

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(наименование кафедры)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Автомобили и автомобильное хозяйство

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Станция технического обслуживания грузового автотранспорта.

Оснащение поста замены масла

Студент

А.Е. Косолапов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Турбин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

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 2019

АННОТАЦИЯ

Представлена выпускная квалификационная работа бакалавра, в которой произведен расчет станции обслуживания грузового автотранспорта. Рассчитаны годовая трудоемкость обслуживания и годовая производственная программа. Произведен подбор необходимого для работы технологического оборудования, произведено обоснование его количества.

Разработан проект участка по замене масла. Рассчитано число работников на посту, исходя из годовой программы обслуживания и трудоемкости проведения работ.

В рамках разработки конструкции средств механизации, произведен расчет устройства для сбора отработанного масла. Рассчитаны основные конструктивные параметры устройства. Произведен подбор аналогов разрабатываемого устройства. Результаты работы отражены в записке и на листах графической части выпускной квалификационной работы.

Произведен анализ безопасности труда на участке и во время выполнения технологических операций. Сделаны выводы по предложенным мероприятиям защиты.

Сделаны общие выводы по проделанной работе, отраженные в заключении.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1 Разработка станции технического обслуживания грузовых автомобилей на уровне технического проекта	7
1.1 Информационные данные основных параметров технологического расчета	7
1.2 Количественная оценка годовой производственной программы	7
1.3 Количественная трудоемкости работ по обслуживанию автомобилей, проводимых в течении года на СТО	8
1.4 Определение численности производственного персонала СТО	10
1.5 Определение количества производственных площадей и мест размещения оборудования для точечного технического воздействия	13
1.6 Расчет площадей, отведенной под размещение мест организации работ, технологическое оборудование и помещения осуществления технологических процессов	16
1.7 Технический проект участка замены смазки в узлах автомобиля	20
1.7.1 Работы и услуги, оказываемые на участке	20
1.7.2 Оснащение технологическим оборудованием участка замены смазки	21
1.7.3 Обоснование числа производственного персонала, работающего на участке	22
2 Анализ и подбор технологического оборудования для проведения работ по замене смазки в узлах и агрегатах автомобилей	23
2.1 Аналоги оборудования для сбора отработанного масла, применяемые в технологических операциях	23
2.2 Разработка конструкции устройства для сбора отработанного масла	28
3 Технологический процесс замены масла в агрегатах автомобиля	31

3.1 Условия и специфика проведения работ	31
3.2 Технология проведения работ	35
4 Безопасность и охрана труда на участке	39
4.1 Описание участка	39
4.2 Опасные и вредные производственные факторы при выполнении различных технологических операций	40
4.3 Снижение влияния вредных производственных факторов, устранение их влияния на рабочих	41
4.4 Пожарная безопасность на участке замены масла	43
4.5 Подбор технического оборудования обеспечения пожарной безопасности	44
4.6 Организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара	45
4.7 Общие требования к экологической безопасности разрабатываемого объекта	46
4.8. Мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду	47
Заключение	49
Список используемых источников	50

ВВЕДЕНИЕ

Тема выпускной квалификационной работы: «Станция технического обслуживания грузового автотранспорта. Оснащение поста замены масла».

Актуальность выпускной квалификационной работы обусловлена стабильностью спроса на грузовые автомобильные перевозки, несмотря на ряд ограничений, в первую очередь фискального свойства, появившиеся в последние годы. Это порождает необходимость поддержания парка грузовых автомобилей в надлежащем техническом состоянии, чтобы оказывать транспортную услугу на качественном уровне, с соблюдением необходимых норм безопасности. В первую очередь, это подразумевает создание специализированной СТО, где производилось бы обслуживание грузового автотранспорта квалифицированными работниками

Объектом исследования является проект станции технического обслуживания грузового автомобильного транспорта.

Предметом исследования являются технологические процессы, осуществляемые при проведении технического воздействия на грузовые автомобили.

Целью выпускной квалификационной работы является проектирование станции технического обслуживания автомобилей на уровне технического проекта.

Для достижения обозначенной цели были поставлены следующие задачи:

1. Технологический проект станции технического обслуживания;
2. Технический проект участка замены смазки;
3. Разработка технологического процесса замены смазки и подбор необходимого технологического оборудования.

Продуктом данной разработки является обоснование мероприятий, которые позволят производить техническое обслуживание автомобилей с наименьшими временными и материальными затратами.

Практическая значимость работы выпускной квалификационной работы состоит в применении разработанных мероприятий для расчета станции технического обслуживания на уровне технического проекта.

Структура выпускной квалификационной работы представлена введением, четырьмя разделами, заключением, списком использованных источников и приложениями.

Первый раздел «Разработка станции технического обслуживания грузовых автомобилей на уровне технического проекта» позволяет решить поставленную задачу по проектированию станции технического обслуживания, подбора необходимого технологического оборудования и проектирования участка по замене смазки.

Второй раздел «Разработка конструкции устройства для сбора отработанного масла» включает обзор оборудования, выполняющего технологический процесс по замене жидкой смазки, разработку концепции конструкции устройства для сбора отработанного масла.

Третий раздел «Технология замены жидкой смазки в узлах автомобиля» содержит описание разработанных технологических операций по замене жидкой смазки в грузовом автомобиле.

Четвертый раздел «Безопасность и охрана труда на участке» содержит описание вредных производственных факторов, а также описание мероприятий по снижению воздействия этих факторов на работающих

В заключении сформулированы выводы о проделанной работе.

1 Разработка станции технического обслуживания грузовых автомобилей на уровне технического проекта

1.1 Информационные данные основных параметров технологического расчета

Исходными данными для технологического расчета будут являться данные, представленные в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Данные для технологического расчета

Наименование данных	Значение данных
Вид и марка обслуживаемых автомобилей:	грузовые
Численность населения, проживающего в рассчитываемом районе, Ai:	330000
Число транспортных средств на 1000 населения, n:	15
Пробег автомобиля, в среднем за год эксплуатации, Lг:	25000
Годовое количество заездов на СТО для проведения уборочных работ, dy:	5
Число рабочих дней, Dраб:	305
Протяженность рабочего дня, tсм :	8
Сменность рабочего дня, с:	2
Габаритные размеры автомобиля, мм:	
длина	8100
ширина	2300
высота	2550

1.2 Количественная оценка годовой производственной программы

Производственная программа по обслуживанию автомобилей на станции в течении года

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

$$N = 330000 \cdot 30 / 1000 = 4950 \text{ авт}$$

Значения корректирующих коэффициентов, в зависимости от изменяющихся условий эксплуатации, приводятся таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Значения корректирующих показателей

Наименование показателя	Обозначение	Значение
Корректирующий показатель учета численности населения, пользующегося услугами станции	K_1	0,50
Корректирующий показатель, учитывающий изменение парка за счет транзитного транспорта	K_2	1,10
Корректирующий показатель, учитывающий рост числа транспорта	K_3	1,02
Корректирующий показатель учета доли орпделенного типа подвижного состава в структуре автопарка	K_4	0,65
Корректирующий коэффициент, учитывающий влияние смены сезона эквсплуатации	K_5	0,90

$$N_{\text{СТО}} = N \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \quad (1.2)$$

$$N_{\text{СТО}} = 4950 \cdot 0,5 \cdot 1,1 \cdot 1,02 \cdot 0,65 \cdot 0,9 = 1625 \text{ авт}$$

1.3 Количественная трудоемкости работ по обслуживанию автомобилей, проводимых в течении года на СТО

