

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса

Направление 230303– Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: Проектирование мероприятий по техническому обслуживанию тракторов с разработкой приспособления по демонтажу

Шифр ВКР 23.03.03.593.18

Студент

подпись

Низамиев Р.Р..

Ф.И.О.

Руководитель

доцент

ученое звание

подпись

Матяшин А.В.

Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол №__ от _____ 20__ г.)

Зав. кафедрой

профессор

ученое звание

подпись

Адигамаев Н.Р.

Ф.И.О.

Казань – 2018 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса

Направление 230303 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой _____ / _____ /
« ____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу

Студенту Низамиеву Р.Р.

Тема ВКР Проектирование мероприятий по техническому обслуживанию тракторов с разработкой приспособления по демонтажу

утверждена приказом по вузу от « ____ » _____ 20__ г. № _____

1. Срок сдачи студентом законченной ВКР _____

2. Исходные данные _____

3. Перечень подлежащих разработке вопросов _____

4. Перечень графических материалов _____

5. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант

6. Дата выдачи задания _____

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание

Студент _____ (Низамиев Р.Р.)

Руководитель ВКР _____ (Матяшин А.В.)

АННОТАЦИЯ

к выпускной квалификационной работе Низамиева Р.Р. на тему «Проектирование мероприятий по техническому обслуживанию тракторов с разработкой приспособления по демонтажу шин».

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на ____ листах машинописного текста и графической части на 6 листах формата А1.

Записка состоит из введения, трех разделов, выводов и включает ____ рисунков, ____ таблицы. Список используемой литературы содержит ____ наименований.

В первом разделе представлено состояние вопроса по теме выпускной квалификационной работы.

Во втором разделе выполнен расчет технологического процесса, разработаны мероприятия по улучшению окружающей среды.

В третьем разделе разработана конструкция устройства для демонтажа шин, приведены расчеты по экономическому обоснованию конструкции.

Записка завершается выводами и предложениями для производства.

ABSTRACT

for final qualifying work Nizamieva R. R. on the topic "Designing of technical service tractors with a design fit to dismantle the tires".

Final qualifying work consists of the explanatory note on ____ sheets of typewritten text and graphic parts on 6 sheets of A1 format.

The note consists of an introduction, three chapters, conclusion and includes ____ drawings, ____ the table. The bibliography contains ____ names.

The first section presents the state of question on the subject matter.

In the second section the calculation of the technological process, measures for improving the environment.

In the third section developed the design of the device for demounting tires, the calculations for the economic justification of the design.

The note concludes with conclusions and proposals for production.

Содержание:

ВВЕДЕНИЕ.....	
1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА.....	
1.1. Технология технического обслуживания тракторов и машин.....	
1.2. Патентный обзор и анализ существующих конструкций стенов демонтажа и монтажа пневматических шин грузовых автомобилей.....	
1.2.1. Вертикальный стенд для монтажа и демонтажа шин.....	
1.2.2. Горизонтальный стенд для монтажа и демонтажа шин.....	
1.2.3. Стенд ГАРО (модель 2467) для монтажа и демонтажа шин.....	
1.2.4. Стенд для демонтажа и монтажа шин автомобилей большой грузоподъемности.....	
1.3. Анализ конструкции дисков и шин грузовых автомобилей.....	
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	
2.1 Составление плана механизированных работ.....	
2.2 Составление графика машиноиспользования.....	
2.3. Расчет ТО и ремонтов.....	
2.4 Расчёт трудоёмкости технических обслуживаний тракторов и сельхозмашин.....	
2.4.1 Расчет численности мастеров наладчиков.....	
2.5 Проектирование мастерской по техническому обслуживанию.....	
2.6 Правила эксплуатации шин.....	
2.7. Рекомендации по улучшению состояния окружающей среды.....	
2.8. Основные мероприятия для улучшения охраны труда при техническом обслуживании техники.....	
3. КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА.....	
3.1. Назначение стенда.....	
3.2. Устройство и принцип работы стенда.....	
3.3. Правила монтажа и демонтажа шин.....	
3.4. Расчёт элементов конструкции.....	
3.4.1 Расчёт силового гидроцилиндра.....	

3.4.1.1	Расчет площади и диаметра поршня силового гидроцилиндра.....	
3.4.1.2	Наружный диаметр гильзы гидроцилиндра.....	
3.4.1.3	Расчет штока силового гидроцилиндра.....	
3.4.2	Расчет ползуна на сжатие.....	
3.4.3	Расчет производительности гидронасоса.....	
3.5.	Обеспечение безопасности в конструкции	
3.5.1.	Инструкция по охране труда при эксплуатации приспособления для демонтажа шин.....	
3.6.	Экономическая эффективность конструкции.....	
3.6.1.	Расчёт массы и стоимости конструкции	
3.6.2.	Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции.....	
	ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	

ВВЕДЕНИЕ

Республика Татарстан, как известно, имеет передовую структуру народного хозяйства. Предприятия оснащены сложной и современной техникой, которая в большинстве случаев восстанавливается и ремонтируется на предприятиях дилерских и сервисных центрах, центральных мастерских по ремонту и обслуживанию; на специализированных постах и даже заводах.

Задачи обеспечения работоспособности МТП для предприятий имеют большое значение. Стоит отметить, что направленность этих задач должна быть ориентирована на:

- повышение производительности, качества технологических процессов и отвечать современным стандартам;
- снижение себестоимости продукции;
- повышение уровня качества труда и финансового их стимулирования.

Вот почему сегодня, любое экономическое решение, проект, разработку, нововведение или технологию необходимо как следует обосновать, как с экономической точки зрения, так и с технологической и конструкционной. Выпускная квалификационная работа служит примером такого обоснования. Цель вышеуказанных задач – это получить максимально эффективное решение или конечный результат при наименьших затратах.

Так же стоит отметить, что современные предприятия сильно зависят от множества факторов: экономических, технологических, климатических и других. Необходимо учитывать современные тенденции на рынке, современные технологии должны быть в постоянном совершенствовании, как процессов так и техники.

1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

1.1. Технология технического обслуживания тракторов и машин

В соответствии с ГОСТ 20793-81 техническое обслуживание тракторов проводят при транспортировке, эксплуатации и хранении.

Перед началом эксплуатации нового или отремонтированного трактора его обкатывают и проводят соответствующие техническое обслуживание, перед началом каждой смены выполняют ежесменное техническое обслуживание (ЕТО). При переходе к весенне-летним или осенне-зимним условиям эксплуатации – сезонное техническое обслуживание (СТО). Плановое техническое обслуживание (ТО-1, ТО-2, ТО-3) выполняют по единой периодичности. В зависимости от условий эксплуатации допускается отклонение периодичности (опережение или запаздывание) от установленной до 10%.

Обслуживание при подготовке к работе рекомендуется объединять с обслуживанием при транспортировке трактора. Во время обкатки выполняют ЕТО. Через каждые три смены контролируют натяжение ремней привода компрессора (тракторы Т-150К, К-700, К-701А).

По окончании обкатки, остановив трактор тщательно проверяют наличие мест подтекания масла, электролита, а затем выполняют операции ТО-1; осматривают и прослушивают в работе отдельные механизмы трактора: очищают и промывают фильтр гидравлической системы навесного механизма и гидроусилителя рулевого управления (тракторы ЛТЗ-50, МТЗ-80, МТЗ-82, Т-150К, К-424, К-740); проверяют и при необходимости подтягивают внешний крепеж узлов трактора; регулируют тормоза.

Моечно-очистные работы.

Перед мойкой трактора тщательно проверяют и отмечают места подтекания топлива, электролита, масла, воды, так как на запыленном тракторе их легче обнаружить. Затем очищают трактор от пыли и грязи и

моют его с помощью моечных установок с применением скребка ПИМ-1468-18-630 и обтирочного материала (ветоши).

При ежесменном техническом обслуживании (его проводят в конце или начале каждой смены) сливают конденсат из баллонов пневматической системы (ЛТЗ-50, МТЗ-80, МТЗ-82, Т-150К, К-424, К-740А), открыв спускной краник. Особую осторожность необходимо соблюдать при сливе конденсата зимой для предупреждения замерзания его в воздухопроводах.

При ТО-1 очищают поверхности аккумуляторов, клемм, наконечников, стыкующих электрические провода, вентиляционные отверстия в пробках ветошью, смоченной 10%-раствором нашатырного спирта или кальцинированной соды.

Сливаю отстой из фильтра грубой очистки топлива. Через 125 мото-ч (через одно ТО-1) очищают ротор центробежного фильтра, проверяют уровень и состояние масла в поддоне воздухоочистителя, при необходимости доливают или заменяют.

Во время ТО-2 трактор очищают от пыли и грязи и моют, выполняют операции ТО-1 и дополнительно прочищают дренажные отверстия в крышках генератора для стока конденсата и воды, попавшей внутрь. Для прочистки применяют деревянную шпильку.

Очищают и промывают фильтр регулятора давления (МТЗ-80, МТЗ-82), при этом используют отвертку, ванну с керосином или бензином и щетку. После промывки фильтр продувают сжатым воздухом и сушат.

Сливают отстой из фильтра тонкой очистки топлива и топливных баков.

Проверяют уровень масла (и при необходимости заливают) в корпусах силовой передачи и гидроусилителя руля, в баке отдельно-агрегатной гидросистемы, в корпусе редуктора пускового двигателя, в узлах привода переднего ведущего моста.

Через 500 часов работы (через одно ТО-2) дополнительно очищают центральную трубу воздухоочистителя, промывают корпус с фильтрующими

элементами. Промывают фильтрующие элементы воздухоочистителя пускового двигателя.

При ТО-3 выполняют все операции предыдущих ТО и дополнительно производят следующие работы: сливают масло из емкостей агрегатов и механизмов, промывают их. При замене отработанных масел их сливают в специальную емкость (отдельную для каждой из марок применяемых масел) через сливные пробки на картерах сразу после остановки трактора. После слива масла устанавливают на место сливные пробки и заливают в емкости дизельное топливо или специальную моющую жидкость, с которыми трактор должен поработать 2...3 мин в среднем частотном режиме двигателя и скоростном – трактора. Затем моющую жидкость из емкостей картеров, корпусов сливают; очищают и промывают фильтры гидравлических систем навесного устройства и рулевого управления (ЛТЗ-50, МТЗ-80, МТЗ-82, Т-150К, К-424, К-740) после их извлечения из масляных баков. Промывают фильтры в разобранном виде в ванне с дизельным топливом с помощью специальной щетки. По окончании промывки применяют обтирочный материал. При промывке обращают особое внимание на чистоту фильтрующих элементов и отсутствие повреждений; очищают и моют дренажную трубу масляного бака (ЛТЗ-50), пробки-сапуны корпусов и конечных передач переднего ведущего моста (ЛТЗ-50). Для выполнения этих работ используют техническую щетку, дизельное топливо и ванну; очищают и промывают регулятор давления компрессора (Т-150К, К-424, К-740) в случае необходимости регулировки шарикового клапана при отклонении в пневмосистеме фактической величины давления воздуха от номинальной. После промывки фильтры собирают с обеспечением исправности уплотнительных резиновых колец и их установки в масляный бак, одновременно с промывкой фильтров масляных баков промывают их заливные фильтры и сапуны.

