

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(наименование кафедры)

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Маслохозяйство. Разработка конструкции крана для разгрузки
бочек с кузова автомобиля

Студент

Д.В. Гаврильчик

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.А. Ивлиев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Л.Л. Чумаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Н.В. Ященко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

И.о заведующего кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ »

20 _____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Тема выпускной квалификационной работы посвящена разработке конструкции крана для проведения погрузочно-разгрузочных работ бочек (емкостей) с эксплуатационными материалами для маслохозяйственного участка автотранспортного предприятия на 250 автомобилей Газель Next.

Зачастую в автотранспортных предприятиях отсутствует специализированное оборудование для проведения погрузочно-разгрузочных работ ввиду экономических и технологических (трудоемкость выполнения операций) факторов, чем и обуславливается актуальность темы.

Целью работы является поиск решений, способствующих снижению себестоимости и трудоемкости погрузочно-разгрузочных операций.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- провести углубленную проработку маслохозяйства, провести анализ основных работ (операций), подбор технологического оборудования и предложить объемно-планировочное решение участка;
- разработать техническое задание на основании обзора литературы, анализа преимуществ и недостатков, представленных на отечественном рынке кранов, в соответствии с которым представить техническое предложение с конструкторским расчетом основных элементов крана и руководством по эксплуатации;
- разработать технологический процесс разгрузки бочек с грузового автомобиля;
- рассмотреть вопрос обеспечения безопасности и экологии технического объекта (маслохозяйства), предложить различные варианты снижения вероятности причинения травм на предприятии, технические средства для обеспечения пожарной и экологической безопасности;
- провести анализ целесообразности изготовления крана, на основании себестоимости его изготовления.

Выпускная квалификационная работа бакалавра состоит из 5 разделов, которые включают в себя 59 страниц пояснительной записки, а также 20 рисунков, 17 таблиц, 25 источников и 1 приложение.

ANNOTATION

The title of the diploma is devoted to the development of the crane construction for carrying out loading and unloading operations of barrels with operational materials for the oil-property zone of a trucking company for 250 Gazelle Next vehicles.

The transport companies often haven't specialized equipment for carrying out cargo handling operations due to economic and technological (labor-intensive operations) factors. It's determines the relevance of the topic.

The aim of the work is to find solutions that help to reduce the manufacturing cost and the labor intensity of cargo handling operations.

To achieve this aim, must perform the following tasks:

- to carry out in-depth study of the oil-property zone of the transport company, to analyze the main operations, to choose technological equipment and to offer the space-planning solution of the oil-property zone;

- to develop a technical documentation for the create the crane on the literature review base, on analysis of advantages and disadvantages, which presented in the domestic market, in accordance with which to submit a technical proposal with the calculation of the main elements of the crane and the operation manual;

- to develop the technological process of unloading barrels from a truck;

- to consider the issue of ensuring the safety and ecology of a technical facility (oil-property zone), to suggest various for reducing the probabilities of injuries in the enterprise, technical means for fire and ecological safety;

- to make an analysis of the feasibility of manufacturing the crane, based on the cost price of its manufacture.

The diploma consists of the 5 sections including an explanatory note on 59 pages, 20 figures, 17 tables, the list of 25 references and 1 appendix.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Углубленная проработка маслохозяйства	9
1.1 Назначение отделения	9
1.2 Исходные данные для расчета маслохозяйства.....	9
1.3 Выбор технологического оборудования.....	11
1.4 Обоснование объемно-планировочного решения.....	20
2 Анализ аналогов, разрабатываемого технологического оборудования.....	22
2.1 Кран Trommelberg гаражный гидравлический складной.....	22
2.2 Кран гаражный T62101 AE&T	23
2.3 Кран гаражный ОМА 587	24
3 Разработка конструкции крана для разгрузки бочек с кузова автомобиля .	27
3.1 Техническое задание на разработку конструкции крана для разгрузки бочек с кузова автомобиля	27
3.2 Техническое предложение на разработку конструкции крана для разгрузки бочек с кузова автомобиля.....	30
3.3 Разработка технологического процесса разгрузки бочек с кузова автомобиля	37
4 Безопасность и экологичность технического объекта	38
4.1 Характеристика рабочего места, описание используемого оборудования и выполняемых операций.....	40
4.2 Оценка профессиональных угроз здоровью	40
4.3 Технические средства для обеспечения пожарной безопасности.....	40
4.4 Обеспечение природоохранной безопасности рассматриваемой зоны (участка, отделения) предприятия.....	44
4.5 Мероприятия по снижению отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду.....	45
5 Экономическая эффективность разработанной конструкции	47
5.1 Себестоимость изготовления конструкции	47

5.2 Затраты на зарплату работников.....	48
5.3 Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования	49
5.4 Общие затраты на изготовление крана.....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	52
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	53
ПРИЛОЖЕНИЕ А	57

ВВЕДЕНИЕ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

При выполнении ВКР необходимо достичь поставленных задач и целей:

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

1 Углубленная проработка маслохозяйства

1.1 Назначение отделения

Маслохозяйство предназначено для проведения смазочно-очистительных работ в соответствии с химмотологической картой автомобиля, а так же для хранения и регенерации отработанных смазочных материалов.

В маслохозяйстве выполняются следующие виды работ:

- замена отработанного моторного масла;
- замена отработанного трансмиссионного масла;
- замена консистентной смазки в узлах трения;
- хранение отработанного масла;
- регенерация отработанного масла.

1.2 Исходные данные для расчета маслохозяйства

- годовой объем постовых работ $T_M^K = 30000$ чел. - ч.;
- время работы зоны $T_{об} = 8$ ч.;
- фонд времени слесарей смазчиков $\Phi_{шт} = 1840$ ч.
- коэффициент штатности $\eta_{шт} = 0,93$.

Количество постов смазки определяется по формуле

$$X_M = \frac{T_M^K \cdot \kappa_M \cdot \varphi}{D_{РАБ.Г.} \cdot T_{об} \cdot P_{П} \cdot \eta_{П}}, \quad (1.1)$$

где κ_M – коэффициент учёта объёма работ на постах при односменной работе, принимаем $\kappa_M = 1,0$ [2];

φ – коэффициент учёта неравномерного поступления автомобилей на посты, принимаем $\varphi = 1,2$ [2];

$D_{РАБ.Г.}$ – число рабочих дней в году, $D_{РАБ.Г.} = 255$ дней ;

η_{Π} – коэффициент использования рабочего времени поста, принимаем $\eta_{\Pi} = 0,9$;

P_{Π} – среднее число технологически необходимых рабочих на посту, принимаем $P_{\Pi} = 2,0$.

Подставляем значения в формулу (1.1) и получаем

$$X_M = \frac{30000 \cdot 1,0 \cdot 1,2}{255 \cdot 2,0 \cdot 8 \cdot 0,9} = 9,8 \approx 10 \text{ постов.} \quad (1.1)$$

Определим штатное количество рабочих по формуле

$$P_{шт} = \frac{T_M^K}{\Phi_{шт}}, \quad (1.2)$$

$$P_{шт} = \frac{30000}{1840} = 16,3 \approx 16,5 \text{ чел.}$$

Определим явочное количество рабочих по формуле

$$P_{я} = P_{шт} \cdot \eta_{шт}, \quad (1.3)$$

$$P_{я} = 16,5 \cdot 0,93 = 15,3 \approx 15 \text{ чел.}$$

Площадь, приходящуюся на посты смазки, определим по формуле

$$F_M = f_a \cdot X_M \cdot k_{\Pi},$$

где f_a – проекционная площадь автомобиля, для Газель Next $f_a = 14,2 \text{ м}^2$.

$$F_M = 14,2 \cdot 1 \cdot 4,5 = 639 \text{ м}^2.$$

На основании проведенных расчетов в маслохозяйстве выполняют работы 15 слесарей-смазчиков, из которых один 5 разряда (бригадир), пять 4 разряда, а оставшиеся – девять работников 3 разряда. Режим работы участка – односменный, с 8 час. 00 мин. до 17 час. 00 мин.

1.3 Выбор технологического оборудования

В нашем случае, предприятие обслуживает 250 грузовых автомобилей марки Газель Next, а обслуживание, ремонт и выполнение других операций с другими марками автомобилей не предполагается (не установлено заданием). Данный факт (одномарочный состав предприятия) позволяет использовать унифицированное оборудование, инструмент и приспособления, рекомендуемые заводом-изготовителем ГАЗ.

