

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление «Агроинженерия»

Профиль «Технический сервис в АПК»

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: «Проект участка по ремонту агрегатов с разработкой приспособления
для обработки отверстий»

Шифр ВКР.350306.401.18.00.00.ПЗ

Студент _____ Бадертдинов Р.Р.
подпись Ф.И.О.

Руководитель доцент _____ Шайхутдинов Р.Р.
ученое звание подпись Ф.И.О.

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите
(протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Зав. кафедрой профессор _____ Адигамов Н.Р.
ученое звание подпись Ф.И.О.

Казань – 2018 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление «Агроинженерия»

Профиль «Технический сервис в АПК»

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой _____

« _____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Бадертдинову Рамилю Рафкатовичу

Тема ВКР «Проект участка по ремонту агрегатов с разработкой приспособления для обработки отверстий»

утверждена приказом по вузу от _____ 2018 г. № ____

2. Срок сдачи студентом законченной работы 12.02.2018 г.

3. Исходные данные: Материалы, собранные в период преддипломной практики по данной теме, литература по теме ВКР,

4. Перечень подлежащих разработке вопросов: 1. Анализ состояния вопроса; 2. Проект участка по ремонту агрегатов и технология восстановления детали; 3. Конструктивная часть; 4. Безопасность жизнедеятельности и охрана труда; 5. Техничко-экономическая оценка разработанной конструкции.

5. Перечень графических материалов:

Лист 1- Ремонтный чертеж

Лист 2- Технологическая карта.

Лист 3- План участка по ремонту агрегатов

Лист 4-Сборочный чертеж конструкции .

Лист 5-Рабочие чертежи деталей .

Лист 6-Сравнительные технико-экономические показатели конструкции .

6. Консультанты по дипломному проекту с указанием соответствующих разделов проекта

Раздел	Консультант
Раздел БЖ	доцент Гаязиев И.Н.
Раздел экономики	доцент <u>Шайхутдинов Р.Р.</u>

7. Дата выдачи задания 13.12.2018 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1	Глава 1	13.01-24.12	
2	Глава 2	24.12-09.01	
3	Глава 3	10.01-24.01	
4	Глава 4 и 5	25.02-01.02	
5	Оформление работы	02.02-06.02	

Студент _____ (Бадердинов Р.Р.)

Руководитель _____ (Шайхутдинов Р.Р.)

АННОТАЦИЯ

к выпускной квалификационной работе Бадертдинова Рамиля Рафкатовича
на тему: «Проект участка по ремонту агрегатов с разработкой
приспособления для обработки отверстий»

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

Записка состоит из введения, четырех разделов, заключения и включает рисунков, таблиц, спецификации. Список литературы включает источников.

В первом разделе дан анализ организации и технологии ремонта агрегатов.

Во втором разделе разработан проект участка по ремонту агрегатов трансмиссии и технология восстановления стакана подшипника. Разработаны ремонтный чертеж и технологическая карта на восстановление детали.

В третьем разделе конструкция приспособления для обработки стакана подшипника. Приведены необходимые расчеты параметров конструкции. Проведена технико-экономическая оценка предлагаемой конструкции.

В четвертом разделе рассмотрены вопросы охраны окружающей среды и охраны труда при ремонте машин.

Пояснительная записка оканчивается заключением.

ANNOTATION

to the final qualification work of Badertdinov Ramil Rafkatovich on the topic: "The project of a site for repair of units with the development of a device for hole processing"

Graduation qualification work consists of an explanatory note on typewritten text sheets and 6 sheets of A1 format graphics.

The note consists of an introduction, four sections, conclusion and includes drawings, tables, specifications. References include sources.

The first section gives an analysis of the organization and technology of repair of units.

In the second section, the design of the section for the repair of transmission units and the technology for restoring the bearing glass was developed. A repair drawing and a technological map for the restoration of the part have been developed.

In the third section the construction of the device for treating the cup of the bearing. The necessary calculations of the design parameters are given. A technical and economic evaluation of the proposed design was made.

The fourth section deals with the issues of environmental protection and labor protection in the repair of machinery.

The explanatory note ends with a conclusion.

СОДЕРЖАНИЕ	стр.
ВВЕДЕНИЕ	7
1 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА.....	8
1.1 Основные сведения о ремонте агрегатов тракторов.....	8
1.2 Влияние технического обслуживания и ремонта на работоспособность тракторов	11
1.3 Ремонтно-обслуживающая база для текущего ремонта.....	13
1.4 Описание технологического процесса ремонта трактора.	23
2 ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	29
2.1 Расчет производственной программы участка ремонта агрегатов трансмиссии	29
2.2 Расчет трудоемкости.	28
2.3 Расчёт годовых фондов времени.....	30
2.4 Определение основных параметров производственного процесса и площади.....	31
2.5 Разработка технологического процесса восстановления детали	34
3 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ	39
3.1. Обзор существующих методов и конструкций для обработки отверстий в деталях типа цилиндр.	39
3.2. Устройство приспособления для обработки отверстий	62
3.3. Принцип работы приспособления	63
3.4. Расчеты по конструкции	64
4 ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ	68
4.1 Обеспечение безопасности конструкции.....	68
4.2 Охрана труда при ремонте агрегатов трансмиссии	68
4.3 Защита окружающей среды.....	70
4.4 Производственная физическая культура	70
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	72
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	73
ПРИЛОЖЕНИЕ	
СПЕЦИФИКАЦИИ	

ВВЕДЕНИЕ

Агрегатом является сборочная единица трактора или другой машины, которая обладает свойствами полной взаимозаменяемости, независимой сборки и независимой работы конкретной функции. По мере увеличения времени работы детали и сборочные единицы трактора накапливают изменения, связанные с износом, коррозией, накоплением усталости, деформацией. В результате возникновения сбоев и неисправностей рабочая способность трактора уменьшается или уменьшается. Необходимость ремонта продиктована фактическим техническим состоянием машины, снижение эффективности работы ниже допустимого.

