

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 полностью)

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль))

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Специализированная СТО по кузовному ремонту. Оснащение
поста ремонта кузовных панелей.

Студент(ка)

В.А. Лёзин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.В. Бобровский

(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. зав.кафедрой

«Проектирование и эксплуатация
автомобилей»

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ »

20 18 г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

В представленной выпускной квалификационной работе произведен расчет специализированной станции технического обслуживания на уровне технического проекта. Станция работает по направлению оказания услуг в сфере кузовного ремонта, акцентируя оснащение и подготовку специалистов в этом направлении. Определена годовая производственная программа обслуживания, исходя из которой произведен расчет по программе по видам воздействия, определено число постов станции, численность производственного персонала по видам работ и площадь производственных подразделений.

Произведен расчет участка ремонта кузова автомобиля, располагаемого на станции. Определен полный перечень оборудования, размещенного на участке, рассчитана численность производственного персонала. Расчет произведен на уровне рабочего проекта.

В соответствии с полученным заданием на выпускную квалификационную работу, выполнен подбор стенда для ремонта кузова, на основании которого представлен собственный образец.

Разработан технологический процесс ремонта кузова с применением конструкции устройства, разработанном в конструкторском разделе выпускной квалификационной работы.

Рассчитаны показатели экономической эффективности внедрения разрабатываемой конструкции на проектируемый участок станции технического обслуживания.

Результаты произведенной работы отражены в заключении.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1 Технологический расчет станции технического обслуживания	7
1.1 Расчетные данные	7
1.2 Расчет годовой программы производства работ	7
1.3 Расчет годового объема работ по количеству обслуживаемых автомобилей	8
1.4 Производственная программа по ТО и Р автомобилей	9
1.5 Определение численности рабочих постов на СТО	9
1.6 Производственные рабочие и персонал СТО	14
1.7 Площади помещений станции техобслуживания	22
1.8 Обоснование выбора планировки производственного корпуса	23
1.9 Рабочий проект участка кузовного ремонта	26
2 Стенд правки кузова автомобиля	28
2.1 Техническое задание на разработку стенда	28
2.2 Обзор аналогов конструкции стенда	29
3 Технология правки кузова автомобиля	32
3.1 Особенности проведения рихтовочных работ, оборудование и инструмент	32
3.2 Технологическая карта ремонта кузова	35
4 Расчет экономических показателей проекта	38
4.1 Цель проводимых расчетов	38
4.2 Расчет затрат	38

Заключение	42
Список используемых источников	43

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы выпускной квалификационной работы обусловлена прежде всего тем, что автомобильный парк, непрерывно растущий и обновляемый, требует применения методов и методик проведения ремонтных работ, обеспечивающих наиболее длительный срок межремонтной эксплуатации.

Современные методы обслуживания автомобильного транспорта требуют не только высокого уровня технического оснащения производства, но и специалистов, обладающих комплексом знаний, включающим практическую и теоретическую подготовку. Данный подход обусловлен прежде всего тем, что автомобили становятся все более и более сложными с инженерной и конструкторской точки зрения, поэтому при проведении ремонтных и эксплуатационных работ необходимо иметь значительный набор знаний и умений, позволяющих применять их на практике.

Выпускная квалификационная работа является итоговым результатом, позволяющим объединить накопленные знания, как практического так и теоретического плана.

В рамках работы бакалавра требуется произвести расчет станции технического обслуживания специализирующейся на ремонте автомобильных кузовов, что является реализацией теоретических познаний о том, как следует производить подобные расчеты и теоретическое распределение численности персонала по различным постам и участкам в соответствии с их назначением.

Практическая часть задания заключается в том, что в рамках выпускной квалификационной работы требуется произвести расчет вполне определенного типа производственного оборудования и выполнить чертежи разрабатываемого устройства.

Кузовной ремонт это сложный технологический процесс, включающий в себя множество различных аспектов, от холодной правки металла, до проведения сварочных, шлифовальных и окрасочных работ. от качества

выполнения этих операций в значительной степени зависит не только то, насколько эстетически привлекательно будет выглядеть кузов, но и то, насколько успешно будет функционирование предприятия, поскольку репутация в данной сфере имеет определяющее значение.

В рамках работы, при выполнении практического задания, будет произведена работа, связанная с решением организационно-практических задач. Экономическая эффективность подделанной работы будет подкреплена выполнением соответствующих расчетов.

1 Технологический расчет станции технического обслуживания

1.1 Расчетные данные

Назначение СТО: проведение ТО и ремонта автомобилей

Количество жителей проживающих в районе, $A_{ж}$: 150000

Количество автомобилей приходящихся на 1000 жителей, n : 400

Средний пробег в году, км, $L_{г}$: 20000

Количество заездов в год для автомобиля, $d_{у}$: 5

Годовое число персонала дней на СТО, $D_{раб}$: 305

Длительность смены, $t_{см}$: 8

Численность постов на СТО 23

Трудоемкость работы на СТО, чел-час 1200

Количество смен в сутки, c : 2

Габариты транспортного средства, мм:

длина 4350

ширина 1680

высота 1420

1.2 Расчет годовой производственной программы

Расчетное количество автомобилей обслуживаемых в течении года

$$N = A * n / 1000 \quad (1.1)$$

$$N = 150000 * 400 / 1000 = 15000 \text{ авт}$$

Произведем корректировку годовой программы СТО исходя их значений коэффициентов корректировки, приведенных в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Коэффициенты корректировки

НАИМЕНОВАНИЕ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Коэффициент учета числа владельцев транспортных средств, которые обслуживают автомобили на СТО	K_1	0,75
Коэффициент учета изменения численности автопарка за счет прибывающих из других регионов транспортных средств	K_2	1,05
Коэффициент учета роста числа автомобилей	K_3	1,10
Коэффициент учета доли автомобилей определенного типа в общей структуре парка	K_4	0,40
Коэффициент учета сезонного изменения на спрос услуг по обслуживанию автомобилей	K_5	1,00

$$N_{\text{сто}} = N * k_1 * k_2 * k_3 * k_4 * k_5 \quad (1.2)$$

$$N_{\text{сто}} = 15000 * 0,75 * 1,05 * 1,1 * 0,4 * 1 = 5198 \text{ авт}$$

1.3 Расчет годового объема работ по количеству обслуживаемых автомобилей

Корректировка удельной трудоемкости по ТО и ТР:

$$t = t_n * k_{\text{п}} * k_{\text{пр}}, \quad (1.3)$$

где t_n - норматив производственной трудоемкости для ТО и Р, чел-час/1000 км

$$t_n = 2,7$$

$k_{\text{пр}}$ - коэффициент корректировки по природным условиям

$$k_{\text{пр}} = 1,1$$

Произведем расчет числа постов в первом приближении, для уточнения коэффициента корректировки:

$$X_1 = (0,00055 * N_{\text{сто}} * L_r * t_n * k_{\text{пр}}) / (D_{\text{раб}} * t_{\text{см}} * c) \quad (1.4)$$

$$X_1 = (0,00055 * 5198 * 20000 * 2,7 * 1,1) / (305 * 8 * 2) = 34,8$$

$$X1 = 35$$

Из общего числа постов на СТО принимаем коэффициент $t_{пр}$:

$$k_{пр} = 0,8$$

$$t = 2,7 * 0,8 * 1,1 = 2,38 \text{ чел-час}$$

1.4 Производственная программа по ТО и Р автомобилей

Произведем расчет годового объема по ТО и ремонту:

$$T_{сто} = (N_{сто} * L_r * t) / 1000 \quad (1.5)$$

$$T_{сто} = (5198 * 20000 * 2,38) / 1000 = 247424,8 \text{ чел-час}$$

Произведем расчет годового объема работ по моечным работам:

$$T_{умр} = N_{сто} * d_y * t_{умр}, \quad (1.6)$$

где $t_{умр}$ - трудоемкость проведения работ по УМР, чел-час

$$t_{умр} = 0,17 \text{ чел-час}$$

$$T_{умр} = 5198 * 5 * 0,17 = 4418,3 \text{ чел-час}$$

Годовой объем работ по самообслуживанию СТО рассчитывается как:

$$T_{сам} = (T_{сто} + T_{умр} + T_{пп}) * k_c, \quad (1.8)$$

где k_c - коэффициент, учитывающий работы по самообслуживанию

$$k_c = 0,15$$

$$T_{сам} = (247424,8 + 4418,3 + 0) * 0,15 = 37776,47 \text{ чел-час}$$

1.5 Число персонала постов на СТО

Произведем во втором приближении расчет числа постов:

$$X2 = (0,6 * T_{сто}) / (D_{раб} * t_{см} * c) \quad (1.9)$$

$$X2 = (0,6 * 247424,8) / (305 * 8 * 2) = 30,4$$

$$X2 = 30 \text{ постов}$$

Произведем распределение работ по видам, исходя из их процентного соотношения. Результаты распределения по видам производимых работ представим в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Распределение трудоемкости по видам работ