Весь перечень необходимого оборудования, станков, кантователей, установок и другого инструмента составлен с учетом представленного оборудования на отечественном рынке и приведен в таблице технологического оборудования (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Табель технологического оборудования

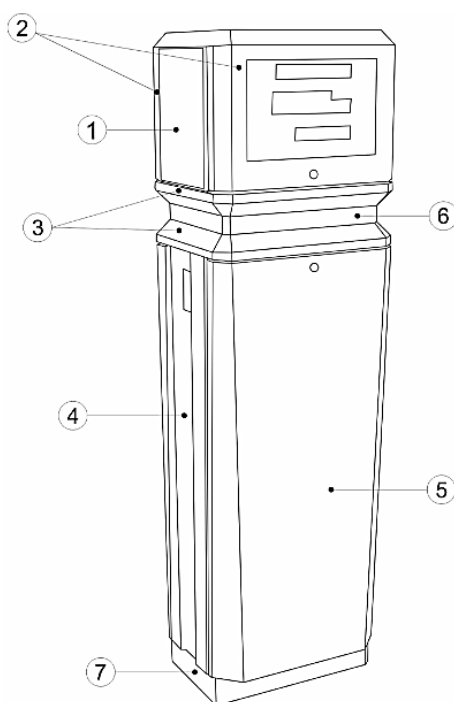
Наименование оборудования	Модель	Количество	Габаритные размеры, мм
1	2	3	4
Кран балка, грузоподъемностью 1 т.	-		
Ящик для инструментов	-	20	1000x150x300
Подставка для слесаря	-	10	300x500x150
Ларь для обтирочных материалов	-	10	1000x400x700
Бак для слива отработавших масел	С-508	10	430x450x1200
Установка для регенерации моторного масла	УВР-1.1	1	2600x1400x2030
Резервуар для отработанного моторного масла с насосной установкой	-	1	2000x1000x1500
Бак маслораздаточный	С-509	2	400x300x900
Резервуар для отработанных масел с насосной установкой	-	1	2000x1000x1500
Резервуар для регенерированного моторного масла с насосной установкой	-	1	2000x1000x1500
Резервуар для регенерированного трансмиссионного масла с насосной установкой	-	1	2000x1000x1500
Резервуар для нового моторного и трансмиссионных масел с насосной установкой	-	1	3000x1000x1500
Электромеханический солидолонагреватель	С-332-2	1	430x500x840
Ларь для отработанных обтирочных материалов	-	1	1000x400x700
Колонка маслораздаточная «Шельф»	МРК-1	2	340x340x1200
Установка для очистки системы смазки двигателя	Impact-850	1	520x640x1050

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
Кран для разгрузки бочек с кузова автомобиля	Собственное изготовление	1	

Более подробно рассмотрим выбранное оборудование

Маслораздаточная колонка 367М5Э предназначена для заправки транспортных средств маслами с кинематической вязкостью от 36×10^{-6} до 1000×10^{-6} м²/с (от 36 до 1000 сСт) с одновременным измерением разовой дозы выдачи и суммарным учётом выданного количества масла в единицах объёма.



1 – корпус блока; 2 – крышка блока; 3 – корпус блока электроники; 4 – блок гидравлики;
5 – крышка блока гидравлики; 6 – вентиляционные отверстия; 7 – каркас колонки

Рисунок 1.1 – Колонка маслораздаточная «Шельф» МРК-1

Технические характеристики маслораздаточной колонки «Шельф» МРК-1 представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Технические характеристики колонки «Шельф»

Наименование параметра, единицы измерения	Значение параметра
Тип	стационарная, с электроприводом
Расход масла, л/мин	10
Счётчик масла	поршневой четырёхцилиндровый с золотниковым распределителем
Указатель разового учёта	
Верхний предел измерения, л	99,9
Дискретность, л	0,01
Возврат в нулевое положение	кнопкой
Указатель суммарного учета	
Верхний предел измерения, л	999,9
Цена деления, л	-
Дискретность, л	0,01
Абсолютная погрешность при выдаче доз от 0,5 л до 1,0 л, включительно, мл	±10
Относительная погрешность при выдаче доз свыше 1,0 л, %	±0,5
Класс точности	0,5
Минимальная доза выдачи, л	0,5
Механизм подачи масел	насосная установка напольного исполнения или погружная, с шестеренным насосом
Привод насоса	электродвигатель
Мощность электродвигателя при 1500 об/мин, кВт	1,1 кВт
Высота всасывания для насосной установки, не более, мм:	
- напольной	2000
- погружной	1760
Номинальная толщина фильтрования, мкм, не более	250
Длина раздаточного рукава, не менее, мм	4000
Габаритные размеры колонки, не более, мм	340x340x1200
Габаритные размеры напольной насосной установки, мм	510x360x300
Габаритные размеры погружной насосной установки, мм	450x340x1560
Масса колонки, не более, кг	с напольной насосной установкой 60 кг с погружной насосной установкой 90 кг
Средний срок службы, год, не менее	9
Питание, В	220/380 В
Потребляемая мощность, кВт	1,1

Установка регенерации масла УВР-0,1 (рисунок 1.2) предназначена для очистки от механических примесей, регенерации и осветления электроизоляционных, турбинных, промышленных, моторных минеральных масел.



Рисунок 1.2 – Общий вид установки УВР-1,0

В верхней части ёмкости вварен патрубок соединяющий ёмкость с атмосферой. В переднее днище вварен патрубок закачки масла и датчик уровня жидкости, также в обечайку вварен указатель уровня жидкости для визуального контроля уровня жидкости в ёмкости. В нижней части ёмкости вварены штуцеры отбора загрязнённого масла и сливной патрубок. В заднее днище ёмкости в нижней части вварен патрубок для подключения дополнительного блока. Модуль регенерации (рисунок 1.3) представляет ёмкость наполовину, заполняемую регенерирующим порошком, при помощи которого происходит регенерация масла. Засыпка регенерирующего порошка и заливка масла производится через верхнюю часть модуля. Нижняя часть модуля состоит из металлической обечайки и нижней крышки, через которую происходит вакуумирование модуля, отбор продукта прошедшего

регенерацию и высыпка отработанного регенерирующего порошка. Внешняя поверхность модуля регенерации обмотана ленточным электронагревателем, утеплена теплоизолятором и закрыта металлической обечайкой.

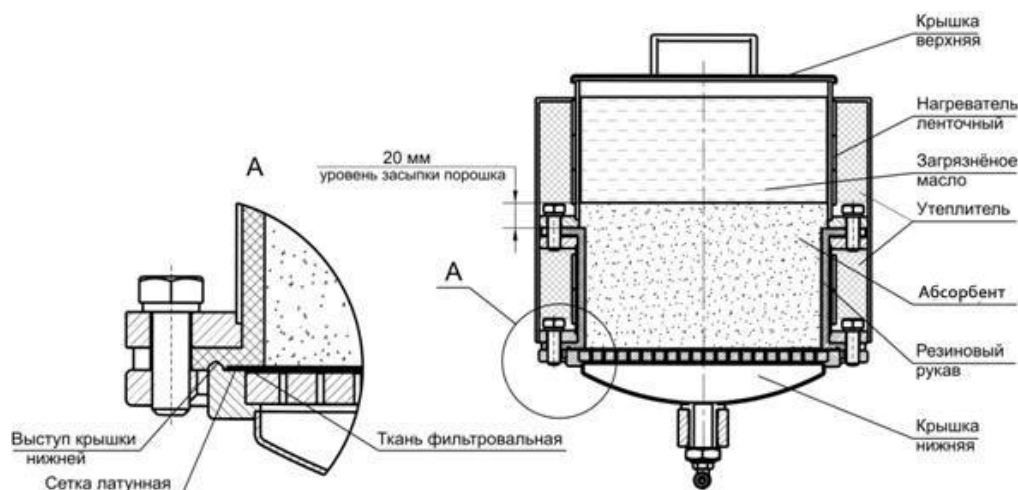


Рисунок 1.3 – Модуль регенерации

Техническая характеристика установки регенерации минеральных масел представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Техническая характеристика установки

Наименование параметра	Значение
1	2
Производительность регенерации, м3/ч:	УВР-1,0
- трансформаторных масел	0,15
- турбинных масел	0,15
- промышленных масел	0,13
- печного топлива (нефтяное)	0,20
- дизельного топлива	0,25
- пиролизной жидкости (в зависимости от сырья)	0,10
Расход регенерирующего порошка в % от массы масла	
- трансформаторных масел	3-27
- турбинных масел	3-27
- промышленных масел	3-27
- печного топлива	5-20
- дизельного топлива	1-10
- пиролизной жидкости	25
Масса регенерирующего порошка для заправки	
- одного модуля регенерации, кг	5
- всех модулей регенерации, кг	50

Продолжение таблицы 1.3

1	2
Потери масла в % от начального объема масла	
- трансформаторных масел	3-5
- турбинных масел	3-5
- промышленных масел	3-5
- печного топлива	3-5
- дизельного топлива	1-5
- пиролизной жидкости	1-3
- моторных масел	1-3
Суммарная мощность нагревателей, кВт	5,5
Установленная мощность, кВт	8,1
Тонкость фильтрации фильтров, мкм	
- входного	25
- выходного	5
Напряжение питания трехфазной сети переменного тока частотой 50 Гц, В	380
Габаритные размеры, мм не более	
- длина	2600
- ширина	1400
- высота	2030
Масса, кг не более	1500

Установка передвижная для сбора отработанного масла С 508 (рисунок 1.4) предназначена для сбора отработанного масла, сливаемого из агрегатов автомобилей в условиях АТП и СТОА.