Скорректированная удельная трудоемкость работ ТО и ТР рассчитывается по формуле:

$$t = t_H \cdot k_{\text{п}} \cdot k_{\text{пр}}, \quad (1.3)$$

где t_H - значение трудоемкости проведения работ, чел-час/1000 км

$$t_H = 3,1$$

$k_{\text{пр}}$ - корректирующее значение трудоемкости, в зависимости от климата

$$k_{\text{пр}} = 1,1$$

Предварительно производится определение числа рабочих постов в первом приближении. Исходя из их численности, производится подбор корректирующего коэффициента трудоемкости:

$$X_1 = \frac{0,00055 \cdot N_{\text{СТО}} \cdot L_{\Gamma} \cdot t_H \cdot k_{\text{пр}}}{D_{\text{РАБ}} \cdot t_{\text{СМ}} \cdot c} \quad (1.4)$$

$$X1 = (0,00055 \cdot 1625 \cdot 25000 \cdot 3,1 \cdot 1,1) / (305 \cdot 8 \cdot 2) = 15,6$$

$$X1 = 16 \text{ постов}$$

Корректирующее значение $t_{пр}$ принимаем:

$$k_{пр} = 0,8$$

$$t = 3,1 \cdot 0,8 \cdot 1,1 = 1,75 \text{ чел-час}$$

Рассчитаем годовые трудозатраты на обслуживание автомобилей:

$$T_{СТО} = \frac{N_{СТО} \cdot L_1 \cdot t_{ТО-ТР}}{1000} \quad (1.5)$$

$$T_{СТО} = (1625 \cdot 25000 \cdot 1,75) / 1000 = 71093,8 \text{ ч-час}$$

Затраты времени в год на производство работ по очистке автомобиля от загрязнений:

$$T_{умр} = N_{СТО} \cdot d_y \cdot t_{умр}, \quad (1.6)$$

где $t_{умр}$ – затраты времени на производство работ по очистке автомобиля от загрязнений, $t_{умр} = 0,2$ ч-час

$$T_{умр} = 1625 \cdot 5 \cdot 0,2 = 1625 \text{ чел-час}$$

Объем выполнения услуг приема-выдачи автомобиля (в ч-час):

$$T_{ПВ} = N_{СТО} \cdot t_{ПВ}, \quad (1.7)$$

где $t_{ПВ} = 0,25$ – затраты времени на оформление и выдачу одной единицы транспортного средства, ч-час

$$T_{ПВ} = 1625 \cdot 0,25 = 406,25 \text{ ч-час}$$

Затраты времени на проведение обработки полостей кабины и рамы транспортного средства антикоррозионными мастиками $T_{АК}$, ч-час

$$T_{АК} = N_{АК} \cdot t_{АК}, \quad (1.8)$$

где $N_{АК}$ – количество транспортных средств, получающих в течении года этот вид услуг;

$t_{АК}$ – трудоемкость оказания услуги по обработке, ч-час

$$N_{АК} = (0,2 \dots 0,3) N_{СТО} \quad (1.9)$$

$$N_{зпк} = (0,2 \dots 0,3) \cdot 1625 = 406,25$$

Результаты расчета годовых объемов работ приводятся в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Затраты времени на производство различных видов работ технического воздействия

Наименование видов затрат времени	Обозначение	Количество
1. Годовые затраты времени в человеко-часах на обслуживание и ремонт автомобилей	$T_{\text{СТО}}$	71093,8
2. Годовые затраты времени в человеко-часах на производство работ по очистке автомобиля от загрязнений	$T_{\text{умр}}$	1625
3. Усредненные затраты времени в человеко-часах на работы по ТО и ТР на 1000 километров пробега, ч-час/1000 км	t	1,75
4. Годовой объем работ по приемке и выдаче автомобилей	$T_{\text{ПВ}}$	406,25
5. Число заездов на СТО для антикоррозионной обработки, а/м	d	0,25
6. Средняя трудоемкость противокоррозионной обработки	$t_{\text{ПК}}$	2,5
7. Годовой объем работ по обработке кузова антикоррозионными составами	$T_{\text{АК}}$	1015,625
7. Общая трудоемкость работ на СТО	$T_{\text{СТО}}$	74140,6

1.4 Определение численности производственного персонала СТО

Произведем расчет численности производственного персонала СТО.

$$N_{\text{ПП}} = \frac{T_{\text{СТО}}}{\Phi}, \quad (1.10)$$

где $N_{\text{ПП}}$ - число рабочих – производственного персонала, чел

$T_{\text{СТО}}$ - годовые затраты времени в человеко-часах на обслуживание и ремонт автомобилей

Φ – фонд рабочего времени одной единицы производственного персонала, час

Фонд рабочего времени одной единицы производственного персонала определяется исходя из общего числа рабочих дней, а также длительности и числа смен:

$$\Phi = (D_{\text{КГ}} - D_{\text{В}} - D_{\text{П}}) \cdot 8 - D_{\text{ПР}}, \quad (1.11)$$

где $D_{\text{КГ}}$ – «общее число дней в году» [9];

D_B – «количество выходных дней в году» [9];

D_{II} – «количество праздничных и приравненных к ним дней в году» [9];

D_{III} – «общее количество предпраздничных дней» [9];

Штатное число производственных рабочих обеспечивает выполнение суточной и годовой производственной программы станции технического обслуживания:

$$N_{шт} = \frac{T_{СТО}}{\Phi_{шт}}, \quad (1.12)$$

где $N_{шт}$ – «штатная численность производственного персонала» [9];

$T_{СТО}$ – «годовые затраты времени в человеко-часах на обслуживание и ремонт автомобилей» [9];

$\Phi_{шт}$ – «фонд рабочего времени одной штатной единицы производственного персонала» [9].

Годовой фонд рабочего времени одной штатной единицы производственного персонала рассчитывается исходя из фактически отработанного времени

$$\Phi_{шт} = \Phi - (D_{отп} + D_{ул.}) \cdot 8, \quad (1.13)$$

где $D_{отп}$ – «количество отпускных дней для одного рабочего» [9];

$D_{ул.}$ – «количество дней, когда работник не выходил по уважительным причинам» [9];

Таблица 1.4 – Расчет численности производственного и штатного персонала на СТО

Наименование показателей	Обозначение	Значение
1.Количество отпускных дней в году	$D_{отп}$	36
2.Численность производственного персонала СТО	N	37
3. Годовые трудозатраты на обслуживание автомобилей	$T_{сто}$	74141
4. Фонд рабочего времени одной единицы производственного персонала	Φ	2027

Продолжение таблицы 1.4

5. Число календарных дней в году, дней.	$D_{КГ}$	365
6. Число праздничных дней в году, дней.	$D_{П}$	7
7. Число выходных дней в году, дней.	$D_{В}$	104
8. Число предпраздничных дней в году, дней.	$D_{ПП}$	5
9. Штатная численность производственного персонала СТО	$N_{ШТ}$	43
10. фонд рабочего времени одной штатной единицы производственного персонала	$\Phi_{Ш}$	1715
11. Количество отпускных дней для одного рабочего	$D_{ОТП}$	30
12. количество дней, когда работник не выходил по уважительным причинам	$D_{УП}$	9

Результаты распределения годового объема работ предоставлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Распределение годового объема работ по цехам, зонам, участкам и постам

Цеха, зоны, участки	Распределение объема работ	
	%	ч-час.
1. Внепостовые работы и работы, производимые на производственных участках	5	3554,6
2. Посты определения технического состояния автомобилей	10	7109,3
3. Посты ремонта элементов кузова автомобилей	20	14218,7
4. Места организации технического воздействия, с целью поддержания автомобилей в исправном состоянии	47	33414,0
5. Посты выполнения окрасочных и окрасочно-подготовительных работ	18	12796,8
Итого:	100	71094,0

1.5 Определение количества производственных площадей и мест размещения оборудования для точечного технического воздействия

Требуется рассчитать общее количество мест, где будет организовано техническое воздействие на автомобили, $X_{СТО}$:

$$X_{СТО} = \frac{T_{СТО} \cdot Y}{\Phi \cdot N} \quad (1.14)$$

где $X_{СТО}$ – количество мест проведения технического воздействия;

$T_{СТО}$ - «годовые затраты времени в человеко-часах на обслуживание и ремонт автомобилей» [9];

Y – корректирующий показатель неравномерности подачи автомобилей для проведения операций технического воздействия;

Φ_n – «фонд рабочего времени поста» [9].;

N_n - общее количество рабочего персонала, занятых на операции технического воздействия.

