

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»
Институт механизации и технического сервиса

Направление «Агроинженерия»

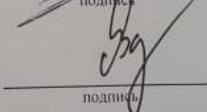
Профиль «Технический сервис в агропромышленном комплексе»

Кафедра общинженерных дисциплин

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: Проектирование технического обслуживания тракторов с разработкой агрегата для заправки масла

Шифр ВКР.350306.154.20

Дипломник	студент	 подпись	Нигматуллин И.И. Ф.И.О.
Руководитель	профессор ученое звание	 подпись	Яхин С.М. Ф.И.О.

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите
(Протокол № 8 от 5 февраля 2020 г.)

Зав. кафедрой	доцент ученое звание	 подпись	Пикмуллин Г.В. Ф.И.О.
---------------	-------------------------	--	--------------------------

Казань – 2020 г.

АННОТАЦИЯ

к выпускной квалификационной работе

Нигматуллина Ильмира Ильдаровича

на тему: «Проектирование технического обслуживания тракторов

с разработкой агрегата для заправки масла»

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на листах печатного текста и графической части на 7 листах формата А1.

Записка состоит из введения, 3 разделов, выводов и включает рисунков, таблиц. Список использованной литературы содержит 19 наименований.

В первом разделе рассмотрено состояние вопроса в области технического обслуживания тракторов и дан конструктивный обзор маслозаправочных установок, сформулированы цели работы.

Во втором разделе определено количество технических обслуживаний тракторов по видам, составлены графики технических обслуживаний, годовой план проведения технических обслуживаний и ремонтов, спроектированы мероприятия по безопасности жизнедеятельности на производстве, разработаны мероприятия по охране окружающей среды.

В третьем разделе разработана конструкция агрегата для заправки масла, составлена инструкция по безопасной эксплуатации спроектированного агрегата, приведено технико-экономическое обоснование разработанной конструкции.

Пояснительная записка завершается выводами по обоснованию проектируемых мероприятий и предложениями производству.

ABSTRACT

to final qualification work
Nigmatullin Ilmir Ildarovich
on the theme: “Designing maintenance of tractors
with the development of an oil filling unit»

The final qualification work consists of an explanatory note on 10 sheets of printed text and a graphic part on 7 sheets of A1 format.

The note consists of introduction, 3 sections, conclusions and includes figures, tables. The list of used literature contains 19 items.

In the first section, the state of the issue in the field of tractor maintenance is examined and a constructive review of oil filling plants is given, the objectives of the work are formulated.

The second section defines the number of tractor technical services by type, schedules of technical services, an annual plan for technical maintenance and repairs are compiled, measures for the safety of life at work are designed, and measures are taken to protect the environment.

In the third section, the design of the unit for refueling is developed, instructions for the safe operation of the designed unit are compiled, and a feasibility study of the developed design is presented.

The explanatory note encloses with conclusions on the justification of the planned activities and proposals for production.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

- 1 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАКТОРОВ И В ОБЛАСТИ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ АГРЕГАТОВ ПО ЗАПРАВКЕ МАСЛА
 - 1.1 Планово-предупредительная система технического обслуживания тракторов
 - 1.2 Обзор существующих конструкций маслозаправочных установок
 - 1.3 Анализ состояния безопасности труда при техническом обслуживании тракторов
 - 1.4 Анализ состояния охраны природы при техническом обслуживании тракторов
 - 1.5 Выводы по анализу состояния вопроса и задачи выпускной квалификационной работы
- 2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАКТОРОВ
 - 2.1 Расчет состава и структуры машинно-тракторного парка
 - 2.2 Выбор и обоснование марочного состава проектируемого парка
 - 2.3 Определение объема механизированных работ
 - 2.4 Определение необходимого количества тракторов
 - 2.5 Проектирование производственных процессов по возделыванию и уборке сельскохозяйственных культур
 - 2.6 Составление графиков загрузки тракторов
 - 2.7 Техничко-эксплуатационные показатели использования проектируемого машинно-тракторного парка
 - 2.8 Проектирование контрольных план-графиков технических обслуживаний тракторов
 - 2.9 Определение потребного количества агрегатов технического обслуживания
 - 2.10 Определение необходимого количества мастеров-наладчиков
 - 2.11 Расчёт количества механизированных заправочных агрегатов
 - 2.12 Определение объема производственных запасов

- горюче-смазочных материалов
- 2.13 Организация использование техники и других средств производства
- 2.14 Организация труда и оплаты
- 2.15 Планирование мероприятий по безопасности труда на производстве
- 2.16 Физическая культура на производстве
- 2.17 Планирование мероприятий по охране окружающей среды

3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ АГРЕГАТА ДЛЯ ЗАПРАВКИ МАСЛА

- 3.1 Назначение и устройство разрабатываемого агрегата для заправки масла
- 3.2 Расчеты деталей, узлов агрегата для заправки масла
 - 3.2.1 Расчёт сечения направляющих колонок
 - 3.2.2 Определение моментов на участках балки
 - 3.2.3 Определение реакций на шарнире В
 - 3.2.4 Определение изгибающих моментов на участке 3
 - 3.2.5 Определение сечения колонки
- 3.3 Подбор сечения трубчатой колонки конструкции
- 3.4 Обеспечение безопасности жизнедеятельности при эксплуатации агрегата для заправки масла
 - 3.4.1 Требования безопасности в конструкции агрегата для заправки масла
 - 3.4.2 Разработка инструкции по безопасности труда для заправщика маслозаправочной установки
- 3.5 Экологическая безопасность разработанного агрегата для заправки масла
- 3.6 Технико-экономическая оценка конструкции агрегата для заправки масла
 - 3.6.1 Расчёт массы и стоимости конструкции агрегата для заправки масла
 - 3.6.2 Расчет технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

СПЕЦИФИКАЦИЯ

ВВЕДЕНИЕ

В условиях постоянного реформирования экономических отношений в Российской Федерации наблюдается сохранение объемов сельскохозяйственного производства, при постепенном ухудшении состояния машинно-тракторного парка. В связи с этим, особенно актуальным становится совершенствование организации технического сервиса в агропромышленном комплексе. Вхождение Российской Федерации в мировой рынок требует новых подходов в организации технического сервиса машин в агропромышленном комплексе России. С этой целью требуется творчески использовать опыт, накопленный как в нашей стране, так и в других странах с развитой рыночной экономикой.

Непрерывно возрастает роль высококвалифицированного и своевременного технического обслуживания в повышении эффективного использования современных энергонасыщенных тракторов с использованием новейших методов и средств технического сервиса.

Производственная и техническая эксплуатация энергетических средств в сельскохозяйственном производстве - это процесс реализации их потребительских свойств, включающий в себя использование тракторов по их назначению, поддержание тракторов исправности и работоспособности посредством технических обслуживаний и обеспечение их функционирования (подготовка к использованию и техническому обслуживанию, технологическое обслуживание, хранение, транспортирование и т.п.).

Техническая эксплуатация тракторов, как область практической деятельности - комплекс технических, экономических, организационных и других мероприятий, обеспечивающий поддержание тракторов в работоспособном, исправном состоянии, предупреждение их простоев из-за технических неисправностей.

Проведение технического обслуживания, в том числе регулировка тракторов, требует высокой квалификации исполнителей, необходимого уровня механизации и организации работ.

1 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАКТОРОВ И В ОБЛАСТИ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ АГРЕГАТОВ ПО ЗАПРАВКЕ МАСЛА

1.1 Планово-предупредительная система технического обслуживания тракторов

Система ППСТО для тракторов включает:

-техническое обслуживание, как основной элемент планово-предупредительной системы технического обслуживания, представляющий собой комплекс операций, выполняемых через определенные периоды работы машины с целью обеспечения ее нормального технического состояния и экономной работы, предупреждения преждевременного износа, нарушения регулировок и появления неисправностей в агрегатах тракторов и машин. Техническое обслуживание выполняют по установленным правилам, которые необходимо соблюдать. Трактора, не прошедшие очередного технического обслуживания, к работе не допускают;

-периодический технический осмотр тракторов проводят с целью соблюдения правил эксплуатации, технического обслуживания и хранения. При периодическом техническом осмотре определяют техническое состояние трактора и потребность в ремонте, а также устанавливают возможность дальнейшей эксплуатации. При периодическом техническом осмотре следует применять диагностирование машин и агрегатов;

-текущий ремонт тракторов заключается в восстановлении работоспособности трактора, нарушаемой вследствие износа, поломок и деформации деталей в соединениях и агрегатах трактора в процессе

эксплуатации. Необходимость ремонта определяют после тщательного технического осмотра независимо от срока работы трактора;

-хранение тракторов включает комплекс организационно-технических мероприятий, выполнение которых обеспечивает сохранность машин, а также предупреждение разрушений и повреждений их агрегатов и деталей в период, когда трактора не работают. Каждое хозяйство обязано организовывать правильное хранение техники по существующим правилам.

Периодическое техническое обслуживание проводят через определенный, установленный правилами промежуток времени или после определенной наработки (объема работ).

Периодичность технических обслуживании тракторов и самоходных шасси установлена в часах работы (ТО-1 — через 125 ч, ТО-2 — 500 ч, ТО-3 — через 1000 ч независимо от их марки). А также в массе или объеме израсходованного топлива, иногда по наработке в условных эталонных гектарах.

По каждому периодическому обслуживанию правилами предусмотрен строго регламентированный перечень обязательных операций для отдельного трактора или однородных групп тракторов.

Периодические технические обслуживания трактора проходят, как правило, на специально оборудованных стационарных пунктах ТО, станциях ТО или отдельных площадках с использованием передвижных механизированных агрегатов.

Сезонное техническое обслуживание проводят в соответствии со временем года после окончания полевых работ, чтобы обеспечить лучшие условия эксплуатации и хранения машин. Перед эксплуатацией в осенне-зимний сезон в тракторах промывают радиатор, меняют смазку на зимние сорта, утепляют двигатель и кабину, оборудуют устройствами прогрева двигателей перед пуском и проводят другие необходимые при данном виде технического обслуживания операции.

После окончания осенне-зимнего сезона эксплуатации вновь меняют смазку на летние сорта и т. д. Обычно сезонное обслуживание совмещают с очередным техническим обслуживанием.

Текущий ремонт предусматривает устранение отказов и неисправностей сборочных единиц тракторов (оборудования) для обеспечения или восстановления их работоспособности в межремонтный период. Он содержит все операции, входящие в периодическое техническое обслуживание, а также работы по частичной разборке машин и замене отдельных агрегатов и деталей (кроме базисных) новыми или отремонтированными.

Периодичность ТР тракторов и самоходных шасси установлена в часах работы независимо от их марки или в количестве израсходованного топлива отдельно для трактора (шасси) каждой марки.

Текущий ремонт выполняют по потребности при плановых технических обслуживаниях. Специально текущий ремонт тракторов не планируют.

Капитальный ремонт (КР) предусматривает восстановление работоспособности и ресурса тракторов, утраченных ими при эксплуатации в пределах полного (или близкого к нему) ресурса нового трактора. Этот ремонт характеризуется полной разборкой и сборкой трактора, заменой новыми или восстановлением изношенных деталей (в том числе и базовых), а также испытанием агрегатов трактора в целом.