Рисунок 1.4 – Установка для сбора отработавшего масла С 508

Технические характеристики установки представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Технические характеристики установки для слива масла

Наименование параметра, единицы измерения	Значение параметра
Тип	передвижная, с баком и воронкой
Вместимость бака, л	63
Разгрузка бака	самотеком
Длина сливного шланга, мм	600
Вместимость воронки, л	10
Габаритные размеры (без шланга), мм:	730 х 550 х 1080
Масса, кг	34

Установки заправочные для трансмиссионных масел С-223 (рисунок 1.5) предназначены для заправки агрегатов автомобилей трансмиссионными и моторными маслами. Установка может быть применена в автотранспортных предприятиях и на станциях технического обслуживания.



Рисунок 1.5 – Установка С-223 для заправки трансмиссионными маслами

Технические характеристики установки для заправки трансмиссионными маслами представлены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Технические характеристики установки

Наименование параметра, единицы измерения	Значения
Тип	передвижная, с ручным погружным насосом
Вместимость бака, л	63
Подача при температуре масла и окружающей среды (20±5) °С при 40 двойных ходах в минуту, л/мин	3 ± 0,4
Длина раздаточного рукава, м	2
Габаритные размеры, мм	730 x 550 x 1000
Масса, не более, кг	30

Нагнетатель смазочный модели С322-3 (рисунок 1.6) предназначен для смазывания через пресс-масленки трущихся частей автомобилей, тракторов и других машин в автотранспортных предприятиях и станциях технического обслуживания. В качестве смазки применять солидол С, пресс-солидол С ГОСТ 4366-76 или Литол-24.



Рисунок 1.6 – Нагнетатель смазочный гаражный С322-2

Технические характеристики нагнетателя смазочного гаражного С-322-2 представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – технические характеристики нагнетателя

Наименование параметра, единицы измерения	Значения
Тип	передвижной, пневматический
Привод насоса	пневматический насос 50:1
Номинальное давление потребляемого воздуха, МПа	0,8
Давление на выходе насоса при давлении подводимого воздуха 0,8 МПа	40
Минимальное давление подводимого воздуха, МПа	0,2
Подача раздаточного пистолета при температуре окружающей среды 18-20°C; при давлении воздуха 0,8 МПа и противодавлении 10 МПа, г/мин, не менее	220
Расход воздуха при давлении 0,8 МПа, л/мин	400
Вместимость бака, л	40
Длина рукава пистолета, м	4
Длина рукава воздушного, м	3
Габаритные размеры, мм	430 x 500 x 840
Масса, кг, не более	33

Установка Impact-850 (рисунок 1.7) служит для очистки масляной системы двигателя при этом восстанавливается эффективность двигателя, уменьшается износ двигателя, восстанавливается эффективность двигателя, увеличивает моторесурс за счет увеличения выходной мощности, удаляются все загрязнения в масляных каналах двигателя и на его внутренней поверхности в течение 10 минут процесса очистки, включая остатки металла, нагар и прочее.

Также данная установка имеет полностью автоматизированный процесс управления и компьютерную систему контроля. Необходимо отметить, что воздушно-импульсный процесс промывки эффективно удаляет закоксованные и вязкие отложения.

Промывка осуществляется на неработающем двигателе специальным промывочным раствором, безопасным для сальников двигателя и нового рабочего масла.



Рисунок 1.7 – Установка Impact-850

1.4 Обоснование объемно-планировочного решения

Корпус маслохозяйства представляет собой прямоугольное здание, в котором размещается производственная зона с постами для слива/заправки моторного и трансмиссионного масла. В корпусе размещаются складские помещения с участком приемки эксплуатационных материалов, а также помещение для регенерации масла.

Слева от въезда в производственную зону размещается 7 постов для слива/заправки моторного масла, на каждом из которых установлен двухстоечный подъемник, резервуары с чистым (или регенерированным) и отработанным моторным маслом. Также посты оснащаются установками для слива масла.

Справа от въезда в производственную зону размещается пост приемщика (бригадир) слесаря 5-ого разряда, следом объединенные осмотровые канавы на 3 поста с требуемым оборудованием для слива/заправки трансмиссионными маслами. Меньшее количество постов обоснованно большим пробегом до смены трансмиссионного масла в

сравнении с моторным. За постами идет туалет, и лестницей на второй этаж, где размещаются раздевалка, столовая и умывальная.

Помещение регенераторной оборудуется установкой по регенерации масел и резервуарами для слива масла и кран-балкой.

Все оборудование расставлено с учетом норм расстановки оборудования.

Чертеж маслохозяйства выполнен с указанием стен, колонн, оконных и дверных проемов и расположенных рядом помещений, с привязкой к плану главного производственного корпуса с помощью координатной сетки; условными обозначениями нанесено технологическое оборудование с указанием рабочих мест, расстояния между оборудованием с привязкой его к элементам здания (стенам, колоннам). Условными обозначениями показаны потребители электроэнергии, рабочие места исполнителей, местные вентиляционные отсосы и т. д.

2 Анализ аналогов, разрабатываемого технологического оборудования

На основании выбранной темы выпускной квалификационной работы и проработанного маслохозяства, было выявлено, что необходимо разработать конструкцию крана для разгрузки бочек с кузова автомобиля которая отвечала бы всем требованиям безопасности труда и экономическим показателям.

В соответствии с этим был проведен поиск аналогичных устройств:

- кран TROMMELBERG гаражный гидравлический складной;
- кран гаражный T62101 AE&T;
- кран гаражный OMA 587.

2.1 Кран Trommelberg гаражный гидравлический складной

В качестве исходного варианта конструкции предложено использовать описание крана гаражного Trommelberg (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Кран Trommelberg гаражный гидравлический складной

В основании крана лежит прочная и жесткая рама. Данная конструкция оснащена длинным гидравлическим цилиндром, обеспечивающим высокую

скорость подъема и безопасность. Для лучшей мобильности на данном кране установлено шестиколесное шасси. Для обеспечения безопасности в данной конструкции используется встроенный аварийный клапан, который защищает устройство и персонал от последствий перегрузки. Одним из преимуществ является, складная конструкция позволяющая хранить кран после использования даже в условиях недостатка пространства.

Технические характеристики представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Технические характеристики крана Trommelberg

Показатель	Значение
Грузоподъемность, кг	2000
Макс. высота подъема, мм	2380
Габаритная длина, мм	1550
Габаритная высота, мм	1450
Вылет стрелы, мм	1000
Вес, кг	83
Цена, руб	15000

2.2 Кран гаражный T62101 AE&T

Конструкция крана (рисунок 2.2) очень схожа с предыдущей конструкцией, отличием является положение рукояти гидравлического привода. Также в отличие от крана Trommelberg, данная конструкция обладает грузоподъемностью всего 1 тонна, что для крана для разгрузки бочек является скорее преимуществом. Данная конструкция не является складной.

Технические характеристики крана T62101 AE&T представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Технические характеристики крана T62101 AE&T

Показатель	Значение
Грузоподъемность, кг	1000
Макс. высота подъема, мм	2250
Вылет стрелы, мм	1520
Вес, кг	80
Цена, руб	9000



Рисунок 2.2 – Кран гаражный T62101 AE&T

2.3 Кран гаражный ОМА 587

Преимуществом данной конструкции является однократный цилиндр с поворотом на 180 градусов, низкий профиль лап 85 мм. Конструкция является складной, что так же дает преимущество в выборе, однако у данной конструкции есть существенный недостаток, это стоимость. Так же в отличии от конкурентов, шасси данного крана оборудовано только тремя колесами. Данный кран отличается от своих аналогов тем что, в зависимости от вылета стрелы меняется и максимальная грузоподъемность.

Технические характеристики крана представлены в таблице 2.3

Таблица 2.3 – Технические характеристики крана ОМА 587

Показатель	Значение
Грузоподъемность, кг	1000
Макс. высота подъема, мм	2390
Габаритная длина, мм	1505
Габаритная высота, мм	1595
Вылет стрелы, мм	1380
Вес, кг	118
Цена, руб	31000



Рисунок 2.3 – Кран гаражный ОМА 587

Проведя анализ конструкций кранов, определяем основные параметры по которым будет строиться циклограмма и определяться аналог разрабатываемой конструкции:

- грузоподъемность. Проектируемая конструкция не должна обладать грузоподъемностью больше 1000 кг, это не целесообразно, если учесть что все детали и агрегаты весят не более 500 кг, поэтому увеличение грузоподъемности крана в данном случае приведет к потере качества;

- вес крана. В данном случае не будет определять его устойчивость, поэтому увеличение веса приводит к ухудшению качества конструкции;

- высота подъема для разрабатываемой конструкции имеет важную роль, так как основная задача крана, поднять и транспортировать какой-либо предмет в заданную точку;

- вылет стрелы. Чем больше может кран выдвинуть свою стрелу, тем удобнее ему будет подхватывать и закреплять груз, если тот находится на расстоянии;

- проекционная площадь. Чем меньше проекционная площадь конструкции, тем удобнее ее транспортировка;

- стоимость конструкции. Стоимость играет не последнюю роль в выборе аналога, и уменьшение стоимости улучшает качество.