	% работ	постовые	цеховые	Т	Тп	Тцех
Первичное определение технического состояния автомобиля	7	100	-	12069,7	12069,7	-
Проведение работ по техническому воздействию на узлы и агрегаты	15	100	-	25863,6	25863,6	-
Проведение работ, связанных с заменой смазки	2	100	-	3448,5	3448,5	-
Поведение работ по контролю управляемости автомобилем	3	100	-	5172,7	5172,7	-
Обслуживание системы рабочей остановки длительной стоянки	2	100	-	3448,5	3448,5	-
Сервисное обслуживание системы электроснабжения оборудования	3	80	20	5172,7	4138,2	1034,5
Сервис системы инъекции топливной смеси	3	70	30	5172,7	3620,9	1551,8
Работы по обслуживанию системы электрогенерации	2	10	90	3448,5	344,8	3103,6
Работы, связанные в поддержанием в рабочем состоянии и восстановлением шин автомобиля	1	30	70	1724,2	517,3	1207,0
Работы, связанные с устранением внезапных отказов	27	50	50	46554,4	23277,2	23277,2
Работы, связанные с ремонтом и восстановлением несущих элементов кузова	18	75	25	31036,3	23277,2	7759,1
Работы по восстановлению защитного и лакокрасочного покрытия	10	100	-	17242,4	17242,4	-

Продолжение таблицы 1.2

Работы по восстановлению обивки салона и элементов интерьера	2	50	50	3448,5	1724,2	1724,2
Работы, связанные с обработкой металла и материалов	5	-	100	8621,2	-	8621,2
Сумма:	100			172423,9	124145,2	47244,1

Произведем расчет числа постов по каждому из видов проводимых работ:

$$X = (T_{п} * \varphi * \eta) / (D_{раб} * t_{см} * c * P_{ср}), \quad (1.10)$$

где $T_{п}$ - постовые работы по видам

φ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей

η - коэффициент, учитывающий неравномерную загрузку в течении смены

$P_{ср}$ - численность персонала на посту в смену

Таблица 1.3 - Число постов по видам работ

Виды работ	φ	η	$T_{п}$	$P_{ср}$	x
Первичное определение технического состояния автомобиля	1,05	0,9	12371,2	1	2,40
Проведение работ по техническому воздействию на узлы и агрегаты	1,05	0,97	37113,7	1	7,75
Проведение работ, связанных с заменой смазки	1,1	0,97	9897,0	1	2,16
Поведение работ по контролю управляемости автомобилем	1,1	0,9	7422,7	1	1,51
Обслуживание системы рабочей остановки и длительной стоянки	1,1	0,9	4948,5	2	0,50
Сервис системы инжекции топливной смеси	1,1	0,97	5195,9	1	1,14
Работы, связанные в поддержанием в рабочем состоянии и восстановлением шин автомобиля	1,15	0,97	742,3	1	0,17

Продолжение таблицы 1.3

Работы, связанные с устранением внезапных отказов	1,05	0,97	37113,7	1	7,75
Работы, связанные с ремонтом и восстановлением несущих элементов кузова	1,1	0,97	27835,3	2	3,04
Работы по восстановлению защитного и лакокрасочного покрытия	1,1	0,9	19794,0	1	4,02
Работы по восстановлению обивки салона и элементов интерьера	1,1	0,97	2474,2	1	0,54
ВСЕГО					30,96

Произведем группировку постов по зонам. Результаты группировки представим в виде Таблица 1.4

Таблица 1.4 - Группировка постов по зонам

Порядок группировки	Виды работ	х
1+4*0,2+5+6*0,2	Первичное определение технического состояния автомобиля (диагностирование)	3
2+3+6*0,3	Проведение работ по техническому воздействию на узлы и агрегаты (ТО)	10
4*0,8+6*0,5+7+8+11*0,2	Работы, связанные с устранением внезапных отказов (ТР)	10
9+11*0,8	Работы, связанные с ремонтом и восстановлением несущих элементов кузова	3
10	Работы по восстановлению защитного и лакокрасочного покрытия	4
ИТОГО		30

Произведем расчет численности постов, относящихся к уборочно-моечным работам:

$$Х_{умр} = (N_c * \varphi) / (T_{об} * A_y * \eta), \quad (1.11)$$

где N_c - количество автомобилей, заезжающих на мойку, авт

$$N_c = N_{сто} * d_y / D_{раб}$$

$$N_c = 5198 * 5 / 305 = 85 \text{ авт}$$

ϕ - коэффициент учета неравномерности загрузки поста

$$\phi = 1,1$$

$T_{об}$ - длительность работы участка в сутки

$$T_{об} = 16 \text{ час}$$

A_y - часовая мощность установки, авт/ч

$$A_y = 5 \text{ авт}$$

η - коэффициент учета неравномерности поступления транспорта

$$\eta = 0,95$$

$$X_{умр} = (85 * 1,1) / (16 * 5 * 0,95) = 1,2$$

$$X_{умр} = 2,0 \text{ постов}$$

Произведем расчет числа постов приемки:

$$X_{пр} = (N_{сто} * t_{пр} * \phi) / (T_{пр} * P * D_{раб}), \quad (1.12)$$

где $t_{пр}$ - трудоемкость приемки-выдачи автомобиля

$$t_{пр} = 0,5 \text{ чел-час}$$

$T_{пр}$ - длительность работы участка в сутки

$$T_{пр} = 16 \text{ час}$$

P - количество персонала на посту в смену

$$P = 1 \text{ чел}$$

$$X_{пр} = (5198 * 0,5 * 1,1) / (16 * 1 * 305) = 0,6$$

$$X_{пр} = 1,0 \text{ постов}$$

Число постов ожидания для производственных зон и подразделений принимается из расчёта 0,3 места на каждый пост.

$$X_{ож} = 0,3 * x \quad (1.13)$$

$$X_{ож} = 0,3 * 30 = 9,0$$

$$X_{ож} = 9 \text{ постов}$$

Итоговое число мест хранения автомобилей, прошедших обслуживание, принимается из расчёта 2 места на один рабочий пост.

$$X_{хр} = 2 * x \quad (1.14)$$

$$X_{хр} = 2 * 30 = 60,0$$

$$X_{\text{хр}} = 60 \text{ поста}$$

Общее количество мест на стоянке хранения автомобилей принимается из расчета 3 места на один пост.

