

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 Разработка конструкции установки для слива масла

Студент

Э.Р.о. Зейналов

(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)

С.А. Гудкова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заместитель ректора - директор
института машиностроения

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2017

АННОТАЦИЯ

Целью выпускной квалификационной работы является разработка конструкции установки для слива масла.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

1. проведение глубокого анализа аналогов различных видов установок для слива масла;
2. овладение методами конструкторских решений;
3. овладение практическими навыками 3D моделирования в графической среде КОМПАС 3D.

В работе проведен конструктивно-технологический анализ представленных на отечественном и зарубежном рынках установок для слива масла, проведена сравнительная оценка основных параметров представленных установок, посредством метода построения циклограммы и определена наиболее подходящая установка для проведения более подробного анализа.

На основе анализа более прогрессивного аналога разработана собственная установка для слива масла, подготовлены сборочные чертежи конструкции, составлено руководство по эксплуатации установки.

Разработана последовательность проведения технологического процесса замены моторного масла в двигателе внутреннего сгорания с применением установки для слива масла, на основании которой составлена подробная технологическая карта.

Проведена оценка безопасности и экологичности технического объекта.

Проведен расчет себестоимости изготовления установки для слива масла.

Выпускная квалификационная работа содержит 59 страниц, в том числе 16 иллюстраций, 19 таблиц, 25 источников, 1 приложение.

ABSTRACT

The graduation work deals with the development of an oil drainage system.

The tasks of graduation the work are the following:

1. To carry out an in–depth analysis of the analogues of different types of oil drainage systems;
2. To master the methods of design decisions;
3. To master the students practical skills of 3D modeling in the graphical environment of KOMPAS 3D.

The work carried out a structural and technological analysis of the oil drainage systems which are presented in the domestic and foreign markets. A comparative assessment of the main parameters of the presented facilities through the method of constructing the cyclogram was conducted. The most suitable installation for detailed analysis was determined.

We developed our own unit for draining the oil based on the analysis of a progressive analogue. The assembly drawings for the structure and installation operation were revealed.

The sequence of carrying out the technological process of replacement of engine oil in an internal combustion engine with the use of an oil drainage system on the basis of which a detailed technological map was developed.

At the graduation work the following results were achieved:

1. The safety and ecological compatibility of the technical object was assessed.
2. The calculation of the cost of manufacturing the draining oil unit was carried out.

The final qualifying work contains 59 pages, including 16 illustrations, 20 tables, 25 references, 1 appendix.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Состояние вопроса	8
2 Конструкторская часть	15
2.1 Техническое задание на разработку конструкции установки для слива масла	15
2.2 Техническое предложение на разработку конструкции установки для слива масла	19
2.3 Руководство по эксплуатации установки для слива масла	30
3 Технологический процесс слива моторного масла из картера двигателя	38
3.1 Классификация масел	38
3.2 Технологическая карта слива моторного масла из картера двигателя...	40
4 Безопасность и экологичность технического объекта	41
4.1 Конструктивно-технологическая характеристика установки для слива масла	41
4.2 Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков	41
4.3 Методы и технические средства снижения профессиональных рисков	43
4.4 Обеспечение пожарной и техногенной безопасности рассматриваемого технического объекта	44
4.5 Разработка технических средств обеспечения пожарной безопасности установки для слива масла	44
4.6 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара	45
4.7 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта	46

4.8 Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду.....	47
5 Экономическая эффективность разработанной конструкции	49
5.1 Себестоимость изготовления конструкции.....	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	53
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	54
ПРИЛОЖЕНИЕ А Спецификация.....	57

ВВЕДЕНИЕ

Эффективность и надежность эксплуатации автомобилей зависит не только от его конструктивных и технологических особенностей, но и в значительной степени от того, насколько правильно подобраны смазочные материалы и технические жидкости, насколько их качество отвечает требованиям, предъявляемым к ним условиями эксплуатации и спецификой работы технических средств. Без применения высококачественных смазочных материалов и технических жидкостей различного назначения невозможно добиться надежной и длительной работы. Качество моторных масел значительно влияет на надежность работы двигателя и его моторесурс, на расход топлива и на другие параметры.

Поэтому очень важен качественный рациональный подбор и применение моторных масел и присадок, качество которых должно удовлетворять оптимальным требованиям двигателей в полном соответствии с их конструктивными особенностями, уровнем форсирования и условиями эксплуатации.

Со временем масло в двигателе загрязняется и это приводит к повышенному износу и преждевременному выходу из строя трущихся деталей. От чистоты моторного масла зависят ресурс и надежность ДВС, его мощность и экологические показатели.

Различают две основные группы загрязняющих примесей:

– органические - примеси образующиеся как побочный продукт при сгорании топлива, термического разложения, окисления и полимеризации масла и топлива;

– неорганические примеси - это пыль, технологические загрязнения при изготовлении и ремонте двигателя, частицы механического износа деталей, а также продукты отработавших зольных присадок.

Слив отработанного масла выполняется двумя основными способами:

– через сливную пробку, установленную в поддоне картера двигателя;

– с помощью вакуумной установки через отверстие масляного щупа.

Преимуществом последнего способа слива масла является экологичность, случайные капли масла не попадают в окружающую среду.

Недостатки этого способа:

– стоимость установки для слива масла;

– из картера удаляется не все масло, примерно 250 мл грязного, отработанного масла остается в масляном насосе и маслоприемнике.

Уменьшить отрицательное влияние неполной экстракции масла можно поместив автомобиль на наклонную поверхность. Если автомобиль наклонить (как правило назад), можно улучшить приток старого масла к внутреннему отверстию канала масляного щупа и тем самым увеличить объем смазки, удаляемой из системы.

1 Состояние вопроса

Необходимым условием успешной разработки конструкции установки для слива масла является глубокий анализ работы установки, конструкций существующих аналогов, разработанных патентов, исследований в области слива масла и техники в целом.

При анализе отечественного и зарубежного рынка можно выделить следующие установки:

- NORDBERG 2379 (производство Германия);
- AE&T HC-2185 (производство Китай);
- Trommelberg UZM80 (производство Германия);
- JTC-1512 (производство Тайвань).

Рассмотрим конструкцию установок.

Установка для сбора масла NORDBERG 2379 (рисунок 1.1) состоит из емкости (1), воронки (2), трубки (3), крана в воронке (4), ручки (5), зондов для откачки (6), колес (7) [2].



1 – емкость, 2 – воронка, 3 – трубка, 4 – кран, 5 – ручка, 6 – зонды для откачки масла,
7 - колеса

Рисунок 1.1 – Установка для сбора масла NORDBERG 2379

Установка для замены масла NORDBERG 2379 предназначена для удаления отработанного масла и других жидкостей из любого транспортного средства при помощи вакуумной вытяжной системы или свободным сливом.

Особенности конструкции установки:

- регулируемая по высоте воронка для сбора масла;
- кран в воронке для сбора масла, для контроля состояния сливаемого масла перед началом слива в резервуар;
- осмотровая колба, позволяющая визуально оценить качество отработанного масла.

Технические характеристики установки NORDBERG 2379 представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Технические характеристики NORDBERG 2379

Параметры	Габаритный размер (ДхШхВ), мм	Высота подъема воронки для слива масла, мм	Емкость бака, л	Масса, кг	Стоимость, руб.
Значение	550х550х1900	1900	65	39	14550

Установка для сбора и замены масла АЕ&Т НС-2185 (рисунок 1.2) состоит из емкости (1), воронки (2), трубки (3), крана в воронке (4), ручки (5), зондов для откачки (6), уровнемера (7), колес (8) [3].



- 1 – емкость, 2 – воронка, 3 – трубка, 4 – кран, 5 – ручка, 6 – зонды для откачки масла, 7 – уровнемер, 8 – колеса

Рисунок 1.2 – Установка для сбора и замены масла АЕ&Т НС-2185

Установка для сбора и замены масла АЕ&Т НС-2185 предназначена для сбора и замены масла.

Особенности конструкции установки:

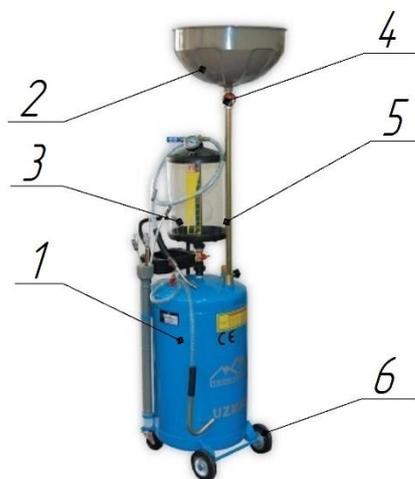
- кран в воронке для сбора масла, для контроля состояния сливаемого масла перед началом слива в резервуар;
- возможность пневматического удаления собранного масла из резервуара;
- два больших и два поворотных малых колес для удобного перемещения по рабочей зоне;
- указатель наполнения резервуара маслом.

Технические характеристики установки АЕ&Т НС-2185 представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Технические характеристики АЕ&Т НС-2185

Параметры	Габаритный размер (ДхШхВ), мм	Высота подъема воронки для слива масла, мм	Емкость бака, л	Масса, кг	Стоимость, руб.
Значение	550х550х1900	1000	76	22	14970

Установка для слива масла Trommelberg UZM80 (рисунок 1.3) [4] состоит из емкости (1), воронки (2), стеклянной предкамеры (3) для определения качества и количества заменяемого масла, крана в воронке (4), трубки (5), колес (6).



1 – емкость, 2 – воронка, 3 – стеклянная предкамера, 4 – кран, 5 - трубка, 6 - колеса

Рисунок 1.3 – Установка для слива масла Trommelberg UZM80

Установка для слива масла Trommelberg UZM80 предназначена для удаления и сбора масла или отработанных жидкостей путем слива в подъемную ванну или отбора через специальные щупы.

Особенности конструкции установки:

- стеклянная предкамера для определения качества и количества заменяемого масла;
- ускоренный слив масла из емкости для временного хранения под действием сжатого воздуха.