Периодичность КР для тракторов и самоходных шасси установлена в мото-часах работы (6000 мото-ч) или в количестве израсходованного топлива.

На предприятиях применяют тупиковый и поточный способы технического обслуживания тракторов.

При тупиковом способе технического обслуживания тракторов, трактора обслуживают на одном месте. В этом случае транспортируют расходные материалы, к месту проведения технического обслуживания

тракторов. Тупиковый способ применяется при техническом обслуживании энергонасыщенных тракторов, при небольшой программе технических обслуживаний и текущих ремонтов. Как правило, его осуществляют в центральной ремонтной мастерской хозяйства.

При поточном способе технического обслуживания и текущего ремонта, трактора обслуживают на специализированных рабочих местах поточных линий с определенной технологической последовательностью и ритмом. Линии технического обслуживания и текущего ремонта тракторов должны быть размещены в технологической последовательности.

Поточный способ технических обслуживаний и ремонтов следует применять при большой производственной программе, а элементы его можно использовать в крупных мастерских хозяйствах.

1.2 Обзор существующих конструкций маслозаправочных установок

Маслораздаточные колонки выпускаются следующих типов:

-КМР – колонка стационарная с электро-, пневмоприводом и ручным управлением;

-КМД – колонка стационарная с электрическим приводом и дистанционным управлением;

-КМП – колонка переносная с электро-, пневмоприводом и ручным управлением.

Маслораздаточная колонка с электрическим приводом работает совместно с насосными установками, входящими в их комплект, которые монтируются отдельно от корпуса маслораздаточной колонки и имеют электрогидравлическую связь с последней.

На рисунке 1.1 приведена схема маслораздаточной колонки стационарного типа с электродвигателем. При подаче напряжения на электродвигатель 22 начинает работать насос 12. Из-за образующегося разрежения во всасывающей магистрали насоса 12 смазочное масло 23 из резервуара 14 поступает через сетку 18 маслоприемника 15, всасывающий

клапан 16 и маслопровод 17 к насосу 12. От насоса смазочное масло 23 под избыточным давлением подается к фильтру 6 и при полностью закрытом запорном вентиле 20 начинает заполнять гидроаккумулятор 9, сжимая при этом находящийся в нем воздух.

При увеличении давления в гидроаккумуляторе 9 до 1,5 МПа, визуально контролируемого по показаниям манометра 8, срабатывает автоматический гидровыключатель 10. Подача электроэнергии к электродвигателю 22 прекращается. Клапаны 16 и 5 герметично закрываются. При открытии запорного вентиля 20 и нажатии на рычаг маслораздаточного крана 2, смазочное масло 23 из гидроаккумулятора под воздействием сжатого воздуха подается по маслоприводу 4 в механизм привода 21 счетчика 3 жидкости, раздаточный рукав 1 и далее через раздаточный кран 2 к заправляемой емкости, так будет продолжаться до тех пор, пока давление смазочного масла в гидроаккумуляторе не понизится до 0,8 МПа. С этого момента в работу снова вступает гидровыключатель 10, подавая напряжение к электродвигателю 22. Если расход смазочного масла через раздаточный кран будет меньше, чем его подача насосом 12, в гидроаккумуляторе снова начнет повышаться давление и сработает гидровыключатель 10. Предохранительный клапан 11 срабатывает при давлении в гидросистеме 1,6 – 1,7 МПа, предохраняя аварийную поломку маслораздаточной колонки с насосной установкой при внезапных неисправностях в автоматическом гидровыключателе.

Недостаток данной колонки заключается в том, что транспорт должен подъезжать к ней, она не имеет мобильности. Постоянное давление в маслопроводах. Автоматический гидровыключатель очень часто выходит из строя.

Переносной маслораздаточный бак ОЗ – 1587 (ШЖС – 2908), показанный на рисунке 1.2, предназначен для смазки ходовой части тракторов под давлением.

Состоит из емкости для масла, ручного поршневого насоса, раздаточного рукава и раздаточного наконечника.

Техническая характеристика:

Производительность насоса при противодавлении 25 кг/см^2 л/мин – 1,3;

Наибольшее давление развивается ручным насосом, кг/см^2 - 150;

Длина раздаточного рукава, м – 2;

Емкость бака, л - 8,5;

Габаритные размеры, мм:

Длина - 340;

Ширина - 215;

Высота - 550;

Масса (без масла), кг - 9,2.

Недостатки: малая вместимость, малая производительность. Вес без масла составляет 9,2 кг, а это также значительно.

Маслораздаточный бак 133 – 1 ГАРО, показанный на рисунке 1.3, предназначен для заправки маслом картеров двигателей, коробок передач и других узлов и агрегатов автомобилей и тракторов.

Представляет собой сварной цилиндрический резервуар из листовой стали, в крышке которого смонтирован ручной поршневой насос с рычажным механизмом. К корпусу насоса присоединен гибкий раздаточный шланг с краном и наконечником в виде изогнутой трубы.

Для переноски бака рукоятку насоса можно вывинчивать из коромысла и перемещать вперед до упора. Для придания баку устойчивости во время работы служит лапа.

При заполнения бака маслом крышку вместе с насосом и шлангом снимают. Перед началом работы ручку крана поворачивают вдоль шланга, наконечник вставляют в наливное отверстие, заполняемого маслом картера, а рукоятку насоса завинчивают в коромысло. Затем наступают ногой на лапу

бака и, качая рукоятку насоса, заправляют агрегат маслом до требуемого уровня.

Технические требования:

Объем бака, л - 22

Производительность, л/мин - 3 – 4,5

Диаметр цилиндра насоса, мм – 35

Ход поршня, мм - 70

Раздаточный рукав:

Длина, м - 2

Внутренний диаметр, мм - 12

Габаритные размеры, мм: - 285x420x645

Масса (без масла), кг – 14,4.

Недостатки данной установки: отсутствует электрический привод насоса, большие потери во время заполнения бака маслом, малая вместимость и производительность, неудобства перевозки.

Переносной маслораздаточный насос – дозатор 03- 1559 предназначен для раздачи масла из металлической бочки в заправочную емкость порциями по 1 л.

Состоит из телескопической всасывающей трубы и поршневого насоса с ручным приводом.

В нижней части корпуса насос-дозатор имеет резьбу. Закрепляют его на бочке, ввертывая в пробочное отверстие.

Техническая характеристика:

Производительность, л/мин - до 6;

Диаметр цилиндра, мм - 95;

Ход поршня, мм - 141;

Объем одной порции, л - 1;

Габаритные размеры, мм:

Длина - 345;

Ширина - 110;

Высота - 1310;

Масса, кг - 8,1

Установка маслозаправочная 03 – 16350 – ГОСНИТИ предназначена для механизированной выдачи свежего или сбора отработанного масла при механическом обслуживании тракторов, комбайнов и других сельскохозяйственных машин.

Используется на пунктах ТО, ремонтно-механических предприятиях, в мастерских сельскохозяйственных предприятий.

Состоит из рамы с ходовой частью, бочки для масла, пневмонасоса с фильтром, маслораздаточного крана со сменными наконечниками, всасывающего и раздаточного рукавов. Для работы установки требуется подключение пневмонасоса к сети сжатого воздуха или компрессору.

Установка обеспечивает сокращение потерь масел, предотвращение загрязнения окружающей среды.

Техническая характеристика:

Тип - передвижной;

Резервуар для масла - БС-1 – 200- 3;

Насос ручной - пневматический;

Производительность - 6 л/мин;

Габаритные размеры - 1000х730х1180;

Масса, кг - 85.

Недостатки: трудоемкость при установки бочки на тележку, так как это делается в ручную, масло заправки производится вручную (пневмонасос), нет датчика расхода масла.

1.3 Анализ состояния безопасности труда при техническом обслуживании тракторов

Как правило, в сельскохозяйственных предприятиях ведется определенная работа по охране труда. Механизаторы на время работ обеспечиваются средствами индивидуальной защиты: комбинезонами,

сапогами, пылезащитными очками. Проводится, как вводный инструктаж, так и инструктаж на рабочем месте.

При выполнении комплекса работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту тракторов наблюдается общий ряд недостатков:

- недостаточное финансирование,
- неполное обеспечение специальной одеждой,
- не проводится выдача спец. молочных продуктов,
- не производится своевременный ремонт помещений для технического обслуживания,
- плохое освещение в помещениях,
- нет четкой организации по обучению охране труда при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту.

При анализе состояния безопасности труда при работе на маслозаправочных установках можно отметить следующие недостатки.

Как правило, маслозаправочные установки не имеют защитного корпуса. Так же отсутствуют устройства для поднятия бочек с маслом, приходится поднимать бочку вручную, это требует значительных физических усилий.

1.4 Анализ состояния охраны природы при техническом обслуживании тракторов

При выполнении операций по техническому обслуживанию и текущему ремонту тракторов наблюдается общий ряд недостатков в области негативного воздействия на окружающую среду:

- отсутствуют емкости для сбора отработанного масла и других отработанных жидкостей,
- отсутствуют емкости для сбора промасленной ветоши,
- не проводится утилизация ветоши и расходных материалов после замены.

-не используются специальные установки для замены технических масел.

1.5 Выводы по анализу состояния вопроса и задачи выпускной квалификационной работы

Исходя из анализа технологий технического обслуживания тракторов, а так же конструктивных решений установок для заправки маслами тракторов, а так же состояния охраны труда и охраны окружающей среды, проведенной в подразделах с 1.1 по 1.4, сформулирована основная цель выпускной квалификационной работы, которая заключается в совершенствовании системы технического обслуживания тракторов. Данная цель может быть достигнута путем решения задач в области разработки мероприятий по организации и технологии технического обслуживания тракторов.

В частности, в рамках выполнения выпускной квалификационной работы, необходимо спроектировать пункт технического обслуживания тракторов, провести его укомплектование оборудованием, а так же составить графики технических обслуживаний для заданного парка тракторов и разработать операционно-технологическую карту для выполнения одного из видов технического обслуживания.

В рамках конструктивной разработки необходимо спроектировать агрегат для заправки масла, для существенного сокращения ручного труда при проведении операций технического обслуживания тракторов.