Подготовка трактора

Сельскохозяйственные тракторы делятся на классы по тяговому усилию. За номинальное тяговое усилие трактора определенного класса принимают такое, при котором достигается максимальное значение КПД трактора при его работе на стерне. Для сельского хозяйства выпускают тракторы с номинальным тяговым усилием по классу 6; 9; 14; 20; 30; 40; 50 и 60 кН.

Тяговое усилие определяет возможность агрегатирования трактора. Зная, какого класса трактор, можно определить, с какими сельскохозяйственными машинами и орудиями и при какой ширине захвата он может работать. Необходимое повышение скорости движения достигают увеличением мощности двигателя. По этому принципу созданы все скоростные тракторы.

Подготовка к работе трактора МТЗ

Для агрегатирования с различными машинами каждый трактор требует специальной подготовки.

В зависимости от условий работы давление в шинах колес устанавливают согласно данным табл. 1.1

Таблица 1.1 Давление в шинах колес МТЗ (кг/см²)

Фон	Работа	Передние колеса	Задние колеса
Вспаханное поле	Культивация,	1,4—1,6	0,8—1,0
Стерня	посев, прикатывание и т. п.	1,6—1,7	1,0—1,1
Дорога	Пахота, лущение, кошение зерновых, трав Транспортные работы	2,0—2,5	1,4—1,6

Для работы с навесными плугами ведущие колеса расставляют несимметрично (табл. 1.2). Грузы с правого колеса переносят на левое.

Таблица 1.2 Расстановка колес трактора

Показатель	ширина захвата плуга, см			
	90		105	
	левое колесо	правое колесо	левое колесо	правое колесо
Колея трактора, мм	1400		1500	
Расстояние от оси симметрии трактора до середины колес, мм	650	750	700	800
Расстояние от торца полуоси до ступицы заднего колеса, мм	163	63	113	10

Давление в шинах колес трактора Т-150К зависит от предстоящей работы (табл. 1.3).

Таблица 1.3 Давление в шинах колес (кг/см²)

Работа	Т-150К		К-740 на шинах			
			720—665Р		700—665	
	передние	задние	передние	задние	передние	задние
Транспорт:						
полуприцепы	1,4	1,8	1,7	1,6	1,7	1,4
2-осные прицепы	1,6	1,2	1,7	1,6	1,7	1,4
Ранневесенние полевые	1,0	0,6	1,4	1,1	1,2	1,0
Пахота и другие	1,2	1,0	1,7	1,6	1,7	1,4

Выполнение этих условий повысит производительность трактора

Техническое обслуживание шин должно производиться при использовании оборудования которое позволит увеличить срок их эксплуатации. Для этого применяется различные приспособления.

1.2. Патентный обзор и анализ существующих конструкций стандов демонтажа и монтажа пневматических шин грузовых автомобилей.

1.2.1. Вертикальный стенд для монтажа и демонтажа шин

Известна конструкция демонтажа шин грузовых автомобилей. Стенд изображен на рисунке 1.1.

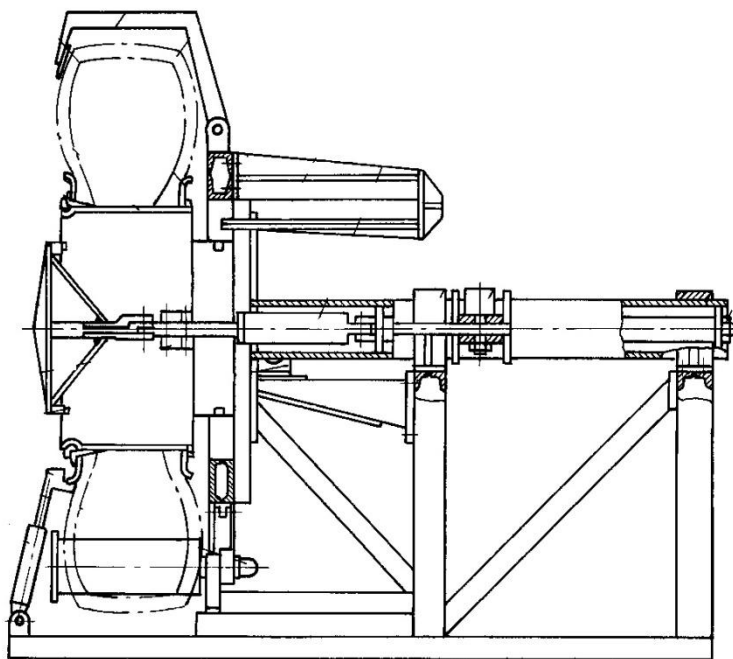


Рисунок 1.1 – Стенд для монтажа и демонтажа пневматических шин

Недостатками данного станда являются: сложный механизм центровки диска колеса относительно нажимных лап; сложный механизм ползуна основных гидроцилиндров; большие габариты станда; трудоемок в изготовлении; высокая металлоемкость.

Достоинствами данного стенда являются: монтаж и демонтаж шины производится в вертикальном положении шины колеса; монтаж и демонтаж пневматической шины осуществляется бес поворота колеса; стенд предусматривает работу с различными размерами шин.

1.2.2. Горизонтальный стенд для монтажа и демонтажа шин

Стенд изображен на рисунке 1.2.

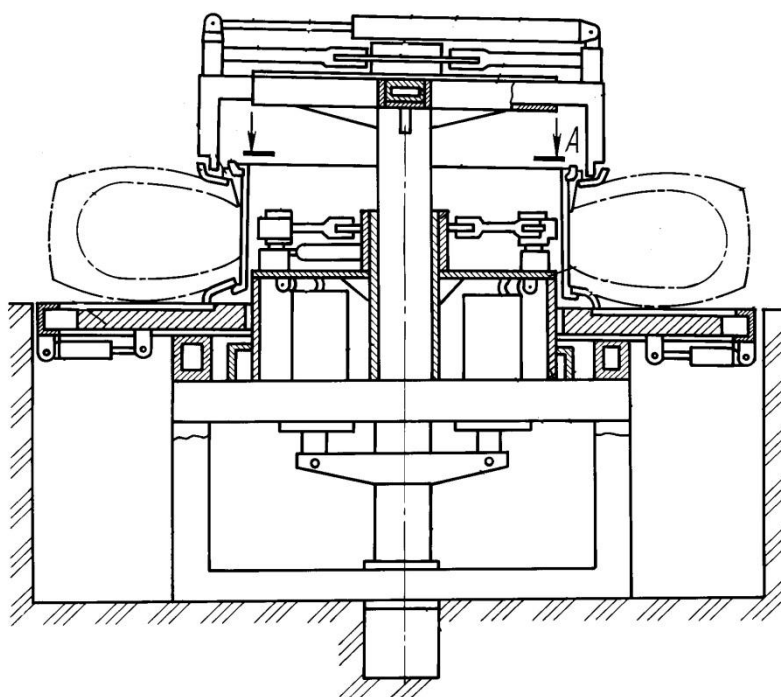


Рисунок 1.2 – Стенд для монтажа и демонтажа шин

Недостатками данного стенда являются: сложный механизм крепления нажимной плиты; механизм центровки имеет отдельный привод; расположение ниже уровня земли.

Достоинствами данного стенда являются: раздвижной опорный стол, работающий на четырех гидроцилиндрах; монтаж и демонтаж пневматической шины осуществляется бес поворота колеса; стенд предусматривает работу с различными размерами шин.

1.2.3. Стенд ГАРО (модель 2467) для монтажа и демонтажа шин

Недостатками данного станда являются: регулировка станда с одного размера шины на другой занимает продолжительное время; необходимо в ручную устанавливать шину на диск при монтаже; необходим дополнительный редуктор для снятия замочного кольца.

Станд изображен на рисунке 1.3.

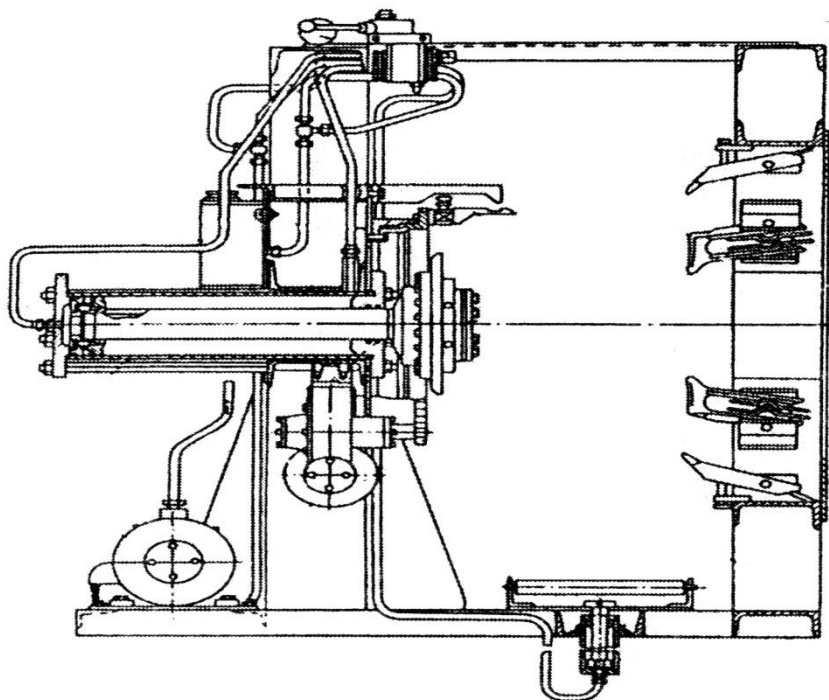


Рисунок 1.3 – Станд для монтажа и демонтажа (Модель 2467)

Достоинствами данного станда являются: прямой гидравлический подъемник колеса; автоматическое извлечение замочного кольца без отжима бортового кольца.

1.2.4. Станд для демонтажа и монтажа шин автомобилей большой грузоподъемности

Одним из устройств, позволяющих монтировать и демонтировать шины, является шиномонтажный стандарт, представленный на рисунке 1.4.