Технические характеристики установки Trommelberg UZM80 представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Технические характеристики Trommelberg UZM80

Параметры	Габаритный размер (ДхШхВ), мм	Высота подъема воронки для слива масла, мм	Емкость бака, л	Масса, кг	Стоимость, руб.
Значение	900х410х1450	1450	80	28	13790

Комбинированная установка для замены масла JTC 1512 (рисунок 1.4) [5] состоит из емкости (1), зонда (2), трубки (3), полки (4), воронки (5), колес (6).



1 – емкость, 2 – зонд, 3 – трубка, 4 – полка, 5 – воронки, 6 - колеса

Рисунок 1.4 – Комбинированная установка для замены масла JTC 1512

Комбинированная установка для замены масла ЖТС 1512 предназначена для откачки масла и технических жидкостей.

Особенности конструкции установки:

- специальная конструкция приёмной воронки, которая предотвращает разлив масла;
- износостойкая воронка которая может передвигаться как на колесиках, так и быть зафиксирована на штанге над установкой;
- 2-х уровневая полка на установке - для удобства размещения мелких деталей.

Технические характеристики установки ЖТС 1512 представлены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Технические характеристики ЖТС 1512

Параметры	Габаритный размер (ДхШхВ), мм	Высота подъема воронки для слива масла, мм	Емкость бака, л	Масса, кг	Стоимость, руб.
Значение	470х470х1600	1600	80	37	48750

Достоверная оценка качества технологического оборудования может быть произведена только при учёте всех групп показателей качества, что требует определённой формализации процесса оценки. Если единичные показатели качества P_i могут быть выражены количественно, то их уровень может быть соотнесён со значением показателя, принятого за базу P_{io} (обычно это показатель хорошо зарекомендовавшего себя оборудования, в полной мере соответствующего современным требованиям). Когда увеличение абсолютного значения единичного показателя качества приводит к улучшению качества, уровень показателя выражают отношением:

$$Y_i = \frac{P_i}{P_{io}} \quad (1)$$

В противном случае, когда увеличение приводит к ухудшению качества оборудования, уровень качества выражают отношением:

$$Y_i = \frac{P_{io}}{P_i} \quad (2)$$

Таким образом, улучшение качества всегда приводит к росту уровня качества по рассматриваемому показателю.

Определяем показатели качества, характеризующие установку для слива масла:

- высота подъема воронки для слива масла, мм
- емкость бака, л
- занимаемая площадь в плане, м²;
- масса оборудования, кг;
- стоимость оборудования, руб.

На основании указанного выше, определяем Y_i для выбранных показателей качества и заносим в таблицу 1.5.

Таблица 1.5 – Сравнительная характеристика аналогов

№ п/п	Показатель	Модель сравниваемого оборудования			
		NORDBERG 2379	AE&T HC-2185	Trommelberg UZM80	JTC 1512
1	2	3	4	5	6
1	Высота подъема воронки для слива масла, мм $P_{io} = 1900$ мм	1900	1000	1450	1600
	$Y_i =$	1	0,52	0,76	0,84
2	Емкость бака, л $P_{io} = 80$ л	65	76	80	80
	$Y_i =$	0,81	0,95	1	1
3	Занимаемая площадь в плане, м ² $P_{io} = 0,2$ м ²	0,3	0,21	0,2	0,22
	$Y_i =$	0,67	0,95	1	0,91
4	Масса оборудования, кг $P_{io} = 22$ кг	39	22	28	37
	$Y_i =$	0,56	1	0,78	0,59
5	Стоимость, руб.	14550	14970	13790	48750

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3	4	5	6
	$P_{io} = 13790$ руб				
	$Y_i =$	0,95	0,92	1	0,28
	Итого (ΣY_i):	3,99	4,34	4,54	3,62

Из таблицы 1.5 видно, что наибольший положительный эффект имеет установка Trommelberg UZM80, следовательно, она является наиболее прогрессивной в данной области техники на текущий момент.

2 Конструкторская часть

2.1 Техническое задание на разработку конструкции установки для слива масла

Установка для слива масла (далее – установка) должна обеспечивать слив и хранение отработанного масла, сливаемого с агрегатов в условиях станций технического обслуживания автотранспортных средств (далее – СТО) и автотранспортных предприятиях (далее – АТП), на универсальных постах, оборудованных канавами или подъемниками.

Руководствуясь проведенным анализом основных конструктивных особенностей устройств, рассмотренных в разделе 1, разрабатываемая установка для слива масла должна состоять из трёх основных элементов:

- 1) воронки, которая позволяет провести процедуру слива масла;
- 2) системы трубопровода;
- 3) емкости для слива масла.

К воронке предъявляются следующие функциональные требования:

– корпус воронки должен обеспечивать плотное прилегание к поверхности поддонов агрегатов, вне зависимости от сложности отштамповки поверхности;

– в конструкции воронки должен быть предусмотрен узел по откручиванию различных по размерам гаек поддонов агрегатов (должна быть обеспечена возможность смены головки ключа);

– должен быть предусмотрен простейший элемент грубой фильтрации отработанного масла, который также будет предотвращать случайное попадание гаек поддонов агрегатов в емкость с отработанным маслом;

– элементы конструкции должны быть разборными.

Воронка должна соединяться с системой трубопровода к которой предъявляются следующие функциональные требования:

– должна быть обеспечена возможность проворачивания воронки вокруг своей оси, без перекручивания (заламывания) трубопровода;

– система трубопровода должна быть выполнена в виде телескопической трубки для обеспечения возможности её компактного сложения;

– должен обеспечиваться подъем воронки на высоту около двух метров с возможностью её фиксации в крайних положениях;

– не допускается пролив масла.

Нижняя часть системы трубопровода установки для слива масла должна присоединяться к емкости сбора масла.

К емкости для сбора масла предъявляются следующие требования:

– до полного заполнения емкости необходимо проводить десять операций слива масла, каждая из которой не менее 5 литров (т.е. объем емкости должен составлять 50 литров);

– должен быть предусмотрен конструктивный элемент проверки уровня масла в емкости для недопущения его переливания;

– в нижней части емкости должен быть расположен кран слива масла для опустошения емкости.

Установка для слива отработанного масла должна свободно перемещаться по поверхности пола. На ней необходимо предусмотреть три колесные опоры, одна из которых должна быть поворотной. На емкости должны располагаться ручки для удобства транспортировки устройства.

Помимо указанных выше функциональных требований к установке для слива масла предъявляются следующие конструктивные требования:

– установка должна быть устойчивой при меньшей занимаемой площади;

– конструкция установки должна обладать достаточной жёсткостью и прочностью;

– использовать стандартные крепёжные изделия и металлопрокат;

– для удобства и простоты изготовления в конструкции установки необходимо использовать нормализованные и унифицированные узлы и агрегаты;

– элементы конструкции не должны иметь острых углов, кромок, заусенцев и поверхностей с неровностями, представляющих опасность травмирования работающих;

– в процессе эксплуатации установка не должна требовать частых профилактических работ и особого ухода. При проведении технического обслуживания необходимо использовать только эксплуатационные материалы, выпускающиеся серийно, не требующие использования специальных инструментов;

– составные части конструкции должны легко подвергаться сборке-разборке при замене деталей или транспортировке. Транспортировка осуществляется в разобранном виде, все части установки должны быть упакованы в деревянные ящики, которые маркируются соответственным образом. Хранить установку в собранном или разобранном виде в сухом помещении;

– внешние очертания установки для слива масла должны отвечать требованиям технической эстетики и передавать функциональный характер изделия. Пропорции контуров установки должны обеспечивать композиционное равновесие. Переломы элементов формы должны быть логичными и согласовываться между собой, острые углы рекомендуется скруглить.

Из конструктивных соображений, учитывая характеристики существующих аналогов, ориентировочно принимаем следующие технические показатели установки для слива масла:

Габаритные размеры (ШхДхВ),	
в сложенном состоянии, не более мм	350x550x1600
Масса установки, не более кг.	35

Установка будет использоваться на специализированных станциях технического обслуживания, автотранспортных предприятиях, а также в гаражных условиях. Разработка установки для слива отработанного масла не

предусматривает возможность экспорта. Условное обозначение и наименование тема разработки не имеет.

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

Установку для слива масла необходимо изготовить в 1 экземпляре. Поскольку серийное производство не предусмотрено, то поиск на патентную чистоту не обязателен.

Использовать установку должны люди, прошедшие специальный инструктаж по технике безопасности и изучившие правила эксплуатации установки.

При разработке установки особое внимание следует обратить на следующие источники информации:

1. Заявка на изобретение РФ № 2013133054 – Устройство для слива масла из картера двигателя с нижним расположением сливной пробки. Классы МПК F16N 31/00 (2006.01) [6];

2. Заявка на изобретение РФ № 2013133050/06 – Устройство с телескопической воронкой для слива масла из картера двигателя. Классы МПК F16N 31/00 (2006.01) [7];

3. Патент СССР № 1036592 - Устройство для слива масла из агрегатов транспортных средств. МПК В60S 5/02 (1980.01) [8];

4. Установка для слива масла Trommelberg UZM80 [14];

5. ГОСТ 17479.1-85 Масла моторные. Классификация и обозначение [];

6. Журналы, каталоги гаражного оборудования, методические пособия и другая техническая литература.

Экономические показатели проектируемой установки для слива масла ориентировочно могут быть выражены следующими значениями:

– основные инвестиционные затраты, включающие изготовление опытного образца и проведение испытаний, предполагается осуществить в течение 1 месяца, общая сумма предполагаемых затрат 12 тыс. руб.;

– ожидаемая себестоимость установки на начальном этапе производства около 10 тыс. руб., при этом планируемая рентабельность 10%.

Срок окупаемости оборудования принимаем ориентировочно 1 год.

При выполнении задания предусмотреть разработку технического предложения с эскизным проектом. Обязательна проработка 2-х или более вариантов компоновки.

На экспертизу предоставить в письменном варианте ТЗ, ТП. Место проведения экспертизы – кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей» ФГБОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет».

На согласование предоставляется техническое предложение с эскизным проектом. Согласование с другими организациями не требуется.

Изготовление опытного образца не предусматривается.

2.2 Техническое предложение на разработку конструкции установки для слива масла

В соответствии с техническим заданием необходимо разработать установку для слива масла. Проведённый поиск аналогов показал, что в качестве исходного варианта конструкции предложено использовать описание установки для слива масла Trommelberg UZM80 и патента СССР № 1036592 - Устройство для слива масла из агрегатов транспортных средств.

