

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра Проектирование и эксплуатация автомобилей

(наименование)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Автомобили и автомобильный сервис

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему: АТП на 250 автомобилей КАМАЗ. Агрегатный участок.

Обучающийся

Д.Д. Боровик

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.Г. Доронкин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

кандидат технических наук, доцент А.Н. Москалюк

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

кандидат экономических наук Л.Л. Чумаков

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2025

Аннотация

Выпускная квалификационная работа бакалавра (ВКР) состоит из пояснительной записки на 57 стр. и графической части на 6 листах.

В результате проведенной работе выполнены расчетные мероприятия по разработке автотранспортного предприятия на 250 эксплуатируемых автомобилей КАМАЗ 5325

В работе осуществлен подбор метода проведения работ по текущему ремонту, подбор метода проведения работ по техническому обслуживанию №1 и подбор метода проведения работ по техническому обслуживанию №2.

В работе осуществлены расчетные мероприятия по определению числа постов для проведения работ по текущему ремонту, расчетные мероприятия по определению числа постов для проведения работ по техническому обслуживанию №1, расчетные мероприятия по определению числа постов для проведения работ по техническому обслуживанию №2, проведен расчет площадей производственных подразделений.

В работе выполнен анализ номенклатуры существующего технологического оборудования и подобрано оборудование для разработки планировки участка.

В конструкторском разделе ВКР выполнены конструкторская разработка установки для слива отработанного масла.

Ключевые слова: проектирование, автомобиль, установка для сбора масла, стенд, агрегатный участок.

Содержание

Введение	5
1. Расчетно-технологический раздел	6
1.1 Исходные данные для проектирования.....	6
1.2 Расчет производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту	7
1.3 Расчет годового объема работ	18
1.4 Расчет числа рабочих	24
1.5 Расчёт подразделений для выполнения постовых работ	26
1.6. Расчет производственной площади объекта проектирования	30
1.7 Углубленная проработка агрегатного участка	32
2. Конструкторский раздел	34
2.1 Техническое задание	34
2.2 Техническое предложение	35
2.3 Анализ существующих конструкций	35
2.4 Расчеты конструкции	39
2.5 Описание устройства и работы конструкции	42
4. Безопасность и экологичность технического объекта	46
4.1. Конструктивно-технологическая характеристика объекта.....	46
4.2 Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков.....	46
4.3. Методы и технические средства снижения профессиональных рисков ..	47
4.4 Обеспечение пожарной и техногенной безопасности рассматриваемого технического объекта.....	48
4.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	48
4.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта	48

4.4.3. Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара	49
4.5 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта	49
4.5.1 Идентификация экологических факторов технического объекта.....	50
5. Экономический раздел.....	51
5.1 Затраты на приобретение составных частей установки для сбора масла	51
5.2 Затраты на изготовление установки для сбора масла	52
Заключение	53
Список используемых источников	54

Введение

В настоящее время парк грузового транспорта автомобильного подвижного состава, значительно возросла.

Обязательным и необходимым условием качественного оказания услуг по грузовым перевозкам автотранспортом в современных условиях является поддержание грузового подвижного состава автомобильного транспорта в исправном состоянии.

В ходе использования подвижного состава автомобильного транспорта неизбежно ухудшение технического состояния, по причине влияния конструктивных особенностей, дорожных факторов, климатических особенностей мест эксплуатации автомобилей, организацией технического обслуживания и хранения автомобилей.

Своевременное обнаружение дефектов оборудования при оценке технического состояния оборудования позволяет обеспечить его безопасную эксплуатацию, эффективное и долговременное использование, а также предотвратить аварийные ситуации.

Техническое обслуживание, выполняемое через установленные пробеги, а также ремонтные воздействия являются необходимыми условиями для безотказной работы подвижного состава автомобильного транспорта.

Старение парка подвижного состава вкупе с возрастанием главенствующей роли автомобильных перевозок для экономики страны значительно повышают роль инженеров, ответственных за бесперебойную эксплуатацию автомобильного и прицепного подвижного состава.

Объект исследования – агрегатный участок

Предмет исследования – обслуживание автомобилей КАМАЗ-5325.

Цель работы – разработка агрегатного участка для автомобилей КАМАЗ-5325.

1. Расчетно-технологический раздел

1.1 Исходные данные для проектирования

Исходные данные для разработки рассматриваемого грузового автотранспортного предприятия (ГАТП) включают:

- назначение ГАТП – оказания населению услуг по грузовым перевозкам (грузовое такси);
- место расположения ГАТП – город Тюмень;
- списочное число и марка автотранспортных средств, эксплуатируемых в ГАТП – 250 ед. автомобилей КАМАЗ-5325;
- средний пробег автотранспортных средств, эксплуатируемых в ГАТП, с начала эксплуатации – 0 (новые автотранспортные средства);
- число дней оказания услуг ГАТП -305 дней в году;
- пробег автотранспортных средств, эксплуатируемых в ГАТП, за дневной период - 100 км;
- категория условий эксплуатации автотранспортных средств, эксплуатируемых в ГАТП - III;
- климатический район места оказания услуги – очень холодный.



Рисунок 1.1 – Общий вид подвижного состава, эксплуатируемого в ГАТП, для оказания транспортных услуг

1.2 Расчет производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту

Объем работ по техническому обслуживанию (ТО) автотранспортного предприятия (АТП) определяется количеством операций ТО, запланированных к выполнению в течение конкретного периода времени, например, года или суток.

Количество воздействий по текущему ремонту (ТР), проводимых по фактическому состоянию, не регламентируется. Прогнозирование простоев техники и необходимых трудозатрат при ТО основывается на установленных удельных показателях в расчете на каждую тысячу километров пройденного пути.

Обычно, годовой план производства разрабатывается для каждого вида предоставляемых услуг. Этот план является ключевым документом, определяющим годовые объемы технического обслуживания и текущего ремонта, а также необходимую численность персонала.

Формирование плана производства опирается на циклический подход к вычислениям, широко применяемый при разработке автотранспортных предприятий (АТП). Под циклом подразумевается: расстояние, пройденное автомобилем до капитального ремонта или утилизации, а также его ресурсный пробег [4].

Расчет производственной программы технического обслуживания циклическим методом включает в себя:

- Определение и корректировка интервалов между первым и вторым техобслуживанием, а также установление ресурсного пробега для автотранспорта проектируемого АТП;
- Вычисление количества технических обслуживаний, приходящихся на одно транспортное средство (автопоезд) за полный цикл эксплуатации;

- Вычисление количества технических обслуживаний ТО-1, приходящихся на одно транспортное средство (или автопоезд), за период оказания транспортных услуг;

- Определение коэффициента технической готовности, для последующего подсчета годового проектируемого пробега подвижного состава [5].

Определение пробега одной единицы подвижного состава ГАТП рассматриваемой марки выполняется по формуле (1.1):

$$L_{\Gamma} = L_{CC} \cdot D_{\Gamma M} \quad (1.1)$$

где: L_{CC} – пробег автотранспортных средств, эксплуатируемых в ГАТП, за дневной период, км;

$D_{\Gamma M}$ – число дней оказания для населения транспортных услуг грузовым АТП, дн.

Годовой пробег одного автомобиля для парка автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия составляет:

$$L_{\Gamma} = 100 \cdot 305 = 30500 \text{ км}$$

Общий пробег для парка автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия определяется по формуле:

$$L_{OB} = L_{\Gamma} \cdot A \quad (1.2)$$

Где L_{Γ} – годовой пробег одного автомобиля для парка автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, км;

A – количество единиц автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, ед.

Общий пробег для парка автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия составляет:

$$L_{\text{ОБ}} = L_{\Gamma} \cdot A = 250 \cdot 30500 = 7625000 \text{ км}$$

Периодичность ТО для парка автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия определяется по формуле:

$$L_i = L_i^H \cdot K_1 \cdot K_3 \quad (1.3)$$

где L_i^H – принятая для подвижного состава проектируемого транспортного предприятия КАМАЗ-5325 периодичность рассматриваемого вида ТО, км;

K_1 – коэффициент, определяемый для коррекции пробега до момента начала выполнения технического обслуживания, по дорожным условиям работы подвижного состава;

K_3 – коэффициент, определяемый для коррекции пробега до момента начала выполнения технического обслуживания, по климатическим условиям работы подвижного состава [6].

Периодичность проведения воздействий по осуществлению ТО-1 для подвижного состава проектируемого транспортного предприятия КАМАЗ-5325 составит:

$$L_{\text{ТО-1}} = 4000 \cdot 0,8 \cdot 0,7 = 2240 \text{ км}$$

Периодичность проведения воздействий по осуществлению ТО-2 для подвижного состава проектируемого транспортного предприятия КАМАЗ-5325 составит:

$$L_{TO-2} = 16000 \cdot 0,8 \cdot 0,7 = 8960 \text{ км}$$

С учетом пробега за сутки оказания транспортных услуг для подвижного состава проектируемого транспортного предприятия КАМАЗ-5325 примем $L_{TO-1} = 2200$ км и $L_{TO-2} = 8800$ км.

