков безопасности.

Таким образом, решаются следующие задачи [25]:

- обеспечивается привлечение внимания работника к опасному фактору;
- происходит информирование работника о необходимости или запрете, какого-либо действия;
- разделяются потоки движения и предотвращаются наезды транспорта на работников.

Одной из причин несчастных случаев на производстве, является привыкание работника к постоянно присутствующей рядом опасности. С помощью маркировки опасных зон мы можем визуализировать опасность и привлечь внимание работников [21].

1.7.3 Размещение помещений

В центре производственного корпуса параллельно друг другу располагается поточная линии технического обслуживания-1 и участок диагностики - 1, напротив располагаются посты технического обслуживания-2. На участке диагностики-2 располагаются 2 поста, которые будут размещаются в отдельном помещении. Поточная линия технического обслуживания-1 имеет 4 проездных поста на осмотровой канаве и один пост ожидания для соблюдения ритмичности работы участка.

Кузовной участок расположен слева производственного корпуса и имеет отдельные распашные ворота для осуществления въезда и выезда с участка. В одном блоке с кузовным участком располагается обойно-арматурное отделение.

Малярный участок расположен слева производственного корпуса и изолирован от остальных помещений, имеет индивидуальные въездные ворота и хорошую систему приточно-вытяжной вентиляции. На вытяжке установлены специальные фильтры для очистки удаляемого из помещения воздуха. Смежно с участком располагается склад лакокрасочных материалов, химикатов и краскоприготовительное помещение.

Отдел главного механика имеет четыре отдельных помещения с разбивкой по видам работ в соответствии с таблицей 1.4.

Вспомогательные помещения (трансформаторная, компрессорная, электрощитовая и тепловой узел) имеют входы снаружи производственного корпуса.

В центре производственного корпуса располагается зона текущего ремонта. В зоне текущего ремонта имеются универсальные посты некоторые из которых оборудованы осмотровыми канавами, а оставшиеся – подкатными стойками.

Моторное и агрегатное отделения имеют общее помещение для обкатки агрегатов. Отделения имеют перегородки, однако они располагаются не во всю высоту производственного корпуса для обеспечения транспортировки кран-балкой снятые агрегаты. Также снятые на постах текущего ремонта агрегаты доставляются в отделение с помощью грузовой тележки, для этого располагаются широкие распашные ворота. Выходы и входы в отделения находятся со стороны зоны текущего ремонта. Рядом располагаются склады запасных частей и агрегатов, для удобства пополнения запасов предприятия они имеют выход на улицу.

Зона ЕО располагается в отдельном корпусе. Она включает 1 поточную линию на 4 поста.

2 Углубленная проработка участка антикоррозионной обработки

2.1 Назначение подразделения и перечень выполняемых работ

Участок антикоррозионной обработки специализируется на работах по защите элементов кузова от коррозии, на котором выполняются следующие операции [7-9]:

- подготовительные работы (зачистка очагов ржавчины, удаление отслоившегося лакокрасочного покрытия);
- обработка элементов кузова антикоррозионным составом.

На участке рекомендуется предусматривать отдельное помещение для хранения антикоррозионных материалов, а также помещение для отдыха производственного персонала (при отсутствии общей комнаты отдыха).

Режим работы участка – односменный, с 8 час. 00 мин. до 17 час. 00 мин.

2.2 Выбор технологического оборудования

Участок антикоррозионной обработки должен содержать:

- мойка высокого давления;
- сушильное оборудование;
- осветительное и вытяжное (принудительная вентиляция) оборудование;
- профессиональное оборудование для обработки скрытых полостей и днища автомобиля;
- подъёмник.

В процессе разработки участка антикоррозионной обработки был изучен ассортимент продукции нескольких российских поставщиков технологического оборудования, специализирующихся на продаже организационной оснастки для станций технического обслуживания (СТО)

[7]. Полный перечень оборудования, необходимого для выполнения работ по антикоррозионной обработке представлен в таблице технологического оборудования (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Табель технологического оборудования

Наименование оборудования	Модель	Кол-во	Габариты оборудования, мм
Мойка высокого давления Karcher	К 5 EU	1	150x200x1150
Тепловая пушка Ballu, 3 кВт	ВНР-Р2-3	1	250x250x400
Подъемник опрокидыватель	ПП-1	1	1550x1265x350
Слесарный верстак	СВ-10	2	1190x790x919
Шкаф инструментальный	КО-390	1	710x600x1500
Слесарный верстак	СВ-15	1	1550x790x900
Установка для нанесения антикоррозионных материалов	Соб. изг.	1	690x490x1400

Для мойки автомобилей перед нанесением антикоррозионных материалов выбираем мойку высокого давления Karcher К 3.80 MD с возможностью использования моющих средств (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Мойка высокого давления Karcher К 5 EU

Высокопроизводительные аппараты Karcher способны без проблем удалять средние и сильные загрязнения. Их компактная конструкция и легкий вес позволяет обеспечивать высокую мобильность. Вертикальная конструкция позволяет без труда перемещать мойку. Струйные трубки и грязевая фреза укладываются в отделения на корпусе. Практичный держатель обеспечивает удобное хранение и безопасную транспортировку пистолета. [2]

В качестве сушильного оборудования принимаю тепловую пушку, для мощностей 1-ого участка будет достаточно.



Рисунок 2.2 – Тепловая пушка Vallu ВНР-Р2-3

В качестве подъемного оборудования, достаточно использовать «опрокидыватель» автомобиля для его наклона, т.к. технология нанесения антикоррозионных материалов не требует полного поднятия автомобиля. Выбираем подъемник опрокидыватель ПП-1 (рисунок 2.3).