На основании данной таблицы была построена циклограмма (рисунок 2.4), на которой видно, что гаражный кран Т62101 АЕ&Т больше всего подходит на роль аналога разрабатываемой конструкции.

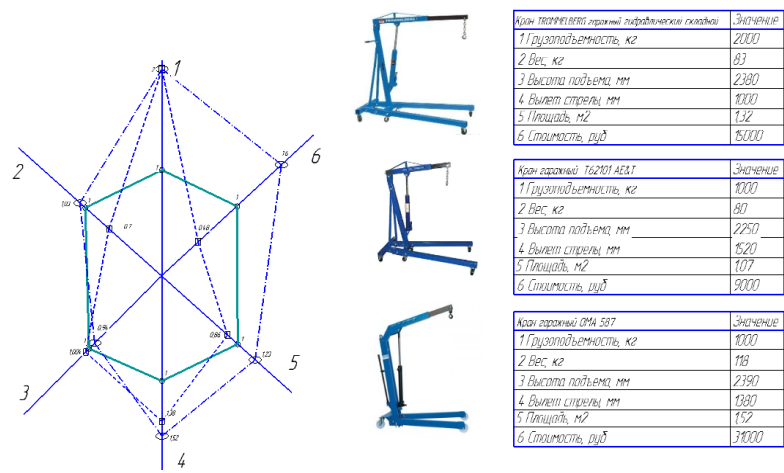


Рисунок 2.4 – Циклограмма

На основании проведенного анализа конструкций крана можно сделать вывод, что простейшая конструкция крана включает в себя мобильное основание, вертикальную штангу, укосину, привод подъема и опускания, крюк (рисунок 2.5).

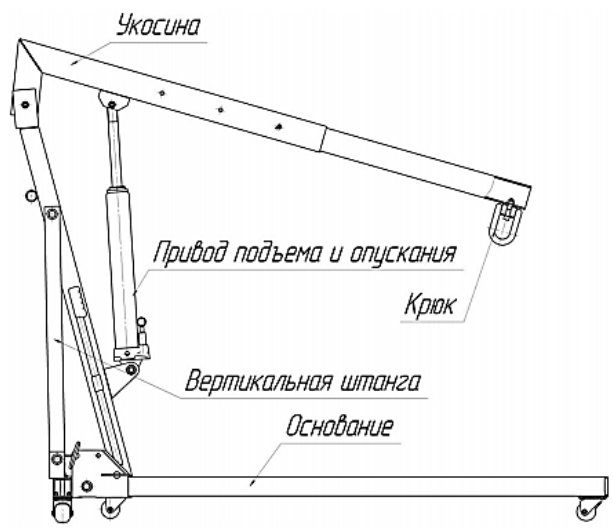


Рисунок 2.5 – Общее устройство гаражного крана

3 Разработка конструкции крана для разгрузки бочек с кузова автомобиля

3.1 Техническое задание на разработку конструкции крана для разгрузки бочек с кузова автомобиля

Данное устройство относится к грузоподъемной технике, и может быть использовано на авторемонтных предприятиях и станциях технического обслуживания, где требуется транспортировка бочек (200 л) с эксплуатационными материалами.

Кран может быть реализован на предприятия малого и среднего бизнеса внутреннего рынка, а также на экспорт в зарубежные страны (при условии патентной чистоты).

Задание на разработку выпускной квалификационной работы выдано кафедрой «Проектирование и эксплуатация автомобилей» Тольяттинского государственного университета.

При разработке технического предложения необходимо пользоваться следующими источниками информации:

1. «Испытания автомобилей», Балабин И.В., Куров Б.А., Лаптев С.А., 1988г.;
2. «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования», Бондаренко Е.В., Фаскиев Р.С. Для студентов высших учебных заведений, 2011г.;
3. Журнал «Автомобильный транспорт» 1999-2002 гг.;
4. «Справочник по сопротивлению материалов» Писаренко Г.С., Яковлев А.П., Матвеев В.В., 1988г.;
5. «Детали машин и основы конструирования», Ханов А.М., 2010г.;
6. «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», Светлов М.В., 2012г.;
7. «Ремонт машин, Технология, Оборудование, Организация», Иванов В.П., 2006г.;

8. «Справочник конструктора, Проектирование машин и их деталей», том 2, Фещенко В.Н., 2016г.

К разрабатываемой конструкции крана, предъявляются следующие требования:

- осуществлять подъем стандартных бочек объемом 200 литров (изготовленных по ГОСТ 13950-91);
- высота подъема бочек должна позволять проводить разгрузку и погрузку бочек с эксплуатационными материалами на грузовой автомобиль типа Газель (Next, Бизнес);
- в конструкции предусмотреть бочкозахватное устройство для исключения непроизвольного падения бочек;
- конструкция крана должна быть по возможности дешева, прочна, безопасна, удобна, универсальна, технологична и проста в изготовлении;
- использовать прокат сортовой в форме профильных прямоугольных труб, так как это является самым конструктивно оптимальным решением, с наиболее выгодными прочностными и геометрическими характеристиками (в поперечном сечении из-за симметричного распределения материалов по всему профильному периметру);
- по возможности использовать разъемные соединения. Использовать сварные соединения элементов только в крайних случаях, где невозможно обеспечить жесткость конструкции без усложнения конструкции;
- удовлетворять требованиям надёжности и экономичности;
- быть безотказным при эксплуатации;
- иметь малую трудоемкость при проведении ремонтных работ;
- быть технологичным при производстве;
- быть работоспособным в течение всего срока хранения и транспортировки;
- отвечать требованиям пожаро- и электробезопасности.

Рекомендуется в качестве прототипа использовать изделие на основании описания гаражного крана T62101 AE&T.

При проектировании крана должны приобретаться изделия, отвечающие требованиям государственного стандарта - автомобильные запасные части, крепежные детали и т.д. Кроме того, в разработанной конструкции крана должны быть предусмотрены варианты дальнейшей модификации конструкции с целью улучшения ее технико-потребительских качеств и свойств.

При эксплуатации крана должны выполняться требования стандартов безопасности труда, такие как:

- требования к обеспечению нормальных санитарно-гигиенических условий (должна быть предусмотрена защита от пачкающих руки оператора поверхностей, просветы в раме для доступа к рабочим поверхностям, организованы работы по уборке и протирке элементов крана, и т.п.);

- требования защиты обслуживающего персонала от вредных воздействий (шума, вибраций и т.п.).

Кран должен отвечать эргономическим требованиям: рабочее место (размещение крюка, рукоять передвижения крана) должно находиться на уровне груди с удобным размещением стопорных и крепежных элементов и не вызывать повышенной усталости в работе оператора. Органы управления не должны располагаться таким образом, что при работе оператор мог бы попасть в зону движения частей крана или подвешенного агрегата.

Кран должен отвечать эстетическим требованиям: внешние очертания конструкции крана должны быть простыми и строгими, общая концепция крана не должна оказывать морального давления на психику оператора или отвлекать его, острые кромки должны быть скруглены, выступающие углы по возможности иметь скошенные грани.

Кран должен удовлетворять условиям сборки-разборки и ремонтпригодности. При хранении и транспортировке кран должен разбираться и упаковываться в ящики, если это необходимо.

Рекомендуемые характеристики крана:

- длина крана, мм не более 4000;

- ширина крана, мм не более 900;
- длина крана, мм не более 1000;
- высота крана, мм не более 2000;
- масса крана в сборе, кг не более 100;
- грузоподъемность, кг 1000;
- тип привода гидравлический насос;
- вылет, мм 1000.

3.2 Техническое предложение на разработку конструкции крана для разгрузки бочек с кузова автомобиля

3.2.1 Подбор материалов

Техническое задание, выданное кафедрой «Проектирование и эксплуатация автомобилей» на разработку конструкторской документации по производству крана для разгрузки бочек с кузова автомобиля, дополнительных уточнений не требует.

При выполнении проектирования конструкции крана используются материалы, собранные в ходе литературного обзора разрабатываемой конструкции, курс лекций кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей», книги и журналы.

