

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра эксплуатации машинно-  
тракторного парка

РЕКОНСТРУКЦИЯ НЕФТЕХОЗЯЙСТВА  
И ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

*Методические указания  
по дипломному проектированию  
для студентов по специальности  
«Техническое обеспечение»  
(1-74 06 01)*

Минск 2007

УДК 631.246(07)  
ББК 40.8я7  
Р 36

Методические указания по дипломному проектированию студентов по специальности 1-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов в земледелии» «Реконструкция нефтехозяйства и экономия энергоресурсов на предприятиях АПК» рассмотрены на заседании методической комиссии агрономического факультета и рекомендованы к изданию ротапринте БГАТУ.

Протокол № 7 от 21 сентября 2006 г.

Составители: кандидат технических наук, доцент Томкунас Юргис

Иозович

старший преподаватель Чумак Татьяна Михайловна

ассистент Гончарко Алексей Александрович

раздел 7 кандидат экономических наук, доцент Гургенидзе

Иван Ильич

раздел 6 доктор технических наук, профессор Мисун Леонид

Владимирович

Рецензент: заместитель генерального директора РУП «Научно-

практический центр НАН Беларуси по механизации сель-

ского хозяйства» Чеботарёв Владимир Петрович

старший преподаватель кафедры ЭМТП Баранец Леонид

Фёдорович

Ответственный за выпуск А.В.Новиков

©БГАТУ, 2007

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Дипломное проектирование является заключительным этапом обучения студентов в вузе. Оно ставит перед собой следующие цели:

- Систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности и применение их при решении конкретных научных, технических, экономических и производственных задач;
- Развитие навыков самостоятельной работы и овладение методикой исследования и экспериментирования при решении разрабатываемых в проекте проблем и вопросов;
- Выяснение подготовленности студентов к самостоятельной работе в условиях современного производства.

Дипломный проект должен быть логически стройным техническим документом, разработанным в соответствии с заданием.

Выполнять дипломный проект необходимо для реальных производственных условий и с учетом требований и показателей конкретных сельскохозяйственных предприятий. Решения, принимаемые в проекте, должны предусматривать внедрение в хозяйство последних достижений науки и передового опыта, должны базироваться на прогрессивных методах и нормативах.

Проект должен содержать требуемые элементы анализа, научные исследования по данной теме и расчет, а также обоснование и доказательства выбора тех или иных инженерных решений.

Задача дипломного проекта – совершенствование материально-технической базы нефтехозяйства, разработка мероприятий по улучшению хранения, заправки и использования нефтепродуктов в сельскохозяйственном предприятии, выявление путей экономии энергоресурсов на предприятии, а также проектирование устройства (машины, узла, приспособления, прибора), обеспечивающего повышение производительности труда, экономии горюче-смазочных материалов при хранении, заправке, перевозке неф-

тепродуктов, а также при эксплуатации и техническом обслуживании оборудования нефтескладов сельскохозяйственных предприятий.

### ***Исходные данные и материалы для проектирования***

В качестве исходных материалов для проектирования служат:

- бизнес план СХП;
- годовые отчеты сельскохозяйственного предприятия за 3 года;
- принятые в хозяйстве нормы выработки и расхода топлива;
- карта землепользования хозяйства;
- проект центрального нефтесклада;
- периодичность технического обслуживания и межремонтные сроки машин и оборудования нефтехозяйства;
- рекомендации по экономии топливно-энергетических ресурсов;
- нормативная документация.

### ***Требования к выполнению дипломного проекта***

Дипломный проект оформляется в виде расчетно-пояснительной записки (формат А4 (210x279мм) и графической части, выполненной на листах (формат А1 (594x841мм)). Объем РПЗ должен составлять 100...110 страниц машинописного текста с иллюстрациями, таблицами, графиками, схемами и др.

Страницы текста РПЗ должны иметь сквозную нумерацию, первой считается титульный лист. Таблицы и рисунки нумеруются в пределах раздела.

Название темы на титульном листе указывается в соответствии с приказом по университету.

Задание на дипломное проектирование утверждается заведующим кафедрой и выдается руководителем ДП.

Реферат объемом не более одной страницы текста содержащий сведения о выполненной работе, количестве страниц, иллюстраций, рисунков, таблиц и графической части проекта.

При оформлении ДП необходимо руководствоваться.

# СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

- Титульный лист
- Задание на дипломное проектирование
- Реферат
- Ведомость проекта
- Содержание
- Введение (обоснование темы дипломного проекта)
- 1 Характеристика сельскохозяйственного предприятия, анализ использования МТП и нефтепродуктов
  - 1.1 Общая характеристика сельскохозяйственного предприятия
  - 1.2 Производственные показатели
  - 1.3 Характеристика состава МТП и показатели его использования
  - 1.4 Ремонтно-обслуживающая база
  - 1.5 Инженерно-техническая служба. Кадры механизаторов
  - 1.6 Характеристика нефтехозяйства
    - 1.6.1 Оборудование центрального нефтесклада, организация доставки нефтепродуктов, основные виды топлива и смазочных материалов, применяемые на сельскохозяйственном предприятии
    - 1.6.2 Планирование и учет топлива и смазочных материалов
    - 1.6.3 Хранение топлива и организация технического обслуживания оборудования нефтехозяйства
    - 1.6.4 Анализ использования нефтепродуктов на сельскохозяйственном предприятии
- 2 Расчет потребности горюче-смазочных материалов для машинно-тракторного парка
  - 2.1 Обоснование норм расхода топлива на механизированные работы
  - 2.2 Расчет годовой потребности в дизельном топливе для МТП
  - 2.3 Расчет годовой потребности в дизельном топливе и бензине для автомобилей
  - 2.4 Расчет потребности в смазочных материалах для проведения технического обслуживания МТП
  - 2.5 Расчет годовой потребности смазочных материалов для постановки техники на хранение
  - 2.6 Распределение топлива и масел по месяцам года
- 3 Реконструкция центрального нефтесклада сельскохозяйственного предприятия

- 3.1 Обоснование необходимости реконструкции
- 3.2 Расчет резервуарного парка
- 3.3 Подбор оборудования и инвентаря для хранения нефтепродуктов и заправки машин
- 4 Организация нефтеснабжения
  - 4.1 Обоснование рациональной схемы доставки нефтепродуктов и заправки агрегатов
  - 4.2 Планирование загрузки стационарных и передвижных средств заправки техники
  - 4.3 Разработка операционно-технологической карты на техническое обслуживание оборудования нефтесклада
  - 4.4 Техническое обслуживание оборудования нефтехозяйства
  - 4.5 Мероприятия по борьбе с потерями нефтепродуктов
  - 4.6 Сбор и сдача отработанных масел
- 5 Инженерные решения. Модернизация установки (приспособления) для хранения, заправки, транспортировки ГСМ, технического обслуживания оборудования нефтехозяйства и т.д.
  - 5.1 Цель и обоснование изготовления (модернизации) установки
  - 5.2 Назначение и принцип работы
  - 5.3 Расчет отдельных узлов и деталей модернизируемой установки
  - 5.4 Экономическая эффективность выполненной модернизации или применения приспособления
- 6 Безопасность функционирования нефтехозяйства СХП в чрезвычайных и экологически неблагоприятных ситуациях (ЧЭНС)
  - 6.1 Характеристика нефтехозяйства
  - 6.2 Анализ соблюдения требований экологической безопасности при эксплуатации нефтехозяйства (склада ГСМ)
  - 6.3 Расчетная часть
  - 6.4 Мероприятия по обеспечению безопасности функционирования нефтехозяйства
- 7 Экономическая эффективность реконструируемого нефтехозяйства
- 8 Заключение
- 9 Список использованной литературы
- 10 Приложение

## *Графическая часть проекта*

	Количество листов
Производственные показатели сельскохозяйственного предприятия (графики, схемы, таблицы), характеризующие показатели хозяйственной деятельности и МТП хозяйства	1
Карта землепользования сельскохозяйственного предприятия (схемы доставки нефтепродуктов к агрегатам и их заправки)	1
Графики годовой потребности ГСМ на механизированные работы (характеристики суточного расхода нефтепродуктов)	1
План реконструируемого центрального (бригадного) нефтесклада	1
Операционно-технологическая карта технического обслуживания оборудования нефтесклада	1
Резервы экономии нефтепродуктов в сельскохозяйственном производстве (схемы, графики, таблицы)	1
Технологические схемы применения ГСМ и технических жидкостей для МТП	1
Оценка устойчивости потенциально опасных объектов	1
Конструкторская разработка	-
Общий вид установки (приспособления)	1-2
Сборочные чертежи узлов установки	1-2
Детализовка	1
Технико-экономические показатели проекта (схемы, графики, таблицы)	1

# УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

## Введение

На основании перспективного плана и фактических достижений АПК Республики необходимо изложить конкретные пути высокопроизводительного использования техники и экономного использования топливно-энергетических ресурсов, а также сформулировать цель дипломного проектирования.

## 1 ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ, АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МТП И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Раздел должен включать информацию по сбору исходных данных для дипломного проектирования [2] и дополнительно анализ материально-технической базы (МТБ), организации работ нефтехозяйства; планирование и учет нефтепродуктов, хранение топлива и организация технического обслуживания оборудования нефтехозяйства. Здесь дается географическое расположение хозяйства и характеристика дорог, указываются административные центры, базы снабжения и сбыта продукции и расстояния до них.

Каждой таблице должно предшествовать описание существа вопроса и дан краткий анализ содержащихся в ней данных; делаются соответствующие выводы.

Студент обязан обосновать для МТП сельскохозяйственного предприятия виды топлив и смазочных материалов. При обосновании руководствоваться инструкциями и рекомендациями, изложенными в специальной литературе.

При анализе использования ГСМ по месяцам года ставится цель – определить потребность горюче-смазочных материалов по месяцам года, выявить месяцы с наибольшей потребностью. Эти данные необходимы для расчетов по определению объемов резервуаров нефтехозяйства, потребности

в передвижных средствах доставки нефтепродуктов в хозяйство и заправки машин в полевых условиях, определить сроки запаса топлива.

Распределение потребности по месяцам производится по учетным данным расхода топлива по маркам тракторов хозяйства за последние три года.

Данные сводятся в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Расход топлива в хозяйстве

Месяц	20__ год				20__ год				20__ год			
	дизтопливо		бензин		дизтопливо		бензин		дизтопливо		бензин	
	Т	%	Т	%	Т	%	Т	%	Т	%	Т	%
Январь												
Февраль												
Март и т.д.												
Всего за год												
Среднемесяч- ный расход												

После анализа всей информации по 1 главе дипломного проектирования необходимо сделать выводы и основные критические замечания по анализу структуры МТП, использованию техники в хозяйстве, организации доставки, заправки и хранения ГСМ, а также разрабатывается 1 лист (формат А1) графической части ДП «Производственные показатели СХП...».

## **2 РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ МАШИНО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА**

### **2.1 Обоснование норм расхода топлива на механизированные работы**

Нормирование расхода ТСМ – это установление плановой меры их потребления на основе применения технически и экономически обоснованных, прогрессивных норм расхода, рационального распределения, планомерного использования и осуществления режима экономии.

Нормированию подлежат все расходы ТСМ на основные и вспомогательные производственно-эксплуатационные нужды, включая технологические и организационные потери в производстве при транспортировке и сфере обращения.

Основываются на определении нормативов массового расхода топлива по элементам рабочего процесса. При этом учитываются такие нормообразующие факторы, как удельное сопротивление машин, орудий и тяговые свойства тракторов; показатели, характеризующие размеры, рельеф, формы полей и длину гона, баланс времени смены и организационный уровень эксплуатации МТА.

Групповые нормы расхода топлива на работу комбайнов и самоходных машин разработаны с учетом площадей посевов, урожайности и способов уборки сельскохозяйственных культур, структуры парка комбайнов и машин, нормативов расхода топлива для зерноуборочных комбайнов.

Нормы расхода топлива для автомобилей устанавливаются отдельно по автомобильному бензину, дизельному топливу, сжиженному газу, включают необходимый для перевозок расход топлива. Расход топлива на ремонт автомобилей, гаражные и прочие не связанные непосредственно с технологическим процессом расходы, в состав норм не входят.

Для этих целей разрешается расходовать до 0,5 % топлива от общего количества.

Временные линейные нормы необходимо дополнить следующими примечаниями:

1. Для автомобилей и автопоездов, выполняющих транспортную работу, учитываемую в тонно-километрах, дополнительно устанавливается расход топлива на каждые 100 км – 2 литра при работе на бензине.

2. Для автомобилей-самосвалов дополнительно устанавливается расход топлива на каждую поездку с грузом в количестве 0,25 литров при работе на бензине и 0,2 мм<sup>3</sup> при работе на сжатом природном газе.

Наиболее широкое распространение получил метод определения потребности в топливе по групповым нормам расхода. Они устанавливаются структуру посевных площадей, технологию и организацию производства, основные нормообразующие факторы, структуру МТП и устанавливаются на 1 усл.эт.га полевых тракторных работ, а также на 1 усл.эт.га и 1 ткм тракторно-транспортных работ.

Используя имеющиеся технологические карты и план механизированных работ, в хозяйстве устанавливают состав агрегата и соответствующие нормы расхода топлива с учетом производственных условий.

В этом пункте студентом приводятся 2–3 примера расчета норм расхода топлива на различные виды работ [7].

## 2.2 Расчет годовой потребности дизельного топлива для МТП

Потребность хозяйства в дизельном топливе  $Q_T$  для работы тракторов в растениеводстве определяется по формуле:

$$Q_T = 10^{-3} \alpha \sum_{L=l}^{L=s} q_s V_s F_s K_H,$$

где  $\alpha = \frac{K_{обр}^{\Pi}}{K_{обр}^{НП}}$  – поправочный коэффициент по приводимым условиям

( $K_{обр}^{\Pi}$  и  $K_{обр}^{НП}$  – соответствующие поправочные коэффициенты на норму расхода топлива для пахотных и непахотных работ хозяйства и республики)\*

$q_s$  – норма расхода дизтоплива на производство центнера того или иного вида продукции в растениеводстве, т [6];

$V_s$  – плановая урожайность  $s$ -й культуры, ц/га;

$F_s$  – площадь культуры, га;

$K_H$  – коэффициент, учитывающий влияние на урожайности с.-х. культур на потребность в дизтопливе при выполнении полевых работ [6];

$S$  – количество возделываемых культур в СХП.

Потребность хозяйства в дизельном топливе для работ в животноводстве ( $Q_{ж}$ ) определяется по формуле

$$Q_{ж} = 10^{-3} \alpha \sum_{j=1}^{j=k} g_j W_j N_{ji} n_{ji}$$

где  $W_j$  – нормативная годовая загрузка трактора  $j$ -й марки, усл.эт.га;

$N_{ji}$  – норматив потребности в тракторах  $j$ -ой марки  $i$ -го вида специализации животноводства;

$n_{ji}$  – поголовье животных  $i$ -го вида специализации, приведенное к нормируемому поголовью.

Для поголовья КРС, свиноводства и овцеводства

$$n_j = \frac{n_{jx}^{\phi}}{1000},$$

где  $n_{jx}^{\phi}$  – фактическое поголовье скота  $j$ -го вида в СХП, голов.

Потребность в дизельном топливе  $Q_{зк}$  для работы самоходных зерноуборочных комбайнов определяется по формуле:

$$Q_{зк} = 10^{-3} \alpha K_H \sum_{j=1}^{j=k} \bar{g}_j F_j n_j,$$

где  $\bar{g}_j$  – средняя норма расхода дизтоплива для  $j$ -ой марки зерноуборочного комбайна, т/га [6];

---

*\*Примечание.* Нормативные обобщенные поправочные коэффициенты на норму расхода топлива Республики Беларусь приняты: пахотные работы  $K_{обр}^{II} = 1,07$ ; непахотные работы:  $K_{обр}^{III} = 1,05$ ;

$F_j$  – нагрузка на комбайны  $j$ -ой марки в средних условиях хозяйства, га [6];

$n_j$  – количество комбайнов  $j$ -ой марки в СХП, шт.

Потребность в дизельном топливе для работы самоходной кормоуборочной техники определяется по формуле:

$$Q_k = 10^{-3} \alpha K_{\text{и}} \sum_{j=1}^{j=C} g_j F_j n_j,$$

где  $F_j$  – сезонная выработка комбайна, га, принимается по данным хозяйства, га [6];

$n_j$  – количество комбайнов  $j$ -ой марки, шт.

$C$  – количество марок комбайнов в СХП, шт.

Потребность в дизельном топливе на прочие нужды равна

$$Q_{\text{п}} = 0,02(Q_{\text{т}} + Q_{\text{ж}} + Q_{\text{зк}} + Q_{\text{к}} + Q_{\text{д}}).$$

Потребность в дизельном топливе на работы, связанные с выполнением полевых работ, комплектованием МТА, подготовкой полей к работе и т.д. рассчитывается [6]:

$$Q_{\text{доп}} = 0,077(Q_{\text{т}} + Q_{\text{зк}} + Q_{\text{к}}).$$

Общая потребность хозяйства в дизельном топливе

$$Q = Q_{\text{т}} + Q_{\text{ж}} + Q_{\text{зк}} + Q_{\text{доп}} + Q_{\text{п}}.$$

На основании производственных расчетов составляется сводная ведомость потребности дизельного топлива (см. таблицу 2.1).