Рисунок 2.3 – Подъемник опрокидыватель ПП-1

2.3 Определение производственной площади

Площадь участка антикоррозионной обработки определяется с учетом коэффициента расстановки постов по формуле [10]

$$F_{VAO} = K_{пл} \cdot \sum F_{обор}, \quad (2.1)$$

где F_{VAO} – суммарная площадь занимаемая оборудованием;

$K_{пл}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования, для участка антикоррозионной обработки принимаем $K_{пл} = 4,0$.

Окончательная производственная площадь равна

$$F_{VAO} = 50 \text{ м}^2.$$

Для определения окончательной площади антикоррозионного участка необходимо учитывать площадь оборудования, его расположение, контуры и их соотношение с элементами здания.

Учитывая нормы расстановки оборудования, принимаем окончательную площадь участка равной $F_{VAO} = 94 \text{ м}^2$. Увеличение производим за счет оптимизации размещения шин – посредством установки многоярусных стеллажей вдоль стены во всю высоту помещения.

2.4 Обоснование объемно-планировочного решения

Участок антикоррозийной защиты автомобилей имеет следующие основные рабочие посты:

– пост очистки автомобиля, где осуществляется его мойка и сушка. Пост оборудован системой очистки и регенерации воды, вмонтированной в бетонный пол. Оборудование, необходимое для очистки включает в себя: моечную машину высокого давления, набор щеток, вентилятор с нагревательным блоком;

– пост нанесения антикоррозийных покрытий, где происходит подготовка к антикоррозионной защите автомобиля, а также непосредственно нанесение защитного материала на днище и шасси автомобиля и в скрытые полости совмещенный с постом сушки автомобилей.

Кроме двух основных постов на участке имеются вспомогательные помещения:

– склад материалов, где хранятся бочки с антикоррозионным покрытием;

– бытовое помещение, предназначенное для переодевания и отдыха рабочих.

3 Технологический процесс антикоррозионной обработки автомобиля

3.1 Материалы для обработки автомобиля

По своему содержанию такого рода материалы можно разделить на два вида:

- смеси на восковой основе;
- смеси на основе битума.

Относительно своего применения антикоррозионные материалы также имеют две разновидности:

1. Средства для защиты труднодоступных внутренних поверхностей

Невысыхающий антикоррозионный материал. Этот препарат действительно никогда не засыхает. Пребывая все время в жидком состоянии, он вовремя заполняет собой разного рода микротрещины на металлической поверхности, предупреждая, таким образом, появление коррозии.

2. Антикоррозионные парафиновые смеси, изготовленные на восковой основе. Обработка такой смесью оставляет на поверхности эластичную парафиновую пленку, препятствующую попаданию сырости и последующему окислению. Пленка сохраняет свои свойства даже при большом перепаде температур.

Препараты для защиты внешних поверхностей бывают (рисунок 3.1):

– битумная мастика, состоящая из синтетических масел и битума непосредственно. Это средство осуществляет двойной заслон: от коррозии и от ударов дорожного мусора – песка, веток, камней и т.д. Толщина нанесенного слоя мастики определяется от 0,25 до 0,4 мм;

– мастика ПВХ на основе каучука. Это довольно высокопрочное покрытие, которое к тому же известно своей долговечностью. Используется она в основном на производстве, потому что требует применения специальных технологий;

– жидкий пластик. Устойчивость к механическим повреждениям у него низкая, поэтому это средство можно использовать как дополнительный слой, имеющий в основном косметическое значение.



Рисунок 3.1 – Примеры антикоррозионных материалов

Используя их правильно, вы обеспечите защиту таких элементов (частей) кузова автомобиля как:

– днище автомобиля. Их задача образовать на поверхности некую пленку для защиты. Наносятся они только после проведения очистки и грунтовки. В составе обязательно должны быть элементы (замедлители) коррозии, а также мелкодисперсного порошка алюминия. Если вы наносите состав самостоятельно, то стоит использовать обычную кисть. Из отечественных вариантов больше всего подходит битумная мастика с содержанием из резиновой крошки;

– арки колес больше всего подвергается абразивному износу. На поверхность попадают снег, песок, грязь, камни. Поэтому данный участок требует еще большего внимания и ухода. Материалы для покрытия имеют на практике такие же свойства, как и вышеперечисленные. В качестве защиты можно воспользоваться пластиковыми щитками, а также нанести жидкий

локер, который представляет собой прочный эластичный элемент. Наносите этот материал плотным слоем и только так вы сможете избежать последствий абразивного износа. Можно использовать и материалы для нижней части машины, но наносить их в два слоя, в работе используйте кисточку;

– скрытые полости (лонжероны, усилители пола, стойки) – все это полости, которые скрыты от нас, но воздействовать на них можно через специальные отверстия. Для работ с этими участками кузова используются консерванты скрытых полостей, которые в составе имеют ингибиторы коррозии, а их консистенция подобна маслу.

Такое разнообразие материалов приятно удивит любого владельца авто. На рынке представлены различные производители, формы материалов, но как же выбрать лучшее для своего автомобиля и то, что ему подойдет бесспорно.

Для осуществления правильного подбора антикоррозионных материалов, прежде всего, необходимо решить вопрос с тарой. Если вам необходимо осуществить незначительные ремонтные работы существующего покрытия, то лучшее решение – это покупка материала в аэрозольных баллонах. В основе имеется пропилен и растворитель, поэтому раствор не настолько мощный.



Рисунок 3.2 – Аэрозольные баллоны с антикоррозионным материалом

Если необходимо провести более серьезные работы, то лучше всего выбрать антикоррозионный материал, разлитый в тару, которая предоставляется в разных объемах (рисунок 3.3).