Полный срок службы приобретаемого для ГАТП грузового автомобильного подвижного состава вычисляется по формуле (1.4):

$$L_n = 1,8 \cdot L_{KP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \quad (1.4)$$

Где L_{KP}^H – принятая для подвижного состава проектируемого транспортного предприятия КАМАЗ-5325 периодичность рассматриваемого вида КР, км;

K_1 – коэффициент коррекции пробега до рассматриваемого вида КР, учитывающий дорожные параметры (категорию условий работы автомобилей);

K_2 – коэффициент коррекции пробега до рассматриваемого вида КР, учитывающий особенности (модификацию) подвижного состава;

K_3 – коэффициент коррекции пробега до рассматриваемого вида КР, учитывающий климатические параметры;

Полный срок службы транспортного средства КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия составит:

$$L_n = 1,8 \cdot 300000 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,7 = 302400 \text{ км}$$

Коэффициент технической готовности для парка автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия определяется по формуле:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{cc} \cdot \frac{d}{1000}} \quad (1.5)$$

Где L_{cc} – средний пробег за сутки выполнения транспортной работы для парка автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, км;

d – принятый для расчетных мероприятий простой приобретаемого грузового подвижного автомобильного состава простой при проведении мероприятий по техническому обслуживанию и текущему ремонту, дн/1000 км.

Принятый для расчетных мероприятий простой приобретаемого грузового подвижного автомобильного состава простой при проведении мероприятий по техническому обслуживанию и текущему ремонту определяется с использованием формулы (1.6):

$$d = d_{TO} \cdot K_{TO} + d_{ТР} \cdot K_{ТР} \quad (1.6)$$

где d_{TO} – принятый по нормативным документам простой одного транспортного средства КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия в техническом обслуживании, дн/1000 км.;

$d_{ТР}$ – простой одного транспортного средства КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия в текущем ремонте, дн/1000 км.;

K_{TO} – коэффициент использования времени смены при осуществлении ТО для одного транспортного средства КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия;

$K_{ТР}$ – коэффициент использования времени смены при осуществлении ТР для одного транспортного средства КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия.

Общий простой автомобиля КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия в ТО и ТР составляет:

$$d = 0,65 \cdot 1,00 + 0,65 \cdot 0,40 = 0,91$$

Коэффициент технической готовности для парка автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия составит:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + 100 \cdot \frac{0,91}{1000}} = 0,91$$

Коэффициент использования для парка автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия определяется по формуле:

$$\alpha_{и} = \frac{D_r}{D_k} \cdot \alpha_T \cdot K_{и} \quad (1.7)$$

Где D_r – число дней оказания транспортных услуг для парка автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, дн.;

D_k – количество дней в годовом периоде, дн.;

α_T – коэффициент технической готовности для парка автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия;

$K_{и}$ – коэффициент снижения объема оказываемых транспортных услуг по причине отпуска, недомоганий водителя, иных причин.

Коэффициент использования для парка автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия составит:

$$\alpha_{и} = \frac{305}{365} \cdot 0,91 \cdot 0,95 = 0,72$$

Годовой пробег автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия определяется по формуле:

$$L_{\Gamma} = 365 \cdot A_{\text{и}} \cdot L_{\text{сс}} \cdot \alpha_{\text{и}} \quad (1.8)$$

Где $A_{\text{и}}$ – число автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, ед.;

$L_{\text{сс}}$ – суточный пробег одного автомобиля КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, км;

$\alpha_{\text{и}}$ – Коэффициент использования для парка автомобилей КАМАЗ-5325.

Годовой пробег автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия составит:

$$L_{\Gamma} = 365 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 0,72 = 6570000 \text{ км}$$

Годовая программа выполнения воздействий по сезонному обслуживанию для автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия определяется по формуле:

$$N_{\Gamma-\text{с0}} = 2 \cdot A_{\text{и}} \cdot \quad (1.9)$$

Где $A_{\text{и}}$ – число автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, ед.

Годовая программа выполнения воздействий по сезонному обслуживанию для автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия составит:

$$N_{\Gamma-\text{с0}} = 2 \cdot 250 = 500 \text{ ед.}$$

Годовая программа выполнения воздействий по техническому обслуживанию №2 грузового автомобильного подвижного состава ГАТП определяется по формуле (1.10):

$$N_{Г-ТО-2} = \frac{L_{Г}}{L_2} - 1 \cdot \quad (1.10)$$

Где $L_{Г}$ – годовой пробег автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, км;

L_2 – периодичность проведения воздействий по осуществлению ТО-2 для подвижного состава проектируемого транспортного предприятия КАМАЗ-5325, км.

Годовая программа выполнения воздействий по техническому обслуживанию №2 грузового автомобильного подвижного состава ГАТП составит:

$$N_{Г-ТО-2} = \frac{6570000}{8800} - 1 = 745 \text{ ед.}$$

Годовая программа выполнения воздействий по техническому обслуживанию №1 грузового автомобильного подвижного состава ГАТП определяется по формуле:

$$N_{Г-ТО-1} = \frac{L_{Г}}{L_1} - N_{Г-ТО-2} - 1 \cdot \quad (1.11)$$

Где $L_{Г}$ – годовой пробег автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, км;

L_1 – периодичность проведения воздействий по осуществлению ТО-1 для подвижного состава проектируемого транспортного предприятия КАМАЗ-5325, км;

$N_{Г-ТО-2}$ – вычисленное количество воздействий по проведению мероприятий по техническому обслуживанию №2, ед.

Годовая программа выполнения воздействий по техническому обслуживанию №1 грузового автомобильного подвижного состава ГАТП составит:

$$N_{Г-ТО-1} = \frac{6570000}{2200} - 745 - 1 = 2241 \text{ ед.}$$

Количество проводимых в годовой период воздействий по уборке и мойке подвижного состава КАМАЗ-5325 рассматриваемого ГАТП вычисляется с применением формулы (1.13):

$$N_{Г-МК} = \frac{L_{Г}}{L_{СС} \cdot D_{МК}} \quad (1.12)$$

Где $L_{Г}$ – годовой пробег автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, км;

$L_{СС}$ – суточный пробег одного автомобиля КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, км;

$D_{МК}$ – число дней оказания услуг по мойке (уборке) автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, дн.

Количество проводимых в годовой период воздействий по уборке и мойке подвижного состава КАМАЗ-5325 рассматриваемого ГАТП составит:

$$N_{Г-МК} = \frac{6570000}{100 \cdot 305} = 215$$

Количество проводимых в годовой период воздействий по уборке и мойке подвижного состава КАМАЗ-5325 рассматриваемого ГАТП перед

проведением мероприятий по техническому обслуживанию и текущему ремонту определяется по формуле:

$$N_{Г-МК} = 1,6 \cdot (N_{Г-ТО-1} + N_{Г-ТО-2}) \quad (1.13)$$

Где $N_{Г-ТО-1}$ – число воздействий по обслуживанию ТО-1 для автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, ед.;

$N_{Г-ТО-2}$ – число воздействий по обслуживанию ТО-2 для автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, ед.

Количество проводимых в годовой период воздействий по уборке и мойке подвижного состава КАМАЗ-5325 рассматриваемого ГАТП перед проведением мероприятий по техническому обслуживанию и текущему ремонту составит:

$$N_{Г-МК} = 1,6 \cdot (745 + 2241) = 4777 \text{ ед.}$$

Количество проводимых в годовой период по диагностике №1 для подвижного состава КАМАЗ-5325 рассматриваемого ГАТП определяется по формуле:

$$N_{Г-Д-1} = 1,1 \cdot N_{Г-ТО-1} + N_{Г-ТО-2} \quad (1.14)$$

Где $N_{Г-ТО-1}$ – число воздействий по обслуживанию ТО-1 для автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, ед.;

$N_{Г-ТО-2}$ – число воздействий по обслуживанию ТО-2 для автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, ед.

Количество проводимых в годовой период по диагностике №1 для подвижного состава КАМАЗ-5325 рассматриваемого ГАТП составит:

$$N_{Г-Д-1} = 1,1 \cdot 2241 + 745 = 3210 \text{ ед.}$$

Количество проводимых в годовой период по диагностике №2 для подвижного состава КАМАЗ-5325 рассматриваемого ГАТП определяется по формуле:

$$N_{Г-Д-2} = 1,2 \cdot N_{Г-ТО-2} \quad (1.15)$$

Где $N_{Г-ТО-2}$ – число воздействий по обслуживанию ТО-2 для автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, ед.