$$X_{\text{ос}} = 3 * x \quad (1.15)$$

$$X_{\text{ос}} = 3 * 30 = 90,0$$

$$X_{\text{ос}} = 90 \text{ постов}$$

1.6 Производственные рабочие и персонал СТО

Численность персонала по штату:

$$P_{\text{шт}} = T / \Phi, \quad (1.16)$$

где T - трудоемкость по видам технического воздействия

Φ - годовой фонд рабочего времени

Число персонала явочное:

$$P_{\text{яв}} = P_{\text{шт}}^{\text{сум}} * \eta_{\text{шт}}, \quad (1.17)$$

$\eta_{\text{шт}}$ - штатный коэффициент

В таблице 1.5 произведем расчет по персоналу СТО

Таблица 1.5 - Численность персонала СТО

Виды работ	Φ	$\eta_{\text{шт}}$	T	$P_{\text{шт}}$	$P_{\text{яв}}$
Первичное определение технического состояния автомобиля	1840	0,9	12371,2	6,7	6
Проведение работ по техническому воздействию на узлы и агрегаты	1840	0,97	37113,7	20,2	20
Проведение работ, связанных с заменой смазки	1840	0,97	9897,0	5,4	5
Поведение работ по контролю управляемости автомобилем	1840	0,9	7422,7	4,0	4
Обслуживание системы рабочей остановки длительной стоянки	1840	0,9	4948,5	2,7	2
Сервисное обслуживание системы электроснабжения оборудования	1840	0,95	7422,7	4,0	4
Сервис системы инжекции топливной смеси	1840	0,97	7422,7	4,0	4

Продолжение таблицы 1.5

Работы по обслуживанию системы электрогенерации	1840	0,97	4948,5	2,7	3
Работы, связанные в поддержанием в рабочем состоянии и восстановлением шин автомобиля	1840	0,97	2474,2	1,3	1
Работы, связанные с устранением внезапных отказов	1840	0,9	74227,4	40,3	36
Работы, связанные с ремонтом и восстановлением несущих элементов кузова	1840	0,97	37113,7	20,2	20
Работы по восстановлению защитного и лакокрасочного покрытия	1610	0,97	19794,0	12,3	12
Работы по восстановлению обивки салона и элементов интерьера	1840	0,97	4948,5	2,7	3
Работы, связанные с обработкой металла и материалов	1840	0,97	17319,7	9,4	9
ВСЕГО					104

Рассчитаем производственные участки предприятия:

Посты диагностики автомобилей.

Годовой фонд рабочего времени по участку: 26561,05 чел-час.

Количество производственного персонала:

$$Р_{шт} = 26561,1 / 1840 = 14,4$$

$$Р_{яв} = 14,4 * 0,9 = 13,0$$

$$Р_{яв} = 13$$

Площадь участка определяется исходя из площади проекции автомобиля и количества автомобильных постов.

$$F_d = f_a * X * k_p, \quad (1.18)$$

где f_a - площадь проекции автомобиля

$$f_a = 7,3 \text{ м}^2$$

k_p - коэффициент плотности

$$k_p = 4,0$$

$$F_d = 7,3 * 3 * 4 = 87,7$$

Участок постовых работ ТО автомобилей.

Годовой фонд рабочего времени по участку: 48933,2 чел-час.

Количество производственного персонала:

$$Р_{шт} = 48933,2 / 1840 = 26,6$$

$$Р_{яв} = 26,6 * 0,97 = 25,8$$

$$Р_{яв} = 26$$

Площадь участка определяется исходя из площади проекции автомобиля и количества автомобильных постов

$$F_{то} = f_a * X * кп, \quad (1.19)$$

где f_a - площадь проекции автомобиля

$$f_a = 7,3 \text{ м}^2$$

кп - коэффициент плотности

$$кп = 4,0$$

$$F_{то} = 7,3 * 10 * 4 = 292,3$$

Посты текущего ремонта.

Годовой фонд рабочего времени по участку ТР: 39286,11 чел-час.

Количество производственного персонала:

$$Р_{шт} = 39286,1 / 1840 = 21,4$$

$$Р_{яв} = 21,4 * 0,95 = 20,3$$

$$Р_{яв} = 20$$

Площадь участка определяется исходя из площади проекции автомобиля и количества автомобильных постов

$$F_{тр} = f_a * X * кп, \quad (1.20)$$

где f_a - площадь проекции автомобиля

$$f_a = 7,3 \text{ м}^2$$

кп - коэффициент плотности

$$кп = 4,0$$

$$F_{тр} = 7,3 * 10 * 4 = 292,3$$

Участок кузовного ремонта

Годовой фонд рабочего времени по участку: 29814,69 чел-час.

Количество производственного персонала:

$$Р_{шт} = 29814,7 / 1840 = 16,2$$

$$Р_{яв} = 16,2 * 0,97 = 15,7$$

$$Р_{яв} = 16$$

Площадь участка определяется исходя из площади проекции автомобиля и количества автомобильных постов

$$F_k = f_a * X * k_p, \quad (1.21)$$

где f_a - площадь проекции автомобиля

$$f_a = 7,3 \text{ м}^2$$

k_p - коэффициент плотности

$$k_p = 6,0$$

$$F_k = 7,3 * 3 * 6 = 131,5$$

Участок окраски кузова

Годовой фонд рабочего времени по участку: 19793,98 чел-час.

Количество производственного персонала:

$$Р_{шт} = 19794 / 1840 = 10,8$$

$$Р_{яв} = 10,8 * 0,9 = 9,7$$

$$Р_{яв} = 10$$

Площадь участка определяется исходя из площади проекции автомобиля и количества автомобильных постов

$$F_{мал} = f_a * X * k_p, \quad (1.22)$$

где f_a - площадь проекции автомобиля

$$f_a = 7,3 \text{ м}^2$$

k_p - коэффициент плотности

$$k_p = 6,0$$

$$F_{мал} = 7,3 * 4 * 6 = 175,4$$

Участок ремонта топливной системы и электрооборудования

Годовой фонд рабочего времени по участку: 2226,82 чел-час.

Количество производственного персонала:

$$Ршт = 2226,8 / 1840 = 1,2$$

$$Ряв = 1,2 * 0,95 = 1,1$$

$$Ряв = 1$$

Площадь участка определяется по удельной площади, приходящейся на каждого рабочего.

$$F_{топ} = f * Ршт, \quad (1.23)$$

где f - удельная площадь на производственного рабочего

$$f = 20$$

$$F_{топ} = 20 * 1 = 20$$

Отделение ремонта агрегатов

Годовой фонд рабочего времени по участку: 37113,72 чел-час.

Количество производственного персонала:

$$Ршт = 37113,7 / 1840 = 20,2$$

$$Ряв = 20,2 * 0,97 = 19,6$$

$$Ряв = 20$$

Площадь участка определяется по удельной площади, приходящейся на каждого рабочего.

$$F_{агр} = f * Ршт, \quad (1.24)$$

где f - удельная площадь на производственного рабочего

$$f = 20$$

$$F_{агр} = 20 * 20 = 400$$

Шиноремонтное отделение

Годовой фонд рабочего времени по участку: 1731,97 чел-час.

Количество производственного персонала:

$$Ршт = 1732 / 1840 = 0,9$$

$$Ряв = 0,9 * 0,97 = 0,9$$

$$Ряв = 1$$

Площадь участка определяется по удельной площади, приходящейся на каждого рабочего.

$$F_{\text{ш}} = f * R_{\text{шт}}, \quad (1.25)$$

где f - удельная площадь на производственного рабочего

$$f = 20$$

$$F_{\text{ш}} = 20 * 1 = 20$$

Отделение сварочных работ

Годовой фонд рабочего времени по участку: 9278,43 чел-час.

Количество производственного персонала:

$$R_{\text{шт}} = 9278,4 / 1840 = 5,0$$

$$R_{\text{яв}} = 5 * 0,97 = 4,9$$

$$R_{\text{яв}} = 5$$

Площадь участка определяется по удельной площади, приходящейся на каждого рабочего.

$$F_{\text{св}} = f * R_{\text{шт}}, \quad (1.26)$$

где f - удельная площадь на производственного рабочего

$$f = 20$$

$$F_{\text{св}} = 20 * 5 = 100$$

Отделение ремонта салонного интерьера

Годовой фонд рабочего времени по участку: 2474,25 чел-час.