Результат произведенного расчета по формуле (1.14) приведен в таблице 1.6.

Требуется рассчитать общее количество мест, где будет организовано воздействие на автомобили в рамках технического обслуживания и ремонта, $X_{ТО-ТР}$:

$$X_{ТО-ТР} = \frac{T_{ТО-ТР} \cdot Y}{\Phi \cdot N} \quad (1.15)$$

где $X_{ТО-ТР}$ – количество мест проведения технического воздействия в рамках технического обслуживания и ремонта;

$T_{ТО-ТР}$ - «годовые затраты времени в человеко-часах на проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей» [9];

Y – корректирующий показатель неравномерности подачи автомобилей для проведения операций технического воздействия;

Φ_n – «фонд рабочего времени поста» [9].;

N_n - общее количество рабочего персонала, занятых на операции технического воздействия.

Годовой фонд рабочего времени поста:

$$\Phi_n = D_{PG} \cdot T_{см} \cdot C \cdot 2, \quad (1.16)$$

где Φ_n - «фонд рабочего времени поста» [9].;

D – общая численность рабочих дней в календарном году;

C – показатель суточной сменности;

$T_{см}$ – время продолжительности рабочей смены в часах.

Результат произведенного расчета по формуле (1.15) приведен в таблице 1.6.

Требуется рассчитать общее количество мест, где будет организована мойка, очистка и сушка поверхности автомобиля от загрязнений, $X_{УМЗ}$::

$$X_{УМЗ} = \frac{T_{УМЗ} \cdot У}{\Phi \cdot N} \quad (1.17)$$

где $X_{УМЗ}$ – количество мест, где будет организована мойка, очистка и сушка поверхности автомобиля от загрязнений;

$T_{УМЗ}$ - «годовые затраты времени в человеко-часах на мойку, очистку и сушку поверхности автомобиля от загрязнений» [9];

$У$ – корректирующий показатель неравномерности подачи автомобилей для проведения операций технического воздействия;

Φ_n – «фонд рабочего времени поста» [9].;

N_n - общее количество рабочего персонала, занятых на операции технического воздействия.

Результат произведенного расчета по формуле (1.17) приведен в таблице 1.6.

Требуется рассчитать общее количество мест, где будет организован отстой и хранение транспорта, прибывшего на СТО:

$$X_{XP} = N_C \frac{T_{ПРИЕМ}}{T_{ВЫД}}, \quad (1.18)$$

где $X_{\text{хр}}$ – количество мест, где будет организован отстой и хранение транспорта, прибывшего на СТО;

N_c – суточное количество автомобилей, прибывающих на станцию для проведения обслуживания;

$$N_c = N_{\text{СТО}} \frac{d}{D_{\text{РГ}}} \quad (1.19)$$

$T_{\text{ПРИЕМ}}$ – затраты на проведение операций по приемке автомобилей и их оформлению при поступлении на СТО, $T_{\text{ПРИЕМ}} = 0,25$ ч

$T_{\text{ВЫД}}$ - затраты на проведение операций по выдаче автомобилей и их оформлению при убытии с СТО, $T_{\text{ВЫД}} = 0,3$ ч

Результат произведенного расчета по формуле (1.18) приведен в таблице 1.6.

Требуется рассчитать общее количество мест, где будет организовано ожидание поступления на обслуживание транспорта, прибывшего на СТО. Количество мест ожидания принимается из расчета 0,3 места от количества мест проведения технического воздействия:

$$X_{\text{ож}} = 0,3 \cdot X_{\text{сто}}, \quad (1.20)$$

где $X_{\text{ож}}$ – общее количество мест, где будет организовано ожидание поступления на обслуживание транспорта, прибывшего на СТО;

Обобщим результаты расчетов по формулам 1.14, 1.15, 1.17, 1.18, 1.20 в таблице 1.6

Таблица 1.6 – Число мест технического воздействия на СТО

Наименование мест	Условное обозначение в расчетах	Количественное значение
1. Количество мест проведения технического воздействия	$X_{\text{сто}}$	21
2. Годовые затраты времени в человеко-часах на обслуживание и ремонт автомобилей	$T_{\text{сто}}$	74141
3. Корректирующий показатель неравномерности подачи автомобилей для проведения операций технического воздействия м	у	1,15

Продолжение таблицы 1.6

4. Фонд рабочего времени поста	Ф	3984
5. Общее количество рабочего персонала, занятых на операции технического воздействия.	$N_{п}$	1
6. Годовые затраты времени в человеко-часах на проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей	$T_{ТО-ТР}$	71094
7. Количество мест проведения технического воздействия в рамках технического обслуживания и ремонта	$X_{ТО-ТР}$	21
8. Общая численность рабочих дней в календарном году	Д _{РГ}	249
9. Время продолжительности рабочей смены в часах	$T_{см}$	8
10. Показатель суточной сменности	С	2
11. Годовые затраты времени в человеко-часах на мойку, очистку и сушку поверхности автомобиля от загрязнений	$T_{УМЗ}$	1625
12. Количество мест, где будет организована мойка, очистка и сушка поверхности автомобиля от загрязнений	$X_{УМЗ}$	1
13. Количество мест, где будет организован отстой и хранение транспорта, прибывшего на СТО	$X_{хр}$	1
14. Суточное количество автомобилей, прибывающих на станцию для проведения обслуживания	$N_{с}$	1,63
15. Общее количество мест, где будет организовано ожидание поступления на обслуживание транспорта, прибывшего на СТО	Хож	6

1.6 Расчет площадей, отведенной под размещение мест организации работ, технологическое оборудование и помещения осуществления технологических процессов

Требуется рассчитать площади, отведенные под технологическое оборудование мест, где будет организовано воздействие на автомобили в рамках технического обслуживания и ремонта:

$$F_{ТО-ТР} = fa \cdot X_{ТО-ТР} \cdot Kn, \quad (1.21)$$

где $F_{ТО-ТР}$ – площадь, отведенная под технологическое оборудование мест, где будет организовано воздействие на автомобили в рамках технического обслуживания и ремонта

f_a – площадь горизонтальной проекции автомобиля

Kn – показатель плотности размещения технологического оборудования и оснастки в местах, где будет организовано воздействие на автомобили в рамках технического обслуживания и ремонта

Результат произведенного расчета по формуле (1.21) приведен в таблице 1.7.