Количество проводимых в годовой период по диагностике №2 для подвижного состава КАМАЗ-5325 рассматриваемого ГАТП составит:

$$N_{Г-Д-2} = 1,2 \cdot 745 = 894 \text{ ед.}$$

Итоги расчета программы по техническому обслуживанию №1, техническому обслуживанию №2, уборочных воздействий, моечных воздействий, диагностических воздействий №1, диагностических воздействий №2 представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Итоги расчета программы по техническому обслуживанию, уборочно-моечным мероприятиям, диагностическим мероприятиям для автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого ГАТП

Виды мероприятий	Годовая программа мероприятий		Суточное число мероприятий	
	Тип	Полученное количество, ед.	Тип	Полученное количество, ед.
1	2	3	4	5
ТО-1	N _{1Г}	2241	N _{1С}	7,35
ТО-2	N _{2Г}	745	N _{2С}	2,44
МК	N _{МКГ}	215	N _{МКС}	0,70
МУ	N _{МУГ}	4777	N _{МУС}	15,66
Д-1	N _{Д-1Г}	3210	N _{Д-1С}	10,5
Д-2	N _{Д-2Г}	894	N _{Д-2С}	2,93

1.3 Расчет годового объема работ

Для расчета годового объема работ для подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия следует скорректировать нормативные значения трудоемкости с учетом условий оказания транспортных услуг.

Трудоемкости МК, МУ для подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия определяются по формулам:

$$t_{МК} = t_{ЕО}^H \cdot K_2 \quad (1.16)$$

$$t_{МУ} = (0,70)t_{ЕО}^H \cdot K_2 \quad (1.17)$$

Где t_{EO}^H – принятая для автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия трудоемкость ежедневного обслуживания, чел. ч;

Трудоемкости СО, ТО и ТР для подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия определяются по формулам:

$$t_{CO} = 0,5 \cdot t_2^H \cdot K_2 \cdot K_4 \quad (1.18)$$

$$t_i = t_i^H \cdot K_2 \cdot K_4 \quad (1.19)$$

$$t_{TP} = t_{TP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \quad (1.20)$$

Где t_i^H – исходная, принятая для расчетных мероприятий, трудоемкость воздействий по выполнению технического обслуживания №1 (№2), для автомобилей КАМАЗ-5325 рассматриваемого ГАТП, чел. ч.;

t_{TP}^H – исходная, принятая для расчетных мероприятий, трудоемкость воздействий по выполнению текущего ремонта для автомобилей КАМАЗ-5325 рассматриваемого ГАТП, чел. ч.;

K_4 – коэффициент учета количества единиц подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия;

K_5 – коэффициент учета способа хранения подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия [17].

Определим трудоемкости для подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия:

$$t_{MK} = 0,5 \cdot 1,00 = 0,5 \text{ чел. ч}$$

$$t_{MY} = 0,70 \cdot 0,5 \cdot 1,00 = 0,35 \text{ чел. ч}$$

$$t_{CO} = 0,5 \cdot 31,2 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 15,6 \text{ чел. ч}$$

$$t_1 = 7,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 7,8 \text{ чел. ч}$$

$$t_2 = 31,2 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 31,2 \text{ чел. ч}$$

$$t_{TP} = 6,1 \cdot 1,2 \cdot 1,00 \cdot 1,3 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 9,52 \text{ чел. ч/1000 км}$$

Годовые объемы работ СО, МК, МУ, ТО и ТР для подвижного состава КАМАЗ-5325 рассматриваемого ГАТП вычисляется с применением формул (1.21) – (1.24) [18].

$$T_{CO} = 1,2 \cdot N_{r-CO} \cdot t_{CO} \quad (1.21)$$

$$T_{MK} = N_{r-MK} \cdot t_{MK} \quad (1.22)$$

$$T_{MY} = N_{r-MY} \cdot t_{MY} \quad (1.22)$$

$$T_i = 1,2 \cdot N_i \cdot t_i \quad (1.23)$$

$$T_{TP} = L_r \cdot \frac{t_{TP}}{1000} - 0,2 \cdot (T_{CO} + T_1 + T_2) \quad (1.24)$$

Годовые объемы работ СО, МК, МУ, ТО и ТР для подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия составят:

$$T_{CO} = 1,2 \cdot 500 \cdot 15,6 = 9360 \text{ чел. ч}$$

$$T_{MK} = 215 \cdot 0,5 = 107,5 \text{ чел. ч}$$

$$T_{MY} = 4777 \cdot 0,35 = 1671,95 \text{ чел. ч}$$

$$T_1 = 1,2 \cdot 2241 \cdot 7,8 = 20975,76 \text{ чел. ч}$$

$$T_2 = 1,2 \cdot 745 \cdot 31,2 = 27892,8 \text{ чел. ч}$$

$$T_{\text{ТР}} = 6570000 \cdot \frac{9,52}{1000} - 0,2 \cdot (20975,76 + 27892,8 + 9360) = 50900,69 \text{ чел. ч}$$

Суммарные объемы работ СО, МК, МУ, ТО и ТР для подвижного состава КАМАЗ-5325 рассматриваемого ГАТП сведены в табличной форме (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Общие трудоемкости воздействий по ТО и ТР для подвижного состава КАМАЗ-5325 рассматриваемого ГАТП

АТС	Объемы работ, чел.-ч.						
	$T_{\text{МК}}$	$T_{\text{МУ}}$	$T_{\text{СО}}$	T_1	T_2	$T_{\text{ТР}}$	Всего Т
1	2	3	4	5	6	7	8
КАМАЗ	107,5	1671,95	9360	20975,76	27892,8	50900,69	110908,7
Итого	107,5	1671,95	9360	20975,76	27892,8	50900,69	110908,7

Кроме вычисленных объемов работ по обслуживанию, ремонту подвижного состава КАМАЗ-5325 рассматриваемого ГАТП вычислим объем работ по обслуживанию предприятия с использованием формулы (1.25):

$$T_c = T \cdot \frac{15}{100} \quad (1.25)$$

Где Т – итоговый объем работ по обслуживанию, ремонту подвижного состава КАМАЗ-5325 рассматриваемого ГАТП, чел. ч.

Объем работ по обслуживанию рассматриваемого ГАТП составит:

$$T_c = 110908,7 \cdot \frac{15}{100} = 16636,31 \text{ чел.ч}$$

Распределение трудоемкостей ТО-1, ТО-2 и СО по видам работ для подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия приведено в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Распределение каждого вида работ по обслуживанию, ремонту подвижного состава КАМАЗ-5325 рассматриваемого ГАТП

Вид воздействия	Обслуживание №1		Обслуживание №2		Сезонное обслуживание		Постовых		Цеховых	
	%	чел.-ч	%	чел.-ч	%	чел.-ч	%	чел.-ч	%	чел.-ч
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Воздействия по диагностике автомобилей	6	1258,55	6	1673,57	6	561,60	6	209,62		
Крепежные воздействия	25	5243,94	25	6973,20	25	2340,00	25	3639,29		
Регулировочные воздействия	15	3146,36	15	4183,92	15	1404,00	15	1310,14		
Смазочно-заправочные воздействия	12	2517,09	12	3347,14	12	1123,20	12	838,49		
Электротехнические воздействия	8	1678,06	8	2231,42	8	748,80	8	372,66		
Воздействия по системе питания	9	1887,82	9	2510,35	9	842,40	9	471,65		
Шинные воздействия	2	419,52	2	557,86	2	187,20	2	23,29		
Кузовные воздействия	2	419,52	2	557,86	2	187,20	2	23,29		
Агрегатные воздействия	2,5	524,39	2,5	697,32	2,5	234,00			2,5	36,39
Моторные воздействия	2,5	524,39	2,5	697,32	2,5	234,00			2,5	36,39

Электротехнические воздействия	7	1468,30	7	1952,50	7	655,20			7	285,32
Аккумуляторные воздействия	3	629,27	3	836,78	3	280,80			3	52,41
Воздействия по системе питания	4	839,03	4	1115,71	4	374,40			4	93,17
Медницкие воздействия	2	419,52	2	557,86	2	187,20			2	23,29
Итого	100	20975,76	100	27892,80	100	9360,00		6888,44		526,97

Распределение трудоемкостей ТР по видам работ для подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия приведено в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Распределение трудоемкостей ТР по видам работ для подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия

Работы, выполняемые на постах	Распределение, %	Распределение, чел. ч
Диагностические воздействия	2,00	1018,01
Регулировочные воздействия	1,00	509,01
Разборочно-сборочные воздействия	35,00	17815,24
Кузовные воздействия	2,00	1018,01
Малярные воздействия	5,00	2545,03
Работы, выполняемые в цехах		
Агрегатные воздействия	11,00	5599,08
Моторные воздействия	8,00	4072,06
Слесарно-механические	12,00	6108,08
Электротехнические воздействия	5,00	2545,03
Аккумуляторные воздействия	1,00	509,01
Воздействия по системе питания	3,00	1527,02
Шиномонтажные воздействия	1,00	509,01
Вулканизационные воздействия	1,00	509,01
Кузнечно-рессорные воздействия	3,00	1527,02
Медницкие воздействия	2,00	1018,01
Сварочные воздействия	3,00	1527,02

Жестянищкие воздействия	2,00	1018,01
Арматурные воздействия	2,00	1018,01
Обойные воздействия	1,00	509,01
Всего		50900,69

1.4 Расчет числа рабочих

Штатное число рабочих для выполнения ТО и ТР подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия определяется по формуле:

$$P_{\text{шт}} = \frac{T_i}{\Phi_{\text{шт}}} \quad (1.26)$$

Технологически необходимое число рабочих для выполнения ТО и ТР подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия определяется по формуле:

$$P_T = P_{\text{шт}} \cdot \eta_{\text{шт}} \quad (1.27)$$

где $\eta_{\text{шт}}$ – коэффициент штатности.