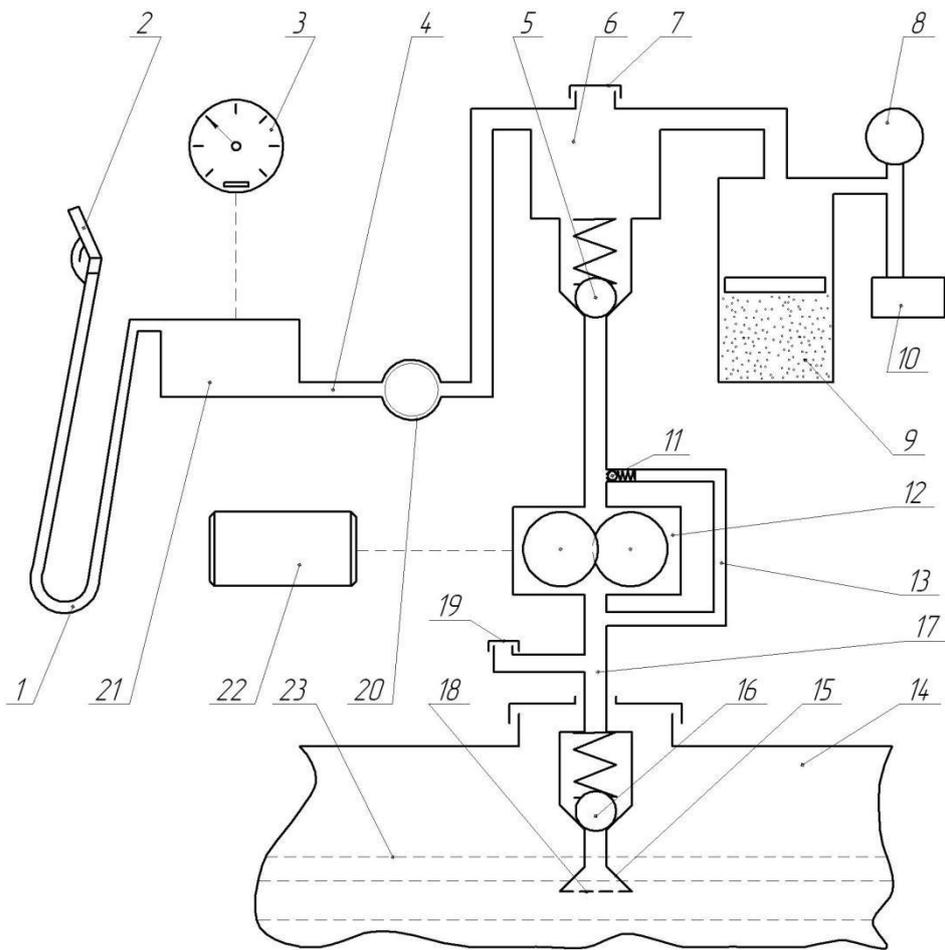
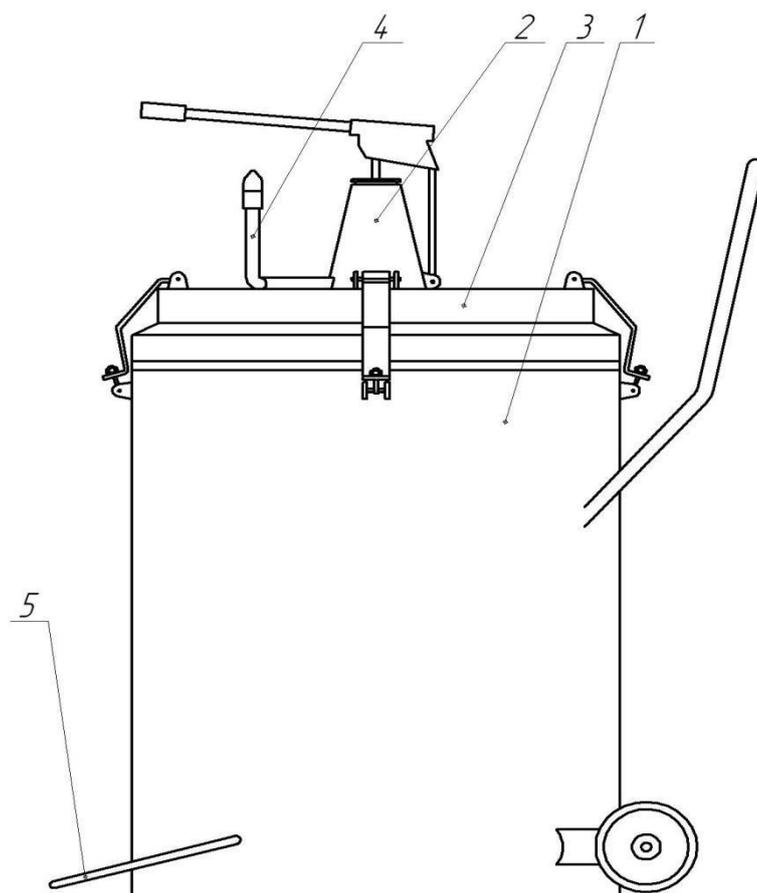


Схема маслораздаточной колонки
 1 – раздаточный рукав; 2 – раздаточный кран; 3 – счетчик жидкости; 4 – маслопровод; 5 – обратный клапан; 6 – фильтр; 7, 19 – заглушки; 8 – манометр; 9 – гидроаккумулятор; 10 – автоматический гидрорыключатель; 11 – предохранительный клапан; 12 – насос; 13, 17 – маслопроводы; 14 – резервуар; 15 – маслоприемник; 16 – всасывающий клапан; 18 – сетка; 20 – запорный вентиль; 21 – механизм привода счетчика жидкости; 22 – электродвигатель; 23 – смазочное масло

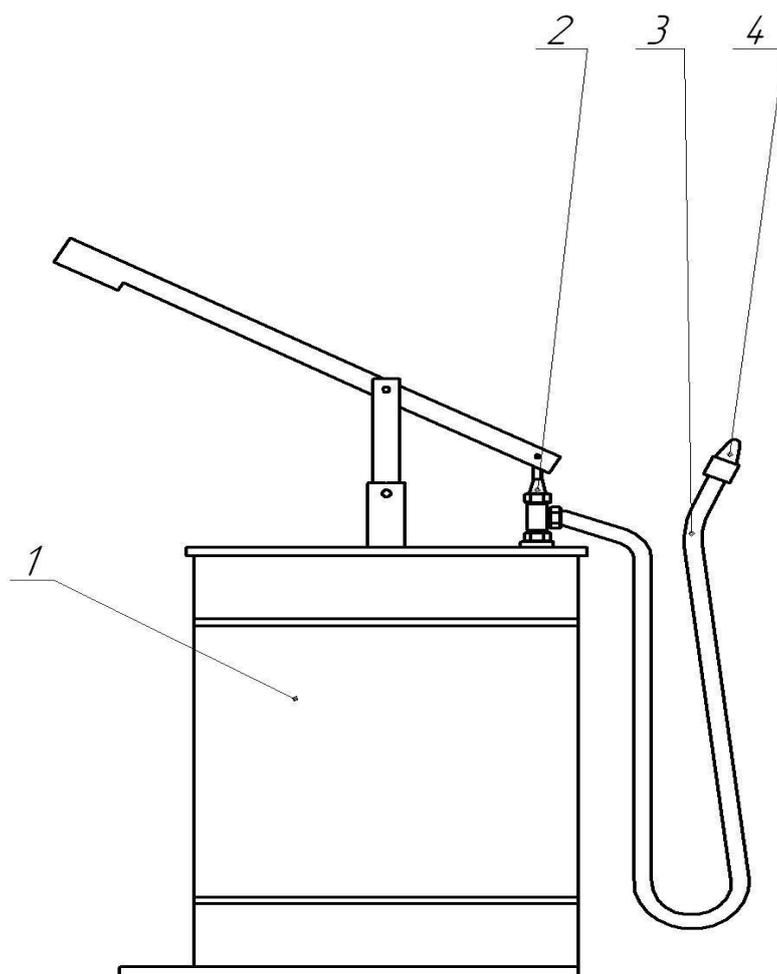
Рисунок 1.1 – Принципиальная схема маслораздаточной колонки



Маслораздаточный бак 133-1 ГАРО

- 1 - сварной цилиндрический резервуар;*
- 2 - ручной поршневой насос;*
- 3 - крышка резервуара;*
- 4 - гибкий раздаточный шланг;*
- 5 - опорная лапа*

Рисунок 1.3 – Маслораздаточный бак 133-1 ГАРО



Маслораздаточный бак ОЗ-1587

- 1 – емкость для масла;*
- 2 – ручной поршневой насос;*
- 3 – раздаточный рукав;*
- 4 – раздаточный наконечник*

Рисунок 1.2 - Маслораздаточный бак ОЗ-1587

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАКТОРОВ

2.1 Расчет состава и структуры машинно-тракторного парка

Простым и надежным способом для проектирования МТП является построение графика тракторопользования на основе годового плана механизированных работ.

Проектирование МТП решает следующие задачи:

- проектирование производственных процессов на возделывании и уборке сельскохозяйственных культур;
- определение марочного состава;
- составляется план годовых тракторных работ;
- определяется проектная потребность в тракторах;
- рассчитывается требуемое количество в рабочих сельхозмашинах;
- дается оценка результатов проектирования.

Исходным документом для составления годового плана механизированных работ является производственная программа.

2.2 Выбор и обоснование марочного состава проектируемого парка

Выбор марочного состава пропашных тракторов обосновывается из необходимости выполнения работ, связанных с междурядной обработкой культуры и с учетом напряженности грузоперевозок тракторным транспортом.

Расчет ведется по удельной трудоемкости.

- выданные по заданию марки тракторов: Т-402; МТЗ-82.1;

2.3 Определение объема механизированных работ

Определение объема тракторных работ производится на основе технологических карт для сельскохозяйственных культур, выданных по заданию. Перечень культур берется из задания на выполнение выпускной квалификационной работы. Используя задание составляется перечень технологических карт на все культуры.

2.4 Определение необходимого количества тракторов

Для определения годовой потребности в тракторах строится график трактороиспользования, который представляет собой диаграмму плановой занятости тракторов.

Для каждой марки строится график. Наносится на график занятости тракторов по срокам выполнения механизированных работ и интегральная кривая расхода топлива. Потребность в тракторах общего назначения и универсально-пропашных определяется после того, как будет выполнена необходимая корректировка графика загрузки тракторного парка с учетом наиболее напряженного периода и при заданном плановом коэффициенте технической готовности для тракторов.

Потребное количество тракторов рассчитывается для каждой марки тракторов по ниже приведенной формуле:

$$n_{mp} = \frac{n_{mp}^{ep}}{K_{mtt}},$$

(2.1)

где n_{mp}^{ep} – полученное по графику трактороиспользования количество тракторов;

K_{mtt} – заданный для тракторов коэффициент технической готовности тракторного парка.

$$\text{Для Т-402: } n_{mp} = \frac{4}{0,9} = 5, \text{ штук.}$$

$$\text{Для МТЗ-82.1: } n_{mp} = \frac{3}{0,9} = 4, \text{ штуки.}$$

2.5 Проектирование производственных процессов по возделыванию и уборке сельскохозяйственных культур

Основой для составления плана тракторных работ являются технологические карты на возделывание сельскохозяйственных культур.

Для составления сводного плана механизированных и тракторных работ тщательно контролируем агросроки начала выполнения отдельных операций и продолжительность самих работ. В плане механизированных тракторных работ указываем состав машинно-тракторного агрегата, определяем потребность в сельскохозяйственных машинах и сцепках, рассчитываем расход топливных материалов.

Для составления сводного плана тракторных работ составляем технологические карты на возделывание выданных по заданию культур:

- 1) Озимая рожь.
- 2) Озимая пшеница.
- 3) Яровая пшеница (по интенсивной технологии).
- 4) Картофель.
- 5) Кукуруза на силос.
- 6) Горох.