Требуется рассчитать площади, отведенные под технологическое оборудование мест, где будет организовано определение технического состояния автомобилей:

$$F_{д} = f_{д} \cdot Kn, \quad (1.22)$$

где $f_{д}$ – общая площадь, занимаемая оборудованием определения технического состояния автомобиля, с учетом площади проекции автомобиля

Результат произведенного расчета по формуле (1.22) приведен в таблице 1.7.

Требуется рассчитать площади, отведенные под оборудование помещений, где будет организован ремонт колесных дисков и шин автомобилей:

$$F_{ш} = f_{ш} \cdot Kn, \quad (1.23)$$

где $f_{ш}$ – общая площадь, занимаемая оборудованием помещений, где будет организован ремонт колесных дисков и шин автомобилей.

Результат произведенного расчета по формуле (1.23) приведен в таблице 1.7.

Требуется рассчитать площади, отведенные под длительное и краткосрочное хранение автомобильного транспорта, прибывшего на СТО:

$$F_{XP} = f_o \cdot A_{CT} \cdot Kn, \quad (1.24)$$

где F_{xp} – площади, отведенные под длительное и краткосрочное хранение автомобильного транспорта, прибывшего на СТО

$A_{ст}$ – количество мест-стоянок автомобильного транспорта;

K_n – показатель плотности размещения автомобильного транспорта в местах стоянки и хранения.

Результат произведенного расчета по формуле (1.24) приведен в таблице 1.7.

Площадь помещения хранения оборотных деталей, демонтированных с автомобиля определяется исходя из площади в $1,6 \text{ м}^2$ на каждое рабочее место размещения автомобиля и технологического оборудования.

$$F_{кл} = 1,6 \cdot 21 = 33,6$$

Площади вспомогательных помещений принимаются в соответствии с нормами СНИП, и исходя из практических соображений обеспечения размещения требуемого оснащения рабочих мест. Результаты сводятся в таблицу 1.7.

Таблица 1.7 – Площади, отведенные под технологическое оборудование мест, где будет организовано воздействие на автомобили в рамках технического обслуживания и ремонта

Наименование мест	Условное обозначение в расчетах	Количественное значение
1	2	3
1. Площади, отведенные под технологическое оборудование мест, где будет организовано воздействие на автомобили в рамках технического обслуживания и ремонта	F	2293,90
2. Площадь горизонтальной проекции автомобиля	f_a	18,63
3. Показатель плотности размещения технологического оборудования и оснастки в местах, где будет организовано воздействие на автомобили	K_n	6,0

Продолжение таблицы 1.7

4. Общая площадь, занимаемая оборудованием определения технического состояния автомобиля, с учетом площади проекции автомобиля	F_d	119,64
6. Показатель плотности размещения технологического оборудования и оснастки в местах, где будет организовано воздействие на автомобили в рамках технического обслуживания и ремонта	K_n	4,0
7. Общая площадь, занимаемая оборудованием определения технического состояния автомобиля	f_d	11,3
8. Показатель плотности размещения технологического оборудования и оснастки в местах, где будет организовано воздействие на автомобили	K_n	4,0
9. Площади, отведенные под оборудование помещений, где будет организован ремонт колесных дисков и шин автомобилей	$F_{ш}$	86,9
10. Общая площадь, занимаемая оборудованием помещений, где будет организован ремонт колесных дисков и шин автомобилей	$f_{ш}$	18,0
11. Коэффициент плотности расстановки оборудования помещений, где будет организован ремонт колесных дисков и шин автомобилей	K_n	4,0
12. Площадь центрального склада	$F_{з.п}$	120,00
13. Площадь бухгалтерии	F_b	18,00
14. Число работающих в бухгалтерии	N	2,00
15. Площадь кабинета директора СТО	F_n	10,00
16. Количество работающих, человек.	N	1,00
17. Площадь комнаты отдыха	$F_{ко}$	8,00
18. Площадь душевой	$F_{душ}$	4,50
21. Площадь туалетной	$F_{туал}$	2,00
22. Площади, отведенные под длительное и краткосрочное хранение автомобильного транспорта, прибывшего на СТО	$F_{хр}$	745,20
24. Количество мест-стоянок автомобильного транспорта	$A_{ст}$	8,00

Продолжение таблицы 1.7

25. Коэффициент плотности расстановки автомобилей	$K_{\text{п}}$	5,00
26. Площадь помещения ожидания		18,00
28. Площадь магазина		45,00

Предполагается строительства корпуса СТО модульным способом. Здание на стальном каркасе, стеновые панели изолирующие много слойный, с защитно-декоративным покрытием.

Остекление ленточное сплошное, рамы остекления выполнить из алюминиевых сплавов.

Полы на рабочих зонах сделать из бетона, с нанесенным на поверхность защитным противоскользящим покрытием на вулканитовой основе.

Освещение в помещениях СТО искусственное, лампами на светодиодных элементах, белого светового спектра, нейтральный цвет.

Вентиляция принудительная, приточно-вытяжная. естественная вентиляция производится за счет воздухообмена через открытые оконные проемы.

Система электроснабжения трехпроводная, с заземленной нейтралью. На места размещения промышленного оборудования подводится трехфазная сеть с напряжением 380В, в офисные помещения и места, где будут использоваться ручной инструмент – однофазная сеть 220В

1.7 Технический проект участка замены смазки в узлах автомобиля

1.7.1 Работы и услуги, оказываемые на участке

В техническом проекте участка замены смазки производится разработка данного поста на уровне технического проекта. Участок замены смазки располагается в основном корпусе СТО, в непосредственной близости от постов ТО. Работы, производимые на данных постах также относятся к зоне ТО.

В перечень работ, производимых на участке замены смазки, в частности включаются следующие виды работ:

1. Заправка крупных узлов и агрегатов жидкой смазкой, в соответствии с химмотологической картой транспортного средства; проверка и долив до требуемого уровня жидкой смазки при проведении очередной операции по техническому обслуживанию.

2. Очистка от загрязнений сапунов и клапанов сброса избыточного давления на узлах автомобиля.

3. Промывка, очистка и замена полнопоточных и центробежных фильтров в системе смазки двигателя и в гидравлической системе

4. Очистка отстоя из фильтров-уловителей на автомобилях с системой питания коммон-рейл, очистка осушителя пневмосистемы.

5. Выполнение операции замены смазки в узлах и агрегатах трансмиссии, гидравлической системе и комбинированной тормозной системе.

6. Смазка пластичными смазками узлов трения автомобилей.

1.7.2 Оснащение технологическим оборудованием участка замены смазки

Для осуществления комплекса технологических операций, на участке необходимо разместить оборудование в соответствии со спецификацией таблицы 1.8.

Таблица 1.8 – Экспликация технологического оборудования участка сбора масла

Наименование технологического оборудования	Марка оборудования	Число единиц оборудования
Емкость раздачи моторного масла	МК-320	1
Емкость раздачи трансмиссионного масла	МК-320	1
Емкость раздачи пластической смазки	МК-250	1
Тележка	Сорокин	1
Ларь сбора ветоши	-	1
Устройство для сбора отработанного масла	самоизготовление	1
Инструментальный шкаф	Ш-2-25	4
Таль	Jet-5000	1

Кроме указанного технологического оборудования на участке находится комплект слесарного инструмента и пневматический ударный гайковерт.

1.7.3 Обоснование числа производственного персонала, работающего на участке

Количество рабочих, занятых на участке зависит от объема выполняемых работ и распределения функционала. Произведем обоснование числа работников, исходя их общей трудоемкости проведения работ по замене смазки для СТО в объеме 3640 часов в год. Результаты распределения представим в таблице 1.9.