Таблица 2.1– Ведомость потребности дизельного топлива

Потребитель		Потребное количество топлива, т
Тракторы:	растениеводство	
	животноводство	
Комбайны зерноуборочные		
Самоходная кормоуборочная техника		
Прочие нужды (внутригаражные расходы, обкатка и техническое обслуживание)		
Дополнительные потребности		
<b>ИТОГО:</b>		

## 2.3 Расчет годовой потребности в дизельном топливе и бензине для автомобилей

Расчет групповой нормы топлива на работу автомобилей производится по формуле:

$$H_w = K_{\Pi} H_w^* + g_e$$

где  $H_w^*$  – групповая норма расхода топлива с учетом транспортной работы, без учета дорожных условий, г/ткм;

$K_{\Pi}$  – поправочный коэффициент, учитывающий влияние дорожных условий на групповую норму расхода (таблица 3.2 [6]), для автомобилей с дизельными двигателями  $K_{\Pi} = 1,0$ ;

$g_e$  – надбавка к групповой норме на работу автомобилей-самосвалов, г/ткм; для остальных автомобилей  $g_e = 0$ .

Групповая норма расхода бензина (дизтоплива) на транспортных работах без учета дорожных условий рассчитывается:

$$H_w^* = 10 \rho \bar{H}_z / \bar{q} \beta,$$

где  $\rho$  – плотность топлива (бензина  $\rho = 0,74$  г/см<sup>3</sup>), (дизтоплива  $\rho = 0,825$  г/см<sup>3</sup>);

$\bar{q}$  – средневзвешенная грузоподъемность автомобиля, т;

$\beta$  – коэффициент использования пробега,  $\beta = 0,5$ ;

$H_z$  – средневзвешенная норма расхода бензина (дизтоплива) на пробег автомобилей, л/100 км.

Средневзвешенная норма расхода топлива при фактическом коэффициенте полезной работы равна:

$$H_{sz} = H_s + bq(2z - 1),$$

где  $H_s$  – средневзвешенная норма расхода бензина на пробег автомобилей и автопоездов при коэффициенте  $Z$  полезной работы равном 50 %, л/100 км;

$b$  – нормативный расход бензина на каждые 100 ткм работы (для бензиновых  $b = 2$  л, для дизельных двигателей  $b = 1,3$  л).

Надбавка к групповой норме на работу автомобилей-самосвалов равна:

$$g_e = 250W_{дс} / L_{ср}q_cW_d$$

где  $W_{дс}$  – грузооборот, приходящийся на долю автомобилей-самосвалов, ткм;

$L_{ср}$  – среднее расстояние перевозок в хозяйстве, км;

$q_c$  – средневзвешенная грузоподъемность автомобиля-самосвала, т;

$W_d$  – грузооборот, приходящийся на долю дизельных (бензиновых) автомобилей в хозяйстве, ткм.

Грузооборот, приходящийся на долю автомобилей-самосвалов рассчитывается:

$$W_c = W_a T_c / T_a,$$

где  $W_a$  – объем транспортных работ, приходящийся на долю автомобилей в хозяйства, ткм;

$T_c$  – суммарная грузоподъемность автомобилей-самосвалов с бензиновыми (дизельными) двигателями в хозяйстве;

$T_a$  – суммарная грузоподъемность бензиновых (дизельных) автомобилей в хозяйстве, т.

Грузооборот на остальные грузовые автомобили с карбюраторным двигателем равен:

$$W_о = W_a - (W_c + W_d).$$

Средневзвешенную грузоподъемность автомобилей с карбюраторным двигателем определяется по формуле:

$$\bar{q}_c = \sum_j q_i A_i / \sum_j A_i,$$

где  $i$  – число автомобилей;

$q_i$  – грузоподъемность соответствующих марок автомобилей, т;

$A_i$  – списочное количество  $j$ -й марки автомобилей разных марок, шт.

Средневзвешенная норма расхода бензина (дизтоплива) при  $Z = 0,5$  равна:

$$H_s = \sum H_{si} A_i / \sum A_i,$$

где  $H_{si}$  – установленные линейные нормы расхода бензина и дизтоплива соответствующих марок, л/100 км.

Коэффициент полезной работы принимаем  $Z_{\phi} = 0,55$ .

Потребность в бензине для самосвалов и грузовых бортовых автомобилей рассчитывается по формуле:

$$Q\delta_1 = 10^{-6} N_w W_c,$$

Определяем потребность в бензине на работу специальных автомобилей:

$$Q\delta_2 = \sum Q\delta_i n_i,$$

где  $Q\delta_i$  – норма расхода бензина на работу одного автомобиля  $i$ -го типа [6].

Потребность в бензине на прочие нужды (внутригаражные расходы, ремонт, обкатка и техническое обслуживание машин):

$$Q\delta_3 = 0,02(Q\delta_1 + Q\delta_2).$$

Потребность в бензине на запуск дизельных двигателей рассчитывается:

$$Q\delta_4 = 0,01Q\delta,$$

где  $Q\delta$  – потребность в дизтопливе на работу тракторных двигателей, т.

Общая потребность *СХП* в бензине равна:

$$Q_{\delta} = Q_{\delta 1} + Q_{\delta 2} + Q_{\delta 3} + Q_{\delta 4}.$$

Потребность хозяйства в дизтопливе для работы автомобилей с дизельным двигателем определяется по формуле:

$$Q_d = 10^{-3} H_w W_d,$$

где  $H_w$  – групповая норма расхода дизельного топлива на работу автомобилей с дизельными двигателями, г/ткм;

$W_d$  – планируемый объем грузоперевозок автомобилями с дизельными двигателями, ткм.

## 2.4 Расчет потребности в смазочных материалах для проведения ТО МТП

Количество масел и смазок на эксплуатацию и техническое обслуживание машин определяется на основании индивидуальной эксплуатационной нормы расхода масла. Нормы расхода приведены в таблице 10 [6]. Индивидуальная эксплуатационная норма расхода масла для данного трактора учитывает расход масла трактором данной марки в процессе эксплуатационной обкатки, расход на его долив в заправочные емкости для возмещения убыли масла в процессе использования и планового ТО трактора, при устранении неисправностей (отказов), расход на плановую замену масла, его технологические потери и расход масла при хранении трактора. Расход масла, связанный с ремонтом машин, при определении индивидуальных норм не учитывается. Расход смазочных материалов на ремонт и обкатку машин определяется как произведение количества ремонтов со сливом масла соответствующих агрегатов (узлов) на объем смазки, заливаемой в картер.

Для автомобилей потребное количество масел планируют на 100 л расхода топлива (таблице 11 [6]). Для автомобилей находящихся в эксплуатации менее 3-х лет, норму снижают на 50 %, свыше восьми лет – увеличивают на 20 %. Расход смазочных материалов на капитальный ремонт автомобилей устанавливают в количестве, равном вместимости смазочной системы.

Заявка на масла должна быть составлена с обязательной разбивкой по сортам и маркам масел. Это, в первую очередь, касается моторных масел, марки которых выбирают в зависимости от степени форсирования двигателя в соответствии с существующими рекомендациями. В заявках необходимо учитывать также расход смазочных материалов на планируемые в хозяйстве текущие и капитальные ремонты.

Результаты расчетов представляют в форме таблицы 2.2.

Таблица 2.2 – Годовая потребность смазочных материалов для МТП

Потребитель	Всего требуется, т	В том числе по видам			
		Моторные	Трансмиссионные	Индустриальные	Специальные
Тракторы Комбайны Автомобили и т.д.					

## 2.5 Расчет годовой потребности смазочных материалов для постановки техники на хранение

При постановке с.-х. техники к хранению используют различные материалы. Условно их можно разделить на 3 группы:

- материалы для очистки, мойки, обезжиривания и окраски;
- материалы для защиты от коррозии, старения поверхности и деталей машин;
- материалы для герметизации и упаковки хранящихся изделий.

Консервация машин представляет собой комплекс технических мероприятий, обеспечивающих исправность машин при длительном хранении и транспортировании. Включает упаковку и нанесение на поверхности машин и механизмов защитной пленки.

При выборе консервационных материалов для МТП хозяйства необходимо учитывать следующее:

- вид защищаемой поверхности (наружные или внутренние поверхности машин, подвержены или нет непосредственному воздействию атмосферных осадков и др. разрушающих факторов);
- технологию применения материала (метод нанесения – кистью, окутанием или распылением, потребность в расконсервации и др.);
- экономические характеристики (стоимость, нормы расхода);
- дефицитность материалов.

При длительном хранении машин на открытых площадках неокрашенные металлические поверхности машин можно защищать от коррозии покрытием из битумных составов.

## 2.6 Распределение топлива и масел по месяцам года

Суммарную годовую потребность в дизельном топливе, бензине и масле распределяют по месяцам года в процентах.

Результаты расчетов представляют в форме таблицы 2.3 и графиков. На основании этих графиков определяем максимальный месячный расход топлива и масел машинно-тракторными агрегатами. Процентное распределение по месяцам года берем по отчетным данным хозяйства (среднее значение за три года (см. таблицу 1.1)). Потребность в керосине, жидком котельно-печном топливе и мазуте берут согласно установленным нормам.

Таблица 2.3 – Сводная ведомость потребности ГСМ для СХП на 20\_\_ год

Наименование топлива, масла смазок	Потребное количество по месяцам, т					Всего на год
	январь	февраль	...	ноябрь	декабрь	
Дизельное топливо в том числе – летнее – зимнее						
Бензин автомобильный в том числе А – 72 А – 76 АИ – 93						
Керосин для технических целей						
Керосин осветительный						
Топливо печное						

Продолжение таблицы 2.3

Наименование топлива, масла смазок	Потребное количество по месяцам, т					Всего на год
	январь	февраль	...	ноябрь	декабрь	
Топливо моторное для тихоходных двигателей						
Моторные масла в том числе по группам Б <sub>1</sub> В <sub>1</sub> Г <sub>1</sub> Б <sub>2</sub> В <sub>2</sub> Г <sub>2</sub> и т.д.						

После расчета потребности ГСМ для МТП студент должен сделать анализ использования ГСМ в СХП.

## **3 РЕКОНСТРУКЦИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО НЕФТЕСКЛАДА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

### **3.1 Обоснование необходимости реконструкции**

С учетом наличия и технического состояния оборудования центрального нефтесклада, организации заправки машин, потерь нефтепродуктов, годовой и «пиковых» потребностей в ГСМ, финансовых возможностей сельскохозяйственного предприятия необходимо разработать и обосновать перечень мероприятий по реконструкции нефтехозяйства.

### **3.2 Расчет резервуарного парка**

Типовой проект при строительстве нового или реконструкции существующего нефтесклада сельскохозяйственного предприятия выбирается на основании суммарной емкости резервуарного парка для хранения производственного запаса основных видов топлива, обеспечивающих бесперебойную работу МТП.

При разработке перспективных типовых нефтескладов необходимо выбрать наиболее эффективные типы резервуаров для хранения нефтепродуктов. Они могут быть трех типов: куб, шар, цилиндр. Эффективность резервуаров оценивают по четырем показателям: металлоемкость; площадь, занимаемая резервуаром на нефтескладе; приведенные затраты на содержание; потери нефтепродуктов от испарения.

Металлоемкость одного резервуара определяют по формуле:

$$M = \frac{FhQ}{1000},$$

где  $F$  – площадь поверхности резервуара, м<sup>2</sup>;

$h$  – толщина стенки резервуара, мм;

$Q$  – плотность металла, кг/м<sup>3</sup> (для стали  $Q = 7,85$  кг/м<sup>3</sup>).

Площадь поверхности резервуара ( $F$ ) в зависимости от объема ( $V$ ) равна:

$$\text{для куба } F_k = 6 \sqrt[3]{V^2},$$

$$\text{для шара } F_{ш} = 4,84 \sqrt[3]{V^2}$$

$$\text{для цилиндра } F_{ц} = \frac{\pi d^2}{2} + \frac{4V}{d},$$

где  $d$  – диаметр резервуара, м;

$$\pi = 3,14.$$

Определяют металлоемкость в зависимости от объема резервуара:

$$M_k = 0,006 \sqrt[3]{V^2},$$

$$M_{ш} = 0,00484 hQ \sqrt[3]{V^2},$$

$$M_{ц,опт} = 0,00555 hQ \sqrt[3]{V^2}.$$

Расчеты по формулам показывают, что

$$F_{ш} < F_{ц,опт} < F_k \text{ и } M_{ш} < M_{ц,опт} < M_k.$$

При одинаковом объеме наибольшее количество металла требуется для изготовления кубического резервуара.

У существующих горизонтальных цилиндрических резервуаров объемом 5–100 м<sup>3</sup> (ГОСТ 17032-76) металлоемкость превышает оптимальное значение на 3,5–20 %, у вертикальных резервуаров объемом 5–100 м<sup>3</sup> этот показатель близок к оптимальному или незначительно превышает оптимальное значение на 3–4 % (таблицы 3.1 и 3.2).

В потери нефтепродуктов включаются только потери от испарения бензина.

Таблица 3.1 –Metalлоёмкость цилиндрического резервуара

Объем резервуара, м <sup>3</sup>	Metalлоемкость цилиндрического резервуара (h = 5 мм), т		
	горизонтального	вертикального	с оптимальными размерами
5	0,63	0,63	0,61
10	1,00	1,00	0,99
15	-	1,32	1,29
25	1,88	1,86	1,81
50	3,29	-	2,86
75	4,25	-	3,74

Таблица 3.2 – Сравнительные показатели резервуарного парка

Вместимость типового нефтесклада, м	Сравнительные показатели резервуарного парка					
	горизонтальные резервуары			вертикальные резервуары		
	Число и объем резервуара, м <sup>3</sup>	Metalлоемкость, кг	Площадь, занимаемая резервуарным парком, м <sup>2</sup>	2	3	Площадь, занимаемая резервуарным парком, м <sup>2</sup>
40	2 x 10 4 x 5	4520	32,89	2 x 10 4 x 5	4420	19,02
80	3 x 10 2 x 25 1 x 5	7390	59,83	2 x 25 2 x 10 2 x 5	6820	28,96
150	1 x 75 2 x 25 2 x 10 1 x 5	10640	85,33	2 x 50 1 x 25 2 x 10 1 x 5	1012 0	42,93

Площадь, занимаемую одним резервуаром, определяют по формулам:

– для вертикального  $S = \frac{\pi d^2}{4}$ ,

– для горизонтального  $S = Ld$ ,

где  $L$  – длина резервуара.

Применение вертикальных резервуаров позволяет уменьшить в зависимости от объема нефтескладов их металлоемкость на 4–64 %, затраты на содержание резервуарного парка – на 3–88 %, площадь, занимаемую резервуарным парком – в 1,7–3,1 раза, потери бензина от испарения – в 2,1–3,6 раза.

Расчет необходимого количества резервуарных емкостей для хранения нефтепродуктов производят на основании следующих показателей: расход топлива за год, максимальный коэффициент неравномерности  $K_p$  расхода то-

плива по месяцам. Максимальное количество топлива  $Q_{\max}$ , которое должно храниться в хозяйстве, находится в определенной зависимости от коэффициента неравномерности его расхода  $K_p$  и соответствует следующим значениям:

Таблица 3.3 – Значение коэффициента неравномерности  $K_p$  от максимального количества топлива, хранящегося в хозяйстве  $E_{\max}$  (%), к общему годовому расходу

$K_p$	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,50	2,75	3,0
$E_{\max}$ , %	4,0	4,8	5,6	6,4	7,8	9,4	10,8	12,1

*Примечание:*  $E_{\max}$  – максимальное количество топлива, находящееся на хранении на нефтескладе, в % к годовому расходу. Сюда входит производственный запас топлива, который обеспечивает производственные нужды хозяйства, «мертвый» запас топлива, который постоянно находится в емкостях.

Расчет резервуарных емкостей производят в следующем порядке

а) Определяют коэффициент неравномерности расхода топлива по месяцам по формуле:

$$K_p = \frac{Q_{\max}}{Q_{\text{cp}}},$$

где  $Q_{\max}$  – максимальное количество топлива, израсходованного в одном из месяцев года;

$Q_{\text{cp}}$  – количество топлива, израсходованного в среднем по месяцам года;

б) по  $K_p$  находят ближайшее значение;

в) определяют для хранения бензина и дизельного топлива объем резервуарных емкостей по формуле:

$$V = \frac{Q_r E_{\max}}{100 \gamma \mu},$$

где  $Q_r$  – годовой расход топлива, т;

$\gamma$  – плотность топлива, т/м<sup>3</sup>;

$\mu$  – коэффициент использования емкости ( $\mu = 0,95$ );

г) находим суммарную емкость резервуарного парка для хранения основных видов топлива по формуле:

$$V = \sum V_p;$$

д) выбирается типовой проект нефтесклада  $V_n \geq V$ ,

где  $V_i$  – номинальная емкость нефтесклада.