Технологическая карта на возделывание озимой ржи

Норма выс. семян озимой ржи – 0,28 т/гектар

Норма внес. минеральных удобрений под озимую рожь– 0,21 т/гектар

Урожайность: – зерна – 3,0 т/гектар,
– соломы – 2,8 т/гектар

Операция	д. зм.	О бъем р абот	г ро- роки	Календ арные сроки	Состав МТА
Задержание снега	а	00	5 0	1.01...2 1.01	2СВУ-2,6+ +Т-402+СП-11
Ранневесеннее боронование	а	00	5 -4	22.4...2 5.4	24БЗСС-1,0+ +С-18+Т-402
Обработка пестицидами	а	00	5 -6	1.05...5. 05	ОП-450+МТЗ-82.1
Обработка	а	00	5 -6	5.05...1 0.05	ОП-450+МТЗ-82.1
Обработка фунгицидами	а	00	5 -6	5.05...1 0.05	ОП-450+МТЗ-82.1
Внесение мин. удобрений	а	00	5	20.05... 25.05	3СЗ-3,6+Т-402+ +СП-11
Обработка фунгицидами	а	00	5	10.06... 15.06	ОП-450+ МТЗ-82.1
Внесение жидких минерал. удобр.	а	00	5	20.07.... 25.07	ОП-450+ МТЗ-82.1
Скашивание зерновых	а	00	5	20.07... 25.07	ЖВН-6+Нива- Эффект
Подбор и			5	25.07...	ДОН-1500

0	обмол. вал.	а	00	0	5.08	
1	Транспортировка	-км	160	2	0	25.07... КамАЗ-5420
2	Сволакивание	а	00	5	0	1.08...1 ВТУ-10+ 2Т-402
3	Скирдование		400	1	0	1.08...1 ПФ-0,5+ МТЗ-82.1
4	Лущение	а	00	5	0	15.08... 25.08 Т-402+ЛДГ-10
5	Вспашка	а	00	5	0	25.08... 5.09 Т-402+ПЛН-4-35
6	Культивация	а	00	5	20.08	17.08... Т-402+3КПС-4+ +СП-11
7	Транспортировка сем. и удобр.		40	2	23.09	18.09... МТЗ-82.1+2ПТС-4
8	Посев озимой ржи	а	00	5	23.09	18.09... 3СЗ-3,6+ Т-402+ +СП-11
9	Прикатывание посевов	а	00	5	28.09	23.09... Т-402+СП-11+ +23ККШ-6
0	Боронование до всходов	а	00	5	3.10	27.09... 1,0+ Т-402+24БЗСС- +СП-18

**Технокарта на возделывание и уборку озимой
пшеницы (по интенс. техн.)**

Норма выс. семян озимой пшеницы– 0,28 т/гектар

Норма внес. минеральных удобрений – 0,26 т/гектар.

Урожайность: – зерна – 3,0 т/гектар,

– соломы – 3,0 т/гектар.

	Операция	дин. змер.	С уммар. объем работ	гротех нич. роки	Прод олжительность работ	МТА
	Лущение	а	00	3	1.08.. .6.08	Т-402+ЛДГ-15
	Вспашка	а	00	3	5.08.. .10.08	Т-402+ПЛН-4-35
	Культивация			3	10.08	Т-402+3КПС-

		a	00		...15.08	4+СП-11
	Перевозка семян		20	1	15.08 ...20.08	МТЗ-82.1+2ПТС-4
	Посев с внесением минерал.удобр.	a	00	3	15.08 ...20.08	3СЗ-3,6+ Т-402+ +СП-11
	Прикат-ние	a	00	3	15.08 ...20.08	Т-402+СП-11+ +2ЗККШ-6
	Боронование	a	00	3	22.08 ...26.08	Т-402+24БЗСС-1,0+ +СП-18
	Опрыскивание фунгицидами	a	00	3	24.08 ...28.08	ОП-450+ МТЗ-82.1
	Подвоз. мин. удобрений		20	6	1.09 ...6.09	МТЗ-82.1+2ПТС-4
0	Подкормка	a	00	3	1.09 ...6.09	3СЗ-3,6+ Т-402+ +СП-11
1	Задержание снега	a	00	3	1.01 ...21.01	Т-402+СП- 11+2СВУ-2,6
2	Боронование озимых	a	00	3	15.04 ...20.04	24БЗСС-1,0++С- 18+ Т-402
3	Обработка пестицидами	a	00	3	20.05 ...25.05	ОП-450+ МТЗ-82.1
4	Обработка ТУР	a	00	3	25.05 ...30.05	ОП-450+ МТЗ-82.1
5	Погрузка мин. удобрений		50	5	5.06 ...10.06	ОП-450+ МТЗ-82.1
6	Доставка минеральных удобр.		50	5	5.06 ...10.06	МТЗ-82.1 + 2ПТС-4
7	Внес. минеральных удобр.		50	5	5.06 ...10.06	3СЗ-3,6+ Т- 402++СП-11
8	Обработка фунгицидами	a	00	3	10.06 ...15.06	ОП-450+МТЗ-80
9	Скашивание	a	00	3	22.07 ...27.07	Комбайн Нова
0	Обмолот	a	00	3	25.07 ...30.07	Комбайн Нова
1	Доставка урожая	км	80	5	25.07 ...30.07	КамаЗ-5420
2	Св. сол.	a	00	3	30.07 ...5.08	ВТУ-10+2 Т-402
3	Скирд. сол.		20	3	30.07 ...5.08	ПФ-0,5+ МТЗ-82.1

Технологическая карта на возделывание овса

Норм. выс. сем. – 0,28 т/гектар

Норм. внес. минеральных удобр. – 0,19 т/гектар

Урожайность:

– зерна – 2,9 т/гектар,

– соломы – 2,9 ц/гектар.

Валовой сбор – 1968.

	Операция	дин. змер.	б. аб.	О р	гр.- р.	Продо лжи- тельно сть	МТА
	Задержание снега	а	30	7	0	1.01... 21.01	Т-402+СП- 11+2СВУ-2,6
	Задержание влаги	а	30	7		20.4... 24.4	Т-402+СП-18+ 24БЗСС-1,0
	Культив.	а	30	7		27.04 ...3.05	Т-402+СП- 11+3КПС-4
	Погр. минеральных удобр.		49	1		29.04 ...5.05	Т-402+ПФП-2
	Доставка сем. и удобр.	км	75	7		29.04 ...5.05	МТЗ-82.1+2ПТС-4
	Посев	а	30	7		29.04 ...5.05	Т-402++СП- 11+3СЗ-3,6
	Прикат-ние	а	30	7		30.04 ...5.05	Т-402+СП-11+ +2ЗККШ-6
	Боронование до всходов	а	30	7		5.05... 9.05	Т-402+24БЗСС- 1,0+ +СП-18
	Боронование	а	30	7		25.05 ...30.05	Т-402+5БСО-4+ +СП-16
0	Скаш. зерновых	а	30	7		10.08 ...15.08	ЖВН-6+СК-5
1	Подбор	а	30	7		15.08 ...20.08	Акрос-530
2	Доставка урожая	км	968	1		15.08 ...20.08	КамАЗ-5420

3	Свол-ние сол.	a	30	7	15.08 ...20.08	ВТУ-10+ 2Т-402
4	Скирд-ние сол.		240	1	18.08 ...23.08	ПФ-0,5+ МТЗ-82.1
5	Лушение	a	30	7 0	10.09 ...20.09	Т-402+ЛДГ-10
6	Вспашка	a	30	7 0	20.09 ...30.09	Т-402+ПЛН-4-35

Технокарта на возделывание и уборку картофеля

Норм. пос. клуб. – 3,6 т/гектар

Норм. внес. минер. удобр. – 2,1т/гектар

Урожайность – 11,2 т/гектара

	Операция	дин. змер.	б. р аб.	О р	гр.- с р.	А с	Продол жит.	МТА
	Снегозадержание	a	0	6 0	2		1.01...2 1.01	Т-402+СП-11+ 2СВУ-2,6
	Борон-ние	a	0	6		3	25.04... 28.04	Т-402+СП- 16+24БЗСС-1,0
	Рых-ние	a	0	6		3	30.04... 2.05	Т-402+СП- 18+10ЗОР-7
	Погр. минерал. удобр.		85	1		3	14.05... 17.05	ПФП-2+ МТЗ- 82.1
	Доставка семян	км	75	1		3	14.05... 17.05	МТЗ-82.1
	Посадка	a	0	6		3	14.05... 17.05	МТЗ- 82.1+КСМ-4
	Борон-ние	a	0	6		3	25.05... 28.05	Т-402+СП-18+ 24БЗСС-1,0
	Борон-ние			6		3	5.06...8.	Т-402+СП-

		a	0		06	18+24БЗСС-1,0	
	Культ-ция	a	0	6	3	10.06... 13.06	МТЗ- 82.1+КРН-4,2
0	Культ-ция	a	0	6	3	20.06... 22.06	МТЗ- 82.1+КРН-4,2
1	Окуч-ние	a	0	6	3	1.07...3. 07	МТЗ- 82.1+КОН-2,8
2	Окуч-ние	a	0	6	3	10.07... 12.07	МТЗ- 82.1+КОН-2,8
3	Скаш-ние ботвы	a	0	6	3	1.09...3. 09	МТЗ- 82.1+КИР-1,5
4	Уборка	a	0	6	3	10.09... 12.09	МТЗ- 82.1+КТН-2Б
5	Доставка урожая		60	5	3	10.09... 12.09	МТЗ-82.1
6	Сорт-вка		60	5	3	10.09... 12.09	КРП
7	Вспашка	a	0	6	4	14.09... 18.09	Т-402+ПЛН-4- 35

Технокарта на возделывание и уборку кукурузы на силос

Нор. выс. сем. – 0,07 т/гектар

Нор. внес. минеральных удобр. – 0,11 т/гектар

Весенние органических удобрений 22500 т.

Урожайность – 23,2 т/гектара

	Операция	дин.	б. р	О гр.	Продол жит.	МТА
--	----------	------	---------	----------	----------------	-----

		змер.	аб.	р.		
	Задержание снега	а	5 00	0	1.01...3 .03	Т-402+СП-11+ 2СВУ-2,6
	Борон-ние	а	5 00		25.04... 29.04	24БЗСС-1,0+ +СП-16+ Т-402
	Культ-ция	а	5 00	-5	8.05...1 2.05	Т-402+3КПС-4+ +СП-11
	Погр.минеральны х удобр.		2 30	-8	25.05... 2.06	ПФП-2+ Т-4А
	Доставка семян	км	9 00	-8	25.05... 2.06	МТЗ-82.1+2ПТС-4
	Посев пунктирный	а	5 00	-8	25.05... 2.06	МТЗ-82.1+СКПК-8
	Прикатывание	а	5 00	-8	28.05... 5.06	Т-402+СП-11+ +2ЗККШ-6
	Борон-ние	а	5 00	-5	1.06...5 .06	24БЗСС-1,0+ +СП-16+ Т-402
	Борон-ние	а	5 00	-5	5.06...1 0.06	24БЗСС-1,0+ +СП-16+ Т-402
0	Рыхл-ние межд.	а	5 00	-6	10.06... 15.06	МТЗ-82.1+КРН-4,2
1	Рыхл-ние межд.	а	5 00	-6	15.06... 20.06	МТЗ-82.1+КРН-4,2
2	Рыхл-ние межд.	а	5 00	-6	20.06... 25.06	МТЗ-82.1+КРН-4,2
3	Уборка		1 04500	5-20	17.08... 5.09	КСК-100
4	Доставка		1 04500	5-20	17.08... 5.09	КамАЗ-5420
5	Трамбовка		1 04500	5-20	17.08... 5.09	Т-402
6	Лушение	а	5 00	-10	25.08... 5.09	Т-402+ЛДГ-10
7	Доставка и внес.орг.удобр.	а	5 00	-10	5.09...1 5.09	МТЗ-82.1+РОУ-6
8	Вспашка	а	5 00	-6	10.09... 15.09	Т-402+ПЛН-4-35

Технокарта на возделывание и уборку гороха

Норм. выс. сем. – 0,37 т/гектар

Норм. внес. минер.удобр. – 0,2 т/гектар

Валовый сбор: основной продукции – 195 т,

побочной продукции – 78 т.