Таблица 1.9 - Обоснование числа производственного персонала, работающего на участке

Производимые работы и оказываемые услуги	%	Трудозатраты выполнения работ, ч-час	Число персонала, чел
Периодическая заправка агрегатов смазкой	20	1820	1
Замена пластической смазки	15		
Очистные и профилактические работы	15		
Замена смазки полного цикла	50	1820	1
ИТОГО	100	3640	2

Таким образом, число занятого на участке персонала составляет 2 человека. Данная численность производственного персонала также подтверждается практическими соображениями, исходя из опыта работы на аналогичной станции технического обслуживания.

2 Анализ и подбор технологического оборудования для проведения работ по замене смазки в узлах и агрегатах автомобилей

2.1 Аналоги оборудования для сбора отработанного масла, применяемые в технологических операциях

Рассмотрим технические образцы изделий, в настоящее время применяемые для выполнения технологических операций по замене смазки в узлах и агрегатах автомобилей. В частности, проведем поиск по оборудованию для сбора отработанного масла. В результате поиска обнаружены следующие устройства.

Установка для слива отработанного масла 80л ОМА представлена на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 - Установка для слива отработанного масла 80л ОМА

Представленное устройство представляет собой емкость для самотечного слива отработанного масла. Опорожнение бака производится при подключении

давления. Недостатком конструкции является сложность ее эксплуатации в осмотровых канавах. Емкость бака составляет 80л. Устройство принимается в качестве базового, вследствие широкого распространения.

Установка UM7590 Unilube, 90л, с предкамерой представлена на рисунке 2.2.



Рисунок 2.2 - Установка UM7590 Unilube, 90л, с предкамерой

Представленное устройство представляет собой емкость для самотечного слива отработанного масла. Также масло может собираться из агрегатов при помощи вакуумного насоса. Особенности модели UM 7590:

- Объем бака 90 литров.
- Объем прозрачной колбы 10 литров
- Объем воронки 10 литров
- Высокопроизводительный, мало шумный вакуумный насос 0,8 бар.

- Два усиленных ролика и два усиленных колеса.

- Стальной бак с покрытием на основе порошковой эпоксидной смолы

Недостатком конструкции является сложность ее эксплуатации в осмотровых канавах.

Установка 42065 RAASM для слива (откачки) отработанного масла, передвижной бак 65 л., регулируемая по высоте воронка, набор щупов представлена на рисунке 2.3.



Рисунок 2.3 - Установка 42065 RAASM для слива (откачки) отработанного масла, передвижной бак 65 л

Установка для слива отработанного масла 42065 RAASM с передвижным баком 65 л. и центральным маслосборником 13 л. Снабжена индикатором уровня и регулируемым по высоте маслосборником с объёмной воронкой.

Технические характеристики приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Технические характеристики установки 42065 RAASM

Наименование параметра	Значение
Ёмкость резервуара, л	65
Максимальная способность слива, л	52
Вместимость маслосборника, л	13
Диаметр воронки, мм	580
Структура	тележечный
Длина сливного шланга, м	2
Максимальная высота, мм	1780
Минимальная высота, мм	1270

Установка для слива масла/антифриза с круглой подъемной ванной, мобильная Kraftwell представлена на рисунке 2.4.



Рисунок 2.4 - Установка для слива масла/антифриза с круглой подъемной ванной, мобильная Kraftwell

Представленное устройство представляет собой емкость для самотечного слива отработанного масла. Также масло может собираться из агрегатов при помощи вакуумного насоса

Технические характеристики приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Технические характеристики установки для слива масла/антифриза с круглой подъемной ванной, мобильная Kraftwell

Наименование параметра	Значение
Длина	490 мм.
Ширина	400 мм.
Высота	1000 мм.
Вес	20 кг.
Тип	слив самотеком
Длина шланга/ов	1.5 м.
Объем бака	80 л.
Объем ванны	20 л.

Установка для сбора масла NORDBERG 2379



Рисунок 2.5 - Установка для сбора масла NORDBERG 2379

Технические характеристики приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Технические характеристики установки для сбора масла NORDBERG 2379

Наименование параметра	Значение
Вес, кг	39
Габариты, мм	550x550x1900
Емкость бака	65 л
Насос	вакуумный
Маслосбор	слив+откачка
Мах высота установки, мм	1900
Рабочее давление, Бар	8
Предкамера	есть
Способ слива	давление

Установка для сбора масла NORDBERG 2379 оснащается современной вентури-вакуумной системой вытяжки для полного и быстрого вывода отработанных жидкостей из рабочих узлов автомобиля. Помимо откачки допускается удаление масла методом свободного слива. В конструкцию модели входит осмотровая колба, с помощью которой оператор визуально оценивает степень загрязненности слитого масла. Минимальная высота конструкции составляет 1600 мм, максимальная - 1900 мм.

Конструкция изделия будет определяться исходя из сравнительных характеристик устройств, отобранных в качестве аналогов. Сравнительная диаграмма характеристик всех устройств выносится на лист графической части.

2.2 Разработка конструкции устройства для сбора отработанного масла

Предложено разработать устройство для сбора отработанного масла, которое будет применяться на посту замены масла СТО для грузовых автомобилей.

На основе проведенного анализа, делаем следующие выводы по конструкции устройства.

1. Устройство будет выполнено стационарным, поскольку пост замены масла будет располагаться на осмотровой канаве и выполнение работ будет производиться на стационарном посту.

2. Сбор масла будет производиться в стационарно размещаемую емкость, представляющую бочку объемом 200 л. Бочка располагается в осмотровой канаве стационарно, не мешая производству работ. При опорожнении бочки, слив производится через переливной штуцер, путем закачки в бочку сжатого воздуха.

3. В бочку масло сливается через приемную емкость. Емкость перемещается по канаве по направляющим. С бочкой емкость соединяется при помощи гибкого шланга.

Решение о выполнении устройства стационарным позволит упростить работу поста, избавив от необходимости частого опорожнения емкости. Также это позволит существенно экономить место в осмотровой канаве, поскольку емкость может быть помещена в техническую нишу, где не будет мешать проведению работ.

Произведем расчет конструктивных параметров устройства.

При проведении расчетов, принимаем следующие условия:

- масса емкости с маслом, перемещаемой по направляющим составляет 10 кг;
- собственная масса емкости составляет 3 кг;
- уклон направляющих принимается не более, чем $1,5^\circ$

Рассчитаем силу, которую прикладывает оператор при перемещении емкости с маслом по направляющим. Расчет ведем по формуле 2.1.

$$Fr = f_k * (Q + G) * \cos \beta + (Q + G) * \sin \beta , \quad (2.1)$$

где $f_k = 0,0185$ – коэффициент трения качения в паре сталь-сталь

β - уклон направляющих емкости, $\beta = 1,5^\circ$;

Q – масса емкости с маслом, 10 кг (100 Н);

G – собственная масса емкости, 3 кг (30 Н);

$$Fr = 0,0185 * (100 + 30) * 0,9997 + (100 + 30) * 0,0262 = 5,81 \text{ Н}$$

Рассчитанное усилие удовлетворяет требованиям, предъявляемым к подобного рода конструкциям и предназначенным для выполнения операций этого вида.

Произведем проверочный расчет поперечины, исходя из условий, что при работе на нее может воздействовать сила 100 Н.

Принимая во внимание максимальную длину плеча рычага $l = 650$ мм, изгибной момент составит:

$$M_{и} = 100 * 0,650 = 65 \text{ Н*м}$$

Тогда минимальный диаметр вала рассчитывается из соотношения:

$$d = \sqrt[3]{10 * M_{и} / [\sigma]}, \quad (2.2)$$

где $M_{и} = 65,0 \text{ Н*м}$.