Простой трактора в занятые периоды сельскохозяйственной работы влечет за собой потерю урожая и ухудшение качества сельскохозяйственной продукции. Для уменьшения этих потерь используется совокупный метод регулярного технического обслуживания, в котором неисправные составные части заменяются новыми и ремонтируются из обменного фонда. Некоторые части, которые можно восстановить, ремонтируются на месте. Неисправные блоки, например, передняя ось или передняя ведущая ось, коробка передач, удаляются с трактора и, в зависимости от технического состояния, ремонтируются.

Метод агрегатного ремонта может значительно снизить удельные затраты на запасные части и ремонт машин в целом, упростить технологический процесс и улучшить качество ремонта тракторов.

В этой ВКР разрабатывается проект по ремонту агрегатов с разработкой устройства для обработки отверстий в чаше подшипника заднего моста.

1 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА

1.1 Основные сведения о ремонте агрегатов тракторов

По мере увеличения времени работы детали и сборочные единицы трактора накапливают изменения, связанные с износом, коррозией, накоплением усталости, деформацией. В результате возникновения сбоев и неисправностей способность работать у трактора теряется или уменьшается. Необходимость ремонта продиктована фактическим техническим состоянием машины, снижение эффективности работы ниже допустимого.

Ремонт - это комплекс мер по восстановлению работоспособности или исправности машины, ресурса машины в целом или ее компонентов.

В комплексной системе профилактического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве текущий ремонт выполняется для обеспечения или восстановления работоспособности машины. Он состоит в замене или восстановлении отдельных компонентов и их корректировке.

Текущий ремонт может быть запланированным и незапланированным. Техническое обслуживание аппарата выполняется в техническом состоянии машины во время начала ремонта и независимо от него. Запланированное техническое обслуживание тракторов должно выполняться в 1700 ... 2100 моточасов часов работы (за исключением гарантийного срока).

Внеплановые рутинные ремонты проводятся для устранения последствий сбоев и сбоев. Обычно этот вид ремонта, который выполняется по мере необходимости в процессе работы непосредственно на тракторе, называется устранением неполадок.

Основные причины неудач: истощение ресурса; внезапный отказ детали, вызванный нагрузкой, превышающей предел прочности материала; преждевременное достижение детали предельного состояния из-за накопления повреждений, например усталостного износа; несоблюдение

правил эксплуатации; неадекватное и несвоевременное обслуживание; некачественное производство или ремонт.

Неисправности и сбои проявляются в виде сильного шума, стука, перегрева корпусов подшипников, низкого или высокого давления в системе смазки, подачи топлива или пневматической системы, увеличения расхода масла, низкого тока зарядки генератора, нарушения настроек и т. Д. самые серьезные сбои - заклинивание поршней, забивание зубчатых передач и фрикционных передач, утечка жира через уплотнения и повреждение частей кузова.

Простой трактор в занятые периоды сельскохозяйственной работы влечет за собой потерю урожая и ухудшение качества сельскохозяйственной продукции. Для уменьшения этих потерь используется совокупный метод регулярного технического обслуживания, в котором неисправные составные части заменяются новыми и ремонтируются из обменного фонда.

Агрегатом является сборка трактора или другой машины, которая обладает свойствами полной взаимозаменяемости, независимой сборки и независимой работы конкретной функции.

В целях организации текущего ремонта тракторов и планирования объема работ по замене агрегатов были разработаны коэффициенты покрытия для ремонта основных блоков, что позволяет планировать частоту замены неисправных механизмов тракторов, таких как головки цилиндров, топливные насосы, редукторы, мосты для вождения, карданные валы, гидравлические насосы, гидравлические цилиндры, аккумуляторные батареи.

Некоторые части, которые можно восстановить, ремонтируются на месте. Неисправные устройства, такие как дизель, передняя ось или передняя ведущая ось, коробка передач, удаляются с трактора и, в зависимости от технического состояния, ремонтируются.

Текущий ремонт во время работы трактора осуществляется по мере необходимости и сопровождается дополнительной работой при периодическом техническом обслуживании.

Причины сбоев и сбоев определяются опытным механиком и мастером-установщиком по очевидным и косвенным причинам. Если диагноз трудно поставить, и это происходит довольно часто, когда дизельный двигатель выходит из строя, тогда вызывается мобильная диагностическая установка, и дальнейшие операции по ремонту и техническому обслуживанию определяются на основании заключения инженера-диагноста.

При значительных отказах и неисправностях, а также ожидаемом большом объеме работ, связанных с разборкой основных узлов и необходимостью использования специального оборудования, трактор обслуживается на станциях технического обслуживания трактора (STOOT) районного или межотраслевого участка, (РТП), в центральных ремонтных мастерских (ТПМ) хозяйств и цехов технического обслуживания машинного и тракторного флота (МОТПП). Причины большинства сбоев и сбоев известны, так как тракторы выходят из ферм, в которых они находились под контролем мастеров-регуляторов и мастеров-диагностов. Они проясняются с частичной разборкой трактора, что необходимо для составления объема работ для текущего обслуживания.

В мастерских заменить неисправные устройства, такие как дизель, коробка передач, ведущая ось или передняя ось; ремонтная муфта, трансмиссионные блоки, гидроусилитель руля, блоки гидравлической системы. Выполнение соответствующих ремонтных работ: замена подушек, подшипниковых уплотнений, шлифовка клапанов, нарезка резьбы, сварочное оперение, восстановление отдельных деталей. Попутно они проверяют и оценивают техническое состояние соседних машин, к которым обращались во время разборки. При необходимости они демонтируются, устраняются, заменяя детали, которые непригодны для использования.

Текущий ремонт установок осуществляется в плановом порядке для пополнения обменного фонда сельскохозяйственных мастерских или районных ремонтных и технических предприятий.