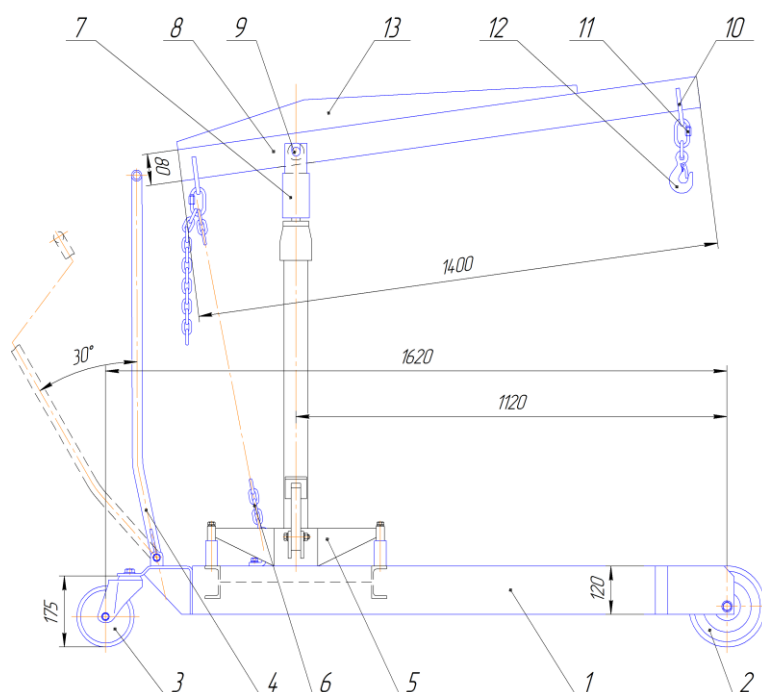
3.2.2 Выявление, оценка и общее конструктивное устройство крана

Предлагаемая конструкция крана (рисунок 3.1) состоит из нижнего сварного основания 1, на котором устанавливаются два колеса 2 прямого хода, колесо 3 поворотное с тормозом и рукоять 4 передвижения крана.

В средней части устанавливается гидравлическая стойка 5 с нижним концом цепи 6. Сверху стойки одевается призма 7, которая имеет прорезь в продольной плоскости крана и малую прорезь в поперечной. В отверстие вставляется ось 9 стрелы 8. Дополнительно на стреле приваривается две

скобы 10 и сверху усилитель 13. В скобы застегиваются винтовые карабины 11, в левой чести карабина застегивается цепь 6, в правой – на грузовой крюк

Гидравлическая стойка имеет возможность сниматься и устанавливаться на крановое основание 1. Для установки с нижней части стойки снимаются колеса, с верхней (штока) – крепежная корзина. Нижняя часть приворачивается болтами к основанию, на верхний конец штока одевается призма 7. В продольную прорезь призмы вставляется стрела, осью 9 в поперечную прорезь призмы. Подсоединяется цепь в карабины 11, кран готов к работе.



- 1 – основание; 2 – колесо прямого хода; 3 – поворотное колесо; 4 – рукоять;
5 – стойка гидравлическая; 6 – цепь; 7 – призма; 8 – стрела; 9 – ось;
10 – скоба; 11 – карабин винтовой; 12 – крюк грузовой; 13 – усилитель стрелы

Рисунок 3.1 – Устройство крана

Работа на кране: предварительно оператор выдвигает шток гидравлической стойки на необходимую высоту, перекидывает цепь в верхнем карабине, регулируя наклон стрелы. Подвешивает груз на грузовой крюк, при этом высоту стрелы допускается регулировать вылетом штока

гидравлической стойки. После вывешивания груза оператор передвигает кран в необходимое место, снимает груз в обратной последовательности.

Краткое описание примененных покупных изделий.

Карабин монтажный винтовой №7 (рисунок 3.2) имеет следующие технические характеристики:

- диаметр стержня, мм 10;
- рабочая нагрузка, кг 500;
- вес, кг 0,218.



Рисунок 3.2 – Карабин DIN

Цепь короткозвенная (рисунок 3.3) производства ООО «Симбирский завод цепей» имеет следующие технические характеристики:

- диаметр прутка, мм 8;
- внутренний размер, мм 10x25;
- разрывная нагрузка, кг 900;
- вес, кг 0,88.



Рисунок 3.3 – Короткозвенная цепь

Колесо прямого хода D160-910160 (рисунок 3.4), производства ООО «ГорТоргСнаб», со следующими техническими характеристиками, представленными в таблице 3.1.

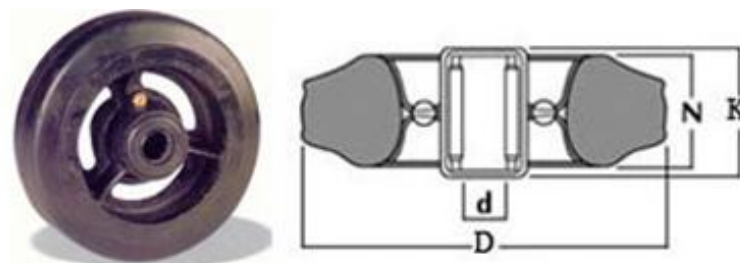


Рисунок 3.4 – Колесо прямого хода D160

Таблица 3.1 – Технические характеристики колеса прямого хода D160-910160

Параметр	Значение
Грузоподъемность, кг	230
Подшипник	игольчатый
Материал обода	чугун
Материал центра	пластик
Твердость протектора	64 по Шору А
Рабочая температура, °С	-35 до +50
Масса, кг	0,815

Колесо поворотное 2470PJ0150P30 (рисунок 3.5), производство компании ООО «TENTE», со следующими техническими характеристиками, представленными в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Технические характеристики колеса поворотного 2470PJ0150P30-11

Параметр	Значение
Грузоподъемность, кг	250
Подшипник	шариковый
Допустимая динамическая нагрузка, кг	100
Допустимая статическая нагрузка, кг	200
Радиус поворота, мм	120
Материал обода	термопластичная резина
Материал центра	полипропилен
Твердость протектора	87 по Шору А
Рабочая температура, °С	-20 до +60
Масса, кг	0,833

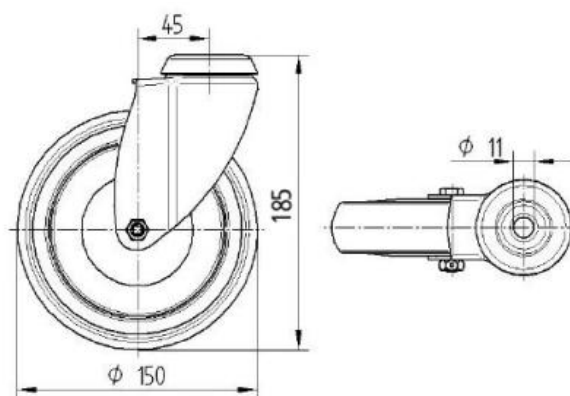
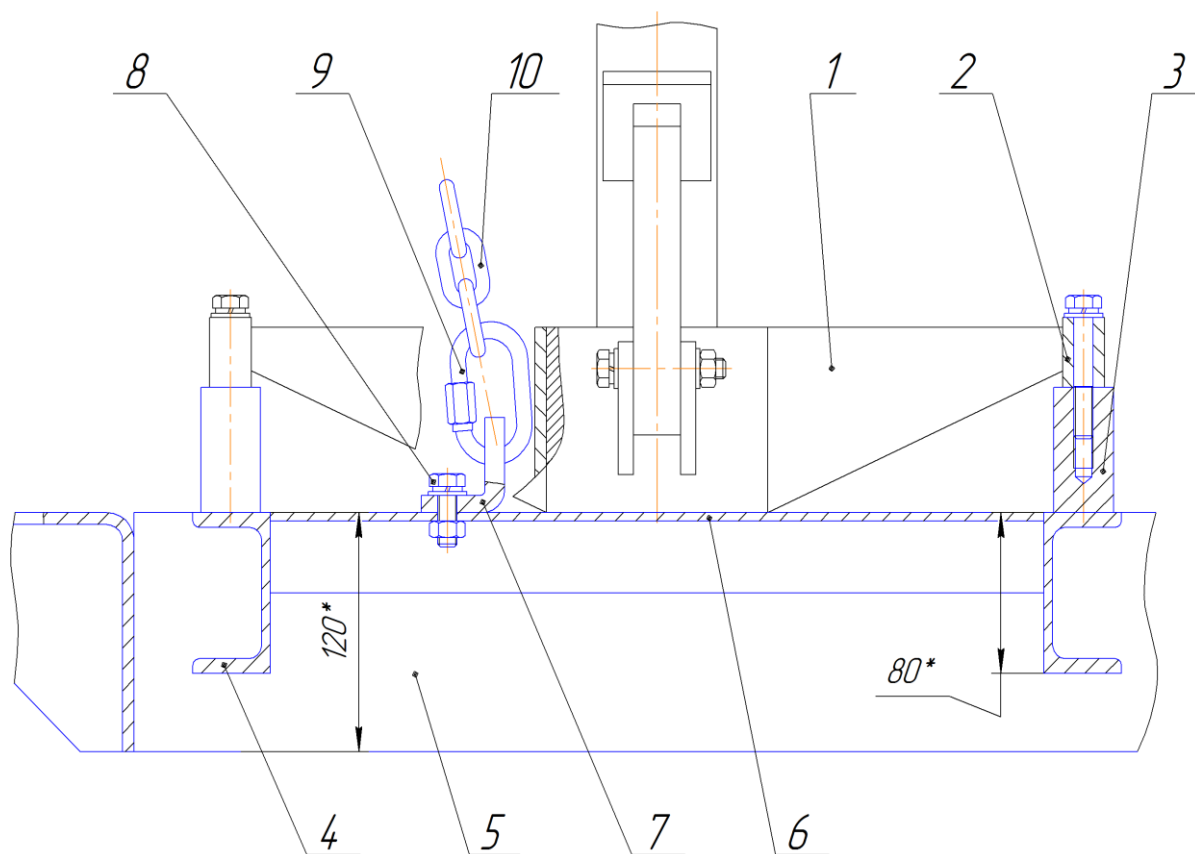


Рисунок 3.5 – Колесо поворотное

Более подробно рассмотрим узел крепления стойки (рисунок 3.6).