Разрабатываемая установка представляет собой емкость с трубкой для слива отработанного масла, воронкой с возможностью отвинчивания сливной пробки, сетки для улавливания крупных частиц и отвинченной пробки, шланга-уровнемера для показа уровня слитого масла в емкости, крана и шланга для слива масла, колес позволяющих без труда перемещать устройство по поверхности пола.

Установка должна обеспечивать свободное перемещение по поверхности пола и иметь следующие технические показатели:

Габаритные размеры (ШхДхВ),

в сложенном состоянии, не более мм

350x550x1600

Масса установки, не более кг.

35

Проведенный поиск аналогов показал, что ни у одной установки для слива масла воронка не обеспечивает возможности отвинчивания сливной пробки, а также не обеспечивает герметизацию полости воронки в случае неровности поверхности картера или ее наклона по отношению к оси сливной пробки, при этом возникает вероятность испачкаться и обжечься отработанным моторным маслом. Открутить пробку можно только ключом, либо стронуть ее и открутить пальцами, при этом часть отработанного масла может попасть на кожу или одежду при откручивании пробки.

Анализ конструктивных особенностей установок - аналогов показал, что ни одна из них не отвечает в полной мере, установленным в ТЗ требованиям, что обуславливает необходимость разработки новой конструкции.

Техническим заданием рекомендовано обратить внимание на представленные источники информации, в том числе на заявку на изобретение РФ № 2013133054 – Устройство для слива масла из картера двигателя с нижним расположением сливной пробки и патент СССР № 1036592 - Устройство для слива масла из агрегатов транспортных средств. МПК В60S 5/02 (1980.01). Интерес к данной разработке вызван конструкцией воронки, обеспечивающей возможность отвинчивания сливной пробки и гофрой, обеспечивающей герметизацию полости воронки при сливе масла в случае неровности поверхности картера.

Основными частями разработанной конструкции установки для слива масла являются:

- воронка с возможностью отвинчивания сливной пробки;
- система трубопроводов;
- емкость с трубкой для слива отработанного масла.

Первым этапом разработки установки для слива масла будет служить разработка воронки. Ввиду отсутствия на отечественном и зарубежном рынках

требуемой конструкции воронки, а точнее отсутствию пазов для крепления эластичной гофры, необходимо изготовить ее самостоятельно. Для этого в начале необходимо определиться с ее габаритными размерами (рисунок 2.1).

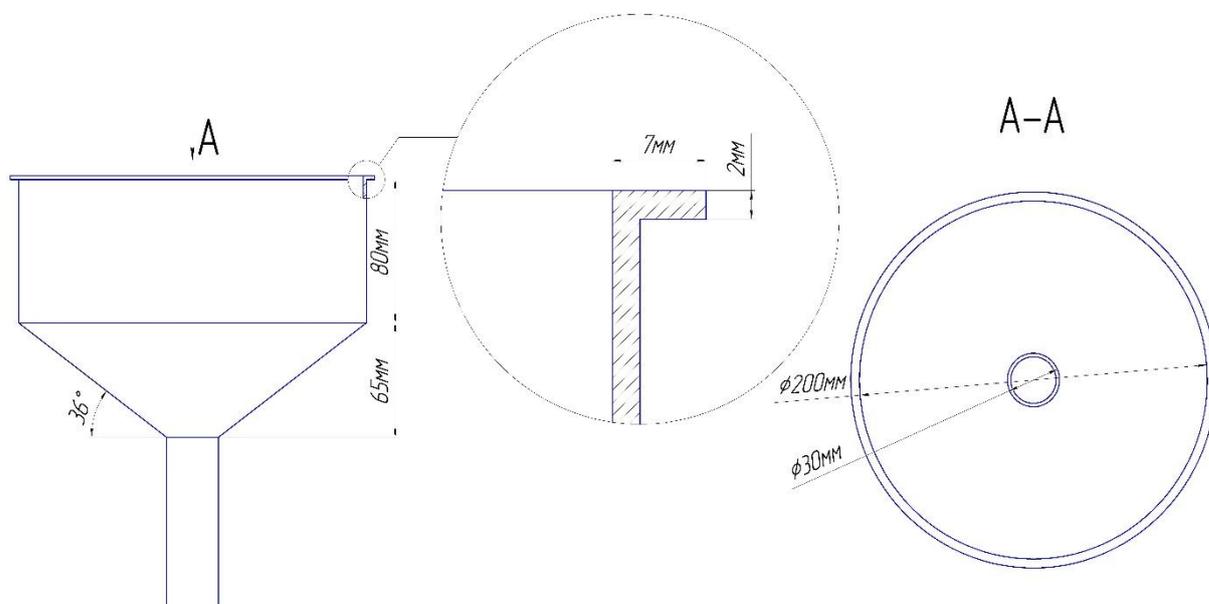


Рисунок 2.1 – Конструкция воронки

На основании приведенного выше рисунка 2.1 условно делим воронку на три части:

- верхняя;
- средняя;
- нижняя часть.

Верхнюю часть воронки получаем из стальной трубы диаметром 200 мм с толщиной стенки 2 мм.

Среднюю часть изготавливаем на прокатном станке по параметрам приведенным на рисунке 2.1, средняя часть изготавливается на листогибочном трехвалковом прокатном станке (рисунок 2.2).

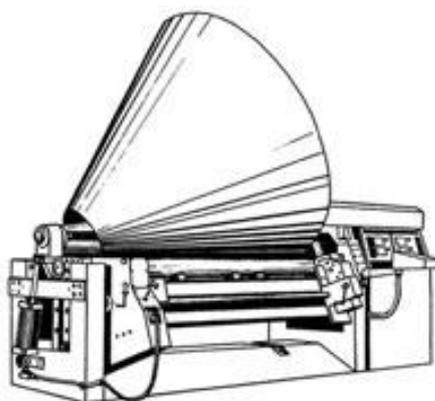


Рисунок 2.2 - Листогибочный трехвалковый прокатный станок

Для получения нижней части воронки берем трубу круглого сечения диаметром 30 мм, толщина стенки 2 мм.

После того как все части воронки собраны проводим сварочные работы и получаем сварную воронку для слива масла (рисунок 2.3).

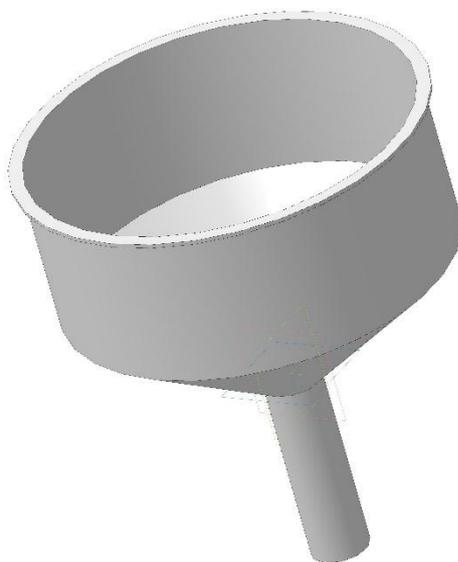


Рисунок 2.3 – Воронка для слива масла

Следующим этапом модернизации воронки является изготовление механизма откручивания гайки поддона. Предлагаемый вариант представлен на рисунке 2.4.

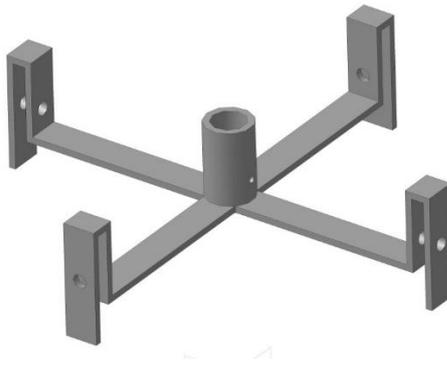


Рисунок 2.4 – Общий вид механизма откручивания гаек поддона агрегатов

Преимуществом данного конструктивного решения является:

- обеспечение работы механизма в соответствии с требованием технического задания (п. 2.1);
- полученная конструкция обладает необходимой жесткостью и надежностью;
- возможность использовать различные размеры накладных головок;
- конструкция является разъемной.

Недостатком является большая трудоемкость при изготовлении механизма.

Размеры механизма откручиванию гаек изготавливается по размерам в соответствии с рисунком 2.5.

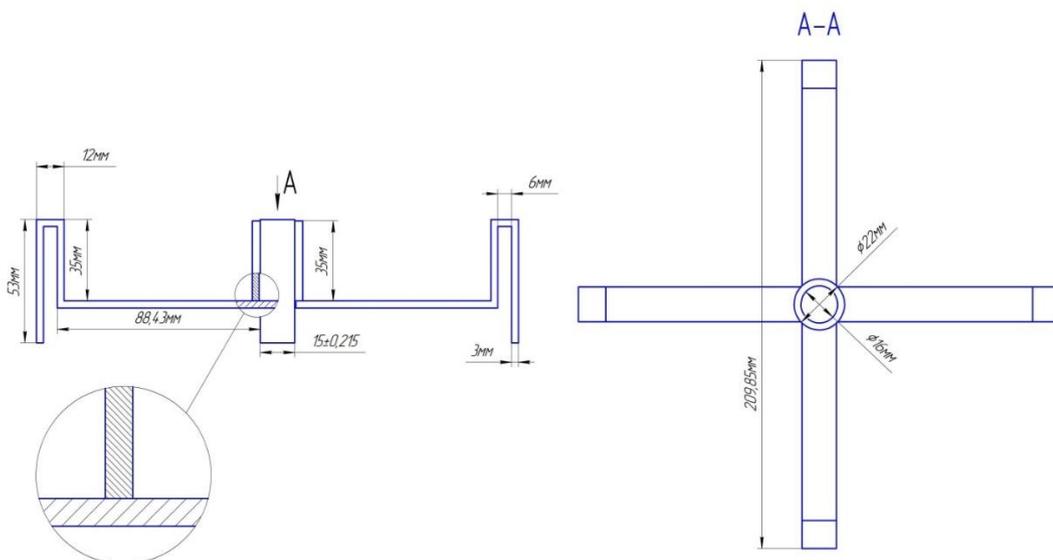


Рисунок 2.5 – Чертёж механизма

Для обеспечения фиксации механизма, в изготовленной ранее воронке необходимо изготовить пазы и по месту расположения отметить предполагаемые места под сверление, для дальнейшей установки механизма в воронке болтовым соединением (рисунок 2.6).