Рисунок 3.3 – Емкость под антикоррозионные материалы

Во время покупки обязательно ознакомьтесь с составом, указанным на упаковке. К тому же даже этикетка может сказать о многом.

Если продукт качественный, то там указывается сведения о производителе, номер стандарта, партии, срок годности, при каких условиях хранить продукт, а также какие существуют меры предосторожности и многое другое. Выбор зависит и от типа антикоррозионного материала. Одни созданы для обработки внешних поверхностей, а другие для внутренних. Разделение легко объяснить составом и функциями, которые выполняют материалы.

Поскольку внешняя сторона подвергается механическим воздействиям, то внутренняя постоянно нуждается в проветривании, у каждого материала своя задача.

Ко всему прочему подборка осуществляется и по составу. Все средства по этому критерию можно классифицировать на материалы, в основе которых имеется воск и те, что имеют битумный состав. Потом к подобной основе примешиваются различные антикоррозийные присадки.

И даже в этом случае примеси разные, к восковому материалу добавляют ингибиторы, которые позволяют противостоять коррозии и защищать металлическую поверхность. К битумным антикоррозионным материалом добавляют цинк, бронзу и прочие металлы. Это главные компоненты, но есть и другие.

Можно найти вещества на парафиновой или пласт полимерной основе с добавлением различных примесей в виде резины, пластика. В большей части составов имеется элемент, позволяющий вытеснять воду. Вот такой элемент в составе необходим для обработки полостей, которые постоянно находятся в подобной среде.

Все антикоррозийные материалы бывают жидкими либо густыми. Но какие бы вы не выбрали, они должны образовать плоскую и эластичную пленку, которая не стекает, не сохнет и не идет вся трещинами.

Во время проникновения антикоррозийной жидкости в микротрещины и швы кузова, влага из них вытесняется, чем замедляется процесс коррозии.

Густой антикоррозийный состав имеет компоненты, которые образуют прочную связь с металлом. Пленка, которая образуется, замедляет процесс коррозии и защищает авто на 8 лет. Днище защищено от воздействия дорожных абразивов.

3.2 Технология нанесения антикоррозионных материалов

Для нанесения антикоррозионных материалов, необходимо запастись такими составляющими:

- шумоизолятором, объемом 400 мл;
- защитным средством от механических воздействий;

– средством для антикоррозийной обработки «Кордон» с возможностью вибропоглощения;

– антикоррозионным материалом «Мовиль-НН», который можно приобрести в автосалоне, объемом 2,7 литров;

– Уайт-спиритом для того, чтобы обезжирить поверхность;

– герметическим материалом для замазывания трещин;

– пластилином, пушечным салом, что можно отыскать на рынке;

– кисточками, отвертками, ключами и перчатками.

Подготовительные работы:

а) чтобы обработать днище, придется снять колеса, что ускорит процесс. Корпус тоже должен быть подготовлен, стоит снять стеклоочистители и прочие детали, накрыть сидения в салоне. Под колесами осуществляется обработка сольвентом и шумоизолятором;

б) перед следующим нанесением слоя необходимо, чтобы предыдущий слой полностью просох. Но учтите, что больше 4-ех слоев шумоизолятора наносить не стоит;

в) готовим смесь из пластилина, «Кордона», сала, помещаем ее в металлическую посудину и готовим на водяной бане. В итоге должна получиться однородная масса черного оттенка, только после этого выключаем огонь. Данная смесь наносится кисточкой плотным слоем.

После обработки днища, оставьте авто на несколько часов. Только когда все хорошенько просохнет, вы можете размещать снятые ранее запчасти на свои места, в среднем это происходит через три часа после последнего промазывания. Данная процедура позволяет защитить днище до следующей весны, когда и рекомендуется снова осуществить подобную работу. Все составляющие запчастей, которые ранее были сняты, необходимо поддать обработке антикоррозионным материалом «Мовиль-НН».

Главные правила нанесения антикоррозионных материалов на предприятии:

– в составе должны быть профессиональные вещества и вышеперечисленные компоненты;

– старайтесь соблюдать условия обработки с теми, что предоставляются в автосервисах;

– этапы антикоррозийной обработки автомобиля;

– перед тем как приступить к непосредственным работам, следует определиться с необходимыми инструментами и самой поверхностью;

– главные элементы, которые могут понадобиться – дрель, кисти, хлопчатобумажные салфетки, распылительное оборудование.

Основные этапы нанесения антикоррозионных материалов в труднодоступных областях:

– очистите автомобиль от загрязнения. Лучший результат принесет многоэтапная чистка с помощью теплой воды;

– сбивайте всю прилипшую грязь струей воды. Только потом используйте моющие средства, в завершении чистки стоит ополоснуть машину;

– пока кузов не обсохнет, не стоит приступать к следующим действиям. Ведь на влажной поверхности ни один материал не будет держаться;

– снимаются дворники, освобождается багажник, салон, который потом для защиты накрывается пленкой. Прикройте перед работой и педаль, ведь если на нее или дорожку попадет антикоррозионные материалы, то скольжения обувью не избежать.

Внутренняя часть автомобиля – полости покрываются с применением гибкой насадки, которая вводится в отверстие до упора. Непрерывно распыляя антикоррозионные материалы, убирайте насадку обратно. Определенной скорости выполнения этой процедуры нет.

Качественным нанесением можно считать, когда капли начали выделяться через технологические отверстия. Если не удалось сразу достигнуть такого результата, тогда стоит проделать все сначала. Причиной

может быть загромождение полости различными крепежами, ржавчиной или грязью. В таком случае необходимо использовать металлическую насадку.