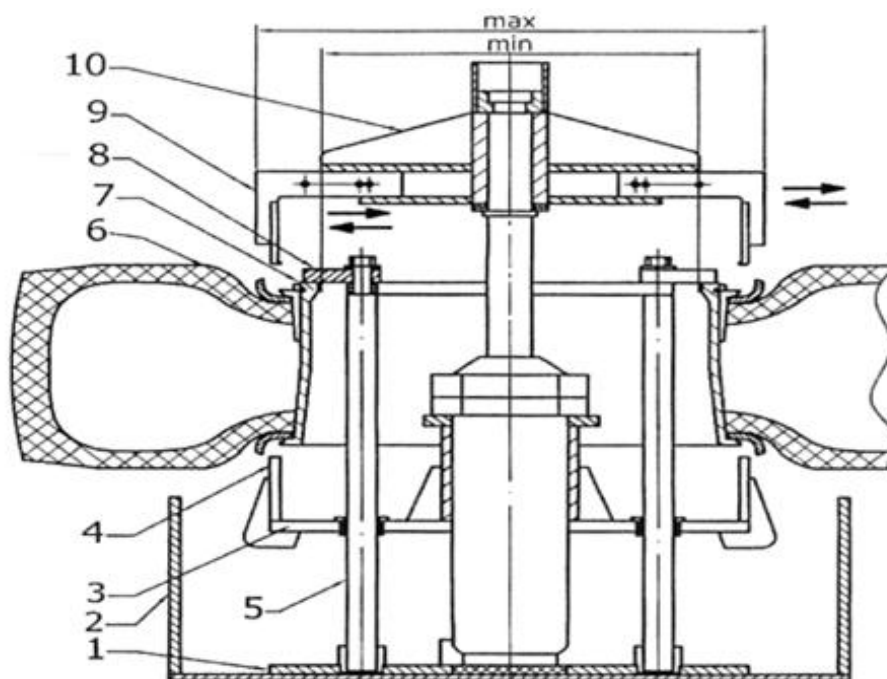


Рисунок 1.4- Стенд шиномонтажный для монтажа и демонтажа шин

1-опорная плита, 2-корпус, 3-нажимная плита, 4-упоры, 5-направляющие стойки, 6-шина, 7-обод, 8-четыре откидных замка, 9-выдвижные упоры, 10-верхняя траверса

Недостатками данного стенда являются: сложный механизм работы с верхней траверсой, необходимость производить демонтаж, монтаж шины и выпрессовку съемного посадочного кольца с поворотом колеса.

Достоинства: данный стенд повышает производительность труда, за счет уменьшения размеров стенда, снижаются затраты на установку и обслуживание, снижение эксплуатационных расходов на обслуживание и стоимости стенда.

1.3. Анализ конструкции дисков и шин грузовых автомобилей

Как видно из таблицы 1.4. размер внешнего диаметра обода для основных марок автомобилей одинаков. Поэтому можно изготовить одну опорную плиту и она будет универсальна для всех дисков. И учитывая данные

таблицы 1.4. ширина обода колеблется в пределах от 165 мм до 203 мм, а значит, шток гидроцилиндра нужно удлинить на 38 мм в связи с универсальностью станда[].

Таблица 1.4. – Характеристики шин и ободов

Марка транспортного средства	Обозначение шины	Вес шины, кг	Обозначение обода	Наружный диаметр шины без нагрузки, мм	Ширина профиля шины без нагрузки, мм
МТЗ 80,82	Ф-35-1	40,2	W10,W9,W7	985	284
Газ, КамАЗ	260-508	60	178-508	1025	256
К-740А	ФД-12	98	DW-24	1735	750
ПАЗ	240-508	52	165Б-508	976	235
Маз	280-508	69	190В-508	1070	1070

Примечание: буквой обозначена ширина бортовой закраины: Б -33мм, В - 43 мм.

Выводы. Анализируя конструкцию применяемого оборудования можно отметить сложность их обслуживания, повышенную трудоемкость при демонтаже шин, что позволяет на основании этого считать разработку оборудования для выполнения монтажа шин актуальной задачей.

Цель выпускной квалификационной работы является проектирование мероприятий по техническому обслуживанию колесных тракторов и разработка станда для демонтажа шин.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Составление плана механизированных работ

При проектировании МТП решают две основные задачи: определяют марочный состав и количество тракторов и рабочих машин, и путём сравнительной оценки выясняют эффективность проектируемого варианта МТП по сравнению с существующим.

Наиболее простым и доступным является графо-аналитический метод расчёта количества тракторов и рабочих машин, суть которого заключается в составлении сводного плана механизированных работ и построении на его основе графика загрузки тракторов.

План составляется на 2 марки тракторов согласно заданию, марок МТЗ – 82 и МТЗ-1221. Объем механизированных работ составляет на 5 культур с учетом сроков и продолжительности выполнения работ. Технологические процессы записываются в хронологической последовательности их выполнения. Затем определяется объем работ по каждому процессу и возделываемой культуре в отдельности, определяют общий объем работы для всех культур, указывают состав агрегата. Время проведения работ из справочника.

Проектирование структуры производственных процессов необходимо для правильного составления сводного плана тракторных работ. Спроектировать – это значит обосновать последовательность по срокам выполнения всех технологических процессов, подлежащих выполнению при подготовке почвы, семян, удобрений, при посеве и посадке, а также уходе за растениями и, наконец, при уборке и послеуборочной обработке полученного продукта. В перечень технологических процессов включаются все без исключения процессы, выполняемые машинно-тракторными агрегатами (МТА), зерноуборочными, специальными комбайнами, транспортные,

погрузочно-разгрузочные, а также процессы по размещению продукта на местах переработки и хранения.

Основанием для проектирования производственных процессов служит программа производства продукции растениеводства.

При проектировании структуры производственных процессов можно использовать как сложившуюся в хозяйстве технологию, так и типовые технологические карты по возделыванию сельскохозяйственных культур [].

Данный план механизированных работ составлен для культур: яровая пшеница; озимая рожь; горох; овес; ячмень.

1. Объем работ за сутки находим по формуле:

$$V_{сут} = \frac{V}{D_p} \quad (2.1)$$

где V – объем всех работ;

D_p – продолжительность выполнения процесса.

2. Продолжительность рабочего процесса.

T выбираем сами (T=7ч, 14ч, 21ч)

3. Коэффициент сменности определяем по формуле:

$$K_{см} = \frac{T}{7} \quad (2.2)$$

4. Производительность за смену и расход топлива берем из таблицы выполнения технологического процесса.

5. Производительность за сутки находим:

$$W_{сут} = W_{см} \times K_{см}; \quad (2.3)$$

где $W_{сут}$ – производительность за смену;

$K_{см}$ – коэффициент сменности.

6. Расход топлива определяем по формуле:

$$Q = \quad \times W; \quad (2.4)$$

где – расход топлива на единицу работы;

W – объем работы.

7. Количество тракторов определяем по формуле:

$$n_{mp} = \frac{V_{сум}}{W_{сум}} \quad (2.5)$$

8. Норму смены определяем: $\Omega = Dp \bullet K_{см} \bullet n_{mp}$

9. Условный эталонный гектар определяем:

$$\Omega_{усл.эт.га} = \Omega \bullet W_{см}^{эм} \quad (2.6)$$

Где $W_{см}^{эм}$ - эталонная сменная выработка

$$VNP-1221-W_{см}^{эм} = 11,6$$

$$MTZ-82-W_{см}^{эм} = 4,9$$

механизированных работ имеет 102 наименований операций. Общий расход топлива для 2-х тракторов – 48448 кг (где $MTZ-1221 = 37300$ кг; $MTZ-82 = 11148$ кг)

Основанием для составления плана тракторных работ являются структуры производственных процессов возделываемых в хозяйстве культур и плановые объёмы тракторных работ в животноводстве, строительстве, мелиорации и других отраслях хозяйства.

Технологические процессы записывают в последовательности их выполнения, с указанием единиц измерения (га, т, куб.м, час и т.д.). Начало работ и продолжительность их выполнения устанавливается, исходя из местных условий и агротехнических требований. Физический объём работы устанавливается на основе структуры производственных процессов путём суммирования одноименных процессов, выполняемых одним и тем же агрегатом и в одни те же агротехнические сроки. Дневной объём находят делением общего объёма работ на продолжительность их выполнения. Марки сцепок и сельскохозяйственных машин выбираются для данной марки

трактора из соответствующих каталогов, а их количество в агрегате определяют с учётом зональных рекомендаций и системы машин. При этом необходимо стремиться к наименьшему количеству типов и марок СХМ. Продолжительность рабочего дня T_r принимается в зависимости от местных условий, времени года и напряжённости периода выполнения работы, а сменная норма выработки и расхода топлива на единицу работы – согласно норм выработки и расхода топлива на механизированные работы [] или из таблицы [].

Этот план механизированных работ нужен для составления графика машиноиспользования.

2.2 Составление графика машиноиспользования

График строится на основе сводного плана, из результатов количества машинно-тракторного парка. Он представляет собой диаграмму, показывающую, сколько МТА и какое время должны работать. График строится в координатах оси абсцисс - календарное время года, а по оси ординат – количество агрегатов.

Полученные прямоугольники выражают количество тракторов, необходимых для выполнения соответствующего процесса. В середине прямоугольника ставится порядковый номер процесса. С целью наиболее равномерной загрузки тракторов нужно произвести корректировку графиков:

1. Изменением агротехнических процессов, выполненных в пределах агротехсроков.
2. Перераспределение работ между тракторами обеих марок.
3. Изменением режима рабочего дня на отдельных видах работ.
4. Изменением количества тракторов, выполняющих работу в течении планируемых сроков.

Для построения на графике кривой расходы топлива необходимо на ординате указать масштаб. График строится нарастающим итогом по процессам.

Определение количества тракторов и рабочих машин.

Потребное количество тракторов n определяется по их максимальному значению на скорректированном графике с учетом коэффициента технической готовности $K_{гт}$.

$$n = \frac{Q}{k_{гт} \cdot t_{н} \cdot t_{с} \cdot t_{д}} \quad (2.7)$$

Коэффициент технической готовности тракторов можно принять $K_{гт} = 1$ если занятость максимального количества тракторов не превышает 10 дней, $K_{гт} = 0,8$ при занятости от 10 до 15 дней и $K_{гт} = 0,6$ при занятости от 15 до 30 дней.

Количество рабочих машин определяют с учетом их максимальной занятости в напряженный период на соответствующих процессах и числа машин в агрегате.

2.3. Расчет ТО и ремонтов

Исходными для этих расчетов служат сведения об объемах работ, планируемых по каждой марке машин, периодичность ТО, доремонтной и межремонтной наработке машин.

Количество ТО и Р на планируемый год определяют построением контрольного плана графика.

Таблица 2.1. Периодичность ТО и Р.

Марка тракторов	Израсходовано топлива, кг				
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТР	КР
МТЗ-1221	4400	17600	35200	70400	21200
МТЗ-82	1050	4200	8400	16800	50400

График строится исходя из этой таблицы. Количество тракторов берем из графика машиноиспользования (МТЗ-1221 – 7 шт, МТЗ-82 – 5 шт). Из плана графика ТО и Р определяются общее количество ТО и Р по каждому виду трактора, а далее составляем годовой план ТО и Р по месяцам.

Первый трактор по каждой марке берем новый, без КР, а остальные с расходом топлива по КР.

Расчёт количества плановых технических обслуживаний тракторов

Для расчёта количества технических обслуживаний и ремонтов, определения календарных сроков их проведения необходимы следующие исходные данные:

списочный состав тракторов с инвентарными (хозяйственными) номерами;

план загрузки тракторов по маркам (по каждому хозяйственному номеру) в единицах наработки (мوتочасах, у.э.га) или расходуемого топлива в литрах или килограммах, согласно ГОСТ 20793-86;

техническое состояние трактора к началу планируемого периода в выбранных единицах планирования от начала эксплуатации или от последнего капитального ремонта;

периодичность технических обслуживаний и ремонтов тракторов, самоходных машин в часах или по расходу топлива в килограммах, литрах;

нормативные документы, справочники по техническому обслуживанию и ремонту машинно-тракторного парка.

Общее количество технических обслуживаний и ремонтов на планируемый период определяют расчётом по формулам или построением контрольного плана-графика, используя метод линейной диаграммы.