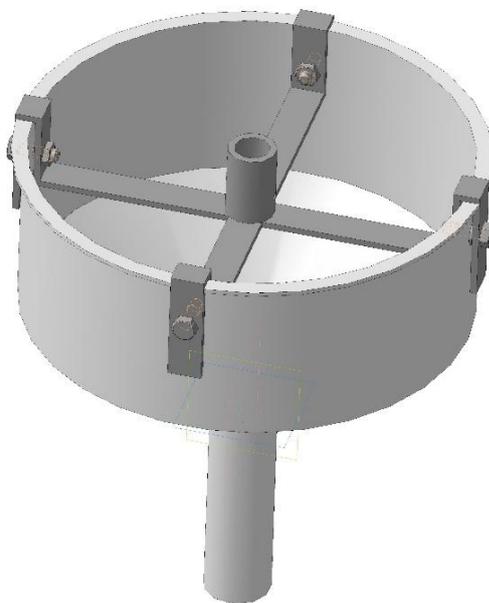


Рисунок 2.6 – Воронка с установленным механизмом откручивания гаек

В ранее изготовленные пазы (см рисунок 2.1) воронки устанавливаем эластичную гофру, в нашем случае она может быть изготовлена из силиконовой резины.

Силиконовая резина – это эластичный материал, полученный в ходе высокомолекулярных соединений кремния и по внешнему виду напоминает всем нам известную резину. Однако вследствие своей особой химической структуры она различается целым рядом свойств, которые позволяют ей занять особое место среди резиновых эластичных материалов.

Основным преимуществом силиконовой резины, на основании которого было принято решение использовать именно ее, это возможность сохранения своих свойств при температурах от -50°C до $+180^{\circ}\text{C}$.

На рисунке 2.7 представлен вид разработанной воронки в сборе.



Рисунок 2.7 – Воронка для слива масла в сборе

Вторым этапом разработки установки для слива масла будет служить разработка емкости для слива масла.

Рассмотрим по отдельности требования, предъявляемые к емкости для слива масла указанные в техническом задании и предложим конструктивные решения:

- объем емкости должен составлять 50 литров. На отечественном рынке представлен широкий выбор металлоконструкций, в том числе и стальных бочек. Габаритные размеры бочки принимаем равными: высота (h) - 600 мм, радиус (r) основания бочки – 162,5 мм;

- должен быть предусмотрен конструктивный элемент (указатель) проверки уровня масла в емкости для недопущения его переливания. Указатель представляет собой силиконовую трубку, установленную в емкость слива масла через штуцера. На силиконовой трубке необходимо нанести риски с обозначением заполненного объема масла;

- в нижней части емкости должен быть расположен кран слива масла для опустошения емкости;

- для обеспечения мобильности и удобства перемещения установки по поверхности пола помещения, необходимо обеспечить крепление двух

колесных опор, поворотного колеса для повышенной маневренности и ручки. Крепление производится в заранее разработанные кронштейны.

На основании предложенных конструктивных решений и сборки элементов конструкции, представляю общий вид емкости для слива масла (рисунок 2.8).



Рисунок 2.8 – Общий вид емкости для слива масла

Третьим этапом разработки установки для слива масла будет служить разработка системы трубопровода (рисунок 2.9).

К системе трубопровода предъявляются следующие требования:

- должна быть обеспечена возможность проворачивания воронки вокруг своей оси, без перекручивания (заламывания) трубопровода;
- система трубопровода должна быть выполнена в виде телескопической трубки для обеспечения возможности её компактного сложения;

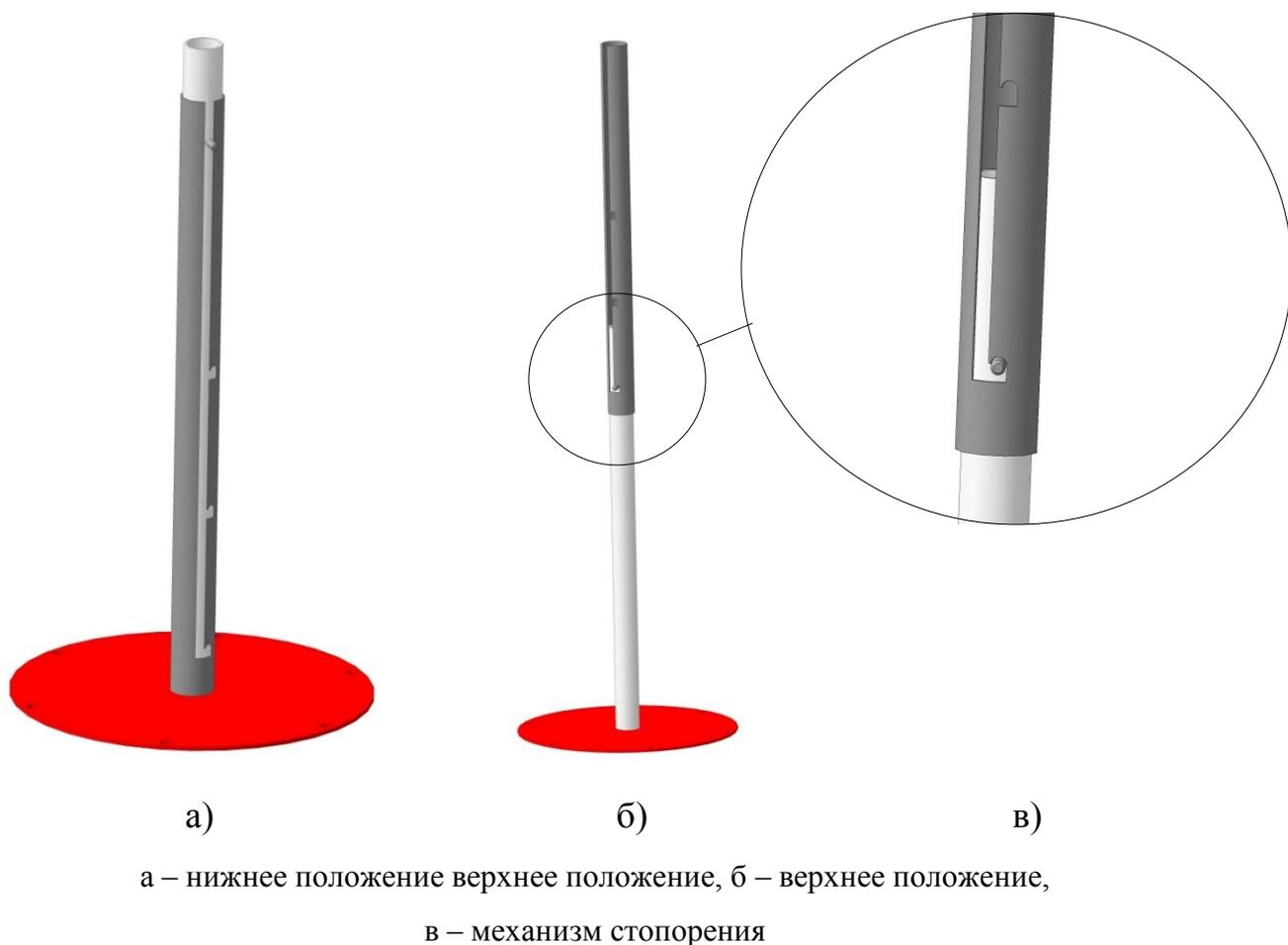
– должен обеспечиваться подъем воронки на высоту около двух метров с возможностью её фиксации в крайних положениях;

– не допускается пролив масла.

Для выполнения указанных в техническом задании условий необходимы следующие конструктивные решения:

– воронка должна крепиться к гибкому резиновому шлангу, длина которого должна составлять не менее 650 мм, и фиксироваться металлическим хомутом. Использование резинового шланга позволит избежать заломов и перегибов при вращении воронки, вследствие откручивания гайки масляного поддона картера у агрегатов;

– механизм подъема и фиксации в крайнем верхнем положении обеспечивается за счет прорезей на внешней телескопической трубе, а шпилька на внутренней телескопической трубе.



а)

б)

в)

а – нижнее положение, б – верхнее положение,

в – механизм стопорения

Рисунок 2.9 – Общий вид системы трубопровода

Габаритные размеры системы представлены на рисунке 2.10.