Количество производственного персонала:

$$R_{\text{шт}} = 2474,2 / 1840 = 1,3$$

$$R_{\text{яв}} = 1,3 * 0,97 = 1,3$$

$$R_{\text{яв}} = 1$$

Площадь участка определяется по удельной площади, приходящейся на каждого рабочего.

$$F_{\text{об}} = f * R_{\text{шт}}, \quad (1.27)$$

где f - удельная площадь на производственного рабочего

$$f = 20$$

$$F_{\text{об}} = 20 * 1 = 20$$

Слесарно-механическое отделение

Годовой фонд рабочего времени по участку: 17319,7 чел-час.

Численность персонала:

$$Р_{шт} = 17319,7 / 1840 = 9,4$$

$$Р_{яв} = 9,4 * 0,97 = 9,1$$

$$Р_{яв} = 9$$

Площадь участка определяется по удельной площади, приходящейся на каждого рабочего.

$$F_{об} = f * Р_{шт}, \quad (1.27)$$

где f - удельная площадь на производственного рабочего

$$f = 20$$

$$F_{об} = 20 * 9 = 180$$

В таблице 1.6 представлен расчет по числу производственного персонала по каждому производственному подразделению

Таблица 1.6 - Расчет штатной численности персонала по постам и участкам

Виды работ	На постах	В цехах
Посты первичного определения технического состояния автомобиля	14,4	-
Посты проведения работ по техническому воздействию на узлы и агрегаты	26,6	-
Посты работ, связанных с устранением внезапных отказов	21,4	-
Посты по ремонту и восстановлению несущих элементов кузова	16,2	-
Отделение по восстановлению защитного и лакокрасочного покрытия	10,8	-
Посты по устранению внезапных отказов	-	20,2
Посты по работам, направленным на поддержание в рабочем состоянии и восстановлением шин автомобиля	-	0,9
Отделение по проведению электросварочных восстановительных работ	-	5,0

Отделение по восстановлению обивки салона и элементов интерьера	-	1,3
Отделение механической обработки металла и материалов	-	9,4
ВСЕГО	126,3	

Отдел главного механика

Число персонала отделения главного механика:

$$P_{всп} = P_{шт} * N_{ч} / 100, (1.28)$$

где $N_{ч}$ - численность персонала ОГМ персонала на 100 персонала

$$N_{ч} = 25 \text{ чел}$$

$$P_{всп} = 126 * 25 / 100 = 26 \text{ чел}$$

Распределение вспомогательного персонала следующее (Таблица 1.7):

Таблица 1.7 - Распределение вспомогательного персонала

Виды работ	P, %	Ряв, чел.
Ремонт и обслуживание тех. оборудования.	45	12
Транспортные	8	2
Приём, хранение и выдача материальных ценностей	12	3
Перегон подвижного состава	10	3
Уборка производственных помещений	7	2
Уборка территории	8	2
Обслуживание компрессорного оборудования	10	3
Итого	100	26

Численность персонала управления предприятием принимается в зависимости от числа персонала постов. Для СТО с числом постов 30 численность и распределение персонала по выполняемым им функциям выглядит следующим образом (Таблица 1.8).

Таблица 1.8 - Распределение персонала по функциям

Наименование функций персонала управления	Численность персонала
Менеджмент станции	1
Планирование деятельности станции	2
Служба учета труда	2
Бухгалтерский учет и анализ	2
Кадровая служба	2
Документооборот и хозяйственный оборот	2
Отдел снабжения	5
Служба технического обеспечения производства	2
Уборка и обслуживание помещений	6
Охрана	4
Всего	28

1.7 Площади помещений станции техобслуживания

Для расчёта размеров производственного корпуса принимается единый норматив производственной площади в размере 120

$$F_{пк} = x * 120$$

$$F_{пк} = 30 * 120 = 3600$$

Площадь производственных подразделений:

$$F_{пп} = f * P_{шт},$$

где f – площадь, приходящаяся на одного рабочего

$$f = 20$$

$$F_{пп} = 20 * 126,3 = 2525,1$$

Площадь складов и стоянок:

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, снятых с автомобиля в период их обслуживания, принимается из расчёта 1,6

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

Согласно нормам технологического проектирования для городских СТО предусматривается помещение для клиентов, площадь которого принимается из расчёта 0,6 на один рабочий пост

$$F_{\text{кл}} = 1,6 * X \quad (1.30)$$

$$F_{\text{кл}} = 1,6 * 20 = 32,0$$

$$F_{\text{с}} = 0,1 * F_{\text{кл}} \quad (1.31)$$

$$F_{\text{с}} = 0,1 * 32 = 3,2$$

$$F_{\text{кл}} = 8 * x \quad (1.32)$$

$$F_{\text{кл}} = 0,6 * 20 = 12,0$$

Площадь зоны хранения или стоянки автомобилей определяется по формуле:

$$F_{\text{ст}} = f_a * X_{\text{ст}} * k_{\text{п}}, \quad (1.33)$$

где $X_{\text{ст}}$ - число постов стоянки автомобилей

$$X_{\text{ст}} = X_{\text{хр}} + X_{\text{ос}} \quad (1.34)$$

$$X_{\text{ст}} = 40 + 60 = 100,0$$

$k_{\text{п}}$ - коэфф. плотности расстановки автомобилей

$$k_{\text{п}} = 2,5$$

$$F_{\text{ст}} = 7,3 * 100 * 2,5 = 1827,0$$

Таблица 1.9 – Расчет площади складов

Наименование склада	Ед. площадь, m^2	Площадь
Складская площадка для размещения и хранения запасных частей к автомобилям	2,2	66,0
Складская площадка для размещения и хранения автомобильных узлов	3	90,0
Складская площадка для размещения и хранения различных автомобильных материалов	0,5	15,0

Продолжение таблицы 1.9

Складская площадка для размещения и хранения запасов лакокрасочных материалов	1,5	45,0
Складская площадка для размещения и хранения ГСМ	1	30,0
Складская площадка для размещения и хранения сварочных газов	1	30,0

1.8 Обоснование выбора планировки производственного корпуса

Производственный корпус представляет собой одноэтажное здание сплошной застройки каркасного типа. Стены здания сборные из стеновых панелей, выполненных из легкого бетона. Сетка колонн разреженная, шаг колонн крайнего ряда принимается равным шести метрам, в среднем ряду колонны в шагом двенадцать метров.

Все посты и участки располагаются строго в соответствии с выполняемыми функциями и в соответствии с логикой проведения технологического процесса обслуживания автотранспорта.

Посты диагностирования имеют тупиковое расположение и располагаются непосредственно рядом с постом приемки-выдачи.

Посты ТО расположены рядом с постами диагностики для обеспечения возможности перемещения на них непосредственно сразу после проведения диагностических работ.

Посты текущего и мелкосрочного ремонта также имеют тупиковое расположение и располагаются отдельно от постов диагностики и ТО. Заезд на посты текущего ремонта производится только после проведения диагностирования. Рабочие участки располагаются преимущественно вдоль стен корпуса.

Автомобиль должен пройти процедуру первичного осмотра, диагностирования, устранения неисправности (техобслуживания), выдачи. Алгоритм процедуры заключается в следующих действиях.

Автомобиль, прибывающий с линии, проходит КПП. Здесь на автомобили, требующие технического обслуживания по плану-графику или

ремонта по заявке водителя, либо контролера-механика, выписывают листок учета с указанием неисправности или вида диагностики. Схема организации ТО и ТР для автомобилей выглядит следующим образом, см рисунок 1.

Также диагностика может выявить неисправности, возникшие в процессе эксплуатации.