Благодаря совокупному методу ремонта достигается более высокий экономический эффект из-за того, что фактические ресурсы агрегатов более полно используются. Таким образом, если одно устройство выходит из строя в тракторе с достаточно высокими остаточными ресурсами других узлов, рекомендуется заменить его на блок, который подвергся серьезному или текущему ремонту. Если оставшийся ресурс других узлов таков, что необходимо провести капитальный ремонт трактора в целом, то после текущего ремонта целесообразно восстановить его работоспособность.

Совокупный метод позволяет значительно снизить удельные затраты на запасные части и ремонтные машины в целом, упростить технологический процесс и улучшить качество ремонта тракторов.

1.2 Влияние технического обслуживания и ремонта на работу тракторов

Районные ремонтные и технические предприятия и центральные ремонтные мастерские совхозов и колхозов перегружены работой по техническому обслуживанию. Это в основном не столько из-за потери работоспособности машины из-за износа деталей, истощения их ресурса или производственных дефектов производства, а из-за ненадлежащей работы, нерегулярного и ненадлежащего обслуживания, несоблюдения технических условий для ремонта деталей и машины в целом. Если невозможно избежать сбоев и сбоев, связанных с истощением запасных частей и производственных дефектов, можно продлить срок службы и улучшить технико-экономические показатели тракторов, обеспечив безусловное выполнение правил технического обслуживания и качественного обслуживания в процесс эксплуатации машин.

В государственном стандарте по правилам обслуживания тракторов ГОСТ 20793-86 установлено, что техническая служба должна планироваться, а эксплуатация тракторов без нее не допускается. Запланированное техническое обслуживание - это сервис, предоставляемый в техническом описании и инструкциях по эксплуатации трактора. Только при условии строгого соблюдения правил технического обслуживания производитель или ремонтное предприятие гарантирует разработку нового ресурса новой или переработанной машиной. Запланированное техническое обслуживание машин осуществляется в соответствии с правилами, устанавливающими типы, частоту и перечень работ.

Опыт эксплуатации колесных тракторов показал, что не всегда и не везде эти правила выполняются своевременно и в полном объеме.

Имеются случаи неправильного использования смазочных материалов, а также заправки трактора загрязненным и нефилтрованным топливом или его неправильное применение (летом - зимой и наоборот), несвоевременное и неадекватное регулирование механизмов трактора, затягивание крепежных деталей. Следует отметить, что колесные тракторы имеют много крепежных соединений механизмов передачи и шасси, расположенных в грязных местах шасси и гидравлических прицепных приспособлений, покрытых землей и остатками растений, поэтому водители тракторов не обнаруживают и не ремонтируют сбои во времени. Часто нарушают технические требования при запуске трактора в холодное время года.

По сравнению с другими колесными тракторами, Кировец и Т-150К, более сложные машины с большими и тяжелыми агрегатами, а также устранение последствий сбоев и неисправностей в них связаны с выполнением трудоемких сборочных, разборочных и демонтажных операций, требующих использования грузоподъемных механизмов и специального оборудования. Во время текущего ремонта этих тракторов удаляются дизель, ведущая ось, кокпит с пьедесталом и цистернами, коробка передач, колеса и полукадры. Это самая трудоемкая операция. Однако отсутствие

специального оборудования заставляет рабочих использовать простые импровизированные инструменты, нарушая требования безопасности. Из-за отсутствия специальных ключей и увеличителей крутящего момента, ржавые и деформированные части крепежных деталей с резьбой большого диаметра, такие как гайка крепления горизонтального шарнирного шарнира Т-150К, выключаются с помощью самодельных ключей с удлинителями. Концевые крышки стандартных клавиш не выдерживают нагрузки и ломаются. Использование кувалды, лом, молотка и долота во время разборки и сборки приводит к повреждению деталей и появлению новых дефектов, возникновению сбоев и неисправностей, которые можно было бы избежать, к принудительной остановке трактора. Нерабочий трактор отправляется на станцию или в цех не для обслуживания, а для ремонта.

1.3 Ремонтно-эксплуатационная база для текущего обслуживания

Ремонтно-эксплуатационная база для обслуживания тракторов «Кировец» и Т-150К обслуживается станциями технического обслуживания тракторов районных и межрайонных ремонтно-технических предприятий, а другие колесные тракторы - это цеха общего назначения (МЧС) те же предприятия, центральные ремонтные мастерские ферм и пункты технического обслуживания машинного и тракторного флота колхозов и совхозов. Для устранения последствий сбоев и неисправностей тракторов в полевых условиях используются мобильные ремонтные мастерские.

Станции технического обслуживания тракторов строятся на стандартных проектах на 200, 400 и более обслуживаемых автомобилях с учетом перспективы увеличения машинного и тракторного парка в региональной агропромышленной ассоциации.

Производственное здание STOT, к которому примыкает административное и домашнее расширение, имеет различные размеры (в

плане), в зависимости от количества обслуживаемых тракторов. Например, производственное здание для 400 тракторов составляет 36х48 м.

Строительство станции требует больших материальных затрат. Поэтому в некоторых регионах и регионах, расположенных, например, в степной зоне России, они строятся из местных материалов (нетипичных), а также реконструируют или арендуют свободные производственные мощности предприятий, принадлежащих районным агрофирмам или агропредприятиям.

Для обеспечения ремонтных автомобилей новыми или капитально отремонтированными блоками они создают свой обменный фонд в техническом обменном пункте (ТОП) районного ремонтно-технического предприятия. Технический обменный пункт, представляющий производственное здание или комплекс зданий складского типа, обеспечивает средства для погрузки, разгрузки, хранения, транспортировки и сохранения единиц. Как правило, он расположен в отдельном здании на территории районного ремонтно-технического предприятия. Однако на некоторых реконструированных или адаптированных станциях он помещается в одно производственное здание. Перед зданием асфальт вымощен, установлена эстакада с мостовым краном для разгрузки и загрузки агрегатов обменных и ремонтных фондов.