/п	Операция	дин. змер.	б. р аб.	О р	гр. р.	Продол жит.	МТА
	Задержание снега	а	20	1	0	1.01...2 0.02	Т-402+СП- 11+2СВУ-2,6
	Борон-ние	а	20	1		25.04... 29.04	Т-402+СП-16+ 24БЗСС-1,0
	Культив-ция	а	20	1		24.04... 28.04	Т-402 +3КПС-4+ +СП-11
	Погрузка удобрений		34	2		26.04... 28.04	ПФП-2+ Т-402
	Транспортировка семян	·км	55	4		26.04... 28.04	МТЗ-82.1+2ПТС-4
	Посев и прикатывание	а	20	1	-5	26.04... 28.04	3СЗ-3,6+ Т-402 + +СП-11
	Борон-ние	а	20	1		30.04... 4.05	24БЗСС-1,0+ +СП-16+ Т-402
	Борон-ние	а	20	1		15.05... 20.05	Т-402 +5БСО-4+ +СП-18
	Скаш-ние	а	20	1		26.07... 30.07	ЖРБ-4,2+СК-5
0	Обмолот	а	20	1		28.07... 3.08	Акрос-530
1	Доставка урожая	·км	950	1		28.07... 3.08	КамАЗ-5420
2	Сволак-ние сол.	а	20	1		30.07... 7.08	ВТУ-10+ 2Т-4А
3	Скирд-ние сол.		80	7		2.08...1 0.08	ПФ-0,5+МТЗ-82.1
	Лущение			1		15.08...	Т-402 +ЛДГ-10

4		a	20	0	5.09	
5	Вспашка	a	20	1	25.09... 30.09	T-402 +ПЛН-4-35

2.6 Составление графиков загрузки тракторов

Составление графиков загрузки тракторов и их корректировка проводится в следующей последовательности.

Для каждой из двух марок трактора строится отдельный график загрузки. Исходные данные берутся из сводного плана. Для корректировки графиков загрузки тракторов используются следующие методы:

- 1) Изменение агросроков.
- 2) Увеличение коэффициента сменности.
- 3) Перераспределение объема работ.

Необходимое количество тракторов рассчитывается по выражению:

$$n_{nom} = \frac{n_{mp}}{K_{mz}},$$

(2.2)

где n_{mp} – кол. тракторов, опред. по графику загрузки;

K_{mz} – коэфф. техн. готовности тракторов.

$$n_{nom} = \frac{3,9}{0,9} \approx 5.$$

Для построения интегральной кривой расхода топлива на шкале графика загрузки тракторов откладывается годовой расход топлива.

Затем строятся интегральные кривые расхода топлива по нарастанию показателя.

2.7 Техничко-эксплуатационные показатели использования проектируемого машинно-тракторного парка

Годовая выработка на 1 физический трактор в усл.эт.гектарах рассчитывается по выражению:

$$W_{год} = \frac{\Sigma \Omega_{год}}{n_{ном}},$$

(2.3)

где $\Omega = \omega \cdot \Sigma N$ – годовой объем работ в у.э.га;

(2.4)

N – годовое количество нормосмен;

ω – сменная эталонная выработка трактора данной марки.

$$\text{T-402: } W_{год} = \frac{7,7 \cdot 1096}{5} = 1688, \text{ у.э.га};$$

$$\text{MT3-82.1: } W_{год} = \frac{3,5 \cdot 686}{4} = 600, \text{ у.э.га};$$

$$\text{МТП: } W_{год} = 1688 + 600 = 2288, \text{ у.эт.га.}$$

Определение дневной выработки тракторов производится по формуле

$$W_{дн} = \frac{\Omega}{\Sigma M}, \quad (2.5)$$

где M – количество трактородней;

$$\text{T-402: } W_{дн} = \frac{7,7 \cdot 1096}{664} = 12,7, \text{ у.э.га/дн};$$

$$\text{MT3-82.1: } W_{дн} = \frac{3,5 \cdot 686}{650} = 3,69, \text{ у.э.га/дн};$$

$$\text{МТП: } W_{дн} = \frac{9 \cdot 170}{1314} = 7,04, \text{ у.э.га/дн.}$$

Сменная выработка на один трактор рассчитывается по выражению:

$$W_{cm} = \frac{\Omega}{N};$$

(2.6)

$$\text{T-402: } W_{cm} = \frac{8440}{1096} = 7,2, \text{ у.э.га};$$

$$\text{MTЗ-82.1: } W_{cm} = \frac{2401}{686} = 3,5, \text{ у.э.га};$$

$$\text{МТП: } W_{cm} = 6,6, \text{ у.э.га}.$$

Расход топлива на усл.этал. гектар рассчитывается по выражению:

$$g = \frac{\Sigma Q}{\Sigma \Omega},$$

(2.7)

где ΣQ – суммарный расход топлива;

$$\text{T-402: } g = \frac{51200}{7,7 \cdot 1096,2} = 7,4, \text{ кг/у.э.га};$$

$$\text{MTЗ-82.1: } g = \frac{46394}{3,5 \cdot 686} = 13,67,$$

$$\text{МТП: } g = \frac{97594}{10340} = 9,44, \text{ кг/у.э.га}.$$

Коэффициент использования парка рассчитывается по выражению:

$$\kappa_{un} = \frac{\Sigma M}{365 \cdot n_{mp}},$$

(2.8)

где ΣM – суммарное количество трактородней данной марки;

n_{mp} – потребное количество тракторов данной марки.

$$\text{T-402: } \kappa_{un} = \frac{547}{365 \cdot 5} = 0,52,$$

$$\text{MTЗ-82.1: } \kappa_{ин} = \frac{921}{365 \cdot 4} = 0,63.$$

Коэффициент сменности рассчитывается по выражению:

$$\kappa_{см} = \frac{\Sigma N}{\Sigma M}, \quad (2.9)$$

$$\text{T-402: } \kappa_{см} = \frac{902}{547} = 1,65;$$

$$\text{MTЗ-82.1: } \kappa_{см} = \frac{970}{921} = 1,15.$$

Определение обеспеченности хозяйства тракторами рассчитывается по выражению:

$$Q_{об} = \frac{n_{тр}}{S_{паш}} \cdot 1000, \text{ у.э.тр/1000га.}$$

(2.10)

где $n_{тр}$ – количество тракторов у.э.тр;

$$n_{тр} = n_{Т-4А} \cdot \kappa_n + n_{МТЗ-80} \cdot \kappa_n; \quad (2.11)$$

$S_{паш}$ – площадь пашни, гектар

$$n_{тр} = 5 \cdot 1,1 + 0,7 \cdot 4 = 8.$$

$$Q_{об} = \frac{8}{2050} \cdot 1000 = 3,9, \text{ у.э.тр/1000гектар}$$

Плотность механизированных работ рассчитывается по выражению:

$$\rho_m = \frac{\Omega}{S_{паш}} = \frac{10340}{2050} = 5,04, \text{ у.э.га.}$$

(2.12)

Показатели использования тракторов по маркам приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Показатели использования тракторов по маркам

/п		Т-402	МТЗ-82.1
.	Выработка:		
.	- годовая	1688	600
.	- суточная	12,7	3,69
.	- сменная	7,7	3,5
.	Коэффициент сменности	1,65	1,15
.	Коэффициент использования	0,52	0,63

Показатели использования тракторов приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Показатели использования тракторов

	Показатели	Значение
.	Объем механизированных работ, у.э.гектар	10340
.	Выработка на один трактор:	
.	- годовая	2064
.	- суточная	7,04
.	- сменная	5,6
.	Расход топлива, кг/у.э.гектар	9,44
.	Коэффициент сменности	1,13
.	Коэффициент использования	0,515
.	Обеспеченность хозяйства тракторами	3,9
.	у.э.га/1000гектар	5,04
.	Плотность механизированных работ	

•		
•		
•		

2.8 Проектирование контрольных план-графиков технических обслуживаний тракторов

Исходными данными являются: количество израсходованного топлива каждым трактором от последнего капитального ремонта, и планируемый объем расходуемого топлива.

На плане периодичности проведения плановых ТО и ремонтов откладывается отрезок по длине равный годовому расходу топлива в заданном масштабе. Все виды технических обслуживаний и ремонтов наносятся в интервале этой линии.

Для того чтобы запланировать технические обслуживания и ремонты по месяцам по графику расхода топлива за год отмечаем технические обслуживания и ремонты на шкале периодичности ТО.

2.9 Определение потребного количества агрегатов технического обслуживания

Расчет ведется по формуле:

$$n_{АТО} = \frac{\Sigma T_{ТО} + \Sigma T_{П}}{T_{АТО}}$$

(2.13)

где $\Sigma T_{ТО}$ – время на проведение ТО, ч;

$\Sigma T_{П}$ – время на проезды, ч;

$T_{АТО}$ – фонд времени работы агрегата, ч.

$$T_{II} = \frac{S_n}{V_{\max}},$$

(2.14)

где S_n – расстояние между пунктами ТО и тракторами;

V_{\max} – среднетехническая скорость АТО, км/ч

$$T_{АТО} = D_P \cdot T_P \cdot K_{см},$$

(2.15)

где D_P – число рабочих дней;

T_P – время работы агрегата в смену, ч;

$K_{см}$ – коэффициент сменности.

$$T_{АТО} = 25 \cdot 7 \cdot 1 = 175 \text{ ч.}$$

$$\Sigma T_{ТО} = n^1_{ТО-1} \cdot t^1_{ТО-1} + n^1_{ТО-2} \cdot t^1_{ТО-2} + n^1_{ТО-3} \cdot t^1_{ТО-3} + n^2_{ТО-1} \cdot t^2_{ТО-1} + n^2_{ТО-2} \cdot t^2_{ТО-2} + n^2_{ТО-3} \cdot t^2_{ТО-3},$$

(2.16)

где $n_{ТО-i}$ – количество соответствующих ТО;

$t_{ТО-i}$ – продолжительность соответствующего ТО.

$$\Sigma T_{ТО} = 1,9 \cdot 1,1 + 8 \cdot 3,8 + 12 \cdot 1 + 5 \cdot 5 = 78,3, \text{ ч.}$$

$$n_{АТО} = \frac{78,3 + 0,26 \cdot 25}{175} = 0,49,$$

принимаем $n_{АТО} = 1$.