$[\sigma] = 112,5 \text{ МПа}$

$$d = \sqrt[3]{10 * 65 / 112,5} = 0,0179 \text{ м}$$

Для поперечины принимаем прутки круглого сечения с диаметром 18 мм.

3 Технологический процесс замены масла в агрегатах автомобиля

3.1 Условия и специфика проведения работ

Замена масла в двигателе грузового автомобиля это особенно важная процедура, для такого типа техники. Ведь это сердце автомобиля. У замены масла в грузовиках есть свои особенности. Одной из них является большой объем моторного масла, до 40 литров.

Большинство грузовых автомобилей в России имеют дизельные двигатели, это связано с большей тяговитостью и меньшим расходом топлива. Для таких двигателей замену масла необходимо делать в среднем каждые 25000 км. И масла для замены необходимы, специально разработанные для грузовых машин, например масло Мобил Делвак (Mobil Delvac). Эти масла обладают особым набором присадок, позволяющим не только более тщательно очищать двигатель грузовика, но и значительно увеличить интервал между заменами масла в дизельном двигателе. Грузовые автомобили, наравне с легковыми, требуют к себе внимания и должного ухода и то, как долго, машина будет выполнять свою работу, зависит, в том числе и от правильной и своевременной замены масла.

Шестьдесят лет назад слив моторного масла (замена масла) грузовика производился обычно через 500 км. Благодаря более высокому качеству смазочных материалов, экологически чистым видам топлива, улучшенной технологии фильтрации и более надежным двигателям, сегодня интервал замены уже достигает 50000 миль (80000 км) и более на этих же типах транспортных средств.

Тем не менее, типичные интервалы замены масла остаются в пределах 25000 км. Небольшое внимание к данному стандарту связано с тем, что транспортные средства сталкиваются с различными факторами. Например, у двух одинаковых автомобилей могут возникнуть очень разные сроки службы масла. У одного срок службы может приблизиться к 80000 км, в то время как у другого его едва хватит на 15000 км. Это различие в сроках службы масла является результатом многих факторов, но в основном, трех из них:

1. Конструкция двигателя, возраст и условия эксплуатации - конструктивные характеристики двигателя и различные условия его эксплуатации могут повлиять на срок службы масла.

2. Модели и условия вождения - где и как грузовой автомобиль эксплуатируется.

3. Свойства масла - качество и эффективность разработок моторного масла.

Конструкция двигателя, возраст и характеристики

Эффективность топлива двигателя напрямую связана со сроком службы масла. Как улучшить эффективность сгорания, которая определяет тип и количество частиц, обдувающих поршневые кольца. Поршневой "прорыв газов" является, как правило, основным источником загрязнений, попадающих в масло. Эти загрязнения включают грязь, воду, копоть, частицы топлива, оксиды азота (NOx) и частично сгоревшие углеводороды (HC). Но не только эффективность сгорания влияет на загрязнение. Элементы конструкции двигателя, такие как эффективность уплотнений, контроль температуры и методы контроля выбросов, влияют на тип и концентрацию загрязняющих веществ в масле.

Некоторые характеристики двигателя, например, пробег и общее количество часов эксплуатации, со временем неизбежно приведут к укороченным интервалам замены масла. Тем не менее, поддержание оптимального качества масла в системе является управляемым процессом при условии достаточной фильтрации и качества уплотнений. В критических компонентах, таких как фильтры, отказ не ограничивается лишь коротким сроком службы масла.

Счетчик загрязнений при фильтрации контролирует грязеемкость фильтра. Важно, чтобы она была в соответствии с ожидаемым или необходимым интервалом замены масла. Кроме фильтрации и уплотнений на интервал замены масла влияет и размер поддона. С увеличением объема циркулирующего моторного масла в двигателе будет уменьшаться и концентрация загрязнений. Увеличенный размер поддона также означает больше присадок и меньше

тепловых проблем. В результате, производители двигателей предлагают большие размеры поддона в качестве одного из условий увеличения интервала замены масла.

Техническое обслуживание грузовика.

Хотя все двигатели предназначены для обеспечения оптимальных условий циркуляции масла, даже самые лучшие модели подвержены определенному уровню загрязнения с течением времени. Эти загрязнения генерируются либо из внутренних, либо из внешних источников. На владельце грузовика лежит ответственность за обеспечение оптимального обслуживания двигателя.

Условия вождения.

Характеристики моторного масла должны удовлетворять условиям, с которыми сталкивается грузовик. Вождение при экстремальных температурах оказывает вредное воздействие на моторное масло. С одной стороны, холодные пуски могут привести к загущению масла, нарушению работы подшипников и ухудшению смазки стенок цилиндра при запуске. С другой стороны, высокотемпературная среда приведет не только к снижению вязкости, но также к вредным химическим реакциям, таким как окисление масла, и к сокращению срока его службы. Кроме того, тяжелые внешние условия - пыльные грунтовые дороги и высокая влажность воздуха, увеличивают вероятность попадания внешних загрязнений в масло при заборе воздуха и через камеру сгорания.

Но не только внешние загрязнения - любой фактор, влияющий на эффективность использования топлива, также влияет на срок службы масла. Низкая топливная эффективность означает, что двигатель работает не в оптимальном режиме. В результате и моторное масло работает не в оптимальных условиях. К числу неблагоприятных факторов работы грузовика относятся крутые склоны, высокие нагрузки, вождение в условиях «стоп-пуск», буксования и даже стиль вождения.

У грузовика с прицепом класса 8 стандартный интервал замены масла 25000 миль (40200 км). MPG составляет в среднем чуть менее 6 миль на галлон (39,2 л на 100 км) по сравнению с 4 MPG (58,8 л на 100 км) 30 лет. назад.

От того, где и как тяжелые грузовики эксплуатируются, зависит их показатель MPG (миль на галлон). Он варьирует в пределах 2-7,5 миль на галлон (117,6 – 31,5 л на 100 км).

Число MPG (Mile Per Gallon) - полезный индикатор для определения рабочего цикла двигателя. Производители двигателей MaxxForce и Cummins недавно приняли решение - рекомендовать интервал замены масла основывать на расходе топлива

Требования к моторным маслам Американского института нефти (API) и Европейской ассоциации автопроизводителей (ACEA) сформулированы так, чтобы обеспечить работу двигателя в оптимальном режиме и с удлинённым сроком службы. Тем не менее, даже масла самого высокого качества могут по ряду причин подвергаться деградации. Не только начальные характеристики масла (чистота, возраст и т.д.) важны, но также моторное масло должно противодействовать негативным условиям, сокращающим срок его службы.

Контроль за частицами и другими загрязняющими веществами. После многократного увеличения частиц загрязнённое масло может оказаться смертельно опасным для двигателя. Всякий раз, когда твердые загрязняющие вещества в масле быстро не фильтруются, последствия могут быть намного хуже, чем просто от суммы загрязнений. В условиях объединения с другими загрязнителями эти твердые вещества могут привести к значительному сокращению срока службы масла.

Главные из них:

– Шлам и сажа - формирование шламовых отложений за счет сочетания твердых загрязняющих веществ и влаги приводит к повышенному износу двигателя и сокращению срока службы масла.

– Ингрессия воды и охлаждающей жидкости - влага, гликоль и кислоты способствуют коррозии, истощению присадок и окислению масла.