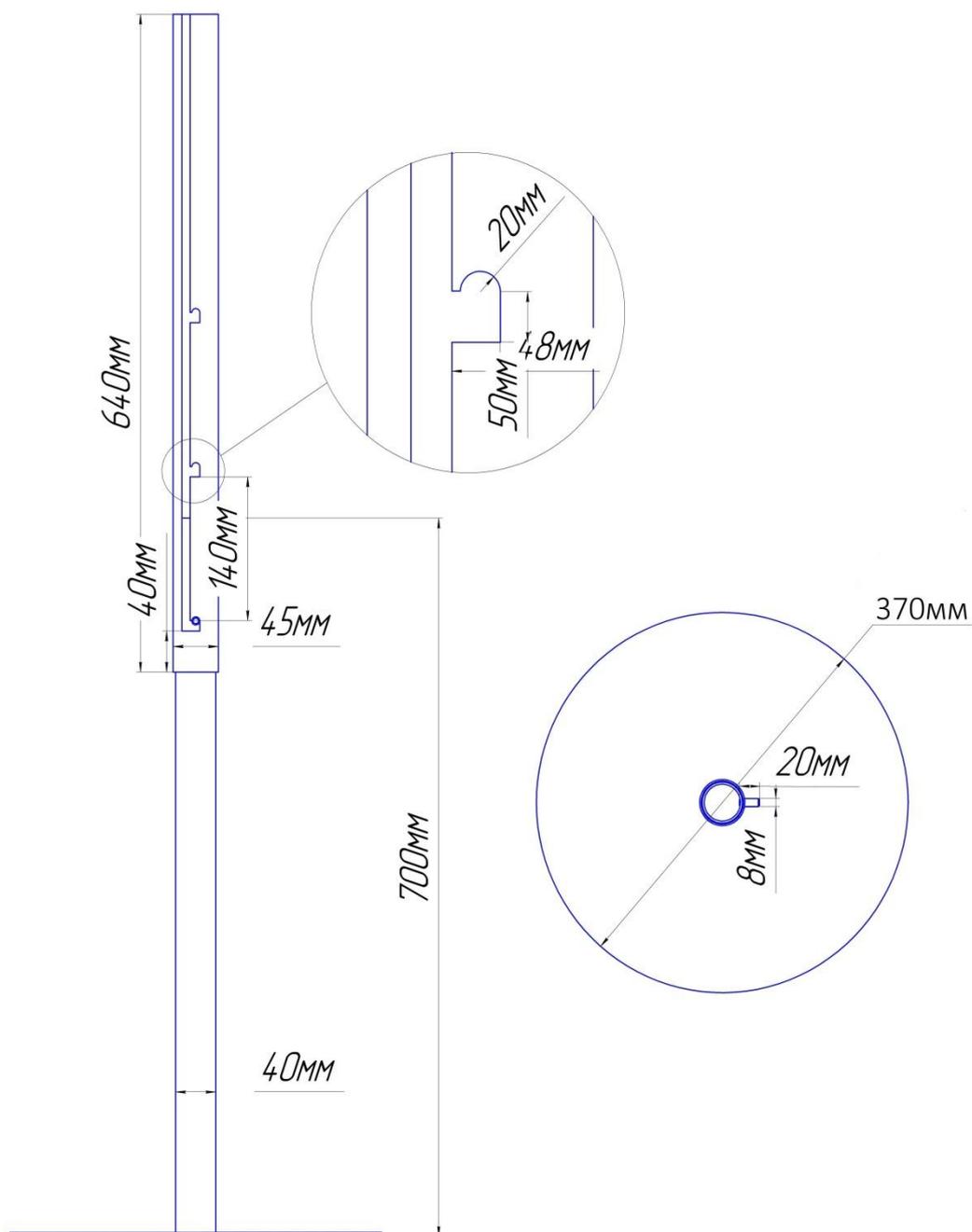


Рисунок 2.10 – Схема системы трубопровода установки для слива масла

После проведённых этапов модернизации собираем установку для слива масла (рисунок 2.11). Сборка осуществляется разъемным болтовым соединением с использованием шайб.

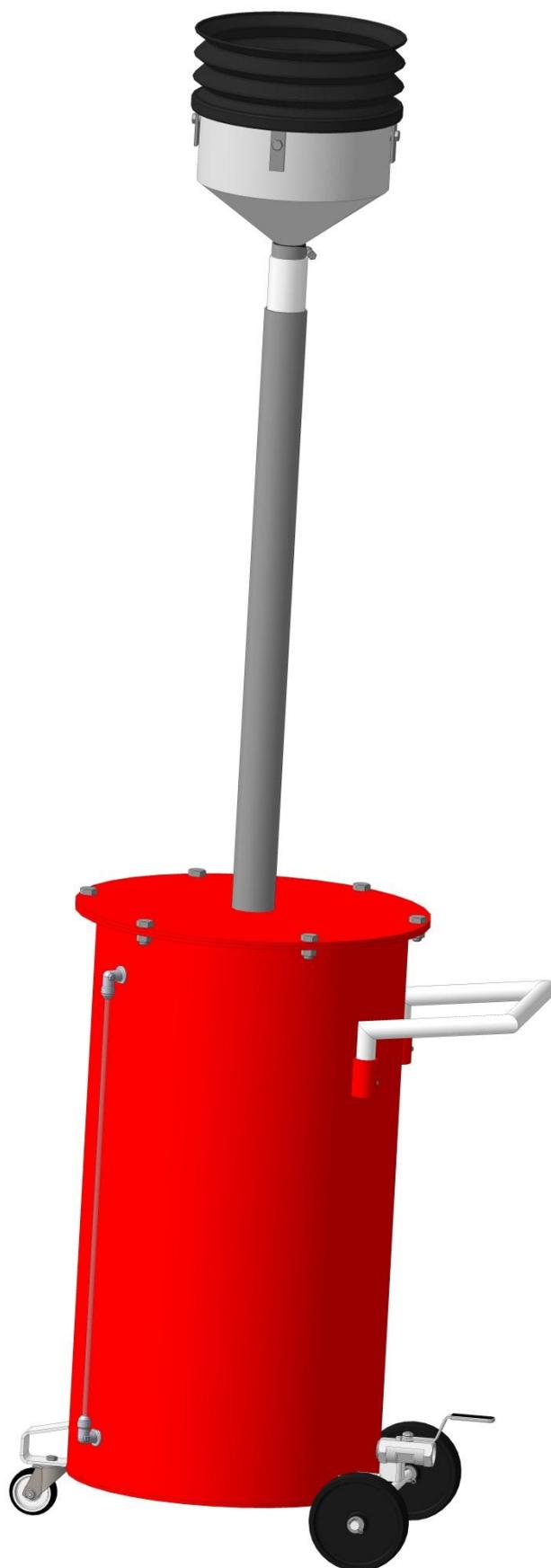


Рисунок 2.11 – Установка для слива масла в сборе

2.3 Руководство по эксплуатации установки для слива масла

Введение

Руководство по эксплуатации установки для слива масла (далее по тексту – установка), предназначено для изучения принципа действия установки и содержит сведения, необходимые для ее правильной эксплуатации и обслуживания.

К работе на установке допускается персонал, изучивший техническую документацию, прошедший обучение и предварительный инструктаж по технике безопасности.

К обслуживанию, проведению профилактических работ и ремонту установки, допускается персонал, изучивший техническую документацию и имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

Ремонт установки выполняется поставщиками.

1 Описание и работа установки для слива масла

1.1 Общее устройство

Установка предназначена для слива и сбора отработанного масла, сливаемого с агрегатов автомобилей. Любое другое применение запрещено (например, сбор агрессивных, легковоспламеняемых жидкостей и др.).

Установка может применяться на станциях технического обслуживания АТС, автотранспортных предприятиях, СТО автомобилей, в гаражных условиях для слива масла из агрегатов автомобиля.

Установка обеспечивает возможность слива масла из агрегатов автомобиля.

1.2 Основные технические характеристики установки

Основные технические характеристики сведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Технические характеристики

Характеристика	Значение характеристики
1	2
Тип установки	стационарный передвижной
Вместимость емкости, л	50
Загрузка емкости	самотеком
Рабочая среда	моторное и трансмиссионное масло
Габариты установки, мм	350x550x1600
Масса установки без масла, кг, не более	32 кг

1.3 Состав изделия

Состав и комплект поставки соответствует таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Состав изделия

Наименование	Количество, шт.	Примечание
1	2	3
Емкость для слива отработанного масла	1	
Трубка	1	
Воронка	3	
Сетка	1	
Уровнемер	1	
Кран	1	
Поворотное колесо	1	
Колеса	2	
Метизы	54	
Инструкция по монтажу	1	
Паспорт	1	
Руководство по эксплуатации	1	

Установка может эксплуатироваться в различных климатических условиях по ГОСТ 15150-69, группа УЗ.1 со следующими ограничениями:

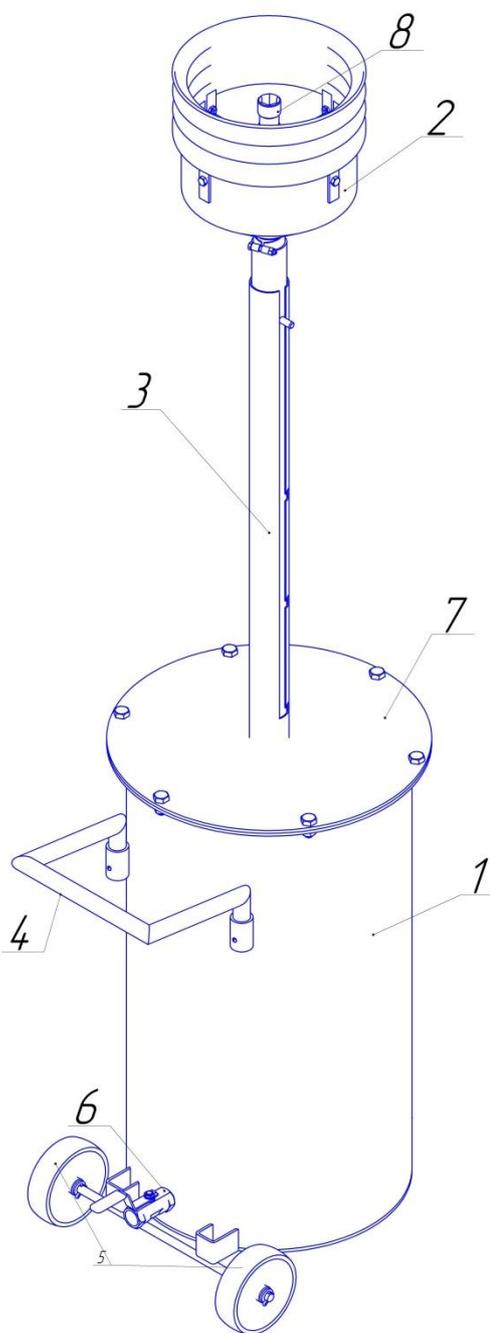
- температура окружающей среды от плюс 5 °С до 30 °С;
- атмосферное давление от 75,6 до 106,7 к Па;
- относительная влажность до 100% при t=25°С;

По устойчивости к механическим воздействиям – исполнение установки - обыкновенное по ГОСТ 12997-84.

Установка соответствует всем требованиям, обеспечивающим безопасность потребителя согласно ГОСТ 26104, ГОСТ 12.2.007.0.

1.4 Описание и работа составных частей изделия

Установка для слива масла состоит из трёх основных частей: воронки, система трубопровода, ёмкости для слива масла (рисунок 2.12).