При строительстве нефтесклада выбранный для него участок должен отвечать следующим основным требованиям:

- наличие подъездных путей или присоединение к благоустроенным дорогам;
- защита от сильного ветра, снежных и песчаных заносов, наличие твердого грунта (желательно крупный песок);
- возможность электрификации и водоснабжения (для бытовых, хозяйственных и противопожарных целей);
- недоступность территории для затопления паводковыми и ливневыми водами;
- уровень грунтовых вод на 0,5 м ниже предполагаемой отметки заглубления фундаментов резервуаров, пола сооружений склада и подвальных помещений с резервуарами для масла;
- соответствие нормам санитарии, пожарной охраны и экологическим требованиям (т.е. не рекомендуется строить склады нефтепродуктов и заправочных пунктов вблизи рек и водоемов из-за возможности их загрязнения и др.).

Расстояние между зданиями и сооружениями, строения на территории нефтесклада, размещение групп оборудования, планировка функциональных зон и другие строительные элементы склада должны удовлетворять требованиям противопожарной безопасности и экологической нейтральности. Важным элементом строительных норм являются предельные безопасные расстояния между строениями и группами оборудования различной степени огнестойкости и пожарной опасности.

В настоящее время разработаны типовые проекты нефтескладов вместимостью 40 м<sup>3</sup> (ТП 704-1-99), 80 м<sup>3</sup> (ТП 704-1-100), 150 м<sup>3</sup> (ТП 704-1-101), 300 м<sup>3</sup> (ТП 704-1-102), 600 м<sup>3</sup> (ТП 704-1-103) и 1200 м<sup>3</sup> (ТП 704-1-104) для предприятий различных форм собственности (рисунки 3.1–3.4). Проектами предусматривается полная механизация всех операций с нефтепродуктами, обуславливающая минимальные потери при сливе, хранении, выдаче, заправке и возможность контроля качества нефтепродуктов.



Рисунок 3.1 – План операторской с маслоскладом и маслораздаточной (нефтесклады вместимостью 40, 80 и 150 м<sup>3</sup>):

*I* – операторская; *II* – маслораздаточная и маслосклад;

*1* – пульт управления; *2* – стол конторский; *3* – ручная лаборатория; *4* – подставка под оборудование; *5* – деревянные подставки для бочек; *6* – маслораздаточные колонки; *7* – насосные установки; *8* – бочкоподъемник; *9* – сливное устройство для масла; *10* – смотровые люки резервуаров с маслом, расположенных под полом

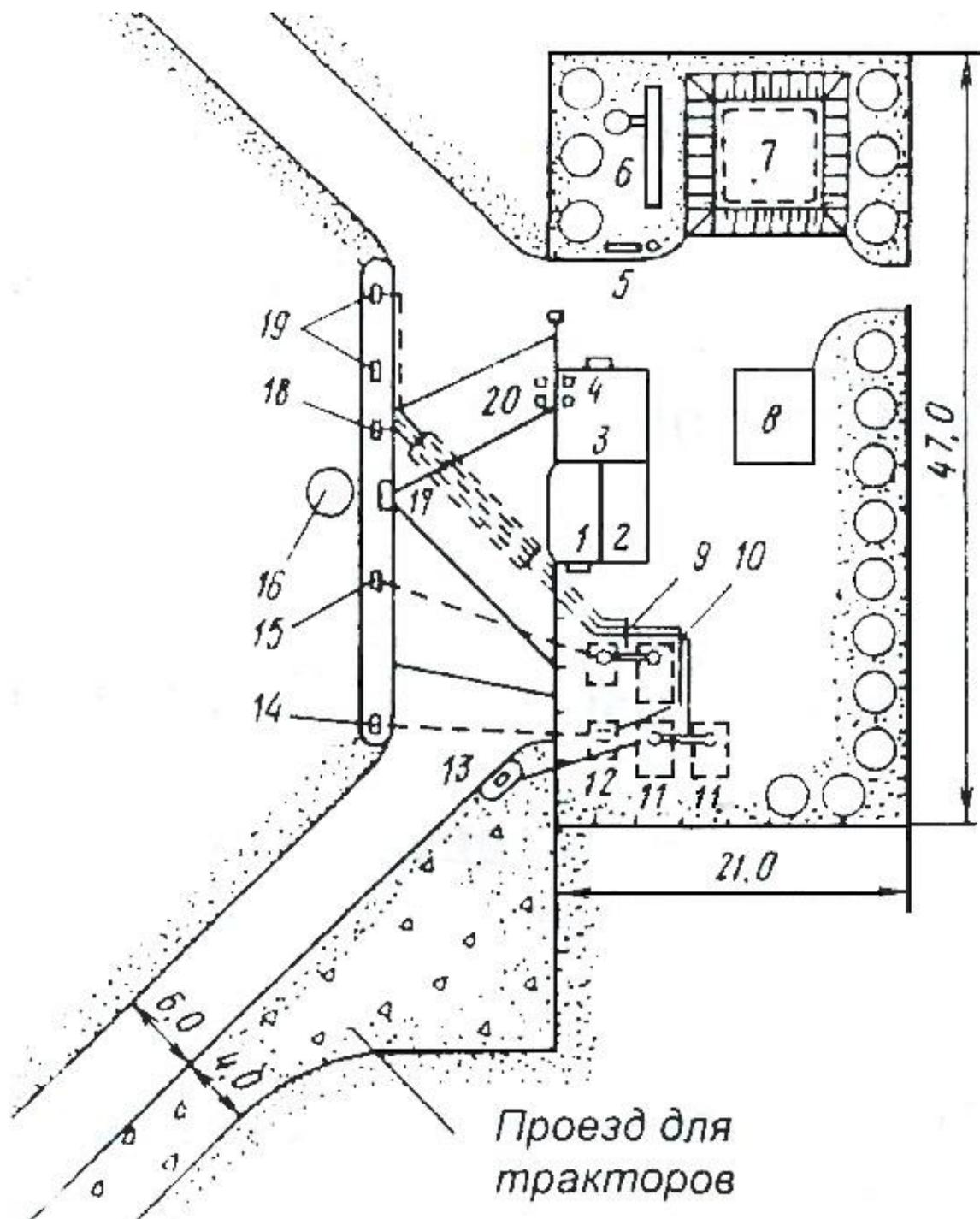


Рисунок 3.2 – Нефтесклад вместимостью 40 м<sup>3</sup> (подземный вариант):  
 1 – операторская; 2 – бытовое помещение и котельная; 3 – маслораздаточная и маслосклад; 4 – маслораздаточные колонки; 5 – пожарный щит и ящик с песком; 6 – грязеотстойник с бензомаслоуловителем; 7 – пожарный резервуар вместимостью 100 м<sup>3</sup>;  
 8 – пожарный сарай; 9 – резервуар под этилированный бензин вместимостью 5 м<sup>3</sup>;  
 10 – резервуар под этилированный бензин вместимостью 10 м<sup>3</sup>; 11 – резервуары под дизельное топливо вместимостью 10 м<sup>3</sup>; 12 – резервуар под неэтилированный бензин вместимостью 5 м<sup>3</sup>; 13 – топливораздаточная колонка для дизельного топлива; 14 – топливораздаточная колонка для неэтилированного бензина; 15 – топливораздаточная колонка для этилированного бензина; 16 – сборный аварийный колодец; 17 – приямоч-ловушка; 18 – сливное устройство для дизельного топлива; 19 – сливное устройство для бензина; 20 – сливное устройство для масла

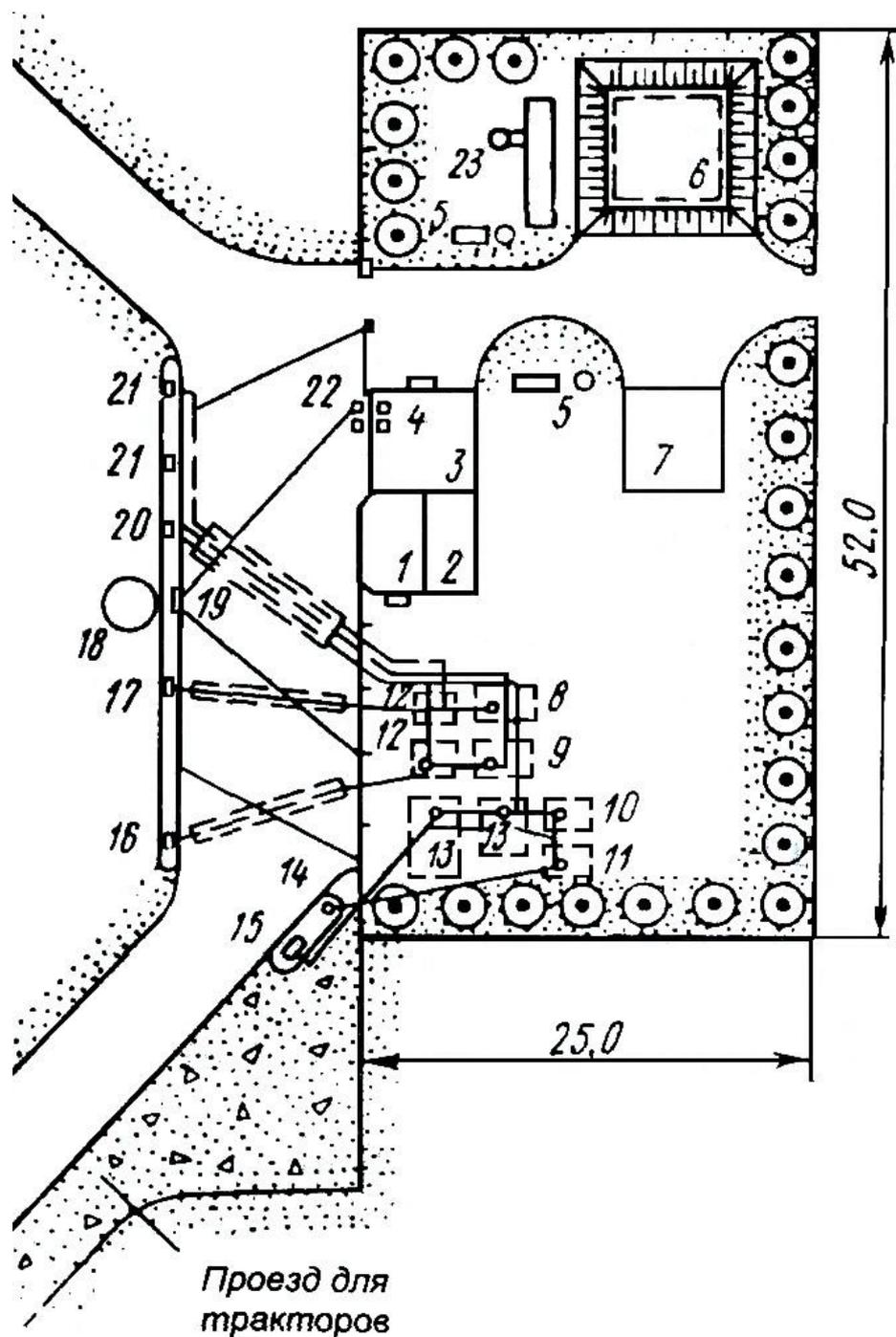


Рисунок 3.3 – Нефтесклад вместимостью 80 м<sup>3</sup> (типовой проект 704-1-100), вариант подземный:  
 1 – операторская; 2 – бытовое помещение и котельная; 3 – маслораздаточная и маслосклад; 4 – маслораздаточные колонки; 5 – пожарный щит и емкость с песком; 6 – пожарный резервуар вместимостью 10 80 м<sup>3</sup>; 7 – пожарный сарай; 8 – резервуар этилированного бензина вместимостью 10 80 м<sup>3</sup>; 9 – резервуар неэтилированного бензина вместимостью 10 80 м<sup>3</sup>; 10 – резервуар для керосина вместимостью 5 80 м<sup>3</sup>; 11 – резервуар котельного топлива вместимостью 5 80 м<sup>3</sup>; 12 – резервуар этилированного бензина вместимостью 5 80 м<sup>3</sup> (2 шт.); 13 – резервуар дизельного топлива вместимостью 10 и 25 80 м<sup>3</sup>; 14 – сливное устройство котельного топлива; 15 – колонка топливораздаточная дизельного топлива; 16 – колонка топливораздаточная неэтилированного бензина; 17 – колонка топливораздаточная для этилированного бензина; 18 – сборный аварийный колодец; 19 – приемок-ловушка; 20 – сливное устройство для дизельного топлива и керосина; 21 – сливные устройства для бензина; 22 – сливное устройство для масла; 23 – грязеотстойник и бензомаслоулавливатель

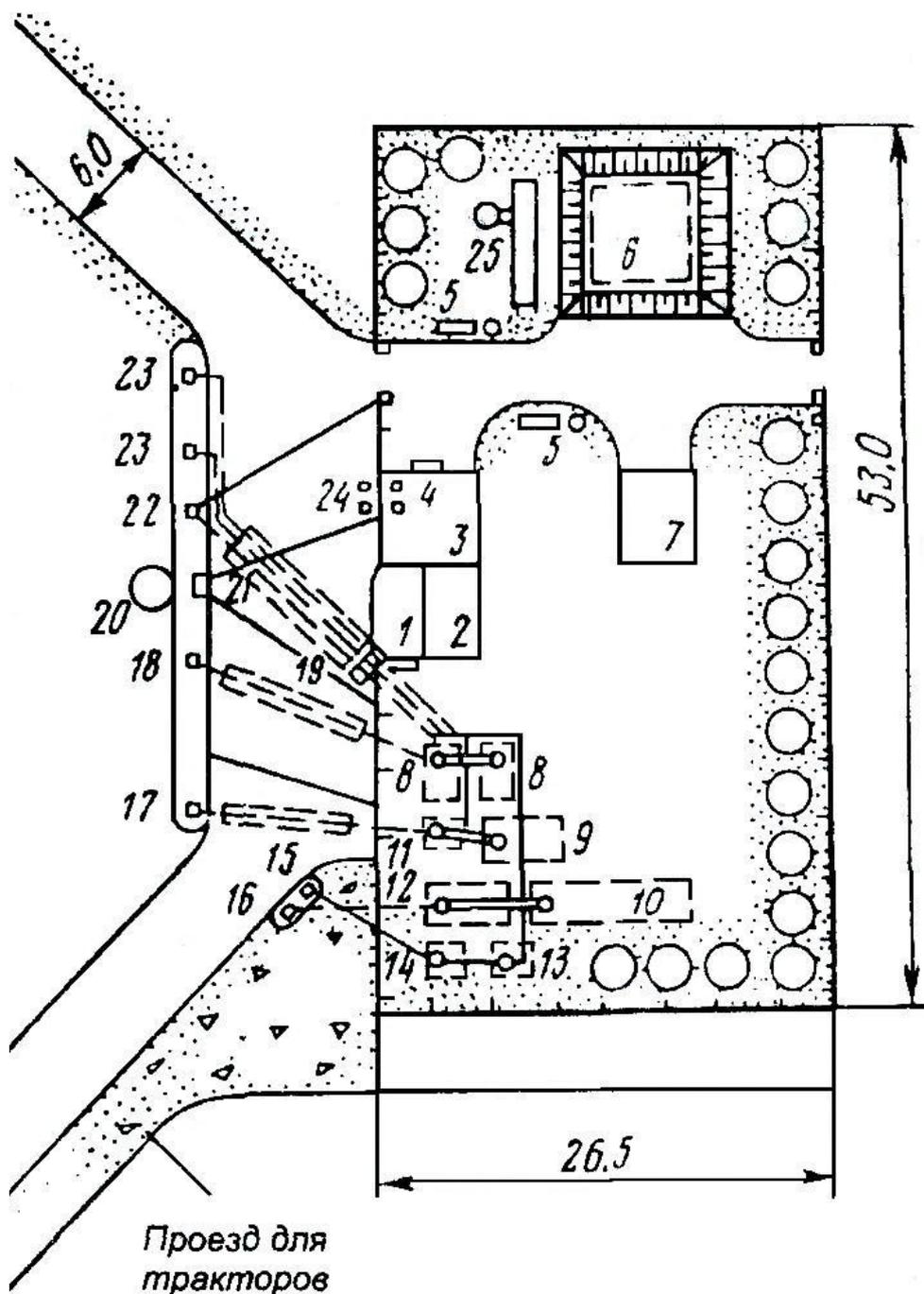


Рисунок 3.4 – Нефтесклад вместимостью 150 м<sup>3</sup> (типовой проект 704-1-101), вариант подземный:  
 1 – операторская; 2 – бытовые помещения и котельная; 3 – маслораздаточная и масло-склад; 4 – маслораздаточные колонки; 5 – пожарные щиты и ящики с песком; 6 – пожарный резервуар вместимостью 100 м<sup>3</sup>; 7 – пожарный сарай; 8 – резервуары под этилированный бензин вместимостью 10 м<sup>3</sup>; 9 – резервуар этилированного бензина вместимостью 25 м<sup>3</sup>; 10 – резервуар дизельного топлива вместимостью 50 м<sup>3</sup>; 11 – резервуар под этилированный бензин вместимостью 5 м<sup>3</sup>; 12 – резервуар дизельного топлива вместимостью 25 м<sup>3</sup>; 13 – резервуар керосина вместимостью 5 м<sup>3</sup>; 14 – резервуар котельного топлива вместимостью 5 м<sup>3</sup>; 15 – сливное устройство для котельного топлива; 16 – топливораздаточная колонка дизельного и котельного топлива; 17 – топливораздаточная колонка этилированного бензина; 18 – колонка топливораздаточная для неэтилированного бензина; 19 – смотровой колодец; 20 – сборный аварийный колодец; 21 – пиямок-ловушка; 22 – приемо-раздаточный стояк для дизельного топлива; 23 – сливное устройство для бензина; 24 – сливное устройство для масла; 25 – грязеотстойник с бензомаслоулавливателем

По структуре нефтесклады состоят из двух основных составных частей, технологически соединенных между собой:

– машинозаправочная станция для приема и хранения текущих запасов нефтепродуктов и заправки ими автомобилей, тракторов и другой самоходной техники;

– склад запасов топлива и масел с резервуарным парком и оборудованием, обеспечивающий хранение нефтепродуктов, выдачу их крупными партиями в автоцистерны и передвижные заправочные агрегаты.