В качестве подготовительных работ можно рассматривать и сверление кузова, если необходимо добраться до внутренних полостей, которые скрыты от внешних глаз. Тщательно осмотрите кузов, чтобы отыскать все технологические отверстия и чтобы не пришлось их делать самостоятельно путем сверления. Найдите все что есть, независимо сделаны они сами или на заводе. Чтобы самостоятельно сделать отверстие используйте сверло по металлу диаметром 13,5 мм. Проводите такие работы только там где один слой профиля.

Если же сделать это в области двойных профилей, то вы значительно снизите надежность кузова. Участки, которые уже поражены коррозией, не стоит и трогать.

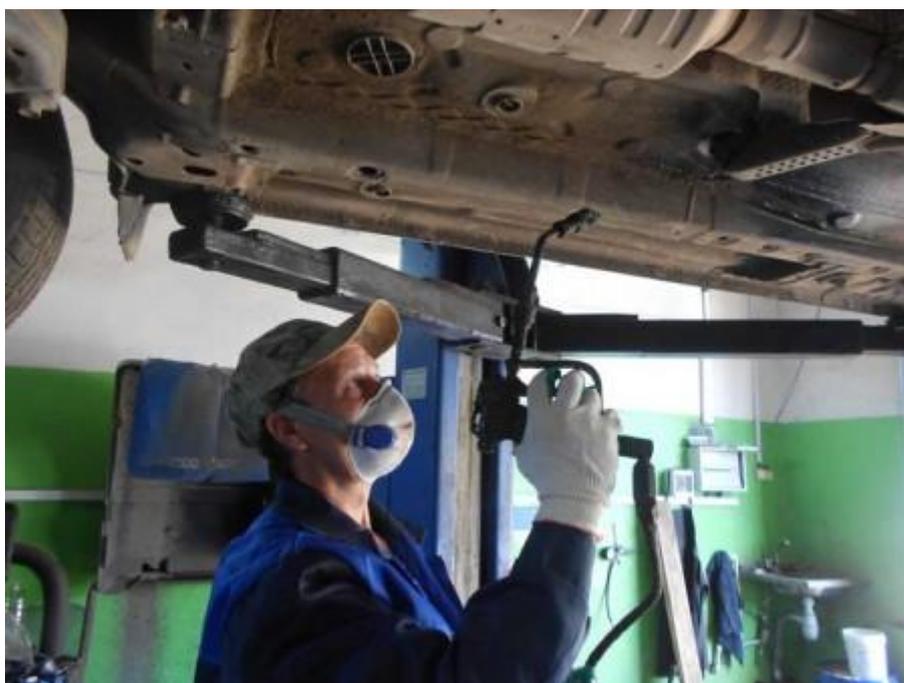


Рисунок 3.4 – Нанесение антикоррозионных материалов установкой

Поэтапное проведение антикоррозионной обработки кузова и его составляющих:

– более популярной услугой можно считать обработку дна и арок. Подготовка дна осуществляется на подъемнике, смотровой яме;

– обрабатывайте скрытые поверхности, пройдитесь по всем соединениям, снимите подкрылки. Антикоррозионный материал стоит накладывать равномерным слоем на имеющееся покрытие. При проведении обработки капота и моторного отсека, старайтесь, чтобы средство не попало на генератор или радиатор;

– скользкое вещество ухудшит процесс охлаждения двигателя. Под капотом имеются сваренные швы, по которым необходимо хорошенько пройти антикоррозийным покрытием;

– нанесите средство вокруг оптики, усилителей подвески, цилиндр сцепления. Обработайте всю крышку капота.

При обработке багажного отсека особое внимание стоит уделить скрытым швам кузова. Старайтесь использовать различные насадки, чтобы упростить доступ к скрытым полостям. Обработывайте пол багажного отделения тонким слоем раствора. Чтобы предотвратить окисление контактов, стоит обработать тыльную сторону фонарей. Перед тем как наносить антикоррозионный материал определитесь, какие части кузова будут обрабатываться. Специально для этого случая подготовьте поверхность заранее. Как только проверите наличие защитного покрытия на сидениях, сразу же можете приступать к работе. Коробчатые элементы, испытывающие давление обрабатываются не только внутри, но и снаружи.

Следующий этап работ – обработка проема дверей. Здесь предусмотрена обработка по соединениям и по скрытым полостям порогов. Старайтесь избегать сильного напыления, чтобы на составляющих салона не осталось следов. Во время обработки двери обязательно особое внимание уделите механизмам. Антикоррозионные составы абсолютно не влияют на электрические контакты, навредить можно только механическим способом. Например, если резко ввести насадку в скрытую полость. Если слишком много дополнительных элементов на дверях, то всегда можно

воспользоваться техническими отверстиями, которые расположены в нижней части двери.

Пороги, лонжероны и стойки обработайте консервантами типа «Мовиль» (рисунок 3.5). Мастика наносится на 2-3 часа, после этого стоит использовать антигравий в баллонах.



Рисунок 3.5 – Обработка подвески автомобиля

Необходимо помнить, что какого бы качества не был антикоррозионный материал он не в состоянии остановить процесс разрушения металла, но вот замедлить этот процесс или отсрочить вполне может. Эффективность проведенной процедуры напрямую зависит от качества выбранных материалов, соблюдения правил распыления, скорости вождения, а также общее состояние автомобиля.

Если желаете изначально предупредить проблему, то следите за целостностью поверхности, ведь появление малейшего изъяна ведет к быстрому развитию коррозии. Защитное покрытие в среднем может прослужить от 1 – 3 лет, все зависит от уровня износа средства. Плохие

погодные условия – главные причины разрушения антикоррозийного покрытия.