На графике против каждого трактора в принятых для шкалы технических обслуживаний и ремонтов масштабе и единицах периодичности наносится ленточная диаграмма шириной 4...5 мм и длиной, равной плановому расходу топлива, с началом от линии отсчёта для новых или после капитального ремонта тракторов и с началом отстоящим от линии отсчёта на

величину израсходованного от последнего капитального ремонта топлива – для других тракторов. Проецируя ленточную диаграмму на соответствующую марке трактора шкалу периодичности, находят количество технических обслуживаний и ремонтов. Результаты расчётов заносят в соответствующие графы план-графика.

План технических обслуживаний и ремонтов по месяцам составляется на все тракторы по их хозяйственным номерам. Для этого по интегральной кривой находится в принятых единицах измерения плановый расход топлива за каждый месяц, а по графику трактороиспользования – максимальное для данного месяца количество занятых тракторов. Плановый расход топлива одним трактором заносят в соответствующую графу. Количество технических обслуживаний и ремонтов за месяц находят путём наложения месячного расхода топлива в принятом масштабе на ленточные диаграммы работающих в этом месяце тракторов и проецирования полученной части ленточной диаграммы на шкалу периодичности технических обслуживаний и ремонтов.

2.4 Расчёт трудоёмкости технических обслуживаний тракторов и сельхозмашин

Общая трудоёмкость технических обслуживаний МТП (кроме автомобилей и зерно-кормоуборочных и других самоходных комбайнов) на планируемый год (ΣH) определяется:

(2.8)

где ΣH – суммарная трудоёмкость технического обслуживания соответственно тракторов и сельхозмашин, чел./ч; трудоёмкость

соответственно тракторов и сельхозмашин, чел./ч; трудоёмкость

соответственно устранения неисправностей эксплуатационного ремонта и на хранение, чел./ч ;

- суммарная трудоёмкость технического обслуживания

тракторов и сельхозмашин, переданных на предприятия «Сельхозтехника», чел./ч.

Трудоёмкость технических обслуживаний тракторов определяют по каждой марке в отдельности.

(2.9)

где

трудоёмкость одного ТО-1,ТО-2, ТО-3 и

сезонного технического обслуживания, чел./ч

количество соответственно ТО-1,ТО-2, ТО-3

и сезонных технических обслуживаний .

МТЗ-1221

МТЗ-82

Количество периодических технических обслуживаний принимают сезонных – по 2 обслуживания на каждый круглый год работающий трактор, а трудоёмкость единичного обслуживания – по нормативам [2, 11, 12, 13].

Трудоёмкость технического обслуживания парка сельскохозяйственных машин, агрегатируемых с тракторами () принимают в размере 35 ... 45 %, а трудоёмкость устранения неисправностей тракторов и сельхозмашин () – 25 ... 35 % от общей трудоёмкости технического обслуживания тракторов [].

(2.10)

Трудоёмкость хранения () и технических обслуживаний, выполняемых на предприятиях «Сельхозтехника» () находят по формулам 2.10.

2.4.1 Расчет численности мастеров наладчиков

Средне годовая численность мастеров-наладчиков для технического обслуживания тракторов и сельхозмашин находят

$$\text{—} \quad (2.11)$$

где — годовой фонд рабочего времени одного мастера-наладчика, ч.

$$(2.12)$$

где — количество рабочих дней в году;

— продолжительность рабочего дня, ч;

— коэффициент использования времени смены мастера-наладчика

(при работе на стационарном пункте технического обслуживания

$\tau=0,7 \dots 0,8$, при использовании передвижных средств $\tau = 0,6 \dots 0,7$).

$$(2.13)$$

где — соответственно количество календарных, выходных, праздничных и отпускных дней в году.

Потребность в мастерах-наладчиках для обслуживания тракторов и сельхозмашин в напряженный период находят аналогичным образом с той лишь разницей, что общая трудоемкость () и фонд () рабочего времени мастера-наладчика определяют для напряженного периода. Напряженный период (1... 2 месяца) определяют по наибольшему расходу топлива по интегральной кривой или плану технических обслуживаний и ремонтов по месяцам.

2.5 Проектирование мастерской по техническому обслуживанию

Площади мастерской по техническому обслуживанию подразделяются на производственные и вспомогательные. К производственным площадям относятся площади занятые технологическим оборудованием, рабочими местами, наземными

транспортными устройствами, объектами ремонта и технического обслуживания, а также рабочими зонами, проходами и проездами между оборудованием. К вспомогательным помещениям относятся санбытузел, склады, котельная и так далее.

Площади вспомогательных участков допускается принимать по типовому проекту. Габариты производственных участков подбирают исходя из размещенного на нем оборудования, которое подбирают согласно технологическому процессу.

Таблица 2.5 - Ведомость оборудования участка технического обслуживания

№ п / п	Наименование оборудования	Шифр Или марка	Ко ли че ст во	Габаритные размеры	Занимаемая площадь		Устано вленна я мощно сть электр одвига т., кВт
					Одно й един. обору д, м ²	всего	
1	3	4	5	6	7	8	9
1	Электростанция						
2	Тумба для инструментов	ОРГ-1468-830 ГОСНИТИ	1	600*400*1000	0,24	0,24	
3	Стеллаж для узлов и агрегатов	5146.000 ГОСНИТИ	1	1220*900*328	0,9	0,9	
4	Шкаф для измерительных приборов и инструментов	ОРГ-4999А ГОСНИТИ	1	1500*600*600	2	2	
5	Стеллаж для деталей и узлов	5152.000 ГОСНИТИ	4	1500*600*600	0,9	3,6	

Продолжение таблицы 2.5

6	Приспособле ние для снятия и установки покрышек колес тракторов и самоходных шасси	Ш-509	1	1400*826*162 0	1,2	1,2	3
7	Установка для смазки и заправки	ОЗ-4967М ГОСНИТИ	1	3770*750*600	2,9	2,9	
8	Электромеха нический солидонагнет атель	ЦКБ- 3154М	1	1000*600	0,6	0,6	
9	Установка для промывки системы смазки двигателей	ОМ-2871В	1	1070*825*830	0,9	0,9	
10	Моечная передвижная ванна	ОМ-1316 ГОСНИТИ	1	1204*1100*10 00	1,3	1,3	
11	Кран подвесной	ГОСТ 7890-73	1		0,3	0,3	8

2.6 Правила эксплуатации шин

Долговечность шины при эксплуатации определяется полным износом протектора или наличием местных разрушений. По статистическим данным около 74% шин автомобилей снимают с эксплуатации в следствии износа протектора, около 20% из-за механических повреждений и около 5% в

результате разрыва каркаса. По данным НИИ шинной промышленности около половины шин разрушается преждевременно в следствии нарушения правил эксплуатации. На срок службы шин влияют величина внутреннего давления, нагрузка, скорость движения, состояние дороги, климатические условия, качество и манера вождения.

Пониженное внутреннее давление вызывает перегрев шины и расслоение каркаса, а так же преждевременный износ протектора. Это происходит из-за не равномерного распределения удельных давлений и плоскости контакта. Шины деформируются таким образом, что средняя часть беговой дорожки прогибается внутрь и вся нагрузка передается на крайние зоны протектора. При езде с пониженным давлением интенсивно изнашиваются края беговой дорожки, а ее средняя часть почти не изнашивается. Так же на внутренней поверхности боковин покрышки появляются темные полосы, затем отделяются и разрываются нити внутреннего слоя корда в результате происходит кольцевой излом каркаса.

Повышенное внутреннее давление вызывает повышенную нагрузку каркаса в результате чего ускоряется процесс усталости корда который в последствии приводит к разрыву каркаса, а следовательно к уменьшению пробега шины. Особенно это сказывается при наезде на препятствие когда возникает концентрация напряжений на не больших участках шины и происходит крестообразный разрыв каркаса. При эксплуатации шин с повышенным давлением уменьшается деформация шин и вся нагрузка передается на середину беговой дорожки, в результате чего интенсивному износу подвергается средняя часть протектора.

При перегрузке шин характерно разрушение боковин, а так же износ протектора аналогично тем, которые наблюдаются при эксплуатации с низким давлением.

Износ шин зависит от технического состояния автомобиля, так при отклонении от нормы угла развала происходит перераспределение удельных давлений в плоскости контакта шины с дорогой и возникает односторонний

износ протектора. Увеличение угла схождения вызывает более интенсивный износ наружной кромки протектора, а при малом угле -внутренней, что вызывается проскальзыванием протектора при качении их в связи с уводом. При нарушении соотношения углов поворота колес так же происходит явление увода (при движении по кривой). В результате чего образуется не одинаковые по высоте кромки элементов протектора (пилообразный износ).

Неравномерный износ протектора (пятнистый) наблюдается в результате наличия несбалансированности колеса, люфта подшипников ступиц, люфта маятникового рычага шкворней, и эллипсности тормозных барабанов.

В нерабочий период снятые с техники пневматические шины хранят в вертикальном положении в затемненном помещении с просветами между собой 15-20 мм, через каждые 2-3 месяца их поворачивают, изменяя точку опоры. Камеры хранят внутри покрышек слегка накаченными.

Допускается камеры хранить отдельно на вешалках с кривизной опорной поверхности 200 мм. Ободные ленты хранят на стеллажах, но в один ряд.

Допускается хранение шин на машинах, установленных на подставках. Зазор между шиной и опорной поверхностью должен быть не менее 100 мм. Шины покрывают светозащитным составом: алюминиевой краской АКС-3, АКС-4, микровоском ЗВД-13 или составом состоящим из 75% мела, 20% казеина, 4,5 % гашеной извести, 0,25% кальцинированной соды и 0,25 фенола. В этом случае давление шин снижают на 20% от нормы.

2.7. Рекомендации по улучшению состояния окружающей среды

Воздействие того или иного производственного процесса на состояние окружающей среды регламентируется нормативными актами и законами.

В соответствии с законами для улучшения состояния окружающей среды в предприятиях рекомендуется проводить следующие мероприятия:

1) Обустроить наружную площадку для мойки техники. Утилизировать выбросы и отходы, возникающие при мойке техники.

2) Обеспечить защиту от протеканий и утечек загрязнителей с территории предприятия и его помещений. Усилить контрольные мероприятия.

3) Локализовать участки территории, где возможно рассыпание и разлив жидких продуктов, с отведением локального поверхностного стока в систему производственной канализации для очистки.

4) Установить систему очистки и регенерации моющего раствора. Это позволит экономить на закупках моющих средств и сведёт на нет вероятность их попадания в почву и сточные воды

5) Обеспечить озеленение территории предприятия, что улучшит состояние воздуха в зоне предприятия. Произвести необходимые мероприятия по защите зелёных зон от повреждений, установить установки фильтрации воздуха в помещениях предприятия.

Учет и контроль за выбросами отработанных газов необходимо проводить по ГОСТ 17.22.03-99, выхлопные газы дизельных двигателей по ГОСТ 17.22.01-99 законом РСФСР (РТ) «Об охране атмосферного воздуха» от 14.06.99г.

2.8. Основные мероприятия для улучшения охраны труда при техническом обслуживании техники.

При организации технического обслуживания машинно-тракторного парка следует выполнить следующие мероприятия с указанием ответственных исполнителей.

1. Выделить помещение для кабинета безопасности труда.