Численность производственных рабочих для выполнения ТО и ТР подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия приведена в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Численность производственных рабочих для выполнения ТО и ТР подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия

Виды работ ТО и ТР	T_i	Φ_T	$\Phi_{\text{шт}}$	P_T	$P_{\text{шт}}$
ТО-1					

Диагностические воздействия	1258,55	2070	1820	0,61	0,69
Крепежные воздействия	5243,94	2070	1820	2,53	2,88
Регулировочные воздействия	3146,36	2070	1820	1,52	1,73
Смазочно-заправочные воздействия	2517,09	2070	1820	1,22	1,38
Электротехнические воздействия	1678,06	2070	1820	0,81	0,92
Воздействия по системе питания	1887,82	2070	1820	0,91	1,04
Шинные воздействия	419,52	2070	1820	0,20	0,23
Кузовные воздействия	419,52	2070	1820	0,20	0,23
Агрегатные воздействия	524,39	2070	1820	0,25	0,29
Моторные воздействия	524,39	2070	1820	0,25	0,29
Электротехнические воздействия	1468,30	2070	1820	0,71	0,81
Аккумуляторные воздействия	629,27	2070	1820	0,30	0,35
Воздействия по системе питания	839,03	2070	1820	0,41	0,46
Меднические воздействия	419,52	2070	1820	0,20	0,23
ТО-2					
Диагностические воздействия	1673,57	2070	1820	0,81	0,92
Крепежные воздействия	6973,20	2070	1820	3,37	3,83
Регулировочные воздействия	4183,92	2070	1820	2,02	2,30
Смазочно-заправочные воздействия	3347,14	2070	1820	1,62	1,84
Электротехнические воздействия	2231,42	2070	1820	1,08	1,23
Воздействия по системе питания	2510,35	2070	1820	1,21	1,38
Шинные воздействия	557,86	2070	1820	0,27	0,31
Кузовные воздействия	557,86	2070	1820	0,27	0,31
Агрегатные воздействия	697,32	2070	1820	0,34	0,38
Моторные воздействия	697,32	2070	1820	0,34	0,38
Электротехнические воздействия	1952,50	2070	1820	0,94	1,07
Аккумуляторные воздействия	836,78	2070	1820	0,40	0,46
Воздействия по системе питания	1115,71	2070	1820	0,54	0,61
Меднические воздействия	557,86	2070	1820	0,27	0,31
ТР					
Работы, выполняемые на постах					
Диагностические воздействия	1018,01	2070	1820	0,49	0,56
Регулировочные воздействия	509,01	2070	1820	0,25	0,28
Разборочно-сборочные воздействия	17815,24	2070	1820	8,61	9,79
Кузовные воздействия	1018,01	2070	1820	0,49	0,56
Малярные воздействия	2545,03	2070	1820	1,23	1,40

Работы, выполняемые в цехах					
Агрегатные воздействия	5599,08	2070	1820	2,70	3,08
Моторные воздействия	4072,06	2070	1820	1,97	2,24
Слесарно-механические воздействия	6108,08	2070	1820	2,95	3,36
Электротехнические воздействия	2545,03	2070	1820	1,23	1,40
Аккумуляторные воздействия	509,01	2070	1820	0,25	0,28
Воздействия по системе питания	1527,02	2070	1820	0,74	0,84
Шиномонтажные воздействия	509,01	2070	1820	0,25	0,28
Вулканизационные воздействия	509,01	2070	1820	0,25	0,28
Кузнечно-рессорные воздействия	1527,02	2070	1820	0,74	0,84
Медницкие воздействия	1018,01	2070	1820	0,49	0,56
Сварочные воздействия	1527,02	2070	1820	0,74	0,84
Жестяницкие воздействия	1018,01	2070	1820	0,49	0,56
Арматурные воздействия	1018,01	2070	1820	0,49	0,56
Обойные воздействия	509,01	2070	1820	0,25	0,28
Итого					55

1.5 Расчёт подразделений для выполнения постовых работ

Расчет числа постов для выполнения диагностики подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия осуществляется по формуле:

$$X_{дi} = \frac{T_{дi}}{D_{р.г.} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta_{д} \cdot P_{п}} \quad (1.28)$$

где $T_{дi}$ – годовой объем диагностики подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, чел.·ч;

$D_{р.г.}$ – число дней выполнения диагностики подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия в году, дн.;

$T_{см}$ – продолжительность смены выполнения диагностики подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия в году, ч;

C – число смен выполнения диагностики подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия в году.

Число постов для выполнения диагностики подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия составит:

$$X_{Д-1,2} = \frac{1258,55 + 1673,57 + 1018,01}{305 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,6 \cdot 1} = 2 \text{ постав}$$

Расчет числа постов для выполнения ТО-1 и ТО-2 для подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия осуществляется по формулам (1.29)-(1.32).

Ритм производства определяется по формуле:

$$R_i = \frac{60 \cdot T_{см} \cdot C}{N_{ic}}. \quad (1.29)$$

где $T_{см}$ – продолжительность смены выполнения ТО-1 и ТО-2 для подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, ч;

C – число смен работы для выполнения ТО-1 и ТО-2 для подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия;

N_{ic} – суточная программа ТО-1 и ТО-2.

Ритм производства составит:

$$R_{ТО-1} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 2}{2} = 480 \text{ мин.}$$

$$R_{ТО-2} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 2}{1} = 960 \text{ мин.}$$

Такт поста для определения числа постов для выполнения работ по обслуживанию подвижного состава КАМАЗ-5325 рассматриваемого ГАТП вычисляется по формуле (1.30):

$$\tau_i = \frac{60 \cdot t'_i}{P_{\Pi}} + t_{\Pi}, \text{ мин.} \quad (1.30)$$

Где t'_i – рассчитанная ранее трудоемкость воздействий по техническому обслуживанию №1 (№2) для подвижного состава КАМАЗ-5325 рассматриваемого ГАТП, чел·ч;

P_{Π} – принятая численность персонала на посту выполнения технических воздействий, чел.

t_{Π} – принятый норматив временных затрат на установку транспортного средства на пост для выполнения воздействий по техническому обслуживанию, мин.

Такты постов для обслуживания подвижного состава КАМАЗ-5325 рассматриваемого ГАТП в таком случае составят:

$$\tau_{\text{ТО-1}} = \frac{60 \cdot 7,8}{1} + 1 = 469 \text{ мин}$$

$$\tau_{\text{ТО-2}} = \frac{60 \cdot 31,2}{1} + 1 = 1873 \text{ мин}$$

Численность в ГАТП постов для выполнения воздействий по техническому обслуживанию № 1 определяется с использованием формулы (1.31):

$$X_1 = \frac{\tau_i}{R_i}, \quad (1.31)$$

Численность в ГАТП постов для выполнения воздействий по техническому обслуживанию № 1 составит:

$$X_1 = \frac{469}{480} = 1$$

Численность в ГАТП постов для выполнения воздействий по техническому обслуживанию № 2 определяется с использованием формулы (1.32):

$$X_2 = \frac{\tau_2}{(R_2 \cdot \eta_2)}, \quad (1.32)$$

Где η_2 – принятый коэффициент, отражающий норматив использования рабочего времени поста для выполнения воздействий по техническому обслуживанию № 2.