– резервуарный парк типового проекта склада вместимостью 40 м<sup>3</sup> располагается под землей, склады на 80 и 150 м<sup>3</sup> выполняются с расположением резервуаров в двух вариантах: подземным и наземно-подземным, а вместимостью 300, 600 и 1200 м<sup>3</sup> – только наземным.

Таблица 3.4 – Техническая характеристика типовых нефтескладов

Показатели	Типовые проекты					
	704-1-99 (40 м <sup>3</sup> )	704-1-100 (80 м <sup>3</sup> )	04-1-101 (150 м <sup>3</sup> )	704-1-102 (300 м <sup>3</sup> )	704-1-103 (600 м <sup>3</sup> )	704-1-104 (1200 м <sup>3</sup> )
Общая резервуарная вместимость:	50	90	155	320	600	1195
дизельное топливо	20	35	75	150	350	700
керосин	-	5	5	10	10	25
бензин	20	30	50	100	180	345
котельное топливо	-	5	5	10	10	25
масло	10	15	20	50	50	100
Площадь склада (всего), га	0,032	$\frac{0,095}{0,047}$	$\frac{0,18}{0,06}$	0,15	0,2	0,18
В том числе застройки						

*Примечание.* Числитель – надземный вариант, знаменатель – надземно-подземный.

Наиболее характерными типовыми проектами для условий сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь являются ТП на 40, 80, 150 и 300 м<sup>3</sup>.

### 3.3 Подбор оборудования и инвентаря для хранения нефтепродуктов и заправки машин

При комплектовании нефтесклада необходимым оборудованием нужно учитывать, что для хранения нефтепродуктов в сельскохозяйственном производстве широко используются нефтерезервуары, бочки, цистерны, бидоны (канистры) и другая тара.

Таблица 3.5 – Основное технологическое оборудование типовых складов нефтепродуктов, шт.

Оборудование		Вместимость склада, м <sup>3</sup>					
		40	80	150	300	600	1200
Резервуары объемом, м <sup>3</sup> :							
под дизельное топливо	200	-	-	-	-	-	3
	75	-	-	-	-	-	1
	50	-	-	1	2	2	-
	25	-	1	1	2	1	1
	10	2	1	-	-	-	-
под бензин	75	-	-	-	-	-	3
	50	-	-	1	-	3	2
	20	-	-	1	1	-	2
	10	1	2	2	2	3	1
	5	2	2	1	1	-	-
под котельное топливо	25	-	-	-	-	-	1
	10	-	-	-	1	1	-
	5	-	1	1	-	-	-
под масло	5	2	3	4	10	10	10
Стойк сливной железнодорожный нестандартный		-	-	-	-	-	3
Стойк сливно-наливной для масла		-	-	3	3	3	3
Приемо-раздаточные стойки 03-2462А, 03-9721		-	-	2	3	3	3
Сливное устройство нестандартное		3	3	-	-	-	-
Маслораздаточная колонка 367М		2	2	2	4	4	4
Топливораздаточные колонки:							
КЭР-40-0,5		2	3	3	4	4	4
КЭР-40-1,0		1	1	1	1	1	1

Снижение потерь нефтепродуктов при операции заправки баков транспортных и других самоходных машин во многом достигается благодаря ис-

пользованию механизированных средств и автоматизации технологического процесса заправки.

При рассмотрении данного вопроса студент должен дать конкретные рекомендации по комплектованию нефтесклада или поста заправки необходимым оборудованием.

### **Основные сведения о резервуарах, бочках, канистрах и другой таре для хранения топлива и смазочных материалов**

Резервуар – это емкость для хранения нефтепродуктов. Он является одним из основных сооружений нефтебаз и нефтескладов, нефтеперерабатывающих заводов и заправочных станций.

Нефтепродукты хранят на нефтескладах в резервуарах, контейнерах, стальных бочках, бидонах и другой таре, которая может быть использована для этих целей согласно ГОСТ 1510-84 «Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение».

Резервуары эксплуатируются в соответствии с правилами технической эксплуатации металлических резервуаров и инструкцией по их ремонту. Каждый резервуар должен соответствовать типовому проекту, иметь технический паспорт и соответствующее оснащение (комплект оборудования), а также порядковый номер, четко написанный на корпусе согласно технологической карте и схеме резервуарного парка (номер заглубленного резервуара должен быть указан на специально установленной табличке).

Нефтепродукты каждого сорта или марки хранятся в отдельных, предназначенных для них, исправных резервуарах, исключающих попадание в них атмосферных осадков и пыли. По ГОСТ 1510–84 металлические резервуары должны иметь внутреннее маслобензостойкое и паростойкое защитное покрытие, удовлетворяющее требованиям электростатической искробезопасности. Металлические резервуары для автомобильных бензинов и дизельного топлива должны подвергаться периодической зачистке: не менее одного раза в два года. При длительном хранении нефтепродуктов допускается зачистка

металлических резервуаров после их опорожнения, кроме того, резервуары зачищают при смене сорта нефтепродукта; освобождении от пирофных отложений, высоковязких осадков с наличием загрязнений, ржавчины и воды; ремонте согласно графику, а также при проведении полной комплексной дефектоскопии. При смене сорта нефтепродукта для обеспечения сохранности качества топливно-смазочных материалов чистота резервуара и готовность его к заполнению должны соответствовать требованиям ГОСТ 1510–84.

Упакованные нефтепродукты следует хранить (в зависимости от климатических условий) в зданиях или на площадках под навесами, а нефтепродукты с температурой вспышки выше 45 °С – на открытых площадках.

Вновь изготавливаемая металлическая тара должна иметь внутреннее маслобензостойкое и паростойкое защитное покрытие, обеспечивающее электростатическую искробезопасность. После налива нефтепродуктов тара должна быть снаружи чистой и сухой, за исключением тары, покрытой консервационными смазками.

Допускается хранение горючих нефтепродуктов в таре в одноэтажных подземных сооружениях.

Хранение нефтепродуктов в таре на открытых площадках обуславливает выполнение требований:

- число штабелей тары с нефтепродуктами — не более шести;
- габаритные размеры штабеля — 25x15x5,5 м;
- расстояние между штабелями на площадке – 5 м, между штабелями соседних площадок – 1,5 м.

Хранение бочек с нефтепродуктами на складах допускается только пробками вверх. Неисправные бочки и без пробок на хранение приниматься не должны.

Техническая характеристика отечественных стальных бочек, используемых для перевозки и хранения нефтепродуктов, представлена в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Техническая характеристика стальных бочек

Показатель	По ГОСТ 6247-79	По ГОСТ 13950-76
Вместимость, л	100; 200; 275	10; 100; 200
Рабочее давление, кПа	50	30..50
Допустимый вакуум, кПа	25	-
Масса, кг	26, 50; 58	7–9,5; 12–16,5; 26–37

Наибольшее распространение для хранения нефтепродуктов в АПК получили горизонтальные стальные резервуары. Техническая характеристика резервуаров, находящихся в эксплуатации на складах нефтехозяйств сельскохозяйственных товаропроизводителей, приведена в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Техническая характеристика горизонтальных резервуаров для хранения нефтепродуктов

Показатели	P-50	P-60	P-75	P-100
Вместимость, м <sup>3</sup> :				
полная	54,18	63,72	76,61	101,33
номинальная	50	60	75	100
Размеры, мм:				
длина	9610	9760	11100	12 764
диаметр	2770	2770	3250	3250
ширина по грузовым скосам	2836	2836	-	-
Масса, кг	3350	4243	4630	5325

Недостатком этих резервуаров является отсутствие внутреннего антикоррозионного покрытия, хотя согласно ГОСТ 1510-84 такое покрытие необходимо.

Техническая характеристика резервуаров этой же серии большей вместимости приведена в таблице 3.8. В отличие от транспортных резервуаров P-50–P-100 имеют не комбинированные, а простые грузовые скобы, которые служат для установки порожних резервуаров и их крепления при перевозке к местам установки.

Таблица 3.8 – Техническая характеристика горизонтальных стальных резервуаров

Проект	Вместимость, м <sup>3</sup>		Диаметр, мм	Длина, мм	Поверхность, м <sup>2</sup>	Толщина листа, мм
	номинальная	полная				
<i>Для наземной установки с плоским днищем</i>						
704-1-43	5	5,4	1846	2030	17,14	3
704-1-44	10	11,3	2200	3014	28,30	4
704-1-45	25	26,1	2870	4073	49,52	4
704-1-46	50	51,4	2870	8023	85,08	4
704-1-47	75	74,0	3250	8983	108,07	4

Продолжение таблицы 3.8

Проект	Вместимость, м <sup>3</sup>		Диаметр, мм	Длина, мм	Поверхность, м <sup>2</sup>	Толщина листа, мм
	номинальная	полная				
<i>Для подземной установки с плоским дном</i>						
704-1-43	5	5,4	1848	2032	1714	4
704-1-44	10	10,6	2200	3014	27,80	4
704-1-45	25	26,0	2870	4258	49,38	4
704-1-46	50	51,2	2870	8023	84,85	4
704-1-47	75	73,7	3250	8983	107,57	4

Для хранения нефтепродуктов широко используются стальные сварные горизонтальные резервуары, основные типы которых в зависимости от вместимости и технические характеристики приведены в таблицах 3.9–3.10, а основные их внутренние размеры на рисунке 3.1.

Таблица 3.9 – Типы резервуаров по ГОСТ 17032-71

Тип	Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>	Область применения
P-5	5	Для хранения нефтепродуктов
P-10	10	
P-25	25	
P-50	50	
P-75	75	
P-100	100	
<i>Для обычных типов горючего</i>		
P-4	4	Для хранения и транспортирования нефтепродуктов
P-8	8	
P-20	20	Для хранения нефтепродуктов
P-60	60	
<i>Для специальных видов горючего</i>		
P-4С	4	Для хранения и транспортирования нефтепродуктов
P-8С	8	
P-20С	20	Для хранения нефтепродуктов
P-60С	60	

Таблица 3.10 – Техническая характеристика резервуаров

Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>	Проект	Наружный диаметр, мм	Длина, мм	Толщина металла, мм	Высота, мм	Масса, кг
<i>Вертикальные</i>						
5	704-1-107	1846	2036	3	2018	446
10	704-1-108	2220	3100	4	3100	980
25	704-1-109	2760	4278	4	2518	1886
50	704-1-110	2870	8480	4	3218	3369

Продолжение таблицы 3.10

Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>	Проект	Наружный диаметр, мм	Длина, мм	Толщина металла, мм	Высота, мм	Масса, кг
<i>Горизонтальные</i>						
5	PBO-5	1788				473
10	PBO-10	2233				840
15	PBO-15	2818				1886
25	PBO-25	3186				1750

В эксплуатации также находятся горизонтальные стальные резервуары старых годов выпуска типа PГС вместимостью 5; 9,5; 10; 10,5; 11; 13,5; 24; 25 и 26,5 м<sup>3</sup>, которые установлены в основном стационарно на нефтескладах и заправочных пунктах в наземном и заглубленном вариантах.

Основные сравнительные характеристики стальных цилиндрических резервуаров вместимостью до 100 м<sup>3</sup> производства Германии приведены в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Стальные резервуары производства Германии

Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>	Диаметр, мм	Длина, мм	Толщина листа, мм
30	2000	10120	6
30	2500	6860	7
40	2500	8800	7
50	2500	10800	7
60	2500	12300	7
80	2900	12750	9
100	2900	15950	9

### Классификация резервуаров

По *виду хранимого нефтепродукта* резервуары делят на две группы:

- для светлых нефтепродуктов;
- для темных нефтепродуктов и масел.

По *виду конструкционных материалов*:

- металлические;
- неметаллические.

По *форме*:

- цилиндрические;
- сферические;
- прямоугольные.

По *расположению днища относительно уровня прилегающей поверхности* резервуары подразделяются:

- наземные (днище расположено на поверхности грунта или выше его);
- полуподземные (частично заглубленные в грунт, причем наивысший уровень нефтепродукта в них может возвышаться над поверхностью земли не более чем на 2 м);
- подземные (наивысший уровень нефтепродукта находится не менее чем на 0,2 м ниже планировочной отметки территории резервуарного парка, а максимально допустимое заглубление, т.е. расстояние от поверхности земли до верха обечайки – 1,2 м).

По *способу изготовления* стальные резервуары делят на:

- клепаные;
- сварные;
- специальной конструкции.

Наиболее распространены сварные резервуары, поскольку они экономичнее и прочнее клепаных.

*Вертикальные стальные* резервуары по *внутреннему давлению* подразделяют:

- без давления (с понтоном, плавающей крышей и т.п.);
- низкого давления (до 200 мм вод. ст. и вакуум до 25 мм вод. ст.)
- повышенного (до 7000 мм вод. ст. и вакуум от 25 до 100 мм вод. ст.).

Кроме этого, в зависимости от *конструкции* их делят на резервуары:

- стандартные (с коническим днищем и плоской крышей);
- с коническим днищем;
- с конической бесстропильной крышей;
- со сферическими крышей и днищем;
- с радиальными крышей и днищем;
- казематные;
- с наружной бетонной оболочкой;
- с несущей оболочкой.

**Горизонтальные цилиндрические резервуары** в зависимости от конструкции делят на резервуары:

- с плоским днищем (обычно вместимостью до  $8 \text{ м}^3$ , а более  $8 \text{ м}^3$  решается изготавливать только по требованию заказчика);
- с коническим (вместимостью более  $8 \text{ м}^3$ );
- сферическим (устаревшая конструкция).

Эти резервуары рассчитаны на внутреннее давление до 4000 мм вод. ст.

**Сфероидальные** резервуары по конструкции делят на:

- каплевидные;
- многокупольные;
- со сферическим днищем.

Резервуары **специальной конструкции** бывают с плавающими крышами, с дышащими и разборные.

Наибольшее распространение на нефтебазах получили стальные вертикальные сварные резервуары вместимостью  $100\text{--}50000 \text{ м}^3$ , а на нефтескладах и заправочных станциях – горизонтальные и вертикальные вместимостью  $5\text{--}100 \text{ м}^3$ . За рубежом распространены резервуары вместимостью  $40\text{--}120$  тыс.  $\text{м}^3$  с плавающей крышей.

**Неметаллические** резервуары подразделяются на:

- резервуары со сборными стенами покрытия и монолитным основанием;
- со сборным покрытием и монолитными стенкой и основанием;
- полностью монолитные.

### **Материалы для резервуарных конструкций**

Резервуары, используемые в АПК для хранения нефтепродуктов, изготавливаются из листовой мартеновской стали согласно ГОСТ 380-89 по группе В марки Ст. 3. Отечественные металлические горизонтальные и вертикальные резервуары, как правило, громоздки. Комплектуемое их оборудование для предотвращения потерь нефтепродуктов и обеспечения сохранности их качества малоэффективно, коррозионная стойкость оболочки этих резервуаров

низкая, устройства для контроля уровня налива нефтепродукта обладают малой точностью, запорная арматура ненадежна.

Зарубежные резервуары имеют повышенную коррозионную стойкость благодаря применению покрытий стальных резервуаров из полимерных материалов. Гарантийный срок службы резервуаров 20–30 лет, а фактически – 50 лет и более. Предполагается перейти на изготовление стеклопластиковых резервуаров, долговечность которых в 2–3 раза больше, чем стальных.

Огнестойкость пластиковых резервуаров в 3 раза и более выше, чем стальных.