1 – емкость для слива масла; 2 – воронка, 3 – система трубопровода, 4 – рукоятка, 5 – колесные опоры, 6 – кран слива масла, 7 – соединительный фланец емкости и системы трубопровода, 8 - головка ключа

Рисунок 2.12 – Общий вид установки для слива масла

1.5 Расположение установки

Основное требование к помещению, где будет располагаться установка - наличие ровной площадки. Место расположения установки определяет заказчик, с учетом норм расстановки технологического оборудования.

1.6 Подготовка установки к работе

Работы по подготовке установки производить в нерабочем состоянии, за исключением случаев, требующих обязательной работы установки.

При распаковывании установки проверить комплектность в соответствии с таблицей 2.2 настоящего руководства:

1. Удалить консервационную смазку с составных частей установки.
2. Проверить надежность крепления на установке сборочных единиц и деталей.
3. Проверить работоспособность узлов установки.

1.7 Маркировка установки

На фирменной планке (закреплена на раме установки) – товарный знак предприятия-изготовителя, наименование предприятия-изготовителя, обозначение модели исполнения, технические условия, заводской номер, квартал и год выпуска.

1.8 Упаковка

Консервация и внутренняя упаковка составных частей установки, упаковка технической и товаросопроводительной документации производится по упаковочному чертежу. Вариант внутренней упаковки - ВУ-1, вариант временной противокоррозионной защиты - ВЗ-15 по ГОСТ 9.014-78. Порядок размещения и крепления составных частей установки в транспортной таре должен соответствовать упаковочному чертежу. Транспортная тара изготовлена по ГОСТ 24634-81. Изделия, требующие

ящичной упаковки, упаковываются в ящики, изготовленные в соответствии с требованиями ГОСТ 2991-85, ГОСТ 10198-78, ГОСТ 23245-78.

2 Использование по назначению

2.1 Меры безопасности при работе на установке

а) К работе с установкой допускаются лица, изучившие настоящее руководство, инструкцию по технике безопасности при работе на данном оборудовании, а также прошедшие местный инструктаж по безопасности труда.

При эксплуатации установки **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- курить рядом с установкой;
- устанавливать установку в непосредственной близости от источника тепла;
- выполнять сварку емкости установки;
- наполнять емкость маслом выше отметки «максимум», указанной на уровнемере.

По окончании работы и при техническом обслуживании:

- периодически, после работы проверять состояние сварных швов и болтовых соединений;
- отработанное моторное масло в емкости не следует хранить в течение длительного времени, чтобы предотвратить коррозию.

2.2 Техническое обслуживание установки

Периодически проверять герметичность и прочность соединений установки.

Меры безопасности

а) К работе с установкой допускаются лица, ознакомленные с настоящим руководством по эксплуатации.

б) Меры безопасности при работе с установкой указаны в п 2.1 настоящего руководства.

2.2.1 Порядок технического обслуживания

Установка не требует частых профилактических работ и особого ухода. В процессе эксплуатации следует содержать ее в чистоте.

Перед началом работы с установкой рекомендуется проверить крепление воронки, плавность перемещения и четкость фиксации системы трубопровода.

а) Общие указания

Техническое обслуживание установки делится на ежедневное (один раз в смену) и периодическое.

Ежедневное обслуживание установки производится при его эксплуатации. Периодическое обслуживание представляет собой проведение профилактических работ и техническое обслуживание отдельных узлов и механизмов установки, выполняемые с периодичностью, указанной в таблице 2.3, а также в следующих случаях:

- после монтажа узлов и механизмов;
- после ремонта узлов и механизмов;
- после выполнения регулировочных работ;
- после длительных перерывов в работе.

Ежедневное обслуживание установки производится операторами.

К периодическому обслуживанию и проведению профилактических работ допускается персонал, изучивший техническую документацию и имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

б) Ежедневное техническое обслуживание

В процессе эксплуатации следует содержать установку в чистоте.

Перед началом работы, следует проверить крепление органов управления.

в) Профилактические работы

Профилактические работы проводятся в рамках ежегодной проверки технического состояния оборудования, при которых осуществляется визуальная проверка состояния лакокрасочных покрытий, оценка качества крепления деталей и сборочных единиц, надёжности крепёжных соединений и паек.

Подвергнутые коррозии места следует зачистить, покрыть эмалью или лаком и, при необходимости, смазкой. Также рекомендуется проверить при визуальном осмотре полноту укомплектованности установки и состояние принадлежностей.

При очистке установки от пыли и жировых пятен запрещается применение органических растворителей, ацетона, сильнодействующих кислот и оснований, повреждающих целостность его защитных покрытий.

Обслуживание элементов узлов, механизмов и агрегатов проводится в соответствии с таблицей 2.3.

Таблица 2.3 - Обслуживание установки

Периодичность обслуживания	Содержание работ. Метод их применения	Технические требования. Материалы, необходимые для проведения работ	Приборы, инструменты
1	2	3	4
Ежедневно	Визуальная проверка всех крепёжных соединений, подтяжка крепежа при необходимости	-	Гаечные ключи, ветошь
Один раз в 5-7 дней	Внешние элементы протирать от пыли	-	Ветошь

3 Хранение узлов, механизмов и агрегатов установки

Установка до введения в эксплуатацию должна храниться в целостной упаковке предприятия-изготовителя в отопляемом хранилище при температуре от 5°C до 40°C и относительной влажности воздуха до 80%, что соответствует условиям хранения категории "Л" согласно ГОСТ 15150-69. Также необходимо соблюдать условия хранения, при которых должна отсутствовать пыль, пары кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных веществ, способных вызывать коррозию металлов.

После ввода в эксплуатацию допускается хранение установки без упаковки в отопляемых хранилищах при температуре окружающего воздуха от 10°C до 35°C и при относительной влажности до 80% (при температуре 25°C).

4 Транспортирование узлов, механизмов и агрегатов установки

Транспортирование производится в транспортной таре и должно быть в соответствии с требованиями:

- ГОСТ 23170-78 для условий транспортирования "С";
- "Общими специальными правилами перевозки грузов" (Тарифное руководство 4-М).
- Транспортная тара по ГОСТ 24634-81.

Приложение А – Особые замечания

А1 Утилизация использованного масла

Отработанное масло является продуктом, загрязняющим окружающую среду и должно быть утилизировано в соответствии с действующим законодательством.

А2 Требования по разборке и утилизации оборудования

Если установка повреждена так, что ее больше нельзя использовать, утилизируйте ее. При разборке установки соблюдайте все меры предосторожности. К разборке установки допускаются только уполномоченные специалисты, как и при сборке.

3 Технологический процесс слива моторного масла из картера двигателя

3.1 Классификация масел

С целью упорядочения масел и облегчения процедуры их подбора для конкретного типа двигателя был разработан ряд международных стандартов. В настоящее время ведущие мировые автомобильные производители используют следующие общепризнанные классификации моторных масел:

- SAE – Общество автомобильных инженеров;
- API – Американский институт нефти;
- ACEA – Ассоциация европейских производителей автомобилей.

Классификация по SAE.

Разделение по требованиям сообщества автомобильных инженеров является самым распространенным и плотно связано с показателем вязкости. От вязкости масла зависит нормальный запуск мотора, а также надежная защита всех деталей и механизмов. На сегодняшний день действует классификация SAE J 300 APR 1997-го года. Она определяет значение максимальной вязкости для зимних видов масел при низких температурах.

Маркировка согласно стандартов SAE. Маркировка 5W-40 означает следующее: буква W (Winter - зимний), означает низкотемпературный индекс вязкости (вязкость при температуре -40 °C). Он показывает, с какой скоростью движется по каналам нефтепродукт при минимальных температурах, и чем этот показатель ниже, тем лучше: 20W – масло используется при температуре до -15 -10 °C; 15W – до -20 -15 °C; 10W – до -25 -20 °C; 5W – до -30 -25 °C; 0W – до -35 -30 °C. Всё это зимние классы. Летних, согласно SAE, существует пять – 20, 30, 40, 50 и 60. Именно их обозначает второе число, стоящее после тире в маркировке всесезонного масла. Высокое значение этой величины по SAE обозначает способность мотора транспортного средства работать на предельных температурах и

оставаться защищённым именно этой смазкой. Максимальное значение индекса вязкости – 60.

Классификация по API.

Согласно стандартов API, масло делится на две категории: S и C. В первой категории находятся все смазки, используемые бензиновыми двигателями легкового транспорта, микроавтобусов и легких грузовых машин. Ко второй относятся смазки, используемые дизельными моторами тяжелых грузовиков, автобусов и специальной техники. Стоит отметить, что для дизельных двигателей легковых автомобилей категория API не определена. Зачастую такие смазки обозначаются C/S и могут использоваться как в дизельных, так и в бензиновых двигателях. При этом какая буква стоит в числителе, а какая в знаменателе имеет значение: первая считается основной, второй говорит о возможности использования материала для моторов и других типов – например, API SM/CF. И всё же категории типа API S/C рекомендуются для применения в бензиновых моторах, а C/S – в дизельных.

Также есть разделение по классам качества, подходящим для автомобилей разного года выпуска. Например, бензиновые двигатели могут использовать следующие виды масел с классификацией по API: SN, подходящий для авто выпуска позже 2010 года; SM – стандарт, утвержденный в 2004 году и рекомендуемый для современных силовых агрегатов; SL, подходящий для моторов с 2000 года; API SJ – продукт для двигателей не старше 20 лет; SH – для использования в моторах с 1994 года; SG, применяющийся для ещё более старых автомобилей, выпущенных в 1980-х годах. Является последним из ещё выпускающихся масел по классификации API. Для силовых агрегатов, работающих на дизтопливе – своя классификация: Один из новейших классов API CJ-4, подходит для двигателей с высокой нагрузкой машин, выпущенных после 2007 года; CI-4, класс с повышенными требованиями к качеству (в особенности, к содержанию сажи и высокотемпературному окислению). Предназначен для

современных дизельных агрегатов; СН-4, применяется в четырёхтактных двигателях, работающих в высокоскоростных режимах; API CG-4, рекомендуемый для грузовиков и автобусов; CF-2 – смазки для двухтактных двигателей; API CF-4, для моторов, выпускаемых с 1990 года.

