

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»

Инженерно-технологический институт

Кафедра технических систем в агробизнесе природообустройстве и дорожном
строительстве

Самусенко В.И., Кузюр В.М., Ковалев А.Ф.

ОРГАНИЗАЦИЯ НЕФТЕХОЗЯЙСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Учебно-методическое пособие
для выполнения выпускной квалификационной работы
студентами инженерно-технологического института
по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Брянская область, 2023

УДК 621.892:62-61 (076)

ББК 40.72

С 17

Самусенко, В. И. Организация нефтехозяйства сельскохозяйственного предприятия: учебно-методическое пособие для выполнения выпускной квалификационной работы студентами инженерно-технологического института по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» / В. И. Самусенко, В. М. Кузюр, А. Ф. Ковалев. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. - 88 с.

Приведены основные положения по планированию и учету топливно-смазочных материалов, организации нефтехозяйства. Изложена методика расчета потребного годового количества топливно-смазочных материалов и резервуарного парка. Описано современное оборудование для хранения и заправки машин. Рассмотрены вопросы по определению экономической эффективности нефтехозяйства. Для студентов инженерно-технологического института по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия».

Рецензенты: д.т.н., профессор Христофоров Е.Н.; к.э.н., доцент Гринь А.М.

Рекомендовано к изданию решением методической комиссией инженерно-технологического института, протокол № 4, от 24 марта 2023 года.

© Самусенко В.И., 2023

© Кузюр В.М., 2023

© Ковалев А.Ф., 2023

© Брянский ГАУ, 2023

Содержание

Цель и задачи выпускной квалификационной работы	5
Указания по выполнению ВКР	9
Введение	9
1. ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ. АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МТП И НЕФТЕПРОДУКТОВ	10
2. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ ТСМ ДЛЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА	11
2.1. Определение годового объема механизированных работ и потребного количества ТСМ	11
2.2. Расчет потребного количества смазочных и консервационных материалов для проведения технического обслуживания машин и постановки на хранение.....	18
2.3. Расчет резервуарного парка нефтесклада. Общий годовой расход ТСМ и распределение его по напряженным периодам.....	20
2.4. Расчет емкостей резервуарного парка	23
2.5. Реконструкция центрального нефтесклада. Подбор оборудования для хранения и заправки машин	26
2.6. Основные сведения о резервуарах, бочках, канистрах и другой таре для хранения топлива и смазочных материалов	37
2.7. Организация нефтеснабжения. Обоснование рациональной схемы доставки нефтепродуктов и заправки агрегатов.....	46
2.8. Планирование загрузки стационарных и передвижных	50
2.9. Техническое обслуживание оборудования нефтехозяйства.....	52
2.10. Разработка оперативно-технологической карты ТО оборудования нефтесклада.....	59
2.11. Мероприятия по борьбе с потерями нефтепродуктов.....	60
2.12. Сбор и сдача отработанных масел.....	67
2.12.1. Схема организации повторного использования отработанных масел	68
2.12.2. Планирование и технологические решения по участкам сбора и очистки отработанных масел	72
2.12.3. Оборудование для сбора и восстановления масел	73

3. КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА.....	75
3.1. Цель и обоснование изготовления (модернизации) установки.....	75
3.2. Назначение и принципы работы.....	75
3.3. Расчет отдельных узлов и деталей модернизируемой установки.....	76
(приспособления)	76
4. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	76
4.1. Характеристика нефтехозяйства.....	76
4.2. Анализ соблюдения требований экологической безопасности.....	77
при эксплуатации нефтехранилища (склада ТСМ)	77
4.3. Расчетная часть.....	77
4.4. Мероприятия по обеспечению безопасности функционирования.....	77
нефтехозяйства (варианты)	77
5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКОНСТРУКЦИИ НЕФТЕХОЗЯЙСТВА.....	78
5.1. Общий и дополнительный размер капитальных вложений.....	79
5.2. Фактические затраты на содержание нефтехозяйства	80
5.3. Эффективность капитальных вложений.....	83
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	85
ЛИТЕРАТУРА	86

Цель и задачи выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа (ВКР) должна быть логически стройным техническим документом, разработанным в соответствии с заданием.

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

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

Задача ВКР – 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 топливо-смазочных материалов при хранении, заправке, перевозке нефтепродуктов, а также при эксплуатации и техническом обслуживании оборудования нефтескладов сельскохозяйственных предприятий.

Исходные данные и материалы

В качестве исходных материалов для проектирования служат:

- бизнес-план сельскохозяйственного предприятия (СХП);
- годовые отчеты сельскохозяйственного предприятия за последние 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 выпускной квалификационной работы

При оформлении ВКР необходимо руководствоваться стандартом предприятия СТП 81 – 03 – 03 и требованиями к выпускной работе бакалавра.

Работа оформляется в виде расчетно-пояснительной записки, выполненной на листах бумаги формата А4 (210 × 279 мм), и графической части – на листах формата А1 (594 × 841 мм). Объем расчетно-пояснительной записки должен составлять не более 70 страниц машинописного текста с иллюстрациями, таблицами, графиками, схемами и др. Графическая часть 6-8 листов.

Страницы текста расчетно-пояснительной записки 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 ВКР утверждается заведующим кафедрой и выдается руководителем выпускной квалификационной работы.

Аннотация должна иметь объем не более одной страницы текста, содержать сведения о выполненной работе, количестве страниц, иллюстраций, рисунков, таблиц и графической части проекта.

Содержание расчетно-пояснительной записки

Титульный лист.

Задание на ВКР.

Аннотация.

Содержание.

Введение (обоснование темы работы).

1. Характеристика сельскохозяйственного предприятия, анализ использования машинно-тракторного парка (МТП) и нефтепродуктов (варианты).

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 топливо-смазочных материалов для машинно-тракторного парка.

2.1. Определение годового объема работ и потребного количества топливо-смазочных материалов (ТСМ).

2.2. Расчет потребного количества смазочных и консервационных материалов для проведения технического обслуживания машин и постановки на хранение.

2.3. Расчет резервуарного парка нефтесклада хозяйства и его подразделений. Общий годовой расход ТСМ и распределение его по напряженным периодам.

2.4. Расчет емкостей резервуарного парка.

2.5. Реконструкция центрального нефтесклада. Подбор оборудования для хранения нефтепродуктов и заправки машин.

2.6. Основные сведения о резервуарах, бочках, канистрах и другой таре для хранения топлива и смазочных материалов.

2.7. Организация нефтеснабжения. Обоснование рациональной схемы доставки нефтепродуктов и заправки агрегатов.

2.8. Планирование загрузки стационарных и передвижных средств заправки техники.

2.9. Техническое обслуживание оборудования нефтехозяйства.

2.10. Разработка операционно-технологической карты на техническое обслуживание оборудования нефтесклада.

2.11. Мероприятия по борьбе с потерями нефтепродуктов.

2.12. Сбор и сдача отработанных масел.

3. Конструкторская разработка. Модернизация установки (приспособления) для хранения, заправки, транспортировки ТСМ, технического обслуживания оборудования нефтехозяйства и т. д.

3.1. Цель и обоснование изготовления (модернизации) установки.

3.2. Назначение и принцип работы.

3.3. Расчет отдельных узлов и деталей модернизируемой установки.

3.4. Экономическая эффективность выполненной модернизации или применения приспособления.

4. Безопасность жизнедеятельности.

4.1. Характеристика нефтехозяйства.

4.2. Анализ соблюдения требований экологической безопасности при эксплуатации склада ТСМ.

4.3. Расчетная часть.

4.4. Мероприятия по обеспечению безопасности функционирования нефтехозяйства.

5. Экономическая эффективность реконструкции нефтехозяйства.

5.1. Общий и дополнительный размер капитальных вложений.

5.2. Фактические затраты на содержание нефтехозяйства.

5.3. Эффективность капитальных вложений.

Заключение.

Список используемой литературы.

Приложения.

Графическая часть ВКР (варианты)

1. Производственные показатели сельскохозяйственного предприятия (графики, схемы, таблицы), характеризующие показатели хозяйственной деятельности и МТП хозяйства.
2. Карта землепользования сельскохозяйственного предприятия (схемы доставки нефтепродуктов к агрегатам и их заправки).
3. Графики годовой потребности ТСМ на механизированные работы (характеристики суточного расхода нефтепродуктов).
4. План реконструируемого центрального (бригадного) нефтесклада.
5. Операционно-технологическая карта технического обслуживания оборудования нефтесклада.
6. Резервы экономии нефтепродуктов в сельскохозяйственном производстве (схемы, графики, таблицы).
7. Технологические схемы применения ТСМ и технических жидкостей для МТП.
8. Общий вид установки (приспособления).
9. Сборочные чертежи узлов установки.
10. Рабочие чертежи деталей.
11. Технико-экономические показатели работы (схемы, графики, таблицы).

УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР

ВВЕДЕНИЕ

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

1. ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ. АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МТП И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Раздел должен включать информацию по сбору исходных данных для ВКР и дополнительно анализ материально-технической базы (МТБ), организации работ нефтехозяйства; по планированию и учету нефтепродуктов, хранению топлива и организации 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 состояния 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 следует руководствоваться инструкциями и рекомендациями, изложенными в специальной литературе.

При анализе использования топливо-смазочных материалов по месяцам года ставится цель – определить потребность в них по месяцам года, выявить месяцы с наибольшей потребностью. Эти данные необходимы для определения объемов резервуаров нефтехозяйства, потребности в передвижных средствах доставки нефтепродуктов в хозяйство и заправки машин в полевых условиях, а также для определения сроков запаса топлива.

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

Данные сводятся в табл. 1.1.

Таблица 1.1 – Расход топлива в хозяйстве

Месяцы	20__ год				20__ год				20__ год			
	Дизтоп-ливо		Бензин		Дизтоп-ливо		Бензин		Дизтоп-ливо		Бензин	
	т	%	т	%	т	%	т	%	т	%	т	%
Январь												
Февраль												
Март												
....												
Всего за год												
Среднемесяч-ный расход												

После анализа всей информации по первому разделу ВКР необходимо сделать выводы и основные критические замечания по анализу структуры МТП, использованию техники в хозяйстве, организации доставки, заправки и хранения ТСМ. Затем в отдельном подразделе формулируются цель и задачи работы. По результатам первого раздела разрабатывается лист № 1 графической части «Производственные показатели предприятия...» (формат А1).

2. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ ТСМ ДЛЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

2.1. Определение годового объема механизированных работ и потребного количества ТСМ

Рациональное использование нефтепродуктов, осуществление режима экономии основываются на нормах и нормативах расхода нефтепродуктов. Нормы расхода топлива устанавливаются с учетом природно-производственных условий. Нормы расхода топлива по видам работ и составам агрегатов принимаются по республиканским сборникам типовых норм выработки и расхода топлива на механизированные полевые работы [2, 3].

Норма расхода нефтепродуктов – показатель затрат нефтепродуктов, необходимых для выполнения единицы работы (продукции) по определенным

уровням агрегатирования. При этом нормы расхода топлива подразделяются на индивидуальные и групповые.

Норматив расхода нефтепродуктов – показатель максимально допустимого его количества на производство единицы продукции (работы) в соответствующих условиях.

Индивидуальная норма расхода топлива – это норма расхода соответствующего нефтепродукта определенной машиной (установкой, агрегатом) на выполнение единицы объема работы или технологической операции применительно к конкретным условиям производства.

Индивидуальные нормы предназначены для установления потребности в нефтепродуктах на выполнение конкретной работы, контроля за их расходом машинно-тракторным агрегатом, составления технологических карт возделывания и уборки сельскохозяйственных культур.

Групповая норма расхода топлива – это средневзвешенная величина расхода определенного вида нефтепродукта на производство единицы планируемого или фактического объема одноименных работ.

При определении индивидуальных норм расхода нефтепродуктов на механизированные полевые работы в хозяйствах необходимо учитывать нормообразующие факторы, определяемые при паспортизации полей: тип, подтип и механический состав почвы, конфигурацию участка, длину гона, рельеф, удельное сопротивление почвы, а при определении норм на выполнение тракторно-транспортных работ – вид и состояние груза, состав и скорость движения агрегатов, способ и средства погрузочно-разгрузочных операций, дорожные условия, расстояние перевозки. Для этого нужно использовать приведенные в сборниках поправочные коэффициенты к типовым нормам расхода топлива, учитывающие влияние нормообразующих факторов применительно к местным условиям.

Для бортовых автомобилей и автопоездов, работа которых учитывается в тонно-километрах, индивидуальные нормы расхода топлива слагаются из линейной нормы на 100 км пробега и нормы на произведенную транспортную ра-

боту из расчета 2,0 л для автомобилей с карбюраторными двигателями и 1,3 л для автомобилей с дизельными двигателями на каждые 100 т. км [4].

Для легковых, грузовых автомобилей, автобусов, работающих с почасовой оплатой, работа которых не учитывается в тонно-километрах, индивидуальные нормы расхода топлива устанавливаются только с учетом общего пробега автомобиля.

Руководителям автотранспортных предприятий и хозяйств предоставляется право увеличивать нормы расхода топлива в зависимости от дорожных и других условий (табл. 2.1).

Нормы на расход масел и смазок для тракторов, автомобилей и самоходных машин устанавливаются в процентном отношении к расходу топлива, так как между их расходами существует тесная связь.

Для сельскохозяйственных машин нормы расхода смазок устанавливаются индивидуально в килограммах на год.

Таблица 2.1 – Повышение норм расхода топлива для автомобилей

Условия работы автомобилей	Повышение норм расхода топлива, %
Для автомобилей, условия работы которых в черте населенного пункта требуют частых остановок (перевозка продуктов, вывоз мусора и др.)	До 10
При перевозке грузов, требующих пониженных скоростей движения автомобилей	До 10
Для новых и вышедших из капитального ремонта автомобилей при пробеге первой тысячи километров	До 5
При постоянной работе автомобилей в качестве технологического транспорта на территории предприятий, внутри цехов	До 10
При работе в карьерах в тяжелых дорожных условиях, а также при движении по полю при проведении хозяйственных работ	До 20
При учебной езде	До 25
Для автомобилей, кроме автомобилей УАЗ, использование которых допускается с почасовой оплатой	До 10

Годовой объем тракторных механизированных работ составляется на основании типовых и хозяйственных технологических карт по возделыванию сельскохозяйственных культур и плана грузоперевозок. Из подготовленных типовых (хозяйственных) технологических карт по каждой культуре составляют вспомогательные (табл. 2.2), в которые заносят виды работ в последовательности их выполнения (столбец 1), агросроки и режимы работы (столбцы 2, 3, 4), составы агрегатов (столбцы 5 и 6), норму выработки (столбец 7) по каждому виду работ. Объем полевых работ в условных гектарах по каждому виду работ (столбец 11) определяют, умножая количество сменных норм на эталонную выработку за смену (7 ч) тракторов данной марки. Расход топлива по видам полевых тракторных работ определяют, умножая объем работ в физических единицах (столбец 9) на нормы расхода топлива (столбец 11).