2.10 Определение необходимого количества мастеров наладчиков

По годовому плану учета технических обслуживаний и ремонтов выбираем самый напряженный по расходу топлива месяц – сентябрь.

Количество мастеров наладчиков рассчитывается с учетом

$U_{ТО}$ – суммарная трудоемкость на самый напряженный период;

$\Phi_{МН}$ – фонд времени мастера-наладчика;

β_6 – коэффициент, учитывающий доленое участие мастеров-наладчиков в ТО, $\beta_6 = 0,9$;

D_p – число рабочих дней мастера наладчика;

K_C – коэффициент использования рабочего времени мастером-наладчиком. На стационарном пункте $K_C = 0,7 \dots 0,75$.

Определяем трудоемкость за сентябрь месяц:

$$U_{TO} = n^1_{TO-1} \cdot m^1_{TO-1} + n^1_{TO-2} \cdot m^1_{TO-2} + n^1_{TO-3} \cdot m^1_{TO-3} + n^2_{TO-1} \cdot m^2_{TO-1} + n^2_{TO-2} \cdot m^2_{TO-2} + n^2_{TO-3} \cdot m^2_{TO-3} \quad (2.17)$$

где m_{TO-1} – трудоемкость данного ТО, чел. · ч.

$$U_{TO} = 19 \cdot 2,3 + 8 \cdot 7,6 + 12 \cdot 1,7 + 5 \cdot 6 = 154,8, \text{ чел. · ч.}$$

$$n_{MH} = \frac{154,8}{25 \cdot 7 \cdot 10,7} = 1,26 = 1, \text{ мастер-наладчик.}$$

2.11 Расчет количества механизированных заправочных агрегатов

$$n_{MZ} = \frac{Q_T}{V_{MZ} \cdot d_3 \cdot n_P},$$

(2.18)

где n_{MZ} – количество механизированных заправщиков;

V_{MZ} – вместимость заправщика;

Q_T – макс суточный расход топлива;

d_3 – коэффициент использования емкости заправщика (0,94...0,97).

$$n_{MZ} = \frac{1031}{1800 \cdot 0,95 \cdot 1} = 0,6 \approx 1, \text{ заправщик МЗ-390 на шасси ГАЗ-53.}$$

2.12 Определение объема производственных запасов горюче-смазочных материалов

Емкость резервуара для хранения топлива рассчитывается:

$$V_{gT} = \frac{Q_C (1 + K_{M3}) n_3}{\gamma_{gT}},$$

(2.19)

где Q_C – среднесуточный расход топлива;

n_3 – показатель учитывающий одноразовую среднесуточную заправку тракторов;

K_{M3} – коэффициент остаточного запаса топлива ($K_{M3}=0,04$);

плотность топлива.

$$V_{gT} = \frac{1031(1 + 0,04)1}{800} = 20,1, \text{ м}^3.$$

Емкость резервуара для хранения моторного масла рассчитывается по формуле:

$$V_M = \frac{Q_C (1 + K_{M3}) n_3 - P_M (1 + K_{M3})}{\gamma_{gT} \cdot \gamma_M},$$

(2.20)

где P_M – расход масла в процентах от основного запаса масла.

γ_M – плотность моторного масла.

$$V_M = \frac{20,1 \cdot 3(1 + 0,07)}{780} = 0,8, \text{ м}^3.$$

Получив данные о емкости резервуаров и расходе дизельного топлива и моторного масла можно сделать выбор типового проекта нефтесклада.

2.13 Организация использование техники и других средств производства

Трактора и другие сельхозмашины должны соответствовать природно-производственным условиям, специализации и сочетание отраслей на предприятии.

Техническая оснащенность хозяйства в обобщенном виде характеризуется показателями энергооснащенности и энерговооруженности.

Организация нефтехозяйства на предприятии предусматривает: расчет потребности в нефтепродуктах, снабжение нефтепродуктами, их хранение, заправку ими тракторов.

Главным звеном в общей системе мер, направленных на поддержание машин в работоспособном состоянии, является техническое их обслуживание. Большой эффект дает совершенствование планирование, учет и контроль за ходом выполнения всех видов технического обслуживания и ремонта машин. В связи с этим необходимо в хозяйствах обращать особое внимание на своевременное и правильное составление годового плана технического обслуживания тракторов, на учет работ и расход горючего.

2.14 Организация труда и оплаты

Основная форма организации труда на предприятии – постоянные комплексные бригады с единым управлением. В них должны войти работники, обслуживающие трактора независимо от их марочного состава.

Применяется сдельно-премиальная система оплаты труда во всех технических внутрихозяйственных подразделениях, т.е. оплата труда производится по расценкам за выполненный объем работ. При обслуживании техники на посевных и уборочных работах применяется аккордная система оплаты труда. Минимальная оплата труда 5700 руб. Во время уборки повышенная оплата на 80%, в остальное время 20...30%.

2.15 Планирование мероприятий по безопасности труда на производстве

План улучшения условий труда слесарей при техническом обслуживании тракторов:

1. Улучшить освещение.
2. Обеспечить улучшенной вентиляционной системой.
3. Обеспечить защитными кожухами вращающиеся части машин.
4. Обеспечить СИЗ, медицинской аптечкой и первичными средствами пожаротушения.

План мероприятий по пожарной безопасности:

1. Установить ящик с песком, огнетушитель, пожарный щит
2. Проводить обслуживание огнетушителей
3. Установить указатели щитов и другого оборудования
4. Разработать и установить молниезащиту здания

2.16 Физическая культура на производстве

На общей трудоспособности человека, при выполнении технологических операций, неблагоприятно сказываются значительные перегрузки некоторых функциональных систем человеческого организма и значительные недогрузки других функциональных систем, что приводит к быстрой утомляемости и снижению работоспособности. Для снижения неблагоприятных воздействий перегрузки некоторых функциональных систем человеческого организма и существенной недогрузки других функциональных систем, необходимо повсеместное использование средств физической культуры и спорта, с целью повышения и поддержания профессиональной трудоспособности человека, которое получило название - производственная физическая культура.

Производственная физическая культура, в общем понимании этого определения, это определенная система строго подобранных физических упражнений, а так же спортивных мероприятий физкультурно-оздоровительного характера, которые направляются на сохранение профессиональной деятельности, и повышению устойчивости к профессиональным заболеваниям.

При неблагоприятных условиях труда мероприятия производственной физической культуры, как правило, производятся вне производственных помещений. Целью, которую преследует производственная физическая культура, является способствование всеобщему укреплению здоровья трудящегося человека и существенному повышению эффективности его труда.

Задачами производственной физической культуры являются:

- всемерная подготовка организма трудящегося к максимально быстрому включению в трудовую профессиональную деятельность на производстве;

- активное поддержание оптимального уровня трудовой рабочей способности человека во время его трудовой деятельности и восстановление трудоспособности после окончания работы;

- заблаговременная целенаправленная психологическая и физическую подготовка к выполнению определенных видов профессиональной деятельности человека;

- осуществление профилактических мероприятий по возможному влиянию на организм трудящегося неблагоприятных факторов его профессионального труда с учетом конкретных условий.

2.17 Планирование мероприятий по охране окружающей среды

С увеличением загрязнения окружающей среды, увеличилось и количество профессиональных заболеваний, стал ощутим недостаток многих видов природных ресурсов, стала наблюдаться тенденция и резкому ухудшению плодородия почв.

На территории машинно-тракторного парка происходит интенсивный выброс выхлопных газов, сточные воды интенсивно испаряясь, загрязняют атмосферный воздух. Часто не организован сбор отработанных масел, территория захламлена мусором и металлоломом. При возделывании сельскохозяйственных культур наблюдается загрязнение почвы и естественной растительности ядохимикатами и топливно-смазочными материалами.

В выпускной квалификационной работе предлагаются следующие мероприятия по охране окружающей среды:

1) в помещениях машинно-тракторного парка установить газо- золо- и пылеуловители;

- 2) в санитарной зоне провести лесопосадку;
- 3) предусмотреть очистные устройства и организовать многократное использование воды;
- 4) оборудовать специальные места для сбора металлолома,
- 5) в машинно-тракторном парке провести газовое отопление, что снижает выброс вредных веществ в атмосферу;
- 6) при работе машинно - тракторного агрегата при непосредственном выполнении технологических операций, установить места заправки топливо-смазочными материалами и для технического обслуживания;
- 7) не допускать к работе трактора и машины, у которых наблюдается подтекание топлива и масел.

3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ АГРЕГАТА ДЛЯ ЗАПРАВКИ МАСЛА

3.1 Назначение и устройство разрабатываемого агрегата для заправки масла

Маслозаправочная установка, подлежащая разработке, предназначена для полной механизации труда рабочего-смазчика при замене масла в гидрооборудовании. Агрегат для заправки масла (листы 4 и 5 графической части) состоит из сварной рамы, установленной на двух неповоротных и двух полноповоротных колонках, гидронасоса, электродвигателя, домкрата, направляющих колонок, ползуна, ручки.

Ползун – в виде двух направляющих колонок, двух захватов, винт с левой и правой трапецеидальной резьбой. Домкрат соединен двумя винтами с ползуном. Вращением рукоятки перемещают ползун вверх – вниз по направляющим колонкам, закрепленным на раме каркаса. К гидронасосу подсоединены два резиновых рукава, установлен фильтр грубой очистки. Для

сбора масла в гидроарматурном отсеке установлен поддон со сливной пробкой.

Электроаппаратура установки выполнена в защитном исполнении для эксплуатации в помещениях имеющих повышенную влажность.

Установка захватывает и поднимает с пола металлические двухсотлитровые бочки, заправляет чистым маслом.

При вращении рукоятки винта, захваты перемещаются по направляющим колонок, сходятся к центру на необходимую величину или разводятся до упора в кронштейне ползуна, захватывая или освобождая бочку.

При заправке чистым маслом резиновый рукав с фильтром опускают в бочку, а другой присоединяют к резервуару оборудования. Установку обслуживает один рабочий.

Установку можно использовать как передвижную – для промывки сложных агрегатов и как транспортное средство – для захвата, подъема и транспортирования грузов с пола.

Максимальная грузоподъемность, кг - 250;

Высота подъема, мм - 300;

Давление, мПа - 0,8;

Производительность, л/мин - 12,8;

Потребляемая мощность, кВт - 0,75;

3.2 Расчеты деталей, узлов агрегата для заправки масла

3.2.1 Расчет сечения направляющих колонок

Исходные данные:

Масса под бочки: $G_1=250\text{кг}$

Ориентировочная суммарная масса двух захватов $G_2 =30 \text{ кг}$

Сечение колонки – труба.

Учитывая конструктивные особенности устройства и количество колонок, которых две, на каждой из указанных колонок действует $G_1=300 \text{ кг}$ и суммарная масса $G_2=15 \text{ кг}$.