Численность в ГАТП постов для выполнения воздействий по техническому обслуживанию № 2 составит:

$$X_2 = \frac{\tau_2}{(R_2 \cdot \eta_2)} = \frac{1873}{(960 \cdot 0,97)} = 2$$

Численность в ГАТП постов для выполнения воздействий по текущим ремонтам определяется с использованием формулы (1.32):

$$X_{\text{ТР}} = \frac{T_{\text{ТР.Г}}^{(\Pi)} \cdot \phi}{D_{\text{раб.Г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot P_{\Pi} \cdot \eta_{\Pi} \cdot C_{\text{см}}}, \quad (1.33)$$

где $T_{\text{ТР.Г}}^{(\Pi)}$ – рассчитанный ранее объем работ по текущему ремонту для подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, чел·ч;

P_{Π} – число рабочих на каждом посту,

$D_{\text{р.Г}}$ – число дней работы выполнения воздействий по ТР для подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия;

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены работы для выполнения воздействий по ТР для подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия, ч;

$C_{\text{см}}$ – число смен работы для выполнения воздействий по ТР для подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия;

$\eta_{\text{п}}$ – коэффициент использования времени работы поста для выполнения воздействий по ТР для подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия;

ϕ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия в зону ТР. [15]

Число постов для выполнения текущего ремонта для подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия составит:

$$X_{\text{ТР}} = \frac{50900,69 \cdot 1,25}{305 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,97 \cdot 1,3} = 11 \text{ постов.}$$

1.6. Расчет производственной площади объекта проектирования

Подсчет значений площади для подразделений, в которых осуществляются технические воздействия по техническим обслуживаниям и текущим ремонта осуществляется по формуле (1.34) [15]:

$$F_z = X_z \cdot F_a \cdot K_{\text{п}}, \quad (1.34)$$

где X_z – определенное ранее число зон каждого типа, ед.;

F_a – площадь обслуживаемого (ремонтируемого) на постах автотранспорта в плане, м^2 ;

$K_{\text{п}}$ – принятый коэффициент, отражающий допустимую плотность размещения оборудования.

Площади подразделений (зон) для выполнения ТО и ТР для подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия составят:

$$F_{зТО-1} = 1 \cdot 22,00 \cdot 6 = 132, \text{ м}^2$$

$$F_{зТО-2} = 2 \cdot 22,00 \cdot 6 = 264, \text{ м}^2$$

$$F_{зД-1,2} = 1 \cdot 22,00 \cdot 6 = 132, \text{ м}^2$$

$$F_{зТР} = 11 \cdot 22,00 \cdot 6 = 1452, \text{ м}^2$$

$$F_{зЕО} = 8 \cdot 22,00 \cdot 6 = 1056, \text{ м}^2$$

$$F_{зкуз} = 1 \cdot 22,00 \cdot 6 = 132, \text{ м}^2$$

$$F_{зокрас} = 1 \cdot 22,00 \cdot 6 = 132, \text{ м}^2$$

Общая площадь составит 3168 м^2

Площади участков для выполнения ТО и ТР подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия приведены в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Площади участков для выполнения ТО и ТР подвижного состава КАМАЗ-5325 проектируемого транспортного предприятия

Производственные участки	P_t , чел.	f_1 , м ² /чел	f_2 , м ² /чел	F_y , м ²
Агрегатные воздействия	4	22	14	148
Слесарно-механические воздействия	2	18	12	66
Электротехнические воздействия	2	15	9	33
Аккумуляторные воздействия	1	14	8	14

Ремонт системы подачи топлива дизеля	1	21	15	36
Шиномонтажные воздействия	2	30	31	61
Вулканизационные воздействия				
Кузнечно-рессорные воздействия	1	15	9	24
Медницкие воздействия	1	15	9	15
Сварочные воздействия	1	15	9	15
Жестяницкие воздействия	1	18	12	18
Арматурные воздействия	1	12	6	12
Обойные воздействия	1	18	5	18
Малярные воздействия	2	30	15	30
Отдел главного механика АТП	8	4,5		36
Итого:				526

1.7 Углубленная проработка агрегатного участка

Агрегатный участок предназначен для ремонта агрегатов и механизмов автомобилей, кроме двигателя, неисправность которых не может быть устранена непосредственно на автомобиле в зоне текущего ремонта. Работа на участке осуществляется 3 рабочими, 305 дней в году [14]. Оборудование участка приведено в таблице 1.7.

Таблица 1.7 – Оборудование разработанного агрегатного участка [10], [13]

№	Наименование	Модель	Кол.	Размер оборудования в плане	Площадь	
					Единицы оборудования (м ²)	Суммарная итоговая (м ²)
1	Стенд для разборки двигателей	P-500E	1	900x550	0,5	0,5
2	Моечная установка	JTC-5230	1	810x570	0,47	0,47

3	Пресс гидравлический	NORDBERG N3612JL ECO	1	1360x490	0,67	0,67
4	Верстак слесарный	LW-3 05-01- 007	3	1600x700	1,12	3,36
5	Шкаф для инструментов	Практик ТС- 1995	2	1935x545	1,06	2,12
6	Расточной станок	Saritas STS 900AT	1	3500x2970	10,4	10,4
7	Хонинговальный станок	Saritas STH 450	1	2000x2060	4,12	4,12
8	Кран гидравлический	NORDBERG N3710	1	1420x460	0,65	0,65
9	Стенд для ремонта ГБЦ	ТТ800	1	1400x1000	1,4	1,4
10	Ларь для отходов	Тара.Пу 07700	1	480x550	0,26	0,26
11	Ларь для ветоши	Тара.Пу 07700	1	480x550	0,26	0,26
	Итого:				$F_{\text{ОБ}} = 20,91 \text{ м}^2$	

Площадь агрегатного участка для рассматриваемого ГАТП вычисляется с применением формулы (1.35):

$$F_{\text{уч}} = f_{\text{ОБ}} \cdot K_n \quad (1.35)$$

Где $f_{\text{ОБ}}$ – площадь оборудования рассматриваемого участка, м^2 ;

K_n - принятый коэффициент, отражающий допустимую плотность размещения оборудования в агрегатном участке.

Площадь агрегатного участка для рассматриваемого ГАТП составит:

$$F_{\text{уч}} = 20,91 \cdot 4 = 126 \text{ м}^2.$$

Принимаем площадь 168 м^2 .

2. Конструкторский раздел

2.1 Техническое задание

Рассмотрим основные ключевые требования к установке для сбора масла, отражаемые в техническом задании (ТЗ).

Проектируемая установка для сбора масла предназначена для слива технологических жидкостей при ТО и ТР автомобилей.

Место использования приспособления: зона ТР, зона ТО.

Областью применения рассматриваемой установки для сбора масел являются предприятия, оказывающие услуги по техническим воздействиям для автомобилей всех форм собственности.

Предлагаемая установки для сбора масел применяется при выполнении текущего ремонта и обслуживания подвижного состава автомобильного транспорта.

Использование установки для сбора масел должно осуществляться в помещениях с достаточными вентиляцией и освещением.

Основанием для разработки предлагаемой установки для сбора масел является задание выпускающей кафедры.

Цель и назначение разработки: разработка установки для слива масел. Установка подлежит применению на предприятиях по ТО и Р автомобильного транспорта.

Условия эксплуатации установки для сбора масел должны соответствовать следующим параметрам:

- температура воздуха от -15°C до +35°C;
- относительная влажность воздуха не выше 80%.

Общий вид установки для слива масел следует разрабатывать с учетом современных требования эстетики технической направленности, эргономичности изделия.

Источники разработки: каталоги технологического оборудования Автодело, НПФ «Мета».

2.2 Техническое предложение

Получено ТЗ на разработку комплекта документации для изготовления установки для слива масел. В соответствии с полученным ранее ТЗ были проведены мероприятия по исследованию существующих технических решений, использование которых возможно при разработке новой конструкции установки для слива масел

2.3 Анализ существующих конструкций

Рассмотрим наиболее популярные установки для слива масел, широко представленные в российских автосервисных предприятиях. К их числу относятся установка NORDBERG 2379, TS361065, ECODORA 65, NORDBERG 2379-CB, Meclube 60.

Общий вид собранной установки NORDBERG 2379 представлен на рисунке 2.1. Основные параметры рассматриваемой установки NORDBERG 2379 представлены в таблице 2.1.



Рисунок 2.1 – Общий вид собранной установки NORDBERG 2379

Таблица 2.1 – Основные параметры рассматриваемой установки
NORDBERG 2379

Вид параметра	Длина, мм	Ширина установки, мм	Высота, мм	Объем сливаемого масла, л	Цена, руб.
Значение параметра	550	550	1900	65	25000

Общий вид собранной установки TS361065 представлен на рисунке 2.2. Основные параметры рассматриваемой установки TS361065 представлены в таблице 2.2. Ванна оборудована грязезащитным экраном, который можно использовать в качестве опоры для слива масляных фильтров.