Ответственный – директор предприятия.

2. Издать приказ о назначении ответственных за ТБ на всех производственных участках предприятия.

Ответственный – директор предприятия.

3. Внедрение современной нормативно - технической документации по охране труда.

Ответственный - инженер по ТБ

4. Обеспечение рабочих спецодеждой.

Ответственный – руководитель подразделения.

5. Обеспечение санитарно-гигиенических условий труда.

Ответственные – директор предприятия;

6. Проведение дня охраны труда.

Ответственный – главный инженер.

7. Введение трехступенчатого контроля.

Ответственный – директор предприятия.

8. Приведение естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в цехах, бытовых помещениях, на территории к нормам – в соответствии с требованиями СН и П 23.05- 95.

Ответственный – главный инженер.

9. Приобрести новый инструмент и укомплектовать им рабочие места.

Ответственный- руководитель подразделения.

10. Разработать инструкции при техническом обслуживании МТП.

Ответственный - главный инженер

11. План мероприятий по безопасности жизнедеятельности при техническом обслуживании МТП.

12. Приобрести средства индивидуальной защиты.

Ответственный – главный инженер.

13. Нормализовать освещение.

Ответственный – инженер;

- электрик.

14. Разработать вентиляционную систему.

Ответственный – инженер.

15. В целях охраны здоровья трудящихся, обеспечения безопасных условий труда, профилактики и ликвидации профессиональных заболеваний и производственного травматизма рекомендуется уделять внимание мероприятиям по поддержанию работоспособности рабочих путем регулярного проведения физических разминок, производственной гимнастики с учётом рабочей профессии, рекомендуется проводить такие разминки регулярно каждые 2 часа по 10 минут.

Ответственный – руководитель предприятия

3. КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА

3.1. Назначение стенда

Разработанный нами стенд предназначен для того чтобы производить демонтаж и монтаж шин колеса с одновременной выпрессовкой посадочного кольца. Данный стенд может быть использован с колёсам различного диаметра. При работе стенда не производится поворот колеса, благодаря чему возрастает производительность работы.

Отличительной чертой данного стенда является то что один цилиндр выполняет функционал трёх. Благодаря этому уменьшается количество холостых пробегов и увеличивается производительность стенда.

Так же стоит отметить, что стенд обладает небольшими габартиами.

3.2. Устройство и принцип работы стенда

Рассмотрим устройство стенда (показано на рисунке 3.1, а). Он состоит из механизма выдвижения, который выполнен с применением гидроцилиндра 20, который установлен в геометрическом центре плиты 1 с опорной частью.

Универсальная прижимная пластина 8 установлена на штоке 18, который в свою очередь крепится к поршню 19 в гидроцилиндре 20. Плита 8 крепится верхней части штока 8 квадратного сечения штифтами. Пружина 12 удерживает штифты за их криволинейный паз 10, который расположен в нижней части плиты 8. Пластины 13 служат для дополнительного усиления плиты 8 в плане увеличения её жёсткости и сопротивления упругости.

Плита 15 крепится к полному штоку 16, соединённому с поршнем 17 (верхним)

					ВКР 23.03.03.593.18			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Низамиев Р.Р.			Пояснительная записка			
Провер.		Матяшин А.В.						
Реценз.								
Н. Контр.		.						
Утверд.		Адигамов Н.Р.						
						Лит.	Лист	Листов
					Казанский ГАУ			

Подвижные ползуны 6 в количестве 4-х штук установлены на прижимной плите в направляющих. Их движение происходит благодаря рычагов 11, которые шарнирно соединены с поворотной шайбой 9 и силовыми гидроцилиндрами 7. Пластина 15 имеет коническую поверхность . Это необходимо для центрования диска колеса относительно штока цилиндра 7 (силового).

Гидроцилиндр 20 управляется при помощи трёх гидрораспределителей, которые установлены в пульте управления 23. К пульту 23 подключается гидростанция 21.

Эксплуатация установки происходит следующим образом. В первую очередь нажимная пластина 8 обязана быть снята со штока цилиндра. Диск колеса со спущенной шиной устанавливается на упорную поверхность 2 замочным кольцом 5 вверх. Опорная пластина 15 перед установкой колеса должны находиться в крайнем нижнем положении.

После установки колеса на установку распределителем 24 (рисунок 3.1, б) рабочая гидравлическая жидкость под давлением подается в нижнее отверстие силового гидроцилиндра 20.

При этом происходят следующие процессы: шток 18 и одновременно с ним плиты 15 начинают подниматься вверх. Это происходит до тех пор пока с диском 14 колеса 3 не соприкоснется пластина 15

После чего шток и плита прекращают движение, а поршень 17 встанет в положение, при котором он будет находиться между верхним и средним отверстием, а поршень 19 будет находится между средним и нижним отверстием.

Такая особенность даёт возможность производить управление как верхним так и нижним поршнем по отдельности.

.

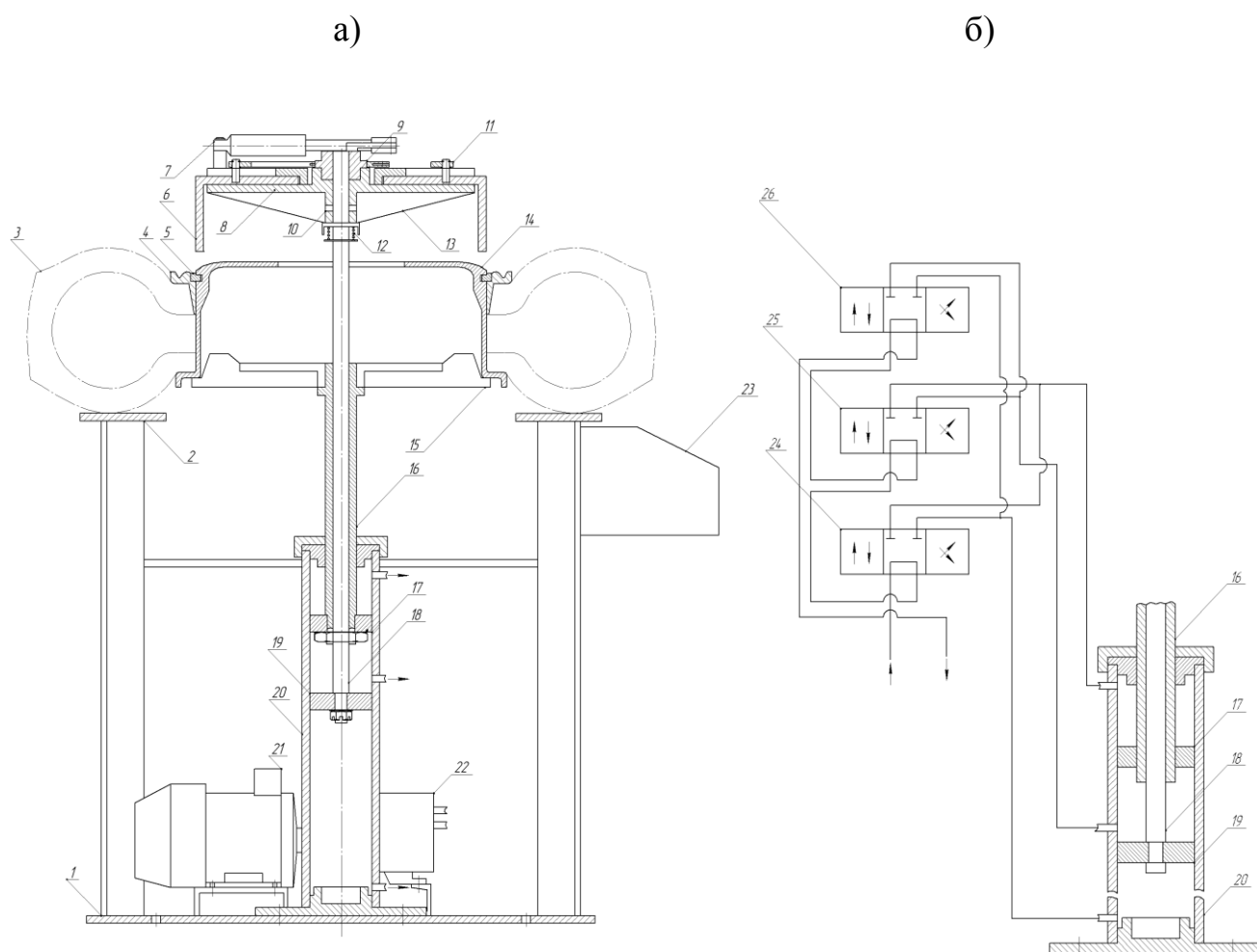


Рисунок 3.1 – Вид установка в разрезе:

а – установка в разрезе; б – схема работы распределителя;

Нажимная пластина 8 устанавливается на внутренний шток 18 силового гидроцилиндра и фиксируется штифтами. Ползуны 6 при помощи силового гидроцилиндра 7 выдвигаются в положение освобождения замочного кольца (рисунок 3.2), а опорной плите 15, подавая рабочая гидравлическая жидкость распределителем 25 в среднее отверстие, сообщается движение вверх. Поднимаясь, опорная пластина своими ребрами коснется конической поверхности диска 14 колеса 3 и после того, как колесо с целью центрации относительно оси цилиндра приподнимется на 5 -10 мм над опорной поверхностью 2, движение плиты останавливается. Затем рабочая гидравлическая жидкость под давлением распределителем 26 подается в среднее отверстие (межпоршневую полость), при этом верхний поршень 17 с

полым штоком 16 и опорной плитой 15 остаются на месте, а нижний поршень 19 с внутренним штоком 18 и прижимной плитой 8 опускаются вниз. При опускании прижимной плиты 8 ползуны 6, упираясь в съемное посадочное кольцо 4, отжимают его и освобождают замочное 5, которые выводятся из пазов. Замочное кольцо извлекается. После чего рабочая гидравлическая жидкость распределителем 26 подается в нижнее отверстие, происходит подъем прижимной плиты 8. При достижении плитой положения, при котором возможно установить ползуны 5 в положение выпрессовки диска, она останавливается.

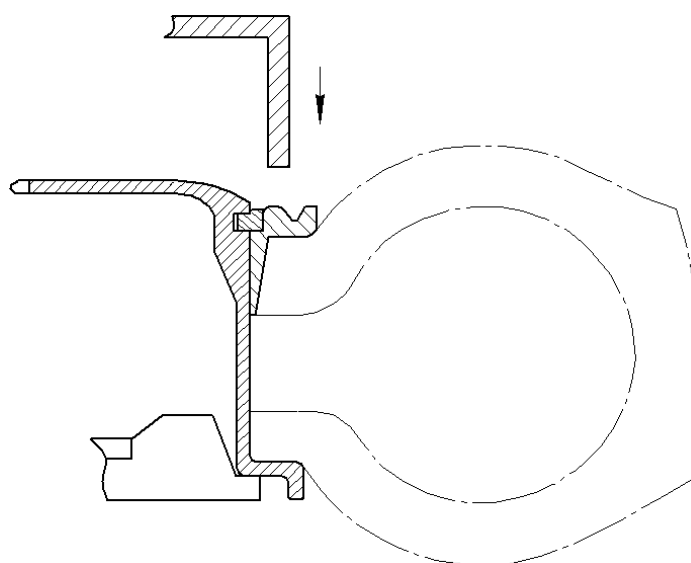


Рисунок 3.2 – Схема выпрессовки замочного кольца

Ползуны 6 при помощи силового гидроцилиндра 7 выдвигаются в положение выпрессовки диска 14. Нажимная пластина 8 распределителем 26 опускается вниз до соприкосновения ползунами 6 с верхним торцом диска 14 и останавливается. Затем распределителем 24 рабочая гидравлическая жидкость подается в верхнее отверстие, происходит одновременное опускание обеих плит и зажатого между ними диска, который отделяется от нижнего борта шины. Совместное опускание плит с ободом происходит до тех пор, пока диск не окажется ниже уровня опорной поверхности 2. Плиты останавливаются.

