

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

Институт машиностроения

(институт)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

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 Реконструкция спецавтоцентра КАМАЗ. Разработка нагнетателя
смазки.

Студент(ка)

С.А. Пасюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н. доцент В.С. Малкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Безопасность
экологичность
технического объекта
Экономическая
эффективность проекта

и

ст.преподаватель К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

к.э.н. Л.Л. Чумаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

д.т.н., профессор А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ »

20 _____ г.

Тольятти 2016

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

Институт машиностроения

(институт)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

« ПЭА »

А.В. Бобровский

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 27 » января 20 16 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент Пасюк Сергей Александрович

1. Тема Реконструкция спецавтоцентра КАМАЗ. Разработка нагнетателя смазки.

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 01.06.2016 г.

3. Исходные данные к выпускной квалификационной Назначение: АТП по работе обслуживанию а/м КАМАЗ, $A_{и} = 2200$ авт., Среднегодовой пробег автомобиля, $L_g = 50000$ км, число рабочих дней АТП в год, $D_{раб} = 256$ дней:, Продолжительность смены 8 ч.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация

Содержание

Введение

1. Технологический расчет АТП

2. Анализ аналогов технологического оборудования нагнетателя смазки

3. Конструкторский расчет нагнетателя смазки

4. Технологический процесс смазки ходовой части автомобиля КАМАЗ

5. Безопасность и экологичность технического объекта

6. Экономическая эффективность проекта

Заключение

Список использованных источников

Приложение

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Производственный корпус АТП до реконструкции - 1 лист (А1)

2. Производственный корпус АТП после реконструкции - 1 лист (А1)

3. Участок смазки - 1 лист (А1)

4. Анализ аналогов нагнетателя смазки - 1 лист (А1)

5. Нагнетатель смазки - 2 листа (А1)

6. Технологическая карта смазки ходовой части - 1 лист (А1)

6. Консультанты по разделам

Безопасность и экологичность ст. преподаватель К.Ш. Нуров

технического объекта (ученая степень, звание, И.О., фамилия)
(личная подпись)

Экономическая эффективность к.э.н. Л.Л. Чумаков

проекта (ученая степень, звание, И.О., фамилия)
(личная подпись)

Нормоконтроль д.т.н., профессор А.Г. Егоров

(ученая степень, звание, И.О., фамилия)
(личная подпись)

7. Дата выдачи задания 27 » января 20 16 г.
« _____

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

В.С. Малкин

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

С.А. Пасюк

(И.О. Фамилия)

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

Институт машиностроения

(институт)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

« ПЭА »

А.В. Бобровский

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 27 » января 20 16 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

выполнения бакалаврской работы

Студента Пасюка Сергея Александровича

по теме Реконструкция спецавтоцентра КАМАЗ. Разработка
нагнетателя смазки.

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Технологический расчет предприятия	01.03.2016			
Результаты анализа технологического оборудования нагнетателя смазки	02.04.2016			
Разработка конструкции нагнетателя смазки	02.05.2016			
Технологический процесс смазки ходовой части автомобиля КАМАЗ	15.05.2016			
Безопасность и экологичность технического объекта	15.05.2016			
Экономическая эффективность проекта	20.05.2016			
Оформление и доработка пояснительной записки и листов графической части с учетом замечаний, полученных во время предварительной защиты	01.06.2016			

Руководитель выпускной
квалификационной работы

В.С. Малкин

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

С.А. Пасюк

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

В данной расчетно-пояснительной записке бакалаврской работы представлены расчеты по реконструкции спецавтоцентра КАМАЗ. В частности, произведен перерасчет, в результате которого подтверждена структура производственных подразделений с некоторыми отклонениями от существующей площади. В соответствии с заданием углубленно проработано маслохозяйство. При рассмотрении произведен выбор и обоснование услуг и работ, выбор технологического оборудования, рассчитана производственная площадь. В следующем разделе выполнено сравнение аналогов технологического оборудования – нагнетателя смазки. В конструкторской части проведен расчет некоторых узлов нагнетателя смазки. Разработан технологический процесс смазки ходовой части автомобиля КАМАЗ. В разделе безопасность и экологичность технического объекта осуществлен анализ вредных и опасных производственных факторов участка технического обслуживания, проработаны вопросы техники безопасности. В заключительной части сделано экономическое обоснование проекта, рассчитана годовой экономический эффект и срок окупаемости нагнетателя смазки.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	7
1 Технологический расчет АТП	8
1.1 Исходные данные для расчета	8
1.2 Производственная программа ТО и ТР	8
1.3 Расчет годового объема работ по ТО и ТР автомобилей	8
1.4 Расчет производственной программы ТО и ТР	9
1.5 Расчет числа постов и автомобиле-мест СТО	9
1.6 Расчет числа производственных и вспомогательных рабочих и персонала	13
1.7 Расчет площади корпуса	22
1.8 Обоснование объемно-планировочного решения производственного корпуса	25
1.9 Разработка маслохозяйства	26
1.9.1 Услуги, работы и основные технологические процессы	26
1.9.2 Персонал и режим его работы	27
1.9.3 Оборудование и инструмент	27
1.9.4 Расчет площади участка	28
2 Анализ аналогов технологического оборудования нагнетателя смазки	29
3 Конструкторский расчет устройства для заполнения смазочных шприцев	36
3.1 Техническое задание на разработку устройства для заполнения смазочных шприцев	36
3.2 Техническое предложение на изготовление устройства для заполнения смазочных шприцев	38
3.3 Расчет емкости, нагруженной внутренним давлением	45
4 Технологический процесс смазки ходовой части автомобиля КАМАЗ	48
4.1 Условия работы ходовой части и места смазки	48
4.2 Организация технологического процесса смазки карданной передачи	48

5 Безопасность и экологичность технического объекта	51
5.1 Наименование технического объекта проектирования	51
5.2 Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков	51
5.3 Методы и технические средства снижения профессиональных рисков	52
5.4 Обеспечение пожарной и техногенной безопасности рассматриваемого технического объекта	54
5.5 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта	54
5.6 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара	55
5.7 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта	57
5.8 Разработать мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемого технического объекта	57
6 Экономическая эффективность проекта	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	63
ПРИЛОЖЕНИЯ	66

ВВЕДЕНИЕ

Поддержание автомобилей в технически исправном состоянии в значительной степени зависит от уровня развития и условий функционирования производственно-технической базы предприятия автомобильного транспорта, представляющей собой совокупность зданий, сооружений, оборудования, оснастки и инструмента, предназначенных для технического обслуживания (ТО), текущего ремонта (ТР) и хранения подвижного состава. При этом следует отметить, что вклад производственно-технической базы (ПТБ) в эффективность технической эксплуатации автомобилей достаточно высок и оценивается в 18 – 19 %.

В наши дни развитие ПТБ отстаёт от темпов роста продаваемых автомобилей. Опережающий рост количества автомобилей привел к малой обеспеченности АТП производственными отделениями и она составляет 50-65%, постами для ТО и ТР – 60-71 % от норматива а уровень оснащённости средствами механизации процессов ТО и ТР не превышает 30 %. Такое положение приводит к значительным простоям автомобилей в ожидании ТО и ТР и, как следствие, к увеличению затрат на поддержание их в исправном состоянии.

Однако следует отметить, что создание развитой ПТБ требует привлечения больших капиталовложений на основе всестороннего технико-экономического обоснования.

Постройка новых, расширение, реконструкция и техническое переоснащение действующих предприятий автомобильного транспорта должны отвечать современным требованиям научно-технического прогресса и условиям перехода экономики на рыночные отношения.

1 Технологический расчет АТП

1.1 Исходные данные для расчета

Назначение АТП: обслуживание и ремонт автомобилей КамАЗ

Среднегодовой пробег автомобиля, L_g : 50000

Число заездов автомобилей на СТО в год для УМР, dy : 5

Число рабочих дней СТО в год, $D_{раб}$: 256

Продолжительность смены, $t_{см}$: 8

Число смен, c : 1

Габаритные размеры автомобиля, мм:

длина 9500

ширина 2500

высота 2700

1.2 Производственная программа ТО и ТР

Расчетное количество автомобилей обслуживаемых в течении года принимается в соответствии с заданием:

$$N_{сто} = 2200$$

1.3 Расчет годового объема работ по ТО и ТР автомобилей

Скорректированная удельная трудоемкость работ ТО и ТР рассчитывается по формуле:

$$t = t_n * k_{п} * k_{пр} \quad (1.1)$$

где: t_n - нормативная трудоемкость ТО и ТР, чел-час/1000 км

$$t_n = 2,65$$

$k_{пр}$ - коэфф. корректировки от природных условий

$$k_{пр} = 1,1$$

Для определения коэффициента корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества рабочих постов на СТО, произведем расчет числа постов в первом приближении:

$$X_1 = (0,00055 * N_{сто} * L_g * t_n * k_{пр}) / (D_{раб} * t_{см} * c) \quad (1.2)$$

$$X1 = (0,00055 * 2200 * 50000 * 2,65 * 1,1) / (256 * 8 * 1) = 39,1$$

$X1 = 39$ постов

Исходя из имеющегося в наличии числа постов принимаем коэффициент
 $t_{пр} = 0,8$

$$t = 2,65 * 0,8 * 1,1 = 1,75 \text{ чел-час}$$

1.4 Расчет производственной программы ТО и ТР

Годовой объем работ по ТО и ТР рассчитывается как:

$$T_{сто} = (N_{сто} * L_{г} * t) / 1000 \quad (1.3)$$

$$T_{сто} = (2200 * 50000 * 1,75) / 1000 = 192500,0 \text{ чел-час}$$

Годовой объем работ по УМР рассчитывается как:

$$T_{умр} = N_{сто} * d_y * t_{умр} \quad (1.4)$$

где: $t_{умр}$ - трудоемкость уборочно моечных работ, чел-час

$$t_{умр} = 0,17 \text{ чел-час}$$

$$T_{умр} = 2200 * 5 * 0,17 = 1870 \text{ чел-час}$$

Годовой объем работ по самообслуживанию СТО рассчитывается как:

$$T_{сам} = (T_{сто} + T_{умр} + T_{пп}) * k_c \quad (1.5)$$

где k_c - коэффициент объема работ по самообслуживанию

$$k_c = 0,15$$

$$T_{сам} = (192500 + 1870 + 0) * 0,15 = 29155,5 \text{ чел-час}$$

1.5 Расчет числа постов и автомобиле-мест СТО

Расчет числа постов во втором приближении:

$$X2 = (0,6 * T_{сто}) / (D_{раб} * t_{см} * c) \quad (1.6)$$

$$X2 = (0,32 * 192500) / (256 * 8 * 1) = 32,9$$

$$X2 = 33 \text{ поста}$$

Произведем расчет постов, исходя из распределения работ по видам. Распределение объемов работ по видам, по цехам и постам представлено в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Распределение трудоемкости по видам работ