Рисунок 2.2 – Маслосборник на яму передвижной TS361065

Таблица 2.2 – Основные параметры рассматриваемой установки
TS361065

Вид параметра	Длина установки, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Объем сливаемого масла, л	Цена, руб.
Значение параметра	700	550	250	65	40000

Общий вид собранной ванны ECODORA 65 представлен на рисунке 2.3. Основные параметры рассматриваемой ванны ECODORA 65 представлены в таблице 2.3.



Рисунок 2.3 – Общий вид собранной ванны ECODORA 65

Таблица 2.3 – Основные параметры рассматриваемой ванны ECODORA 65

Вид параметра	Длина установки, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Объем сливаемого масла, л	Цена, руб.
Значение параметра	510	660	220	65	45000

Общий вид собранной установки NORDBERG 2379-СВ представлен на рисунке 2.4. Основные параметры рассматриваемой установки NORDBERG 2379-СВ представлены в таблице 2.4.



Рисунок 2.4 – Общий вид собранной установки NORDBERG 2379-CB

Таблица 2.4 – Основные параметры собранной установки NORDBERG 2379-CB

Вид параметра	Длина установки, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Объем сливаемого масла, л	Цена, руб.
Значение параметра	480	440	950	65	35000

Напольное мобильное устройство Meclube 60 (рисунок 2.5, таблица 2.5) для слива масла из моторов, трансмиссий и дифференциалов грузовых автомобилей, емкостью 60 л. Бак оснащен решеткой для фильтров.

Слитое масло из бака перекачивается в другой резервуар для хранения с помощью насоса. Сделать это можно из зафиксированного положения насоса (снаружи на корпусе бака), а также установив насос непосредственно в бак.



Рисунок 2.5 – Напольное мобильное устройство Meclube 60

Таблица 2.5 – Технические характеристики Mesclube 60

Вид параметра	Длина установки, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Объем сливаемого масла, л	Цена, руб.
Значение параметра	1070	660	205	60	49000

2.4 Расчеты конструкции

Определим толщину стенки емкости проектируемой установки для сбора масел с применением формулы (2.1) [16]:

$$S = a \cdot \sqrt{\frac{0,5 \cdot k \cdot \rho \cdot H}{[\sigma]}} + c \quad (2.1)$$

где a – наименьшая длина стенки проектируемой установки для сбора масел, м;

ρ – принятая для расчетов плотность сливаемого в проектируемую установку масла [1].

$$k = \frac{0,7}{[1 + 1,61 \cdot (a/b)^2]} \quad (2.2)$$

b – наибольшая длина стенки проектируемой установки для сбора масел, м;

H – высота стенки проектируемой установки для сбора масел,

$C = 1$ мм – запас толщины стенки проектируемой установки для сбора масел с учетом протекания процессов коррозии,

$[\sigma]$ – принятый для расчетов предел прочности материала [8], [12].

$$k = \frac{0,7}{[1 + 1,61 \cdot (300/850)^2]} = 0,6$$

$$S = 0,30 \cdot \sqrt{\frac{0,5 \cdot 0,6 \cdot 0,93 \cdot 250}{300}} + 1 = 1,14 \text{ мм}$$

Принимаем 2 мм.

Определим усилие для перемещения установки для слива масла по формуле (2.3):

$$F_c \geq f_k \cdot G \cdot \cos\beta + G \cdot \sin\beta \quad (2.3)$$

Где f_k – принятый для расчетных мероприятий коэффициент сопротивления качению колес установки для слива масла [9];

G – максимальная масса установки для слива масла с учетом заполнения, кг [19];

β – продольный уклон покрытия пола помещения участка.

Усилие для перемещения установки для слива масла составит:

$$W_c = 0,0185 \cdot 130 \cdot \cos 0 + 130 \cdot 9,81 \cdot \sin 0 = 2,41 \text{ кг}$$

Определим усилие для ручного приведения в действие установки для слива масла по формуле (2.4):

$$W_c = (1,2 \dots 1,5) \cdot F_c \quad (2.4)$$

Усилие для ручного приведения в действие установки для слива масла составит:

$$W_c = (1,2 \dots 1,5) \cdot F_c = 1,5 \cdot 2,41 = 3,62 \text{ кг}$$

Усилие для ручного приведения в действие проектируемой установки для слива масла меньше среднестатистического ручного усилия, развиваемого ремонтным рабочим. Таким образом, использование проектируемой установки для слива масла отвечает требованиям [11].

Подбор модели колес для проектируемой установки для слива масла осуществляется по формуле (2.5):

$$C_k = \frac{G}{N-2} \quad (2.5)$$

Где G – максимально возможная масса ванны с маслом, кг;

N – число колес, ед.

$$C_k = \frac{130}{3-2} = 130 \text{ кг}$$

Выбираем колесо диаметром 160 мм с грузоподъемностью 145 кг.



Рисунок 2.6 – Общий вид выбранного колеса [7]

Расчет осей на статическую прочность при изгибе:

$$\sigma = \frac{M}{0,1 \cdot d^3} \leq [\sigma_{\text{и}}] \quad (2.6)$$

$$\sigma = \frac{7,8}{0,1 \cdot 0,025^3} \leq [\sigma_{\text{н}}]$$

$$\sigma = \frac{3,9}{0,1 \cdot 0,025^3} = 4,992 \leq 115 \text{ МПа}$$

2.5 Описание устройства и работы конструкции

Данное оборудование разработано для применения в автосервисах, гаражных мастерских, а также на пунктах диагностики и ремонта транспортных средств. Его основная функция – удаление использованного моторного масла, трансмиссионных жидкостей, масел из коробок передач, раздаточных устройств, а также передних и задних осей автомобилей.

Для расширения сферы использования предлагаемой ванны по сравнению с прототипом, объем ванны увеличен до 100 литров. Увеличения объема позволит осуществлять замену рабочих жидкостей в агрегатах грузовых автомобилей и автобусов, реже отвлекаясь на слив жидкостей из ванны.

Ванна состоит из прямоугольного бака (листовой металл толщиной 2 мм) емкостью 100 л. На стенке бака в поворотной вилке на оси на оси установлено заднее колесо. На дне бака имеется сливная труба с клапаном.

Ванна закатывается под автомобиль или трактор и устанавливается под сливным отверстием картера. После слива масла ванну выкатывают, затем масло заливается в бак через сливную трубу.

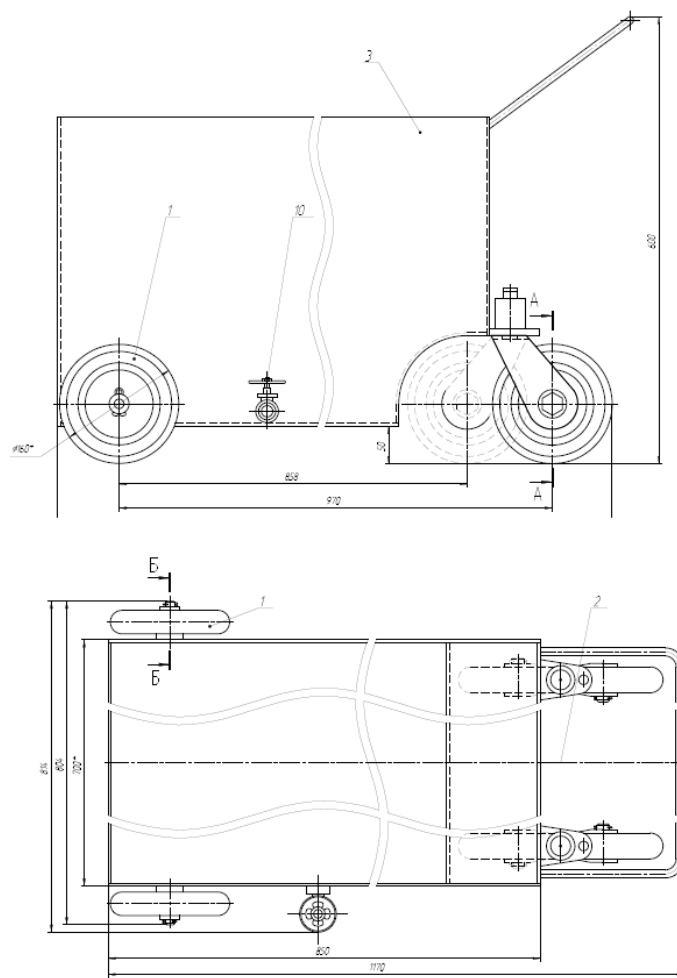


Рисунок 2.7 – Ванна для слива масла

Меры безопасности:

1. Не курите вблизи оборудования.
2. Работайте в хорошо проветриваемом помещении.
3. При обнаружении утечек в оборудовании немедленно устраните утечку.
4. На случай пожара храните вблизи огнетушителя.