На основании результатов табл. 2.2 получают итоговые данные объемов полевых тракторных работ в условных гектарах W_k и расхода топлива по культуре Q_k , которые можно представить следующим образом:

$$W_k = W_{i1} + W_{i2} + \dots + W_{in} = \sum_{i=1}^n W_i; \quad (2.1)$$

$$Q_k = Q_{i1} + Q_{i2} + \dots + Q_{in} = \sum_{i=1}^n Q_i, \quad (2.2)$$

где W_{i1}, W_{i2} и т. д. – объемы выполняемых работ по отдельным операциям;

Q_{i1}, Q_{i2} и т. д. – расход топлива на выполнение отдельных операций;

n – число выполняемых сельскохозяйственных операций (видов работ) по культуре.

Таблица 2.2 – Выписка из типовой технологической карты возделывания
и уборки _____
для предприятия _____ области _____ района
_____. Площадь _____ га,
Урожайность: основной продукции _____ ц/га, побочной продукции
(_____ и пр.) _____ ц/га

Вид работ	Агро-срок с ... по ...	Режим работы		Состав агрегата		Сменная норма выработки, га/см	Объем работ			Расход топлива	
		Число рабочих дней Д _р	Продолжительность рабочего дня, ч	Марка трактора	Марка с.-х. машины		Сменных норм	Физические гектары	Условные гектра га	Норма, кг/га	Всего, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Дискование	06.08–10.08	4	14	«Беларус-1523»	БД Т-7	23,1	8,6	200	99,4	6,0	1200
....											
....											
Итого	–	–	–	–	–	–				–	

Примечание. Нормативы по культуре _____; расход топлива _____ кг/усл. га; плотность работ _____ усл. га/га.

Норматив плотности тракторных полевых работ по культуре определяют делением общего объема работ в условных гектарах на площадь, а норматив расхода топлива на условный гектар – делением общего расхода топлива (столбец 12) на общий объем работы в условных гектарах (столбец 10).

Транспортные работы. Эффективность использования того или иного вида транспорта определяется несколькими факторами. Так, автомобиль наиболее эффективен при перевозках грузов на относительно большие расстояния по хорошим дорогам, где он полнее всего может реализовать свою номинальную грузоподъемность и скорость.

Тракторный транспорт на базе колесных тракторов эффективен на полевых перевозках на расстояние не более 10 км.

Количество дизельного топлива, необходимого для выполнения объема тракторно-транспортных работ, определяют по разработанным технологическим картам производства сельскохозяйственных работ в хозяйстве исходя из объема транспортных работ по каждой марке трактора, выраженного в тонно-километрах (т км), переведенных в эталонные гектары, которые умножают на норму расхода топлива, установленную на один эталонный гектар.

Расчет потребности в топливе для комбайнов проводится также по технологическим картам исходя из планируемой уборочной площади и установленных технически обоснованных норм расхода топлива.

Потребность в бензине для работы грузового автотранспорта определяют исходя из объема перевозок (в т км) и установленной дифференцированной нормы расхода бензина на 1 т км. На основании проведенных расчетов составляется сводная ведомость расхода топлива (табл. 2.3).

Таблица 2.3 – Сводная ведомость расхода топлива по хозяйству

Наименование культуры	Тракторно-полевые работы		Тракторно-транспортные работы		Уборочные работы		Итого дизельного топлива	Автомобильные перевозки		Итого бензина
	Объем работ, усл., га	Расход топлива, т	Объем работ, усл. га, т км	Расход топлива, т	Убранные площади, га	Расход топлива, т		Грузооборот, т км	Расход топлива, т	
Итого										

Используя выписки из технологических карт (табл. 2.2), строят графики по расходу топлива тракторами, автомобилями, комбайнами (рис. 2.1). Графики расхода топлива строятся в прямоугольных координатах. По оси абсцисс от-

кладывается время (в днях) календарного года, а по оси ординат наносится шкала расхода топлива, необходимого для ежедневной работы.

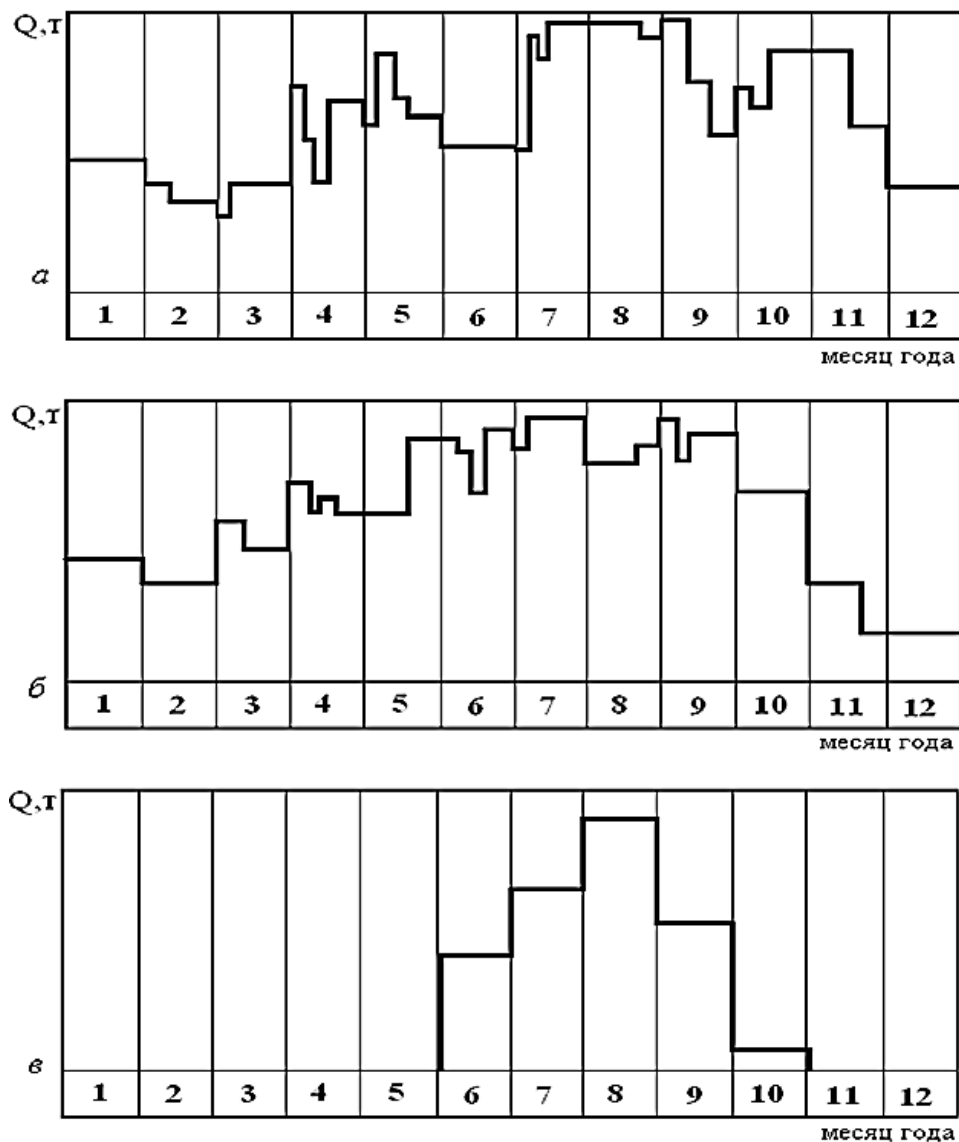


Рисунок 2.1 – Графики расхода топлива в течение года:
а – для тракторов; б – для автомобилей; в – для комбайнов

Для каждой операции (работы), выполняемой данным трактором, в принятых осях координат строится прямоугольник, стороны которого пропорциональны расходу топлива (по оси ординат), фактическим дням работы (по оси абсцисс). Фактические дни работы (выписки из технологических карт D_p) должны находиться в пределах календарных сроков выполнения этих работ и соответствовать агротехнической последовательности выполнения сельскохо-

зяйственных операций. На прямоугольниках расхода топлива отмечаются их порядковые номера, соответствующие сельскохозяйственной культуре и виду работ (цветные цифры или др.). Аналогично строятся графики расхода топлива для комбайнов и автомобилей. На основании этих графиков определяется максимальный месячный расход топлива машинно-тракторным парком хозяйства.

2.2. Расчет потребного количества смазочных и консервационных материалов для проведения технического обслуживания машин и постановки на хранение

Количество масел и смазок на эксплуатацию и техническое обслуживание машин определяется на основании индивидуальной эксплуатационной нормы расхода масла (плановое количество, установленное в процентах к основному топливу и выделенное для смазки трактора данной марки в процессе его эксплуатации). Индивидуальная эксплуатационная норма расхода масла для данного трактора учитывает расход масла трактором данной марки в процессе эксплуатационной обкатки, расход на его долив в составные части для возмещения убыли масла в процессе использования и планового технического обслуживания трактора при устранении неисправностей (отказов), расход на плановую замену масла, технологические его потери и расход масла при хранении трактора. Расход масла, связанный с ремонтом машин, при определении индивидуальных норм не учитывается.

С целью планирования потребности в маслах для хозяйства разрабатываются групповые нормы их расхода. Они составляются с учетом соответствующих индивидуальных норм расхода масла. Групповая норма равна средневзвешенному значению индивидуальных норм расхода для тракторов, используемых в хозяйстве в данном году, каждая из которых взвешивается относительно расхода топлива трактором соответствующей марки (табл. 2.4).

На основании годового расхода топлива (см. рис. 2.1), распределения его по месяцам и групповой нормы расхода для хозяйства составляется годовой расход масел по месяцам планируемого года (табл. 2.5).

Таблица 2.4 – Расчет групповой нормы расхода масел на 20__г.

(пример расчета для хозяйства)

Марка трактора	Количество	Расход топлива, т/год		Моторные масла			
		на трактор	всего	Группа В ₂		Группа Г ₂	
				Норма, % к топливу	Расход по норме, т	Норма, % к топливу	Расход по норме, т
1	2	3	4	5	6	7	8
МТЗ-80	4	8	32	-	-	3,8	1,216
....
Итого				–		–	
Марка трактора	Трансмиссионные масла		Индустриальные и другие специальные масла		Консистентные смазки		
	Норма, % к топливу	Расход по норме, т	Норма, % к топливу	Расход по норме, т	Норма, % к топливу	Расход по норме, т	
	1	9	10	11	12	13	14
МТЗ-80	1,1	0,352	0,1	0,032	0,06	0,019	
....	
Итого	–		–		–		

Таблица 2.5 – Годовая потребность масел для тракторов хозяйства

Марка масел	Потребность по месяцам, т					Всего, т
	Январь	Февраль	Март	Декабрь	
Моторные масла, в том числе по группам:						
Б ₁						
В ₁						
Г ₁						
Б ₂						
В ₂						
Г ₂						
Трансмиссионные масла тракторные						
Трансмиссионные масла автомобильные						
Индустриальные и другие специальные масла						
Консистентные смазки						

Для автомобилей потребное количество масел определяется аналогично, исходя из норм расхода относительно расхода топлива: моторное масло для автомобилей – 3,5 %, трансмиссионное – 1,5 %, пластичные смазки – 0,6 кг на 100 л расхода жидкого топлива.

Потребное количество консервантов, краски и других материалов для постановки машин на хранение определяется на основании нормативов. Расчеты представляются в табличной форме (табл. 2.6).

Таблица 2.6 – Потребное количество материалов для постановки машин на хранение

Наименование машины	Расход материалов, кг									
	Пушечная смазка	ЗВД-13	НГ-204	Прана «0»	Акор-1	НГ-203, К-17, К-19	Краска	Растворитель	Керосин	Другие
Тракторы										
Комбайны зерноуборочные										
Плуги										
Сеялки										
Культиваторы										
Другие										

2.3. Расчет резервуарного парка нефтесклада. Общий годовой расход ТСМ и распределение его по напряженным периодам.

Суммарный годовой расход в дизельном топливе, бензине на планируемый год определяется на основании технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур, убираемой площади и плана грузоперевозок. Вместе с тем в хозяйствах выполняются и другие виды работ, которые ранее не бы-

ли учтены. Расход топлива в годовом плане должен быть учтен и на следующих видах работ:

1) потребность в дизельном топливе на землеройные работы рассчитывают исходя из планируемого объема работ (в тыс. м³) по нормам [3];

2) потребность в топливе на приготовление витаминной травяной муки рассчитывают по объему производства и нормам расхода топлива [3] или по нормам, указанным в заводской инструкции;

3) потребность в дизельном топливе на ремонт, обкатку тракторов, комбайнов, автомобилей, на их техническое обслуживание, холостые переезды производится исходя из ожидаемых годовых объемов ремонтов, ТО и поступления новых машин и установленных норм расхода топлива;

4) потребность в бензине на производственные нужды (работа сварочных агрегатов и пр.) определяют по фактически ожидаемым объемам работ и установленным нормам расхода [3];

5) потребность в бензине для пуска тракторов определяют по установленным нормам в процентах к планируемому расходу дизельного топлива на работу тракторов (до 1 %);

б) потребность в керосине, жидком котельно-печном топливе и мазутах рассчитывают исходя из объемов работ кормоприготовительных машин, зерносушилок и других теплогенерирующих установок согласно установленным нормам расхода на эти работы [3];

7) потребность в смазочных материалах определяют исходя из ожидаемого количества капитальных и текущих ремонтов, поступления новых машин и действующих норм расхода [4].

Результаты всех расчетов обобщают в сводную таблицу (табл. 2.7.) потребности в нефтепродуктах и представляют в графической форме (формат А1). Из графиков годового расхода топливно-смазочных материалов (ТСМ), изображенных на рис. 2.2, определяют наиболее напряженный месяц расхода дизельного топлива и бензина, что является основанием для расчета резервуарного парка нефтесклада хозяйства.

Таблица 2.7 – Сводная ведомость потребности ТСМ для хозяйства на 20_ г.