	% работ	постовые	цеховые	T	Tп	Tцех
Контрольно-диагностические работы	4	100	-	7700,0	7700,0	-
ТО в полном объеме	19	100	-	36575,0	36575,0	-
Смазочные	3	100	-	5775,0	5775,0	-
Регулировка УУУК	3	100	-	5775,0	5775,0	-
Регулировка тормозов	2	100	-	3850,0	3850,0	-
Электротехнические работы	2	80	20	3850,0	3080,0	770,0
ТО и ремонт приборов системы питания и электротехнические работы	3	70	30	5775,0	4042,5	1732,5
Аккумуляторные работы	3	10	90	5775,0	577,5	5197,5
Шинные работы	3	30	70	5775,0	1732,5	4042,5
Ремонт узлов и агрегатов	26	50	50	50050,0	25025,0	25025,0
Кузовные работы	2	75	25	3850,0	2887,5	962,5
Окрасочные и противокоррозионные	1	100	-	1925,0	1925,0	-
Обойные работы	1	50	50	1925,0	962,5	962,5
Слесарно-механические работы	28	-	100	53900,0	-	53900,0
Сумма:	100			192500,0	99907,5	91822,5

Расчет числа постов по каждому виду работ рассчитывается по формуле:

$$x = (T_p * \phi * \eta) / (D_{\text{раб}} * t_{\text{см}} * c * P_{\text{ср}}) \quad (1.9)$$

где Tп - объем постовых работ по видам (из таблицы 1.2)

φ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей

η - коэффициент неравномерности загрузки поста

Pср - среднее число рабочих на пост

Результаты расчета числа постов по видам работ сведем в таблицу 1.3

Таблица 1.3 - Результаты расчета числа постов по видам работ

№ п/п	Виды работ	φ	η	T _п	P _{ср}	х
1	Диагностика	1,05	0,9	7700,0	1	3,55
2	ТО	1,05	0,97	36575,0	1,5	12,13
3	Смазочные	1,1	0,97	5775,0	1	3,01
4	Регулировка УУУК	1,1	0,9	5775,0	1	2,79
5	Регулировка тормозов	1,1	0,9	3850,0	1	1,86
6	ТО и ремонт приборов системы питания и электротехнические работы	1,1	0,97	4042,5	1	2,11
7	Шинные работы	1,15	0,97	1732,5	2	0,47
8	ТР узлов и агрегатов	1,05	0,97	25025,0	2,5	4,98
9	Кузовные работы	1,1	0,97	2887,5	2	0,75
10	Малярные работы	1,1	0,9	1925,0	1	0,93
11	Обойно-арматурные	1,1	0,97	962,5	1	0,50
	ВСЕГО					33,08

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

Таблица 1.4 - Группировка постов по зонам

№ п/п	Порядок группировки	Виды работ	х
1	1+4*0,2+5+6*0,2	Д	6
2	2+3+6*0,3	ТО	15
3	4*0,8+6*0,5+7+8+11*0,2	ТР	9
4	9+11*0,8	Кузовные	1
5	10	Малярные	1
	ИТОГО		32

Расчет числа рабочих постов уборочно-моечных работ производится по формуле:

$$X_{умр} = (N_c * \varphi) / (T_{об} * A_y * \eta) \quad (1.10)$$

где N_c - число заездов на мойку в сутки, авт

$$N_c = N_{сто} * d_y / D_{раб} \quad (1.11)$$

$$N_c = 2200 * 5 / 256 = 43 \text{авт}$$

φ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей

$$\varphi = 1,1$$

$T_{об}$ - суточная продолжительность работы уборочно-моечного участка

$$T_{об} = 8 \text{ час}$$

A_y - производительность моечной установки, авт/ч

$$A_y = 5 \text{ авт}$$

η - коэффициент неравномерности загрузки поста

$$\eta = 0,95$$

$$X_{умр} = (43 * 1,1) / (8 * 5 * 0,95) = 1,2$$

$$X_{умр} = 2,0 \text{ поста}$$

Расчет числа постов приемки-выдачи производится по формуле:

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

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

$$t_{пр} = 0,5 \text{ чел-час}$$

$T_{пр}$ - суточная продолжительность работы участка приемки выдачи

$$T_{пр} = 8 \text{ час}$$

P - число рабочих одновременно работающих на одном посту

$$P = 1 \text{ чел}$$

$$X_{пр} = (2200 * 0,5 * 1,1) / (8 * 1 * 256) = 0,6$$

$$X_{пр} = 1,0 \text{ пост}$$

Общее число автомобиле-мест ожидания на производственных участках СТО принимается из расчёта 0,3 места на один рабочий пост.

$$X_{ож} = 0,3 * x \quad (1.13)$$

$$X_{ож} = 0,3 * 32 = 9,6$$

$X_{ож} = 10$ постов

Общее число автомобиле-мест для хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче, принимается из расчёта 2 места на один рабочий пост.

$$X_{хр} = 2,0 * x \quad (1.14)$$

$$X_{хр} = 2 * 32 = 64,0$$

$X_{хр} = 64$ поста

Число автомобиле-мест на открытой стоянке принимаем из расчета 2 места на один пост.

$$X_{ос} = 2 * x \quad (1.15)$$

$$X_{ос} = 2 * 32 = 64,0$$

$X_{ос} = 64$ поста

1.6 Расчет числа производственных и вспомогательных рабочих и персонала

Штатное число рабочих

$$P_{шт} = T / \Phi \quad (1.16)$$

где T - трудоемкость вида работ

Φ - фонд времени рабочего

Явочное число рабочих:

$$P_{яв} = P_{штсум} * \eta_{шт} \quad (1.17)$$

$\eta_{шт}$ - коэффициент штатности

Расчет численности персонала сведем в таблицу 1.5

Таблица 1.5 - Расчет численности персонала

№ п/п	Виды работ	Ф	шт	Т	Ршт	Ряв
1	Контрольно-диагностические работы	1840	0,9	7700,0	4,2	4
2	ТО в полном объеме	1840	0,97	36575,0	19,9	19
3	Смазочные	1840	0,97	5775,0	3,1	3
4	Регулировка УУУК	1840	0,9	5775,0	3,1	3
5	Регулировка тормозов	1840	0,9	3850,0	2,1	2
6	Электротехнические работы	1840	0,95	3850,0	2,1	2
7	ТО и ремонт приборов системы питания и электротехнические работы	1840	0,97	5775,0	3,1	3
8	Аккумуляторные работы	1840	0,97	5775,0	3,1	3
9	Шинные работы	1840	0,97	5775,0	3,1	3
10	Ремонт узлов и агрегатов	1840	0,9	50050,0	27,2	24
11	Кузовные работы	1840	0,97	3850,0	2,1	2
12	Окрасочные и противокоррозионные	1610	0,97	1925,0	1,2	1
13	Обойные работы	1840	0,97	1925,0	1,0	1
14	Слесарно-механические работы	1840	0,97	53900,0	29,3	28
	ВСЕГО					68

Произведем расчет отдельно по каждому производственному участку:

Участок диагностирования автомобилей.

УД предназначен для определения технического состояния автомобиля с использованием технических средств.

Исходя из группировки постов, распределяются все работы по конкретным постам.

Количество постов $D=6$ (см. Таблица 1.4), из которых:

3 поста – работы по диагностике, относящиеся к Д-1, посты группируются в линию,

3 поста – работы по диагностике, относящиеся к Д-2, посты группируются в линию

Годовой объем работ участка УД: 18739,88 чел-час.

Численность рабочих:

$$Р_{шт} = 18739,9 / 1840 = 10,2$$

$$Р_{яв} = 10,2 * 0,9 = 9,2$$

$Р_{яв} = 9$ человек

Численность рабочих разбивается по сменам следующим образом

Распределение численности рабочих по постам выглядит следующим образом:

1 группа постов – 3 человека

2 группа постов – 3 человека

Исходя из площади, занимаемой одним автомобилем и коэффициентом плотности расстановки оборудования, определили площадь данного участка.

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

где f_a - площадь, занимаемая автомобилем

$$f_a = 23,8 \text{ м}^2$$

k_p - коэфф. плотности расстановки оборудования

$$k_p = 4,0$$

$$F_d = 23,8 * 6 * 4 = 570,0 \text{ м}^2$$

Участок постовых работ ТО автомобилей.

Участок ТО включает в себя регулировочные, крепежные и смазочные работы. Причем смазочные работы выполняются на специализированном посту, находящимся рядом с маслохранилищем.

Исходя из группировки постов, распределяются все работы по конкретным постам.

Количество постов ТО = 15 (см. Таблица 1.4), из которых:

3 поста – посты смазки,

12 постов – регулировочные и крепежные работы (расположены на осмотровой канаве),

Годовой объем работ участка ТО: 43845,73 чел-час.

Численность рабочих:

$$Ршт = 43845,7 / 1840 = 23,8$$

$$Ряв = 23,8 * 0,97 = 23,1$$

$$Ряв = 23$$

Распределение численности рабочих по постам выглядит следующим образом:

1 группа постов – 3 человека

2 группа постов – 20 человек

Исходя из площади, занимаемой одним автомобилем и коэффициентом плотности расстановки оборудования, определили площадь данного участка.

$$F_{то} = f_a * x * k_p \quad (1.19)$$

где f_a - площадь, занимаемая автомобилем

$$f_a = 23,8 \text{ м}^2$$

k_p - коэфф. плотности расстановки оборудования

$$k_p = 4,0$$

$$F_{то} = 23,8 * 15 * 4 = 1425,0 \text{ м}^2$$

Участок постовых работ ТР автомобилей

Исходя из группировки постов, распределяются все работы по конкретным постам.

Количество постов ТР = 9 (см. Таблица 1.4), из которых:

1 пост – пост, относящийся к шинным работам,

8 постов – посты по замене агрегатов, размещенные на канаве, замене двигателя, оснащенный кран-балкой

Годовой объем работ участка ТР: 27677,65 чел-час.

Численность рабочих:

$$Ршт = 27677,7 / 1840 = 15,0$$

$$Ряв = 15 * 0,95 = 14,3$$

$$Ряв = 14$$

Распределение численности рабочих по постам выглядит следующим образом:

1 группа постов – 2 человека

2 группа постов – 12 человек

Исходя из площади, занимаемой одним автомобилем и коэффициентом плотности расстановки оборудования, определили площадь данного участка.

$$F_{тр} = f_a * x * kп \quad (1.20)$$

где f_a - площадь, занимаемая автомобилем

$$f_a = 23,8 \text{ м}^2$$

$kп$ - коэфф. плотности расстановки оборудования

$$kп = 4,0$$

$$F_{тр} = 23,8 * 9 * 4 = 855,0 \text{ м}^2$$

Участок кузовных работ

На данном участке производится замена отдельных деталей кузова, а так же жестяницкие, медницкие, сварочные, кузнечно-рессорные, арматурные работы.

Исходя из группировки постов, распределяются все работы по конкретным постам.

Количество постов кузовных работ = 1 (см. Таблица 1.4), из которых:

1 пост – рихтовка, правка, замена элементов кузова

Годовой объем работ кузовного участка: 3657,5 чел-час.