Семинары общего назначения размещаются в отдельных производственных зданиях, построенных в соответствии со стандартными проектами или в адаптированных помещениях. Они также часто расположены в одном и том же производственном корпусе вместе со станцией технического обслуживания тракторов.

В соответствии со специализацией по ремонту сельскохозяйственной техники, которая развивалась на протяжении многих лет, большинство этих мастерских занимается капитальным ремонтом или текущим обслуживанием полногрузовых тракторов, их компонентов и сборок, других сельскохозяйственных машин и восстановлением машины частей.

В центральных ремонтных мастерских и мастерских МТП колхозов и совхозов производится ремонт всего оборудования, имеющегося на фермах: колесных и гусеничных тракторов, комбайнов, сельскохозяйственных машин и т. Д.

Именно эти производственные подразделения являются основной ремонтно-эксплуатационной базой для текущего ремонта колесных тракторов тягового класса 0,6 ... 1,4. Они сотрудничают в своей деятельности со специализированными ремонтными мастерскими регионального подчинения для капитального ремонта тракторов и их агрегатов.

Центральные ремонтные мастерские - двухпролетные, двухэтажные здания.

На первом этаже расположены производственные площадки и офисы, а на втором этаже - бытовые помещения, управляющие, вентиляционные камеры. Производственное здание новых строительных цехов имеет размеры до 36X72 м и высоту до нижней части несущих конструкций - до 8,4 м. Это позволяет повторно собирать в мастерских, а также тракторы, а также комбайны и экскаваторы.

Мастерские VET MTP - это одноэтажное производственное помещение. Они построены в соответствии со стандартными конструкциями для тракторов 10, 20, 30, 40 или они построены нетипично и расположены на ферме ферм. Оборудование цехов с технологическим оборудованием позволяет выполнять операции по замене и ремонту отдельных тягачей, кузнечно-электросварочных работ.

Мобильные ремонтные мастерские 3901, LuMZ-37031, МТР-817М («Алтай») базируются на станциях технического обслуживания тракторов, цехов колхозов и совхозов.

Оборудование цехов, комплектов различных инструментов, аксессуаров и инструментов позволяет выполнять следующие ремонтные работы: монтажные и монтажные работы, сверление отверстий, резьбу,

заточка инструмента, электрическую и газовую сварку и некоторые простые операции управления и регулировки.

Все мобильные ремонтные мастерские одинаковы по своим функциям и оборудованию, но они различаются по структуре кузова, расположению основного оборудования и части электропитания.

В отличие от запланированного технического обслуживания тракторов, потребность в которых обычно возникает из-за определенного количества потребляемого топлива или объема работ, выполняемых на местах мобильными агрегатами для обслуживания, мобильные мастерские используются для рутинного ремонта машин и для устранения сбоев, возникающих в любых момент их работы.

Мобильные ремонтные мастерские наиболее эффективны, и они используются для целей, когда есть большие поля, а тракторы работают на значительном удалении от мастерских ферм.

Площадь текущего ремонта. Он включает в себя участки и столбы, на которых восстанавливается работоспособность тракторов и ремонтируются отдельные агрегаты: участок для рутинного ремонта и устранения неисправностей, областей ремонта и регулировки для топливного оборудования и гидравлических систем, электрооборудования и сварочной станции. Отдельные типовые проекты рекомендуют создавать участки: механические и механические, ремонт шин, радиаторы и облицовки, медь, полимер, агрегаты теплообменников и т. Д. При создании участков и постов, рекомендованных стандартными проектами, учитывайте наличие в других магазинах и на участках района ремонтных и технических производственных единиц, помещений и оборудования. Также учитывайте удобство транспортировки агрегатов и деталей между производственными единицами и внутри участков. Поэтому для лучшей организации и повышения производительности труда, места и должности создают, в зависимости от местных условий, количество обслуживаемых тракторов в районе и их фирменный состав. Итак, если на районном ремонтно-техническом

предприятию имеется хорошо оборудованная автосервисная станция, то разделы для ремонта шин, радиаторов и облицовки, медные концентраты на нем, так как при ремонте автомобилей они используются гораздо чаще, чем при ремонте тракторов. Аналогичным образом, и с организацией механического и механического сайта.

Большинство токарных и фрезерных и механических работ, восстановление некоторых из наиболее часто изношенных деталей осуществляется в МЧС. Таким образом, рабочая зона отпущена, что позволяет размещать больше тракторов на месте текущего ремонта.

На месте текущего ремонта станции или места ремонта и монтажа МРС организует несколько тупиковых станций для замены агрегатов (общая разборка и сборка), а также специализированные ремонтные пункты для дизельных двигателей и передающих устройств, которые расположены в общем зале или в отдельных комнатах.

Станции замещения единиц занимают основную производственную площадь текущего района ремонта. Они демонтируют и монтируют дизельные двигатели, редукторы, мосты для вождения, карданные валы и другие трансмиссионные блоки, топливные, гидравлические, пневматические системы, а также электрооборудование для тракторов, ремонтируют рамы, сливают масло из картера и резервуаров неисправных агрегатов и заправляют их.

На посту текущего ремонта дизельных двигателей выполняются только те работы, которые не могут быть потрачены непосредственно на трактор. Они включают, например, удаление и нажатие ступицы маховика при замене уплотнения заднего конца коленчатого вала. На посту текущего ремонта блоков трансмиссионных редукторов, распределительных коробок, редукторов ВОМ, муфты, ведущих мостов.

Зона текущего ремонта тракторов в мастерских ПТО МТП экономики - это разделы и должности для устранения неисправностей.

На качество ремонта и производительности труда в значительной степени влияет организация работ на месте текущего ремонта.

Тракторы в районе текущего ремонта расположены перпендикулярно или под углом к центральному проходу. Это обеспечивает их самый свободный вход и выход независимо или с помощью буксирующего оборудования. Для централизованного слива масла из картера дизельного двигателя и трансмиссионных блоков, когда они заменяются, они обеспечивают контрольную канаву, а также устройства и контейнеры для сбора и откачки отработанных масел.