Оборудование резервуаров устанавливают в зависимости от вида хранимых в них нефтепродуктов:

- для светлых нефтепродуктов – люки (замерный, световой, лаза, для устройства прибора указателя уровня), дыхательный и предохранительный клапаны, огневой предохранитель, приемно-раздаточный патрубков, перепускное устройство, хлопушка с управлением, сифонный кран, коренные задвижки, пенокамера, приборы типа указателя уровня и пробоотборник, лестница;
- для темных нефтепродуктов и масел – люки (замерный, световой, лаза), сифонный кран, вентиляционный и приемно-раздаточный патрубки, приемная труба с управлением или хлопушка с управлением, перепускное устройство, подогреватель, приборы типа указателя уровня и пробоотборник, коренные задвижки, ручная лебедка, роликовый блок и лестница.

На крыше резервуара монтируют:

- **замерный люк** – для замера уровня нефтепродуктов и воды в резервуаре;
- **световой люк** – для проветривания, освещения при ремонте, осмотре и зачистке, а также при повреждении хлопушки для ее открывания с помощью фиксирующего троса;
- **соответствующий люк** – для установки прибора указателя уровня.

Для проникновения обслуживающего персонала в резервуар при зачистке или ремонте, а также для вентиляции резервуара на первом поясе его корпуса находится **люк-лаз**.

Для поддержания в газовом пространстве резервуара максимально допустимого давления 0,025 МПа и вакуума 0,002 МПа на его крыше устанавливают **дыхательный клапан**, устройство автоматического действия – увеличением давления или образованием вакуума в резервуаре сверх допустимых норм поднимается соответствующая тарелка клапана с образованием прохода для выпуска избыточного газа из резервуара или поступления в него окружающего воздуха.

Для сообщения резервуара с атмосферой при отказе дыхательного клапана на крыше резервуара устанавливают **предохранительный клапан**.

Для предохранения пространства резервуара от попадания в него пламени через дыхательный или предохранительный клапан под каждым дыхательным (или внутри его) и предохранительным клапанами устанавливают **огневой предохранитель**.

На нижнем поясе резервуара имеются **приемно-раздаточные патрубки** для присоединения к ним с наружной стороны резервуара через коренную задвижку приемно-раздаточного трубопровода с внутренней стороны хлопушки или шарнира подъемной трубы. При этом расстояние от оси патрубка до днища резервуара (в зависимости от диаметра патрубка) должно быть 250–410 мм.

Для облегчения открытия хлопушки с обеих ее сторон давление уравновешивается с помощью перепускного устройства, которое монтируется на корпусе резервуара и приемно-раздаточном патрубке.

Для предотвращения потерь нефтепродуктов из резервуара при повреждении приемно-раздаточного патрубка или коренной задвижки к приемно-раздаточному патрубку, обращенному внутрь резервуара, крепят **хлопушку с управлением**, которое осуществляется через стенку резервуара с помощью бокового управления хлопушкой или через крышу резервуара с помощью троса.

## **4 ОРГАНИЗАЦИЯ НЕФТЕСНАБЖЕНИЯ**

### **4.1 Обоснование рациональной схемы доставки нефтепродуктов и заправки агрегатов**

Годовой план завоза нефтепродуктов на сельскохозяйственные предприятия обосновывается расчетами за год, где указывается поквартальная расшифровка потребности в сортах ТСМ с учетом выделенных фондов. Объем потребления и завоза корректируют ежемесячно при подаче заявки нефтеснабжающим организациям на следующий плановый месяц. В хозяйствах, наряду с определением поквартальной потребности на основе имеющихся транспортных возможностей, объема месячного расхода и наличия резервных емкостей, рекомендуется составлять помесечный план завоза ТСМ.

До начала каждого месяца план завоза корректируется согласно фактическому расходу и остаткам.

При составлении завоза необходимо учитывать целесообразность в начале квартала одновременного завоза масел автоцистернами с тем, чтобы в дальнейшем исключить большую трудоемкость по подготовке автоцистерн к перевозке светлых нефтепродуктов. Наиболее прогрессивный метод перевозки нефтепродуктов – централизованная доставка их в хозяйства.

Топливо и смазочные масла всех сортов должны доставляться преимущественно автоцистернами типа АП-4,2-53А, АЦ-4,2-130, АЦ-8-500А. В виде исключения при небольших расстояниях доставки допускается завоз дизельного топлива и бензина топливозаправочными автоцистернами АТЗ-2,4-52-01, АТЗ-2,4-52-04 или механизированными заправочными агрегатами типа МЗ-3904 в периоды между заправками машин в бригадах.

Нефтепродукты, поступающие на склад или пункт заправки, принимает заведующий нефтехозяйством, кладовщик или заправщик в соответствии с инструкцией по доставке, хранению, отпуску и контролю качества нефтепродуктов.

Заправку ТСМ машин организует само хозяйство. Наиболее рациональны следующие способы снабжения машин нефтепродуктами:

- снабжение из центральной нефтебазы хозяйства при помощи передвижных заправочных агрегатов;
- заправка при помощи стационарных устройств (пунктов), установленных на пункте ТО бригады;
- снабжение из нефтесклада отделения при помощи специальных механизированных или временно оборудованных передвижных заправочных агрегатов.

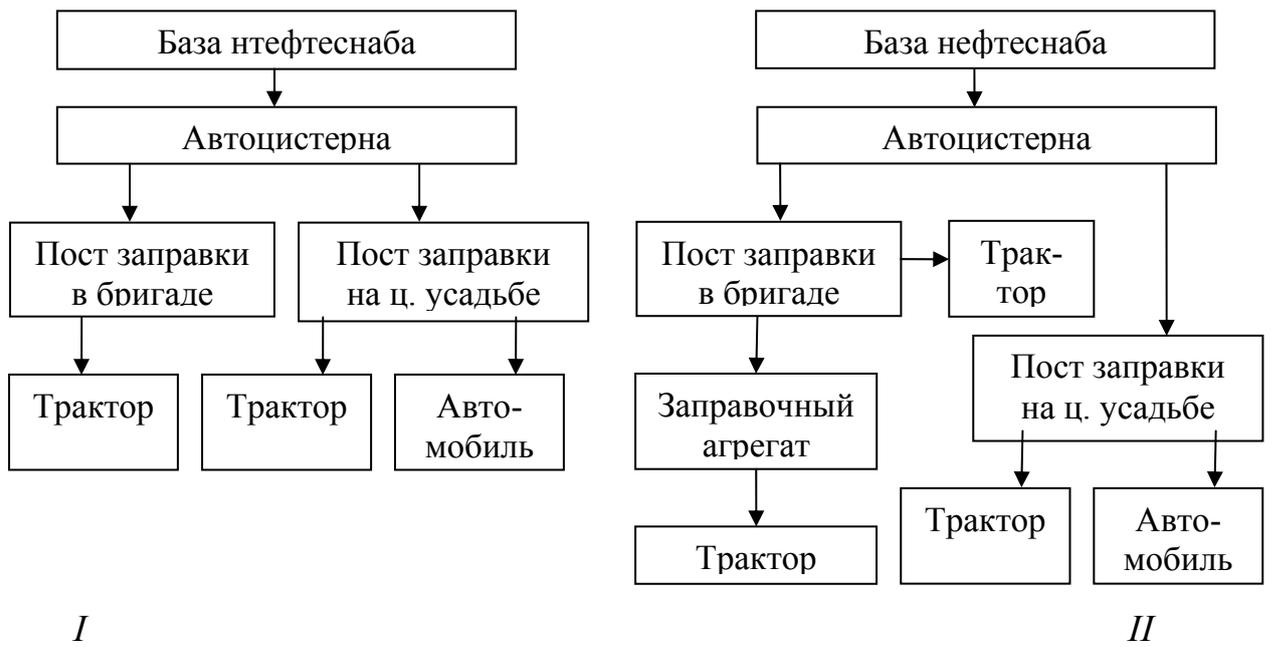
Тракторы, работающие вблизи бригады на расстоянии 2 км, заправляют на стационарном пункте заправки, а остальные – с помощью механизированного заправочного агрегата. Схема движения агрегата в течение дня сводится в основном к двум вариантам:

1. База ночной стоянки агрегата – центральный склад – работающие тракторы – усадьба бригады – база стоянки;
2. База ночной стоянки агрегата – работающие тракторы – усадьба бригады – база стоянки агрегата.

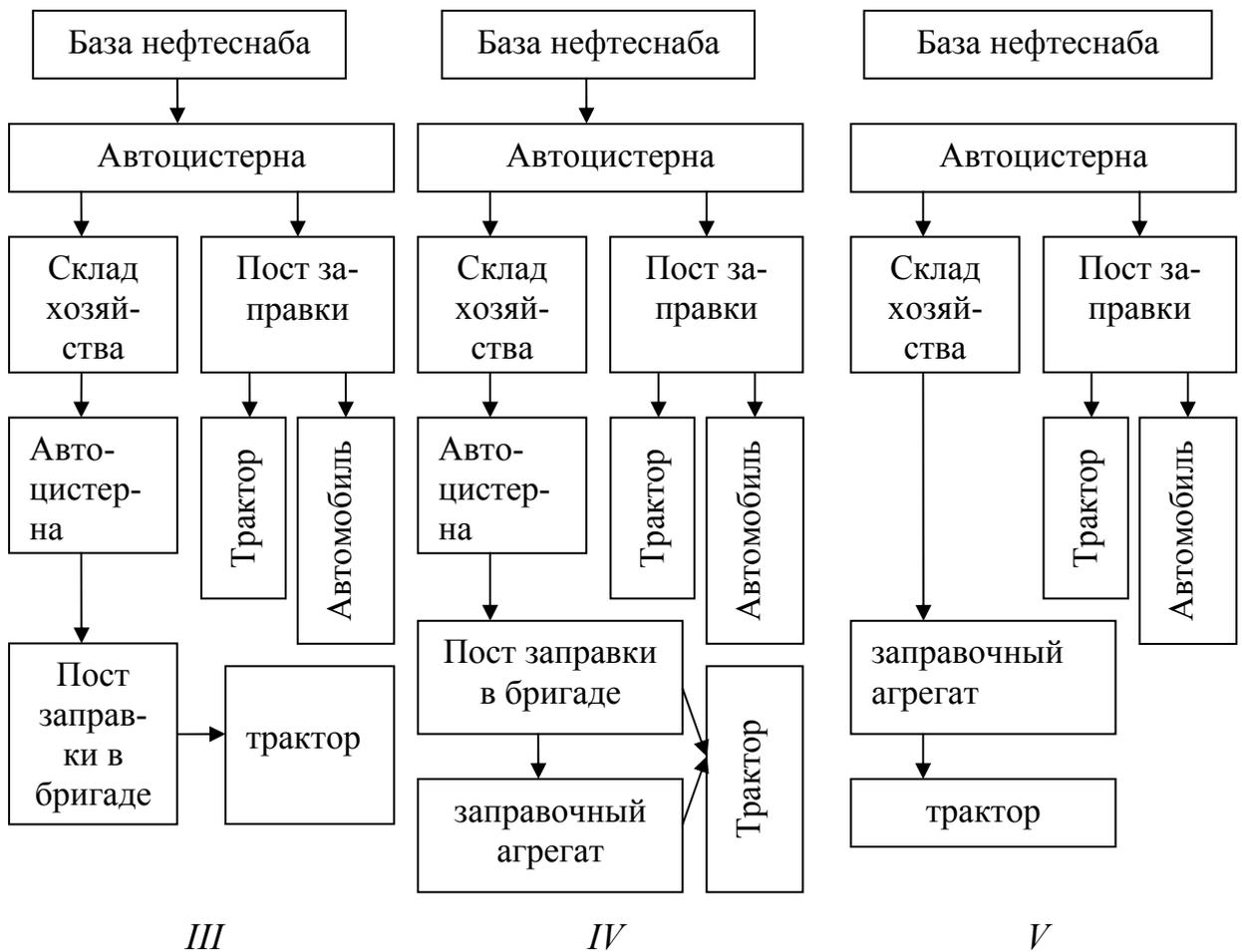
Тракторы и комбайны агрегат заправляет примерно в такой последовательности:

- тракторы, комбайны на стане бригады, прошедшие ТО;
- тракторы, комбайны, работающие в одну смену, на месте их стоянки;
- тракторы, работающие в две смены, на месте их работы в поле;
- остальные машины, механизмы, стационарные установки, расположенные на бригадном машинном дворе.

На карте землепользования сельскохозяйственного предприятия студент должен изобразит маршрут движения передвижного заправочного агрегата в наиболее напряженный период работы, а также движения МТА на стационарный пункт заправки (смотри приложение графической части проекта) с учетом выбранной и представленной схемы снабжения ТСМ (рис. 4.1).



а)



б)

Рисунок 4.1 – Схема (1-У) организации снабжения нефтепродуктами хозяйства и заправка МТА (9):

а – без центрального склада; б – с центральным складом.

## 4.2 Планирование загрузки стационарных и передвижных средств заправки техники

Стационарный пункт заправки при центральном нефтескладе осуществляет заправку автомобилей, тракторов, выполняющих транспортные работы и работающие вблизи усадьбы (до 2 км). Этот же пункт отпускает нефтепродукты подсобным предприятиям хозяйства.

Основная производственная операция, выполняемая на пункте заправки бригад (отделений) – заправка тракторов всеми необходимыми видами нефтепродуктов и водой. Также на пункте заправки выполняются операции по приему нефтепродуктов и их хранению, осуществляется учет и контроль их качества.

Число МТА, который может обслужить стационарный заправочный пункт:

$$P_a = \frac{T_{см}}{t_{об}} \cdot \tau,$$

где  $\tau$  – коэффициент использования времени смены;

$t_{об}$  – время, затрачиваемое на поездку агрегата и его заправку, ч;

$T_{см}$  – сменное время работы, ч.

**Заправка передвижными средствами.** При выборе схемы организации работы механизированного заправочного агрегата в конкретных условиях исходят из двух показателей: времени загрузки агрегата (в день) и затрат средств на заправку одной тонны нефтепродуктов (не считая стоимости заправленного нефтепродукта).

Сменная продолжительность работы механизированного заправочного агрегата:

$$T_{см} = t_{пз} + t_{хх} + t_1 + t_2 + t_{ТО} + t_{пр},$$

где  $t_{пз}$  – время, затрачиваемое на получение нефтепродуктов и оформление документов, выдачи и отчетности, ч;

$t_{\text{xx}}$  – время, затрачиваемое на переезды от места стоянки до центрального склада за получением нефтепродуктов, ч;

$t_1$  – время на проезд от одного трактора к другому, ч;

$t_2$  – время на заправку трактора или комбайна, ч;

$t_{\text{ТО}}$  – время технического обслуживания оборудования агрегата, ч;

$t_{\text{пр}}$  – время на переезд (возвращение) заправочного агрегата на базу стоянки агрегата, ч.

При расчете можно использовать данные, полученные из опыта работы агрегата в ряде хозяйств. Время на переезды заправочного агрегата определяются с учетом расстояния и скорости передвижения агрегата. По улучшенным дорогам скорость движения заправочного агрегата на шасси автомобиля принимают 30–35 км/ч; а по проселочным дорогам 20–25 км/ч.

На получение нефтепродуктов и оформление документов, а также на техническое обслуживание машины и агрегата в целом необходимо 30...60 минут ежедневно. Как правило, заправочный агрегат работает одну смену в течение семи часов, а в напряженный период (весенний сев и уборка урожая) – до десяти часов в сутки. Заправочный агрегат (особенно в напряженный период) могут быть использованы и в две смены при наличии двух водителей-заправщиков.

Затраты времени непосредственно на заправку обычно составляют 40–50 %, а на переезды от одного трактора к другому – 30–40 % от времени смены. Остальное время расходуется на обслуживание агрегата, заполнение емкостей нефтепродуктами на складе и переезды от склада до бригады и обратно.

На продолжительность работы агрегата в течение дня влияет рассредоточенность тракторов (групповая работа), а также число обслуживаемых тракторов ежедневно и расстояние от бригады до базы получения нефтепродуктов. Значительные затраты времени на переезды от центрального склада в бригады снижают экономические показатели использования агрегата.

В издержки на заправку одной тонны нефтепродуктов входят: стоимость горючих и смазочных материалов на работу агрегата, затраты на резину, техническое обслуживание и ремонт автомобиля и оборудования агрегата.

Количество МТА, которое за смену может обслужить передвижной заправочный агрегат:

$$П_a = \frac{Т_{см} - t_{пз} - t_{ГО} - \frac{2S_1 - S_2}{U_a}}{t_2 + t_{ГО} + \frac{S_2}{U_a}}$$

где  $S_1$  – расстояние между складом ГСМ (место стоянки ПЗА) и работающим МТА, км;

$S_2$  – расстояние между работающими агрегатами, км;

$U_a$  – средняя скорость передвижения заправочного агрегата, км/ч;

$t_{ГО}$  – время на заполнение отчетной ведомости,  $(t_{ГО} + 0,01)$ ч.

### 4.3 Техническое обслуживание оборудования нефтехозяйства

Предъявляемые к нефтескладскому оборудованию требования предусматривают сохранение качества нефтепродуктов в процессе хранения, ликвидацию потерь нефтепродуктов при заправках и хранении, сокращении сроков заправки агрегатов, обеспечение точного замера выданного количества нефтепродукта.