1 –гидравлическая стойка; 2 – соединение болтовое; 3 – бобышка; 4 – швеллер;
5 – каркас крана; 6 – швеллер; 7 – уголок; 8 –соединение болтовое; 9 – винтовой
карабин; 10 - цепь

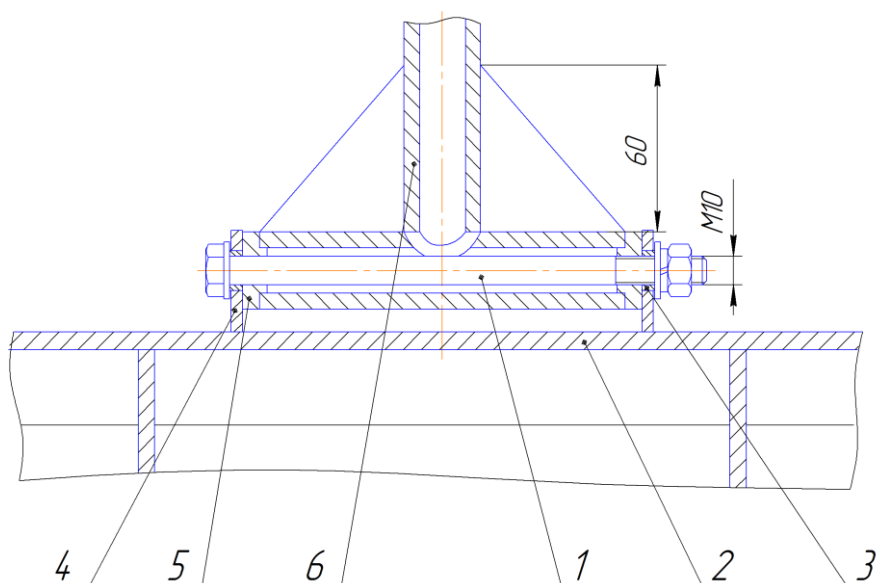
Рисунок 3.6 – Узел крепления стойки

Узел крепления стойки состоит из четырех бобышек 3, приваренных к швеллерам 4. В бобышки вворачивается болтовое соединение 2, прижимающее нижнее основание стойки 1. Швеллера 4 разварены поперек каркаса основания 2 крана, вдоль каркаса основания – приварен швеллер 6. На нем закрепляется гнутый стальной толстостенный уголок 7 болтовым соединением 8. В уголке, вплотную к корпусу стойки 1, через винтовой карабин 9 закреплена стальная короткозвенная цепь 10.

Более подробно рассмотрим рукоять перемещения (рисунок 3.7).

На каркас 1 основания сверху приварены кронштейны 4, в которых установлена рукоять 6 передвижения тележки. Рукоять состоит из Т-образно сваренных стальных труб наружным диаметром 27 мм, в месте соединения приварены усиливающие косынки, а в нижней трубе вварены втулки 5, в которых с возможностью свободного вращения установлен болт 1 – ось вращения рукояти. Для обеспечения зазора между неподвижным кронштейном 4 и втулками 5 при повороте рукояти 6 предусмотрены распорные втулки 3. Они позволяют полностью затянуть крепеж болта 10.

В конструкции предусмотрена возможность снятия рукояти.



1 – болт; 2 – каркас основания; 3 – кольцо; 4 – кронштейн; 5 – втулка; 6 – рукоять

Рисунок 3.7 – Система передвижения тележки

Более подробно рассмотрим конструкцию бочкозахвата (рисунок 3.8).

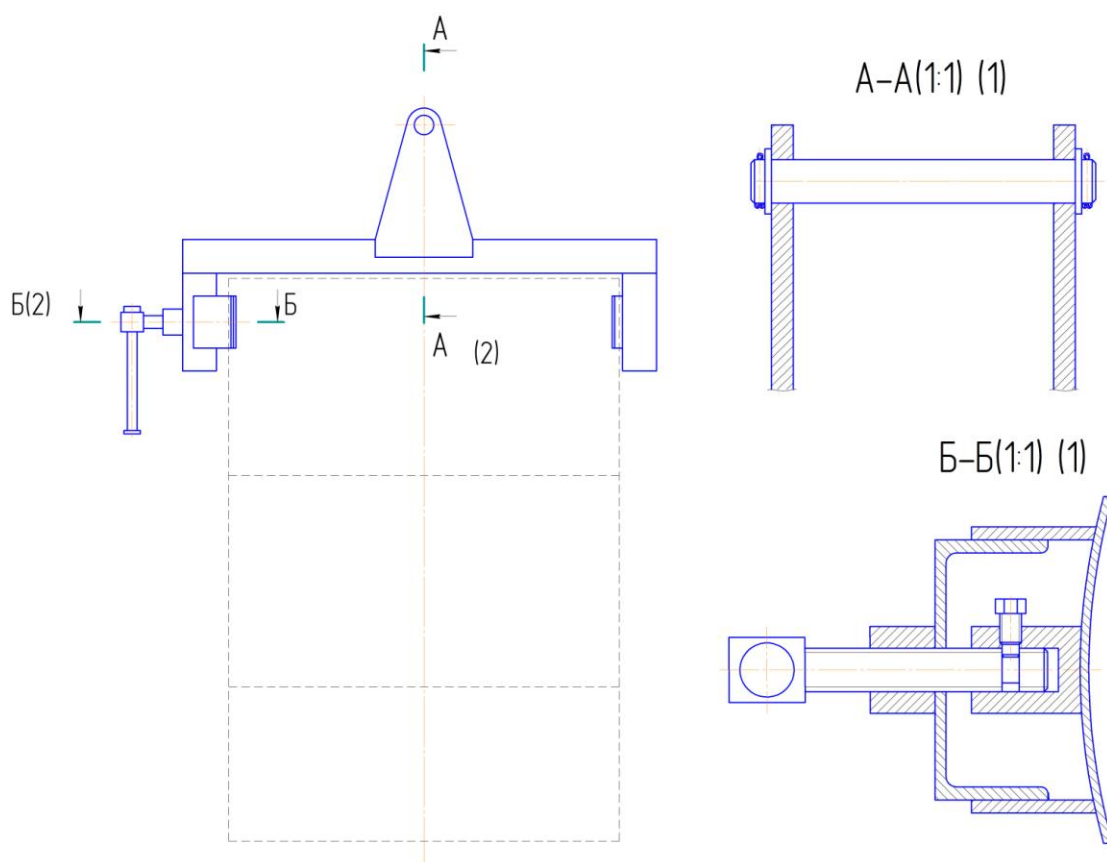


Рисунок 3.8 – Бочкозахват

Устройство бочкохвата представляет собой сварную конструкцию, в верхней части которой располагается металлический стержень для закрепления бочкохвата на крюк крана. Для исключения выпадения в стержне предусмотрено отверстие для шплинта. Зажимной механизм представляет собой винт-гайку, на примере тисков. Зажим осуществляется с одной стороны рукояткой.

3.2.3 Эстетические требования к разрабатываемой конструкции

Общий конструктивный стиль отдельных узлов должен создавать продуманный и гармоничный дизайн разрабатываемого изделия.

Форма очертаний узлов и деталей проста и строга и в большинстве

случаев является повторением горизонтальных и вертикальных линий. Простота и открытость внешней формы обеспечивает содержание крана в чистоте и упрощает удаление различных видов загрязнений.

Гаражный кран окрашивается в соответствии с эстетическими требованиями и требованиями безопасности. Все части корпуса крана окрашиваются в светло-зеленый цвет, так как он является физиологически оптимальным для зрения человека, не оказывает влияния на нервную систему оператора и не снижает производительность труда. Движущиеся части окрашиваются ярко-красной эмалью, рукоять, имеющая функцию оградительного поручня, дополнительно окрашивается в полосы желтого и черного цветов.

3.2.4 Эргономические требования

Конструкция крана в целом эргономична, так как ее техническое обслуживание не сопряжено с большими неудобствами.

Грузоподъемный крюк легкодоступен и находится на уровне согнутых в локте руках оператора. Рукоять перемещения крана, рукоять привода лебедки расположены с противоположной, в безопасной для оператора зоне, в непосредственной близости друг к другу. Рукоять лебедки устанавливается с возможностью снятия.

3.3 Разработка технологического процесса разгрузки бочек с кузова автомобиля

В связи с ограниченным объемом пояснительной записки технологический процесс разгрузки бочек с кузова автомобиля представлен на листе графической части выпускной квалификационной работы.

Общая трудоемкость составляет 0,1 чел.-ч. (6 чел.- мин.) Исполнителем является слесарь 3-го разряда.