3.2.2 Определение моментов на участках балки

Участок 1: $0 \leq X < l_1 - l_2$

Изгибающий момент определяется из выражения [3]

$$M_1 = G_1 \cdot X_1, \quad (3.1)$$

или

$$M_1 = 2500 \cdot (500 - 350) = 375 \text{ Н м}$$

Участок 2: $(l_1 - l_2) < X_2 < l_1$

Изгибающий момент определяется по формуле [3]:

$$M_2 = G_1(X_1 + X_2) + G_2 \cdot X_2, \quad (3.2)$$

При $(l_1 - l_2) < X_2 < l_1$

Когда $X_2 = (l_1 - l_2)$, то момент

$$M_2 = G_1 (l_1 - l_2) \quad (3.3)$$

$$M_2 = 2500 (500 - 350) = 375 \text{ Н м.}$$

При $X_2 = l_1$ момент изгибающий

$$M_2 = G_1 (l_1 - l_2) + G_2 \cdot l_1, \quad (3.4)$$

$$M_2 = 2500 \cdot 0,15 + 300 \cdot 0,5 = 525 \text{ Н м.}$$

3.2.3 Определение реакций в шарнире В

Согласно рисунку 3.2 сумма моментов всех сил определяется относительно т.В. по формуле [3]:

$$\sum M_B = -G_1 \cdot l_1 - G_2(l_1 - l_2) + M_B = 0 \quad (3.5)$$

Сумма всех сил на ось Х определяется по формуле [3]:

$$\begin{aligned} \sum F_x &= 0, \\ \sum F_x &= R_x = 0 \end{aligned} \quad (3.6)$$

Сумма всех сил на ось У определяется по формуле [3]:

$$\sum F_y = 0 \quad (3.7)$$

$$\sum F_y = R_y - G_2 - G_1 \quad (3.8)$$

Из формулы (3.5) момент M_B определяется из соотношения:

$$M_B = G_1 l_1 + G_2(l_1 - l_2), \quad (3.9)$$

$$M_B = 2500 \cdot 0,5 + 15 \cdot 0,15 = 1275 \text{ Н м}$$

3.2.4 Определение изгибающих моментов на участке 3: $0 < X_3 < L$

$$M_3 = M_B + R_x \cdot X_3, \quad (3.10)$$

$$M_3 = 1275 \text{ Н м}$$

3.2.5 Определение сечения колонки

Размер сечения определяется по условию прочности по формуле [3]:

$$\sigma_{max} \frac{M_{max}}{W} \leq [\sigma], \quad (3.11)$$

где M_{max} – максимальный изгибающий момент, Н м;

W – осевой момент сопротивления, см³;

$[\sigma]$ - допустимое напряжение изгиба, МПа.

Момент сопротивления определяется по формуле [3]:

$$W = 0,1 d^3 (1 - c^4), \quad (3.12)$$

где d – наружный диаметр трубы, мм;

c - коэффициент отношения внутреннего диаметра к наружному (d_1/d).

Допускаемое напряжение изгиба для стали 35

$$[\sigma] = 1550 \text{ кгс/см}^2.$$

Момент сопротивления из формулы (3.11):

$$W = \frac{[\sigma]}{M_{max}}, \quad (3.13)$$

$$W = \frac{15500}{1275 \cdot 10^{-2}} = 1215 \text{ см}^3.$$

3.3. Подбор сечения трубчатой колонки конструкции

Принимаются соотношения $C=0,666$

Отсюда, из формулы (3.12) наружный диаметр d определяется:

$$d = \sqrt[3]{\frac{W}{0,1 \cdot (1 - c^4)}}, \quad (3.14)$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{1275}{0,1 \cdot (1 - 0,666^4)}} \approx 3,85 \text{ см}$$

Внешний диаметр трубы принимается:

$$d = 45 \text{ мм}$$

Внутренний диаметр трубы по формуле:

$$d_1 = d \cdot c, \quad (3.15)$$

$$d_1 = 45 \cdot 0,666 = 29,9 \text{ мм}$$

Принимаем $d_1 = 30 \text{ мм}$

Для колонки выбирается труба 30 x 5 ГОСТ 873274.

3.4 Обеспечение безопасности жизнедеятельности при эксплуатации агрегата для заправки масла

3.4.1. Требования безопасности в конструкции агрегата для заправки масла

Усилие для перемещения маслозаправочной установки составляет – 450 Н, согласно ГОСТ 123017-79 – техническое обслуживание машинно-тракторного парка. Установка имеет возможность перемещаться по посту технического обслуживания. Рукоятка должна быть удобной, так как

установка вместе с грузом весит 280 кг. Установка должна быть снабжена защитным кожухом, который закрывает моторный и гидроарматурный отсеки.

3.4.2. Разработка инструкции по безопасности труда для заправщика маслозаправочной установки

ИНСТРУКЦИЯ

по безопасности труда для заправщика установки для залива масла

I. Общие требования

- К эксплуатации маслозаправочной установки допускаются лица, достигшие 18 лет и допущенные к работе по техническому обслуживанию, прошедшие соответствующий инструктаж по данному виду работы;

- Работать только на исправной установке,

- Содержать установку в чистом виде,

- Не поднимать грузы свыше 250 кг,

- Опасные и вредные факторы: предохраняться от выхода из строя подъемного механизма, и попадания жидкости в глаза и внутрь.

- За нарушение правил по охране труда заправщик подвергается материальной, дисциплинарной ответственности.

II. Требования безопасности перед началом работы

- Перед началом работы следует надеть специальную одежду (рукавицы, обувь, рабочий костюм),

- Осмотреть и проверить состояние маслозаправочной установки. Проверить исправность рабочих органов. Убедиться в исправности домкрата, насоса, поддерживающих упоров,

- Перед заправкой следует проверить электропроводку, подводящую к электродвигателю.

В случае неисправности установки следует сообщить инженеру или мастеру.

III. Требования безопасности во время работы

- Следует следить за работой насоса,
- Наблюдать за перекачкой масла по маслопроводам,
- Следить за наполнением картера двигателя, через расходомер установки и щупа,
- Во время остановки на обеденный или другой какой –либо перерыв следить за гигиеной,
- Не употреблять спиртных напитков.

IV. Требования в аварийных ситуациях

- Первым делом постараться предотвратить аварийную ситуацию.

Выключить питание,

- Вызвать мастера или инженера,
- Сообщить руководителю о произошедшем инциденте.

V. Требования безопасности по окончании работы

- Выключить установку. Привести маслозаправочную установку в порядок от масла и пыли,
- Отвести установку к месту хранения,
- Сообщить о неполадках, если они имеются, руководителю или инженеру.

3.5 Экологическая безопасность разработанного агрегата для заправки масла

Разработанная в данной выпускной квалификационной работе агрегат для заправки масла соответствует ГОСТ 17.4.3.06-86. «Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ».

3.6 Технико-экономическая оценка конструкции агрегата для

заправки масла

3.6.1 Расчёт массы и стоимости конструкции агрегата для заправки масла

Масса конструкции агрегата для заправки масла определяется по формуле:

$$G = (G_k + G_r) \cdot K; \quad (3.16)$$

где G_k – масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов, кг;

G_T – масса готовых деталей, узлов и агрегатов, кг;

K – коэффициент, учитывающий массу расходуемых на изготовление конструкции монтажных материалов ($K=1,05\dots 1,15$).

Масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Расчёт массы сконструированных деталей

№ пп	Наименование деталей.	Объём деталей, см ³ .	Удельный вес, кг/дм ³	Масса одной детали, кг.	Количество деталей.	Общая масса деталей, кг
1	Захват правый	3,93	0,75	2,95	1	2,95
2	Захват левый	3,93	0,75	2,95	1	2,95
3	Ползун	1,19	1,83	2,18	1	2,18
4	Рама	3,85	3,78	14,55	1	14,55
5	Щиток	0,39	2,73	1,076	1	1,076
6	Поддон	0,69	2,65	1,826	1	1,826
7	Винт правый	0,58	1,78	1,042	1	1,042
8	Винт левый	0,58	1,78	1,042	1	1,042
9	Винт вертикальнь	0,58	1,78	1,042	1	1,042
Итого:						28,658

Масса покупных деталей и цены на них представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Масса покупных деталей и цены

№ пп	Наименование деталей	Количество	Масса, кг		Цены, руб	
			Одной	Всего	Одной	Всего
1	Электродвигатель	1	5,16	5,16	8300	8300
2	Насос	1	4,73	4,73	1544	1544
3	Фильтр	1	0,843	0,843	547	547
4	Болты	4	0,04	0,16	23	92
5	Гайки	4	0,03	0,12	20	80
6	Прочее	58	0,3	17,4	19	1102
Итого:			28,4		11665	

Определим массу конструкции по формуле 3.16, подставив значения

из таблиц 3.1 и 3.2:

$$G = (29 + 28) \cdot 1,15 = 66 \text{ кг}$$

Определение балансовой стоимости новой конструкции производится на основе сопоставления ее отдельных параметров по расчетно-конструктивному способу с использованием среднеотраслевых нормативов затрат на 1 кг. массы:

$$C_6 = [G_k \cdot (C_3 \cdot E + C_m) + C_{пд}] \cdot K_{нац} \quad (3.17)$$

где G_k – масса конструкции без покупных деталей и узлов, кг;

C_3 – издержки производства приходящиеся на 1 кг. массы конструкции, руб. ($C_3=0,7\dots4,95$);

E – коэффициент измерения стоимости изготовления машин в зависимости от объема выпуска (так как конструкция является штучным производством, принимаем $E=1,5$);

C_m – затраты на материалы, приходящиеся на 1 кг массы машин, руб./кг. ($C_m=1,68\dots2,95$);

$C_{пд}$ – дополнительные затраты на покупные детали и узлы, руб.;

$K_{нац}$ – коэффициент, учитывающий отклонение прейскурантной цены от балансовой стоимости ($K_{нац} = 1,15\dots1,4$).

$$C_6 = (29 \cdot (2,50 \cdot 1,50 + 2,20) + 11665) \cdot 1,30 = 15386 \text{ руб.}$$

Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение

Прежде чем приступить к расчету технико-экономических показателей, приведём исходные данные (см. таблицу 3.3)

Таблица 3.3 - Исходные данные сравниваемых конструкций

Наименование	Проектируемой	Базовой
Масса конструкции (3 конструкции в агрегате, кг	66	70,2
Балансовая стоимость, руб.	15386	22500
Потребляемая мощность, кВт.	1,5	1,5
Часовая производительность, ед/ч	1,3	1,1
Количество обслуживающего персонала,	1	1
Разряд работы	IV	IV
Тарифная ставка, руб./ч.	210	210
Норма амортизации, %	10	10
Норма затрат на ремонт ТО, %	16	16
Годовая загрузка конструкции, ч	100	100

С помощью этих данных рассчитываются технико-экономические показатели эффективности конструкции, и дается их сравнение.

При расчетах показатели базового (существующего) варианта обозначаются как X_0 , а проектируемого как X_1 .

Энергоемкость процесса определяют из выражения:

(3.18)

$$\mathcal{E}_e = \frac{N_e}{W_z}$$

где N_e – потребляемая конструкцией мощность, кВт;

W_z – часовая производительность конструкции; ед./ч.