Численность рабочих:

$$Ршт = 3657,5 / 1840 = 2,0$$

$$Ряв = 2 * 0,97 = 1,9$$

$$Ряв = 2$$

Распределение численности рабочих по постам выглядит следующим образом:

1 пост – 2 человека

Исходя из площади, занимаемой одним автомобилем и коэффициентом плотности расстановки оборудования, определили площадь данного участка.

$$F_k = f_a * x * k_p \quad (1.21)$$

где f_a - площадь, занимаемая автомобилем

$$f_a = 23,8 \text{ м}^2$$

k_p - коэфф. плотности расстановки оборудования

$$k_p = 6,0$$

$$F_k = 23,8 * 1 * 6 = 142,5 \text{ м}^2$$

Участок малярных работ

Малярный участок предназначен для окраски кузова и его деталей, нанесения противозащитной и противокоррозийной мастики.

Исходя из группировки постов, распределяются все работы по конкретным постам.

Количество постов малярных работ = 1 (см. Таблица 1.4), из которых:

Годовой объем работ малярного участка: 1925 чел-час.

Численность рабочих:

$$R_{шт} = 1925 / 1840 = 1,0$$

$$R_{яв} = 1 * 0,9 = 0,9$$

$$R_{яв} = 1$$

Исходя из площади, занимаемой одним автомобилем и коэффициентом плотности расстановки оборудования, определили площадь данного участка.

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

где f_a - площадь, занимаемая автомобилем

$$f_a = 23,8 \text{ м}^2$$

k_p - коэфф. плотности расстановки оборудования

$$k_p = 6,0$$

$$F_{\text{мал}} = 23,8 * 1 * 6 = 142,5 \text{ м}^2$$

Участок ТО и ТР топливной аппаратуры и электрики

Участок ремонта топливной аппаратуры предназначен для проведения работ по системе подачи топлива и впрыска.

Годовой объем работ участка топливной аппаратуры: 1732,5 чел-час.

Численность рабочих:

$$P_{\text{шт}} = 1732,5 / 1840 = 0,9$$

$$P_{\text{яв}} = 0,9 * 0,95 = 0,9$$

$$P_{\text{яв}} = 1$$

Исходя из удельной площади, приходящейся на рабочего, определили площадь данного участка.

$$F_{\text{топ}} = f * P_{\text{шт}} \quad (1.23)$$

где f - площадь, приходящаяся на одного рабочего

$$f = 20 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{топ}} = 20 * 1 = 20,00 \text{ м}^2$$

Агрегатное отделение

Годовой объем работ участка агрегатно-моторного отделения: 25025 чел-час.

Численность рабочих:

$$P_{\text{шт}} = 25025 / 1840 = 13,6$$

$$P_{\text{яв}} = 13,6 * 0,97 = 13,2$$

$$P_{\text{яв}} = 13$$

Исходя из удельной площади, приходящейся на рабочего, определили площадь данного участка.

$$F_{\text{агр}} = f * P_{\text{шт}} \quad (1.24)$$

где f - площадь, приходящаяся на одного рабочего

$$f = 20 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{агр}} = 20 * 14 / 2 = 130,0 \text{ м}^2$$

Шинное отделение

Предназначено для ремонта шин, камер, покрышек и дисков колес.

Годовой объем работ шинного отделения: 4042,5 чел-час.

Численность рабочих:

$$Р_{шт} = 4042,5 / 1840 = 2,2$$

$$Р_{яв} = 2,2 * 0,97 = 2,1$$

$$Р_{яв} = 2$$

Исходя из удельной площади, приходящейся на рабочего, определили площадь данного участка.

$$F_{ш} = f * Р_{шт} \quad (1.25)$$

где f - площадь, приходящаяся на одного рабочего

$$f = 20 \text{ м}^2$$

$$F_{ш} = 20 * 2 = 40,0 \text{ м}^2$$

Сварочно-жестяницкое отделение

Годовой объем работ жестяницкого отделения: 962,5 чел-час.

Численность рабочих:

$$Р_{шт} = 962,5 / 1840 = 0,5$$

$$Р_{яв} = 0,5 * 0,97 = 0,5$$

$$Р_{яв} = 1$$

Исходя из удельной площади, приходящейся на рабочего, определили площадь данного участка.

$$F_{св} = f * Р_{шт} \quad (1.26)$$

где f - площадь, приходящаяся на одного рабочего

$$f = 20 \text{ м}^2$$

$$F_{св} = 20 * 1 = 20,0 \text{ м}^2$$

Обойно-арматурное отделение

Годовой объем работ обойно-арматурного отделения: 962,5 чел-час.

Численность рабочих:

$$Р_{шт} = 962,5 / 1840 = 0,5$$

$$Р_{яв} = 0,5 * 0,97 = 0,5$$

$$Р_{яв} = 1$$

Исходя из удельной площади, приходящейся на рабочего, определили площадь данного участка.

$$F_{об} = f * Р_{шт} \quad (1.27)$$

где f - площадь, приходящаяся на одного рабочего

$$f = 20 \text{ м}^2$$

$$F_{об} = 20 * 1 = 20,0 \text{ м}^2$$

Слесарно-механическое отделение

Слесарно-механическое отделение предназначено для проведения работ, связанных с механической обработкой деталей машин. Проведения расточки, шлифовки, восстановления.

Годовой объем работ слесарно-механического отделения: 53900 чел-час.

Численность рабочих:

$$Р_{шт} = 53900 / 1840 = 29,3$$

$$Р_{яв} = 29,3 * 0,97 = 28,4$$

$$Р_{яв} = 28$$

Исходя из удельной площади, приходящейся на рабочего, определили площадь данного участка.

$$F_{см} = f * Р_{шт} \quad (1.28)$$

где f - площадь, приходящаяся на одного рабочего

$$f = 20 \text{ м}^2$$

$$F_{см} = 20 * 29 = 560,0 \text{ м}^2$$

Расчет штатной численности рабочих по постам и участкам сведен в таблицу 1.6

Таблица 1.6 - Расчет штатной численности рабочих по постам и участкам

№ п/п	Виды работ	На постах	В цехах
1	Диагностика	10,2	-
2	ТО	23,8	-
3	ТР	15,0	-
4	Кузовные работы	2,0	-
5	Малярные работы	1,0	-
6	Агрегатно-моторное отделение	-	13,6
7	Шинное отделение	-	2,2
8	Сварочно-жестянный	-	0,5
9	Обойно-арматурные	-	0,5
10	Слесарно-механические	-	29,3
	ВСЕГО	98,2	

Отдел главного механика

Число вспомогательного персонала:

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

где $N_{ч}$ - нормативное число вспомогательного персонала на 100 рабочих

$N_{ч} = 25$ чел

$$P_{всп} = 98 * 25 / 100 = 17 \text{ чел}$$

Распределение вспомогательного персонала следующее (Таблица 1.7):

Таблица 1.7 - Распределение вспомогательного персонала

	Виды работ	Р, %	Р _{яв} , чел.
1	Ремонт и обслуживание тех. оборудования.	45	8
2	Транспортные	8	1
3	Приём, хранение и выдача материальных ценностей	12	2
4	Перегон подвижного состава	10	2
5	Уборка производственных помещений	7	1
6	Уборка территории	8	1
7	Обслуживание компрессорного оборудования	10	2
	Итого	100	17

1.7 Расчет площади корпуса

$$F_{пк} = x * 120 \quad (1.29)$$

$$F_{пк} = 32 * 120 = 3840 \text{ м}^2$$

Площадь производственных подразделений:

$$F_{пп} = f * R_{шт} \quad (1.30)$$

где: f - площадь, приходящаяся на одного рабочего

$$f = 20 \text{ м}^2$$

$$F_{пп} = 20 * 98,2 = 1964,5 \text{ м}^2$$

Площадь складов и стоянок:

$$F_{кл} = 1,6 * x \quad (1.31)$$

$$F_{кл} = 1,6 * 32 = 51,2$$

$$F_c = 0,1 * F_{кл} \quad (1.32)$$

$$F_c = 0,1 * 51,2 = 5,1$$

$$F_{кл} = 2 * x \quad (1.33)$$

$$F_{кл} = 0,6 * 32 = 19,2$$

$$F_{ст} = f_a * X_{ст} * k_{п} \quad (1.34)$$

где: $X_{ст}$ - число постов стоянки автомобилей

$$X_{ст} = X_{хр} + X_{ос} \quad (1.35)$$

$$X_{ст} = 64 + 64 = 128,0$$

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

$$k_{п} = 2,5$$

$$F_{ст} = 23,8 * 128 * 2,5 = 7600,0$$

Таблица 1.9 - Расчет площади складов

Наименование склада	Ед. площадь,	Площадь
Запасных частей	2,2	70,4
Агрегатов	3	96,0
Материалов	0,5	16,0
Лакокр. материалов и хим.	1,5	48,0
Смазочных материалы	1	32,0
Кислород и ацетилен	1	32,0

Расчет площадей вспомогательных помещений.

Площадь компрессорной:

$$F_{\kappa} = 9 \text{ м}^2 \quad \text{по СНиП 11-89-80.}$$

Площадь трансформаторной:

$$F_{\text{тр}} = 27 \text{ м}^2 \quad \text{по СНиП 11-89-80.}$$

Площадь теплового узла:

$$F_{\text{ту}} = 9 \text{ м}^2 \quad \text{по СНиП 11-89-80.}$$

Площадь насосной:

$$F_{\text{н}} = 9 \text{ м}^2 \quad \text{по СНиП 11-89-80.}$$

Площадь электрощитовой:

$$F_{\text{эл}} = 9 \text{ м}^2 \quad \text{по СНиП 11-89-80.}$$

Площадь инструментально-раздаточной кладовой

$$F_{\text{эл}} = 9 \text{ м}^2 \quad \text{по СНиП 11-89-80.}$$

Таблица 1.10 - Площади постов, помещений и участков

№	Наименование зоны, участка	Площадь, м ²	Площадь принятая, м ²
1	2	3	4
1	Отделение уборочно-моечных работ	106,9	108
2	Участок приемки-выдачи	106,9	108
3	Участок диагностирования автомобилей.	570,0	570
4	Зона ТО автомобилей.	1425,0	1425
5	Зона ТР автомобилей.	855,0	855
6	Участок кузовных работ	142,5	144
7	Участок малярных работ.	142,5	144
8	Участок ремонта топливной аппаратуры и электрики	20,0	20
9	Агрегатно-моторное отделение.	130,0	130
10	Шинное отделение.	60,0	54
11	Сварочно-жестяницкое отделение.	20,0	54
12	Обойно-арматурное отделение	20,0	

Продолжение таблицы 1.10 - Площади постов, помещений и участков

1	2	3	4
13	Отдел главного механика	51,3	52
14	Кладовая автопринадлежностей	51,2	52
15	Склад мелких запчастей	5,1	
16	Клиентская комната	19,2	20
17	Склад запасных частей	70,4	190
18	Склад агрегатов	96,0	
19	Склад материалов	16,0	64
20	Склад лакокр. материалов и хим.	48,0	
21	Склад смазочных материалов	32,0	54
22	Склад кислорода и ацетилен	32,0	32
23	Компрессорная	15,0	15
24	Трансформаторная	18,0	18
25	Тепловой узел	15,0	15
26	Насосная	18,0	18
27	Электрощитовая	18,0	18
28	Инструментально-раздаточная кладовая	18,0	18
29	Слесарно-механическое отделение	560,0	560
	ИТОГО	4122,0	4738

1.8 Обоснование объемно-планировочного решения производственного корпуса

Компоновка производственного корпуса реконструкции не подвергается, несущие стены не затрагиваются.