Разогретый кузов авто негативно влияет на воск, который стекает, при охлаждении он твердеет и лучше держится на кузове. Если у вас битумный состав, то в жаркое время года он поведет себя достойно, но вот этого не скажешь в условиях мороза, под действием которого он просто начнет трескаться. Причиной моментального износа антикоррозийного покрытия можно считать изначально неправильной процедуры нанесения. Поэтому если вы решили самостоятельно нанести покрытие, стоит отнестись к этому вопросу серьезно и подойти с ответственностью. От проведенного результата работ зависит не только внешнее состояние авто, но и его срок службы.

4 Безопасность и экологичность технического объекта

Паспорт безопасности объекта – это документ, который требуется на всех опасных сооружениях и производствах. Он помогает не только сократить количество чрезвычайных ситуаций, происходящих на производстве по причине работы с потенциально опасными продуктами, но и нужен для разработки плана на случай ЧС. Благодаря тому, что в Главном управлении МЧС находятся паспорта для всех опасных объектов на подконтрольной территории, повышается техногенная безопасность, а в случае аварии и персонал, и спецслужбы точно знают, как действовать. Плюс ко всему, организации, работающие с взрывоопасными, радиоактивными, химическими и биологическими веществами, получают гарантию безопасности во время их производства, перевозки и использования. Промышленный уровень безопасности значительно повышается [16].

Создается и утверждается паспорт безопасности опасного объекта по нормам, установленным Российским законодательством, а также Приказом МЧС РФ. Основные документы, регулирующие разработку и предоставление документа, были утверждены более десятилетия назад, но содержащиеся там рекомендации и правила актуальны и сегодня.

Необходимо разрабатывать паспорт безопасности по следующим причинам:

- оценка последствий в случае аварийной ситуации или ЧС;
- расчет рисков для персонала, оборудования, производства и населения;
- установление плана дальнейших действий для восстановления после происшествия;
- анализ подготовленности персонала на случай аварии, готовность персонала материальной базы к устранению последствий;
- составление плана действий для увеличения уровня защиты, а также проведение подробного инструктажа среди работников.

В документе фиксируются все вышеуказанные факторы с указанием уровня подготовленности, безопасности и степени риска. После заполнения один экземпляр остается на предприятии, а другой отправляется в местное самоуправление, которому поручено контролировать данный объект. Некоторые моменты могут вноситься в паспорт дополнительно, в зависимости от индивидуальных особенностей учреждения. Замена документа производится раз в 5 лет, а также в случае смены деятельности, реорганизации [17].

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

Помимо работы с веществами, объект может быть причислен к опасным, если на нем [24]:

- установлено и введено в эксплуатацию оборудование, которое работает под высоким давлением или при температурах нагрева воды или выше,

- если на производстве или в здании присутствуют грузовые подъемники, канатные дороги, фуникулеры, эскалаторы и иные движущиеся подъемные механизмы для подъема посетителей, сотрудников или иных предметов и грузов,

- если на объекте производятся или обрабатываются плавкие металлы с применением технологий расплава или обжига;

- если на территории объекта ведутся любые горные работы, связанные с добычей или обогащением ископаемых, рытьем подземных шахт, взрывом пород, либо иные горно-геологические работы, кроме эмпирических изысканий.

Таким образом, можно сделать вывод, что потенциально опасный объект - это любое здание, сооружение или территория, которые отвечали бы хотя бы одному из перечисленных критериев. Паспорт безопасности

опасного объекта необходим для предотвращения угрозы для живых существ и природы.

4.1 Характеристика рабочего места, описание используемого оборудования и выполняемых операций

На участке антикоррозионной обработки находится мойка высокого давления, сушильное оборудование, осветительное и вытяжное (принудительная вентиляция) оборудование, профессиональное оборудование для обработки скрытых полостей и днища автомобиля, подъёмник (опрокидыватель).

4.2 Оценка профессиональных угроз здоровью

Профессиональная угроза здоровью – риск причинения вреда здоровью вследствие влияния вредных и (либо) опасных производственных условий при выполнении производственных работ работником.

Таблица 4.1 – Перечень основных профессиональных угроз здоровью

Наименование опасного и вредного фактора	Мероприятия по снижению опасных и вредных факторов
Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны	Поддерживать чистоту рабочей зоны, использовать пылесосы при работе, в ходе которой образуются мелкодисперсные частицы. В отделение допускать автомобили, прошедшие уборочно-моечные работы.
Резкий запах, едкие и ядовитые вещества	Отделять участки, зоны, осуществляющие работы с едкими веществами (аккумуляторное отделение), и применять принудительные вытяжки
Недостаточная освещенность рабочей зоны	Использовать искусственное освещение в дополнение к естественному освещению. Обеспечивать чистоту светоаэрационных фонарей.
Электромагнитное излучение, высокое напряжение	Обеспечить работников резиновыми перчатками, сапогами или галошами. Установить сигнальные лампочки, знаки безопасности

4.3 Технические средства для обеспечения пожарной безопасности

Средства пожаротушения являются неотъемлемой частью всей системы безопасности. На производственных объектах и там, где повышенная опасность возникновения аварийных ситуаций, связанных с возгораниями, наличие технических средств для ликвидации пожаров обязательно. Требования к ним описаны в соответствующем техническом регламенте и отраслевых актах нормативной литературы. Некоторые правила и их своды выпущены во времена СССР, но продолжают действовать до сих пор. Для локализации и ликвидации пожаров в помещениях используют стационарные установки пожаротушения. Они состоят из различных технических средств. Их назначение определяет наполнение огнетушащими веществами. Работа установок построена на принципах объемного или поверхностного тушения пожаров. Встречаются также установки с локально-объемным, либо локально-поверхностным способом работы [18].