Подставив значения в формулу (3.18) получим:

$$\mathcal{E}_{e0} = \frac{1,5}{1,1} = 1,36 \text{ кВт}\cdot\text{ч/ед}$$

$$\mathcal{E}_{e1} = \frac{1,5}{1,3} = 1,15 \text{ кВт}\cdot\text{ч/ед}$$

Металлоемкость процесса определяют по формуле:

$$M_e = \frac{G}{W_z \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}} \quad (3.19)$$

где G – масса конструкции, кг;

$T_{\text{год}}$ – годовая нагрузка конструкции, час;

$T_{\text{сл}}$ – срок службы конструкции, лет.

$$M_{e0} = \frac{70}{1,1 \cdot 100 \cdot 3} = 0,2127 \text{ кг/ед.}$$

$$M_{e1} = \frac{66}{1,3 \cdot 100 \cdot 3} = 0,1683 \text{ кг/ед.}$$

Фондоёмкость процесса определяют по формуле:

$$F_e = \frac{C_б}{W_z \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.20)$$

где $C_б$ – балансовая стоимость конструкции, руб.

$$F_{e0} = \frac{22500}{1,1 \cdot 100} = 204,55 \text{ руб/ед.}$$

$$F_{e1} = \frac{15386}{1,3 \cdot 100} = 118,36 \text{ руб/ед.}$$

Трудоёмкость процесса определяют по формуле:

$$T_e = \frac{n_p}{W_z} \quad (3.21)$$

где n_p – количество рабочих, чел.

$$T_{e0} = \frac{1}{1,1} = 0,9091 \text{ чел ч/ед}$$

$$T_{e1} = \frac{1}{1,3} = 0,7692 \text{ чел ч/ед}$$

Себестоимость работы определяют по формуле:

$$S = C_{\text{зн}} + C_3 + C_{\text{рто}} + A \quad (3.22)$$

где $C_{\text{зн}}$ – затраты на оплату труда, руб/ед;

$C_{\text{рто}}$ – затраты на ремонт и техническое обслуживание, руб/ед;

$C_э$ – затраты на электроэнергию, руб/ед;

A – амортизационные отчисления, руб/ед.

Затраты на заработную плату определяют по формуле:

$$C_{зп} = Z \cdot T_e \quad (3.23)$$

где Z - часовая тарифная ставка, руб/ч:

$$C_{зп0} = 210 \cdot 0,9091 = 190,91 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{зп1} = 210 \cdot 0,7692 = 161,54 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на ТСМ определяют по формуле:

$$C_э = Эе * Ц_{тсм} ; \quad (3.24)$$

где $Ц_{тсм}$ - комплексная цена за топливо, руб/литр.

$$C_{э0} = 21 \cdot 1,36 = 28,64 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{э0} = 21 \cdot 1,15 = 24,23 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на ремонт и техническое обслуживание определяют по формуле:

$$C_{рто} = \frac{C_б \cdot N_{рто}}{100 \cdot W_ч \cdot T_{год}} \quad (3.25)$$

где $N_{рто}$ - суммарная норма затрат на ремонт и техобслуживание, %.

$$C_{рто0} = \frac{22500 \cdot 16}{100 \cdot 1,1 \cdot 100} = 32,727 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{рто1} = \frac{15386 \cdot 16}{100 \cdot 1 \cdot 100} = 18,937 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на амортизационные отчисления определяют по формуле:

$$A = \frac{C_б \cdot a}{100 \cdot W_ч \cdot T_{год}} \quad (3.26)$$

где a - норма амортизации, %.

$$A_0 = \frac{22500 \cdot 10}{100 \cdot 1,1 \cdot 100} = 20,455 \text{ руб./ед.}$$

$$A_1 = \frac{15386 \cdot 10}{100 \cdot 1,3 \cdot 100} = 11,836 \text{ руб./ед.}$$

Полученные значения подставим в формулу 3.22:

$$S_0 = 190,91 + 28,64 + 32,727 + 20,455 = 272,73 \text{ руб./ед.}$$

$$S_1 = 161,54 + 24,23 + 18,937 + 11,836 = 217 \text{ руб./ед.}$$

Приведённые затраты определяют по формуле:

$$C_{\text{прив}} = S + E_H \cdot F_e = S + E_H \cdot k \quad (3.27)$$

где E_H – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ($E_H = 0,1$);

F_e – фондоемкость процесса, руб./ед;

k – удельные капитальные вложения, руб./ед.

$$C_{\text{прив}0} = 272,73 + 0,1 \cdot 204,55 = 293,18 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{прив}1} = 216,54 + 0,1 \cdot 118,36 = 228,38 \text{ руб./ед.}$$

Годовую экономию определяют по формуле:

$$\Delta_{\text{год}} = (S_0 - S_1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.28)$$

$$\Delta_{\text{год}} = (272,73 - 216,54) \cdot 1,3 \cdot 100 = 7304 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект определяют по формуле:

$$E_{\text{год}} = (C_{\text{прив}0}^0 - C_{\text{прив}1}^1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.29)$$

$$E_{\text{год}} = (293,18 - 228,38) \cdot 1,3 \cdot 100 = 8425 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений определяют по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{бл}}}{\Delta_{\text{год}}} \quad (3.30)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{15386}{7304} = 2,1065 \text{ лет}$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяют по формуле:

$$E_{\text{эф}} = \frac{\text{Э}_{\text{год}}}{C_{\text{б}}} \quad (3.31)$$

$$E_{\text{эф}} = \frac{7304}{15386} = 0,47$$

Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции показаны в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции

№ пп	Наименование показателей	Базовый	Проект	Проект в % к базовому
1	Часовая производительность, ед/ч	1,1	1,3	118
2	Фондоёмкость процесса, руб./ед	204,5455	118,3552	58
3	Энергоёмкость процесса, кВт./ед.	1,3636	1,1538	85
4	Металлоёмкость процесса, кг/ед.	0,2127	0,1683	79
5	Трудоёмкость процесса, чел*ч/ед.	0,9091	0,7692	85
6	Уровень эксплуатационных затрат, руб./ед.	272,73	216,54	79
7	Уровень приведённых затрат, руб./ед.	293,18	228,38	78
8	Годовая экономия, руб./ед.	7304,14		
9	Годовой экономический эффект, руб.	8424,62		
10	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	2,11		
11	Коэффициент эффективности капитальных вложений	0,47		

Как видно из таблицы 3.4 спроектированная конструкция является экономически эффективной, так как срок окупаемости равен: 2,11 года, и коэффициент эффективности равен 0,47

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

При проектировании мероприятий по техническому обслуживанию тракторов были спроектированы мероприятия по технической эксплуатации тракторного парка, разработан график технических обслуживаний и ремонтов тракторов и операционно-технологическая карта на проведение ТО-3 трактора.

Разработанная конструкция агрегата для заливки масла имеет короткий срок окупаемости капитальных вложений (2,11 года), годовой экономический эффект в размере 8424,62 рубль и, как следствие, конструкция удовлетворяет требованиям эффективности, а также позволяет существенно поднять производительность труда при выполнении технических обслуживаний тракторов.

В частности, увеличивается производительность труда на 18%, снижается металлоёмкость на 21%, уменьшаются приведенные затраты на 22% и фондоёмкость процесса на 42%.

Внедрение запланированных мероприятий позволит улучшить условия и безопасность труда рабочих, улучшить состояние пожарной безопасности, снизить число несчастных случаев, а так же снизить или полностью исключить негативное техногенное воздействие на окружающую среду.

Разработанные мероприятия можно рекомендовать к применению в сельскохозяйственных предприятиях Республики Татарстан с учетом их материально-технической базы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3т. Т.1, Т.2, Т.3, - 8-е изд., перераб. и доп. Под ред. И. Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001. – 920 с.
- 2 Баженов С.П. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов: учебник / С.П.Баженов, Б.Н.Казьмин, С.В.Носов; Под ред. С.П.Баженова.-2-е изд., стер. - М : Изд-кий центр Академия, 2011-328 с.
- 3 Баранов Ю.Н., Дьячков А.П. Эксплуатация машинно-тракторного парка и технологического оборудования: учебное пособие для студентов сх вузов / Баранов Ю.Н., Дьячков А.П. - Воронеж : Воронеж.Гау, 2010. - 160 с.
- 4 Бойко Н.И. Сервис самоходных машин и автотранспортных средств: учеб.пособие / Н.И.Бойко, В.Г.Санамян, А.Е.Хачкинаян. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 512 с.
- 5 Булгариев Г.Г. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов и выпускных квалификационных работ / Г.Г. Булгариев, Р.К. Абдрахманов, А.Р. Валиев //. Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2009.
- 6 Варнаков В.В. и др. Организация и технология технического сервиса машин/ В.В.варнаков, В.В. Стрельцов, В.И. Попов, В.Ф. Карпенков. - М: КолосС, 2007.-277с.
- 7 Виноградов В.М. Технология сборки кузовов и агрегатов автомобилей и тракторов: Учебное пособие / В.М.Виноградов. - М : Издательский центр Академия, 2009. - 208 с.
- 8 Диагностика и техническое обслуживание машин: Учебник студ. высших учеб. заведений / А.Д.Ананьин и др. - М : Изд-кий центр Академия, 2008. - 432с.: ил.
- 9 Кириченко Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы: учебное пособие / Н.Б. Кириченко-6-е изд., стер. – М.: Изд-кий центр Академия, 2011. – 208с.
- 10 Методические рекомендации по разработке инструкций по охране труда для работников стационарных и передвижных автозаправочных станций, нефтебаз, складов ГСМ. Образцы инструкций по охране труда. – СПб.: издательство ДЕАН, 2005. – 96с.
- 11 Микотин В.Я. Технология ремонта сельскохозяйственных машин и оборудования / Микотин В Я. – М.: Изд-кий центр "Академия", Изд-во "Колос", 2000. - 368 с.
- 12 Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования / А.Н. Батищев, И.Г. Голубев, В.В.Курчаткин и др. - М.: Колос, 2007 -

336 с.

- 13 Охрана труда в сельском хозяйстве: Справочник / Под ред. Михайлова В.Н. и др. - М.; Агропромиздат. -2006. - 343с.
- 14 Ременцов А.Н. Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Введение в профессию: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / А.Н. ременцов. – 2-е изд., перераб. – М.: Изд-кий центр «Академия», 2012. – 192 с.
- 15 Саньков В.М. Основы эксплуатации транспортных и технологических машин и оборудования [Текст] / Саньков В.М. - М. : Колос, 2001. - 256 с. : (Уч. и учеб. пособия для высш. учеб. заведений).
- 16 Саньков В.М., Евграфов В.А., Юрченко Н.И. Основы эксплуатации транспортных и технологических машин и оборудования. Учебное пособие для вузов. – М.: Колос, 2001.-255с.
- 17 Сарбаев В.И., Селиванов С.С., Коноплев В.Н., Демин Ю.Н. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / Серия» учебники, учебные пособия».- Ростов н/Д: «Феникс», 2004.-448с.
- 18 Северный А.Э., Буклагин Д.С., Михлин В.М. Руководство по техническому диагностированию при техническом обслуживании и ремонте тракторов и сельскохозяйственных машин. Учебно-справочное пособие. - М: ФГНУ «Росинформагротех», 2001.-252 с.
- 19 Сервис импортной и отечественной сельскохозяйственной техники и оборудования в современных условиях /часть 1/ К.А Хафизов, Б.Г.Зиганшин, А.Р.Валиев, Н.И.Семушкин; под ред. Д.И.Файзрахманова. – Казань: Изд-во КГАУ, 2009. – 444 с.: ил.