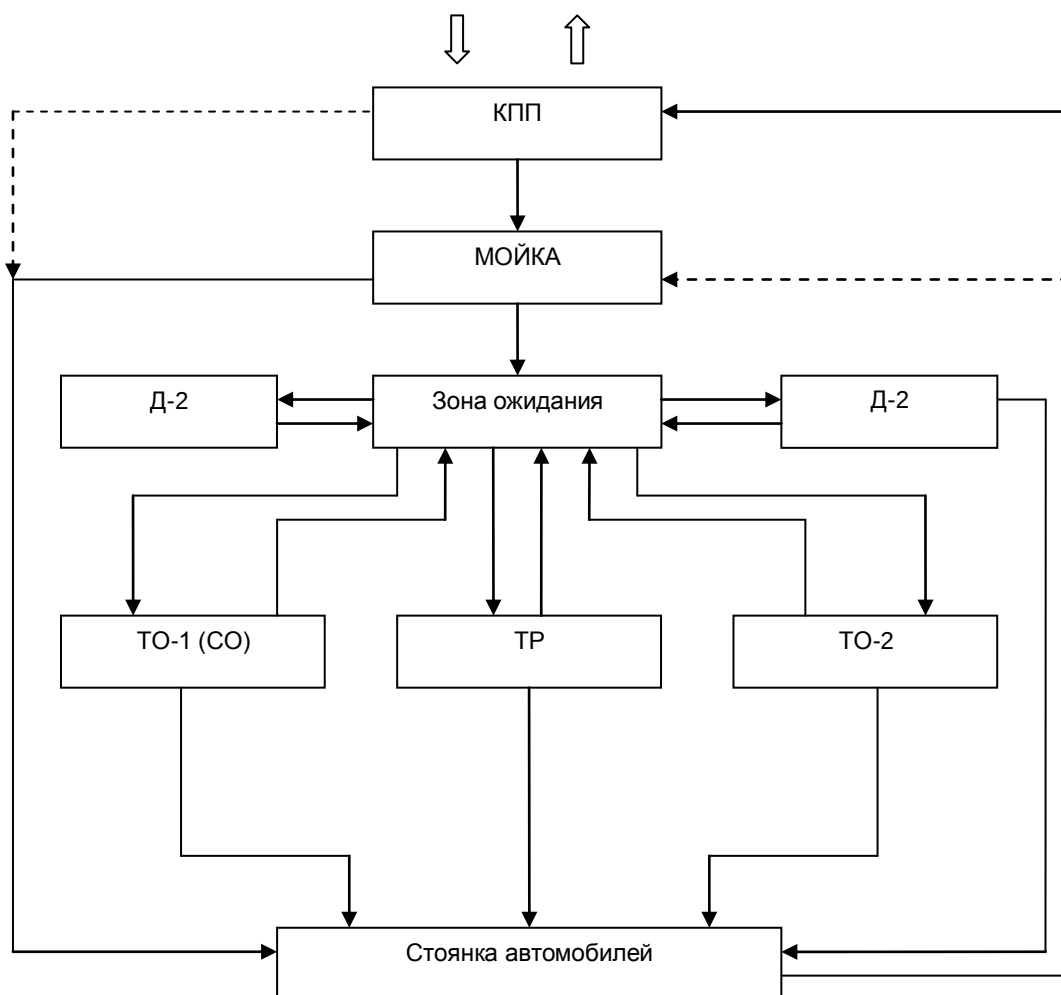


Рисунок 1.1 – Схема организации ТО и ТР автомобилей

Порядок прохождения следующий. Автомобиль поступает на мойку, куда его направляет мастер-приемщик, производя предварительный осмотр и опись. Далее автомобиль попадает в зону ожидания, откуда он направляется в зону Д-1, если мастер-приемщик выдал предписание на прохождение ТО, либо в зону Д-2, если мастер-приемщик определил потребность в проведении ремонтных работ. Если в ходе диагностирования Д-1 была обнаружена неисправность, устранение которой невозможно в ходе проведения ТО, автомобиль

направляется в зону Д-2 для углубленного диагностирования мастером-диагностом.

После диагностирования автомобиль направляется в зону ТО-1 либо ТО-2 для прохождения технического обслуживания. Если неисправность требует ремонтного воздействия, автомобиль направляется в зону ТР. В некоторых случаях, после проведения ремонтного воздействия, автомобиль повторно направляется на диагностику.

1.9 Рабочий проект участка кузовного ремонта

Участок кузовного ремонт является одним из нескольких специализированных помещений, располагаемых на станции технического обслуживания. На участке выполняются различные виды работ, связанные с правкой автомобильных кузовов и подготовкой их к окраске.

На участке производятся следующие технологические операции:

- исправление незначительных повреждений кузова с удалением лакокрасочного покрытия;
- удаление и замена кузовных элементов
- рихтовка с использованием нагрева
- резка, сварка и обработка листового металла
- полнообъемная правка кузова

Для осуществления перечисленных работ на участке размещается необходимое технологическое оборудование, таблица 1.10

Наименование оборудования	Марка	Площадь, м2	Кол-во	Итого площадь, м2
Подвесная кран-балка	по ГОСТ 5572-75	не учитывается	1	
Тележка транспортировочная		1,5	1	1,5
Шкаф для оборудования	БС 31.70.000	1,2	2	2,4
Верстак слесарный	КО-389	1,26	4	5,0

Продолжение таблицы 1.10

Установка для правки кузовов		4,5	1	4,5
Шкаф инструментальный	КО-390	0,426	4	1,7
Стеллаж для размещения элементов кузова	ИП-56	2,25	1	2,25
Сварочный аппарат кислородно-ацетиленовый	А-757	1,1	1	1,1
Пресс электрогидравлический	П-25	1	1	1,0
Сварочный аппарат точечной сварки	КР-345	0,9	1	0,9

Кроме крупногабаритного оборудования, на участке находятся различные рихтовочные оправки, молотки и выколотки для осуществления холодной правки металла. Ручной шлифовальный и полировальный инструмент с системой пылеудаления для абразивной обработки металла. Электрические ножницы для раскроя листового металла

Исходя из необходимости размещения оборудования, а также руководствуясь соображениями размещения рабочих постов, принимаем для участка кузовного ремонта площадь, ограниченную стеновыми ограждениями общей площадью 144 м².

Исходя из условий проведения работ, принимаем для участка 10 рабочих, работа производится в одну смену.

2 Стенд правки кузова автомобиля

2.1 Техническое задание на разработку стенда

В рамках выполнения практической части выпускной квалификационной работы, предложено произвести разработку стенда для правки кузова на основе произведенного поиска имеющихся аналогов. Основное назначение разрабатываемой конструкции состоит в проведении ремонтных работ по кузову автомобиля. разработка производится для специализированной СТО, рассматриваемой в рамках выполнения работы бакалавра.

Технические характеристики:

Стенд выполняется стационарным, предусмотрена возможность его перемещения, но транспортировка возможна только после частичного демонтажа. Вытяжка кузовных панелей должна производиться при помощи передвижной лебедки, которая оснащена подвижной рейкой, которая и будет создавать тянущее усилие. Предполагается выполнение в механизме тяги реечно-трещеточного механизма, что позволит наиболее оптимально использовать тяговое усилие. Также требуется обеспечить возможность правки как вертикально, так и горизонтально расположенных кузовных элементов кузова автомобиля, при этом, требуется обеспечить максимальную компактность рабочего органа. Подобного решение предлагается достичь за счет создания системы блоков, помещенных на передвижные стойки.

Характеристики стенда:

Габаритные размеры, не более: 4000x2000x2500 мм

Масса стенда, не более: ≈ 1500 кг

Масса ремонтируемого автомобиля, не менее: 3500 кг

Усилие вытяжки: до 15000 кг

В разрабатываемой конструкции должны применяться стандартные комплектующие изделия, следует предусмотреть условия взаимозаменяемости и возможность дальнейшего усовершенствования конструкции.