Наименование топлив, масел, смазок	Потребное количество по месяцам, т					Всего на год, т
	Январь	Февраль	Март	...	Декабрь	
Дизельное топливо В т. ч.: летнее зимнее						
Бензин автомобильный В т.ч.: А-80 АИ-93						
Керосин для технических целей						
Керосин осветительный						
Топливо печное						
Топливо моторное для тихоходных двигателей						
Моторные масла В т.ч. по группам: Б ₁ В ₁ Г ₁ Б ₂ В ₂ Г ₂						
Трансмиссионные масла тракторные						
Трансмиссионные масла автомобильные						
Индустриальные и дру- гие специальные масла						
Консистентные смазки						
Консерванты В т.ч.: пушечная смазка ЗВД-13 НГ-204 НГ-203; К-17, К-19 Прана «0» Акор-1, КП краска растворитель другие						

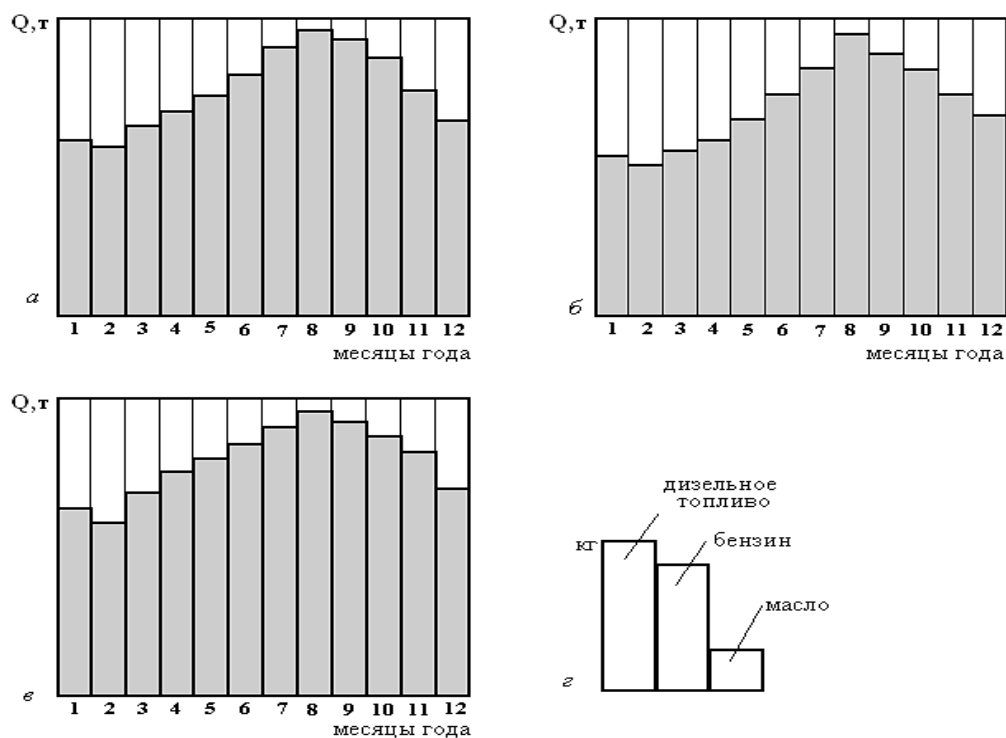


Рисунок 2.2 – Графики годового расхода ТСМ:
а – дизельное топливо; *б* – бензин; *в* – масло;
г – максимальная суточная потребность ТСМ.

2.4. Расчет емкостей резервуарного парка

Типовой проект при строительстве нового или реконструкции существующего нефтесклада хозяйства выбирается на основании емкости резервуарного парка для хранения производственного запаса основных видов топлива (дизельного топлива, автомобильного бензина); обеспечивающих бесперебойную работу машинно-тракторного парка.

В практической деятельности агропромышленных предприятий применяются модели управления запасами, различающиеся между собой тем, что они имеют постоянные или переменные объемы доставки. Наиболее широкое распространение получила модель с переменным объемом доставки при периодическом контроле запасов. В этой модели устанавливается точка заказа (допустимый нижний уровень запаса). В момент проверки уровня запасов заказ на доставку топлива подается только в том случае, если измеренный уровень запасов меньше точки заказа. Объем доставки топлива определяется как разница между максимальным запасом (верхний уровень) и измеренным уровнем запасов.

Эффективность регулирования запасов нефтепродуктов на нефтескладе во многом зависит от точности определения уровня страхового запаса. Страховой запас служит для обеспечения МТП нефтепродуктами в случае отклонения от среднего в сторону увеличения суточного расхода нефтепродуктов за время t_d+t_u при периодическом контроле запасов, где t_d – время задержки заказа, сут; t_u – периодичность контроля запасов топлива на нефтескладе (принимается равной средней периодичности доставки топлива), сут.

Страховой запас топлива для модели с переменным объемом доставки при периодическом контроле запасов определяется по зависимости

$$S = (\lambda_\sigma - 1) G_{\text{ср (сут)}} (t_d + t_u)^\mu, \quad (2.3)$$

где λ_σ – коэффициент неравномерности суточного расхода нефтепродуктов (отношение максимального к среднему);

$G_{\text{ср (сут)}}$ – средний суточный расход нефтепродуктов, т;

μ – эмпирический показатель степени.

Показатель μ зависит от фактической неравномерности расходов нефтепродуктов на нефтескладе. Наибольшее значение μ наблюдается в случаях резкого нарастания суточного расхода в интервале t_d+t_u . Нарастание суточного расхода нефтепродуктов наиболее часто наблюдается в условиях сельского хозяйства на стыке преднапряженного и напряженного месяцев. Максимальное значение $\mu = 1,0$. Практические расчеты страхового запаса могут выполняться по каждому месяцу, в целом за год или по двум полугодовым периодам (весенне-летнему и осенне-зимнему).

Весенне-летний период включает месяцы с апреля по сентябрь, осенне-зимний – с октября по март. В зависимости от принятого расчетного периода рекомендуется принимать следующие значения коэффициентов λ_σ и μ , которые приведены в табл. 2.8.

Таблица 2.8 – Значения коэффициентов λ_{σ} и μ

Коэффициент	T=365 дней	T=180 дней		T=30 дней	
		Весенне-летний	Осенне-зимний	Весенне-летний	Осенне-зимний
λ_{σ}	4	3	3	2	2
μ при $t_d+t_{ц}$, сут:					
до 5	1	1	1	1	1
более 5	0,75–0,83	0,75–0,83	0,25	0,75–0,83	0,25

Среднесуточный расход нефтепродуктов и максимальный суточный расход определяются по следующим формулам:

$$G_{\text{ср(сут)}}=G_{\text{Г}}/365; \quad (2.4)$$

$$G_{\text{макс(сут)}}=G_{\text{макс}}/D_{\text{р}}, \quad (2.5)$$

где $G_{\text{Г}}$ – годовой расход нефтепродуктов, т;

$G_{\text{макс}}$ – максимальный расход нефтепродуктов по напряженному месяцу, т;

$D_{\text{р}}$ – количество рабочих дней в напряженный месяц.

Вместимость резервуарного парка определяется максимальным уровнем запасов по формуле

$$V_{\text{макс}}=S + G_{\text{ср(сут)}}(t_d+t_{ц}). \quad (2.6)$$

Рассчитывают точки (уровни) заказа по формуле

$$V_{\text{з}}=V_{\text{макс}} - nV_{\text{ац}}, \quad (2.7)$$

где n – число автоцистерн;

$V_{\text{ац}}$ – вместимость автоцистерны, т.

В момент контроля уровня запасов подается заказ на доставку нефтепродукта, если достигнута точка заказа $V_{\text{з}}$. Необходимый объем доставки (заказа) нефтепродукта определяют по формуле

$$A_i = V_{\text{макс}} - V_i + G_{\text{ср(сут)}}t_d, \quad (2.8)$$

где V_i – уровень запасов нефтепродуктов на нефтескладе в i -й момент контроля, т; i – целое положительное число ($i = 1, 2, \dots, N_{\text{ц}}$); $N_{\text{ц}}$ – частота доставки топлива (количество моментов контроля уровня запасов). При этом если $(n - 1)V_{\text{ац}} < A_i < nV_{\text{ац}}$, то подается заказ на доставку нефтепродукта объемом $(n - 1)V_{\text{ац}}$.

2.5. Реконструкция центрального нефтесклада. Подбор оборудования для хранения и заправки машин

В настоящее время действуют типовые проекты нефтескладов вместимостью 40, 80, 150, 300, 600 и 1200 м³ для сельскохозяйственных предприятий. Техничко-экономическая характеристика типовых нефтескладов и их основное технологическое оборудование приведены в табл. 2.9. В состав нефтескладов входят перечисленные ниже сооружения.

1. Операторская с маслораздаточной и маслоскладом совмещены в одном здании, строительная часть которого одинакова для всех проектов. Хранение больших партий масел предусмотрено в подземных резервуарах маслосклада. Наземное помещение маслосклада позволяет хранить 30 бочек масла и нефтепродукты, расфасованные в мелкую тару.

2. Приемо-раздаточная площадка. Размеры и особенность размещения технологического оборудования индивидуальны для каждого склада.

3. Резервуарный парк склада объемом на 40 м³ размещен под землей, складов объемом на 80 и 150 м³ – в подземном и надземном вариантах, а складов на 300, 600 и 1200 м³ – в надземном варианте.

4. Пожарный сарай и пожарный резервуар для воды объемом на 100 м³ одинаковые для всех складов, за исключением склада на 1200 м³, где предусмотрен пожарный водоем на 250 м³. Проектами допускается использовать для пожаротушения естественные водоемы, расположенные не далее 250 м от нефтесклада.

Таблица 2.9 – Техническая характеристика типовых нефтескладов

Показатели	Типовые проекты					
	704-1-99 (40 м ³)	704-1-100 (80 м ³)	04-1-101 (150 м ³)	704-1-102 (300 м ³)	704-1-103 (600 м ³)	704-1-104 (1200 м ³)
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

Примечание. В числителе – надземный вариант, в знаменателе – надземно-подземный.

Здания, сооружения, оборудование, установки и арматура нефтескладов обеспечивают:

- закрытый слив нефтепродуктов из автоцистерн, автозаправщиков, механизированных заправочных средств, прием нефтепродуктов из железнодорожных цистерн для нефтескладов вместимостью 600 и 1200 м³;

- механизированную выдачу дизельного и жидкого котельного топлива, бензина, керосина, масел в автоцистерны и механизированные передвижные заправочные агрегаты;

- механизированную заправку автомобилей, тракторов, комбайнов и других самоходных машин;

- хранение нефтепродуктов в условиях, исключающих потери сверхустановленных норм естественной убыли.

Наиболее характерными нефтескладами для сельскохозяйственных предприятий являются нефтесклады на 40, 80, 150 и 300 м³.

Склад вместимостью 40 м³ (проект 704-1-99, рис. 2.3) рассчитан на хранение дизельного топлива, двух марок бензина, двух сортов масел в резервуарах и расфасованных нефтепродуктов в маслоскладе. Дизельное топливо, бензин и масла сливаются насосом из автоцистерны через сливное устройство, снабженное быстроразъемной муфтой. Дизельное топливо, бензин и масла из резервуаров отпускаются через топливо- и маслораздаточные колонки, а из бочек – насосом-дозатором. Резервуары емкостью более 5 м³ оснащены уровнемерами с местным отсчетом.

Склад вместимостью 80 м³ (проект 704-1-100, рис. 2.4) предназначен для хранения дизельного топлива, бензина, керосина, котельного топлива и трех сортов масел в резервуарах и расфасованных нефтепродуктов в помещении маслосклада. Нефтепродукты в резервуары сливают насосом автоцистерны: через сливные устройства, снабженные быстроразъемной сливной муфтой.

Заправка машин дизельным топливом, бензином, выдача керосина и котельного топлива осуществляются через топливораздаточные колонки. Масла из бочек выдают насосом-дозатором. Резервуары более 5 м³ оснащены уровнемерами с местным отсчетом.

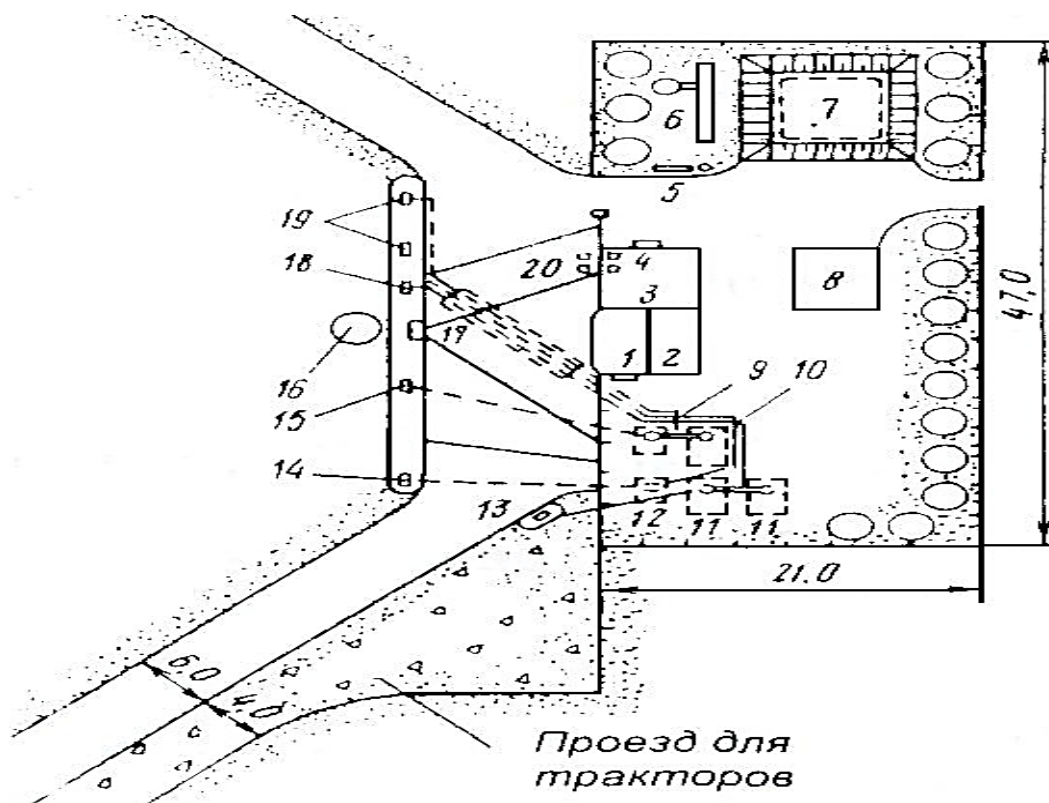


Рисунок 2.3 – Нефтесклад вместимостью 40 м³ (подземный вариант):

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 м³; 8 – пожарный сарай; 9 – резервуар под этилированный бензин вместимостью 5 м³; 10 – резервуар под этилированный бензин вместимостью 10 м³; 11 – резервуары под дизельное топливо вместимостью 10 м³; 12 – резервуар под неэтилированный бензин вместимостью 5 м³; 13 – топливо-раздаточная колонка для дизельного топлива; 14 – топливораздаточная колонка для неэтилированного бензина; 15 – топливораздаточная колонка для этилированного бензина; 16 – сборный аварийный колодец; 17 – приямок-ловушка; 18 – сливное устройство для дизельного топлива; 19 – сливное устройство для бензина; 20 – сливное устройство для масла.