Классификация масел по ACEA. Представляет собой ассоциацию европейских автопроизводителей, выдвигающих особые требования к экологической составляющей использования масел. В её состав входят такие известные компании как «БМВ», «Даймлер», «Пежо», «Ситроен», «Рено», «Фольксваген», «Тойота» и «Форд». Классификация моторных масел, действующая на сегодняшний день, создана ACEA ещё в 2004 году. Она объединяет смазки для всего легкового транспорта, работающего на бензине или дизтопливе, в одну категорию. Обозначения в классах ACEA нужны для того, чтобы определить, к какому двигателю они лучше подходят.

На сегодняшний день таких категорий всего три:

– А/В – бензиновые и дизельные двигатели легковых автомобилей, фургонов, микроавтобусов (А1/В1-12, А3/В3-12, А3/В4-12, А5/В5-12);

– С – бензиновые и дизельные двигатели с катализатором отработавших газов (С1-12, С2-12, С3-12, С4-12);

– Е – тяжелонагруженные дизельные двигатели (Е4-12, Е6-12, Е7-12, Е9-12).

3.2 Технологическая карта слива моторного масла из картера двигателя

В связи с ограниченностью объема пояснительной записки технологический процесс слива моторного масла из картера двигателя представлен на листе графической части ВКР. Общая трудоёмкость 53,5 чел.-мин. (0,89 чел.-ч.). Исполнитель – слесарь 2-го разряда.

4 Безопасность и экологичность технического объекта

4.1 Конструктивно-технологическая характеристика установки для слива масла

Технологический паспорт установки для слива масла представлен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Технологический паспорт

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества
Слив моторного масла из картера двигателя	1 Подготовка АТС	Слесарь 2-го разряда	Установка для слива масла	Масло, перчатки, протирачная ветошь
	2 Слив моторного масла			
	3 Заливка нового моторного масла			
	4 Проверка утечек и уровня масла			

4.2 Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков

Перечень основных профессиональных рисков, возникающих при работе с установкой для слива масла представлен в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
1	2	3
1 Подготовка АТС	Нервно-психические перегрузки: - умственное перенапряжение; - перенапряжение	Автомобиль

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
	анализаторов; - монотонность труда	
2 Слив моторного масла	<p>Физические опасные и вредные производственные факторы - острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности оборудования.</p> <p>Химические опасные и вредные производственные факторы: - токсические; - раздражающие.</p>	Автомобиль, установка для слива масла, отработанное масло
3 Заливка нового моторного масла	<p>Физические опасные и вредные производственные факторы: - острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности оборудования.</p> <p>Химические опасные и вредные производственные факторы: - токсические; - раздражающие.</p> <p>Нервно-психические перегрузки: - умственное перенапряжение; - перенапряжение анализаторов; - монотонность труда.</p>	Автомобиль, масло
4 Проверка утечек и уровня масла	Физические опасные и вредные производственные факторы: - острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности оборудования.	Автомобиль

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
	<p>Нервно-психические перегрузки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умственное перенапряжение; - перенапряжение анализаторов; - монотонность труда. 	

4.3 Методы и технические средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения опасных и вредных производственных факторов представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Методы и средства снижения опасных и вредных производственных факторов

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационные методы и технические средства защиты, снижения, устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности оборудования	Рациональная планировка участка и расстановка оборудования, инструктаж, предупреждающие знаки, использование сертифицированного оборудования и инструмента	Спецодежда (куртка, брюки, фартуки, комбинезоны, рукавицы, перчатки, ботинки)
Умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда	Лечебно-профилактические мероприятия: 1) проведение предварительных, периодических медицинских освидетельствований работников для установления годности к выполняемой работе; 2) устройство комнат психологической разгрузки, физкультурных комнат; 3) внедрение оптимальных режимов труда и отдыха	
Токсические, раздражающие производственные факторы	Санитарно-гигиенические мероприятия: 1) выдача спецодежды, спецобуви и других СИЗ; 2) выдача смывающих и обезвреживающих средств (мыла, кремов)	Спецодежда, респиратор, защитные очки

4.4 Обеспечение пожарной и техногенной безопасности рассматриваемого технического объекта

В таблице 4.4 представлена идентификация классов и опасных факторов пожара.

Таблица 4.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок подразделения	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Участок замены масла	Технологическое оборудование на участке замены масла	В	1. пламя и искры; 2. тепловой поток; 3. повышенная температура окружающей среды; 4. повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения; 5. пониженная концентрация кислорода	Образующиеся в процессе пожара осколки, части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, транспортных средств, энергетического оборудования, производственного и инженерно-технического оборудования, агрегатов, произведенной и/или хранящейся продукции и материалов

4.5 Разработка технических средств обеспечения пожарной безопасности установки для слива масла

В таблице 4.5 представлены технические средства обеспечения пожарной безопасности.

Таблица 4.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты работников при пожаре	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализации, связь и оповещение
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Огнету-	Спец.	Спринк-	Сиг-	Шкаф	Граждан-	Совко-	Извеща-

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3	4	5	6	7	8
шитель водный ОВ-10 – 1 шт.; 2. универсальный порошковый огнетушитель 10 л; 3. Пожарные краны; 4. пожарный щит с песком для присыпания легко- воспламеняющихся жидкостей. 4. асбестовое полотно размером не менее 1х1м; 5. багор, топор и лом для вскрытия помещений или элементов конструкции	ав- томобил и ближайшей пожарной части	лерная система пожаро- тушения	нальные извещатели (дымовой и тепловой), прибор приемно- контрольный, пожарный	пожа рный ШП- 01	ский противогаз ГП-7	вая лопата, багор	тель ИП 212/10 8-3-CR

4.6 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара

Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, оборудования	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
Установка для слива масла	Наличие сертификатов по пожарной безопасности на оборудование, оснастку и инструмент	Покупка только сертифицированного оборудования
	Инструктаж по пожарной безопасности	Проведение всех видов инструктажа под роспись
	Своевременное и качественное проведение профилактических работ, ремонта, модернизации и реконструкции энергетического оборудования	Проведение профилактических работ по графику, персональная ответственность
	Наличие предусмотренных знаков	Предписывающие и указательные знаки безопасности на дверях эвакуационных
	Расстановка технологического оборудования не препятствует эвакуации персонала и подходу к средствам пожаротушения	Должно быть обеспечено беспрепятственное движение людей к эвакуационным путям и средствам пожаротушения
	Своевременно обновлять средства пожаротушения	Размещение планов эвакуации на видных местах (1 раз в 5 лет)
	Разработка плана эвакуации при пожаре	Наличие действующего плана эвакуации на предприятии
	Изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности	Наличие средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности

4.7 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта

Идентификация экологических факторов установки для слива масла представлена в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Идентификация экологических факторов установки

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологические операции, оборудование), энергетическая установка транспортное средство и т.п.	Воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в окружающую среду)	Воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Установка для слива масла	Производственный персонал, установка	Не выявлено	Не выявлено	Отработанная изношенная спецодежда

4.8 Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Перечень мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду представлен в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Перечень мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Слив масла
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Использование фильтрующих элементов в имеющихся на участке вытяжных шкафах(зонтах). Контроль за состоянием воздуха в рабочей зоне.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Утилизация и захоронение выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв. Персональная ответственность за охрану окружающей среды.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного	Сбор и складирование отходов осуществляется в специальные закрытые контейнеры, бочки и т.д., установленные в специально отведенных местах. Использованная одежда

Продолжение таблицы 4.8

воздействия на литосферу	применяется как вторичное сырье при производстве ветоши. Вывоз отходов производится силами специализированных организаций, с которыми заключается договор на вывоз, утилизацию и захоронение. Персональная ответственность за охрану окружающей среды.
--------------------------	---

Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса замены моторного масла в двигателе внутреннего сгорания, перечислены технологические операции, производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование (таблица 4.1).

Проведена идентификация профессиональных рисков по осуществляемому технологическому процессу, выполняемым технологическим операциям, видам производимых работ (таблица 4.2). В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда, токсическое, раздражающее воздействие.

Подобраны средства индивидуальной и коллективной защиты для работников (таблица 4.3).

Разработаны мероприятия по обеспечению ПБ производственного подразделения. 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 ПБ (таблица 4.5, 4.6). Проведена идентификация экологических факторов (таблица 4.7) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 4.8).

5 Экономическая эффективность разработанной конструкции

5.1 Себестоимость изготовления конструкции

Статья затрат «Сырье и материалы» рассчитывается по следующей формуле:

$$M = C_M * Q_M * (1 + \frac{K_{mз}}{100}) \quad (3)$$

В таблице 5.1 представлены затраты, связанные с изготовлением и реализацией конструкции.

Таблица 5.1 – Затраты, связанные с изготовлением и реализацией конструкции

№ п/п	Наименование сырья / материала	Единица измерения	Норматив расхода	Средняя цена за единицу материала, руб.	Итоговая сумма, руб.
1	2	3	4	5	6
1	Труба профильная	кг	20	47	940
2	Листовой металл	кг	4	45	180
3	Профиль прямоугольный	кг	1	40	40
4	Грунтовка	кг	1,5	60	60
5	Краска	кг	2	80	80
6	Разное:	-	-	-	200
ИТОГО:					1500
Расходы связанные с транспортировкой и заготовкой:					300
Остатки сырья/материалов:					64
ВСЕГО:					1864

Статья затрат «Покупные изделия и полуфабрикаты» рассчитывается по следующей формуле:

$$П_{и} = Ц_{i} * \eta_{i} * (1 + K_{mз} / 100) \quad (4)$$

В таблице 5.2 представлены затраты на покупные изделия.

Таблица 5.2 – Затраты на покупные изделия

№ п/п	Наименование	Количество, шт.	Средняя цена за единицу, руб.	Итоговая сумма, руб.
1	2	3	4	5
1	Кран	1	85	85
2	Поворотная колесная опора	1	120	120
3	Колесная опора	3	87	174
4	Метизы	-	-	100
5	Прочее	-	-	400
ИТОГО:				885
Расходы связанные с транспортировкой и заготовкой:				250
ВСЕГО:				1135

Статья «Зарплата основная» рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_o = C_p * T * (1 + K_{мз} / 100) \quad (5)$$

В таблице 5.3 представлен расчет статьи «Зарплата основная».