4 Безопасность и экологичность технического объекта

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

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

Необходимо разрабатывать паспорт безопасности по следующим причинам:

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

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

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

Помимо работы с веществами, объект может быть причислен к опасным, если на нем: установлено и введено в эксплуатацию оборудование, которое работает под высоким давлением или при температурах нагрева воды или выше; если на производстве или в здании присутствуют грузовые подъемники, канатные дороги, фуникулеры, эскалаторы и иные движущиеся подъемные механизмы для подъема посетителей, сотрудников или иных предметов и грузов; если на объекте производятся или обрабатываются плавкие металлы с применением технологий расплава или обжига; если на территории объекта ведутся любые горные работы, связанные с добычей или обогащением ископаемых, рытьем подземных шахт, взрывом пород, либо иные горно-геологические работы, кроме эмпирических изысканий [24].

Таким образом, можно сделать вывод, что потенциально опасный объект - это любое здание, сооружение или территория, которые отвечали бы хотя бы одному из перечисленных критериев. Паспорт безопасности опасного объекта необходим для предотвращения угрозы для живых существ и природы.

4.1 Характеристика рабочего места, описание используемого оборудования и выполняемых операций

Маслохозяйство предназначено для проведения смазочно-очистительных работ в соответствии с химмотологической картой автомобиля, а так же для хранения и регенерации отработанных смазочных материалов.

Используемое в маслохозяйстве оборудование и описание его предназначения представлено разделе 2 пояснительной записки.

4.2 Оценка профессиональных угроз здоровью

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

Таблица 4.1 – Перечень основных профессиональных угроз здоровью

Наименование фактора	Источник возникновения
Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны	При проведении работ по зачистке плоскостей от загрязнений, поднимаемая с пола при возникновении утечек воздуха
Токсические: испарения ядовитых веществ	При обезжиривании поверхностей при помощи растворителя или ацетона, при смазывании поверхностей клеем, при проведении работ с клеем, при сварочных работах
Резкий запах	Специфический запах ГСМ, возникающий при работе с растворителями и едкими жидкостями
Едкие и ядовитые вещества	При разборке прикипевших и загрязненных резьбовых соединений
Недостаточная освещенность рабочей зоны	При работе в труднодоступных местах
Электромагнитное излучение, высокое напряжение	При работе сварочного трансформатора

4.3 Технические средства для обеспечения пожарной безопасности

Средства пожаротушения являются неотъемлемой частью всей системы безопасности. На производственных объектах и там, где

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

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

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

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

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

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

Практика и анализ происходящих чрезвычайных ситуаций показали, что наибольшее количество происшествий, носящих техногенный характер, в результате которых возникает угроза жизни и здоровью людей, а также

приносящих существенный материальный ущерб происходят на промышленных и производственных объектах.

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

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

Таблица 4.2 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок отделения (зона) и используемое в нем оборудование	Вредоносные и опасные факторы при возникновении пожара	Класс пожаро- опаснос- ти
Маслохозяйство. Технологическое оборудование	Основные факторы: пониженная концентрация кислорода, искры и пламя, тепловой поток, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, повышенная температура окружающей среды, розлив моторного/трансмиссионного масла, охлаждающей, тормозной жидкости. Сопутствующие проявления пожара: Части, фрагменты разрушившихся строений, построек и т.п, опасные факторы взрыва, воздействие огнегасящих элементов	А

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

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

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

Таблица 4.3 – Идентификация экологических факторов

Наименование технологического процесса, технического объекта или участка	Используемые стенды, приспособления, устройства, механизм	Влияние на атмосферу	Влияние на гидросферу	Влияние на литосферу
Маслохозяство	Стенды, оборудование, производственный персонал	Масляные испарения, испарения охлаждающей, тормозной жидкости	Не выявлено	Лом черных и цветных металлов изношенная, упаковки запчастей, спецодежда, масло отработанное

4.5 Мероприятия по снижению отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду

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

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

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

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

В разделе представлены обзор и оценка приоритетных характеристик технологических процессов проводимых в маслохозяйстве, анализ технологических операций, производственно-технического и инженерно-технического оборудования. Определены возможные профессиональные

риски при выполнении различного перечня работ, предусмотренных в маслохозяйстве. Вредными и опасными производственными факторами определены:

- монотонность работы;
- недостаточная освещенность рабочего места;
- движимые части производственного оборудования;
- шероховатость и заусенцы на поверхности инструментов и спецоборудования;
- токсическое воздействие масла и других эксплуатационных жидкостей на организм.

Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в маслоозяйстве. Произведена идентификация класса пожарной опасности и опасные факторы пожара, а также подобраны списки средств, а также различные меры и методы по обеспечению пожарной безопасности.

Выявлены опасные факторы на основании выполняемых работ маслохозяйстве и проработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности.

5 Экономическая эффективность разработанной конструкции

5.1 Себестоимость изготовления конструкции

Для определения статьи затрат на сырье и материалы воспользуемся формулой [17]

$$M = C_M \cdot Q_M \cdot \left(1 + \frac{K_{ТЗ}}{100}\right). \quad (5.1)$$

Для удобства в таблицу 5.1 сводим затраты, связанные с покупкой и доставкой материалов, необходимых для изготовления (производства) крана, позволяющего производить разгрузку бочек.

Таблица 5.1 – Затраты, связанные с изготовлением и реализацией конструкции

Наименование материала (сырья)	Единица измерения	Расход материала	Цена за материал, руб.	Окончательная сумма, руб.
Трубный прокат	кг	80	33	2772
Грунт	кг	0,5	35	17,5
Эмаль ПФ-115	кг	5	45	225
Круг, бронза	кг	2	170	340
Лист металл	кг	30	15,6	468
Смазка консистентная Литол-24	кг	0,5	125	62,5
Уголок 32х32	кг	50	14,9	745
Разное	-	-	-	600
ИТОГО:				5230,0
Расходы, связанные с транспортировкой и заготовкой:				530,0
Возвратные отходы				125,5
ВСЕГО:				5885,5

Для определения статьи затрат на покупные изделия и полуфабрикаты воспользуемся формулой [17]

$$П_{II} = C_i \cdot \eta_i \cdot \left(1 + \frac{K_{ТЗ}}{100}\right). \quad (5.2)$$

В таблице 5.2 представлены затраты на покупные изделия.

Таблица 5.2 – Затраты на покупные изделия

Наименование	Количество, шт.	Средняя цена за единицу, руб.	Итоговая сумма, руб.
Метизы	36	6,5	234,0
Гидроцилиндр с ручным насосом	1	4200	4200,0
Петля грузовая	1	1400	1400,0
Колеса	6	150	900,0
Прочее	-	-	1250,0
ИТОГО:			7984,0

5.2 Затраты на зарплату работников

Для определения статьи затрат на выплату основной зарплаты воспользуемся формулой (5.3) и для удобства занесем в таблицу 5.3.

$$З_о = C_p \cdot T \cdot \left(1 + \frac{K_{ТЗ}}{100}\right). \quad (5.3)$$

Таблица 5.3 – Затраты связанные с выплатой зарплат

Вид работ	Требуемый разряд работника	Трудоемкость, чел.-ч.	Тарифная ставка, руб./ч.	Заработная плата, руб.
Токарные	4	1	62,60	62,60
Фрезерные	5	1,5	68,70	103,05
Шлифовальная	5	2	68,70	137,40
Сверлильная	4	3	62,60	187,80
Сборочные	4	5	62,60	313,00
Окрасочные	4	1	62,60	62,60
Испытательные	4	8	62,60	500,8
ИТОГО:				1367,25
Выплата премии:				232,75
Заработная плата (основная):				1600,00

Для определения статьи затрат на выплату дополнительной зарплаты воспользуемся формулой

$$З_д = З_о \cdot (K_d - 1), \quad (5.4)$$

где K_d – коэффициент доплат до часового фонда, $K_d = 1,1$.

Подставляем ранее вычисленные значения в формулу (5.4) и получаем

$$З_д = 1600 \cdot (1,1 - 1) = 160 \text{ руб.}$$

Для определения статьи затрат на отчисления единого социального налога воспользуемся формулой

$$O_c = (З_o + З_д) \cdot K_c, \quad (5.5)$$

где K_c – коэффициент, учитывающий отчисления в соцстрах, $K_c = 0,3$.

Подставляем ранее вычисленные значения в формулу (5.5) и получаем

$$O_c = (1600 + 160) \cdot 0,3 = 528 \text{ руб.}$$

5.3 Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования

Для определения статьи расходов, связанных с содержанием и эксплуатацией оборудования воспользуемся формулой

$$P_{cod.ob} = З_o \cdot K_{ob}, \quad (5.6)$$

где K_{ob} – коэффициент, учитывающий расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, принимаем $K_{ob} = 1,04$.

Подставляем ранее вычисленные значения в формулу (5.6) и получаем

$$P_{cod.ob} = 1600 \cdot 1,04 = 1664 \text{ руб.}$$

Для определения статьи расходов на общепроизводственные нужды воспользуемся формулой

$$P_{opr} = З_o \cdot K_{opr}, \quad (5.7)$$

где K_{opr} – коэффициент, учитывающий общепроизводственные расходы, принимаем $K_{opr} = 1,5$.