Склад вместимостью 150 м³ (проект 704-1-101, рис. 2.5) служит для хранения дизельного топлива, бензина, керосина, котельного топлива и четырех сортов масел в резервуарах. Остальные нефтепродукты, расфасованные в тару, хранятся на маслоскладе.

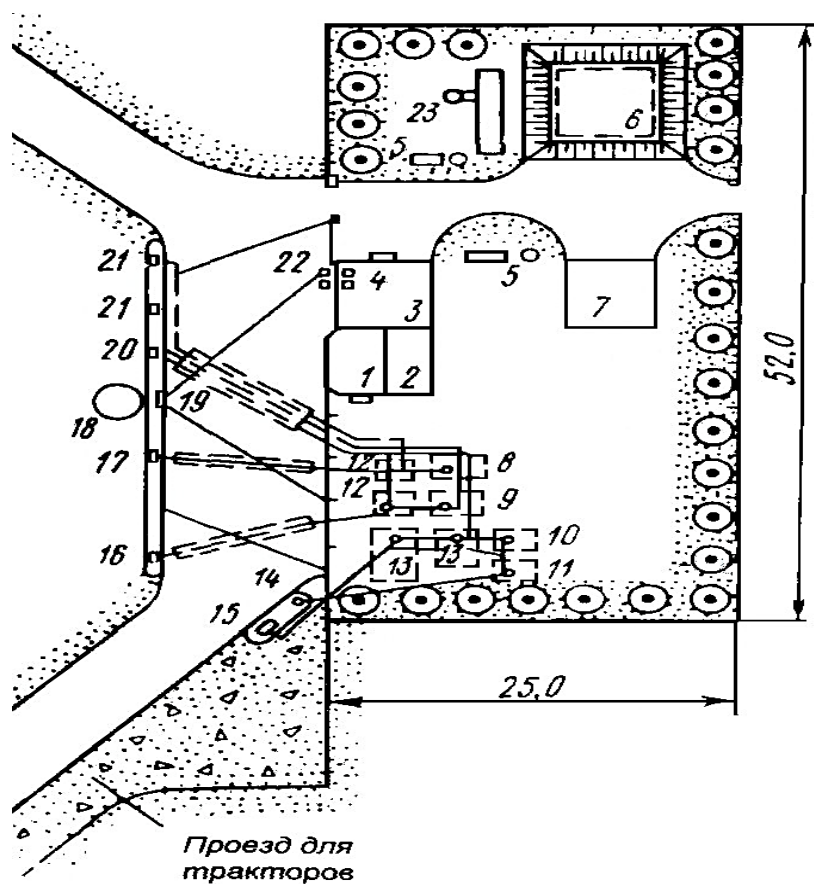


Рисунок 2.4 – Нефтесклад вместимостью 80 м³ (типовой проект 704-1-100), вариант подземный:

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 100 м³; 7 – пожарный сарай; 8 – резервуар этилированного бензина вместимостью 10 м³; 9 – резервуар неэтилированного бензина вместимостью 10 м³; 10 – резервуар для керосина вместимостью 5 м³; 11 – резервуар котельного топлива вместимостью 5 м³; 12 – резервуар этилированного бензина вместимостью 5 м³ (2 шт.); 13 – резервуар дизельного топлива вместимостью 10 и 25 м³; 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 – приямок-ловушка; 20 – сливное устройство для дизельного топлива и керосина; 21 – сливные устройства для бензина; 22 – сливное устройство для масла; 23 – грязеотстойник и бензомаслоулавливатель

Дизельное топливо и керосин сливаются в резервуары и выдаются в автоцистерны через приемораздаточный стояк. Слив бензина и котельного топлива осуществляется насосом автоцистерны через сливные устройства, снабженные быстросъемными муфтами. Заправка машин бензином, дизельным топливом, выдача керосина и котельного топлива производится через топливораздаточные колонки. Масла сливают с помощью сливных устройств, выдачу их из резервуаров проводят через маслораздаточную колонку, а из бочек – насосом-дозатором. Резервуары оснащены уровнемерами с местным отсчетом.

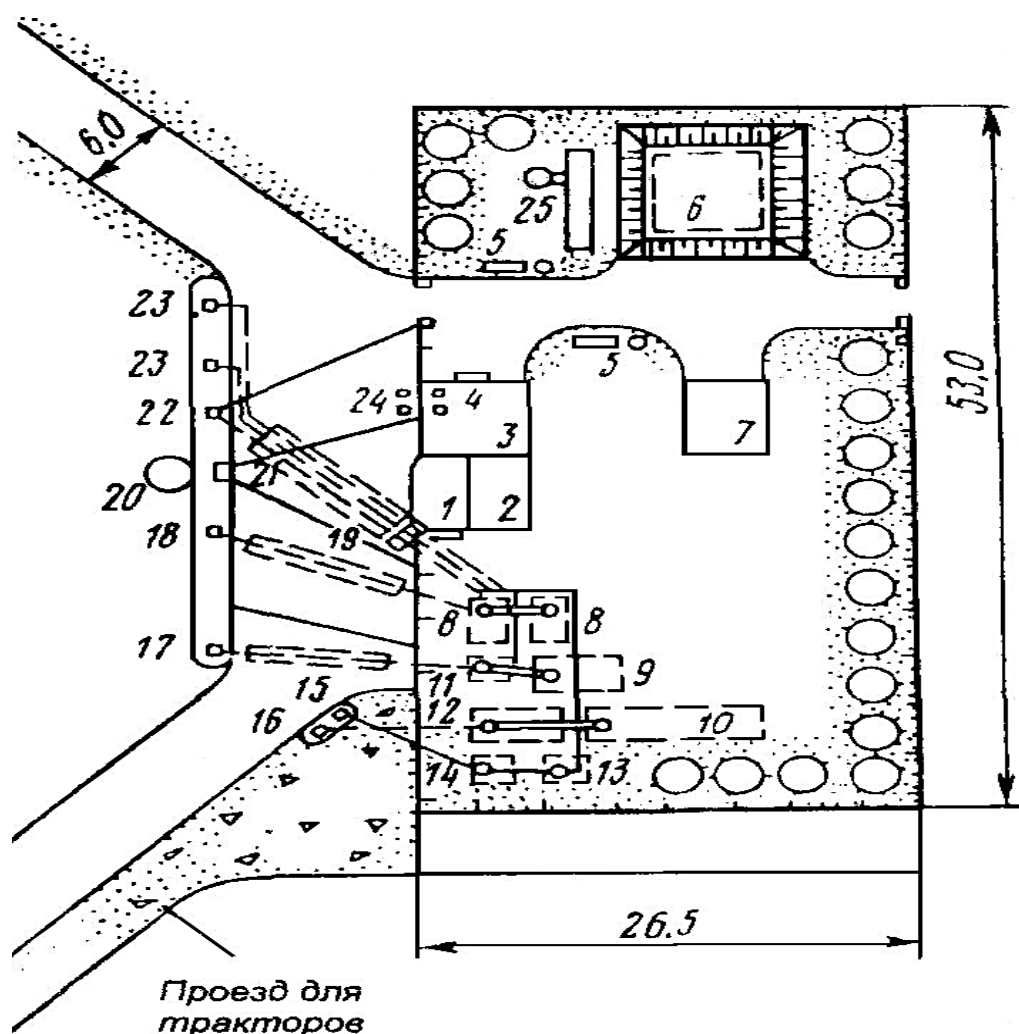


Рисунок 2.5 – Нефтесклад вместимостью 150 м³ (типовой проект 704-1-101), вариант подземный:

1 – операторская; 2 – бытовые помещения и котельная; 3 – маслораздаточная и маслосклад; 4 – маслораздаточные колонки; 5 – пожарные щиты и ящики с песком; 6 – пожарный резервуар вместимостью 100 м³; 7 – пожарный сарай;

8 – резервуары под этилированный бензин вместимостью 10 м³; 9 – резервуар этилированного бензина вместимостью 25 м³; 10 – резервуар дизельного топлива вместимостью 50 м³; 11 – резервуар под этилированный бензин вместимостью 5 м³; 12 – резервуар дизельного топлива вместимостью 25 м³; 13 – резервуар керосина вместимостью 5 м³; 14 – резервуар котельного топлива вместимостью 5 м³; 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 – приямок-ловушка; 22 – приемо-раздаточный стояк для дизельного топлива; 23 – сливное устройство для бензина; 24 – сливное устройство для масла; 25 – грязеотстойник с бензомаслоулавливателем.

Склад вместимостью 300 м³ (проект 704-1-102) предназначен для хранения дизельного топлива, бензина, керосина, котельного топлива и 10 марок масла в резервуарах, а расфасованных нефтепродуктов – в маслоскладе. Топливо принимают и выдают в автоцистерны через приемораздаточные стояки, кроме котельного топлива, которое сливают через сливное устройство с быстроразъемной муфтой. Заправка машин бензином, дизельным топливом, выдача керосина и котельного топлива осуществляются через топливораздаточные колонки. Масла принимают и выдают из автоцистерны через сливоналивные стояки.

Машины заправляют через маслораздаточные колонки, а отпускают из бочек – насосами-дозаторами. Резервуары оснащены уровнемерами с дистанционным пультом.

Склады нефтепродуктов рекомендуется размещать на специально отведенной территории в соответствии с генеральным планом застройки колхоза или совхоза. Необходимо учитывать возможность дальнейшего расширения нефтесклада. Площадку под нефтесклад выбирают с ровным рельефом или небольшим уклоном, направленным в противоположную сторону от застройки, посевов и лесных массивов, чтобы обезопасить их от растекания нефтепродук-

тов при возможной аварии. При выборе площадки под строительство необходимо также предусмотреть, чтобы ливневые и аварийные стоки не попадали в ближайшие водоемы и реки.

Подобрать требуемый типовой проект нефтесклада для сельскохозяйственного предприятия можно по числу имеющихся тракторов:

Число тракторов	15—20	21—40	41—60	61—100	101—200
Вместимость нефтесклада, м ³	40	80	150	300	600

При годовом расходе нефтепродуктов $G_T > 500$ т на центральном нефтескладе работают два человека: заведующий и кладовщик, при ($G_T = 100...500$ т — только заведующий, при $G_T < 100$ т — на должность заведующего может назначаться по совместительству кладовщик склада запасных частей и т.п. Если на посту заправки центрального нефтесклада в день заправляется более 25 машин, должна быть предусмотрена должность заправщика, при меньшем числе — заправку производит кладовщик. В каждом подразделении должен быть заправщик.

План операторской нефтескладов вместимостью 40, 80 и 150 м³ показан на рис. 2.6.

Стационарный пункт заправки, кроме пункта заправки при центральном нефтескладе, организуют в тракторных бригадах (отделениях). Стационарные пункты заправки, как правило, сооружают из имеющихся горизонтальных резервуаров емкостью не более 25 м³ хозяйственным способом. При регулярной доставке на большинстве стационарных заправочных пунктов бригад достаточно иметь емкость под дизельное топливо 10 м³ и емкость 5 м³ под моторное масло для тракторов.

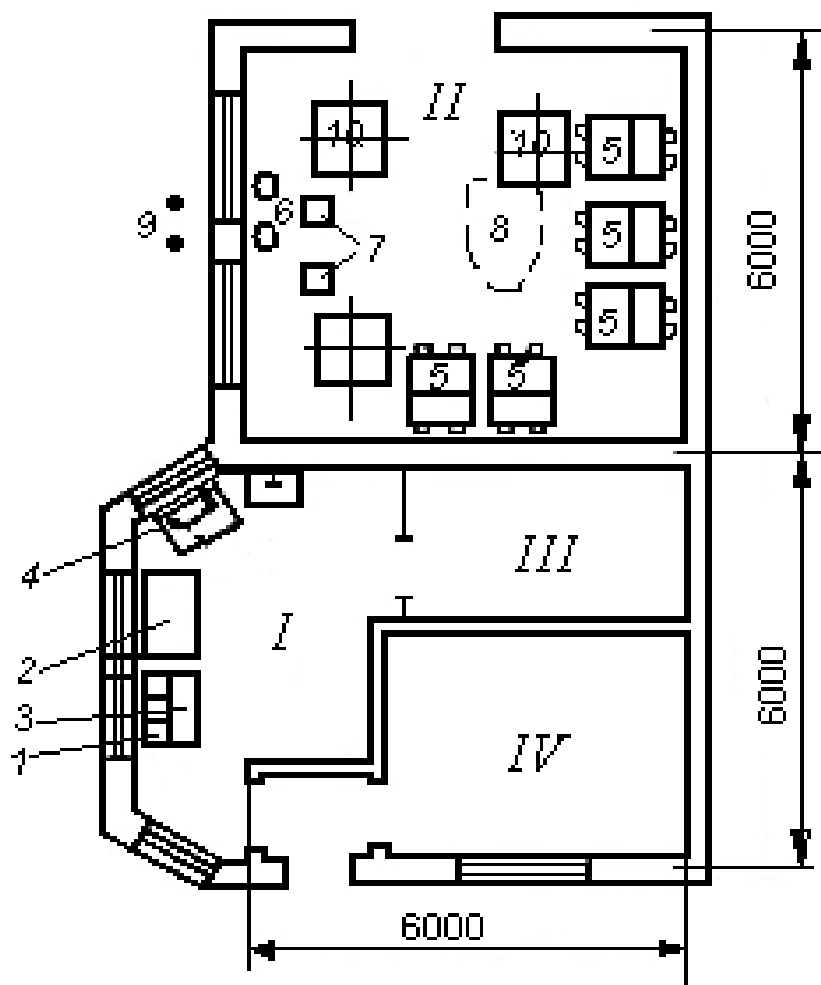


Рисунок 2.6 – План операторской с маслоскладом и маслораздаточной (нефтесклады вместимостью 40, 80 и 150 м³):

I – операторская; II – маслораздаточная и маслосклад; III – бытовые помещения; IV – котельная; 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.