Около участка ТО располагается участок смазки, шинное отделение и склад смазочных материалов, что обусловлено необходимостью доставки масла на посты смазки. Посты смазки оборудуются системой для замены моторного, трансмиссионного масла с промывкой и консистентной смазки.

Агрегатно-моторное отделение расположено рядом с зоной ТР для уменьшения расстояния и времени перемещения ремонтируемых агрегатов внутри производственного корпуса. Рядом с постами ТР и ТО располагается компрессорная, что связано с необходимостью подвода сжатого воздуха для

привода пневмогайковертов, пистолетов подкачки колес и продувочных пистолетов.

На постах ТР для снятия и установки агрегатов взамен кран-балки предполагается использование специальных тележек, что в большей мере отвечает требованиям современного производства.

Ввиду того, что площадь склада мелких запчастей невелика, не имеет смысла выделять его в отдельное помещение. Предполагается объединение всех складов по запчастям и агрегатам в одно помещение. Аналогично объединяются склады материалов, химикатов и лакокрасочных материалов. Склады смазочных материалов и склады кислорода и ацетилена выделяются в отдельные помещения.

Расположение остальных участков и отделений продиктовано исключительно из соображений общей безопасности и рациональности размещения.

Ввиду необходимости расстановки железобетонных плит, а также ввиду перспективы развития предприятия, возможно некоторое превышение фактической площади некоторых цехов расчетной площади.

1.9 Разработка маслохозяйства

1.9.1 Услуги, работы и основные технологические процессы

В бакалаврской работе мы углублено разрабатываем участок маслохозяйства. Маслохозяйство представляет собой склад, на котором производится складирование, хранение и перегрузка тары с маслом и смазочными материалами.

На участке осуществляются следующие виды работ, связанные с обслуживанием автомобилей:

- погрузочно-разгрузочные работы.
- выдача масла в соответствии с заправочными объемами.
- смазочные, заправочные, очистительные работы

1.9.2 Персонал и режим его работы

Численность рабочих маслохозяйства не рассчитывается отдельно, однако, исходя из необходимости проведения работ, принимаем для маслохозяйства одного рабочего, выполняющего функции оператора и кладовщика-приемщика.

Следовательно, исходя из общей численности рабочих принятое в количестве 1 человек

Из них: 1 слесарь 4-го разряда.

Режим работы персонала:

Начало первой смены – 07.00

Обеденный перерыв – 11.00-12.00

Окончание рабочего дня смены– 16.00

1.9.3 Оборудование и инструмент

Для осуществления необходимого техпроцесса на участке размещено следующее оборудование:

Таблица 1.11 – Оборудование маслохозяйства

Наименование оборудования	Марка	Площадь, м ²	Кол-во	Итого площадь, м ²
Стеллаж моторного масла	б/н	2,2	2	4,4
Стеллаж трансмисс. масла и пластич. смазки	б/н	2,2	1	2,2
Тележка для бочек	DP-25	0,5	1	0,5
Насос маслораздачи	Nordberg 1701033	0,1	1	0,1
Контейнер для мусора	б/н	0,5	1	0,5
Насос консистентной смазки	Сам. изг.	0,1	1	0,1
Стол оператора	Металлпроф	0,68	1	0,68
ИТОГО				8,48

Кроме указанного оборудования на участке находится:

- пневмогайковерт – 1 шт
- слесарный инструмент – 1 комплект

1.9.4 Расчет площади участка

Площадь маслохозяйства рассчитанная по удельной площади на 1 000 000 км пробега: $F_y = 32 \text{ м}^2$

Для более точного расчета с учетом находящегося на участке оборудования воспользуемся формулой:

$$F = F_{об} * K_{п}, \text{ м}^2 \quad (1.36)$$

где: $F_{об}$ – площадь, занятая оборудованием, м^2

$K_{п}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования, $K_{п} = 4,5$

$$F = 8,48 * 4,5 = 38,2 \text{ м}^2$$

Фактическая площадь участка составляет 40 м^2 , что превышает площадь, полученную предварительным расчетом. В дальнейшем предполагается использовать среднюю величину, исходя из реальной расстановки оборудования и с учетом необходимости размещения грузового автомобиля на участке.

2 Анализ аналогов технологического оборудования нагнетателя смазки

ПО выбранной теме бакалаврской работы и проработанного маслохозяйства, было выявлено, что необходимо разработать оборудование для нагнетания пластичной смазки в смазочный пистолет, которое отвечало бы всем требованиям по безопасности труда, а так же экономическим показателям.

Насосы для пластичной смазки серии SKF



Рисунок 2.1 - Насосы для пластичной смазки серии SKF

Насосы для смазки SKF пригодны для заполнения всех шприцов SKF, прежде всего серий 1077600 и LAGH 400. Протестированы и совместимы со всеми смазками SKF. Просты в установке и работе. Устанавливаются на стандартные бочки SKF весом 18 и 50 кг. Возможно использование совместно с приспособлением для заполнения подшипников SKF VKN 550. Совместимы со всеми пластичными смазками SKF.

Таблица 2.1

Технические характеристики		
Максимальное давление	3 МПа	3 МПа
примерно 45 см ³	примерно 45 см ³	
Присоединительные размеры бочки:		
- внутренний диаметр	265 - 285 мм	350 - 385 мм
- максимальная внутренняя высота	420 мм	675 мм
Вес	5 кг	7 кг
Обозначение	LAGF 18	LAGF 50

Устройство для наполнения смазочных шприцев производства Pressol (артикул 17 825 950)



Рисунок 2.2 - Устройство для наполнения смазочных шприцев производства Pressol (артикул 17 825 950)

Устройство для наполнения смазочных шприцев (рычажных, пистолетного типа и пневматических), тип действия ручной, производства Pressol (артикул 17 825 950). Предназначено для 25 кг емкостей с диаметром горловины 300-350 мм. Консистенция смазки до NLGI 2.

Эргономичная конструкция обеспечивает эффективность и безопасность работы.

- уровень смазки можно проверить в любой момент, просто приподняв пылезащитную крышку, без отвинчивания чего-либо;
- заправочный клапан смонтирован под углом, что позволяет присоединять смазочные шприцы с любым типом переходника;
- большая удобная рукоятка обеспечивает легкое извлечение;
- оригинальная система крепления обеспечивает установку на горловины разного диаметра;
- тщательно продуманная конструкция системы исключает подтекание смазки.

Корпус насоса изготовлен из стали, головка из ударопрочного цинка. Все наружные поверхности имеют гальваническое покрытие.

Таблица 2.2

Перекачиваемые среды:	Смазки до NLGI 2
Длина заборной трубки (мм):	680 mm
Резьба со стороны подачи:	для смазочных шприцов с переходником для заполнения смазкой
Подача:	с помощью ручного насоса
Прижимной диск:	для конических пластиковых емкостей, 25 кг
Ø прижимного диска:	300 до 350 мм
Объем подачи / ход (см³):	30 см³
Подача смазки:	8 bar
Применение:	для заполнения ручажных, пневматических шприцов и шприцов для одной руки
Обработка поверхности:	все стальные части оцинкованы
Головка насоса:	удароустойчивый литой цинк
Тело насоса:	сталь
Лакировка крышки:	синий, Pantone 294 C
Размер упаковки ДхШхВ (мм):	670 x 420 x 100
Вес с упаковкой (кг):	5,2 kg

Устройство для наполнения смазочных шприцев производства Pressol
(артикул 17 818)



Рисунок 2.3 - Устройство для наполнения смазочных шприцев
производства Pressol (артикул 17 818)

Устройство для наполнения смазочных шприцев (рычажных, пистолетного типа и пневматических), тип действия ручной, производства Pressol (артикул 17 818). Предназначено для 18 кг емкостей с диаметром горловины 240-290 мм. Консистенция смазки до NLGI 2.

Эргономичная конструкция обеспечивает эффективность и безопасность работы.

- уровень смазки можно проверить в любой момент, просто приподняв пылезащитную крышку, без отвинчивания чего-либо;
- заправочный клапан смонтирован под углом, что позволяет присоединять смазочные шприцы с любым типом переходника;
- большая удобная рукоятка обеспечивает легкое извлечение;

- оригинальная система крепления обеспечивает установку на горловины разного диаметра;
- тщательно продуманная конструкция системы исключает подтекание смазки.

Корпус насоса изготовлен из стали, головка из ударопрочного цинка. Все наружные поверхности имеют гальваническое покрытие.

Таблица 2.3

Перекачиваемые среды:	Смазки до NLGI 2
Длина заборной трубки (мм):	510 mm
Резьба со стороны подачи:	для смазочных шприцов с переходником для заполнения смазкой
Подача:	с помощью ручного насоса
Прижимной диск:	для 18 кг емкостей
Ø прижимного диска:	266 до 291 мм
Объем подачи / ход (см³):	30 см³
Подача смазки:	8 bar
Применение:	для заполнения ручажных, пневматических шприцов и шприцов для одной руки
Обработка поверхности:	все стальные части оцинкованы
Головка насоса:	удароустойчивый литой цинк
Тело насоса:	сталь
Лакировка крышки:	синий, Pantone 294 C
Размер упаковки ДхШхВ (мм):	670 x 420 x 100
Вес с упаковкой (кг):	4,8 kg

Нагнетатель ручной для заправки шприцев Meclube



Рисунок 2.4 - Нагнетатель ручной для заправки шприцев Meclube

Передвижной набор 016-1151-C50 предназначен для транспортировки больших ведер со смазкой (50-60кг) к ручным шприцам, которые необходимо наполнить для дальнейшей работы. Используется на тех объектах, где по каким-либо причинам невозможно перемещение самих шприцов к емкости со смазкой для дозаправки. Незаменим для быстрого и легкого заполнения большого количества шприцов: шприц емкостью 400г наполняется за 10 циклов рычага. Не зависит от внешнего источника питания.

Комплект оснащен жестким угловым (90°) коннектором с адаптером Ø 9мм, соединяющийся с клапаном на шприце. Ведро со смазкой ставится на прямоугольную платформу с бортами, не позволяющими ему перевернуться в процессе транспортировки. Конструкция платформы включает наклонную поверхность для легкой установки и снятия ведра - его не нужно поднимать, а значит, с задачей без особых физических усилий справится один работник. Набор Meclube перемещается за счет 4 колес: два из которых большие опорные, 2 поменьше - для маневрирования. Крышка Ø 420мм подходит для бочек

внешнего Ø 370-420мм и оснащена 3 крепежными болтами для фиксирования комплекта на бочке. Мембрана Ø400мм оснащена гибкой пружиной для использования смазки без остатка. Металлические составляющие набора определяют его долговечность и работоспособность даже в сложных условиях.