Указанные требования могут быть выполнены только в том случае, если оборудование нефтехозяйства находится в исправном состоянии и постоянной технической готовности. Этому способствует своевременное проведение технического обслуживания оборудования, которое позволяет обнаружить и устранить возникающие в процессе эксплуатации неисправности, предупредить потери нефтепродукта при хранении, сокращать расход средств и материалов на ремонт и обслуживание оборудования.

Техническое обслуживание и ремонт оборудования нефтехозяйства проводится по планово-предупредительной системе, предусматривающие пе-

риодические осмотры и технические обслуживания в строго установленные сроки, а текущие и капитальные ремонты оборудования и сооружений – при необходимости.

Сроки проведения периодических о ТО устанавливаются с учетом сложности и режима работы каждого оборудования или сооружения (таблица 4.1)

Таблица 4.1 – Периодичность ТО оборудования нефтехозяйства

Оборудование	Вид технического обслуживания		
	ЕТО	ТО-1	ТО-2
Топливораздаточные колонки(бензиновые): 1КЭР-40-0.5-1 1КЭД-40-0.5-1	Ежедневно в начале рабочего дня, во время работы оборудования и в конце рабочего дня	После отпуска 200 000 л, но не реже 1 раза в 3 месяца	После отпуска 400 000 л, но не реже 1 раза в 6 месяца
Топливораздаточные колонки (дизельного топлива) 1КЭР-40-1.0-1	То же	То же	То же
Топливораздаточные колонки 367М	То же	То же	То же
Приемно-раздаточный стояк 03-9721(03-2462)	То же	То же	То же
Механизированные заправочные агрегаты	Один раз в сутки перед выездом на работу	Не реже одно раза в 3 месяца в летний период	Два раза в год – весной и осенью
Агрегаты технического обслуживания АТО-4822, АТО-1768, АТО-АМ, АТО-150Г, АТО-9935	То же	То же	То же
Маслораздаточная колонка 367М	Ежедневно	Не реже одного раза в 3 месяца	Не реже одного раза в 6 месяцев
Мотопомпы МПГ-10, МГ-10Э	Один раз в сутки перед началом работы	То же	То же
Резервуар для нефтепродуктов с арматурой и системой трубопроводов	Ежедневно в начале и в конце рабочего дня	Через каждые 6 месяцев	Через каждые 12 месяцев для дизельного топлива и через 24 месяца для резервуаров с бензином и маслом

## Организация технического обслуживания

Объем работ ежесменного ТО оборудования нефтескладов невелик, и для его выполнения не требуется применение специального технологического оборудования. Поэтому этот вид технического обслуживания выполняют работники нефтесклада хозяйства.

Работы ТО-1 и ТО-2 сложные, и выполнение их требует применения специального технологического оборудования. Эти работы выполняют специальные бригады системы «Агропромтехники» по договорам с хозяйством.

Работы по плановому техническому обслуживанию определяют исходя из фактического количества принятого на техническое обслуживание нефтескладского оборудования, периодичности и трудоемкости технического обслуживания. Определить заранее объем работ по проведению ремонтов, по устранению неисправностей, возникающих в процессе эксплуатации и выполнения по разовым заявкам хозяйств, очень трудно. Поэтому приближенно объем работ для заправочного оборудования можно принять равным 20 %, а для резервуарного парка 5 % от объема работ по плановому техническому обслуживанию.

Планирование работ по техническому обслуживанию оборудование нефтескладов можно определить обобщенно, приняв годовую емкость ТО единицы заправочного оборудования равной 22 часа, а одного резервуара – 10 часов. В этом случае объем работ по техническому обслуживанию оборудования нефтескладов определяют по формуле:

$$H_n = 22 \cdot A_3 + 10 \cdot P_n,$$

где  $A_3$  – количество заправочного оборудования на нефтескладах хозяйства, принятого на обслуживание, шт;

$P_n$  – количество резервуаров на нефтескладах, принятых на обслуживание, шт.

При определении численности рабочих учитывают коэффициент занятости  $K_0$  (таблица 4.2) в связи с разъездным характером работ.

Тогда численность рабочих определяют по формуле:

$$П_n = \frac{Н_n}{\Phi_p \cdot K_T},$$

где  $Н_n$  – объем работ по техническому обслуживанию, ч;

$\Phi_p$  – годовой фонд времени одного производственного рабочего, ч;

$K_T$  – коэффициент занятости.

Нормативы времени, материалов и средств на техническое обслуживание нефтескладов приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.2 – Зависимость коэффициента от расстояния между районным объединением системы и сельскохозяйственным предприятием, принятым на техническое обслуживание

Расстояние, км	Коэффициент занятости, $K_T$	Расстояние, км	Коэффициент занятости, $K_T$
10	0,96	60	0,78
20	0,93	70	0,75
30	0,90	80	0,70
40	0,86	90	0,62
50	0,82	100	0,52

Таблица 4.3 – Трудоемкость технического обслуживания оборудования для нефтескладов

Наименование оборудования	Вид обслуживания	Трудоемкость обслуживания, ч.
Топливораздаточная колонка: 1КЭР-40-0.5-1	ТО-1	4,0
	ТО-2	5,3
Топливораздаточная колонка: 1КЭР-40-1.0 и 03-1769	ТО-1	4,5
	ТО-2	5,8
Приемно-раздаточный стояк ОЗ-9721 (03-2462)	ТО-1	4,6
	ТО-2	5,8
Маслораздаточная колонка 367М установка 03-1559	ТО-1	3,0
	ТО-2	3,8
Мотопомпы МПГ-10, МПГ-10Э	ТО-1	4,0
Механизированные заправочные агрегаты МЗ-3904 и МЗ-3905Т	ТО-1	4,3
	ТО-2	5,6
Резервуар с арматурой емкостью, м <sup>3</sup> : 5	ТО-1	4,9
	ТО-2	9,9
10	ТО-1	5,0
	ТО-2	10,0
25	ТО-1	5,5
	ТО-2	10,0
50	ТО-1	5,7
	ТО-2	10,7

#### 4.4 Разработка операционно-технологической карты ТО оборудования нефтесклада

Операционно-технологическая карта составляется для обслуживания оборудования нефтесклада или разрабатываемой установки (приспособления) по указанию руководителя или представителя на листе графической части проекта формата А1 в виде таблицы 4.4.

Таблица 4.4 – Операционно-технологическая карта

Исполнители \_\_\_\_\_

Трудоемкость работ \_\_\_\_\_

№ п/п	Наименование операций, содержание работы, методика выполнения	Затраты времени, мин	Эскизы по операциям, схемы	Технические условия и указания	Необходимое оборудование, инструменты, материал
1	2	3	4	5	6

Операционно-технологическая (инструкционная) карта показывает, в какой последовательности, как, какими средствами должны выполняться операции по обслуживанию оборудования нефтебазы

В графе 3 таблицы 4.4 против каждой операции указывается в минутах время, затрачиваемое на выполнение данной операции. Итог графы 3 покажет затраты труда при проведении обслуживания и общую трудоемкость ТО.

В графе 4 предоставляются эскизы, рисунки, схемы оборудования при проведении ТО.

В графе 5 указываются условия, которым должны удовлетворять те или иные узлы, механизмы, детали после соответствующей операции обслуживания.

В графе 6 определяются необходимые для данной операции приборы, ключи, съемники и другие инструменты, оборудование и применяемый материал.

## 4.5 Мероприятия по борьбе потерями нефтепродуктов

Большие резервы экономии топливно-энергетических ресурсов имеются в сфере эксплуатации машинно-тракторного парка и внедрения энергосберегающих технологий, иначе при использовании сельскохозяйственной техники затрачивается вдвое больше энергии, чем на ее производство (таблица 4.5).

Перерасход топлива, в основном, связан с неправильным использованием МТА.

Важным элементом экономии топлива является правильная транспортировка и хранение, а также применение обоснованных и прогрессивных норм выработки и расхода топлива.

Используя рекомендации в таблице 4.5 (5, 7, 12) и передовой опыт сельскохозяйственных предприятий студент должен разработать конкретные рекомендации по экономии топливно энергетических ресурсов для проектируемого предприятия.

Таблица 4.5 – Резервы сокращения затрат топлива при использовании МТП в растениеводстве (производственной эксплуатации МТП)

Мероприятия по сокращению затрат топлива	Эффективность применения
1	2
1. Сокращение расхода времени смены на холостые переезды, технологическое обслуживание и остановки при работающем двигателе.	За счет этого удается сэкономить до 10-15% топлива. Например, трактор Т-150-К на остановках расходует за смену 2–4 кг, а за год - 0,5–1 т. топлива. На холостые переезды трактор К-701 за смену расходует до 20 кг топлива.
2. Выбор рационального способа движения МТА.	Например: при вспашке 1000 га агрегатом К-701+ПТК-9–35 при коэффициенте рабочих ходов $\varphi = 0,8$ на холостые повороты затрачивается 2755 кг топлива, а при $\varphi = 0,95$ – 580 кг топлива и в 4,7 раз сокращается время на повороты.
3. Выбор оптимального состава МТА.	Расход топлива при использовании наиболее экономичных агрегатов 40-60 % ниже по сравнению с неэкономичными. Оптимизация скорости и ширины захвата агрегата позволяют снизить расход топлива на 10–30 %.
4. Использование гусеничных тракторов.	При работе на склонах гусеничные тракторы затрачивают на 60-80 %, на почвообрабатывающих операциях - на 25-30% меньше, чем колесные.

Продолжение таблицы 4.5

1	2
5. Применение новых конструкций машин и приспособлений.	Комбинированный агрегат АКШ-7,2, по сравнению с РВК-5,4, снижает расход топлива на 1,4–1,6 кг топлива, сдваивание колес на торфяно-болотных почвах, совмещение нескольких технологических процессов позволяют сэкономить до 30 % ГСМ.
6. Применение энергосберегающих технологий и технологических процессов.	Переход на систему плоскорезной обработки почвы позволяет снизить расход топлива на 20–40 %. При нулевой обработке почвы затраты сокращаются на 70–90 %.
7. Применение «группового» метода использования агрегатов в комплексных отрядах.	Позволяет сэкономить 15–20% ГСМ.
8. Подготовка поля для проведения работ.	Позволяет на пахоте сэкономить 1,5–2 кг топлива, на севе – 2–3 кг на каждый посевной агрегат, на заготовке сенажа – 350–500 кг ДТ и 25 кг бензина на одно звено, на уборке зерновых – 12–15 т в среднем по хозяйству.
9. Исправность и своевременная заточка рабочих органов сельхозмашин.	Позволяет сэкономить 15–20 % ГСМ.
10. Своевременное проведение ТО машин.	Позволяет сэкономить 15–20 % ГСМ.
11. Выбор рациональных режимов работы.	Использование привода рабочих органов через ВОМ или гидропривод позволяет сэкономить до 30–40 % топлива, повышение скорости работы при недогрузке мощности - до 20 %, использование экономического ВОМ (750 об/мин) – 5–8 %.
12. Повышение квалификации механизаторов.	Механизаторы 2-го класса экономят 5–10 % топлива по сравнению с механизаторами 3-го класса.

#### 4.6 Сбор и сдача отработанных масел

Государственным стандартом (ГОСТ 21046-86) регламентированы требования к собираемым отработанным нефтепродуктам.

Требования к маслам, собираемые и сдаваемые на нефтебазы для централизованной переработки или использования на технические нужды, недостаточно ориентируют предприятия на сдачу качественного сырья.

Изменить положение можно только за счет максимально возможного приближения средств очистки и регенерации масел к местам их потребления. Чем короче путь доставки масла к средствам очистки и регенерации, тем легче избежать его загрязнений и потерь, смешивания с другими низкосортными маслами и тем безопаснее это для окружающей среды. Масло, слитое из дви-

гателя, гидросистемы, бережно собранное, без смешивания с маслами других видов и сортов, обладает большим запасом эксплуатационных свойств и после очистки можно использовать повторно вместо свежих или в менее нагруженных узлах и агрегатах сельскохозяйственной техники. Чем тщательнее проводится раздельный сбор масел, тем меньше затраты на его восстановление.

#### **4.6.1 Схема организации повторного использования отработанных масел**

Сбор и использование отработанных масел имеют большое техническое, экономическое и экологическое значение.

Сбор отработанных нефтепродуктов производится в пунктах технического обслуживания, в ремонтных мастерских, автогаражах, пунктах заправки и смазки машин; на очистных сооружениях, цехах и постах обслуживания ремонтных предприятий и других организаций агропромышленного комплекса.

Для сбора отработанных нефтепродуктов в зависимости от конструктивных особенностей техники должны применяться стандартное и другое оборудование, устройства и инвентарь, ускоряющие и облегчающие операции по сливу нефтепродуктов, обеспечивающие минимум их дополнительного загрязнения. Слитые масла и прочие жидкости нефтяного происхождения должны храниться в герметичных резервуарах и транспортироваться на базы сдачи специализированным или приспособленным для этих целей транспортом. Все стационарные или передвижные пункты слива и сбора отработанных нефтепродуктов должны оснащаться средствами, обеспечивающими минимальные потери и не загрязнять окружающую среду.

Отработанные нефтепродукты сдают и принимают партиями, сопровождаемые документами.

Сбор и рациональное использование отработанных нефтепродуктов получают дальнейшее развитие и направление расширения сфер использо-

вания за счет организации очистки масел на местах потребления и на пунктах сбора и очистки сервисных организаций, применения мобильных установок для очистки и регенерации масел без неоправданных встречных транспортных операций.

Структура взаимосвязей потребителей масел с обслуживающими подразделениями должна создавать предпосылки для взаимной заинтересованности участников делового сотрудничества в сборе высококачественного сырья и снижения его потерь, а также затрат на его переработку.

Потребитель должен быть заинтересован в сдаче сырья лучшего качества, получении высококачественного очищенного масла за возможно низкую отпускную цену, а обслуживающее подразделение – в том, чтобы с наименьшими затратами получить высокие доходы.

При сдаче масла заказчику исполнитель оформляет сертификат, в котором указывает вязкость, щелочное число, загрязненность, обводненность очищенного масла, а также узлы, агрегаты и системы, где оно может быть использовано.

Организационно-технические меры по сдаче, очистке и использованию масел сводятся к его сбору (без обезличивания) в чистую тару, перевозке на пункт очистки, оформлению документов и совместному (заказчик–исполнитель) проведению экспресс анализов, строгому выполнению рекомендаций исполнителя со стороны заказчика.

Схемы организации очистки и повторного использования отработанных масел на с.-х. предприятиях представлены на рисунке 4.2.

При использовании технологий и оборудования для очистки отработанных масел на районном уровне наибольший эффект достичь сложно. Это объясняется большими объемами сбора масел, максимальной загрузкой маслоочистительного оборудования, менее четкой организацией работ.

Подразделение нефтесервиса может организовывать участки на предприятиях, использовать мобильные средства переработки и транспортировать отработанные нефтепродукты специализированным транспортом (рисунки 4.3–4.4).

#### **4.6.2 Планирование и технологические решения по участкам сбора и очистки отработанных масел**

Выбор схемы организации работ по сбору, транспортировке, очистке, хранению отработанных масел зависит от конкретных условий эксплуатации машинно-тракторного парка, размещения объектов ремонтно-обслуживающей базы, объема сбора отработанных масел и т.д.

В условиях с.-х. производства возможны следующие варианты организации работ:

1. Сбор, хранение и очистка отработанных масел осуществляется с помощью производственных подразделений хозяйства.
2. Сбор и хранение масел производится в отделении хозяйства, очистка – на центральной усадьбе хозяйства, транспортировка (туда и обратно) – силами персонала участка очистки.
3. Сбор и хранение в бригаде, сбор и транспортировка масел подразделения хозяйства осуществляется спецперсоналом, хранение – на центральной усадьбе, транспортировка, очистка, хранение и обратная доставка потребителю производится персоналом районного пункта сбора и очистки отработанных масел.
4. Сбор и хранение на центральной усадьбе, транспортировка, очистка, хранение и обратная транспортировка потребителю осуществляет персоналом областной организации нефтесервиса.

В зависимости от конкретных условий возможны многочисленные варианты организационных форм по сбору, очистке и хранению отработанных масел.