Трансмиссионные, индустриальные масла и смазки целесообразно хранить на небольшом маслоскладе, рассчитанном на хранение масел в бочках и расфасованными в мелкую тару. Исключение составляют хозяйства, имеющие машинные дворы, где предусматривается хранение масел и смазок на пунктах технического обслуживания машин. В этом случае устанавливаются посты за-

правки маслом или смазками с использованием для этих целей маслораздаточных колонок, насосов-дозаторов, установки ОЗ-4967 ГОСНИТИ и др. Емкость стационарного пункта заправки бригады (отделения) можно определить по формуле

$$V_6 = G_T / \gamma k_3 - G_M / \gamma, \quad (2.9)$$

где V_6 – емкость резервуаров стационарного пункта заправки бригады (отделения), м³;

G_T – расход нефтепродуктов в наиболее напряженный месяц полевых работ, т;

G_M – месячный объем доставки нефтепродуктов в бригаду (отделение), т;

k_3 – при использовании резервуаров вместимостью 5–10 м³ принимается в пределах 0,6...0,7;

γ – плотность нефтепродуктов, в среднем можно принимать 0,82 т/м³.

Хозяйствам с хорошими дорожными условиями, достаточной обеспеченностью транспортными средствами, осуществляющим центрозавоз, рекомендуется строить центральные нефтесклады из расчета хранения 15-дневного запаса нефтепродуктов, а для бригад (отделений) – на 3–5 дней.

При комплектовании нефтесклада необходимым оборудованием нужно учитывать, что для хранения нефтепродуктов в сельскохозяйственном производстве широко используются нефтерезервуары, бочки, цистерны, бидоны (канистры) и другая тара. Основное технологическое оборудование типовых складов нефтепродуктов представлено в табл. 2.10.

Таблица 2.10 – Основное технологическое оборудование типовых складов нефтепродуктов, шт.

Оборудование		Вместимость склада, м ³					
		40	80	150	300	600	1200
Резервуары объемом, м ³ : 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 стояки 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.

2.6. 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 изготовляемая металлическая тара должна иметь внутреннее маслостойкое 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 следующих требований:

- число штабелей тары с нефтепродуктами – не более шести;
- габаритные размеры штабеля – 25×15×5,5 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 табл. 2.11.

Таблица 2.11 – Техническая характеристика стальных бочек

Показатели	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 табл. 2.12.

Таблица 2.12 – Техническая характеристика горизонтальных резервуаров для хранения нефтепродуктов

Показатели	Р-50	Р-60	Р-75	Р-100
Вместимость, м ³ :				
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 табл. 2.13. В отличие от транспортных резервуаров Р-50–Р-

100 имеют не комбинированные, а простые грузовые скобы, которые служат для установки порожних резервуаров и их крепления при перевозке к местам установки.

Таблица 2.13 – Техническая характеристика горизонтальных стальных резервуаров

Проект	Вместимость, м ³		Диаметр, мм	Длина, мм	Поверхность, м ²	Толщина листа, мм
	номинальная	полная				
Для наземной установки с плоским дном						
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
Для подземной установки с плоским дном						
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 табл. 2.14 и 2.15.

Таблица 2.14 – Типы резервуаров по ГОСТ 17032–71

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

Таблица 2.15 – Техническая характеристика резервуаров

Номинальная вместимость, м ³	Проект	Наружный диаметр, мм	Длина, мм	Толщина металла, мм	Высота, мм	Масса, кг
Вертикальные						
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
Горизонтальные						
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 PГC вместимостью 5; 9,5; 10; 10,5; 11; 13,5; 24; 25 и

26,5 м³, которые установлены в основном стационарно на нефтескладах и заправочных пунктах в наземном и заглубленном вариантах.

Основные сравнительные характеристики стальных цилиндрических резервуаров вместимостью до 100 м³ производства Германии приведены в табл. 2.16.

Таблица 2.16 – Стальные резервуары производства Германии

Номинальная вместимость, м ³	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

1. По виду хранимого нефтепродукта резервуары делят на две группы:

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

2. По виду конструкционных материалов резервуары бывают:

- металлические;
- неметаллические.

3. По форме резервуары подразделяются на:

- цилиндрические;
- сферические;
- прямоугольные.

4. По расположению днища относительно уровня прилегающей поверхности резервуары подразделяются на:

- 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).

5. 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 м³, а более 8 м³ разрешается изготавливать только по требованию заказчика);
- с коническим (вместимостью более 8 м³);
- 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 100–50000 м³, а на нефтескладах и заправочных станциях – горизонтальные и вертикальные вместимостью 5–100 м³. За рубежом распространены резервуары вместимостью 40–120 тыс. м³ 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 вы-

пуска 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 уравнивается 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.

2.7. Организация нефтеснабжения. 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 воз-

возможностей, объема месячного расхода и наличия резервных емкостей, рекомендуется составлять ежемесячный 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 механизированно-

го 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.

В фермерских (крестьянских) и других мелких хозяйствах в зависимости от местных условий обеспечение нефтепродуктами может быть организовано по одной из **следующих схем**:

- заправка машин производится на нефтескладах с постами заправки в коллективных хозяйствах;

- заправка машин производится с помощью передвижных заправочных агрегатов, принадлежащих коллективному хозяйству или предприятию технического сервиса. Передвижные агрегаты доставляют к месту заправки по заранее согласованному графику или по разовым заявкам;

- в фермерском хозяйстве создается простейший нефтесклад с соответствующими емкостями и заправочным оборудованием.

На карте землепользования сельскохозяйственного предприятия студент должен изобразить маршрут движения передвижного заправочного агрегата в наиболее напряженный период работы, а также движения МТА на стационарный пункт заправки (см. приложение графической части проекта) с учетом выбранной и представленной схемы снабжения ТСМ (рис. 2.7).

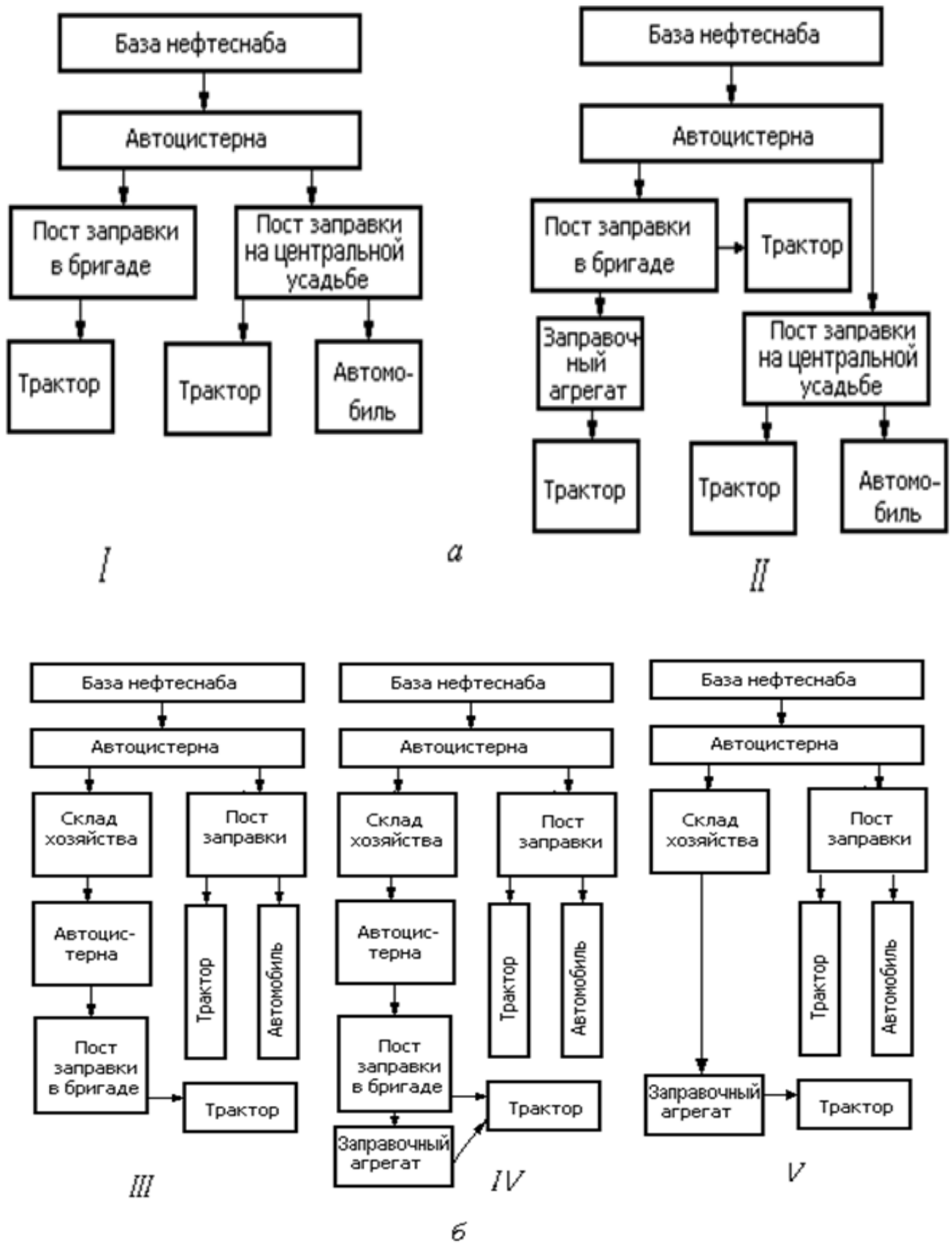


Рисунок 2.7 – Схема (I–V) организации снабжения нефтепродуктами хозяйства и заправка МТА [9]:

a – без центрального склада; *б* – с центральным складом

2.8. 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, которые может обслужить стационарный заправочный пункт,

$$n_a = \frac{T_{см}}{t_{об}} \cdot \tau, \quad (2.10)$$

где τ – 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

$$T_{см} = t_{пз} + t_{хх} + t_1 + t_2 + t_{ТО} + t_{пр}, \quad (2.11)$$

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

$t_{хх}$ – 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;

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

$t_{пр}$ – 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 равным 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 мин 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) может быть использован 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,

$$n_a = \frac{T_{\text{СМ}} - t_{\text{пз}} - t_{\text{ТО}} - \frac{2 \cdot S_1 - S_2}{v_a}}{t_2 + t_{\text{ТО}} + \frac{S_2}{v_a}}, \quad (2.12)$$

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

S_2 – расстояние между работающими агрегатами, км;

v_a – средняя скорость передвижения заправочного агрегата, км/ч;

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

Наиболее распространены следующие агрегаты: МЗ-3904 (на базе автомобиля), рассчитанный на обслуживание 20 – 25 машин, и МЗ-3905Т (на базе прицепа), рассчитанный на 16 – 20 машин. Комбайны заправляют, как правило, в поле.

2.9. 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 нефтепродуктов при хранении, сократить расход средств и материалов на ремонт и обслуживание оборудования.

Техническое обслуживание и ремонт оборудования нефтехозяйства проводятся по планово-предупредительной системе, предусматривающей периодические осмотры и технические обслуживания в строго установленные сроки, а текущие и капитальные ремонты оборудования и сооружений – при необходимости.

Ежедневное ТО проводят работники нефтесклада и заправочного пункта сельскохозяйственного предприятия. Оно заключается в подготовке оборудования к работе, контроле герметичности всех соединений, проверке работоспособности измерительных устройств и средств автоматизации.

Работы ТО-1 и ТО-2 проводят работники сельскохозяйственных предприятий или специализированной службы районного технического предприятия.

При ТО-1 проводят очистку оборудования от пыли и грязи, проверяют наличие подтеканий, надежность креплений. Проверяют и при необходимости регулируют натяжение приводных ремней; надежность контактных зажимов; давление и подачу, создаваемые насосами топливо- и маслораздаточных колонок, приемо-раздаточных стояков, при необходимости заменяют лопатки роторов; погрешность измерителей объемов, обращая особое внимание на исправность механизма возврата в нулевое положение; работу газоотделителей, дыхательных клапанов, раздаточных клапанов. При необходимости промывают и заменяют фильтрующие элементы (при перепаде давлений на фильтре более 0,12 Па).

При ТО-2 дополнительно к операциям ТО-1 заменяют смазку в подшипниках электродвигателей, из резервуаров сливают нефтепродукты, очищают и промывают их от загрязнений, проверяют на герметичность. При необходимости подкрашивают оборудование.

Ремонт нефтескладского оборудования при проведении ТО осуществляют агрегатным методом. Неисправные узлы и агрегаты, работоспособность которых нельзя восстановить при ТО, заменяют на отремонтированные в обменном пункте районного технического предприятия или заменяют на новые.

В условиях сельскохозяйственных предприятий из-за низкого качества оборудования, эксплуатации его в течение всего года на открытом воздухе через каждые три-четыре недели нарушается нормальная работа счетчиков топливозаправочных колонок. Из-за большой концентрации электропотребителей в производственной зоне хозяйств и недостаточной защиты трубопроводов от электрокоррозии с участием блуждающих токов существует опасность разгер-

метизации подземных топливопроводов. Поэтому при ТО необходимо проводить опрессовку подземных и всех остальных трубопроводов, визуальную проверку на подтекание запорной арматуры, проверку сопротивления изоляции и сопротивления заземления всех электроустановок, ревизию шкафов управления, воздушных и кабельных линий электропередачи, проверку средств пожаротушения.

Проверяют также состояние дыхательных клапанов, прокладок под ними и крышками люков резервуаров, окраску наружной поверхности резервуаров, осматривают и при необходимости ремонтируют переходные мостики, смотровые площадки над резервуарами, разгрузочными эстакадами, ограждениями, обваловки, молниезащиту, подъездные пути и другие элементы системы обслуживания рабочих элементов нефтесклада.

Контроль качества нефтепродуктов проводят для обеспечения эффективности их использования. Топлива, масла и специальные жидкости можно эффективно использовать только тогда, когда их физико-химические и эксплуатационные свойства соответствуют требованиям стандартов или технических условий. Поэтому на каждый получаемый нефтепродукт следует иметь паспорт качества, сертификат соответствия, а заведующий нефтескладом должен вести журнал учета нефтепродуктов. Полученные нефтепродукты необходимо хранить отдельно по сортам и маркам.

Контроль качества нефтепродуктов, используемых в современной сельскохозяйственной технике, – одно из важнейших условий их надежной работы.

Объем и периодичность анализов нефтепродуктов устанавливаются в зависимости от порядка их использования и марки, поскольку постоянный анализ по всем показателям ГОСТов и ТУ требует больших затрат времени и средств.

Необходимость определения качества нефтепродуктов возникает у потребителей при его приеме, хранении, а также в случае разногласий между поставщиком и получателем.

Выполняемые лабораториями анализы подразделяются на контрольные, полные и арбитражные, различающиеся по объему производимых определений.

У потребителей может возникать потребность в любом из этих видов анализа, но наиболее часто ими выполняются контрольные анализы нефтепродуктов.

При поступлении нефтепродукта без паспорта или загрязненного водой и механическими примесями его сливают в отдельный резервуар до разрешения вопроса о кондиционности этого нефтепродукта.