Действие стационарных установок направлено на локализацию возникшего пожара. Предполагается, что с помощью них можно бороться с начальной стадией пожара или небольшими возгораниями. По принципу включения бывают автоматические с местным или дистанционным управлением. Они нужны для обеспечения безопасности на крупных объектах, чтобы предотвратить значительный ущерб и снизить риск появления пострадавших. Все установки подобного типа регулярно подвергаются обследованиям и проверкам на исправность. Тушение должно производиться в любой момент, если есть необходимость.

Стационарные установки пожаротушения состоят из трубопроводов, в случае с наполнением из воды, пара или пены. Система трубопроводов соединяет автоматические устройства и оборудование. Приборы реагируют на повышенную температуру, сигнал передается на датчики. Затем происходит включение насосов, подающих воду. При первых признаках пожара необходимо задействовать такие первичные средства пожаротушения, как огнетушители. Их действие направлено на ликвидацию небольших по площади и силе возгораний. Эффект отсутствует, если

масштабы возгорания резко увеличиваются или применение огнетушителя небезопасно в данной ситуации. Их заряжают водой, порошками из химических соединений, инертными газами. Вид вещества влияет на применение огнетушителя. Не все подходят для ликвидации возгорания электрических устройств с высоким напряжением или для тушения в замкнутых пространствах. Наличие огнетушителя в любых офисных и производственных помещениях обусловлены требованиями законодательства в части пожарной безопасности. Пожарный инструмент - лопата совковая, багор.

В случае возникновения чрезвычайной ситуации ключевую роль играет оперативность донесения информации до лиц, здоровью и жизни которых грозит опасность. Правильная и быстрая оценка вновь возникших обстоятельств позволяет выбрать наиболее оптимальные способы и методы защиты. Время донесения информации не должно превышать пять минут. За это время должны быть оповещены соответствующие органы и лица, расположенные в месте чрезвычайного происшествия. Своевременное реагирование позволит не только сохранить жизнь и здоровье людей, а также минимизировать размер материального ущерба от последствий. Создание ЛСО на производствах и промышленных предприятиях является первостепенной задачей штаба Гражданской обороны [23].

Локальная система оповещения – представляет собой комплекс технических средств оповещения на потенциально опасных объектах, промышленных предприятиях, производствах. Первоочередной задачей ЛСО является: оповещение персонала о чрезвычайном происшествии; доведение до сведения информации руководству потенциально опасного объекта, службам гражданской обороны, спасателям; доведение до сведения информации руководству потенциально опасного объекта, службам гражданской обороны, спасателям;

Практика и анализ происходящих чрезвычайных ситуаций показали, что наибольшее количество происшествий, носящих техногенный характер, в

результате которых возникает угроза жизни и здоровью людей, а также приносящих существенный материальный ущерб происходят на промышленных и производственных объектах.

Размещение локальных систем оповещения является не просто необходимостью, а требованием действующего законодательства РФ в этой сфере. Промышленные объекты, на которых высока вероятность аварии можно условно разделить на четыре основных группы, представляющие опасность: химическую, радиационную, пожарную, взрывоопасную, гидродинамическую. Локальная система оповещения зрения представляет собой целостный комплекс взаимосвязанных технических средств. В его структуру входит основной блок управления, как правило, это компьютеризированная система, либо матричный блок управления. Коммутационный блок сигналов. Источники распространения и усиления звукового оповещения. Полноценная действующая система локального оповещения включает в себя сирены или иные средства подачи тревожных сигналов, приспособления для голосового и речевого оповещения, ламповые или светодиодные индикаторы, маяки и подобные средства визуального сообщения.

В таблице 4.2 представлены опасные факторы пожара в зоне текущего ремонта.

Таблица 4.2 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок отделения (зона) и используемое в нем оборудование	Вредоносные и опасные факторы при возникновении пожара	Класс пожаро-опасности
Участок антикоррозионной обработки. Технологическое оборудование	<p>Основные факторы: пониженная концентрация кислорода, искры и пламя, тепловой поток, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, повышенная температура окружающей среды.</p> <p>Сопутствующие проявления пожара: Части, фрагменты разувшихся строений, построек и т.п, опасные факторы взрыва, воздействие огнегасящих элементов</p>	А

Пожаробезопасность участка антикоррозионной обработки обеспечивается наличием на участке пожарной сигнализации, в которые встроены датчики присутствия дыма и датчики тепла. К основным средствам пожаротушения относятся огнетушители типа огнетушитель углекислотный порошковый (ОУП), который должен располагаться на стене, а кроме того контейнер с песком для присыпки случайно пролитых легковоспламеняющихся эксплуатационных материалов [17, 24].

Звуковая система оповещения, издавая сигналы, информирует людей о произошедшей чрезвычайной ситуации либо аварии. На потенциально опасных объектах разрабатываются положения о порядке действий в случае возникновения аварии, дополнительные рекомендации и инструкции могут сообщаться через громкоговорители. Голосовое оповещение считается наиболее информативным и продуктивным способом оповещения. Требование к созданию систем оповещения является обязательным на потенциально опасных объектах и регламентируется рядом законодательных актов РФ.