Монтаж шин происходит в обратном порядке.

					ВКР 23.03.03.593.18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		4

3.3. Правила монтажа и демонтажа шин

Монтажные и демонтажные работы не должны выполняться без соответствующей подготовки. Выполнение монтажных и демонтажных работ должно выполняться в соответствии с инструкциями изготовителей колёс, а также требованиями техники безопасности.

К монтажу не должны допускаться колёса и ободья, имеющие трещины, вмятины и иные механические повреждения, а также признаки коррозии.

Плотное прилегание борта шины к закраине обода по всей окружности указывает на правильную посадку шины на обод.

Соблюдение правильной последовательности затяжки крепления колеса на ступице обеспечивает равномерную притяжку и отсутствие перекосов, что позволит избежать биений и неравномерного износа, и продлит срок службы не только шин, но и узлов подвески.

Монтаж камерных шин. В целях обеспечения безопасности монтажа и демонтажа шин и колес проверьте следующее:

- диаметр обода, ширина обода и конструкция закраин должны соответствовать техническим параметрам монтируемых камерных шин;
- профиль обода должен соответствовать типу используемой шины (камерная или бескамерная);
- угол и положение борта шины должны быть правильно установлены на ободе. Перед установкой следует убедиться в отсутствии любых противопоказаний к выполнению монтажных работ - ржавчины, трещин, переломов, механических повреждений и деформаций, нештатного смещения элементов, а также повреждений вентиля и на поверхностях отверстия для вентиля. Перед выполнением монтажных работ следует устранить все дефекты сварки и деформации; ржавые поверхности следует очистить и покрасить. Любой ремонт колёс должен выполняться только после демонтажа шин с обода.

Перед выполнением монтажных работ необходимо убедиться в

					ВКР 23.03.03.593.18	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

отсутствии посторонних предметов, воды и влаги во внутренней полости шины. В зимнее время монтируемые шины должны быть выдержаны в тёплом помещении до достижения комнатной температуры. Контактирующие поверхности шин и ободьев должны быть смазаны монтажной пастой непосредственно перед проведением монтажа. Монтажные работы должны выполняться в соответствии с технологической картой ободьев.

Монтажная паста обязана использоваться как при монтаже, так и при демонтаже шин.

Использование камер, не соответствующих по типам и размерам, может привести к разрушению камеры и повреждению шины. Проверяйте соответствие камер по типу и типоразмеру. Убедитесь в правильности конфигурации трубки вентиля, чтобы обеспечить правильную посадку колеса на ступицу. Зазоры между поверхностью обода и элементами тормозной системы должны соответствовать технологической карте. В случае использования камер с разборным вентиля трубка вентиля обязана ввинчиваться в камеру с помощью резиновой втулки или шайбы. Крепление трубки вентиля должно быть соосным, без каких либо перекосов, надежным и чистым.

Монтаж камерных шин:

- Надлежащим образом разместите ездовую камеру внутри покрышки и накачайте её до монтажного состояния.
- Надлежащим образом установите ободную ленту.
- Смажьте закраины обода, борта шины и ободную ленту в местах касания.
- Надвиньте шину/камеру/ободную ленту в сборе на обод.
- Выровняйте положение шины с камерой и ободной лентой так, чтобы вентиль занял правильное положение.
- Установите съёмную закраину обода и запорное кольцо.
- При помощи стенда установить кольцо в требуемое положение.

					ВКР 23.03.03.593.18	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

Для дальнейшего накачивания используйте исправный манометр, удлинитель достаточной для безопасного накачивания длины и исправную воздушную линию.

- Слегка накачайте шину и снова проверьте правильность положения собранных частей. Накачайте шину еще немного и проверьте посадку борта шины (борт должен быть надвинут так, чтобы полностью соприкаться с закраиной обода). В случае неправильной посадки спустите шину, смажьте контактирующие части шины и обода, и выполните сборку снова.

- В случае необходимости выпустите весь воздух, находящийся между камерой, ободной лентой и крышкой, спуская и повторно накачивая шину так, чтобы добиться правильного положения ободной ленты

При выполнении монтажа новой шины всегда устанавливайте новый золотник. Используйте предохранительную клетку для шины и дистанционную рабочую воздушную насадку. На каждой стадии выполнения проверяйте правильность сборки. Накачивайте шину постепенно, проверяя правильность сборки на каждой стадии, до тех пор пока не будет достигнуто рабочее внутреннее давление. После завершения накачивания убедитесь в отсутствии стравливания воздуха через золотник и установите колпачок вентиля.

Демонтаж бескамерных шин.

Во время проведения демонтажных работ необходимо соблюдать технику безопасности и использовать исправный инструмент, не имеющий острых кромок.

Монтаж вентиля для бескамерных шин. Отверстие в ободе под вентиль должно быть чистым, ровным, не имеющим механических повреждений. Всегда устанавливайте только новые вентили и золотники. Не оставляйте золотник открытым, всегда плотно закручивайте колпачок вентиля.

Вентиль для обода, тип А Нанесите рекомендованную смазку на резиновую втулку вентиля. Вставьте трубку вентиля через отверстие в ободе, соединив шайбу и контргайку с внутренней стороны и зажав контргайку с

					ВКР 23.03.03.593.18	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

помощью гаечного ключа так, чтобы трубка вентиля была закреплена на ободе. Вентиль для обода, тип В Наденьте смазанное уплотнительное кольцо на трубку вентиля, вставьте трубку вентиля в соответствующее отверстие в ободе так, чтобы вентиль был направлен перпендикулярно к ободу. Затем с противоположной стороны обода затяните контргайку с помощью гаечного ключа так, чтобы трубка вентиля была закреплена на ободе.

3.4. Расчёт элементов конструкции

3.4.1 Расчёт силового гидроцилиндра

3.4.1.1 Расчет площади и диаметра поршня силового гидроцилиндра

Площадь поршня:

$$\Omega = \frac{P_{\text{НАЖ}}}{p}, \quad (3.1)$$

где Ω - площадь поршня, м^2 ;

$P_{\text{НАЖ}}$ - сила необходимая для полезной работы, Н ;

p - удельное давление в гидросистеме, МПа , (принимает $= 12 \text{ МПа}$);

$$\Omega = \frac{100000}{12 \cdot 10^6} = 0,0083 \text{ м}^2;$$

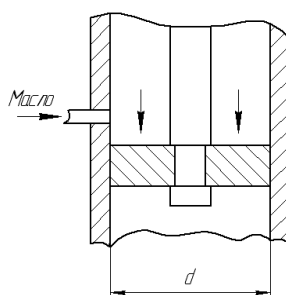


Рисунок 3.3 – схема сил действующих на поршень

Определим диаметр поршня:

					ВКР 23.03.03.593.18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		8

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot \Omega}{\pi}}, \quad (3.2)$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,009}{3,14}} = 0,1071 \text{ м.}$$

Принимаем $d = 108 \text{ мм}$

3.4.1.2 Наружный диаметр гильзы гидроцилиндра

Определим наружный диаметр гильзы:

$$R = r \sqrt{\frac{\sigma_p + 0,4P_y}{\sigma_p - 1,3P_y}}, \quad (3.3)$$

где R – наружный радиус цилиндра, м;

r – внутренний радиус, м ;

$[\sigma_p]$ – допускаемое напряжение растяжения, Па; $[\sigma_p] = 180 \text{ МПа} = 180 \cdot 10^6 \text{ Па. []}$

$$r = \frac{d}{2} = \frac{108}{2} = 54 \text{ мм} = 0,054 \text{ м};$$

Условное давление больше рабочего примерно на 20% 20%:

$$P_y = 1,2 \cdot p, \quad (3.4)$$

где p - удельное давление в гидросистеме , МПа;

$$P_y = 1,2 \cdot 12 \cdot 10^6 = 14,4 \cdot 10^6 \text{ Па};$$

$$R = 0,054 \sqrt{\frac{180 \cdot 10^6 + 0,4 \cdot 14,4 \cdot 10^6}{180 \cdot 10^6 - 1,3 \cdot 14,4 \cdot 10^6}} = 0,0579 \text{ м};$$

Рассчитаем наружный диаметр гильзы:

$$D_{\text{НАР}} = 2R \quad (3.5)$$

$$D_{\text{НАР}} = 2 \cdot 0,0579 = 0,1158 \text{ м};$$

Принимаем наружный диаметр, с учётом запаса на прочность $D_{\text{НАР}} = 0,136 \text{ м} = 136 \text{ мм}$.

3.4.1.3 Расчет штока силового гидроцилиндра

Условие прочности для определения диаметра штока (на растяжение):

$$\sigma_p = \frac{P_{\text{НАЖ}}}{F_p} \geq [\sigma_p], \quad (3.6)$$

где F_p - площадь растяжения, м²;

$[\sigma_p]$ - допускаемое напряжение растяжения, МПа; для стали 45 $[\sigma_p] = 170 \text{ МПа}$; 2 т.2 с. 346 таблица 32

Площадь растяжения:

$$F_p = \frac{\pi d^2}{4}, \quad (3.7)$$

Подставляем значения и получаем:

$$\sigma_p = \frac{4 \cdot P_{\text{НАЖ}}}{\pi d^2} \geq [\sigma_p], \text{ отсюда;}$$

Диаметр штока :

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot P_{\text{НАЖ}}}{\pi [\sigma_p]}}, \quad (3.8)$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 100000}{3,14 \cdot 170 \cdot 10^6}} = 0,0273 \text{ м};$$

Принимаем $d = 0,028 \text{ м} = 28 \text{ мм}$.

3.4.2 Расчет ползуна на сжатие

Мы имеем 4 ползуна и сила приходящаяся на каждый равна $P_{\Pi} = 25 \text{ кН}$.

Условие прочности на сжатие:

$$\sigma_{\text{сж}} = \frac{P_{\Pi}}{F_{\text{сж}}} \leq [\sigma_{\text{сж}}], \quad (3.9)$$

Площадь поперечного сечения ползуна можно определить по формуле:

$$F_{\text{сж}} = \frac{P_{\Pi}}{[\sigma_{\text{сж}}]}, \quad (3.10)$$

где P_{Π} - сила действующая на ползун, Н ;

$[\sigma_{\text{сж}}]$ - допускаемое напряжение на разрыв, МПа; для стали 40Х
= 200 МПа;

F_{Π} - площадь поперечного сечения ползуна , м²;

$$\Omega = \frac{25000}{200 \cdot 10^6} = 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2;$$

Принимаем $F_{\Pi} = 9 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$.