При хранении бензинов, топлив, противоводокристаллизующих жидкостей контроль качества рекомендуется проводить через 6 мес. (контрольный) и через 12 мес. (полный анализ). Качество дизельного топлива анализируют через 12 мес. (контрольный) и через 24 мес. (полный анализ).

Для оперативного контроля качества нефтепродуктов применяют передвижные и переносные лаборатории. К передвижным относится полевая лаборатория ПЛ-2М, к переносным – лабораторный комплект № 2 М5 экспресс-анализа или 2М6У. С помощью этих лабораторий можно выполнить 15 – 20 анализов (в зависимости от типа лаборатории). У полевых лабораторий предусматривается такой сложный анализ, как определение фракционного состава нефтепродуктов. Для отбора проб нефтепродуктов лаборатории снабжены пробоотборниками.

Результаты периодического контроля качества моторного масла при проведении ТО могут служить дополнительным показателем оценки технического состояния обслуживаемой машины.

Организация экспресс-контроля качества масла у потребителя носит диагностический, но не арбитражный характер. При неудовлетворительном качестве масла заявления в судебные органы подают при наличии результатов анализа масла, проведенного лабораторией, имеющей соответствующую лицензию.

Контроль качества масла рекомендуется проводить как при поступлении его в хозяйство, так и в процессе эксплуатации машин. При проведении периодических ТО отбирают пробу масла и определяют показатели качества масла: вязкость; загрязненность; щелочное число; наличие воды.

Сроки проведения периодических ТО устанавливаются с учетом сложности и режима работы каждого оборудования или сооружения (табл. 2.17).

Организация технического обслуживания. Объем работ ежемесячного 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 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 приблизительно объем работ для заправочного оборудования можно принять равным 20 %, а для резервуарного парка – 5 % от объема работ по плановому техническому обслуживанию.

Таблица 2.17 – 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 200000 л, но не реже 1 раза в 3 мес	После отпуска 400 000 л, но не реже 1 раза в 6 мес
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

Продолжение таблицы 2.17

Оборудование	Вид технического обслуживания		
	ЕТО	ТО-1	ТО-2
Механизированные заправочные агрегаты	Один раз в сутки перед выездом на работу	Не реже одного раза в 3 мес 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 мес.	Не реже одного раза в 6 мес.
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 конце рабочего дня	Через каждые 6 мес.	Через каждые 12 мес. для дизельного топлива и через 24 мес. для резервуаров с бензином и маслом

Планирование работ по техническому обслуживанию оборудования нефтескладов можно определить обобщенно, приняв годовую трудоемкость ТО единицы заправочного оборудования равной 22 часа, а одного резервуара – 10 часов. В этом случае объем работ по техническому обслуживанию оборудования нефтескладов ($T_{ТО}$) определяют по формуле

$$T_{ТО} = 22 \cdot m_3 + 10 \cdot n_p, \quad (2.13)$$

где m_3 – количество заправочного оборудования на нефтескладах хозяйства, принятого на обслуживание, шт.;

n_p – количество резервуаров на нефтескладах, принятых на обслуживание, шт.

При определении численности рабочих учитывают коэффициент занятости K_T (табл. 2.18) в связи с разъездным характером работ.

Таблица 2.18 – Зависимость коэффициента занятости K_T 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

Тогда численность рабочих определяют по формуле

$$P_{ТО} = \frac{T_{ТО}}{\Phi_p \cdot K_T}, \quad (2.14)$$

где Φ_p – годовой фонд времени одного производственного рабочего, ч;
 K_T – коэффициент занятости.

Нормативы времени, материалов и средств на техническое обслуживание нефтескладов приведены в табл. 2.19.

Таблица 2.19 – Трудоемкость технического обслуживания оборудования для нефтескладов

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

2.10. 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 (табл. 2.20).

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

В графе 2 табл. 2.20 напротив каждой операции указывается в минутах время, затрачиваемое на выполнение данной операции. Итог графы 2 покажет затраты труда при проведении обслуживания и общую трудоемкость ТО.

Таблица 2.20 – Операционно-технологическая карта

Исполнители _____

Трудоемкость работ _____

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
...				
Итого				

В графе 3 предоставляются эскизы, рисунки, схемы оборудования при проведении ТО.

В графе 4 указываются условия, которым должны удовлетворять те или иные узлы, механизмы, детали после соответствующей операции обслуживания.

В графе 5 определяются необходимые для данной операции приборы, ключи, съемники и другие инструменты, оборудование и применяемый материал.

2.11. Мероприятия по борьбе с потерями нефтепродуктов

Обеспечение сельскохозяйственных потребителей топливом и смазочными материалами (ТСМ) и их использование сопровождаются значительными количественными и качественными потерями. Кроме того, примерно 25 % поставляемых ТСМ не соответствует требуемому уровню качества.

Потери ТСМ зависят от конструктивных, технологических, эксплуатационных и организационных факторов.

Обеспечение экономии топлива за счет конструктивных факторов. Конструктивные факторы включают в себя мероприятия по совершенствованию конструкций машин: снижение их массы, совершенствование двигателей, их рабочих процессов и ходовой системы, создание шин с автоматическим регулированием давления воздуха на ходу, трансмиссий с переключением передач на ходу и автоматизацией скоростного и энергетического режимов; улучшение геометрии и остроты рабочих органов машин, покрытие их малофрикционными материалами; повышение жесткости рам, уменьшение энергоемкости приводов, применение новых видов рабочих органов и др.

Основными направлениями совершенствования конструкций, влияющими на снижение расхода ТСМ, являются повышение надежности машин и термостойкости деталей двигателей при одновременном уменьшении теплопередачи через них; снижение массы при одновременном повышении жесткости конструкции, а также механических потерь в деталях в целях сокращения энергетических затрат на привод систем охлаждения, питания и освещения; возможность работы двигателей на низкосортных и альтернативных видах топлива; улучшение режимов пуска и прогрева двигателей за счет совершенствования характеристик ТНВД; разработка и внедрение электронных систем регулирования, контроля технического состояния механизмов и управления процессами подачи, дозирования и впрыска топлива, а также скоростными и энергетическими режимами работы машинно-тракторного агрегата и др.

Влияние технологических факторов. К технологическим факторам относятся совершенствование производственных процессов и технологий возде-

львания сельскохозяйственных культур: нулевая и минимальная обработка почвы, прямой посев, замена отвальной обработки почвы дизельной, дискованием, совмещением отдельных операций. Затраты энергии можно сократить применением азотфиксирующих культур и микроорганизмов, позволяющих уменьшить дозы минеральных азотных удобрений, а также новых технологических процессов, исключающих или снижающих затраты топливной энергии при сушке, хранении и обработке сельскохозяйственных культур, и т. п.

Влияние эксплуатационных факторов. К эксплуатационным факторам относятся мероприятия по улучшению качества ТО машин, выбору их оптимальных режимов работы и составов и др. Наиболее актуальными становятся внедрение средств диагностирования, качественное выполнение регулировок, особенно систем питания, охлаждения и механизма газораспределения двигателя. Большое влияние на затраты энергии оказывает состояние рабочих органов: острота лезвий, наличие выступов, толщина лемехов и т.д.

К организационным факторам относятся выбор форм использования техники, организация ее работы и обслуживания в полевых условиях, учет и нормирование потребления ТСМ, виды поощрения за его экономию и др. Снижение расхода ТСМ за счет лучшего использования техники может быть достигнуто при внедрении аренды, подряда, а также создании системы учета расхода ТСМ и поощрения за их экономию.

Даже при полной загрузке тракторов на основных работах неизбежен перерасход топлива, когда они работают на плохо подготовленных загонах с большими переездами.

Расход ТСМ при работе техники зависит не только от ее технического состояния и организации эксплуатации, но и от квалификации механизаторов и водителей. Квалифицированные работники больше экономят ТСМ и обеспечивают высокую работоспособность машин. Установлено, что на тракторах, которые обслуживают трактористы первого и второго классов, расход ТСМ на 10... 12 % меньше, чем у трактористов третьего класса. В одинаковых условиях во-

дители разной квалификации также расходуют неодинаковое количество топлива, разница достигает 25 %.

Снижение расхода ТСМ, повышение эффективности использования техники невозможны без четко налаженной организации работы машинно-тракторных агрегатов: выбора машин, подготовки их для выполнения различных операций, составления схемы движения, расчета необходимого числа машин и обеспечения их согласованной работы, механизации погрузочно-разгрузочных работ, современного и качественного ТО и Р машин.

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 (табл. 2.21).

Таблица 2.21 – Резервы сокращения затрат топлива при использовании МТП в растениеводстве (производственной эксплуатации МТП)

Мероприятия по сокращению затрат топлива	Эффективность применения
1. Сокращение расхода времени смены на холостые переезды, технологическое обслуживание и остановки при работающем двигателе	За счет этого удастся сэкономить до 10–15 % топлива. Например, трактор Т-150К 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 раза сокращается время на повороты
3. Выбор оптимального состава МТА	Расход топлива при использовании наиболее экономичных агрегатов на 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

Мероприятия по сокращению затрат топлива	Эффективность применения
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; сдваивание колес на торфяно-болотных почвах, совмещение нескольких технологических процессов позволяют сэкономить до 30 % ТСМ
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 % ТСМ
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 дизельного топлива 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 % ТСМ
10. Своевременное проведение ТО машин	Позволяет сэкономить 15–20 % ТСМ
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

Важным элементом экономии топлива является правильная транспортировка и хранение, а также применение обоснованных и прогрессивных норм выработки и расхода топлива. Классификация потерь нефтепродуктов приведена на рис. 2.8.

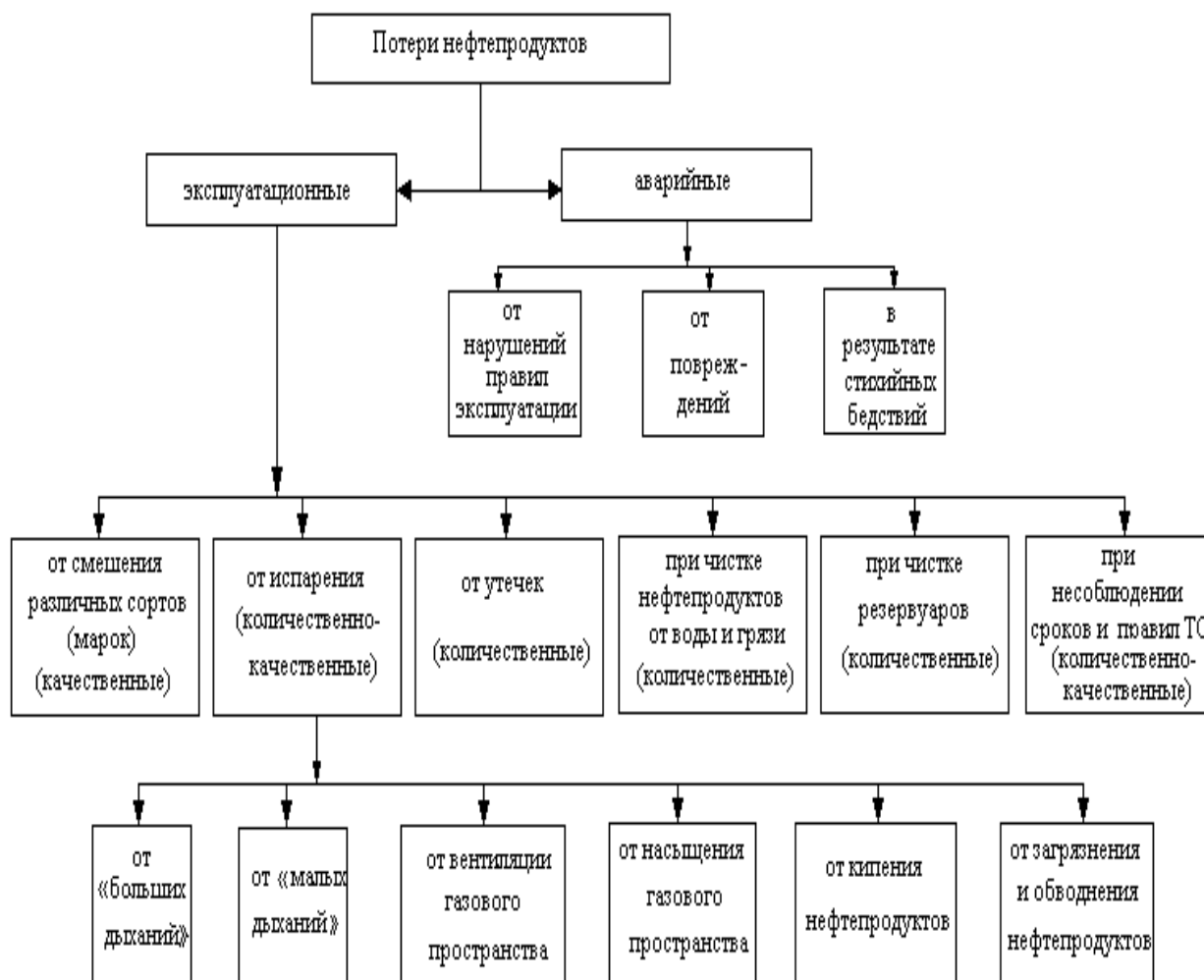


Рисунок 2.8 – Классификация потерь нефтепродуктов

Используя рекомендации, приведенные в табл. 2.21, и передовой опыт сельскохозяйственных предприятий, студент должен разработать конкретные рекомендации по экономии топливно-энергетических ресурсов для проектируемого предприятия.

Резервы снижения расхода масла. Расход масла определяется длительностью его работы до замены, угаром и утечками из системы.

Существенное повышение сроков замены масел в агрегатах трансмиссии машин дает использование высококачественных всесезонных масел, при этом отпадает необходимость в сезонной замене при переходе с летней эксплуатации на зимнюю и наоборот. Срок службы масел может быть увеличен минимально в 4 раза и доведен до 2 лет. В результате этого сокращается расход и становится экономически эффективным использование дорогостоящих загущенных масел.

Для гидравлических систем навесного оборудования тракторов разрабатывается всесезонное масло, внедрение которого позволит работать без замены в 4 раза дольше, чем при сменяемых сезонных маслах.

В тракторных двигателях масла раньше меняли через 120 мото-ч. В современных теплонапряженных двигателях их меняют через 500 мото-ч. Это стало возможным благодаря внедрению высококачественных моторных масел и топлива с содержанием серы не более 0,5 %.

Другой путь экономии масел — улучшение качества их очистки в двигателе. На всех современных двигателях устанавливают полнопоточные реактивные маслоочистители. Их применение по сравнению с фильтрами грубой и тонкой очистки позволило значительно уменьшить скорость загрязнения масла. Однако они не задерживают частицы меньше 3... 5 мкм. Поэтому разрабатывают новые типы центробежных фильтров, устанавливают дополнительные фильтры, применяют ультразвуковую обработку и бумажные полнопоточные масляные фильтры, повышающие качество очистки. При использовании эффективных систем очистки и высококачественных масел становится возможным дальнейшее увеличение сроков их замены.