В случае, если объем работы по устранению неисправностей мал и не связан с заменой единиц, тракторы иногда помещаются в линию. Количество сообщений зависит от производственной программы, размера комнаты. Тракторы устанавливаются на расстоянии, удобном для демонтажа, снятия и транспортировки единиц. «Кировец» и Т-150К расположены на расстоянии не менее 2,5 м друг от друга. В это время машины снабжены свободным маневрированием, входом и выходом отремонтированных автомобилей с поста, поскольку эти тракторы неспособны двигаться и поворачиваться, когда дизель не работает и отказы коробки передач. Если дизель не работает, тогда при буксировке не создается необходимое давление в гидравлической системе редуктора, из-за низкой скорости колес трактор становится неконтролируемым, и его невозможно развернуть и поместить в обозначенное место без помощи тягача.

Вокруг каждого отремонтированного трактора открывается достаточная рабочая зона для демонтажа работ, использования различных видов подъемных устройств и подъема, размещения демонтированных или установленных блоков и входа в транспортные средства.

Для замены блока необходима частичная разборка трактора. Количество разборки зависит от местоположения неисправного устройства. На тракторах «Кировец» при замене агрегатов коробки передач удаляют облицовку дизельного двигателя, кабины отдельно или вместе с пьедесталом

и резервуарами для масла гидравлической системы, футляром воздухоочистителя.

При ремонте тракторов МТЗ-80, МТЗ-82, Т-40, Т-40А, Т-25А наиболее часто повторяющиеся операции отключения и выкатывания заноса для ремонта муфты, снятия коробки передач и т. Д., А также для тракторов «Кировец» и Т-150К - отсоединение полукадров и откат задней половины рамы для устранения неполадок вертикальных и горизонтальных соединений, опоры промежуточного карданного вала, ремонта заднего моста и опоры кабины. Часто удаляют ведущие мосты или передние мосты для замены или ремонта, поэтому пространство позади и по бокам тракторов остается свободным. Длина каждой тупиковой замены станции для трактора К-701 составляет по меньшей мере 10 м, ширина - 6 ... 7, а также для тракторов МТЗ-80, МТЗ-82 - 6 и 4,5 м соответственно.

Удаленные каюты занимают много места. Каждая кабина с прицепом К-701 с учетом проходов занимает до 6 м². Кабины удаляются с тракторов Кировец при замене или ремонте коробки передач и тракторах Т-150К при замене или ремонте силового агрегата.

Колесные тракторы МТЗ-80, МТЗ-82, Т-40, Т-40А, УМЗ-6Л, УМЗ-6М, Т-25А также удаляются из кабины во время текущего ремонта коробки передач. Во время напряженных периодов ремонта неисправности этих блоков устраняются более чем наполовину из всех ремонтных машин. Поэтому необходимо, чтобы пол текущей зоны ремонта был полом полезной производственной зоны. В некоторых мастерских с высокими взлетно-посадочными полосами крана снятые кабины устанавливаются на специальных рейках уровня в зоне движения крана или, с его помощью, перемещают и устанавливают кабины на заднем полукадре трактора (К-701). При этом он опирается на крылья задней стороны и специальные опоры-опоры.

Оконные проемы и проходы между тракторами, используемыми для хранения удаленных агрегатов и частей оперения тракторов, не

рекомендуется. Это создает неудобства в работе: слесари-ремонтники мешают друг другу, условия безопасности нарушены, рабочая зона сокращается.

Место текущего ремонта оснащено необходимым оборудованием: рабочие столы с замком слесаря, столы для укладки труб, прокладки, валы, шестерни и другие детали, удаленные при разборке, а также использовать различные стойки, ротационные устройства и стойки, которые позволяют изменять положение ремонтируемая часть. Нанесите специальные металлические опоры. Подставки для дизеля и коробки передач должны быть адаптированы для их захвата с помощью вилочных погрузчиков или электромобилей. Удаляемый из трактора агрегат, подлежащий замене, опустите кран на опорах, после чего они транспортируются. Они также поставляются с новыми или отремонтированными устройствами. Таким образом, удаленные блоки не занимают площадь вблизи трактора, не мешают работе.

Точки замены блоков обеспечивают необходимое организационное оборудование, подъемные и демонтажные и сборочные устройства, устройства для слива и сбора масел.

Для этого рекомендуется набор оборудования и аксессуаров ремонтные станции технического обслуживания OR-16329 и набор устройств OR-16331 для демонтажа и установки ведущих мостов и трактора «Кировец» и Т-150К, стенд ор-16346 для развязки и разворачивания скелета тракторов тягового класса около 1,4.

Комплект OR-16329 состоит из набора грузоподъемных аксессуаров, мобильных и стационарных сборочных столов, специальных опор для разборки, сборки и транспортировки блоков и другого вспомогательного оборудования. Набор грузоподъемных устройств является универсальным. Например, траверса для кабин снимает как кабину тракторов К-70 (| А, К-701, так и Т-150К, а кабину с трактором К-701 достигается за счет конструкции траверса два коротких и двумя длинными цепными захватами,

закрепленными крючками для кабины и основания пьедестала. Универсальная битва позволяет снимать дизельные двигатели ЯМЗ-238НБ, ЯМЗ-240В и СМД-62. С помощью специального траверса снимите и установите мощность блок трактора Т-150К. Таблицы, используемые для ремонта главной и конечной передач, ведущих карданных валов, а также при ремонте или замене дизеля, коробки передач, ремонта вертикальных и горизонтальных шарниров. На столе устанавливаются и фиксируются различные разборочно-сборочные устройства.

Монтажная лестница с широкими ступенями может использоваться на подкладке и на колесах тракторов. Он используется при замене двигателя и коробки передач тракторов Кировец.

Специальная секционная полка висит на выступающей части подкладки трактора. У него есть ячейки для укладки деталей: болты, гайки, шпильки, снятые с трактора при демонтаже неисправного агрегата.