Таблица 2.4 – Характеристики

Артикул	016-1151-C50
Производитель	MECLUBE
Страна	Италия
Продукт	Смазка
Тип комплекта	Перекаточной
Производительность	40 гр/цикл
Крышка	420 мм
Мембрана	400 мм
Носик	носик для заправки шприцов
Пружина	Да
Тележка	4 колеса
Вес	21,8 кг

Сравнение характеристик установок произведено на чертеже циклограммы.

3 Конструкторский расчет устройства для заполнения смазочных шприцев

3.1 Техническое задание на разработку устройства для заполнения смазочных шприцев

Требуется разработать устройства для наполнения консистентной смазкой смазочных шприцев. Данное изделие относится к вспомогательному оборудованию участка ТО, в частности к установкам для подачи консистентной смазки. Разработка ведется по заданию кафедры «ПЭА» Тольяттинского государственного университета в рамках выполнения работы бакалавра.

Источниками разработки служат:

Каталог гаражного оборудования фирмы «АВТОРЕМСЕРВИС», каталог гаражного оборудования НПФ «МЕТА», описание изделия, выданного на проработку руководителем бакалаврской Работы, методические пособия и техническая литература.

Требуется спроектировать устройство для заполнения консистентной смазкой смазочных шприцев, непосредственно из тары хранения, без предварительного нагрева. Предполагается подача консистентной смазки в шприц через подающую трубу, при этом корпус шприца вкручивается в гайку устройства. В качестве механизма подачи предполагается применить ручной механический привод, что позволит существенно упростить конструкцию и сделать ее максимально технологичной в изготовлении. Для обеспечения эффективного удаления остатков смазочных материалов со стенок тары, требуется оснастить устройство мембраной, удаляющей остатки смазки и способствующей полному извлечению смазки из тары. Механизм нагнетания следует выполнить в виде системы перепускных клапанов, обеспечивающих забор смазки из тары и ее нагнетание в шприц. Рабочий ход следует производить при нажатии ручки вниз.

Характеристики установки:

Габаритные размеры, не более:	100 x 100 x 1500
Масса установки, не более:	10 кг
Расход консистентной смазки, кг/час:	до 100
Рабочее давление смазки, МПа	0,5-2,0
Усилие на рукоятке, кг	до 10

Эргономические показатели:

Рукоятка привода должна находиться на высоте 900-1000 мм от уровня пола, причем усилие воздействия на рычаг должно быть не более 100 Н, при перемещении его вверх – не более 50Н. Все элементы устройства должны находиться в зоне досягаемости рук оператора, без перемещения туловища. Рабочее положение оператора – стоя. Рукоятка привода должна быть снабжена резиновой накладкой, для предотвращения соскальзывания рук при проведении работ. Высота размещения гайки, в которую вворачивается корпус шприца, должна обеспечивать хорошую обзорность при проведении работ. Высота расположения 800 – 1000 мм от уровня пола.

Эстетические требования:

Внешние очертания механизма должны отвечать требованиям технической эстетики и передавать функциональный характер изделия, острые углы рекомендуется скруглить, рекомендуется окрасить механизм в черный цвет, привод допускается не окрашивать. Наружные плоскости перекрытия узлов и агрегатов окрасить в черный цвет с желтыми полосами. То же относится к движущимся частям установки. Не допускаются выступающие за габариты устройства узлы и детали, если того не требует их функциональное предназначение. Внешняя форма изделия должна быть продиктована соображениями компоновки отдельных элементов в одно целое.

Условия эксплуатации:

Для безотказной и эффективной работы данного изделия ТО данного изделия должно проводиться не менее 1 раза в 12 месяцев. Составные части конструкции легко должны подвергаться сборке-разборке при замене деталей или транспортировке. Для защиты от коррозии все основные металлические поверхности должны быть окрашены влаго-маслостойкими красками. Шарниры рукоятки должны быть смазаны. Изделие транспортируется в разобранном виде.

Примерная себестоимость изделия, не более: 2000 рублей.

Срок окупаемости: 2,5 года

Сроки технического задания должны соответствовать срокам в плане договора. Разработка выполняется по заданию кафедры ПЭА. Конструкторская документация на этапе технического проекта согласовывается с руководителем и консультантами по работе бакалавра на кафедре ПЭА.

3.2 Техническое предложение на изготовление устройства для заполнения смазочных шприцев

Получено задание на разработку устройства для заполнения смазочных шприцев консистентной смазкой, (в дальнейшем—устройство), в соответствии с требованиями, изложенными в техническом задании. Задание на разработку выдано кафедрой ПЭА при выполнении работы бакалавра.

Установка относится к вспомогательному оборудованию на участке ТО и служит для наполнения консистентной смазкой смазочных шприцев, что позволяет сократить затраты на проведение вспомогательных операций при ТО и экономить смазочные материалы при проведении регламентных работ.

В процессе разработки конструкции устройства был предложен к разработке механизм, на основе описания к авторскому свидетельству, выданный руководителем работы бакалавра.

Устройство для заполнения шприцев консистентной смазкой содержит цилиндр 1 с окнами в его нижней части 2 для прохода смазки к впускному клапану 3, перепускной клапан 4, расположенный в поршне с уплотнениями 5 и шток 6, выполненный из тонкостенной трубы. Внутри штока расположена выпускная труба 7 с уплотнениями, которая за счет прикрепленного к трубе буртика 8 и гайки 9 закреплена к торцу цилиндра. В верхней части цилиндра имеются две диаметрально расположенные продольные прорези 10, через которые выступают упоры 11, шарнирно связанные с рукояткой 12 опирающейся на серьгу 13 и кронштейн 14, прикрепленный к цилиндру. Цилиндр пропущен через направляющее отверстие крышки 15 и отверстие с уплотнением диафрагмы 16, которая прижимается к поверхности консистентной смазки, находящейся в ёмкости 17. Сверху к выпускной трубе через переходную муфту 18 подсоединяют резервуар шприца 19.

Впускной 3 и перепускной 4 клапаны (рисунок 2) имеют форму опрокинутого конуса, наружный диаметр которого больше диаметра седел 20 и 21, соответственно, что обеспечивает перекрытие сёдел опускающимися вниз под действием сил тяжести клапанами. Клапаны имеют Г-образные выступы 22, служащие направляющими при перемещении без опрокидывания клапанов относительно труб цилиндра и штока. Подъем клапанов при пропуске смазки через отрывающуюся кольцевую щель ограничен стержнями 23 и 24, закрепленными в диаметральных отверстиях цилиндра и штока, соответственно.

Седло клапана 21, прикрепленное к штоку 6 и выполняющее роль поршня, имеет две кольцевые канавки, в которые установлены противоположно направленные воротниковые резиновые уплотнения 25. Уплотнение сопряжения выпускной трубы 7 и штока 6 выполнено аналогично.

Устройство работает следующим образом. Открывается крышка тары, в которой приобретается консистентная смазка (стандартные круглые ёмкости 20 л., 55 л. и т.п.), подбирается по размеру ёмкости диафрагма 16 и укладывается с поджимом на поверхность смазки. На цилиндр насоса 1 надвигается крышка 15, цилиндр 1 насоса через отверстие диафрагмы вдавливаются в консистентную смазку до упора в дно ёмкости 17, при этом смазка поднимает клапаны 3 и 4 и вдавливаются внутрь насоса. Крышка 15 закрепляется зажимами на ёмкости 17 и удерживает насос в вертикальном положении. Подбирают по размеру резервуара шприца 19 втулку 18 и навинчивают её на выпускную трубу 7. Прикладывая рукой усилие к рукоятке 12 задают возвратно-поступательное движение штоку 6, при этом смазка поднимается до уровня края втулки 18. После этого во втулку вворачивается резервуар 19 и далее, продолжая качать рукоятку на серьге 13, связанной с упором 14, заполняют резервуар смазкой до упора – полного выдвигания поршня шприца. Заполненный резервуар вывинчивают, удерживая шток шприца, из втулки 18 и соединяют с головкой шприца.

Все последующие заполнения резервуаров шприцев производят в той же последовательности, начиная с момента подбора втулки и завинчивания резервуара. Обычно в конкретных ремонтных службах используют шприцы одного типоразмера и частая смена втулок не требуется. Заполнение шприца даже очень густой консистентной смазкой не требует больших усилий, воздух в смазку не попадает, не требуется удаление воздуха путем прокачки шприца – смазка экономится.

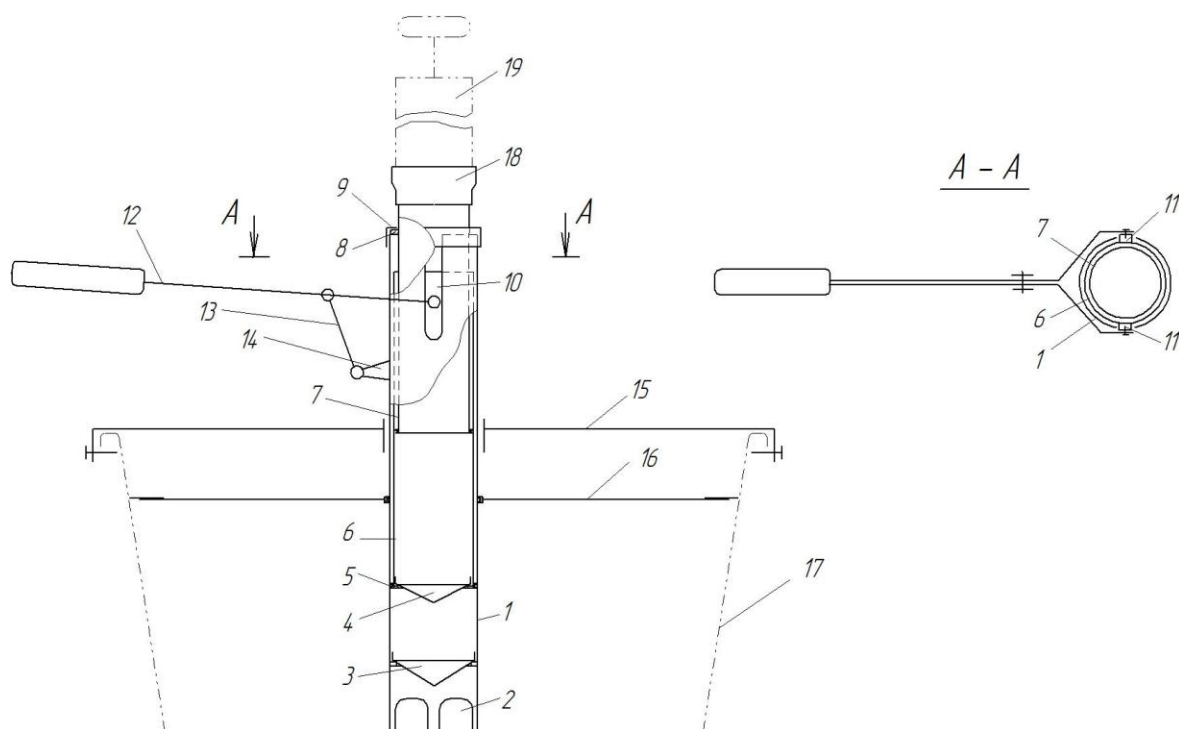


Рисунок 3.1 - Устройство для заполнения шприцев консистентной смазкой,
авторы Малкин В.С., Ивлиев В.А.