Наибольшая экономия достигается при уменьшении расхода масла в двигателях на угар. В двигателе на замену расходуется до 40 % общего количества масла, на угар — до 60 %. При повышении срока смены с 240 до 500 мото-ч расход масла сокращается на 7–10%, при дальнейшем увеличении — приблизительно на 5 %. Поэтому первоочередная задача — снижение расхода масла на угар.

Решение проблемы снижения расхода масла на угар — задача комплексная: нужно совершенствовать конструкцию двигателей, повышать качество применяемых масел, обеспечивать высокое качество ТО и Р.

За счет совершенствования цилиндропоршневой группы, смазочной системы, улучшения конструкции, технологии изготовления и материала поршневых колец в тракторных и комбайновых двигателях угар масла не превышает 1 % расхода топлива. Исследованиями показано, что угар может быть уменьшен до 0,2 % расхода топлива.

Причины повышенного расхода масла на угар — увеличение зазора в сопряжениях цилиндропоршневой группы, повышенный уровень масла в картере двигателя, нарушение теплового режима двигателя из-за неисправностей и регулировок, образование накипи в системе охлаждения. Увеличение толщины слоя накипи только на 1 мм повышает расход масла на 25 %.

Фактический расход масла на угар при эксплуатации двигателей в 2 — 3 раза превышает нормы, установленные техническими условиями для современных двигателей. Этот резерв экономии масел может быть реализован только при достаточно строгом соблюдении правил эксплуатации двигателя. Экономия масла при этом может составить 0,1 ...0,3 т/год на один трактор.

Для планирования потребности в маслах, контроля за эффективностью их использования разработаны и применяются нормы эксплуатационного расхода масел, которые являются усредненными для разных условий эксплуатации техники.

Для трактора МТЗ-80 нормы расхода моторного масла составляют: общая — 3,5 %, расход двигателем — 2,3 %, в том числе на угар 0,7%, трансмиссионного — 1 % израсходованного топлива. Для трактора «Беларус-1522» расход масла на угар составляет 0,4 %.

Нормы расхода масла на 100 мото-ч для гидравлической системы трактора МТЗ-80 (емкость бака гидравлической системы 20 л) составляют: на долив — 1,8 л, на СТО — 4,7 л, на ТО-3 — 3,8 л.

Для грузовых автомобилей с бензиновым двигателем нормы расхода масел и смазок на 100 л общего расхода топлива составляют: моторное масло — 2,4 л, трансмиссионное — 0,3 л, пластичные смазки — 0,2 кг.

Потери от утечек масла. Установлено, что свыше 65 % тракторов эксплуатируется с подтеканием смазочных масел, более 35 % — с подтеканием масла из гидравлических систем, более 17% — из двигателей, до 15% — из трансмиссий.

Основными причинами потерь масел являются нарушение правил заправки и уплотнений ведущего вала насоса; утечки из-за неплотностей в узлах, со-

единительной арматуре, трубопроводах; неисправность или отсутствие соединительных и запорных узлов гидравлической системы трактора и сельскохозяйственной машины, нарушение герметичности уплотнений подшипниковых узлов ходовой части гусеничных тракторов.

Снижение расхода масел при ТО. Свежие масла могут заменяться на очищенные отработанные моторные масла. Такие масла могут быть успешно использованы в инерционно-масляных воздухоочистителях, которые требуют значительного расхода масел. Так, при эксплуатации тракторов Т-4А, ДТ-75М для разовой замены масел в поддоне воздухоочистителя требуется 2,65 л, для МТЗ-80 — до 1,5 л. В хозяйствах, имеющих 50 тракторов, может быть достигнута экономия моторных масел 1,5...2,0 т/год.

Сокращение потерь масел при транспортировании, хранении и заправке. Общие потери моторных и трансмиссионных масел в процессе транспортирования, перекачек, хранения и заправки машины зависят от способа доставки масла и составляют соответственно 0,5...6,5 и 1,2... 17,5% их расхода. Использование ведер, кружек и другого подсобного инвентаря приводит к увеличению потерь в 3 — 4 раза и загрязнению масел абразивной пылью. Минимальные потери моторных (до 0,6 %) и трансмиссионных (до 1,7 %) масел могут быть достигнуты при транспортировании их в автоцистернах, хранении в резервуарах, заправке с помощью маслораздаточной колонки или механизированного заправочного агрегата.

2.12. Сбор и сдача отработанных масел

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

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

2.12.1. Схема организации повторного использования отработанных масел

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

Слив отработанного моторного масла при его замене или ремонте узла должен выполняться в разогретом состоянии в отдельную тару с минимально возможными потерями и загрязнением. Хранение собранных моторных масел в целях очистки, восстановления и последующего применения в агрегатах машин должно осуществляться отдельно по маркам и группам. Строгое соблюдение правил работы с собранными маслами обеспечивает экономию до 20 потребности в смазочном материале. В отработанных маслах после их очистки восстанавливаются основные эксплуатационные свойства, и их можно использовать по прямому назначению или в менее нагруженных узлах машин.

Всероссийским научно-исследовательским проектно-технологическим институтом по использованию техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве (ВИИТиН) разработаны установки для очистки масел УОМ-ЗА и УОМ-ЗМ, оснащенные центрифугами с гидрореактивным приводом. Загрязненное масло закачивается насосом в бак установки и подогревается до рабочей температуры. После прогрева масло насосом направляют под давлением в центрифуги, где происходит осаждение загрязнений. Выходя из сопел центрифуг, масло сливается обратно в бак установки. Так как разделяющий фактор центрифуг значительно выше, чем у тракторных центробежных очистителей, осаждение загряз-

нений на стенке роторов происходит более интенсивно, а тонкость очистки достигает 3...5 мкм по абразивным частицам и продуктам изнашивания деталей, асфальтосмолистым и другим загрязнениям. Вода, содержащаяся в масле, удаляется в виде паровоздушной смеси из зоны гидрореактивного привода роторов за счет организованной вентиляции масляного бака и внутренних полостей корпусов центрифуг. Для достижения более высокой степени очистки (по органической части загрязнений) в установке УОМ-ЗА предусмотрено заключительное тонкое фильтрование масла. В связи с возможностью применения более эффективных способов удаления из масла асфальтосмолистых загрязнений использование фильтров в установке УОМ-ЗА не предусмотрено, что упрощает ее обслуживание.

Эти установки ввиду их относительной простоты конструкции и широких возможностей очищать масла от механических примесей и воды применяются в хозяйствах, СТОТ, СТОА, цехах заводов и ремонтно-технических предприятий. Экономическая целесообразность их применения подтверждена на предприятиях с годовым сбором и очисткой 5... 100 т отработанного масла. В хозяйствах с небольшим объемом сбора масел целесообразно использовать малогабаритную установку УОМ-5.

В развитых странах до 90 % собранного масла перерабатывают во вторичный продукт, пригодный к повторному применению. При этом большое значение придается переработке (очистке, регенерации) масел на местах их потребления. Считают, что при объемах потребления свыше 10 т в год масло выгоднее перерабатывать на предприятии, чем сдавать на централизованную обезличенную переработку.

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 оборудо-

дование, 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 использования 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 – исполни-

тель) проведению экспресс-анализов, строгому выполнению рекомендаций исполнителя со стороны заказчика.

Обеспечение сельскохозяйственных предприятий эксплуатационными материалами является необходимым условием своевременного выполнения производственных работ.

Схемы организации очистки и повторного использования отработанных масел на сельхозпредприятиях представлены на рис. 2.9.

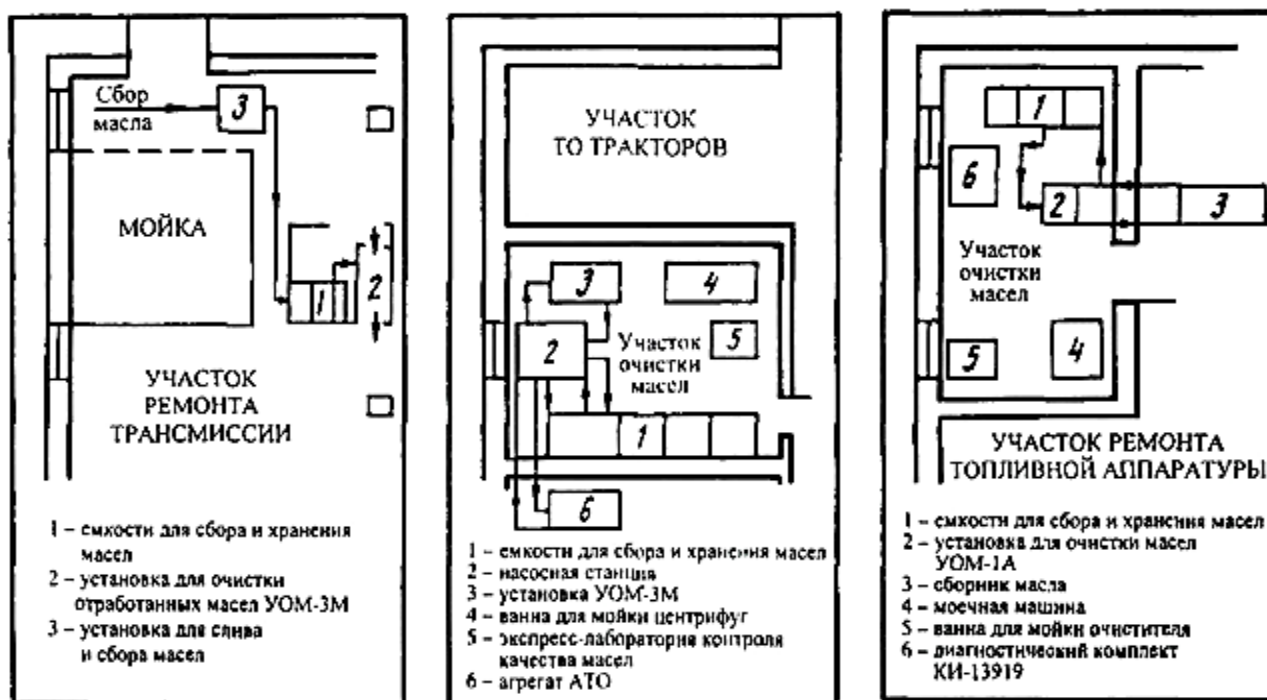


Рисунок 2.9 – Планирование и технологические решения по участкам сбора и очистки отработанных масел

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, который представлен на рис. 2.10.

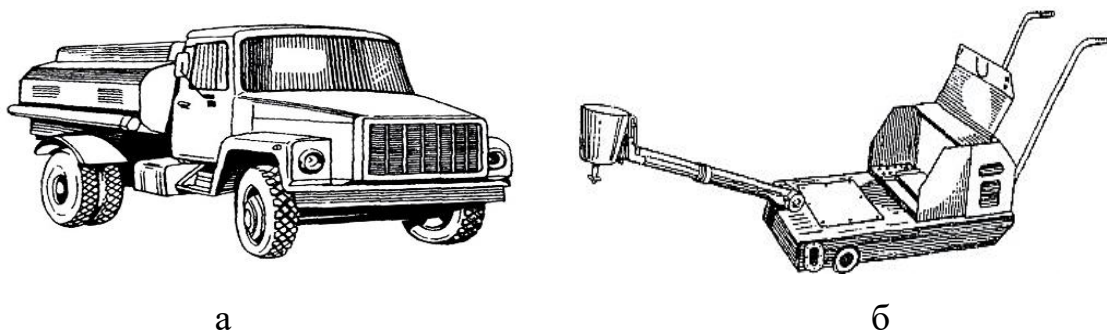


Рисунок 2.10 – Средства переработки и транспортировки отработанных нефтепродуктов:

а – агрегат для сбора и транспортировки отработанных масел;

б – установка для слива и сбора отработанных масел.

2.12.2. 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 сельскохозяйственного производства возможны следующие варианты организации работ:

1. Сбор, хранение и очистка отработанных масел осуществляются с помощью производственных подразделений хозяйства.

2. Сбор и хранение масел производятся 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 осуществляются спецперсоналом, хранение – на центральной усадьбе, транспортировка, очистка, хранение и обратная доставка потребителю производятся персоналом районного пункта сбора и очистки отработанных масел.

4. Сбор и хранение на центральной усадьбе, транспортировка, очистка, хранение и обратная транспортировка потребителю осуществляются персоналом областной организации нефтесервиса.

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

2.12.3. 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.

Разработаны установки для очистки масел, удаления топливных фракций, обогащения масел присадками. Их общий вид приведен на рис. 2.11, технические характеристики – в табл. 2.22 –2.24.

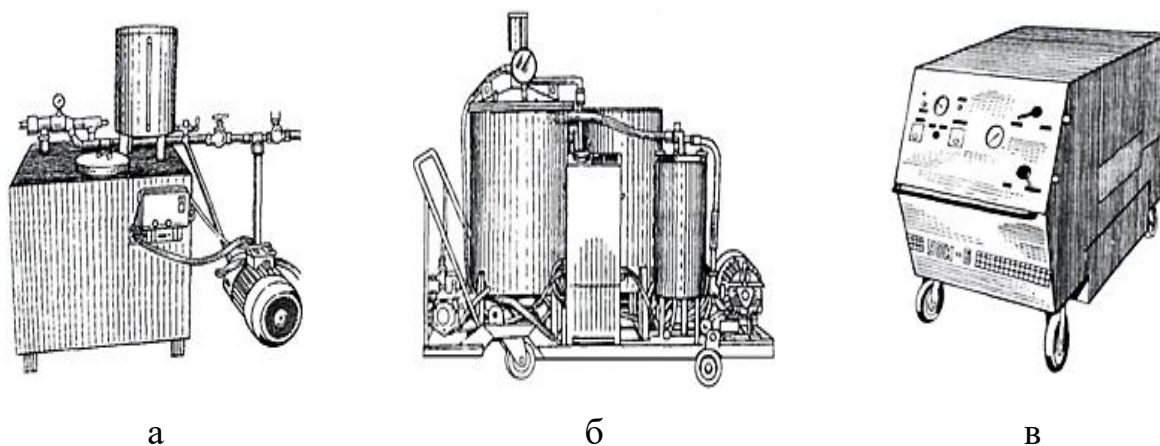


Рисунок 2.11 – Установки:

- а – для удаления топливных фракций из очищаемых масел;*
- б – для очистки отработанных масел УОМ-6 (с осветлением);*
- в – для обогащения масел присадками (диспергатор-стабилизатор).*

Данные установки из-за относительной простоты конструкции и широких возможностей очищения, восстановления отработанных масел применяются на сельскохозяйственных предприятиях, на СТО, предприятиях агросервиса.