2.2 Обзор аналогов конструкции стенда

Рассмотрим применяемые аналоги стэнда для проведения ремонтных работ по кузову автомобиля, на основе которых будет создаваться проектируемый стэнд.

1. Стэнд правки кузова Эксперт 2000, рисунок 2.1

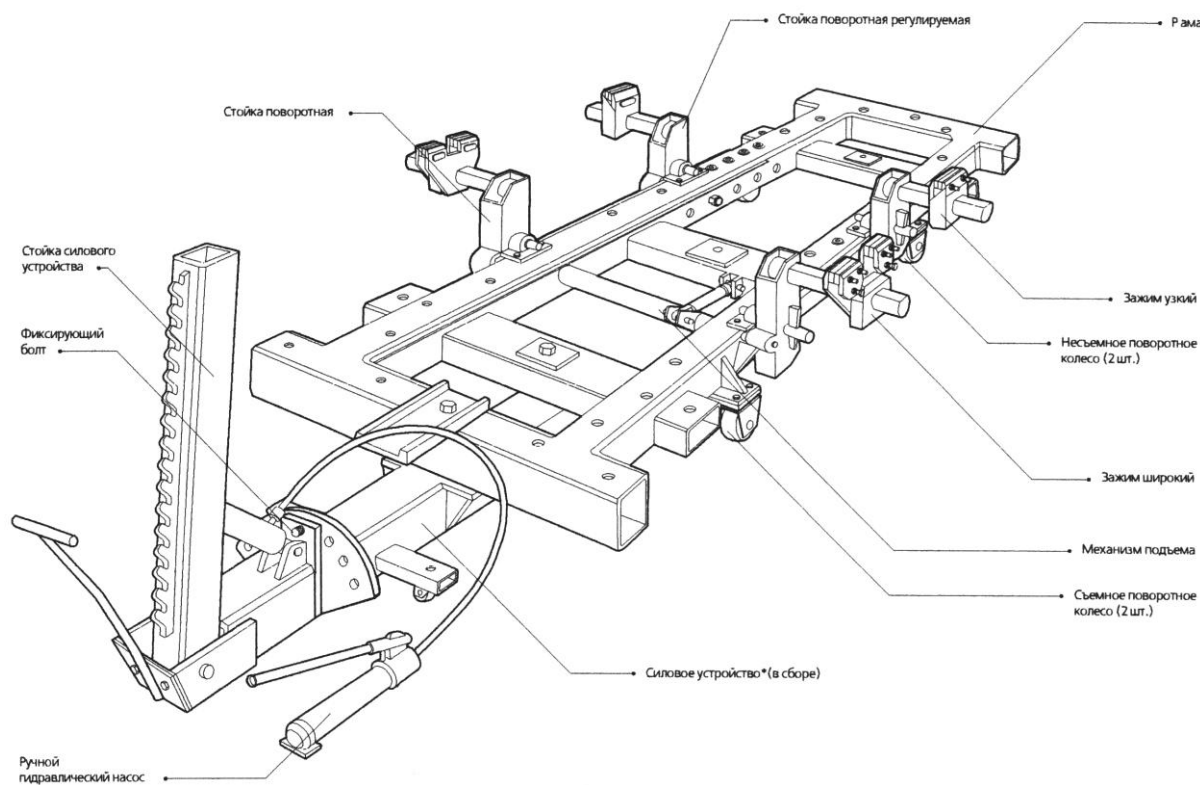


Рисунок 2.1 - Стэнд правки кузова Эксперт 2000

Стационарные стэнды жестко закрепляются на полу рихтовочного бокса и иногда требуют обустройства отдельного фундамента. В этой группе можно выделить рамные, платформенные и напольные стэнды. Все они могут оснащаться ножничным подъемным механизмом, но если в рамных и платформенных конструкциях этот механизм поднимает и сам стэнд с силовыми башнями, и закрепленный на нем автомобиль, то в напольных конструкциях поднимается только автомобиль, а силовые элементы жестко закреплены на раме, вмонтированной в пол. Некоторые стационарные стэнды для устранения дефектов геометрии кузова могут оснащаться двумя видами подъемников.

2. Стэнд правки кузова СИВЕР С3-210, рисунок 2.2



Рисунок 2.2 - Стенд правки кузова СИВЕР С3-210

3. Стенд для правки кузова Сивера-110, рисунок 2.3



Рисунок 2.3 - Стенд правки кузова Сивера-110

4. Стенд для правки кузова AS-8, рисунок 2.4



Рисунок 2.4 - Стенд правки кузова AS-8

Технические характеристики стенда:

Длина платформы:	4150 мм
Ширина платформы:	1850 мм
Рабочая высота платформы:	450мм
Максимальное усилие тяговой башни:	10 т
Максимально поднимаемый вес:	2500кг
Общий вес оборудования:	850кг

3 Технология правки кузова автомобиля

3.1 Особенности проведения рихтовочных работ, оборудование и инструмент

Чтобы оперативно и качественно отрихтовать поврежденный кузов автомобиля, необходимо иметь определенные навыки, а также понимать, как именно металл реагирует на те или иные механические воздействия. Естественно, при выполнении ремонта такого рода необходим специальный инструмент. Вы можете купить все инструменты по отдельности или купить уже готовый набор для вытягивания вмятин без необходимости дальнейшей покраски деталей.

Большая часть рихтовочных работ производится при помощи ручных инструментов ударного типа, но иногда одной лишь физической силы автомеханика недостаточно. Тогда для вытягивания вмятин, удаления щелей и трещин, а также восстановления заводской геометрии деталей используются инструменты с механическим или электрическим приводом.

Для проведения работ используются различные виды оборудования.

В набор оборудования для удаления вмятин с кузова автомобиля без покраски обычно входит и споттер – инструмент для точечной сварки повреждений сопротивлением. Споттер может быть трансформаторным или инверторным и используется для устранения повреждений на крыльях, дверях или капоте авто, рисунок 3.1.

Стоимость споттера с разной комплектацией – от 20 до 150 тысяч рублей, но если вы будете использовать этот прибор часто, затраты на его приобретение быстро окупятся, ведь вы сможете проводить ремонт кузова авто без покраски и без необходимости покупки новых дорогостоящих деталей.



Рисунок 3.1 - Споттер

При работе с повреждениями любого размера и глубины необходимо иметь под рукой набор ударных инструментов для устранения вмятин без покраски. К таким приспособлениям относятся рихтовочные молоты из металла и деревянные, резиновые или пластиковые киянки.

В процессе удаления вмятин с той или иной детали кузова необходимо воздействовать на металл бережно, чтобы еще более не ухудшить его состояние. В связи с этим бойки (ударная, или рабочая часть) рихтовочных молотов имеют округлую форму и тщательно отполированы. Молот может иметь только одну рабочую часть или поставляться с комплектом сменных насадок разной формы и веса.

Большим спросом пользуются наборы молотов не только из стали, но и из цветных металлов (меди, латуни, алюминия), так как эти материалы мягче, а значит, в процессе рихтовки инструмент будет воздействовать на металл щадящим образом.

Молотки для правки и выкатки металла – это инструменты, которые используются при устранении небольших дефектов на элементах кузова авто, а также при финишной, чистовой рихтовке;

Чеканочные молотки, имеющие рабочую часть в виде закругленного конуса и применяющиеся на завершающей стадии рихтовки;

Молотки инерционного типа, имеющие внутри бойка полость с подвижным элементом или оснащенные ограничителем хода. Они незаменимы при необходимости устранения вмятин в труднодоступных местах корпуса авто;

Фланцевые молотки – это инструменты, предназначенные для работы с фланцевыми соединениями. Их бойки крепятся к ручке под углом 90°.

Еще один вид инструментов ударного типа – это киянки. Они могут иметь деревянную, пластиковую или резиновую рабочую часть. Последние два материала являются более современными и более эффективными в деле рихтовки кузова, так как дерево быстрее изнашивается и со временем начинает крошиться.