Комплект ОР-16331 состоит из двух групп устройств, которые облегчают тяжелый ручной труд, когда трактор отключается и выкатывается, а также при демонтаже ведущих мостов. Он представляет собой два набора средств мелкой механизации:

один комплект для отсоединения и выкатывания трактора включает в себя передвижной домкрат, направляющие, неподвижный домкрат под вертикальным шарниром и регулируемую по высоте опору под передней частью трактора;

другой комплект для демонтажа ведущих мостов содержит траверсы с цепями, специальные кронштейны, установленные на главных приводах, и направляющие с тележками.

Навески легко транспортируются или перемещаются на катках в месте расположения станции.

На стенде ОР-16346 выполняются основные операции по ремонту и замене колесных тракторов единиц тягового класса 1.4. Каждый стенд состоит из направляющих и трех регулируемых по высоте домкратов. Рельсы

представляют собой двухсекционную сварную раму, выполненную из каналов с двумя транспортными колесами. Они устанавливаются под трактором в любом месте цеха и удаляются после ремонта в свободное место, не мешая дальнейшему производственному процессу.

Организация работ на ремонтных постах для дизельных двигателей и передающих устройств имеет следующие особенности. Они устраняют последствия неудач третьей группы сложности тех подразделений, которые экономически целесообразнее ремонтировать, чем заменять. Кроме того, лучше провести текущий ремонт тех подразделений, которые временно отсутствуют в техническом обменном бюро, а также те, которые необходимы для пополнения резервного фонда, чтобы ускорить выпуск тракторов из ремонта. Это особенно важно в периоды занятости в сельском хозяйстве. Опыт текущего ремонта тракторов показал, что там, где специализированное предприятие расположено вблизи районного ремонтно-технического предприятия для капитального ремонта полноразмерных тракторов или их агрегатов, включая дизельные двигатели, редукторы, мосты, предоставление биржевого запаса агрегат намного проще. сборочных единиц и запасных частей. Поэтому, при оснащении специализированных постов оборудованием, в первую очередь учитывайте местные условия и экономическую целесообразность ремонта единиц.

Посты обычно помещаются в ряд крановых балок и оборудуют их в дополнение к указанному списку оборудования с необходимыми компонентами и инструментами. К ним относятся комплекты ключей, комплектов приборов, поддонов и специальных контейнеров для слива масла из тел ремонтируемых единиц и т. д.

1.4 Описание технологического процесса ремонта трактора

Технологический процесс ремонта представляет собой набор ремонтных работ, выполняемых в определенной последовательности.

Трактор, принятый для ремонта, после очистки от грязи и растительных остатков, доставляется на место или после постановки диагноза. Определите причины неисправностей, если они неизвестны, и составите список неисправностей и повреждений. Эти данные вводятся в акте приемки, который обозначает рабочее время трактора и срок службы после последнего ремонта (текущий или капитальный). Инженеры-диагностики проводят техническое тестирование состояния, и им помогают трактористы, которые имеют достаточный опыт работы на тракторе и знают, что его дизайн и правила работы помогают им. Обычно опытные механизаторы правильно оценивают техническое состояние трактора и определяют многие причины неисправностей в их внешних проявлениях - характер дизельного двигателя, цвет выхлопного газа, стабильность скорости коленчатого вала, скорость подъема и опускания подвешенное сельскохозяйственное орудие, самопроизвольное выключение передаточных механизмов при работе под нагрузкой - и применять существующие простые устройства управления и устройства, которые входят в комплекты основного установщика ORG-4999A и dia Gnost KI-13919A. Таким образом, непосредственно на тракторе определяются неисправности компонентов гидравлической системы и корректируются их параметры по норме, используя дроссельный расходомер из комплекта KI-5473. С помощью этого устройства быстро проверяется давление и расход рабочей жидкости, подаваемой насосом, давление, при котором срабатывают предохранительные клапаны и механизм автоматического возврата катушек распределителя. Кроме того, непосредственно на тракторе вольт-амперметр KI-1093 проверяет и устраняет различные неисправности, которые произошли в системе электрооборудования, например, поломка живого провода, отказ устройств управления, освещение, вентилятор, стеклоочиститель, сигнал, неисправность стартера и генератора, аккумулятор.

Если текущий ремонт тракторов Kirovets и Т-150К сочетается с третьим или сезонным обслуживанием, то используются устройства и устройства, входящие в комплект диагностики КИ-13919А. Существуют приборы для проверки энергетических и экономических параметров дизельных двигателей.

При определении технического состояния трактора в полевых условиях используются управляющие устройства и устройства, с которыми завершён мобильный диагностический комплект КИ-13905М.

Диагноз начинается с простейших проверок наименее надёжных элементов в соответствии с принципом: от более вероятного до менее вероятного, от простого к сложному.

Необходимость в текущем ремонте отдельных компонентов трактора определяется следующим образом: запуск двигателя - в соответствии с частотой вращения коленчатого вала под нагрузкой; основная муфта - на количество износостойких фрикционных накладок; основная передача, коробка передач и привод вала отбора мощности - зазор в сопряжениях и сетках; шины - с точки зрения износа; несущие сборочные узлы ходовой части трактора - размером зазоров в стыках; гидравлическая система сцепного механизма, рулевой контроль - производительность насосов; клапаны распределителя силовых цилиндров гидравлической системы, сборочные узлы электрооборудования - по их работоспособности.

После определения технического состояния трактора, поставленного на один из постов текущего участка ремонта. Его агрегаты и узлы демонтируются в пределах, необходимых для установления причин неисправностей и их устранения. Одновременно проверяйте и оценивайте технический статус смежных механизмов и деталей, проверяйте признаки износа, достаточную смазку и т. Д. Замечательные неисправности устраняются.

Когда нет необходимых запасных частей для условий производства или по экономическим и эксплуатационным причинам, их ремонт более

эффективен, места износа простых деталей (обычно типа «вал») восстанавливаются путем сварки или наплавки, а затем обрабатываются на металлорежущие станки до номинальных или ремонтных размеров.