3. Разработка технологического процесса на замену масла в двигателе

Разработанная технологическая карта представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Разработанная технологическая карта проведения мероприятий по замене масла в двигателе

№	Наименование операции	Содержание операции	Необходимые инструменты, приспособление и оборудование	Количество/квалификация рабочих	Время выполнения операций	Примечание
1	Установка автомобиля на пост	Установить автомобиль на пост	-	1 чел./IV разряд	1 мин	-
2	Подъем автомобиля	Поднять автомобиль на подъемнике	Подъемник	1 чел./IV разряд	2 мин	Соблюдать требования техники безопасности
3	Установка емкости для слива масла	Подставить емкость для слива масла под картер двигателя	Емкость для слива масла	1 чел./IV разряд	2 мин	
4	Демонтаж сливной пробки	Открутить сливную пробку картера двигателя	Головка на "14", вороток	1 чел./IV разряд	2 мин	
5	Слив отработанного масла	Слить масло	Емкость для слива масла	1 чел./IV разряд	5 мин	-

6	Закручивание сливной пробки	Закрутить сливную пробку	Головка на "14", динамометрический ключ	1 чел./IV разряд	2 мин	Установить новую прокладку. Момент затяжки 29–46 Н·м
7	Замена использованного фильтра	Снять использованный фильтр, осуществить замену на новый	Ключ для замены масляного фильтра, Масляной фильтр	1 чел./IV разряд	3 мин	Смазать прокладку фильтра моторным маслом
8	Опускание автомобиля	Опустить автомобиль на подъемнике	Подъемник	1 чел./IV разряд	2 мин	Соблюдать требования техники безопасности
9	Заливка нового масла в ДВС	Залить масло, проверить уровень, при необходимости долить	Масло 5W30 (4,0 л), маслоизмерительный щуп, воронка	1 чел./IV разряд	5 мин	Уровень масла должен быть между отметками MIN и MAX на щупе
10	Освобождение поста	Убрать автомобиль с поста	-	1 чел./IV разряд	1 мин	-

Разработанная технологическая карта позволит качественно оказывать услуги по замене масла в двигателе.

4. Безопасность и экологичность технического объекта

4.1. Конструктивно-технологическая характеристика объекта

Технический объект– разработанная в выпускной квалификационной работе установка для сбора масел.

Таблица 4.1 – Технологический паспорт объекта [2]

Рассматриваемый технологический процесс	Слив отработанных масел из агрегатов автомобилей
Рассматриваемое оборудование	Установка для слива отработанных масел из агрегатов автомобилей
Должность работника, осуществляющего работу на рассматриваемом оборудовании	Автослесарь-
Материалы, используемые при работе с рассматриваемым оборудованием	Масло, выработавшее свой ресурс

4.2 Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков

Таблица 4.2 – Идентификация профессиональных рисков [2]

№ п/п	Рассматриваемый технологический процесс	Факторы	Источник фактора
1	Подготовка автотранспортного средства к обслуживанию и ремонту	Нервно-психические перегрузки	Автотранспортное средство
2	Слив масла, выработавшего свой ресурс	Факторы физической среды: необработанные кромки, шероховатости	Установка для слива отработанных масел из агрегатов автомобилей, картеры агрегатов

		Факторы химической среды: раздражение от воздействия масла, выработавшего свой ресурс	автотранспортных средств
3	Пополнение картера агрегатов автотранспортного средства новым маслом	Факторы физической среды: необработанные кромки, шероховатости Факторы химической среды: раздражение от воздействия масла, выработавшего свой ресурс Нервные перегрузки	Картеры агрегатов автотранспортных средств
4	Проверка уровней масел в агрегатах автотранспортного средства	Факторы физической среды: необработанные кромки, шероховатости Факторы химической среды: раздражение от воздействия масла, выработавшего свой ресурс Нервные перегрузки	Щупы, контрольные отверстия агрегатов автотранспортных средств

4.3. Методы и технические средства снижения профессиональных рисков

Таблица 4.3 – Методы и технические средства снижения профессиональных рисков [20]

№ п/п	Опасный, вредный фактор	Организационные мероприятия	Средства индивидуальной защиты (СИЗ)
1	Острые кромки, шероховатости	Расстановка оборудования с учетом исключения нерационального размещения	Очки защитные, перчатки, защитные мази, пасты
2	Нервно-психические перегрузки	Устройство комнат отдыха	
3	Химические факторы	Выдача средств защиты	Очки защитные, перчатки, защитные мази, пасты

4.4 Обеспечение пожарной и техногенной безопасности рассматриваемого технического объекта

4.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Таблица 4.4 – Идентификация ключевых опасных факторов возникновения пожаров [20]

№ п/п	Подразделение размещения рассматриваемого оборудования	Рассматриваемое оборудование	Класс пожар	Ключевые факторы	Сопутствующие факторы при пожаре
1	Агрегатный участок ГАТП	Установка для слива отработанных масел из агрегатов автомобилей	В	1. Возникновение пламени 2. Искры	Взрывы при наличии топлива в баках автомобилей

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

Таблица 4.5 – Предлагаемые средства тушения пожаров

Первичные средства пожаротушения	Огнетушители (ОП, УО)
Мобильные средства пожаротушения	Нет необходимости
Стационарные средства пожаротушения	Системы пожаротушения автоматического срабатывания
Пожарная автоматика	Пожарные извещатели
Пожарное оборудование	Стенды с песком, рукава пожарные
СИЗ при пожаре	Огнестойкие накидки, огнестойкие костюмы
Инструмент пожарный	Топор, ведра, лом, кувалды
Пожарная сигнализация	Термоизвещатели

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

Таблица 4.6 – Мероприятия организационно-технического типа по предотвращению возникновения пожаров [20]

№	Рассматриваемый технологический процесс	Предлагаемые мероприятия
1	Слив отработанных масел из агрегатов автомобиля	Разработка инструкций по работе с пожароопасными веществами
2	Слив отработанных масел из агрегатов автомобиля	Разработка инструкций о соблюдении пожароопасного режима

4.5 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта

4.5.1 Идентификация экологических факторов технического объекта

Таблица 4.7 – Идентификация вредных для экологии факторов

Технологический процесс	Слив отработанного масла из агрегатов автомобиля
Составляющие процесса	1. Подготовка к сливу масла 2. Слив масла 3. Пополнение картера новым маслом 4. Контроль выполненных работ
Воздействие на атмосферу	Отработанное масло
Вид воздействия на атмосферу	Жидкие растворимые и нерастворимые соединения
Вид воздействия на литосферу, гидросферу	Жидкие отходы производства

4.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемого технического объекта

Таблица 4.8– Предлагаемые меры по снижению вреда для экологии

Наименование объекта	Установка для слива отработанных масел
Мероприятия для снижения вреда для воздушного бассейна	Применений емкостей с крышками для хранения отходов, осмотр оборудования
Мероприятия для снижения вреда для почв	Применение контейнеров для хранения и отстаивания отходов

В рассматриваемом разделе составлен паспорт объекта, идентифицированы риски при работе с оборудованием, разработан необходимый перечень мероприятий для снижения вредных воздействий.

5. Экономический раздел

5.1 Затраты на приобретение составных частей установки для сбора масла

Расчет стоимости материалов приведен в таблице 5.1 и на рисунке 5.1. Данные о ценах взяты из сети Internet.

Таблица 5.1– Затраты на материалы и изделия

Наименование	Кол- во	Цена, руб	Стоимость, руб.
Емкость	1	3000	3000
Поворотное устройство	1	2000	2000
Колесо	4	585	2340
Вентиль	1	220	220
Ось	1	900	900
Ось	1	900	900
Рукоятка	1	450	450
Подшипник	3	150	450
Шплинт	3	10	30
Итого:			10290

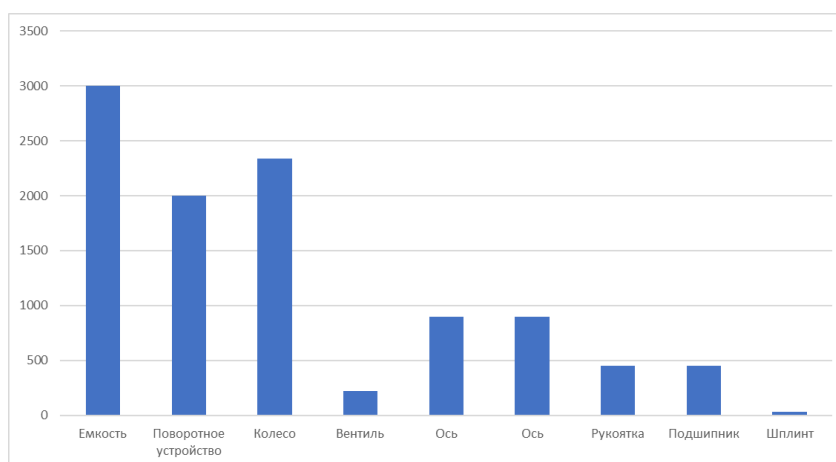


Рисунок 5.1 – Затраты на материалы и изделия

Для приобретения составных частей установки для сбора масла потребуются затраты в размере 10290 руб. (рисунок 5.1).