Подставляем ранее вычисленные значения в формулу (5.7) и получаем

$$P_{\text{онр}} = 1600 \cdot 1,5 = 2400 \text{ руб.}$$

Для определения затрат, связанных с работой цеха (цеховая себестоимость) воспользуемся формулой

$$C_{\text{ц}} = M + \Pi_{\text{н}} + 3_{\text{о}} + 3_{\text{д}} + O_{\text{с}} + P_{\text{с.об.об}} + P_{\text{онр}}. \quad (5.8)$$

Подставляем ранее вычисленные значения в формулу (5.8) и получаем

$$C_{\text{ц}} = 5885,5 + 7984 + 1600 + 528 + 160 + 1664 + 2400 = 20221,5 \text{ руб.}$$

Для определения затрат по статье общехозяйственных расходов воспользуемся формулой

$$P_{\text{охр}} = 3_{\text{о}} \cdot K_{\text{охр}}, \quad (5.9)$$

где $K_{\text{охр}}$ – коэффициент, учитывающий общехозяйственные расходы, принимаем $K_{\text{охр}} = 1,6$.

Подставляем ранее вычисленные значения в формулу (5.9) и получаем

$$P_{\text{охр}} = 1600 \cdot 1,6 = 2560 \text{ руб.}$$

Для определения общих затрат воспользуемся формулой

$$C_{\text{пп}} = C_{\text{ц}} + P_{\text{охр}}. \quad (5.10)$$

Подставляем ранее вычисленные значения в формулу (5.10) и получаем

$$C_{\text{пп}} = 20221,5 + 2560 = 22781,5 \text{ руб.}$$

Для определения затрат на внепроизводственные нужды воспользуемся формулой

$$P_{\text{вн}} = C_{\text{пп}} \cdot K_{\text{внепр}}, \quad (5.11)$$

где $K_{внепр} = 0,05$ – коэффициент, учитывающий внепроизводственные расходы, принимаем $K_{внепр} = 0,05$.

Подставляем ранее вычисленные значения в формулу (5.11) и получаем

$$P_{BH} = 22781,5 \cdot 0,05 = 3490,12 \text{ руб.}$$

5.4 Общие затраты на изготовление крана

Для определения общих затрат на производство крана, приобретения материалов и затрат связанных с выплатой денежных средств воспользуемся формулой

$$C_{Общ} = C_{ПП} + P_{BH}. \quad (5.12)$$

Подставляем ранее вычисленные значения в формулу (5.12) и получаем

$$C_{ПП} = 22781,5 + 3490,12 = 26271,62 \text{ руб.}$$

Анализ отечественного рынка показал, что средняя стоимость приобретения крана составляет 30000 руб. На основании этого можно сделать вывод, что изготовление конструкции разработанного крана является целесообразным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проработки выпускной квалификационной работы были выполнены поставленные задачи:

- проведена углубленная проработка маслохозяства, проведен анализ основных работ (операций), подбор технологического оборудования и предложено объемно-планировочное решение;

- разработано техническое задание на основании обзора литературы, анализа преимуществ и недостатков, представленных на отечественном рынке кранов, в соответствии с которым представлено техническое предложение и разработан технологический процесс разгрузки бочек с грузового автомобиля;

- рассмотрен вопрос обеспечения безопасности и экологии технического объекта (маслохозяства), предложены различные варианты снижения вероятности причинения травм на предприятии, технические средства для обеспечения пожарной и экологической безопасности;

- проведен анализ целесообразности изготовления крана, на основании себестоимости его изготовления.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

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

2 Плаксин, А. М. Технологический расчет производственных подразделений автотранспортного предприятия [Текст] : учеб. пособие / А. М. Плаксин, Э. Г. Мухамадиев. - Челябинск : ЧГАУ, 2007 (Челябинск). - 68 с.

3 Круцило, В. Г. Расчет и проектирование производственно-технической инфраструктуры предприятия [Текст] : учеб. пособие / В. Г. Круцило, В. В. Плешивцев, А. В. Карпов. - Самара : [б. и.], 2007. - 292 с. : ил.

4 Напольский, Г. М. Технологический расчет и планировка автотранспортных предприятий [Текст] : учеб. пособие к курсовому проектированию по дисциплине "Проектирование предприятий автомоб. трансп." / Г. М. Напольский. - М. : [б. и.], 2003. - 43 с.

5 Романович, А. А. Проектирование предприятия для ремонтного обслуживания подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования [Текст] : учеб. пособие / А. А. Романович, Л. Г. Романович ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ, 2016. - 125 с. : ил.

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

7 Бурков, А. А. Проектирование оборудования и систем из него [Текст] : учеб. пособие / А. А. Бурков, Е. Б. Щелкунов, И. П. Конченкова. - Комсомольск-на-Амуре : КНАГТУ, 2006 (Комсомольск-на-Амуре). - 92 с. : ил.

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

9 Теория проектирования подъемно-строительных, транспортно-дорожных средств и спецоборудования [Текст] : учебное пособие / Р. Р. Шарапов [и др.] ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 121 с. : ил.

10 Шестаков, В. С. Исследование и совершенствование способов графического представления оборудования в процессе технологической подготовки производства [Текст] : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.11.14 / В. С. Шестаков. - СПб., 2016. - 23 с. : ил.

11 Бортяков, Д. Е. Основы проектной деятельности системы автоматизированного проектирования машин и оборудования [Текст] : учеб. пособие / Д. Е. Бортяков, С. В. Мещеряков, Н. А. Солодилова ; С.-Петерб. политехн. ун-т Петра Великого. - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2017. - 150 с. : ил.

12 Новиков, А. И. Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : лаб. практикум / А. И. Новиков ; Воронеж. гос. лесотехн. ун-т им. Г. Ф. Морозова. - Воронеж : ВГЛТУ, 2016. - 83 с. : ил.

13 Техногенные системы защиты среды обитания [Текст] : учеб. пособие / С. Г. Новиков [и др.]. - Курск : Учитель, 2016 - .Ч. 1 : Защита атмосферного воздуха. - 2016. - 92 с. : ил.

14 Горина, Л. Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие [Текст] / Л. Н. Горина - Тольятти: изд-во Тольяттинский государственный университет, 2016. –33 с.

15 Оценка загрязнения атмосферного воздуха производственным участком автотранспортного предприятия [Текст] / А. Т. Туленов [и др.] // Естественные и технические науки. - 2015. - № 9. - С. 145-147. - Библиогр.: 2 назв. (Шифр в БД У2950/2015/9).

16 Воликов, А. Н. Исследование загрязнителей воздушной среды [Текст] : учеб. пособие для студентов специальности 290700-теплогазоснабжение и вентиляция / А. Н. Воликов. - 20. В надзаг.:С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т, Каф. теплогазоснабжения и охраны воздушн. бассейна. Ч. 1 : Механизм и условия образования. - [Б. м. : б. и.]. - 2003. - 113 с. : ил.

17 Чумаков, Л. Л. Раздел выпускной квалификационной работы «Экономическая эффективность проекта». Уч.- методическое пособие [Текст] / Л. Л. Чумаков. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 37 с.

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

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

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

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

22 Konig, R. Sehmietechnik [Text] / R. Konig. – Springer, 1963. – p.164.

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Спецификация

Перв. примен.	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Справ. №					<u>Документация</u>		
	A4			18.БР.ПЭА.210.61.00.000.ПЗ	Пояснительная записка	1	59 стр.
	A1			18.БР.ПЭА.210.61.00.000.СБ	Сборочный чертеж	3	
					<u>Сборочные единицы</u>		
		1	18.БР.ПЭА.210.61.01.000	Стрела	1		
		2	18.БР.ПЭА.210.61.02.000	Основание в сборе	1		
		3	18.БР.ПЭА.210.61.03.000	Рукоятка в сборе	1		
		4	18.БР.ПЭА.210.61.04.000	Площадки стойки	1		
	5	18.БР.ПЭА.210.61.05.000	Бочкозахват	1			
Подп. и дата							
					<u>Детали</u>		
		6	18.БР.ПЭА.210.61.00.006	Втулка переходная	1		
		7	18.БР.ПЭА.210.61.00.007	Втулка распорная	2		
		8	18.БР.ПЭА.210.61.00.008	Втулка распорная	4		
		9	18.БР.ПЭА.210.61.00.009	Втулка осевая	2		
		10	18.БР.ПЭА.210.61.00.010	Пластина проушины	2		
		11	18.БР.ПЭА.210.61.00.011	Усилитель	1		
		12	18.БР.ПЭА.210.61.00.012	Пластина внутренняя	2		
Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
				18.БР.ПЭА.210.61.00.000			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.	Гаврильчик Д.В.						
Пров.	Ивлиев В.А.						
И.контр.	Егоров А.Г.						
Утв.	Бобровский А.В.						
					Кран для разгрузки бочек с кузова автомобиля		
					Лит.	Лист	
					1	2	
					ТГУ, ИМ, гр. ЭТКД-1401		

Копировал

Формат А4

[illegible]