4.4 Обеспечение природоохранной безопасности рассматриваемой зоны (участка, отделения) предприятия

В таблице 4.3 представлена идентификация экологических факторов

Таблица 4.3 – Идентификация экологических факторов

Наименование технологического процесса, технического объекта или участка	Используемые стенды, приспособления, устройства, механизм.	Влияние на атмосферу	Влияние на гидросферу	Влияние на литосферу
Участок антикоррозионной обработки	Установка для нанесения антикоррозионных покрытий, оборудование, производственный персонал	Масляные испарения, испарения веществ наносимых при антикоррозионной обработке	не выявлено	лом черных и цветных металлов изношенная, упаковки запчастей, спецодежда, масло отработанное

4.5 Мероприятия по снижению отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду

С целью охраны окружающей среды от отрицательного антропогенного влияния в виде загрязнения её вредоносными элементами (веществами) обычно выделяют следующие мероприятия: технологические (создание безотходных и малоотходных производств), санитарно-технические [19].

В таблице 4.4 представлен перечень мероприятий, определяющих экологические факторы устройства, оборудования.

Таблица 4.4 – Перечень мероприятий, определяющих экологические факторы устройства, оборудования

Наименование технического объекта	Зона текущего ремонта
Мероприятия, способствующие снижению негативного антропогенного влияния на атмосферу	Применение фильтров в имеющихся на участке вытяжных шкафах (зондах). Контроль над состоянием качества воздуха в зоне выполнения работ
Мероприятия, способствующие уменьшению негативного антропогенного влияния на литосферу	Индивидуальная ответственность за сохранность окружающей среды. Сбор и складирование отходов осуществляется в специальные закрытые контейнеры, бочки установленные в специально отведенных местах. Вывоз отходов производится силами специализированных организаций, с которыми заключается договор на вывоз, утилизацию и захоронение.
Мероприятия, способствующие уменьшению негативного антропогенного влияния на гидросферу	Переработка и захоронение сбросов, отходов, выбросов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв. Персональная ответственность за охрану окружающей среды.

Заключение по разделу «Безопасность и экологические характеристики технического объекта».

В разделе представлены обзор и оценка приоритетных характеристик технологических процессов проводимых на участке антикоррозионной обработки, анализ технологические операции, производственно-технического

и инженерно-технического оборудования. Определены возможные профессиональные риски при выполнении различного перечня работ, предусмотренного на участке антикоррозионной обработки. Вредными и опасными производственными факторами определены: монотонность работы, недостаточная освещенность рабочего места, движимые части производственного оборудования, шероховатость и заусенцы на поверхности инструментов и спецоборудования, острые кромки. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на участке антикоррозионной обработки автотранспортного предприятия. Произведена идентификация класса пожарной опасности и опасные факторы пожара, а также подобраны списки средств, а также различные меры и методы по обеспечению пожарной безопасности.

Выявлены опасные факторы на основании выполняемых работ на участке антикоррозионной обработки и проработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проработки темы выпускной квалификационной работы проведена следующая работа, а именно:

1. Проведен технологический расчет таксомоторного парка на 200 автомобилей ВАЗ-2170, расчет производственной программы выполняемых на предприятии работ. Определена структура предприятия с расчетом площадей основных участков, зон и отделов. Предложено объемно-планировочное решение производственного корпуса.

2. В ходе углубленной проработки на участке антикоррозионной обработки проведен анализ основных работ (операций), определено количество постов, произведен подбор технологического оборудования.

3. Рассмотрен технологический процесс нанесения антикоррозионных материалов и методы их нанесения.

4. Рассмотрен раздел «Безопасность и экологичность технического объекта», предложены различные варианты снижения вероятности причинения травм на предприятии, технические средства для обеспечения пожарной безопасности, пути обеспечения экологической безопасности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Сагайдачный, В. А. Организационная разработка структуры внедренной системы технологической подготовки производства [Текст] : автореферат диссертации на соискание ученой степени канд.техн.наук:08.00.28 / В. А. Сагайдачный. - М., 1993. - 16 с

2 Тахтамышев, Х. М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий [Текст] : учеб. пособие / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011 (Саратов). - 351 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Транспорт). - Библиогр.: с. 346-347 (36 назв.). - 1500 экз. - ISBN 978-5-7695-7467-2 : Б. ц.

3 Глазков, Ю. Е. Технологический расчет и планирование автотранспортных предприятий [Текст] : учеб. пособие / Ю. Е. Глазков, Н. Е. Портнов, А. О. Хренников. - Тамбов : ТГТУ, 2008 (Тамбов). - 78 с. - 100 экз. - ISBN 978-5-8265-0693-6 : Б. ц.

4 Плаксин, А. М. Технологический расчет производственных подразделений автотранспортного предприятия [Текст] : учеб. пособие / А. М. Плаксин, Э. Г. Мухамадиев. - Челябинск : ЧГАУ, 2007 (Челябинск). - 68 с. - Библиогр.: с. 41. - 100 экз. - ISBN 978-5-18856-442-1 : Б. ц.

5 Круцило, В. Г. Расчет и проектирование производственно-технической инфраструктуры предприятия [Текст] : учеб. пособие / В. Г. Круцило, В. В. Плешивцев, А. В. Карпов. - Самара : [б. и.], 2007. - 292 с. : ил. - Библиогр.: с. 259-264. - 100 экз. - ISBN 978-5-7964-0904-6 : Б. ц.

6 Напольский, Г. М. Технологический расчет и планировка автотранспортных предприятий [Текст] : учеб. пособие к курсовому проектированию по дисциплине «Проектирование предприятий автомоб. трансп.» / Г. М. Напольский. - М. : [б. и.], 2003. - 43 с. - Библиогр.: с. 41-42 (9 назв.). - 300 экз. - Б. ц.

7 Романович, А. А. Проектирование предприятия для ремонтного обслуживания подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и

оборудования [Текст] : учеб. пособие / А. А. Романович, Л. Г. Романович ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ, 2016. - 125 с. : ил. - Библиогр.: с. 122-123 (16 назв.). - 72 экз. - 20 р.