5.2 Затраты на изготовление установки для сбора масла

Стоимость изготовления рассчитываем исходя из часовой тарифной ставки рабочего слесарно-механического цеха. Считаем, что изготовлением деталей будут заниматься 1 рабочий в течение двух смен. На сборочные операции необходимо затратить еще 1 день. С учётом 8-часового рабочего дня получим:

$$S_{\text{дет}} = \text{чтс} \cdot i \cdot H \cdot S. \quad (5.1)$$

где чтс — часовая тарифная ставка, $\text{чтс} = 242$ руб.;

i — количество задействованных рабочих, $i = 1$ чел.;

H — длительность смены, $H = 8$ ч.;

S — количество смен в сутках, $S = 3$.

Стоимость изготовления составит:

$$S_{\text{дет}} = 242 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 3 = 5808 \text{ руб.}$$

Общая стоимость установки для сбора масла:

$$S = S_{\text{дет}} + S_{\text{Мат}} \quad (5.2)$$

$$S = 10290 + 5808 = 16098 \text{ руб.}$$

С учетом минимальной стоимости готового аналога установки для сбора масла, равной 25000, изготовление предлагаемой установки оправдано.

Заключение

В результате выполнения рассматриваемой выпускной квалификационной работы разработано грузовое транспортное предприятие для оказания транспортных услуг для населения по грузовым автомобильным перевозкам 250 автомобилями КАМАЗ-5325.

1. В рассматриваемой выпускной квалификационной работе осуществлен подбор исходных данных, выполнен выбор метода организации процессов по обслуживанию и текущему ремонту подвижного состава КАМАЗ-5325 рассматриваемого ГАТП. Выполнен детальный подбор оборудования для агрегатного участка, рассматриваемого ГАТП.

2. В конструкторском разделе выполнена разработка установки для слива отработанного масла из агрегатов автомобилей.

3. В рассматриваемой выпускной квалификационной работе выполнена разработка мер по снижению негативного воздействия на здоровье персонала, экологию при работе с разработанной установкой для слива отработанного масла из агрегатов автомобилей.

4. В экономическом разделе рассматриваемой выпускной квалификационной работы выполнен подсчет требуемых для реализации разработанной установки для слива отработанного масла из агрегатов автомобилей. С учетом минимальной стоимости готового аналога установки для сбора масла, равной 25000, изготовление предлагаемой установки оправдано.

5. Разработаны вопросы охраны труда и экологии агрегатного участка для АТП на 250 автомобилей КАМАЗ.

Разработка установки для слива отработанного масла является экономически выгодным видом работ.

Список используемых источников

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора - машиностроителя: В 3-х томах - 9-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2006.— 968 с.
2. Кузнецов, Ю.М. Охрана труда на автотранспортных предприятиях: Учеб. для учащихся автотрансп. техникумов / Ю.М. Кузнецов. - М.: Транспорт, 1990. - 288 с.
3. Коган, Э.И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Учебник для учащихся автотранспортных техникумов / Э.И. Коган, В.А. Хайкин. - М.: Транспорт, 1984. - 253 с.
4. Клещ, С.А. Технологическое проектирование АТП и СТО. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Часть I. Справочно-нормативные материалы для технологического расчета АТП и СТО / С.А. Клещ. - Вологда: ВПИ, 1996. — 36 с.
5. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава АТП. МУ-200-РСФСР-13-0087. - М.: Минавтотранс, 1989. - 101 с.
6. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей учеб./ Ю.И.Боровских,Ю.В. Буралев и др. - М.: - Высшая школа, Академия. 1997 - 528 с.
7. Колеса для тележек. — Текст : электронный // Яндекс Маркет : [сайт]. — URL: https://market.yandex.ru/product--koleso-dlia-transportnykh-telezhek-d-160-mm/1736229606?nid=72051&show-uid=16678503547374044123116003&context=search&text=колеса%20для%20тележек%20на%20подшипниках%20диаметр%20160%20мм&sku=101646113888&cpc=VV87ty1C5A9eOTKkMtxfJ5IVGFp8RsYK0HWzYgsHson-oeNHUZKhoG1hHQZHWQ7CpbCH9dI2EJX_toyDhSQbNrZCR3OQbFZifNr00XnbEdGwfMEo1OwTPg9WwMRGH8DP7yb8iEO2EJSgkF3SEj34p7a_8gqdvZFBzbGvZZ3mkTp3iaqbdnGJ0fEnyCJuo7VG0Hus2DOwKJs%2C&do-

waremd5=kfAgvuHWeJBn12z0qgjnbA&sponsored=1 (дата обращения: 07.05.2025).

8. 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.

9. 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.

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

11. 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.

12. 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.

13. Каталог оборудования для автосервиса — URL: https://www.autoopt.ru/upload/projects/catalogues/aet/katalog_aet.pdf (дата обращения: 20.04.2025). — Текст : электронный.

14. Виноградов, В. М. Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств [Текст] : учебное пособие : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 23.00.00 "Техника и технологии наземного транспорта", 20.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" (квалификация специалист) / В. М.

Виноградов, А. А. Черепашин, В. Ф. Солдатов. - Москва. - Москва : ИНФРА-М , 2016. - 346 с. : ил.

15. Шиловский В. Н. Сервисное обслуживание и ремонт машин и оборудования : учебное пособие / В. Н. Шиловский, А. В. Питухин, В. М. Костюкевич. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 240 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/20600> (дата обращения: 28.05.2025). – ISBN 978-5-8114-3279-0. – Текст : электронный.

16. Шестернинов А. В. Основы конструирования и расчета элементов технологического оборудования : учебное пособие / А. В. Шестернинов. – Ульяновск : УлГТУ, 2018. – 167 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/165081> (дата обращения: 22.05.2025). – ISBN 978-5-9795-1837-4. – Текст : электронный.

17. Трофимов Б. С. Производственно-техническая инфраструктура автотранспортного предприятия: общие положения и типовые решения : учебно-методическое пособие / Б. С. Трофимов, Н. Г. Певнев. – Омск : СибАДИ, 2021. – 56 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/192321> (дата обращения: 02.05.2025). – ISBN 978-5-00113-179-3. – Текст : электронный.

18. Мишин М. М. Проектирование предприятий технического сервиса : учебно-методическое пособие / М. М. Мишин, П. П. Кузнецов. – Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2008. – 24 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/47180> (дата обращения: 03.05.2025). – Текст : электронный.

19. Малкин В.С., Живоглядов Н.И., Андреева Е.Е. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования. Учебное пособие по курсовому проектированию для студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст] / В.С. Малкин, Н.И. Живоглядов, Е.Е. Андреева ; ТГУ: Тольятти, 2005. - 108 с.

20. Кощаева О. В. Охрана труда на автотранспортных предприятиях : учебное пособие / О. В. Кощаева. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 179 с. – URL:

<https://e.lanbook.com/book/196492> (дата обращения: 09.05.2025). – ISBN 978-5-907247-92-5. – Текст : электронный.

Приложение А Спецификация

Перв. примен.		Справ. №		Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание							
				<u>Документация</u>									
			25.ПБ.ПиЗА.058.00.001.СБ	Сборочный чертёж									
				<u>Сборочные единицы</u>									
		1	25.ПБ.ПиЗА.058.00.001.СБ	Колесо	3								
		2	25.ПБ.ПиЗА.058.00.002.СБ	Устройство поворотное	1								
		3	25.ПБ.ПиЗА.058.00.003.СБ	Ёмкость	1								
				<u>Детали</u>									
		4	25.ПБ.ПиЗА.058.00.004.СБ	Втулка дистанционная	4								
		5	25.ПБ.ПиЗА.058.00.005.СБ	Втулка дистанционная	2								
		6	25.ПБ.ПиЗА.058.00.006.СБ	Ось	2								
		7	25.ПБ.ПиЗА.058.00.007.СБ	Ось	1								
				<u>Стандартные изделия</u>									
		8		Подшипник 208 ГОСТ 8338-75	3								
		9		Шплинт 5х32.02.9 ГОСТ 397-79	3								
				<u>Прочие изделия</u>									
		10	25.ПБ.ПиЗА.058.00.008.СБ	Вентиль	1								
23.ПЗБ.000.0000.000.В0													
Изм. Лист		№ докум.		Подп.		Дата		Установка для сбора масла					
Разраб.		Боровик											
Пров.		Турбин											
Н.контр.		Епишкин.											
Утв.		Бобровский						Лит.		Лист		Листов	
										1		1	
								ТГУ. ИнМаш. Каф. ПиЗА гр. ЭТКдп-2002ас					
Копировал													
Формат А4													