Молотки и выколотки показаны на рисунке 3.2.



Рисунок 3.2 – Рихтовочные молотки и выколотки

3.2 Технологическая карта ремонта кузова

Технологическую карту ремонта кузова представим в виде таблицы 3.1.

Таблица 3.1 - Технологическая карту ремонта кузова

Наименование операции, перехода	Инструмент, приспособление	Трудоемкость, чел-мин	Примечание
1. Подготовка стенда к работе		4,0	
1.1 Произвести регулировку положения направляющих стенда.		0,5	Сообразно типу кузова
1.2 Произвести регулировку зажимов до нормального положения		1,0	Зажимы следует отрегулировать на захват индивидуально под каждый тип кузова.
1.3 Произвести присоединение силового устройства		2,5	Сообразно производимым работам
2. Установка кузова на стенд		7,0	
2.1 Произвести вкатывание кузова на стенд по направляющим	Лебедка	2,5	
2.2 Закрепить кузов на стенде		2,0	Убедиться в надежной фиксации кузова захватами.
2.3 Отрегулировать положение поворотной стойки силового устройства	Ключ 17-19	2,0	Сообразно производимым работам
2.4 Закрепить на кузове растягивающие цепи		1,5	При помощи набора цепей, зажимов и зажимных устройств

Продолжение таблицы 3.1

3 Правка кузова		17,0	
3.1 Произвести создание предварительного натяжения растягивающих цепей.	Установка для правки кузовов	2,5	
3.2 Поверить направление растягивающего усилия	Установка для правки кузовов	1,0	Контроль производится визуально рабочим, выполняющим правку. В случае возникновения перекосов, производится перенастройка положения поворотной стойки.
3.3 Создать рабочее усилие и производство правки.	Установка для правки кузовов	5,0	Допускаются небольшие местные разрывы металла панелей в процессе правки. Разрывы и трещины стоек рамы не допускаются.
3.4 Ослабить натяжение цепей	Установка для правки кузовов	0,5	До легкого провисания цепей
3.5 Произвести контроль геометрии кузова	Комплект шаблонов и измерительный инструмент	5,0	При необходимости повторить переходы 3.3 – 3.4 до полного исправления дефекта.

Продолжение таблицы 3.1

3.6 Переустановить натяжные цепи и произвести переналадку силового устройства.	Ключ 17-19	3,0	
3.7 Повторить переходы 3.1 – 3.6 до полного исправления всех дефектов кузова.			
4 Снятие кузова со стенда		5,0	
4.1 Произвести снятие натяжных цепей		3,0	
4.2 Произвести расфиксирование кузова		2,0	
4.3 Произвести снятие кузова со стенда	Лебедка	1,5	Обеспечить съезд кузова по направляющим.

4 Расчет экономических показателей проекта

4.1 Цель проводимых расчетов

Поскольку целью выпускной квалификационной работы является разработка технологии правки кузова, то в экономическом разделе будет рассчитываться стоимость оказания услуги по проведению процесса правки с использованием разработанного стенда, поскольку данный технологический процесс является наиболее материало-, трудо- и энергоемким.

4.2 Расчет затрат

Затраты на материалы

$$MЗ = \sum(M_i * Cт * n_i) * Kтд, \quad (4.1)$$

где МЗ - мат. затраты (запчасти + расходные материалы)

М_і - мат. затраты по позиции

С_т - стоимость единицы материалов

n_і - необходимое число единиц материальных ресурсов

К_{тд} – коэффициент учета логистических издержек = 1.05

Расчет сведем в таблицу 4.1

Таблица 4.1 - Затраты на материалы.

Мат.ресурсы	Число единиц	Стоимость,руб	Сумма,руб
Пропан-бутановая смесь, кг	2,5	45,0	110
Смазка силиконовая, баллон	0,5	60	30
Обтирочный материал, шт	1 лист	20	20
Итого:			160

Затраты на амортизацию оборудования

$$AO = \sum_{u=1}^m \frac{Cm_u * tpaб * Ka}{2040}, \quad (4.2)$$

где С_т- стоимость оборудования,руб.

т_{раб}- время работы оборудования при операции, час.

К_А- коэф.амортизационных отчислений

$$K_A^{\text{стацион.обор}} = 14,3\% = 0,143$$

$$K_A^{\text{перенос.обор}} = 16\% = 0,16$$

$$K_A^{\text{Инстр}} = 20\% = 0,2$$

2040- годовой фонд работы оборудования

Таблица 4.2 - Затраты на амортизацию оборудования

Оборудование/инструмент	Стоимость, руб	t _i , час	K _A	Амортизационные отчисления, руб
Стенд правки кузова	320 000	1,2	0,143	26,92
Комплект оправок	25 500	1,2	0,16	2,40
Итого:				29,32

Энергетические затраты

$$\text{ЭЗ} = \sum (\text{Моб} \cdot t_{pi} \cdot K_{зм}) \cdot C_э, \quad (4.3)$$

где Моб_i - паспортная мощность оборудования, кВт

t_{pi} - время работы оборудования, час

$K_{зм}$ - коэффициент, учитывающий загрузку по мощности (0,65-0,8)

$C_э$ - стоимость электроэнергии (для Ставропольского района 5,27 р/кВт)

Таблица 4.3 - Энергетические затраты

Оборудование/инструмент	Мощность, кВт	t_{pi} , час	$K_{зм}$	Энергетические затраты, руб
Шлифмашинка угловая	0,45	1,2	0,7	1,99
Итого:				1,99

Трудовые затраты

$$TЗ = \sum (t_{pi} \cdot C_{тч} \cdot K_{пв} \cdot K_{со} \cdot K_{пд}), \quad (4.4)$$

где t_{pi} – время выполнения операции, час.

$C_{тч}$ – ставка часовая, тарифная, руб. ($C_{тч} = 100р$)

$K_{пв}$ - коэффициент потери времени, $K_{пв} = 0,95$

$K_{со}$ – коэффициент соц. Отчислений, $K_{со} = 1,3$

$K_{пд}$ – коэффициент подоходного налога, $K_{пд} = 1,13$

Таблица 4.4 - Трудовые затраты

Выполняемая операция	t_{pi} , час	Стч, руб	Затраты на труд
Установка и снятие кузова на стенд	0,65	100	90,71
Предварительная вытяжка	0,15	100	20,93
Финишная правка кузова	1,2	100	167,47
Рихтовка оправками	0,15	100	20,93
Итого:			300,04

Затраты технологические

$$З_{ТЕХ} = М_3 + АО + ЭЗ + ТЗ \quad (4.5)$$

$$З_{ТЕХ} = 160,0 + 29,32 + 1,99 + 300,04 = 491,35$$

Затраты на содержание производственных помещений

$$З_{СП} = З_{ТЕХ} * 0.35 \quad (4.6)$$

$$З_{СП} = 491,35 * 0,35 = 171,97$$

Производственные затраты

$$З_{ПР} = З_{ТЕХ} * 0,16 \quad (4.7)$$

$$З_{ПР} = 491,35 * 0.16 = 78,62$$

Себестоимость

$$Себ = (З_{ТЕХ} + З_{СП} + З_{ПР}) * 1.18 \quad (4.8)$$

$$Себ = (491,35 + 171,97 + 78,62) * 1.18 = 875,49 \sim 900 \text{ руб.}$$

Определение эффективности услуги.

Цена услуги

$$ЦУ = Себ * УР, \quad (4.9)$$

где УР – уровень рентабельности = 1,15

$$\text{ЦУ} = 900 * 1,15 = 1035,0$$

Вывод: Рыночная стоимость проведения правки кузова, без учета стоимости материалов и расходников, а также дополнительных работ составляет 1500-2500 руб. (исходя из данных компании Автодом). Полученная из расчетов стоимость послеремонтной обкатки составила 1035,0 рублей, что является ниже рыночной стоимости и делает данную услугу конкурентно способной на рынке.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе разработки выпускной квалификационной работы произведен технологический расчет станции технического обслуживания с разработкой участка ремонт кузова автомобиля.