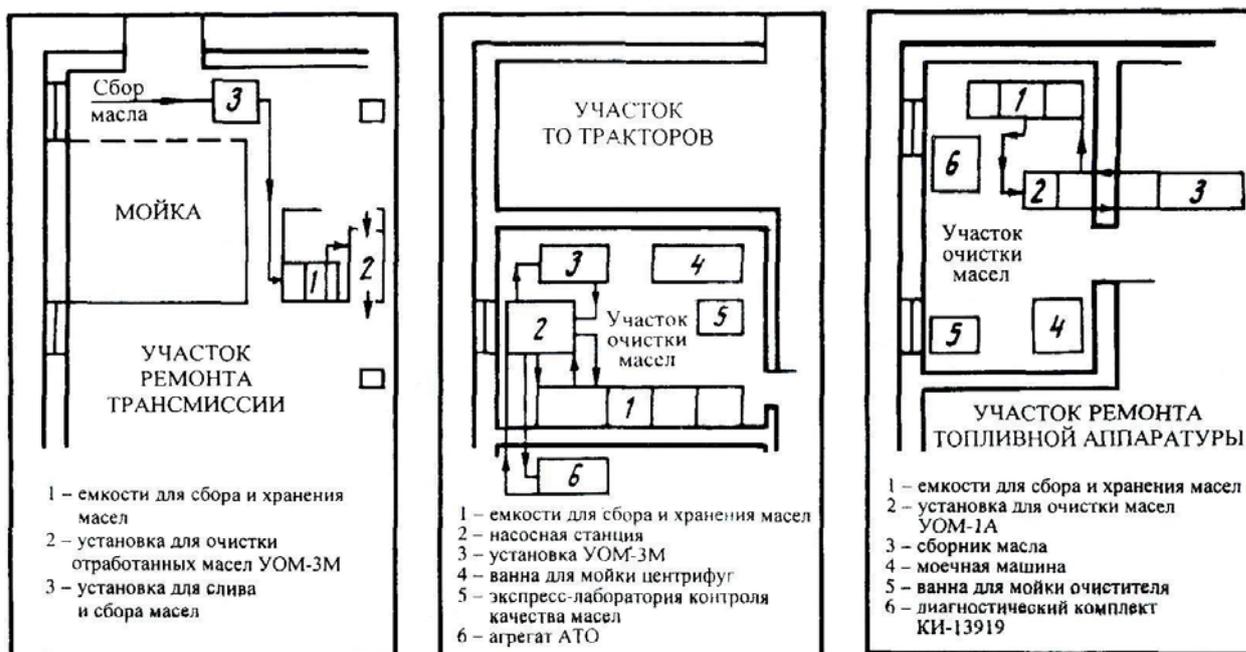


Рисунок 4.2 – Планирование и технологические решения по участкам сбора и очистки отработанных масел

#### 4.6.3 Оборудование для сбора и восстановления масел

Исследованиями и испытаниями установлено, что в сильно загрязненных моторных, компрессорных, трансформаторных и трансмиссионных маслах после удаления загрязнений, топливных фракций и насыщения масел присадками восстанавливаются эксплуатационные свойства, которые могут многократно использоваться по назначению.

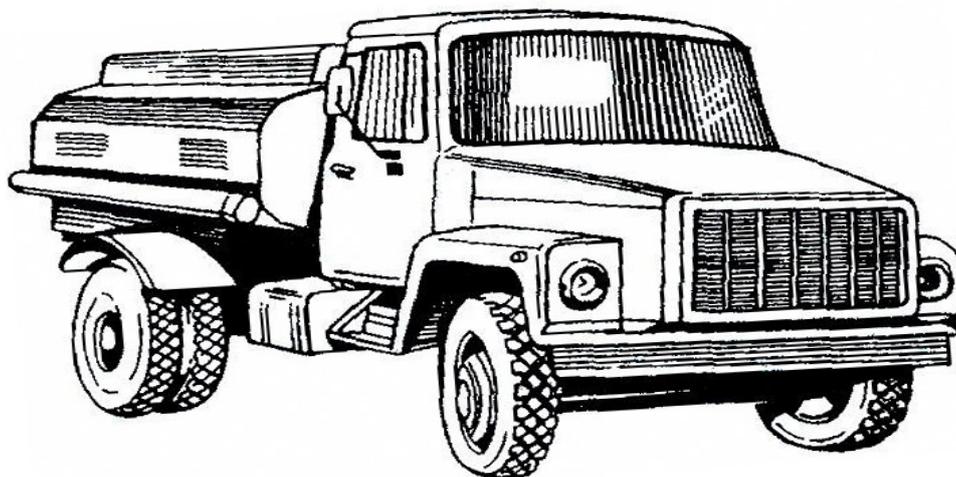


Рисунок 4.3 – Агрегат для сбора и транспортировки отработанных масел

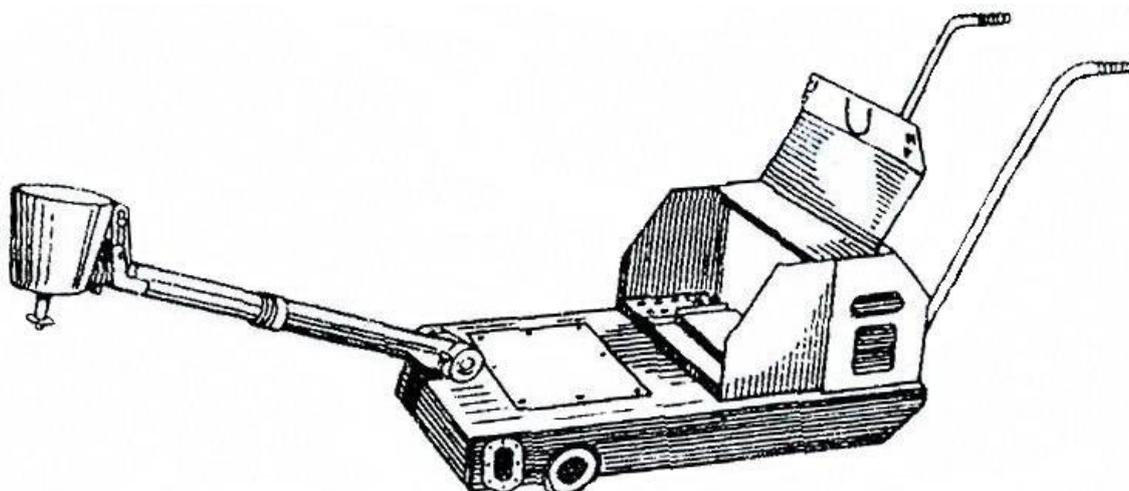


Рисунок 4.4 – Установка для слива и сбора отработанных масел

Разработаны установки для очистки масел, удаления топливных фракций, обогащения масел присадками. Общий вид и технические характеристики приведены на рисунках 4.5–4.7.

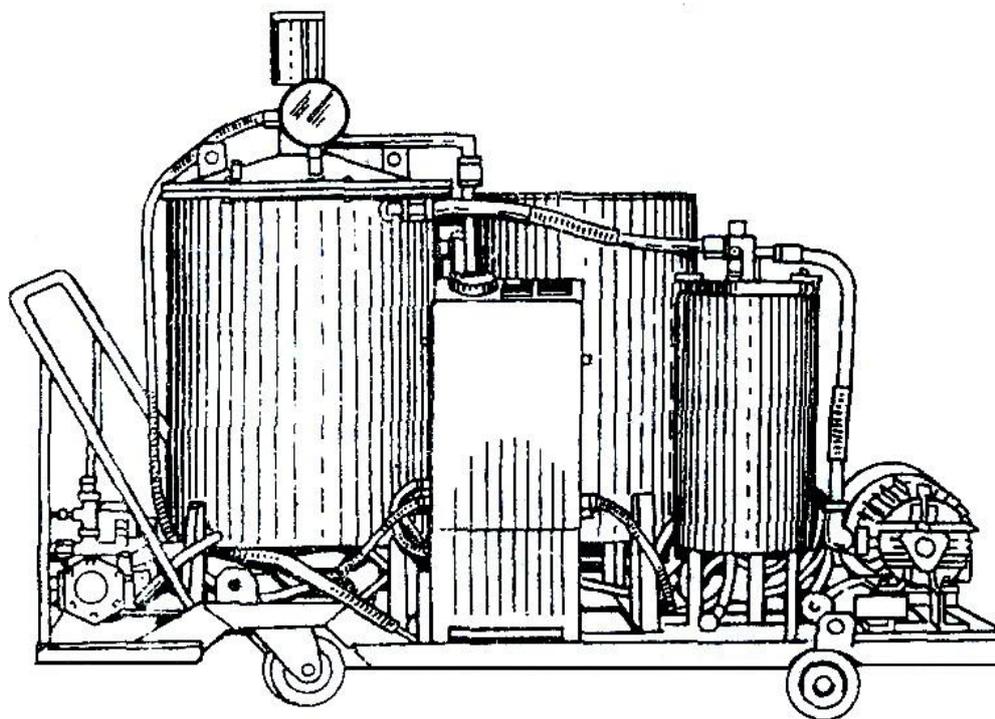


Рисунок 4.5 – Установка для удаления топливных фракций из очищаемых масел

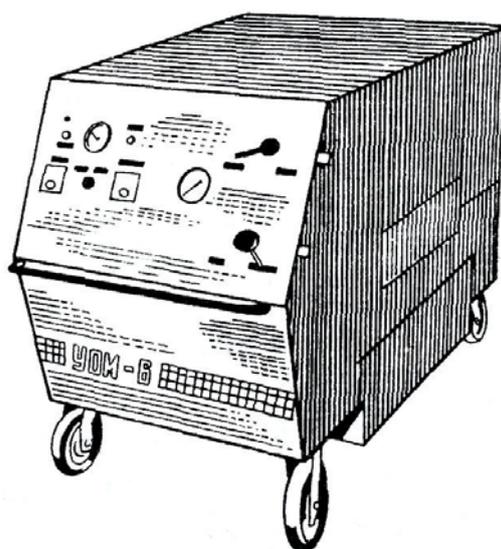


Рисунок 4.6 – Установка для очистки отработанных масел УОМ-6 (с освещением)

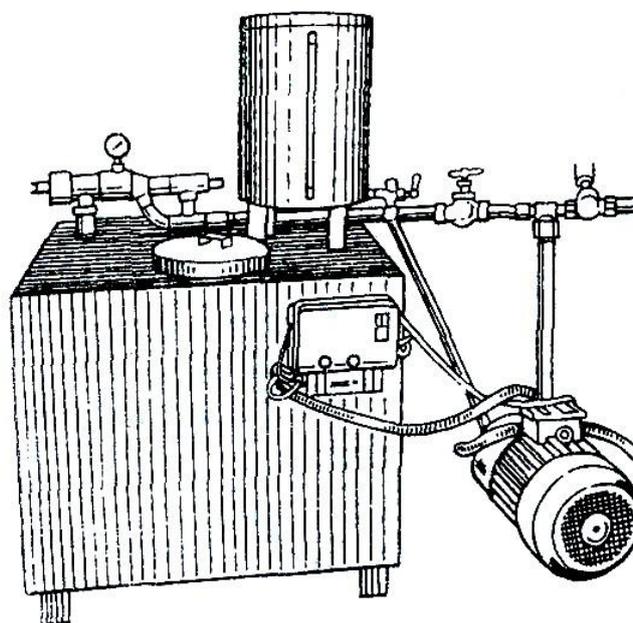


Рисунок 4.7 – Установка для обогащения масел присадками  
(диспергатор–стабилизатор)

Данные установки из-за относительной простоты конструкции и широких возможностей очищать, восстанавливать отработанные масла применяются на с.-х. предприятиях, на СТО, предприятиях агросервиса.

Разрабатывая пункт 4.6, студент должен представить наиболее рациональную схему повторного использования отработанных масел, а также предложить оборудование для сбора и восстановления масел в проектируемом с.-х. предприятии.

### Техническая характеристика установки для регенерации масел

Тип	передвижной
Производительность, л/ч	40–50
Температура на поверхности испарителя, °С	250–270
Вместимость бака, л: испарителя	100 <sup>22</sup>
для сбора масла	100
Установленная мощность, кВт	5
Габаритные размеры, мм	1700×850×1200
Масса, кг	300

### Техническая характеристика установки для очистки масел с осветлением УОМ-6

Тип	90–100
Производительность, л/ч	1–3
Тонкость очистки, кг	6
Содержание воды в очищенном масле, %	Отсутствует
Рабочая температура в баке установки, °С	
Давление масла в системе, кгс/см <sup>2</sup>	8–9
Вместимость, л: Бака реактора	100
Основного бака	100
Установленная мощность, кВт	65

### Техническая характеристика установки для внесения присадок (диспергатор–стабилизатор)

Тип	стационарный
Производительность, л/ч	70–80
Температура, С°: – обогашенной смеси	70–80
– масла в емкости	25
Давление масла в системе, кгс/см <sup>2</sup>	
Вместимость бака, л: – для посадок	10
– для масла	100
Габаритные размеры, мм	950×850×700
Масса, кг	150

Данные установки из-за относительной простоты конструкции и широких возможностей очищать и восстанавливать отработанные масла применяются в сельскохозяйственных предприятиях, на СТО, предприятиях агросервиса.

Разрабатывая пункт 4.6, студент должен представить наиболее рациональную схему повторного использования отработанных масел, а также предложить оборудование для сбора и восстановления масел в проектируемом сельскохозяйственном предприятии.

## **5 ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ**

Модернизация установки (приспособления) для хранения, заправки, транспортировки ТСМ, ТО оборудования нефтехозяйства и т.д.

В дипломном проекте конструкторская разработка выполняется как самостоятельная часть проекта и должна быть непосредственно связана с темой. Для конструкторской разработки выбирается одна из установок или приспособление, модернизация различного рода устройств, которое используется для проведения работ при эксплуатации с.-х. производства.

### **5.1 Цель и обоснование изготовления (модернизации) установки**

Необходимо рассмотреть и проанализировать положительные стороны и недостатки аналогичных или близких к разрабатываемой в проекте конструкций и обосновать целесообразность предлагаемой конструкции (модернизации), условия её применения.

### **5.2 Назначение и принципы работы**

Необходимо пояснить назначение, устройство, принцип работы, область применения и привести техническую характеристику проектируемой конструкции. Разъясняя принцип работы конструкции, необходимо детально пояснить суть модернизации. Обзорную часть и текст описания конструкции целесообразно проиллюстрировать схемами, рисунками, отображающими принцип выполнения работ при применении данной конструкции (модернизации). Также необходимо привести правила эксплуатации и безопасной работы.

### **5.3 Расчет отдельных узлов и деталей модернизируемой установки (приспособления)**

Выполняется инженерный расчет наиболее важных (ответственных) или специфических узлов и деталей модернизируемой установки. Результаты расчетов на прочность необходимо иллюстрировать графическим материалом: схемы, эпюры, моменты сил и др. Обосновать выбор размеров деталей, материала, из которого они будут изготавливаться.

## **6 БЕЗОПАСНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НЕФТЕХОЗЯЙСТВА СХП В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ СИТУАЦИЯХ (ЧЭНС)**

Раздел выполняется по методическим указаниям кафедры «Безопасность жизнедеятельности» при консультировании преподавателя (в соответствии с приказом ДП).

Следует помнить, что работа на нефтескладе и с ГСМ связана с их токсичностью, повышенной взрывоопасностью и пожароопасностью, поэтому в обращении с ними соблюдение требований и правил техники безопасности и пожарной безопасности имеет исключительно важное значение. Согласно задания руководителя ДП студентом должны быть разработаны вопросы:

### **6.1 Характеристика нефтехозяйства**

1. Схема (план) размещения нефтехранилища (склада ГСМ) относительно других производственных и социально-бытовых объектов.
2. Объемы запасов и виды ГСМ, наличие на сельскохозяйственном предприятии транспортных средств для доставки ГСМ.
3. Характеристика подъездных путей, площадок для заправки транспортных средств. Состояние заправочных мест по видам топлива.
4. Анализ согласно нормам ГО и СНиП расположения нефтехранилища (склада ГСМ) относительно жилой застройки и водных объектов.

### **6.2 Анализ соблюдения требований экологической безопасности при эксплуатации нефтехранилища (склада ГСМ)**

1. Наличие и техническое состояние оборудования для автоматической заправки и перелива.
2. Меры безопасности при доставке, заправке и хранении ГСМ. Формы учета и отчетности по использованию нефтепродуктов.
3. Установка предупреждающих знаков.
4. Требования к водителескому составу, осуществляющему доставку ГСМ, заправку техники.

5. Обвалование емкостей, герметизация помещений.
6. Обеспечение работников индивидуальными средствами защиты.
7. Наличие технических средств пожаротушения, связи и оповещения.
8. Оборудование молниезащиты.

### **6.3 Расчетная часть**

1. Расчет воздействия ударной волны (газовоздушной смеси) при взрыве емкостей ГСМ на прилегающие производственные и социально-бытовые объекты СХП.
2. Расчет защитного сооружения (ПРУ) для работников нефтехозяйства.
3. Определение режима жизнедеятельности работников.
4. Расчет молниезащиты проектируемого нефтехозяйства.
5. Расчет выбросов паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуаров нефтехранилища (склада ГСМ).

### **6.4 Мероприятия по обеспечению безопасности функционирования нефтехозяйства**

1. План ликвидации аварийных ситуаций и утечек нефтепродуктов с указанием перечня объектов и территорий, подлежащих особой защите от загрязнения (водозаборы, жилые массивы, зоны отдыха).
2. Проведение инструктажей для работников нефтехозяйства.
3. Указания по оповещению служб сельскохозяйственного предприятия (СХП) в случае аварийной ситуации на нефтескладе.
4. Способы утилизации разлившихся нефтепродуктов в ЧС.
5. Наличие в СХП и подготовка невоенизированных формирований по ликвидации последствий ЧС на территории нефтехозяйства.
6. Прогнозирование радиационной обстановки в условиях чрезвычайных ситуации.