Таблица 2.22 – Техническая характеристика установки для регенерации масел

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

Таблица 2.23 – Техническая характеристика установки для очистки масел с осветлением УОМ-6

Показатели	Их значения
Тип	90–100
Производительность, л/ч	1–3
Тонкость очистки, кг	6
Содержание воды в очищенном масле, %	Отсутствует
Рабочая температура в баке установки, °С	95±5
Давление масла в системе, кгс/см ²	8–9
Вместимость, л:	
бака реактора	100
основного бака	100
Установленная мощность, кВт	65

Таблица 2.24 – Техническая характеристика установки для внесения присадок (диспергатор-стабилизатор)

Показатели	Их значения
Тип	Стационарный
Производительность, л/ч	70–80
Температура, °С:	
обогащенной смеси	70–80
масла в емкости	25
Давление масла в системе, кгс/см ²	-
Вместимость бака, л:	
для посадок	10
для масла	100
Габаритные размеры, мм	950×850×700
Масса, кг	150

Разрабатывая подраздел 2.12, студент должен представить наиболее рациональную схему повторного использования отработанных масел, а также предложить оборудование для сбора и восстановления масел в проектируемом сельскохозяйственном предприятии.

3. КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА

В конструкторской части производится модернизация установки (приспособления) для хранения, заправки, транспортировки ТСМ, ТО оборудования нефтехозяйства и т. д.

В выпускной квалификационной работе конструкторская разработка выполняется как самостоятельная часть и должна быть непосредственно связана с темой. Для конструкторской разработки выбирается модернизация установок, приспособлений или различного рода устройств, которые используются для проведения работ при технической эксплуатации машин.

3.1. Цель и обоснование изготовления (модернизации) установки

Необходимо рассмотреть и проанализировать положительные стороны и недостатки аналогичных или близких к разрабатываемым в работе конструкциям и обосновать целесообразность предлагаемой конструкции (модернизации), условия ее применения.

3.2. 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.

3.3. 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.

4. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Раздел выполняется в соответствии с методическими указаниями кафедры «БЖД и ИЭ» при консультировании преподавателя (в соответствии с приказом по вузу).

Следует помнить, что работа на нефтескладе и с ТСМ 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 заданию, выданному руководителем ВКР, студентом должны быть разработаны следующие вопросы, которые изложены ниже.

4.1. Характеристика нефтехозяйства

1. Схема (план) размещения нефтехранилища (склада ТСМ) относительно других производственных и социально-бытовых объектов.
2. Объемы запасов и виды ТСМ, наличие на сельскохозяйственном предприятии транспортных средств для доставки ТСМ.
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 ТСМ) относительно жилой застройки и водных объектов.

4.2. Анализ соблюдения требований экологической безопасности при эксплуатации нефтехранилища (склада ТСМ)

1. Наличие и техническое состояние оборудования для автоматической заправки и перелива.
2. Меры безопасности при доставке, заправке и хранении ТСМ. Формы учета и отчетности по использованию нефтепродуктов.
3. Установка предупреждающих знаков.
4. Требования, предъявляемые к водителскому составу, осуществляющему доставку ТСМ, заправку техники.
5. Обвалование емкостей, герметизация помещений.
6. Обеспечение работников индивидуальными средствами защиты.
7. Наличие технических средств пожаротушения, связи и оповещения.
8. Оборудование молниезащиты.

4.3. Расчетная часть

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

4.4. Мероприятия по обеспечению безопасности функционирования нефтехозяйства (варианты)

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 и подготовка в сельхозпредприятии невоенизированных формирований по ликвидации последствий ЧС на территории нефтехозяйства.

6. Прогнозирование радиационной обстановки в условиях чрезвычайных ситуаций.

Данный раздел ВКР должен быть выполнен в соответствии с заданием руководителя на 6 – 7 страницах машинописного текста с указанием ссылок на использованные литературные источники.

5. 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) сравнение базового варианта (существующая организация нефтехозяйства в сельскохозяйственном предприятии) с проектируемым вариантом (предлагаемой структуре организации нефтехозяйства).

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

- фактические показатели сельскохозяйственного предприятия 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 ТСМ и т. п.);

- действующая 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 дипломного проекта.

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

Расчеты производятся по двум вариантам:

- базовый (существующий в СХП) – индекс 1;

- проектируемый (предлагаемый) – индекс 2.

5.1. 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 (табл. 5.1).

Таблица 5.1 – Наличие и стоимость оборудования нефтехозяйства

Наименование оборудования, инвентаря, транспортных средств	Масса оборудования, т	Стоимость оборудования, тыс. руб.	
		Базовый вариант, K_1	Проектируемый вариант, K_2
1.			
2.			
3.			
4.			
Итого			

Дополнительные капитальные вложения определяют по формуле

$$\Delta K = K_2 - K_1, \quad (5.1)$$

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

Удельные капитальные вложения, тыс. руб/т

$$K_{уд.} = \frac{K_1}{Q_1}; \quad (5.2)$$

$$K_{уд.} = \frac{K_2}{Q_2}; \quad (5.3)$$

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

5.2. Фактические затраты на содержание нефтехозяйства

Фактические затраты на содержание нефтехозяйства определяем по формуле

$$И = З + З_{соц} + А + Р_T + Э + П_T + П_p, \quad (5.4)$$

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

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

$А$ – амортизационные отчисления на здания и оборудование, тыс. руб.;

$Р_T$ – отчисления на ремонт и ТО, тыс. руб.;

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

$П_T$ – фактические потери нефтепродуктов, тыс. руб.;

$П_p$ – прочие расходы, тыс. руб.

Затраты на оплату труда рассчитываем по формуле

$$З = Ч_{ст} \cdot T_m \cdot D_m \cdot K_{ув}, \quad (5.5)$$

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

T_m – продолжительность работы заправщика в течение месяца, ч; $T_m = 170,8$ ч;

D_m – количество месяцев;

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

Отчисления на социальные нужды составляют 30 % от заработной платы, они рассчитываются по формуле

$$З_{\text{соц}} = 0,3 \cdot З. \quad (5.6)$$

Амортизационные отчисления на здания ($A_{\text{зд}}$) составляют 2,5 %, оборудование нефтехозяйства ($A_{\text{об}}$) – 10 % от балансовой стоимости.

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

$$A_{\text{зд}} = 0,025 \cdot B_{\text{об}} \cdot 2, \quad (5.7)$$

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

Амортизационные отчисления на оборудование нефтесклада

$$A_{\text{об}} = 0,1 \cdot B_{\text{об}}. \quad (5.8)$$

Суммарные амортизационные отчисления

$$A = A_{\text{зд}} + A_{\text{об}}. \quad (5.9)$$

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

$$P_{\text{т}} = 0,7 \cdot B_{\text{ст.об}}. \quad (5.10)$$

Затраты на электроэнергию

$$\mathcal{E} = \mathcal{C}_{\mathcal{E}} \cdot P, \quad (5.11)$$

где $\mathcal{C}_{\mathcal{E}}$ – 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 определяют по формуле

$$P_{\text{р}} = 0,1 \cdot (A + P_{\text{т}} + \mathcal{E}). \quad (5.12)$$

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

$$P_{\text{т}} = \mathcal{C} \cdot Q \cdot \frac{k}{100}, \quad (5.13)$$

где \mathcal{C} – комплексная цена ТСМ, тыс. руб. за 1 т; Q – годовой расход топлива в хозяйстве, т; k – потери топлива за год, %.

Размер существующих потерь нефтепродуктов ($\Pi_{Т1}$) подсчитывают по фактическим затратам с указанием каналов потерь по всем видам топлива и смазочных материалов.

Потери для проектируемого нефтехозяйства ($\Pi_{Т2}$) подсчитывают по нормам.

Затем определяют разницу в потерях нефтепродуктов:

$$\Pi_{Т} = \Pi_{Т1} - \Pi_{Т2}. \quad (5.14)$$

$$\Pi_{Тиз} = \frac{\Pi_{Т1} + \Pi_{Т2}}{\Pi_{Т2}} \cdot 100. \quad (5.15)$$

Удельные затраты определяем по формуле

$$I_{уд} = \frac{I}{Q}, \quad (5.16)$$

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 табл. 5.2.

Удельная экономия по нефтехозяйству в стоимостном выражении определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{уд1} = I_{уд1} - I_{уд2}, \quad (5.17)$$

в процентах (%)

$$\mathcal{E}_{ТО} = \frac{I_{уд1} - I_{уд2}}{I_{уд2}} \cdot 100. \quad (5.18)$$

Таблица 5.2 – Структура затрат на содержание нефтехозяйства

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

Годовая экономия затрат

$$\mathcal{E}_r = (I_{уд1} - I_{уд2}) \cdot \Delta Q. \quad (5.19)$$

5.3. Эффективность капитальных вложений

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

Годовой доход определяется по формуле

$$D_r = \mathcal{E}_r - (A_2 - A_1) - (I_2 - I_1), \quad (5.20)$$

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

Налоги на топливо включают в соответствующие виды продукции.

Чистый дисконтированный доход определяется по формуле

$$\text{ЧДД} = D_r \cdot \alpha_r - \Delta K, \quad (5.21)$$

где α_r – коэффициент приведения до расчетного периода (коэффициент дисконтирования), он рассчитывается по формуле

$$\alpha_r = \frac{(1+E)^T - 1}{E \cdot (1+E)^T}, \quad (5.22)$$

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.

$$T_{\text{факт.}} \leq T_{\text{норм.}}$$

Срок окупаемости капитальных вложений определяем по формуле

$$T_{\text{ок}} = \frac{\Delta K}{D_r}. \quad (5.23)$$

Металлоемкость оборудования – отношение массы металла к количеству израсходованного топлива. Ее можно определить по формуле

$$M = \frac{G_1}{Q_1}. \quad (5.24)$$

Снижение металлоемкости на 1 т топлива рассчитывается по формуле

$$M = M_1 - M_2; \quad (5.25)$$

$$M_{\text{изм.}} = \frac{M_2 - M_1}{M_1} \cdot 100. \quad (5.26)$$

Следует отметить, что, во-первых, в табл. 5.3, 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.

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 предлагаемых мероприятий по реконструкции и организации работ нефтехозяйства сельхозпредприятия по сравнению с ранее применяемой, дают соответствующее комментарии и приводят основные, наиболее значимые показатели, характеризующие эту эффективность.

Таблица 5.3 – Показатели эффективности реконструкции нефтехозяйства

Показатели	Нефтехозяйство		Отношение проектного 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 ТСМ			
3. Годовой доход, тыс. руб.			

Продолжение таблицы 5.3

Показатели	Нефтехозяйство		Отношение проектного варианта к базовому
	Базовый вариант	Проектный вариант	
4. Чистый дисконтированный доход, тыс. руб.			
5. Срок окупаемости капиталовложений, лет			
6. Металлоемкость оборудования, т/т			

После расчета технико-экономических показателей оформляется лист графической части.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выводах по ВКР необходимо сделать обобщающее заключение по анализу производственно-хозяйственной деятельности сельскохозяйственного предприятия, работе нефтехозяйства и использованию ТСМ.

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

Для практической ценности, разрабатываемой выпускной квалификационной работы предложить внедрение и применение конструкторской разработки в условиях сельскохозяйственного предприятия, подтвердив правильность инженерных решений технико-экономическими расчетами.

Показать целесообразность выполнения данной темы выпускной квалификационной работы для АПК Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быстрицкая А.П., Скребицкая И.А. Новое оборудование для заправки машин топливом и маслом. М.: Агропромиздат, 1988. 111 с.
2. Типовые нормы выработки и расхода топлива на механизированные полевые работы в сельском хозяйстве / З.В. Сергеева и др. М.: Колос, 1981. Ч. 1–3. 395 с.
3. Примерные нормы расхода топливно-энергетических ресурсов для сельскохозяйственного производства / З.В. Сергеева и др. М.: Россельхозиздат, 1978. 115 с.
4. Справочник сельского механизатора / В.А. Родичев и др. М.: Россельхозиздат, 1981. 210 с.
5. Техническое обслуживание и ремонт оборудования нефтехозяйств колхозов и совхозов / А.И. Руденко и др. М.: Колос, 1978. 98 с.
6. Рекомендации по организации нефтехозяйств и совершенствованию обеспечения нефтепродуктами машинно-тракторного парка в районных агропромышленных объединениях / А.И. Голубев и др. М., 1985. 78 с.
7. Скребицкая И.А. Оборудование стационарных складов нефтепродуктов. Технология технического обслуживания. М.: ГОСНИТИ, 1984. 131 с.
8. Руденко А.И. Рекомендации по заправке машин на стационарных пунктах и с помощью передвижных заправочных средств в сельском хозяйстве. М.: Колос, 1978. 87 с.
9. Средства и технология очистки отработанных масел: метод. указания по выполнению лаб. работы студентами специальности 740601 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства». Мн., 2003. 38 с.
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. М.: Агропромиздат, 1985. 336 с.

12. Короблев А.Д. Экономия энергоресурсов в сельском хозяйстве / под ред. Р.П. Крыйнева. М.: Агропромиздат, 1988. 208 с.
13. Чернобривец АС. Планирование потребности в материально-технических ресурсах // Экономика. Финансы. Управление. 2005. № 4. С. 32–38.
14. Кулафин А.Ф. Оперативный контроль расхода топлива машинно-тракторными агрегатами // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2005. № 11. С. 26–27.
15. Коваленко В.П., Макушев Ф.С., Мороз В.В. Загрязненность топлив и масел и экологическое состояние окружающей среды // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2000. № 11. С. 19–21.
16. Шкробок В.С., Луковников А.В., Туржев А.К. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве. М.: Колос, 2004. 512 с.
17. Охрана труда в сельском хозяйстве: справочник / сост.: В. Н. Михайлов и др. М.: Агропромиздат, 1988. 210 с.
18. Оборудование и эксплуатация нефтебаз и автозаправочных станций: учеб. пособие / А.П. Дьячков и др. Воронеж: ВГАУ, 1998. 260 с.
19. Рекомендации по рациональному использованию смазочных материалов в сельском хозяйстве / В.В. Остринков и др. Тамбов, 1993. 80 с.

Учебное издание

Самусенко Владимир Иванович

Кузюр Василий Михайлович

Ковалев Александр Федорович

**ОРГАНИЗАЦИЯ НЕФТЕХОЗЯЙСТВА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Учебно-методическое пособие

для выполнения выпускной квалификационной работы
студентами инженерно-технологического института
по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Редактор Аддылина Е.С.

Подписано к печати 18.04.2023 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 5.11. Тираж 25 экз. Изд. №7521

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