Если количество ремонта невелико, то после устранения последствий сбоев и сбоев сборка трактора запускает дизельное топливо и регулирует механизмы, которые были разобраны и собраны; выявленные недостатки устраняются. Если проверка технического состояния показала, что агрегат (ы) трактора необходимо заменить, процесс технологического ремонта будет отличаться. Частичная разборка трактора необходима для замены или ремонта устройства. Его объем зависит от того, где находится неисправный блок. Так, например, абсолютно необходимо снять кабину с трактора Т-150К при замене силового агрегата, ремонта редуктора и коробки передач; на тракторах «Кировец» и МТЗ-80, МТЗ-82 - при замене коробки передач, кузова гидроагрегатов в сборке. Трактор МТЗ-80, МТЗ-82 демонтирует рукава осей заднего моста, топливных баков и тормозов, удаляя сняв только колеса сзади.

Особенно большой объем работ в случае сбоев второй и третьей группы сложности, связанных с разборкой или разборкой основных узлов и требующий использования специального оборудования, осуществляется в районах рутинного ремонта СТО. Тракторы «Кировец» заменяются дизелем и коробкой передач, а Т-150К - собранным силовым агрегатом или дизелем с основным сцеплением, коробкой передач и коробкой передач. Кроме того, обе марки тракторов заменяются гидравлическими, электрическими и пневматическими агрегатами, топливным насосом, карданными валами, турбокомпрессорами (К-700А, Т-150К). Менее часто заменяют переднюю половину тракторов «Кировец», ведущие мосты, колеса и покрышки. В то же время дизельные двигатели и стартовые двигатели, редуктор, сцепление, конечные и основные механизмы, а также дифференциал ведущей оси, гидравлические, электрические и пневматические устройства, заднее сцепное устройство, передние полурамковые глаза под осью вертикальный шарнир

(«Кировец»), части вертикальных и горизонтальных шарниров полурамки, пружины и т. д. Если три или более основных блока, таких как дизель, коробка передач и рама, достигли предельного состояния трактора, тогда оно отправляется к капитальному ремонту.

Часть работы по устранению последствий отказов первой, а также второй группы сложности, например, замена прокладок головок блоков, турбокомпрессоров, гидро-, пневмо- и электроагрегатов, топливных насосов, уплотнения колесных передач и основных передач мостов, обычно выполняются с использованием сезонных и периодических технических услуг.

В случае замены дизельных или силовых трансмиссий масло сначала сливается с картерными механизмами. При демонтаже сборок топливного насоса и гидравлической системы часть топлива и масла неизбежно вытекает из трубопроводов. Поэтому сразу после их снятия отверстия трубопроводов и шлангов закрываются заглушками и пробками. Масло выливают в специальные мобильные контейнеры и адаптированные контейнеры, не позволяя ему разливаться на пол мастерской.

Если трактор поставляется для ремонта без выработки определенного количества часов после последнего технического обслуживания (ТО-2 или ТО-3), то есть после замены масла на свежий, и это происходит довольно часто, масло из блока выливают в отдельный контейнер, не допуская смешивания с отработанными маслами. Это позволяет избежать непроизводительного потребления большого количества дорогостоящего масла. Удаленный блок после очистки и комплектования отправляется в ТОП, где взамен они выдают новый или отремонтированный. Если неисправность двигателя может быть устранена на месте или нет необходимой номенклатуры запасных частей для агрегатов, то она будет отремонтирована и установлена на тракторе.

Агрегат, полученный от ТОП, комплектуется фланцами, прокладками и другим ограниченным количеством деталей, которые не могут быть частью

биржевой номенклатуры или по какой-либо причине отсутствуют, но требуются условиями сборки. Они обычно берутся, демонтируются с устройства, передаются в обменный пункт, затем проверяют правильность относительного расположения и стыковки блоков, выполняют монтажные работы на общем собрании: подключение стержней, трубопроводов, электрических проводов. После окончательной сборки трактор заполняется маслами, водой, если они были слиты. Если топливный бак был отремонтирован, трактор подпитывается небольшим количеством топлива, достаточным для его перемещения на заправочную станцию. Полости и цистерны тракторов заполняются только механизированным и закрытым способом, что исключает потери нефтепродуктов и их загрязнение. Затем трактор скатывается, устраняет дефекты сборки и регулирует механизмы.

В полевых условиях устраняется ряд часто встречающихся неисправностей первой группы сложности: они заменяют прокладку головки блока, регулируют или заменяют форсунки, регулируют газораспределительный механизм дизельного двигателя, заменяют клапаны и измельчить их, заменить головку блока и топливный насос, кольца под форсунками сопел, неисправные датчики, указывающие температуру масла и воды, насос и распределитель гидравлической системы трактора, гидравлические шланги, уплотнение стержня гидравлического цилиндра.

2 ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Расчет производственной программы участка ремонта агрегатов трансмиссии.

Для расчёта программы участка ремонта агрегатов трансмиссии необходимо иметь следующие исходные данные:

- 1) состав техники, находящийся в зоне деятельности предприятия;

Таблица 2.1 – Исходные данные

Марка трактора	Кол-во
ДТ-75	30
МТЗ-80/82	90
Т-150К	40
ЮМЗ	40
ЛТЗ-55	40
МТЗ-1221	60

- 2) коэффициент охвата ремонтом;
- 3) поправочные коэффициенты, учитывающие возраст машин и зональность.

Среднегодовое число ремонтов агрегатов определяется []:

$$n_i = N_{дв.} \cdot K_z \cdot K_v \cdot K_{охв.}, \quad (2.1.)$$

где n_i – число капитальных ремонтов агрегатов;

$N_{дв.}$ – число агрегатов данной марки;

$K_{охв.}$ – коэффициент охвата ремонтом годовой;

K_v – возрастной коэффициент [];

K_z – зональный поправочный коэффициент ($K_z = 1,05[]$).