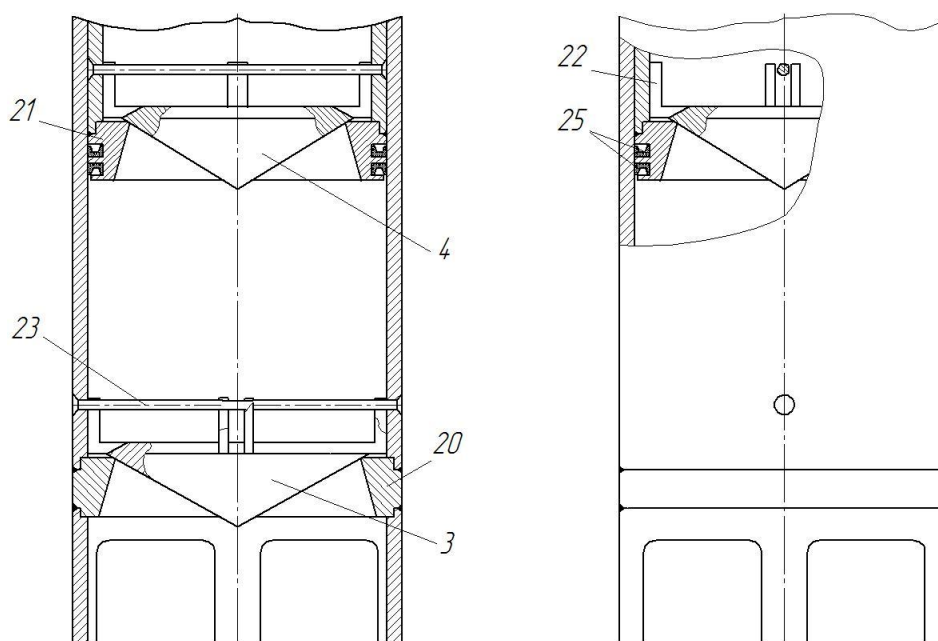


Рисунок 3.2 - Устройство системы клапанов

Известны также промышленно выпускаемые аналоги предлагаемого к разработке устройства. Нагнетатель смазки для заправки плунжерных шприцев типа GROZ GR44221 - GFP/04-PRO (Индия) устанавливается непосредственно в ёмкость, в которой смазка транспортируется от производителя смазки. В ёмкости поршневой насос нагнетателя удерживается в вертикальном

положении надетой на поршень крышкой, а на поверхность смазки плотно укладывается диафрагма, которая по мере расходования смазки из ёмкости атмосферным давлением воздуха сдвигается вниз, сгребая смазку со стенок ёмкости. Если стенки ёмкости не цилиндрические, а наклонные, то диафрагму выполняют по периметру обрезиненной (эластичной). Внешний вид изделия представлен на рисунке 3.3.

Таблица 3.1 – Характеристики нагнетателя смазки для заправки плунжерных шприцев типа GROZ GR44221 - GFP/04-PRO

Название характеристики	Параметры характеристики
Ёмкость (кг)	55
Длина заборника (мм)	760
Диаметр крышки (мм)	381
Прижимной диск (мм)	322x380x38
Производительность (г/ход)	до 28



Рисунок 3.3 - Нагнетатель смазки для заправки плунжерных шприцев типа GROZ GR44221 - GFP/04-PRO

Другим аналогом, производимым для аналогичных операций, будет являться устройство нагнетания смазки из емкости 20кг для заправки плунжерных шприцев 28г/ход PROLUBE /1/10, представленное на рисунке 3.4.

Устройство представляет собой ёмкость, в которую предварительно закладывается смазка, и закрепленный на крышке ёмкости ручной поршневой насос, состоящий из цилиндра, поршня, связанного со штоком и рукояткой, впускного клапана и перепускного (нагнетательного) клапана, вмонтированного в поршень. Перед использованием такого устройства смазка должна быть предварительно заложена в ёмкость, что не исключает попадание в неё воздуха. При нагнетании через шланг путем открытого выдавливания смазки в резервуар шприца также в него может попадать воздух. Поскольку консистентная смазка не является текучей, то по мере расходования смазки в зоне всасывания насоса её уровень быстро уменьшается, а смазка на стенках ёмкости остаётся.



Рисунок 3.4 - Устройство нагнетания смазки из емкости 20кг для заправки плунжерных шприцев 28г/ход PROLUBE /1/10

Исходя из проведенного предварительного анализа конструкции и оценки конструкции аналогов, можно сделать следующие выводы.

1. В составе конструкции в качестве привода подачи смазки будет использоваться механический привод, как наиболее «чистое» рабочее тело.
2. Предполагается применение в качестве вытесняющего устройства систему клапанов, предложенных в описании к авторскому свидетельству, выданному в качестве исходного задания на проектирование.

Эстетика установки

Проработка внешнего эстетичного вида разрабатываемого изделия производится для повышения маркетинговой привлекательности продукции, а также с целью создания оптимальной гармонии изделия с условиями эксплуатации.

Корпус устройства выполняется из трубы, диаметром близким к диаметру шприца. Силовые узлы и передающие механизмы следует выполнить в защитных кожухах, что позволит уберечь их от попадания пыли и влаги. Следует выполнить размещение узлов таким образом, чтобы не создавалось впечатления избыточности механизмов, но в то же время они все должны составлять единое композиционное решение внешнего вида установки. Подобное решение подчеркнет роль каждого узла в механизме и позволит рабочему легче сориентироваться в конструкции.

Изделие в полной мере отражает своё функциональное предназначение, т.е. установка для подачи консистентной смазки и имеет все признаки своего класса. Установка имеет четко выраженные рабочие органы, т.е. подающую трубу и емкости для хранения смазочных материалов, что подчеркивает ее функциональное предназначение, указывает на ее роль в производственном процессе.

Немаловажное значение при проработке эстетических требований стоит уделить окраске изделия, которая должна быть достаточно заметной, чтобы

привлекать внимание, как и всякий мобильный объект, особенно в производственных условиях, но в то же время не выступать дополнительным раздражающим фактором для рабочего. Рекомендуется выступающие над уровнем пола части окрасить эмалевыми красками в оранжевый цвет, что позволит изделию не теряться на пространстве.

Эргономика установки

Немаловажное значение при проектировании какого либо изделия имеют его эргономические показатели, то есть его степень приспособленности к усредненным человеческим параметрам. Именно эти параметры и являются определяющими при дальнейшем внедрении изделия в производство.

Установка предназначена для проведения смазочных работ автомобилей, что сопряжено с повышенным шумом, поэтому рекомендуется разместить установку в отдельном помещении, изолированном от основных рабочих цехов. Помещение должно быть также снабжено дренажной системой и иметь влагоустойчивое половое покрытие. Для предохранения от конденсации влаги на стенах, должна обеспечиваться соответствующая вентиляция. При работе установки, конструкция установки должна обеспечивать оператору оптимальные углы обзора, для обеспечения безопасности проведения работ. Горизонтальные углы обзора (без учета поворота головы водителя) должны составлять 60° , вертикальные- 10° вверх и 30° вниз, также должны соблюдаться углы поворота рук рабочего, аналогичные требования на положение туловища.

3.3 Расчет емкости, нагруженной внутренним давлением

В данном солидолонагнетателе применяется две емкости, работающие под давлением $0,6 \text{ МПа}$, для нормальной работы которых, необходимо произвести расчет толщины стенки и эллиптического днища обечайки.

Толщину стенки обечайки аппарата, работающего под внутренним давлением рассчитывают на прочность по формуле:

$$S = P \cdot D_b / 2 \cdot \varphi \cdot [\sigma] - P + C \quad [7]$$

Где S – толщина стенки обечайки, мм;

P-давление в аппарате Н/мм²;

D_b- внутренний диаметр аппарата, мм;

[σ] – нормативное допускаемое напряжение, Н/мм² табл. 17.1 [7]

φ-коэффициент прочности сварочного шва в сравнение с прочностью основного металла φ=0,7 стр 522[7]

C-прибавка для компенсации коррозии, мм C=2÷3 мм

$$S = \frac{0,6 \cdot 650}{2 \cdot 0,7 \cdot 100 - 0,6} + 3 = 6 \text{ мм}$$

Толщину стенки эллиптического днища, работающего под внутренним давлением рассчитывая на прочность по формуле:

$$S = P \cdot R / 2 \cdot \varphi \cdot [\sigma] - P + C \quad ; \text{ мм}$$

Где $R = \frac{D_b^2}{4 \cdot h_b}$ - радиус кривизны в вершине днища, мм

h_b - внутренняя высота эллиптической части днища, мм

h_b=120 мм

$$R = \frac{650^2}{4 \cdot 120} = 880 \text{ мм}$$

$$S = \frac{0,6 \cdot 880}{2 \cdot 0,7 \cdot 100 - 0,6} + 6 = 6,79 \approx 7 \text{ мм}$$

Из условия равновесия поршня:

$$P F - P_b \cdot F_b = 0$$

Где P и P_b давление соответственно в рабочей и выхлопной полостях, а F – площади поршней

$$F_b = \Pi \cdot \frac{D^2}{4} ; \text{ мм}^2 \quad F = 3,14 \cdot \frac{42^2}{4} = 1384,74 \text{ мм}^2$$

$$F = \Pi * \frac{D_b^2}{4} - \Pi * \frac{D_{um}^2}{4}; \text{ мм}^2$$

$$F = 3,14 * \frac{46^2}{4} - 3,14 * \frac{42^2}{4} = 276,32 \text{ мм}^2$$

Тогда давление в выхлопной полости будет:

$$P_b = \frac{P * F}{F_b}; \text{ МПа}$$

$$P_b = \frac{30 * 150}{276.35} = 0,016 \text{ МПа}$$

Следовательно, давление, подаваемое в выхлопную полость 0,016 МПа, является достаточным для заполнения шприца консистентной смазкой

4 Технологический процесс смазки ходовой части автомобиля КАМАЗ

4.1 Условия работы ходовой части и места смазки

Ходовая часть автомобиля состоит из подвижных элементов, которые должны работать без заедания и заклинивания. Например: шкворень подвески, ось поворота колеса, ступичные подшипники, карданная передача, наконечники рулевых тяг и так далее. В местах трения и скольжения механизмов должна быть смазка для их правильной работы. Смазка в виде литола подается в механизмы через тавотницы с помощью пистолета для смазки. В пистолет литол нагнетается при помощи специального приспособления для накачки устанавливающегося в бочку с литолом. В тавотнице имеется шарик с пружиной поджатия для предотвращения выхода смазки из узла и попадания внутрь воды и грязи. В процессе работы смазка вымывается, срабатывается и теряет свои свойства, именно по этому есть необходимость обновления смазки. Шприцевание производится до выдавливания из места стыка старой смазки и появления свежего литола. Своевременное и качественное проведение работ по смазке трансмиссии продлевает ее срок службы и удобство управления автомобилем.