Задаёмся размерами ползуна $a = 13,85 \text{ мм}$ и $b = 65 \text{ мм}$.

3.4.3 Расчет производительности гидронасоса

В зависимости от количества рабочей жидкости, которая подаётся в гидроцилиндр определяется её скорость. Если мы зададим скорость

перемещения штока, то можно определить производительность насоса по формуле:

$$Q = V \cdot \Omega, \quad (3.11)$$

где Q - производительность гидронасоса, $\text{м}^3 / \text{ч}$;

V - скорость движения поршня, $\text{м} / \text{с}$; $= 0,05 \text{ м} / \text{с}$;

Ω - площадь силового гидроцилиндра, м^2 ; см. п. 3.7.1.1 ;

$$Q = 0,05 \cdot 0,0083 = 4,15 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с} = 1,494 \text{ м}^3/\text{ч};$$

Подбираем гидростанцию НМШ 2 – 40 - 1,6 / 12 - 5.

Таблица 3.1 – Техническая характеристика НМШ

Марка	Характеристика насоса		Характеристика электродвигателя		Масса станции, кг
	Подача насоса, $\text{м}^3/\text{ч}$	Давление нагнетания МПа	Мощность двигателя, кВт	Частота вращения об/мин	
НМШ 2-40-1,6/12 - 5	1,6	12	1	1450	78

В ходе расчётов мы выбрали необходимое оборудование, произвели расчёты на прочность основных элементов конструкции.

3.5. Обеспечение безопасности в конструкции

Разработанная установка предназначена для демонтажа, монтажа шин и выпрессовки съемного посадочного кольца у колес различного типоразмера, причем без поворота колеса,

При разработке данной конструкции мы учли следующие требования, влияющие на безопасность труда и общий уровень безопасности проведения работ и гигиены:

- установка обязана быть расположена на ровной горизонтальной поверхности;
- установка обязана быть заземлена.

Мы использовали единые нормы и стандарты предъявляемые к конструкциям. Это касается норм труда, норм производственной санитарии. Были учтены нормы проектирования конструкций в плане их безопасности: безопасность технологического оборудования, осности, безопасность технологического процесса и ремонта.

В хозяйстве разработана и утверждена «Инструкция по охране труда при эксплуатации приспособления для демонтажа шин».

3.5.1. Инструкция по охране труда при эксплуатации приспособления для демонтажа шин

«Утверждено»

Руководитель предприятия .

/ _____ /
_____ 2018г.

Инструкция

Безопасности труда при эксплуатации установки демонтажа шин

Общие требования безопасности:

1 Работать с установкой могут только лишь те люди, которые прошли обучение и достигли 18-и летнего возраста, прошедшие инструктаж и медицинский осмотр.

					ВКР 23.03.03.593.18	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

2 Категорически запрещено заниматься на рабочем месте не связанными с рабочим процессом делами.

3 Не допускать попадания ГСМ на открытые участки кожи, глаза.

4 Работать допускается только в специальной одежде, предназначенной для работ с ГСМ, и в защитных очках и перчатках.

5 Соблюдать требования пожарной безопасности и поддерживать порядок на рабочем участке.

6 В обязательном порядке необходимо соблюдать правила личной гигиены..

7 При возникновении какой либо внештатной ситуации немедленно остановить работу и сообщить заведующему мастерской.

8 Не допускается использовать спецодежду не надлежащего качества (рваную, потёртую, с вышедшими из строя функциональными качествами)

9 Рабочие несут полную ответственность за несоблюдение инструкции по безопасности, как административную так и уголовную.

Требования безопасности перед началом работы:

1 Рабочие должны быть одеты в спецодежду и соответствующую обув.

2 Каждый работник должен быть ознакомлен с данной инструкцией и расписаться в журнале. В начале рабочего дня необходимо подготовить рабочее место и привести его в порядок. Проверить уровень масла в гидросистеме, осмотреть крепления, подтянуть все соединения трубопроводов.

Требования безопасности во время работы:

1. Оператор конструкции должен постоянно отслеживать режим её работы, чтобы в случае возникновения какой либо ситуации среагировать быстро.

2. Инструменты не должны лежать не на своих штатных метсах..

					ВКР 23.03.03.593.18	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

4. При возникновении какой либо внештатной ситуации немедленно остановить работу и сообщить заведующему мастерской.

Требования безопасности в аварийных ситуациях:

1. При аварии или аварийной ситуации первым делом необходимо обесточить все установки, остановить их работу и сообщить начальнику участка, цеха, администрации.

2. Первая помощь пострадавшим оказывается незамедлительно.

Требования безопасности по окончании работы:

1. Установку ввести в исходное состояние.

2. Убраться на рабочем месте.

3. Принять душ и переодеться в свою одежду, проверить комплектность и состояние спецодежды.

Каждый работник предприятия несёт ответственность за нарушение данной инструкции, как рабочий и оператор, так и начальник участка, цеха. Ответственность предполагает дисциплинарные, материальные меры воздействия

Разработал: Низамиев Р.Р.

Согласовано: специалист по ТБ

3.6. Экономическая эффективность конструкции

3.6.1. Расчёт массы и стоимости конструкции

Масса конструкции:

$$G = (G_K + G_T) \cdot K; \quad (3.12)$$

					ВКР 23.03.03.593.18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		15

где G_k – масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов, кг;
 G_r – масса готовых деталей, узлов и агрегатов, кг;
 K – коэффициент, учитывающий массу расходов на изготовление конструкции монтажных материалов ($K=1,05 \dots 1,15$).

$$G = G = (30,54 + 25,4) \cdot 1,15 = 64,331 \text{ кг.}$$

Масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов представлена в таблице 3.3.

Таблица 3.3.- Расчет массы сконструированных деталей.

№ пп	Наименование деталей.	Объём деталей, см ³ .	Масса одной детали, кг.	Количество деталей.	Общая масса деталей, кг
1	2	3	4	5	6
1	Рама	20,41	16	1	16
2	Бак	2,55	2	1	2
3	Бак	3,19	2,5	1	2,5
4	Наконечник	1,02	0,8	2	1,6
5	Трубопровод	1,28	1	2	2
6	Муфта	0,26	0,2	2	0,4
7	Трубопровод	0,64	0,5	1	0,5
8	Фланец	0,77	0,6	1	0,6
9	Пластина	0,38	0,3	4	1,2
10	Прокладка	0,01	0,01	2	0,02
11	Фланец	0,38	0,3	1	0,3
12	Корпус	2,55	2	1	2
13	Муфта л	0,26	0,2	1	0,2
14	Муфта п	0,26	0,2	1	0,2
15	Шпилька конусная	0,01	0,01	2	0,02
	Итого			25	30,54

Масса покупных деталей и цены на них представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4. - Масса покупных деталей и цены

№ пп	Наименование деталей.	Количество.	Масса, кг.		Цены, руб.	
			Одного.	Всего.	Одного.	Всего.
1	Болты	30	0,04	1,2	10	300
2	Гайки;	30	0,04	1,2	10	300
3	Шайбы	90	0,02	1,8	5	450
4	Насос вакуум	1	6	6	600	600
5	Электродвигатель	1	8	8	4000	4000
6	Насос НШ-10	1	4	4	1200	1200
7	Гидроцилиндр	4	0,8	3,2	300	1200
Итого:			25,4		8050	

Балансовая стоимость установки определяется по формуле:

$$Cб = [G_K \cdot (C_3 \cdot E + C_M) + C_{пд}] \cdot K_{нац} , \quad (3.13)$$

C_M – затраты на материалы, приходящиеся на 1 кг массы машин, руб./кг.

$C_M = 57$;

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

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

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

C_3 – издержки производства приходящиеся на 1 кг. массы конструкции, руб.

$C_3 = 0,02 \dots 0,15$;

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

$$C_б = [30,54 \cdot (0,02 \cdot 0,2 + 0,68) + 8050] \cdot 1,15 = 9281,52 \text{ руб.}$$

Таблица 3.5. Исходные данные для расчета технико-экономических показателей

Наименование	Обозначение	Варианты	
		Исходный	Проектируемый
1	2	3	4
Масса конструкции, кг.	G	75	64,331
Балансовая стоимость, руб.	C _б	20000	14985,4
Потребляемая мощность, кВт.	N _е	2	1,2
Количество обслуживающего персонала, чел.	П _{обсл}	2	1
Разряд работы	-	IV	IV
Тарифная ставка, руб/чел.ч.	Z	30	30
Норма амортизации, %.	a	20,00	20,00
Норма затрат на ремонт и ТО, %.	H _{рто}	15	15
Годовая загрузка конструкции, ч.	T _{год}	300	300

3.6.2. Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции.

Часовая производительность конструкции:

$$W_{\text{ч}} = \frac{5,0 \cdot F_y}{\sqrt{\tau}} \sqrt{\Delta p} \cdot \gamma, \quad (3.14)$$

где F_y - площадь проходного сечения,;

τ - коэффициент сопротивления ($= 0,0121$);

Δp - перепад давлений, кгс / ($\Delta p = 0,5 \text{ кгс/см}^2$);

γ - удельный вес жидкости, кг / м^3 ($\gamma = 7,8 \text{ кг/см}^3$).

$$W_{\text{ч}}' = \frac{5,0 \cdot 0,5}{\sqrt{0,0121}} \cdot 0,5 \cdot 7,8 = 88,6 \text{ см}^3 / \text{ч};$$

$$W_{\text{ч}} = \frac{5,0 \cdot 1}{\sqrt{0,0121}} \cdot 0,5 \cdot 7,8 = 177,2 \text{ см}^3 / \text{ч}.$$

Энергоёмкость процесса:

$$\mathcal{E}e = \frac{Ne}{W_{\text{ч}}}; \quad (3.15)$$

где $W_{\text{ч}}$ – техническая производительность, ед. техники / ч ;

Ne – мощность потребляемая установкой, кВт ;

$$\mathcal{E}e = 1,2 / 177,2 = 0,006 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{ед};$$

$$\mathcal{E}e' = 2 / 88,6 = 0,022 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{ед};$$

Фондоёмкость:

$$Fe = \frac{C_{\text{б}}}{W_{\text{з}} \cdot T_{\text{год}}}; \quad (3.16)$$

где $C_{\text{б}}$, - балансовая стоимость установки , руб .;

$T_{\text{год}}$ – годовая загрузка установки, ед. техники / год ;

$W_{\text{з}}$ – часовая производительность конструкции, ед / ч. ;

$$F = 9281,52 / (177,2 \cdot 300) = 0,17 \text{ руб/ед};$$

$$Fe' = 15000 / (88,6 \cdot 300) = 0,56 \text{ руб} / \text{ед};$$

Металлоемкость процесса:

$$Me = \frac{G_T}{W_q \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}}; \quad (3.17)$$

где G_T - масса установки, кг ;

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

$$Me = 64,33 / (177,2 \cdot 300 \cdot 5) = 0,002 \text{ кг} / \text{ед};$$

$$Me' = 75 / (88,6 \cdot 300 \cdot 5) = 0,005 \text{ кг} / \text{ед};$$

Трудоёмкость процесса:

$$Te = \frac{n_p}{W_q}; \quad (3.18)$$

где n_q – количество рабочих, чел;

$$Te = 1 / 177,2 = 0,0056 \text{ чел} \cdot \text{ч} / \text{ед};$$

$$Te' = 1 / 88,6 = 0,0112 \text{ чел} \cdot \text{ч} / \text{ед};$$

$$Te = 1 \text{ чел} \cdot \text{ч} / \text{ед};$$

$$Te' = 1 \text{ чел} \cdot \text{ч} / \text{ед}.$$

Себестоимость работы:

$$S = C_{\text{зн}} + C_{\text{э}} + C_{\text{пто}} + A \quad (3.19)$$

Затраты на заработную плату:

$$C_{\text{зн}} = Z \cdot T_e \quad (3.20)$$

∴

.