Технологический расчет включает в себя корректировку нормативных величин пробегов до ТО и ТР, нормативных величин трудоемкостей ЕО, ТО и ТР, расчет технологических воздействий по парку, расчет трудоемкостей выполняемых работ, расчет производственного персонала, расчет площадей производственных, технических, вспомогательных и складских помещений, а так же площадей стоянок транспортных средств, предназначенных для хранения подвижного состава ожидающего ремонта. В соответствие с перечнем выполняемых работ произведен подбор технологического оборудования моторного участка.

Выполнен подбор устройств устройства для проведения кузовного ремонта. Произведена разработка технологического процесса.

Произведен расчет экономической эффективности оказания услуги и произведено сравнение с рыночными ценами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Чернига, С.О. Расчет станций технического обслуживания различного назначения / С.О. Чернига. - Минск: Адукацыя і выхаванне, 2015. - 188с. - Библиогр.: с. 188
2. Основы технического проектирования предприятий автомобильного транспорта. Под ред. М.М. Началова.- Минск.: Адукацыя і выхаванне, 2014.
3. Трубин, В.Д. Проектирование технологического оборудования для предприятий тяжелой промышленности: учеб. пособие для вузов / В.Д. Трубин - Москва : Машиностроение, 2011. - 559 с.
4. Казыбаев, О.А. Проектирование узлов машин и оснастки : учеб. пособие для студентов техн. спец. вузов / О.А Казыбаев, О. П. Иванов. - Астана : Техника, 2008. - 447 с. : ил.
5. ОНТП 01 – 91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Гипроавтотранс РСФСР, 1986.
6. Демин, Н.П. Организация процесса диагностики при проведении операций технического обслуживания. – М.: Транспорт, 2017.
7. Курсовое проектирование в ВУЗах [Электронный ресурс], 2015. – Режим доступа: https://vk.com/KP_VUZ
8. Bach, R.H. Basic transport services. New York, 1997, 525 p
9. Тахтамышев, Х. М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Х. М. Тахтамышев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 352 с. : ил. - (Высшее образование. Магистратура). - ISBN 978-5-16-011677-8;
- 10.2.Савич, Е. Л. Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Л. Савич, М. М. Болбас, А. С. Сай ; под ред. Е. Л. Савич. - Минск : Новое знание, 2017 ; Москва : ИНФРА-М , 2017. - 160 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005681-4.

11. Головин, С. Ф. Технический сервис транспортных машин и оборудования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. Ф. Головин. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 282 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011135-3

12. Муравьева, А.М., Яковлев Ю.В. Методические указания к выполнению домашнего задания по винтовым устройствам: Харьков, Харьк. авиац. ин-т, 1981;

13. Никитин, Олег. И кран и тележка // Техсовет. – 2007. – № 12 (54) от 15 декабря 2007. – в рубрике: Строительство.

14. Чернова, Е.В. Детали машин : проектирование станочного и промышленного оборудования : учеб. пособие для вузов / Е. В. Чернова. - Москва : Машиностроение, 2011. - 605 с.

15. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учебник / В. М. Власов [и др.] ; под ред. В. М. Власова. - Гриф МО. - Москва : Academia, 2003. - 477 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 473. - Прил.: с. 421-472. - ISBN 5-7595-1150-8 : 191-82.

16. Радин, Ю. А. Справочное пособие авторемонтника / Ю. А. Радин, Л. М. Сабуров, Н. И. Малов. - Москва : Транспорт, 1988. - 285 с. : ил. - Библиогр.: с. 277. - Предм. указ.: с. 278-278. - ISBN 5-277-00094-1 : 28-80.

17. Корниенко, Евгений. Информационный сайт по безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] / Е. Корниенко. – Электрон. текстовые дан. – Москва: [б.и.], 2000. – Режим доступа http://www.kornienko-ev.ru/teoria_auto/page233/page276/index.html, свободный

18. Двигатель Фольксваген Поло [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.sinref.ru/avtomobili/Volkswagen/000_Volkswagen_polo_sedan_2010_dvigatel_16_remont_bez_problem/083.htm

19. Ремонт легковых автомобилей [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://automend.ru/>

20. Техническое обслуживание автомобиля : 104 объекта техобслуживания / Эско Мауно. - Санкт-Петербург : Алфамер, 1997. - 192 с. : ил.

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Спецификация

<i>Форма</i>	<i>Зона</i>	<i>Поз.</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
				<u>Документация</u>		
			18.БР.ПЭА.289.00.000.СБ	Сборочный чертеж	2	
				<u>Сборочные единицы</u>		
		1	18.БР.ПЭА.289.01.000	Подвижная стойка	1	
		2	18.БР.ПЭА.289.02.000	Рама стенда	1	
		3	18.БР.ПЭА.289.03.000	Гребенка	2	
		4	18.БР.ПЭА.289.04.000	Портал	1	
		5	18.БР.ПЭА.289.05.000	Зажим	4	
				<u>Детали</u>		
		6	18.БР.ПЭА.289.00.006	Кронштейн	1	
		7	18.БР.ПЭА.289.00.007	Хребет рамы	1	
		8	18.БР.ПЭА.289.00.008	Ось втулка	1	
		9	18.БР.ПЭА.289.00.009	Фиксатор	1	
		10	18.БР.ПЭА.289.00.010	Палец	1	
		11	18.БР.ПЭА.289.00.011	Блок	1	
		12	18.БР.ПЭА.289.00.012	Кронштейн блока	1	
		13	18.БР.ПЭА.289.00.013	Поперечина	1	
		14	18.БР.ПЭА.289.00.014	Рычаг	1	
		15	18.БР.ПЭА.289.00.015	Аппарель	2	
		16	18.БР.ПЭА.289.00.016	Направляющая	4	
				18.БР.ПЭА.289.00.000		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		
Разраб.	Лезин					
Пров.	Бобровский					
Н. контр.	Егоров					
Утв.	Бобровский					
Стенд для правки кузовов					<i>Лит</i>	<i>Лист</i>
						<i>Листов</i>
						1
					ТГУ, ИМ, каф. ПЭА гр ЭТКДз-1331Д	

форма	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		17	18.БР.ПЗА.289.00.017	Гудка	4	
		18	18.БР.ПЗА.289.00.018	Косынка	1	
		19	18.БР.ПЗА.289.00.019	Фланец	1	
		20	18.БР.ПЗА.289.00.020	Фиксатор	4	
		21	18.БР.ПЗА.289.00.021	Кронштейн колеса	4	
		22	18.БР.ПЗА.289.00.022	Ступица	4	
		23	18.БР.ПЗА.289.00.023	Шина	4	
		24	18.БР.ПЗА.289.00.024	Ось колеса	4	
		25	18.БР.ПЗА.289.00.025	Распорная втулка	4	
		26	18.БР.ПЗА.289.00.026	Втулка	4	
		27	18.БР.ПЗА.289.00.027	Корпус	4	
		28	18.БР.ПЗА.289.00.028	Пластина	2	
		29	18.БР.ПЗА.289.00.029	Палец фиксации	2	
		30	18.БР.ПЗА.289.00.030	Бобышка	14	
		31	18.БР.ПЗА.289.00.031	Клин	2	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		32		Винт М14 ГОСТ 7798-78	4	
		33		Шайба 16 ГОСТ 11371-78	8	
		34		Гайка М16 ГОСТ 5915-78	8	
		35		Подшипник 205	8	
		36		Винт М12 ГОСТ 11371-78	4	
		37		Растяжка РГ-750	1	
		38		Цепь ЦМ-1500-350	1	
				18.БР.ПЗА.289.00.000		Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум	Подп.			