– Разбавление топлива - в случае разбавления топлива, масляная пленка становится тонкой, содействуя окислению масла и потере вязкости.

Так как вязкость зависит от температуры, важно, чтобы моторное масло сохраняло оптимальную вязкость во всем диапазоне рабочих температур. Для этого используются высокомолекулярные добавки, такие как модификаторы вязкости. Они имеют тепловые характеристики, снижающие скорость изменения вязкости при изменении температуры.

Стандартное моторное масло для тяжелых грузовиков уже давно стало класса 15W-40. На этом уровне вязкости обеспечивается достаточная защита от износа при минимизации потерь энергии на преодоление вязких сил сопротивления. Если используются новые, более высокого качества двигатели, которые менее подвержены износу, можно использовать вязкость классом ниже, например, 10W-30 или 5W-30. Это может стать предпочтительной альтернативой для повышения экономии топлива и масла, а также увеличения интервала замены. Это, в свою очередь, может привести к более короткому сроку службы масла и возможному отказу двигателя. Любая из этих причин оказывает негативное влияние на интервал замены масла. Сохранение оптимальной работоспособности масла является ключом к увеличению срока службы и масла и двигателя.

3.2 Технология проведения работ

Система смазки двигателя грузового автомобиля – это достаточно важный процесс, требующий особенной ответственности и внимания. В частности, необходимо соблюдать определенные правила, связанные с процедурой смазки. Масло должно поступать к подшипникам внутри коленчатого вала из-за действия давления. Также осуществляется поступление масла к подшипникам, расположенным в распределительном валу, топливном насосном и компрессорном устройстве, втулках. Обязательно предусматривается масляная подача к сферическим штанговым опорам.

Система смазки двигателя включает в себя сразу несколько элементов, которые подвергаются данной процедуре. В частности, происходит смазка:

- масляного насосного устройства,

- масляного картера,
- фильтров (не только центробежного, но и полнопоточного),
- масляного радиатора,
- масляных каналов внутри блока,
- передней крышки,
- внешнего маслопровода,
- маслозаливной горловины,
- клапанов, обеспечивающих нормальное функционирование системы,
- контролирующих приборов.

Непосредственно из картера осуществляется подача масла в радиатор насосного устройства, рабочего масла. Потом из нагнетающего элемента масло поступает в элемент, очищающий масло. За очистку там оказываются ответственными пара фильтрующих элементов. Потом масло попадает в основную магистраль, а уже оттуда уходит к подшипникам внутри коленчатого вала. Также поступление масла осуществляется к штанговым наконечникам и втулкам.

Сборка двигателя, кстати, должна осуществляться после смазки всех перечисленных элементов. Что касается шатунных подшипников, то к ним масло подходит по специальным отверстиям, расположенным внутри вала возле шейки. Когда масло снимается с цилиндрических стенок, происходит его отвод в устройство поршня и смазывается основание поршневого пальца.

Подача масла осуществляется под влиянием давления посредством каналов, расположенных на заднем покрытии двигательных цилиндров. После радиаторной решетки масло подается в устройство центробежного фильтра, оттуда – в радиатор и в устройство картера. Все другие части должны смазываться с помощью разбрызгивания или методики масляного тумана. Без таких процедур не должна проходить качественная сборка двигателя.

Естественно, для качественной смазки необходимо знать устройство двигателя и все тонкости проведения вышеуказанной процедуры.

Техническое обслуживание смазочной системы

При контрольных осмотрах проверяют уровень масла в картере, отсутствие подтеканий масла, показания контрольных приборов.

При ТО-2 производят замену масла, фильтрующих элементов полнопоточного фильтра, промывают центробежный фильтр, на отдельных видах двигателей, кроме того, очищают фильтр маслосливной горловины и заливают в него свежее масло, через одно ТО-2 очищают и промывают клапан и трубку системы вентиляции картера.

Рекомендуется при проведении ТО производить контроль уровня масла через 5-7 минут после остановки двигателя. Это позволит избежать перелива масла в картер. При необходимости следует произвести долив масла. В случае, если пробег указывает на необходимость проведения замены масла, масло меняют..

Запрещается эксплуатация автомобиля, если уровень масла в картере двигателя ниже допустимого уровня.

«Указатель давления масла на прогретом двигателе при частоте вращения, соответствующей пику крутящего момента, т.е. 2500-3000 об/мин, составляет 400...550 кПа, а на холостом ходу не менее 150 кПа» [11].

Замена масла в смазочной системе производится на горячем двигателе, сразу после его остановки. Промывку двигателя рекомендуется производить при смене типа масла, при этом, с заправленной в смазочную систему промывочной смесью, двигатель должен отработать не менее 10 минут на холостом ходу. После слива смеси промывают поддон картера, сетку маслозаборника и сапун вентиляции картера.

При заправке свежего масла оно заливается до отметки "В" на указателе уровня, после чего двигатель запускают на 5 минут на малой частоте вращения для заполнения масляных полостей, через 2-3 минуты после остановки масло доливают до отметки "В".

Замена фильтрующих элементов полнопоточного фильтра производят одновременно с заменой масла.

Для этого отворачивают сливные пробки на колпаках фильтров и сливают масло, отворачивают болты крепления колпаков и снимают их вместе с фильтрующими элементами. Перед постановкой новых фильтрующих элементов детали фильтра промывают в дизельном топливе и проверяют состояние деталей уплотнения. После сборки фильтра проверяют, нет ли подтеканий масла в соединениях фильтра, при работающем двигателе.

Промывка центробежного фильтра производится в дизельном топливе. При разборке откручивают гайку крепления колпака фильтра и снимают его, поворачивают ротор так, чтобы пальцы стопора вошли в отверстия ротора, отворачивают гайку крепления колпака ротора и снимают колпак с ротора. При сборке фильтра должны быть совмещены метки на колпаке и роторе. После сборки ротор с колпаком должны вращаться свободно, без заеданий и биений, а при работающем двигателе из фильтра не должно быть подтеканий масла.

Сбор отработанного масла производится при помощи разработанной конструкции устройства. Утилизация отработанного масла производится в соответствии с требованиями и нормами техники безопасности.

4 Безопасность и охрана труда на участке

4.1 Описание участка

В рамках выпускной квалификационной работы рассматривается участок замены отработанного масла. В качестве технологического процесса выступает технологический процесс замены масла в двигателе. Планировка участка представлена на рисунке 1.

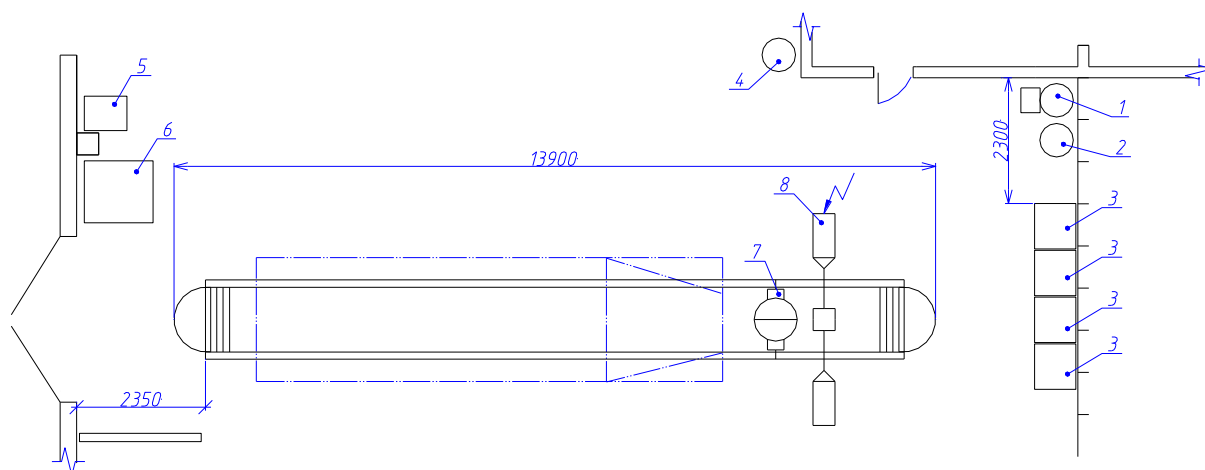


Рисунок 4.1 – Планировка участка замены масла

1 – емкость раздачи моторного масла; 2 – емкость раздачи трансмиссионного масла; 3 – инструментальный шкаф; 4 – емкость раздачи пластической смазки; 5 – тележка; 6 – ларь сбора ветоши; 7 – устройство для сбора отработанного масла; 8 – таль.