Затраты на электроэнергию:

$$C_{эл} = Эе \cdot Цэ; \quad (3.21)$$

где $Цэ$ – комплексная цена электроэнергии, руб./кВт.;

—

—

Затраты на ремонт и техническое обслуживание:

$$C_{рто} = \frac{Сб \cdot Нрто}{100 \cdot Wч \cdot Tгод}; \quad (3.22)$$

где $Нрто$ – норма отчислений на ремонт и техническое обслуживание %;

$$C_{рто} = 9281,52 \cdot 15 / (100 \cdot 177,2 \cdot 300) = 0,26 \text{ руб / ед};$$

$$C_{рто}' = 15000 \cdot 15 / (100 \cdot 88,6 \cdot 300) = 0,84 \text{ руб / ед};$$

Амортизационные отчисления:

$$A = \frac{Сб \cdot a}{100 \cdot Wч \cdot Tгод}; \quad (3.23)$$

где a – норма отчислений на амортизацию, %;

$$A = 9281,52 \cdot 20 / (100 \cdot 177,2 \cdot 300) = 0,35 \text{ руб / ед};$$

$$A' = 15000 \cdot 20 / (100 \cdot 88,6 \cdot 300) = 1,13 \text{ руб / ед};$$

$$S_{\text{ЭКС}} = 0,34 + 0,26 + 0,35 + 0,012 = 0,96 \text{ руб/ед};$$

$$S'_{\text{ЭКС}} = 0,68 + 0,045 + 0,84 + 1,13 = 2,69 \text{ руб/ед}.$$

Уровень приведённых затрат:

$$C_{\text{пр}} = S + E_n \cdot K_{\text{уд}} \quad (3.24)$$

где E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,1;

$K_{\text{уд}}$ – удельные капитальные вложения, руб / ед.

$$C_{\text{пр}} = 0,96 + 0,1 \cdot 9281,52 = 929,112 \text{ руб/ед},$$

$$C_{\text{пр}}' = 2,69 + 0,1 \cdot 15000 = 1502,69 \text{ руб/ед}.$$

Годовая экономия от применения спроектированной установки:

$$\text{Э}_{\text{год}} = S_0 - S_1 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}; \quad (3.25)$$

где S_0, S_1 – эксплуатационные затраты до внедрения установки и после, руб / ед .;

$$\text{Э}_{\text{год}} = 2,69 - 0,96 \cdot 177,2 \cdot 300 = 91966,8 \text{ руб.};$$

Годовой экономический эффект:

$$E_{\text{год}} = C_{\text{прив}}^0 - C_{\text{прив}}' \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}; \quad (3.26)$$

$$E_{\text{год}} = 1502,69 - 929,112 \cdot 177,2 \cdot 300 = 304914,06 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений определяется по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{б1}}}{\text{Э}_{\text{год}}}; \quad (3.27)$$

$$Tок = 9281,52/91966,8 = 0,42 года.$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений:

$$E_{эф} = \frac{\mathcal{E}_{зод.}}{C_0}, \quad (3.28)$$

Отсюда

$$E_{эф.} = 91966,8/9281,52 = 9,9$$

Технико-экономические показатели конструкции приведены в таблице 3.6

Таблица 3.6 - Технико-экономические показатели конструкции

Наименование показателей.	Проектируемая	Существующая	%
1	2	3	4
1.Часовая производительность, ед/ч;	177,2	88,6	200
2.Фондоёмкость, руб/ед;	0,17	0,56	30,3
3.Энергоёмкость, кВт ч/ед;	0,006	0,022	27,2
4.Металлоёмкость, чел. ч/ед;	0,002	0,005	40
5.Трудоёмкость, чел. ч/ед;	0,0056	0,0112	0,5
6.Уровень эксплуатационных затрат, руб/ед;	0,96	2,69	35,7
7.Уровень приведённых затрат, руб/ед;	929,112	1502,69	61,8

Продолжение таблицы 3.6

1	2	3	4
8. Годовая экономия, руб	91966,8		-
9. Годовой экономический эффект, руб	304914,06		-
10. Срок окупаемости, лет	0,6	-	-
11. Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений.	9,9	-	-

Как мы можем видеть из таблицы 3.6:

- конструкция экономически эффективная, потому что её окупаемости равен: 0,6 лет;
- коэффициент эффективности капитальный вложений равен: 9,9.

Применение конструкции более чем рационально, так как при общем повышении производительности процесса и снижении затрат, есть факторы, которые не возможно учесть данным расчётом: удобство использования, безопасность проведения работ, эргономика конструкции, из-за которой работники меньше устают. Всё это является дополнительным фактором повышения реальной производительности работ

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Разработанный проект технического обслуживания отвечает предъявленным технико-экономическим требованиям.

По полученным расчетным показателям сравнительной оценки базовой и проектируемой конструкции можно сделать следующие выводы.

Из проведенных расчетов видно, что технико-экономические показатели эффективности конструкции по сравнению с базовыми улучшилось:

- фондоемкость процесса уменьшилась на 30%;
- энергоемкость процесса уменьшилась на 27%;
- трудоемкость процесса составила 0,5 руб/ед;
- уровень приведенных затрат составила 61,8 руб/ед;
- годовая экономия составила 91966 руб.

Проектированные мероприятия позволят увеличить срок эксплуатации сельскохозяйственной техники и снизить себестоимость механизированных работ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроителя в 3-х томах. Издание 8.- Москва: Машиностроение, 1980. -Т.1-920 с.; Т.2- 912 с.; Т.3- 864 с.
2. Барсуков А.Ф. Краткий справочник по сельскохозяйственной технике.- Москва: Колос, 1978.- 128 с.
3. Бельских В.И. Справочник по техническому обслуживанию и диагностированию тракторов.- Москва: Россельхозиздат, 1986.- 399 с.
4. Бельских В.И. Диагностирование и обслуживание сельскохозяйственной техники.- Москва: Колос, 1980.- 575 с.
5. Бендицкий Э.Я. Техническое обслуживание колесных тракторов.- Москва: Россельхозиздат, 1983.- 124 с.
6. Булгариев Г.Г, Абдрахманов Р.К., Валиев А.Р. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов и выпускных квалификационных работ.- Казань: КГАУ, 2011.- 64 с.
7. Гуревич А.М. Техническое обслуживание машинно-тракторных агрегатов./ Гуревич А.М., Зайцев Н.В., Акимов А.П.- Москва: Росагропромиздат, 1988.- 238 с.
8. Домников И.Ф. Техническое обслуживание и ремонт машин в колхозах, 2-е издание.- Москва: Россельхозиздат, 1979.- 175 с.
9. Драгайцева В.И. Эффективность технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве.- Москва: Россельхозиздат, 1983.- 151 с.
10. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин.- Москва: Высшая школа, 1991.- 324 с.
11. Иофинов С.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка. / Иофинов С.А., Лышко Г.П.- Москва: Колос, 1984.- 341 с.
12. Козлов Ю.С. Техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники, издание 2 (переработанное и дополненное).- Москва: Высшая школа, 1984.- 296 с.

13. Костенко С.И. Каталог средств технического обслуживания тракторов, комбайнов и сельхозмашин - Москва: ГОСНИТИ, 1980.- 47 с.
14. Ленский А.В. Методические указания по выбору оптимального комплекса передвижных и стационарных средств технического обслуживания машинно-тракторного парка колхозов и совхозов.- Москва: ГОСНИТИ, 1975.- 126 с.
15. Ленский А.В. Специализированное техническое обслуживание машинно-тракторного парка.- Москва: Росагропромиздат, 1982.- 235 с.
16. Ленский А.В. Рекомендации по техническому обслуживанию машинно-тракторного парка на пунктах технического обслуживания в колхозах и совхозах. / Ленский А.В., Засыпкин В.С., Пуховицкий Ф.Н., Копылов Ю.М. – Москва: ГОСНИТИ, 1976.- 104 с.
17. Методические указания по выполнению квалификационной работы бакалавров по направлению 110800.62 «Агроинженерия». Зиганшин Б.Г., Дмитриев А.В., 2013. Казань, 37 с.
18. Миронов А.П. Техническое обслуживание машинно-тракторного парка./ Миронов А.П., Сегал Л.Б. – Ленинград: Колос, 1981.- 191 с.
19. Мочалов И.И. Каталог оборудования и инструмента для технического обслуживания и ремонта сельхозтехники./ Мочалов И.И., Новиков Е.В., Чеснокова Л.В. - Москва: ГОСНИТИ, 1983.- 303 с.
20. Мудров А.Г. Текстовые документы. Учебно-справочное пособие.- Казань: РИЦ Школа, 2004.- 144 с.
21. Мухаметгалиев Ф.Н. Организация и планирование производства на предприятиях АПК (справочно-нормативные материалы), 2-е издание, дополненное и переработанное.- Казань: Изд-во Дом Печати, 2004.- 292 с.
22. Петров Ю.Н. Основы ремонта машин.- Москва: Колос, 1972.- 527 с.
23. Пуховицкий Ф.Н. Механизированные средства для технического обслуживания машинно-тракторного парка.- Москва: Колос, 1978.- 186 с.

24. Пуховицкий Ф.Н. Средства технического обслуживания машинно-тракторного парка / Пуховицкий Ф.Н., Копылов Ю.М., Ленский А.В., Овчинников В.И.- Москва: Высшая школа, 1979.- 255 с.
25. Ракин Я.Ф. Эксплуатация подшипниковых узлов машин, 2-е издание, переработанное и дополненное – Москва: Росагропромиздат, 1990.- 189 с.
26. Рыбаков К.В. Автозаправочные процессы и системы в полевых условиях./ Рыбаков К.В., Дидманидзе О.Н., Карпекина Т.П. – Москва: УМЦ Триада, 2004.- 292 с.
27. Семейкин В.А. Эффективность технического обслуживания машинно-тракторного парка и автомобилей.- Москва: Россельхозиздат, 1987.- 175 с.
28. Солуянов П.В. Практикум по охране труда. - Москва: Колос, 1969.- 176с.
29. Фере Н.Э. Пособие по эксплуатации машинно-тракторного парка.- Москва: Колос, 1980.- 256 с.
30. Чернавский С.А. Проектирование механических передач, изд-е 4, переработанное/ Чернавский С.А., Ицкович Г.М., Киселев В.А., Боков К.М.- Москва: Машиностроение, 1976.- 608 с.
31. Шевченко А.И., Софронов П.И. Справочник слесаря по ремонту тракторов.- Ленинград: Машиностроение, 1989.- 512 с.