8 Кирсанов, Е. А. Основы расчета, разработки конструкций и эксплуатации технологического оборудования для автотранспортных предприятий [Текст] : учеб. пособие / Кирсанов Е.А.,Новиков С.А. - М. : [б. и.], 19 - . - В надзаг.: Моск. гос. автомоб.-дор. ин-т (Техн. ун-т). Ч. 1. - 1993. - 80 с. : ил. - 500 экз. - 8 р., 113 р.

9 Машины, агрегаты и процессы. Проектирование, создание и модернизация: материалы международной научно-практической конференции [Текст]. - Санкт-Петербург : СПбФ НИЦ МС, 20 - . - ISSN 2587-7577. № 1. - 2018. - 236 с. : ил. - Библиогр. в конце ст. - 300 экз. - 260 р.

10 Бурков, А. А. Проектирование оборудования и систем из него [Текст] : учеб. пособие / А. А. Бурков, Е. Б. Щелкунов, И. П. Конченкова. - Комсомольск-на-Амуре : КНАГТУ, 2006 (Комсомольск-на-Амуре). - 92 с. : ил. - Библиогр.: с. 91-92 (27 назв.). - 100 экз. - ISBN 5-7765-0293-4 : Б. ц.

11 Волков, И. А. Основы математического моделирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод. пособие для студентов оч. и заоч. обучения спец. 190600.62 "Эксплуатация трансп.-технол. машин и комплексов" / И. А. Волков, А. С. Рукодельцев, И. С. Тарасов ; Волж. гос. акад. вод. трансп., Каф. приклад. механики и подъем.-трансп. машин. - Н. Новгород : ВГАВТ, 2014. - 51 с. : ил. - Библиогр.: с. 50 (9 назв.). - 125 экз. - 20 р.

12 Теория проектирования подъемно-строительных, транспортно-дорожных средств и спецоборудования [Текст] : учебное пособие / Р. Р. Шарапов [и др.] ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 121 с. : ил. - Библиогр.: с. 121 (9 назв.). - 54 экз. - 150 р.

13 Шестаков, В. С. Исследование и совершенствование способов графического представления оборудования в процессе технологической подготовки производства [Текст] : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.11.14 /

В. С. Шестаков. - СПб., 2016. - 23 с. : ил. - Библиогр.: с. 22-23 (10 назв.). - 100 экз.

14 Бортяков, Д. Е. Основы проектной деятельности системы автоматизированного проектирования машин и оборудования [Текст] : учеб. пособие / Д. Е. Бортяков, С. В. Мещеряков, Н. А. Солодилова ; С.-Петерб. политехн. ун-т Петра Великого. - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2017. - 150 с. : ил. - Библиогр.: с. 145-146 (23 назв.). - 152 экз. - ISBN 978-5-7422-5830-8 : 150 р.

15 Новиков, А. И. Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : лаб. практикум / А. И. Новиков ; Воронеж. гос. лесотехн. ун-т им. Г. Ф. Морозова. - Воронеж : ВГЛТУ, 2016. - 83 с. : ил. - Библиогр.: с. 83 (5 назв.). - 57 экз. - ISBN 978-5-7994-0743-8 : 20 р.

16 Веревка, Т. В. Экономика предприятия [Текст] : учеб. пособие / Т. В. Веревка. - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2008 (СПб.). - 113 с. - Библиогр.: с. 112 (9 назв.). - 100 экз. - ISBN 978-5-7422-1783-1 : Б. ц. В надзаг.: С.-Петербург. гос. политехн. ун-т

17 Каранатова, Л. Г. Организация университетских инновационных площадок как фактор развития компетенций инновационного предпринимательства [Текст] / Л. Г. Каранатова, А. Ю. Кулев // Упр. консультирование. Актуал. проблемы гос. и муницип. упр. : науч.-практ. журн. . - 2015. - N 12. - С. 15-23. - Библиогр.: 2 назв. - ISSN 1726-1139.

18 Добродей, В. В. Учет неопределенности в решении проблем размещения и развития производства [Текст] / В. В. Добродей, Н. А. Матушкина. - Екатеринбург : Ин-т экономики УрО РАН, 2006 (Екатеринбург). - 60 с. : ил. - (Научные доклады). - 50 экз. - Б. ц.

19 Ярин, Г. А. Экономика предприятия [Текст] : учеб. / Г.А.Ярин. - 2.изд.,перераб.и доп. - Екатеринбург : [б. и.], 2001. - 182 с. + 1 л.портр. - 2000 экз. - Б. ц.

20 Schneider W. Nitrogen release from natural and aminoorganosilane-modified humic/ Functions of Natural Organic Matter in Changing Environment [Text] / W. Schneider. – Berlin, 2013. – P. 465-469.

21 König, R. Schmieretechnik [Text] / R. König. – Springer, 1963. – p.164.

22 Wittel, H. Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung - Lehrbuch und Tabellenbuch [Text] / H. Wittel, D. Muhs, D. Jannasch. - Vieweg+Teubner Verlag, 2011. - p. 810.

23 Enclosure integrity procedure for Halon 13B1 total flooding fire suppression systems [Text] / C. Casey, Grant ; National Fire Protection Research Foundation из кн.: International Halon Research Project. - 1989. - P.1-63. - Б. ц.

24 Werner, E. Schmierungstechnik [Text] / E. Werner. - 1976. – p. 134.

25 Weber A. Design and calculation of production equipment / Collection of scientific literature № 2. People in a person's life [Text] / A. Weber – Budapest, 2017. – P. 352-354.