Таблица 4.1 - Технологический паспорт объекта

Технология проведения работ	Операция и вид деятельности	Исполнитель	Технологическое оборудование и оснастка	Расходные материалы
Замена фильтра масла	Отворачивание фильтра, снятие фильтра	Слесарь по ремонту автомобилей 4-го разряда	Приспособление для отворачивания фильтра	Обтирочный материал
Слив отработанного масла	Слив масла из картера двигателя	Слесарь по ремонту автомобилей 4-го разряда	Устройство для сбора отработанного масла	Масло

4.2 Опасные и вредные производственные факторы при выполнении различных технологических операций

Различные опасные и вредные производственные факторы, возникающие при выполнении технологических операций, сведем в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 – Опасные и вредные производственные факторы при выполнении различных технологических операций

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ ⁽¹⁾	Содержание и сущность фактора ²	Источник возникновения опасности
Отворачивание фильтра и сливной пробки	движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования;	Приспособление для отворачивания фильтра, ключ-трещетка
	повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;	
	повышенный уровень шума на рабочем месте;	
	повышенный уровень вибрации	
	острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	
Отворачивание фильтра и сливной пробки, слив масла	отсутствие или недостаток естественного света	Работа под днищем автомобиля
	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;	Отработанное масло
	Физические перегрузки подразделяются на: статические; динамические	Работа под днищем автомобиля
	Нервно-психические перегрузки перенапряжение анализаторов; монотонность труда	Работа под днищем автомобиля

Продолжение таблицы 4.2

Слив масла	повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;	Устройство для слива отработанного масла
	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		

4.3 Снижение влияния вредных производственных факторов, устранение их влияния на рабочих

Таблица 4.3 – 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 ²	Средства индивидуальной защиты работника ³
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, воздухоподборников, котлов, лифтов и др. – в надлежащем состоянии,	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

повышенный уровень вибрации	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.)	Виброизолирующие накладки на перчатки
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	
Нервно-психические перегрузки перенапряжение анализаторов; монотонность труда	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;	

4.4 Пожарная безопасность на участке замены масла

Таблица 4.4 – Выявление факторов, способствующих возникновению пожара

Вид технологического оборудования	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Дополнительные виды опасного проявления пожара
Устройство для сбора отработанного масла, маслораздаточ	В	1) пламя и искры;	1) образующиеся в процессе пожара осколки, части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, транспортных средств, энергетического оборудования, технологических установок, производственного и инженерно-технического оборудования, агрегатов
Полка хранения масла в емкостях	В	2)тепловой поток;	произведенной и/или хранящейся продукции и материалов и иного имущества;
		3)повышенная температура окружающей среды;	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;
		4)повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;	3) вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
		5)пониженная концентрация кислорода;	4) опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара;
		6)снижение видимости в дыму (задымленных пространственных зонах).	5) термохимические воздействия используемых при пожаре огнетушащих веществ на предметы и людей.

4.5 Подбор технического оборудования обеспечения пожарной безопасности

1. Первичные средства пожаротушения:

- огнетушащие вещества: песок кошма
- пожарный инструмент – ломы, лопаты, багры, крюки, топоры
- пожарное оборудование:
- огнетушители ОП-10(З)

2. Мобильные средства пожаротушения:

- пожарная мотопомпа

3. Стационарные установки системы пожаротушения

- спринклерная система пожаротушения

4. Средства пожарной автоматики

- извещатель ИП 212/108-3-CR
- оповещатель пожарный
- технические средства оповещения и управления эвакуацией

5. Пожарное оборудование

- шкаф пожарный ШП-01
- рукав напорный

6. Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре

- противогаз гражданский ГП-7

7. Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)

- ломы, лопаты, багры, крюки, топоры

8. Пожарные сигнализация, связь и оповещение.

- извещатель ИП 212/108-3-CR
- оповещатель пожарный

4.6 Организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара

Таблица 4.5 – Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Разновидность техпроцесса	Организационно-технические мероприятия	Достижимый эффект
Замена жидкой 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
Замена жидкой смазки	– паспортизация веществ, материалов, изделий, технологических процессов, зданий и сооружений в части обеспечения взрывопожаробезопасности; перечень взрывопожароопасных участков;	Улучшение противопожарной обстановки на участке
Замена жидкой смазки	– организация обучения, инструктажа и допуска к работе персонала, обслуживающего взрывопожароопасные цеха и участки или выполняющего на них ремонтные работы;	Улучшение противопожарной обстановки на участке
Замена жидкой смазки	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
Замена жидкой смазки	– 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

Продолжение таблицы 4.5

Замена жидкой смазки	– 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
----------------------	---	--

4.7 Общие требования к экологической безопасности разрабатываемого объекта

Таблица 4.6 – Идентификация экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса, 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
Слив отработанного масла	Слив горячего масла из картера самотеком	Испарение летучих компонентов масла	Смыв остатков масла с рук и одежды	Попадание отработанного масла в почву при утилизации ветоши и емкостей хранения мастики

4.8. Мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду

Таблица 4.8 – Мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Участок замены масла
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 охрана труда на участке».

1. В разделе «Безопасность и охрана труда на участке» приведена характеристика технологического процесса замены жидкой смазки в узлах автомобиля, перечислены технологические операции, должности работников, производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные материалы, комплектующие изделия и производимые изделия (таблица 4.1).

2. Проведена идентификация профессиональных рисков по осуществляемому технологическому процессу замены жидкой смазки в узлах автомобиля, выполняемым технологическим операциям, видам производимых работ. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие (см. таблицу 4.2)

3. Разработаны организационно-технические мероприятия, включающие технические устройства снижения профессиональных рисков. Подобраны средства индивидуальной защиты для работников (таблица 4.3).

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 4.4). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 4.5). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица 4.6).

5. Идентифицированы экологические факторы (таблица 4.7) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 4.8).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе написания выпускной квалификационной работы произведен технологический расчет станции технического обслуживания с разработкой участка антикоррозионной обработки.

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 автобусов, предназначенных для хранения подвижного состава ожидающего ремонта. В соответствие с перечнем выполняемых работ произведен подбор технологического оборудования участка антикоррозионной обработки.

Выполнен конструкторский расчет устройства для распыления мастики. 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. Зачем проводить антикоррозионную обработку [Электронный ресурс], 2015. – Режим доступа: <https://vk.com/nlisovetskaya>

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. Ремонт автомобилей КамАЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.kamaz-autos.ru/2115/1.htm>

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

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