Работы по смазке производятся при проведении технического обслуживания автомобилей и при замене агрегатов и узлов после их ремонта.

4.2 Организация технологического процесса смазки карданной передачи

При проведении смазки механизмов автомобиля требуется соблюдение технологических норм, влияющих на их эксплуатационные характеристики. Для проведения смазки используется пистолет. Технология составляется с учетом применяемого технологического устройства для наполнения смазкой заправочного пистолета.

Таблица 4.1 - Технологическая карта на проведение смазки крестовин карданного вала

№ п/п	Наименование операции, перехода	Инструмент, приспособление	Исполнитель	Трудовое время, мин	Примечание
1	2	3	4	5	6
1	Наполнение пистолета смазкой		Слесарь 3-го разряда	7,0	
	1.1 Открутить емкость от пистолета		То-же	1,0	
	1.2 Накрутить емкость на гайку приспособления		То-же	1,0	
	1.3 Накачать рычагом смазку в емкость пистолета		То-же	2,0	До полного поднятия штока
	1.4 Открутить емкость от приспособления		То-же	1,0	
	1.5 Собрать смазочный пистолет		То-же	2,0	
2	Установка автомобиля на пост		Водитель	1,0	
	2.1 Произвести установку автомобиля на пост		То-же	0,5	Зафиксировать автомобиль колодками под колеса
	2.2 Произвести очистку тавотниц от загрязнений	Корд щётка, ветошь	Слесарь 3-го разряда	0,5	
3	Смазка крестовин кардана		Слесарь 3-го разряда	6,0	Закачка производится до момента наполнения во всех картерах.
	3.1 Присоединить пистолет к тавотнице крестовины у фланца редуктора		То-же	0,5	
	3.2 Произвести накачку литола		То-же	2,0	До появления свежей смази из под сальников крестовины

Продолжение таблицы 4.1 - Технологическая карта на проведение смазки крестовин карданного вала

1	2	3	4	5	6
	3.3 Отсоединить пистолет от тавотницы крестовины у фланца редуктора		То-же	0,5	
	3.4 Присоединить пистолет к тавотнице крестовины у фланца коробки передач		То-же	0,5	
	3.5 Произвести накачку литола		То-же	2,0	До появления свежей смази из под сальников крестовины
	3.6 Отсоединить пистолет от тавотницы крестовины у фланца коробки передач		То-же	0,5	
4	Произвести съезд с поста		Водител ь	1,0	
	4.1 Произвести съезд со стенда		Водител ь	1,0	Убрав из под колес колодки

Общее время на наполнение шприца и смазку одного кардана составляет 15 мин.

5 Безопасность и экологичность технического объекта

5.1 Наименование технического объекта проектирования

В рамках выпускной квалификационной работы рассматривается участок ТО. В качестве технологического процесса выступает технологический процесс замены пластической смазки.

Таблица 5.1 - Технологический паспорт объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества
Замена пластической смазки	Наполнение смазочного шприца смазкой	Слесарь по ремонту автомобилей 5-го разряда	Устройство для наполнения шприца	Пластическая смазка

5.2 Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков

Таблица 5.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор Источник: http://www.znaytovar.ru/gost/2/GOST_12000374_SSBT_Opasnye_i_v.html ²	Источник опасного и /или вредного производственного фактора
Наполнение смазочного шприца смазкой	движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования;	Оборудование зоны ТО, движущиеся автомобили, работающие двигатели автомобилей, Устройство для наполнения шприца
	повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;	
	повышенный уровень шума на рабочем месте;	
	повышенный уровень вибрации	
	отсутствие или недостаток естественного света	Работа в подкапотном пространстве и под днищем
	Химически опасные и вредные производственные факторы подразделяются: по характеру воздействия на	уайт-спирит, выхлопные газы, смазочные материалы

Продолжение таблицы 5.2 – Идентификация профессиональных рисков

	организм человека на: токсические; раздражающие; сенсibiliзирующие; по пути проникания в организм человека через: органы дыхания;	
	Физические перегрузки подразделяются на: статические; динамические	Работа в подкапотном пространстве и под днищем
	Нервно-психические перегрузки перенапряжение анализаторов; монотонность труда	Работа в подкапотном пространстве и под днищем
	повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума на рабочем месте; отсутствие или недостаток естественного света Химически опасные и вредные производственные факторы подразделяются: по характеру воздействия на организм человека на: токсические; раздражающие; сенсibiliзирующие; по пути проникания в организм человека через: органы дыхания; Физические перегрузки подразделяются на: статические; динамические Нервно-психические перегрузки перенапряжение анализаторов; монотонность труда	Оборудование зоны диагностики, движущиеся автомобили, работающие двигатели автомобилей , уайт-спирит, выхлопные газы, смазочные материалы

5.3 Методы и технические средства снижения профессиональных рисков

Таблица 5.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационные методы и технические средства защиты, снижения, устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования;	Организационно-технические мероприятия: 1) Обучение по охране труда; 2) Специальная оценка условий труда на рабочих местах; 3) Содержание технических устройств опасных производственных объектов (ТУ ОПО) - грузоподъемных кранов, воздухохборников, котлов, лифтов и др. – в надлежащем состоянии, организация их обслуживания, испытаний, ППР. 4) Организация надлежащей эксплуатации инструмента, приспособлений, средств подмащивания; 5) Техническое перевооружение и модернизация производства (внедрение более безопасных технологических процессов, транспортных средств, оборудования и т.д.)	Оснащение оборудования защитными кожухами, выдача работнику защитных перчаток и спецодежды
повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;		Респиратор, защитные очки
повышенный уровень шума на рабочем месте;		Защитные наушники
острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования		выдача работнику защитных перчаток и спецодежды
отсутствие или недостаток естественного света		Переносная лампа
Химически опасные и вредные производственные факторы подразделяются: по характеру воздействия на организм человека на: токсические; раздражающие; сенсibiliзирующие; по пути проникания в организм человека через: органы дыхания;	Санитарно-гигиенические мероприятия 1) выдача спецодежды, спецобуви и других СИЗ, 2) выдача смывающих и обезвреживающих средств (мыла, кремов)	Респиратор, защитные очки
Физические перегрузки подразделяются на: статические; динамические	Лечебно-профилактические мероприятия: 1) проведение предварительных, периодических медицинских освидетельствований работников для установления годности к выполняемой работе; 2) внедрение оптимальных режимов труда и отдыха, 3) устройство комнат психологической разгрузки, физкультурных комнат; 4) строительство, расширение, реконструкция, обустройство спортзалов, спортивных площадок, баз отдыха	
Нервно-психические перегрузки перенапряжение анализаторов; монотонность труда		

5.4 Обеспечение пожарной и техногенной безопасности рассматриваемого технического объекта

Таблица 5.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Участок ТО	Устройство для наполнения шприца	В	1) пламя и искры; 2)тепловой поток; 3)повышенная температура окружающей среды; 4)повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения; 5)пониженная концентрация кислорода; 6)снижение видимости в дыму (задымленных пространственных зонах).	1) образующиеся в процессе пожара осколки, части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, транспортных средств, энергетического оборудования, технологических установок, производственного и инженерно-технического оборудования, агрегатов и трубопроводных нефте-газо-амиакопроводов, произведенной и/или хранящейся продукции и материалов и иного имущества; 2) образующиеся радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных пожаром технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества, горящего технического объекта; 3) вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; 4) опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара; 5) термохимические воздействия используемых при пожаре огнетушащих веществ на предметы и людей.

5.5 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта

Таблица 5.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Огнетушащие вещества: песок	Пожарная мотопомпа	Спринклерная система пожаротушения	Извещатель ИП 212/108-3-CR	Шкаф пожарный ШП-01	Противогаз гражданский ГП-7	ломы, лопаты, багры, крюки, топоры	Извещатель ИП 212/108-3-CR
Огнетушащие материалы: кошма			Оповещатель пожарный	Рукав напорный			Оповещатель пожарный
пожарный инструмент - ломы, лопаты, багры, крюки, топоры			технические пожарные средства оповещения и управления эвакуацией				
Пожарное оборудование: Огнетушители ОП-10(3)							

5.6 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара.

Таблица 5.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Наименование технологического процесса, оборудования технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Замена пластической смазки	– разработка и реализация норм и правил взрывопожаробезопасности, инструкций по обращению с взрывопожароопасными материалами; соблюдению противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара; регламентов и норм ведения технологических процессов;	соблюдению противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара; регламентов и норм ведения технологических процессов
	– паспортизация веществ, материалов, изделий, технологических процессов, зданий и сооружений в части обеспечения взрывопожаробезопасности; перечень взрывопожароопасных участков;	Улучшение противопожарной обстановки на участке
	– организация обучения, инструктажа и допуска к работе персонала, обслуживающего взрывопожароопасные цеха и участки или выполняющего на них ремонтные работы;	Улучшение противопожарной обстановки на участке
	организация пожарной охраны, ведомственных служб пожарной безопасности, пожарно-технических комиссий на предприятиях; постоянный контроль и надзор за соблюдением норм технологического проектирования, технологического режима, правил и норм взрывопожаробезопасности;	Повышение уровня готовности персонала к возникновению пожара, организация первичного пожаротушения
	– определение порядка хранения веществ и материалов в зависимости от их физико-химических и взрывопожароопасных свойств с обеспечением отдельного хранения материалов, взаимодействие которых приведет к увеличению последствий пожара или взрыва, может вызвать токсические поражения, а также материалов, тушение которых одними и теми же средствами недопустимо;	Улучшение противопожарной обстановки на участке
	– оповещение персонала и населения об опасной ситуации; разработка порядка действий администрации, рабочих, служащих и населения при пожаре и эвакуации людей; обеспечение основных видов, количества, размещения и обслуживания пожарной техники по ГОСТ 12.4.009–83, которая должна обеспечивать эффективное тушение пожара, быть безопасной для природы и людей.	Повышение уровня безопасности в случае возникновения чрезвычайной ситуации

5.7 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта

Таблица 5.7 – Идентификация экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологические операции, оборудование), энергетическая установка транспортное средство и т.п.	Воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в окружающую среду)	Воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Замена пластиковой смазки	Наполнение смазочного шприца пластиковой смазкой	Выхлопные газы, испарения смазочных материалов	Смыв остатков смазочных материалов с рук и одежды	Попадание отходов производства в почву при утилизации ветоши и остатков материалов

5.8 Разработать мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемого технического объекта

Таблица 5.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Участок ТО
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Фильтрация и рекуперация воздуха, отбираемого с участка местной вытяжкой
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Очистка сточных вод предприятия
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Соблюдение требований, предъявляемых к размещению, строительству и эксплуатации потенциально опасных объектов, а также к осуществлению потенциально опасной деятельности

Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».

1. В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса замены пластической смазки, перечислены технологические операции, должности работников, производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные материалы, комплектующие изделия и производимые изделия (таблица 5.1).

2. Проведена идентификация профессиональных рисков по осуществляемому технологическому процессу замены пластической смазки, выполняемым технологическим операциям, видам производимых работ. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие (см. таблицу 5.2)

3. Разработаны организационно-технические мероприятия, включающие технические устройства снижения профессиональных рисков. Подобраны средства индивидуальной защиты для работников (таблица 5.3).

4. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица 5.4). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 5.5). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица 5.6).

5. Идентифицированы экологические факторы (таблица 5.7) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 5.8).

6 Экономическая эффективность проекта

Себестоимость изготовления проектируемой конструкции

$$M = C_m * Q_m * (1 + k_{тз} / 100) \quad (6.1)$$

Таблица 6.1 - Расчет затрат по статье “Сырье и материалы”

Наименование материала	Ед. изм	Норма расхода	Ср. цена за единицу	Сумма, руб.
Труба квадратная 90х90, Сталь 15	м	3,2	65,0	208
Труба Ø60х4, Сталь 15	м	0,4	85,0	34
Труба Ø40х5, Сталь 15	м	0,42	72,0	30,24
Уголок равнополочный 50х5, Сталь 20	м	0,55	48,0	26,4
Труба Ø60х3, Сталь 15	м	0,6	70,0	42
Лист 5 мм, Сталь 25	м	0,3	98,0	29,4
Грунтовка	кг	1,5	150	225
Краска	кг	1	170	170
Круг горячекатанный	кг	7,8	32	249,6
Литол	кг	0,25	150	37,5
Прочие				250

ИТОГО	1 302,1р.
Транспортно-заготовительные расходы	39,06р.
Возвратные отходы	40,46р.
ВСЕГО	1 381,67р.

$$\Pi_i = C_i * n_i (1 + K_{тз} / 100) \quad (6.2)$$

Таблица 6.2 – Расчет затрат “Покупные изделия и полуфабрикаты”

Наименование полуфабрикатов	Кол-во	Цена за 1шт., руб.	Сумма, руб.
Болты М10х25	16	6,5	104,00
Винты М12	12	2,5	30,00
Гайка М10	16	3,0	48,00
Манжета	2	840,0	1 680,00
Мембрана в сборе	1	950,0	950,00
Кольцо стопорное	4	2,5	10,00
Крепеж			200,00
Прочее			250,00

ИТОГО	4 930,00
Транспортно-заготовительные расходы	147,90
ВСЕГО	5 077,90

$$Зс = Ср * т * (1 + Кпд / 100) \quad (6.3)$$

Таблица 6.3 - Расчет статьи “Зарплата основная”

Виды операций	Разряд работы	Труд-ть, ч/час	Часовая тарифная ставка	Тарифная зарплата
Заготовительная	3	4	105,2	420,80р.
Сварочная	5	3	120,4	361,20р.
Токарная	5	3	120,4	361,20р.
Фрезерная	5	1	120,4	120,40р.
Сверлильная	4	0,75	113,2	84,90р.
Слесарная	4	0,75	113,2	84,90р.
Сборочная	5	4	120,4	481,60р.
Окрасочная	4	0,5	113,2	56,60р.
Испытательная	4	0,12	113,2	14,15р.

ИТОГО	1 564,95р.
Премияльные доплаты	312,99р.
Основная заработная плата	1 877,94р.

$$Зд = Зо * (Кд - 1) = 1877,94 * (1,1 - 1) = 187,79р.$$

$$Ос = (Зо + Зд) * Кс = (1877,94 + 187,8) * 0,3 = 619,72р.$$

$$Pc.об = 3o * Kоб = 1877,94 * 1,04 = 1\,953,06р.$$

$$Pопр = 3o * Kопр = 1877,94 * 1,5 = 2\,816,91р.$$

$$Cц = M + \Pi + 3o + 3д + Oc + Pc.об + Pопр$$

$$Cц = 1381,67 + 5077,9 + 1877,94 + 187,79 + 619,72 + 1953,06 + 2816,91 = 13\,914,99р.$$

$$Pохр = 3o * Kохр = 1877,94 * 1,6 = 3\,004,70р.$$

$$Cпр = Cц + Pохр = 13914,99 + 3004,7 = 16\,919,69р.$$

$$Pвн = Cпр * Kвнепр = 16919,69 * 0,05 = 845,98р.$$

Таблица 6.4 - Себестоимость конструкции

Статьи затрат	Обозначение	ПРОЕКТ	
		Сумма	%
Сырье и материалы	М	1 381,67	8,2%
Покупные изделия и полуфабрикаты	Пи	5 077,90	30,0%
Зарплата основная	3о	1 877,94	11,1%
Зарплата дополнительная	3д	187,79	1,1%
Отчисления на соцстрах	Ос	619,72	3,7%
Расходы на содержание оборудования	Pc.об	1 953,06	11,5%
Общепроизводственные расходы	Pопр	2 816,91	16,6%
Общехозяйственные расходы	Pохр	3 004,70	17,8%
Производственная себестоимость	Cпр	16 919,69	95,2%
Внепроизводственные расходы	Pвн	845,98	4,8%
Полная себестоимость	Cп	17 765,68	100,0%

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бакалаврской работе представлены расчеты по реконструкции спецавтоцентра КАМАЗ. В частности, произведен перерасчет, в результате которого подтверждена структура производственных подразделений с некоторыми отклонениями от существующей площади. В соответствии с заданием углубленно проработано маслохозяйство. При рассмотрении произведен выбор и обоснование услуг и работ, выбор технологического оборудования, рассчитана производственная площадь. В следующем разделе выполнено сравнение аналогов технологического оборудования – нагнетателя смазки. В конструкторской части проведен расчет некоторых узлов нагнетателя смазки. Разработан технологический процесс смазки ходовой части автомобиля КАМАЗ. В разделе безопасность и экологичность технического объекта осуществлен анализ вредных и опасных производственных факторов участка технического обслуживания, проработаны вопросы техники безопасности. В заключительной части сделано экономическое обоснование проекта, рассчитана годовой экономический эффект и срок окупаемости нагнетателя смазки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. **Масуев, М.А.** Проектирование предприятий автомобильного транспорта / М.А. Масуев. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.
2. **Напольский, Г.М.** Технологический расчет и планировка АТП. – М.: МАДИ (ГТУ), 2003
3. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Под ред. М.М. Болбаса.- Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2004.
4. **Епишкин, В.Е.** Проектирование станций технического обслуживания автомобилей: Учебное пособие по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» для специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В.Е. Епишкин, А.П. Караченцев, В.Г. Остапец – Тольятти, ТГУ, 2008.
5. **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
6. **Никитин, Олег.** И кран и тележка // Техсовет. – 2007. – № 12 (54) от 15 декабря 2007. – в рубрике: Строительство.
7. **Чернилевский, Д.В.** Детали машин : проектирование приводов технологич. оборудования : учеб. пособие для вузов / Д. В. Чернилевский. - Москва : Машиностроение, 2001. - 559 с.
8. **Дунаев, П.Ф.** Конструирование узлов и деталей машин : учеб. пособие для студентов техн. спец. вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 1998. - 447 с. : ил.
9. Руководство по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей : КамАЗ-5320, 5410, 55102, 55111, 53212, 53211, 53213, 54112, 43114, 43118, 65111, 53228, 44108, 43115, 65115, 6540, 53229, 4326, 53215, 54115. - Москва : РусьАвтотек, 2001. - 286 с. : ил. - ISBN 5-94228-022-3 : 142-25

10. **Титунин, Б. А.**, Ремонт автомобилей КаМАЗ : учеб. пособие для ПТУ / Б. А. Титунин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Агропромиздат, 1991. - 320 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для кадров массовых профессий). - Библиогр.: с. 316. - Прил.: с. 312-315.
11. **Будасов, Б.В.** Строительное черчение: Учеб. для вузов. / Б.В.Будасов, В.П. Каминский, – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1990г.
12. **Шерешевский, И.А.** Проектирование промышленных зданий: Учеб. Для ВУЗов. – Л.: Стройиздат, 1979 г.
13. Специализированное технологическое оборудование: номенклатурный каталог / ЦБНТИ. – М.: 1982г.
14. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта/Минавтотранс РСФСР. – М.: Транспорт, 1986.
15. ОНТП 01 – 91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Гипроавтотранс РСФСР, 1986.
16. **Дунаев, А.П.** Организация диагностирования при обслуживании автомобилей. – М.: Транспорт, 1987.
17. Техническое обслуживание автомобиля : 104 объекта техобслуживания / Эско Мауно. - Санкт-Петербург : Алфамер, 1997. - 192 с. : ил
18. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта : учеб. пособие для вузов / ТГУ ; сост. Л. Н. Горина. - Тольятти : ТГУ, 2003. - 139 с. : ил. - Библиогр.: с. 137. - ISBN 5-8259-0052-7 : 10-00
19. 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.
20. **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.

21. Автомобили МАЗ-6303, МАЗ-53363, МАЗ-53366, МАЗ-53371, МАЗ-5337, МАЗ-64229, МАЗ-54323, МАЗ-5516, МАЗ-5551 : техническое обслуживание и ремонт. - Москва : Третий Рим, 1999. - 137 с. : ил. - ISBN 5-88924-002-1 : 45-00.
22. Автомобили семейства "Нива" : руководство по техническому обслуживанию и ремонту : с рекомендациями журнала "За рулем" / К. Б. Пятков [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : За рулем, 2001. - 244 с. : ил. - Прил.: с. 205-243. - ISBN 5-85907-278-3 : 75-00.
23. **Кузнецов, А.С.** Автомобили ЗИЛ-433360, ЗИЛ-494560, ЗИЛ-442160, ЗИЛ-433110, ЗИЛ-431410, ЗИЛ-441510, ЗИЛ-431510, ЗИЛ-495710, ЗИЛ-495810 : практ. руководство по ремонту, обслуж. и эксплуатации / А. С. Кузнецов, С. И. Глазачев. - Москва : Ливр, 1997. - 255 с. : ил. + [1] л. схем. - ISBN 5-89104-019-0 : 107-00.
24. **Газарян, А.А.** Техническое обслуживание автомобилей / А. А. Газарян. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Третий Рим, 2000. - 263 с. : ил. - Библиогр.: с. 262. - ISBN 5-88924-086-2 : 24-26.
25. Экономика предприятия (фирмы) : учебник / О. И. Волков [и др.] ; под ред. О. И. Волкова, О. В. Девяткина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Инфра-М, 2002. - 600 с. - (Высшее образование).
26. **Жданов, С.А.** Основы теории экономического управления предприятием : учебник / С. А. Жданов. - Москва : Финпресс, 2000. - 381 с. : ил. - ISBN 5-8001-0026-8 : 135-00.
27. **Ballou, R.H.** Basic Buisness logistics. New York, 1987, 438 p
28. **Cristopher, M.** The Strategy of distribution management. London, 1986
29. **Gopfert, Ingrid.** Logistic. Fuhrungskonzeption. Gegestand, Aufgaben und Instrumente des Logistik-managments undcontrollings: Vohlen, 2000, 401
30. **Harrington, E.C.** The Desirability Function // Undustrial Quality fontrol. -21, 1965, №10
31. **Kearney, A.T.** Logistics Productivity the Competitive edge in Europe. -Chicago, 1994

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Спецификация

[illegible]

[illegible]