Данный раздел дипломного проекта должен быть выполнен в соответствии с заданием руководителя ДП на 12–15 страницах машинописного текста с указанием ссылок на использованные литературные источники.

## **7 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКОНСТРУКЦИИ НЕФТЕХОЗЯЙСТВА**

Сравнительная экономическая оценка реконструкции нефтехозяйства предполагает разработку мероприятий по улучшению хранения, заправки и использования нефтепродуктов в сельскохозяйственном предприятии, а также:

- а) сопоставимость условий сравнения (методы исчисления стоимостных показателей, состав производственных затрат, область применения, надежность и т.п.);
- б) принцип положительности и максимума эффекта;
- в) учет предстоящих затрат и денежных поступлений, которые обусловлены использованием нововведения;
- г) сравнения базового варианта (существующая организация нефтехозяйства в СПК) с проектируемым вариантом (предлагаемой структуре организации нефтехозяйства).

Выбор базы для сравнения согласовывается с руководителем дипломного проекта при консультировании преподавателя кафедры «Экономика и организация предприятий АПК» в соответствии с положением о ДП.

Исходными данными для расчета и обоснования показателей экономической эффективности, оценки технических и технологических решений в ДП являются:

- фактические показатели СХП за последние три года (нормы выработки и расхода топлива, формы и системы оплаты труда, тарифные ставки и расценки, цены приобретения и балансовая стоимость оборудования нефтесклада, годовой объем потребления ГСМ и т.п.);
- действует нормативная база (нормы и нормативы, используемые при планировании или бизнес-планировании, справочные данные и т.п.);
- срок службы основных средств;
- данные испытаний или заводов-изготовителей (техническая документация);
- численность обслуживающего персонала и его квалификация;
- расчетные показатели, выполняемые автором ДП.

После определения цели и задач технико-экономических расчетов, а также согласования базы для сравнения, студентом выполняется сравнительная экономическая оценка.

Расчеты производятся по двум вариантам:

- базовый (существующий в СХП) – индекс 1;
- проектируемый (предлагаемый) – индекс 2.

### 7.1 Общий и дополнительный размер капитальных вложений

Общий размер капиталовложений определяется на основании перечня имеющегося и необходимого по проекту оборудования, инвентаря, транспортных средств и их балансовой стоимости (таблица 7.1).

Таблица 7.1 – Наличие и стоимость оборудования нефтехозяйства

Наименование оборудования, инвентаря, транспортных средств	Масса оборудования, т	Стоимость оборудования, тыс. руб.	
		Базовый вариант, $\hat{E}_1$	Проектируемый вариант, $\hat{E}_2$
1.			
2.			
3.			
4.			
ИТОГО:			

Дополнительные капитальные вложения определяют по формуле:

$$\Delta K = K_2 - K_1$$

где  $K_1, K_2$  – капиталовложения в базовом и проектируемом вариантах, тыс. руб.

Удельные капитальные вложения, тыс. руб./т

$$K_{уд1} = \frac{K_1}{Q_1}; \quad K_{уд2} = \frac{K_2}{Q_2};$$

где  $Q_1, Q_2$  – годовой расход топлива в базовом и проектируемом вариантах, т.

## 7.2 Фактические затраты на содержание нефтехозяйства

Фактические затраты на содержание нефтехозяйства определяем по формуле:

$$И = З + З_{\text{соц}} + А + Р_{\text{т}} + Э + П_{\text{т}} + П_{\text{р}},$$

где  $З$  – расходы на оплату труда работников нефтехозяйства, тыс. руб.;

$З_{\text{соц}}$  – отчисления на социальные нужды работников нефтехозяйства, тыс. руб.;

$А$  – амортизационные отчисления на социальные нужды, тыс. руб.;

$Р_{\text{т}}$  – отчисления на ремонт и ТО, тыс. руб.;

$Э$  – затраты на электроэнергию, тыс. руб.;

$П_{\text{т}}$  – фактические потери нефтепродуктов, тыс. руб.;

$П_{\text{р}}$  – прочие расходы, тыс. руб.

Затраты на оплату труда рассчитываем по формуле:

$$З = Ч_{\text{ст}} \cdot T_{\text{м}} \cdot D_{\text{м}} \cdot K_{\text{ув}},$$

где  $Ч_{\text{ст}}$  – часовая тарифная ставка 4-го разряда, тыс. руб.;

$T_{\text{м}}$  – продолжительность работы заправщика в течение месяца, ч;  $T_{\text{м}} = 170,8$  ч;

$D_{\text{м}}$  – количество месяцев;

$K_{\text{ув}}$  – коэффициент увеличения заработной платы.

Отчисления на социальные нужды составляют 30 % от заработной платы рассчитывается по формуле:

$$З_{\text{соц}} = 0,3 \cdot З.$$

Амортизационные отчисления на здания и оборудования нефтехозяйства определяют:

$A_{\text{зд}}$  – 2,5 % от балансовой стоимости;

$A_{\text{об}}$  – 10 % от балансовой стоимости.

Так как стоимость оборудования составляет 50–60 % от стоимости здания, то амортизационные отчисления на здания рассчитываются:

$$A_{зд} = 0,025 \cdot B_{об} \cdot 2$$

где  $B_{об}$  – стоимость оборудования, тыс. руб.

Амортизационные отчисления на оборудования нефтесклада составили:

$$A_{об} = 0,1 \cdot B_{об}$$

Суммарные амортизационные отчисления

$$A = A_{зд} + A_{об}$$

Отчисления на ремонт и техническое обслуживание составляют 7 % от балансовой стоимости, т.е.:

$$P_{т} = 0,07 B_{ст.об}$$

Затраты на электроэнергию составляют :

$$\mathcal{E} = C_{э} P,$$

где  $C_{э}$  – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, тыс. руб.;

$P$  – количество потребляемой электроэнергии за год, кВт·ч.

Стоимость электроэнергии и топлива определяют из фактического расхода и установленной цены.

Прочие расходы определяются по формуле:

$$Pr = 0,1(A + P_{т} + \mathcal{E}).$$

Потери нефтепродуктов от испарения при хранении, транспортировке и заправке составляют около 9% и рассчитывают по формуле:

$$П_{т} = (C \cdot Q) \frac{k}{100},$$

где  $C$  – комплексная цена ГСМ, тыс. руб. за 1 т;

$Q$  – годовой расход топлива в хозяйстве, т;

$k$  – потери топлива за год, %.

Размер существующих потерь нефтепродуктов ( $П_{т1}$ ) подсчитывают по фактическим затратам с указанием каналов потерь по всем видам топлива и смазочных материалов.

Потери для проектируемого нефтехозяйства ( $П_{т2}$ ) подсчитывают по нормам.

Затем определяют разницу в потерях нефтепродуктов

$$P_{\Gamma} = P_{T1} - P_{T2},$$

$$P_{\text{Тиз}} = \frac{P_{T1} - P_{T2}}{P_{T2}} 100.$$

Определим удельные затраты

$$I_{\text{уд}} = \frac{I}{Q},$$

где Q – фактический расход топлива в хозяйстве, т.

Текущие удельные затраты в расчете на 1 т. Топлива определяем по соответствующим элементам затрат. Результаты расчетов сводим в таблице 7.2.

Удельная экономия по нефтехозяйству в стоимостном выражении определяется

$$\mathcal{E}_{\text{уд}} = I_{\text{уд1}} - I_{\text{уд2}}.$$

В процентах

$$\mathcal{E}_{\text{ТО}} = \frac{I_{\text{уд1}} - I_{\text{уд2}}}{I_{\text{уд1}}} 100, \%$$

Годовая экономия затрат

$$\mathcal{E}_{\Gamma} = (I_{\text{уд1}} - I_{\text{уд2}}) \Delta Q.$$

Таблица 7.2 – Структура затрат на содержание нефтехозяйства

Элементы затрат	$I_{\text{уд1}}$		$I_{\text{уд2}}$	
	тыс. руб./т	%	тыс. руб./т	%
Расходы на оплату труда				
Отчисления на социальные нужды				
Амортизация				
Ремонт и ТО				
Электроэнергия				
Прочие расходы				
Потери топлива				
ИТОГО:				

### 7.3 Эффективность капитальных вложений

Для расчета эффективности капитальных вложений, необходимо определить годовой доход, который состоит из годовой экономии текущих затрат, увеличении амортизационных отчислений за вычетом налогов.

Годовой доход определяется по формуле

$$D_r = \mathcal{E}_r - (A_2 - A_1) - (H_2 - H_1),$$

где  $A_1$  и  $A_2$  – сумма амортизационных отчислений по нефтехозяйству соответственно по базовому и проектному варианту, тыс. руб.

Налоги на топливо включают в соответствующие виды продукции.

Чистый дисконтированный доход определим по формуле:

$$ЧДД = D_r \alpha_r - \Delta K,$$

где  $\alpha_r$  – коэффициент приведения до расчетного периода (коэффициент дисконтирования), он рассчитывается по формуле:

$$\alpha_r = \frac{(1+E)^T - 1}{E \cdot (1+E)^T},$$

где  $T$  – срок службы оборудования,  $T = 15$  лет;

$E$  – банковская процентная ставка,  $E = 0,15$ .

Срок возврата капитальных вложений показывает время, за которое возвращается вложенный капитал и проект считается целесообразным при сроке его возврата в пределах расчетного периода, т. е.  $T_{\text{ФАКТИЧЕСКАЯ}} \leq T_{\text{НОРМАТИВНАЯ}}$ .

Срок возврата капитальных вложений определяем по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{\Delta K}{D_r}.$$

Металлоемкость оборудования – есть отношение массы металла к количеству израсходованного топлива и рассчитывается:

$$M = \frac{G_1}{Q_1},$$

Снижение металлоемкости на 1 т топлива рассчитывается по формуле

$$M = M_1 - M_2,$$

$$M_{\text{изм}} = \frac{M_2 - M_1}{M_1} 100.$$

Следует отметить, что, во-первых, в приведенной таблице 7.3, как и во всех расчетах, должна быть принята одна единица измерения стоимостных и натуральных показателей; во-вторых, перечень показателей может быть уточнен (сокращен или увеличен) в соответствии с конкретными условиями проектирования, его целями и задачами.

Таблица 7.3 – Показатели эффективности реконструкции нефтехозяйства

Показатель	Нефтехозяйство		Отклонение проектируемого варианта к базовому
	Базовый вариант	Проектный вариант	
1. Общий размер капитальных вложений, тыс. руб.			
2. Текущие издержки, тыс. руб. -расходы на оплату труда; -отчисления на социальные нужды; -амортизация; -ремонт и ТО; -электроэнергия; -прочие расходы; -потери ГСМ.			
3. Годовой доход, тыс. руб.			
4. Чистый дисконтированный доход, тыс. руб.			
5. Срок окупаемости капиталовложений, лет			
6. Металлоемкость оборудования, т/т			

Результаты анализа технико-экономических показателей могут быть изображены в табличной форме и графически (в виде линейных, столбиковых графиков и секторных диаграмм).

В заключении, которое необходимо сделать после проведенных расчетов, выносят обоснованные выводы и предложения об эффективности пред-

лагаемых мероприятий по реконструкции и организации работ нефтехозяйства СХП по сравнению с ранее применяемой, дают соответствующее комментарию и приводят основные, наиболее значимые показатели, характеризующие эту эффективность.

После расчёта технико-экономических показателей оформляется лист графической части.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В выводах по дипломному проекту необходимо сделать обобщающее заключение по анализу производственно-хозяйственной деятельности с.-х. предприятия, работе нефтехозяйства и использованию ГСМ.

Согласно расчетам потребности ГСМ для МТП хозяйства дать рекомендации по учету и экономии топливно-энергетических ресурсов, а также по реконструкции нефтесклада.

Для практической ценности разрабатываемого ДП предложить внедрение и применение конструкторской разработки в условиях с.-х. предприятия, подтвердив правильность инженерных решений технико-экономическими расчетами.

Показать целесообразность выполнения данной темы ДП для АПК Республики Беларусь.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

Выносятся весь материал вспомогательного характера, без использования которого затрудняется понимание основного материала. Прилагаются все спецификации к конструкторской разработке.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа возрождения и развития села на 2005–2010 годы. – Минск, 2005. – 85 с.
2. Метод. указ. по сбору исходной информации для дипломного проектирования по курсу «Эксплуатация машинно-транспортного парка». – Минск, 2001.
3. Реконструкция нефтехозяйства на с.-х. предприятиях : метод. указ. по дипломному проектированию. – Минск, 2006.
4. Зозуля, А.Н. Нефтеродукты, оборудование нефтескладов и заправочные комплексы : каталог-справочник / А.Н. Зозуля [и др.]. – М. : Информагротех, 1999.– 176 с.
5. Пути экологии топливно-энергетических ресурсов в сельском хозяйстве : метод. пособие для слушателей учеб. учр. повышения квалификации, студ. вузов, учащихся ссузов, инж.-техн. работников и экономистов хозяйств. – Минск, 2002.
6. Расчет потребности топливно-смазочных материалов для машинно-транспортного парка хозяйства : метод. указания к лабораторно-практ. занятиям. – Минск, 2001.
7. Сборник норм расхода топлива и смазочных материалов на автомобили, автотракторную технику, суда, машины и механизмы и оборудование Республики Беларусь.– Изд. второе, перераб. и доп. – НПО «Транстехника». – Минск, 2003.
8. Средства и технология очистки отработанных масел : метод. указ. по выполнению лаб. работы студентами по специальности 740601 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства». – Минск, 2003.
9. Механизированные средства заправки и смазывания машин, используемых на нефтескладах хозяйств : метод. указ. – Минск, 1996.

10. Справочник по применению топлива и смазочных материалов / Е.С.Мельников [и др.] ; под ред. М.М. Севернева.– Мн.: Ураджай, 1989.– 303 с.
11. Лышко, Г.П. Топливо и смазочные материалы / Г.П. Лышко. – М.: Агропромиздат, 1985.– 336 с.
12. Короблёв, А.Д. Экономия энергоресурсов в сельском хозяйстве / А.Д. Короблёв ; ред. Р.П. Крыйнева. – М.: Агропромиздат, 1988.– 208 с.
13. Чечора, А.Н. Проблемы нефтеобеспечения и эффективного использования топливо-энергетических ресурсов в АПК Могилёвской области / А.Н. Чечора // Агроэкономика, 2000.– № 12.– С. 24–26.
14. Митутил, А.Н. Для экономии топлив – нефтесборщики / А.Н. Митутил // Энергоэффективность, 2004.– № 11.– С. 18.
15. Чернобривец, А.С. Планирование потребности в материально-технических ресурсах. Экономика. Финансы. Управление. – 2005.– № 4. –С. 32–38.
16. Оборудование стационарных складов нефтепродуктов. Технология технического обслуживания ГОСНИТИ. – Москва, 1984.
17. Колчин, А.В. Пути снижения потерь топливо-смазочных материалов при эксплуатации МТП / А.В.Колчин, Б.Ш. Коргиев // Машино-технологическая станция, 2005.
18. Кулафин, А.Ф. Оперативный контроль расхода топлива машинно-тракторными агрегатами // Механизация и электрификация сельского хозяйства, 2005. – № 11. – С. 26–27.
19. Загрязнённость топлив и масел и экологическое состояние окружающей среды / В.П. Ковленко, Ф.С. Макушев, В.В. Мороз // Тракторы и сельскохозяйственные машины, 2000. – № 11. – С. 19–21.
20. Шкробок, В.С. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве / В.С. Шкробок, А.В. Луковников, А.К. Туржев.– М.: Колос, 2004.– 512 с.

21. Экологическая безопасность на объектах АПК / К.Ф. Соевич [и др.]– М.: Ураджай, 1998.
22. Обеспечение предприятий и объектов средствами пожарной безопасности : метод. указания.– Минск : БГАТУ.
23. Охрана труда в сельском хозяйстве : справочник / сост. В.Н. Михайлов и др. – М.: Агропромиздат, 1988.
24. Оборудование и эксплуатация нефтебаз и автозаправочных станций. Учебное пособие / А.П. Дьячков, И.Б. Журавец, В.И.Писарев [и др.]– Воронеж : ВГАУ, 1998.– 260 с.
25. Остринков, В.В. Рекомендации по рациональному использованию смазочных материалов в сельском хозяйстве / В.В. Остринков [и др.]. – Томбов, 1993. – 80 с.
26. Топливо и смазочные материалы. Рынок продукции : каталог / коллектив составителей. – М.: Машиностроение, 1994. – 126 с.
27. ГОСТ 1510–84. Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
28. ГОСТ 2084–77. Бензины автомобильные. Технические условия.

## СОДЕРЖАНИЕ

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ .....	3
СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ .....	5
УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА .....	8
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	71