Таблица 5.3 – Расчет статьи «Зарплата основная»

Наименование операции	Квалификационный разряд работы	Трудоемкость, человек/час	Тарифная ставка, рублей/час	Тарифная заработная плата, рублей
Заготовительные работы	3	1,5	42,17	42,17
Сварочные работы	5	2	50,51	50,51
Сверлильные работы	4	1	45,04	45,04
Слесарные работы	4	1	45,04	45,04
Сборочные работы	5	1,4	50,51	50,51
Окрасочные работы	4	1	45,04	45,04
Испытательные работы	4	1	45,04	45,04
ИТОГО:				415,15
Выплата премии:				83,03
Заработная плата (основная):				498,18

Статья «Зарплата дополнительная» рассчитывается по следующей формуле:

$$З_д = З_о * К_д \quad 100 \quad (6)$$

$$З_д = 498,18 * 1,1-1 = 49,82 \text{ руб.}$$

Статья «Отчисления в единый социальный налог» рассчитывается по следующей формуле:

$$О_с = З_о + З_д * К_с \quad (7)$$

$$О_с = 498,18 + 49,82 * 0,26 = 142,48 \text{ руб.}$$

Статья «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования» рассчитывается по следующей формуле:

$$Р_{\text{сод.об}} = З_о * К_{\text{об}} \quad 100 \quad (8)$$

$$Р_{\text{сод.об}} = 498,18 * 1,04 = 518,1 \text{ руб.}$$

Статья «Общепроизводственные расходы» рассчитывается по следующей формуле:

$$Р_{\text{опр}} = З_о * К_{\text{опр}} \quad 100 \quad (9)$$

$$Р_{\text{опр}} = 498,18 * 1,5 = 747,27 \text{ руб.}$$

Затраты, связанные с работой цеха (цеховая себестоимость) рассчитываются по следующей формуле:

$$С_{\text{ц}} = М + П_{\text{ц}} + З_о + З_д + О_с + Р_{\text{сод.об}} + Р_{\text{опр}} \quad (10)$$

$$С_{\text{ц}} = 1864 + 1135 + 498,18 + 49,82 + 142,48 + 518,10 + 747,27 = 4954,85 \text{ руб.}$$

Статья «Общехозяйственные расходы» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{\text{охр}} = 3_0 * K_{\text{охр}} 100 \quad (11)$$

$$P_{\text{охр}} = 498,18 * 1,6 = 797,09 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{ц}} + P_{\text{охр}} \quad (12)$$

$$C_{\text{пр}} = 4954,85 + 797,09 = 5751,94 \text{ руб.}$$

Статья «Внепроизводственные расходы» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{\text{вн}} = C_{\text{пр}} * K_{\text{внепр}} \quad (13)$$

$$P_{\text{вн}} = 5751,94 * 0,05 = 287,59 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пояснительная записка разработана на основании технического задания на проектирование ВКР и в соответствии с календарным планом.

При выполнении выпускной квалификационной работы на тему разработка установки для слива масла выполнены следующие работы:

- проведен глубокий анализ аналогов различных видов установок для слива масла;
- овладел методами конструкторских решений;
- овладел практическими навыками 3D моделирования в графической среде КОМПАС 3D.

В работе проведен конструктивно-технологический анализ представленных на отечественном и зарубежном рынках установок для слива масла, проведена сравнительная оценка основных параметров представленных установок. Построена циклограмма и определена наиболее подходящая установка для проведения более подробного анализа.

В ходе выполнения работы разработана модернизированная установка для слива масла. Разработанная установка для слива масла удобна в использовании и недорога в изготовлении, позволяет быстро и качественно осуществлять слив отработанного масла. Подготовлены сборочные чертежи конструкции, составлено руководство по эксплуатации.

Разработана последовательность проведения технологического процесса замены моторного масла в двигателе внутреннего сгорания с применением установки для слива масла, на основании которой составлена подробная технологическая карта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Грибков, В. М.** Справочник по оборудованию для технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей [Текст] / В. М. Грибков, П. А. Карпекин. - Москва : Россельхозиздат, 1984. - 223 с.

2 Установка для сбора масла NORDBERG 2379 [Электронный ресурс]. URL: vseinstrumenti.ru/avtogarazhnoe-oborudovanie/smazochnoe-i-zapravochnoe/dvigatelya/nordberg/ustanovka-dlya-sbora-masla-nordberg-2379/ (дата обращения: 27.01.2017).

3 Установка сбора и замены масла AE&T HC-2185 [Электронный ресурс]. URL: vseinstrumenti.ru/zamena_masla/dvigatelya/ae_t/ustanovka_sbora_i_zamenu_masla_ae_t_hc-2185/ (дата обращения: 27.01.2017).

4 Установка для слива масла Trommelberg UZM80 [Электронный ресурс]. URL: vseinstrumenti.ru/avtogarazhnoe_oborudovanie/smazochnoe_i_zapravochnoe/zamena_masla/dvigatelya/trommelberg/ustanovka_dlya_sliva_masla_trommelberg_uzm80/ (дата обращения: 27.01.2017).

5 Комбинированная установка для замены масла JTC 1512 [Электронный ресурс]. URL: vseinstrumenti.ru/avtogarazhnoe_oborudovanie/smazochnoe_i_zapravochnoe/zamena_masla/dvigatelya/jtc/kombinirovannaya_ustanovka_dlya_zamenu_masla_jtc_1512/ (дата обращения: 27.01.2017).

6 Заявка на изобретение РФ № 2013133054, МПК F16N 31/00 (2006.01). Устройство для слива масла из картера двигателя с нижним расположением сливной пробки [Текст] / Хабардин В.Н. ; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Иркутская государственная сельскохозяйственная академия" ; опубл. 10.04.2014, Бюл. № 23 – 4 с. ил.

7 Заявка на изобретение РФ № 2013133050/06, МПК F16N 31/00 (2006.01). Устройство с телескопической воронкой для слива масла из картера двигателя [Текст] / Хабардин В.Н. ; заявитель и патентообладатель Хабардин В.Н. ; опубл. 12.01.2014, Бюл. № 21 – 3 с. ил.

8 Патент СССР № 1036592, МПК В60S 5/02 (1980.01). Устройство для слива масла из агрегатов транспортных средств [Текст] / Щербинин В.Н. ; заявитель и патентообладатель Щербинин В.Н. - № 1036592 ; заявл. 26.06.1988 ; опубл. 20.10.1989, Бюл. №14 – 3 с. ил.

9 **Вахламов, В. К.** Автомобили : конструкции и элементы расчета : учеб. для вузов [Текст] / В. К. Вахламов. - Гриф УМО. - Москва : Академия, 2006. - 479 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 476. - ISBN 5-7695-2638-6.

10 **Анурьев, В. И.** Справочник конструктора-машиностроителя. В 3 т. Т. 1 [Текст] / В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 2001. - 920 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Перечень ГОСТов: с. 909-912. - Предм. указ.: с. 913-920. - ISBN 5-217-02963.

11 **Гаспарянц, Г. А.** Конструкция, основы теории и расчета автомобиля : [учеб. для машиностроит. техникумов по спец. "Автомобилестроение"] [Текст] / Г. А. Гаспарянц. - Москва : Машиностроение, 1978. - 351 с. : ил. - Предм. указ.: с. 342-347.

12 **Кузнецов, А. С.** Малое предприятие автосервиса : организация, оснащение, эксплуатация [Текст] / А. С. Кузнецов, Н. В. Белов. - Москва : Машиностроение, 1995. - 303 с.

13 **Детали машин** : учеб. для вузов [Текст] / Л. А. Андриенко [и др.] ; под ред. О. А. Ряховского. - 2-е изд., перераб. ; Гриф МО. - Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 519 с. : ил. - (Механика в техническом университете ; т. 8). - Библиогр.: с. 514-515. - ISBN 5-7038-1371-9 : 98-64.

14 **Биргер, И. А.** Расчет на прочность деталей машин : справочник [Текст] / И. А. Биргер, Б. Ф. Шорр, Г. Б. Иосилевич. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 1993. - 639 с. : ил. - Библиогр.: с. 625-629. - Предм. указ.: с. 630-639.

15 **ГОСТ 17479.1-2015. Масла моторные.** Классификация и обозначение [Текст] = Motor oils. Classification and designation : межгосударственный стандарт : издание официальное : взамен ГОСТ

17479.1-85 : введен 2017-01-01 / Разраб. Межгос. техническим комитетом по стандартизации МТК 31 "Нефтяные топлива и смазочные материалы", ОАО "Всероссийский науч.-исслед. ин-т по переработке нефти". - Москва : Стандартиформ, 2016. - II, 9 с.; 29 см.

16 Краткий каталог современного оборудования для обслуживания автомобилей [Текст] / Всесоюз. объединение "Союзсельхозтехника" Совета Министров СССР. Гос. всесоюз. науч.-исслед. технол. ин-т ремонта и эксплуатации маш.-тракт. парка "ГосНИТИ". - Москва : [б. и.], 1975. - 118 с. : ил.

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

18 Суворов, Г. А. Гигиеническое нормирование производственных шумов и вибраций [Текст] / Г. А. Суворов, Л. Н. Шкаринов, Э. И. Денисов. - М. : Медицина, 1984. - 240 с.

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

20 Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста : учебно-методическое пособие [Текст] /А.Г. Егоров, В.Г. Виткалов, Г.Н. Уполовникова, И.А. Живоглядова. - Тольятти, 2012, - 135 с.

21 М. к. Jha, “Re-refining of used lube oils: an intelligent and eco-friendly option,” Indian Chemical Engineering, vol. 473, pp. 209–211, 2005. Used oil analysis «Constr. and Road Transp.». 1978. - 5. - № 1. - P.32.33.

22 Verlinde M., Boons M. TPEO formulating challenges for increased oil change intervals. Schiff und Hafen. 2004. - 56. - № 4. - S. 24.

23 Werner E. Schmierungstechnik. 1976. - № 10. - S. 293-295.

24 Konig R. Sehmieretechnik. 1963. - Nr. - 3. - 1964. - Nr. - 1.

25 Ballou R.H. Basic Buisness logistics. New York, 1987,438 p.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Спецификация