Тогда количество ремонтов КПП для нужд капитального и текущего ремонтов для ДТ-75 будет равно:

$$n_i = 20 \cdot 0,26 \cdot 1,45 \cdot 1,05 = 8$$

Остальные расчеты сведены в таблицу 2.2.

[illegible]

Общая годовая трудоемкость определяется: []

$$T_{\text{общ}} = T_{\text{осн}} + T_{\text{доп}}, \quad (2.4)$$

где $T_{\text{общ}}$ – общая годовая трудоемкость, чел.·ч;

$T_{\text{осн}}$, $T_{\text{доп}}$ – трудоёмкость основных и дополнительных работ, чел.·ч;

Таблица 2.3 – Трудоемкость дополнительных работ.

Наименование	% от общей трудоемкости ремонта	$T_{\text{доп}}$, чел.·ч
Ремонт собственного оборудования	8	552,54
Восстановление и изготовление деталей	5	345,34
Ремонт и изготовление инструмента и приспособлений	3	207,20
Прочие неучтенные работы	10	690,68
Итого	26	1795,76

Тогда $T_{\text{общ}} = 6906,78 + 1795,76 = 8702,55$ чел.·ч.

2.3 Расчёт годовых фондов времени.

Различают фонды времени ремонтной мастерской, рабочего и оборудования. Когда речь идет о номинальном фонде времени (т.е. без учета возможных потерь), то они все три совпадают и определяются по формуле[2]:

$$\Phi_{\text{н}} = D_{\text{к}} - (D_{\text{в}} + D_{\text{п}}) \cdot t_{\text{см}}, \quad (2.5)$$

где $\Phi_{\text{н}}$ – номинальный годовой фонд времени работы, ч;

$t_{\text{см}}$ – продолжительность смены, ч. (при пятидневной неделе $t_{\text{см}}=8$ ч.).

$D_{\text{к}}$ – количество календарных дней в году,

$D_{\text{в}}$ – количество выходных дней в году,

$D_{\text{п}}$ – количество праздничных дней в году.

$$\hat{O}_1 = (366 - (104 + 15)) \cdot 8 = 1976 \text{ час}$$

Действительный годовой фонд времени рабочего определяется по формуле:

$$\Phi_{\text{д.р.}} = (\Phi_{\text{н}} - K_0 \cdot t_{\text{см}}) \cdot \eta_{\text{р}} \quad (2.6)$$

где K_0 – общее число рабочих дней отпуска;

η_p – коэффициент потерь рабочего времени.

$$\hat{O}_{\text{ä.ä.}} = (1976 - 24 \cdot 8) \cdot 0,88 = 1570$$

Действительный годовой фонд времени оборудования определяется по формуле

$$\Phi_{\text{до}} = \Phi_{\text{н}} \cdot \eta_0 \cdot n_c, \quad (2.7)$$

где n_c – число смен;

η_0 – коэффициент использования оборудования (при односменной работе

$\eta_0 = 0,97 \dots 0,98$, при двухсменной $\eta_0 = 0,95 \dots 0,97$).

$$\Phi_{\text{до}} = 1976 \cdot 0,97 \cdot 1 = 1916 \text{ ч.}$$

2.4 Определение основных параметров производственного процесса и площади.

Общий такт ремонта определяют: []

$$\tau = \Phi_{\text{н}} / N_{\text{пр.}}, \quad (2.8)$$

где τ – общий такт ремонта, ч;

$\Phi_{\text{н}}$ – номинальный годовой фонд времени, ч;

$N_{\text{пр.}}$ – программа предприятия в приведенных ремонтах.

Поскольку на предприятия ремонтируется агрегаты разных марок, следует привести весь объем ремонтных работ к одной марке, преобладающий в программе (в нашем случае заднему мосту МТЗ-80/82):

$$N_{\text{пр.}} = T_{\text{общ}} / T_{\text{мтз}}, \quad (2.9)$$

где $T_{\text{общ}}$ – общая трудоемкость, чел.-ч;

$T_{\text{мтз}}$ – трудоемкость ремонта заднего моста МТЗ-80, к которой приводится вся программа, чел.-ч.

$$N_{\text{пр.}} = 8702,55 / 28,3 = 307,5 \text{ прив./рем.};$$

$$\tau = 1976 / 307,5 = 6,42 \text{ ч.}$$

Общая продолжительность цикла производства с учётом времени и контроль, транспортировку и прочее составит: []

$$t = (1,1 \dots 1,15) \cdot t_{\text{цикл}}, \quad (2.10.)$$

где t – общая продолжительность цикла, ч;

$t_{\text{цикл.}}$ – продолжительность пребывания объекта в ремонте, ч.

$$t = 1,15 \cdot 6,42 = 7,39 \text{ ч,}$$

Принимаем $t = 7,4$ ч.

Устанавливается главный параметр производства – фронт ремонта, то есть число объектов, одновременно находящихся в ремонте: []

$$f = t / \tau, \quad (2.11.)$$

где f – фронт ремонта;

t – общая продолжительность цикла, ч;

τ – такт ремонта, ч.

$$f = 7,4 / 6,42 = 1,15.$$

Списочное число основных производственных рабочих по участкам определяют: []

$$P_{\text{сп.}} = T_{\text{уч.}} / \Phi_{\text{д.р.}} \cdot k, \quad (2.12.)$$

где $P_{\text{сп.}}$ – списочное число основных производственных рабочих;

$T_{\text{уч.}}$ – трудоемкость работ по участку или рабочему месту, чел.·ч;

$\Phi_{\text{д.р.}}$ – действительный годовой фонд времени рабочего, ч;

k – коэффициент перевыполнения норм выработки, ($k = 1,05 \dots 1,15$)

$$P_{\text{сп.}} = 8702,55 / 1570 \cdot 1,15 = 4,82 \text{ чел}$$

Принимаем 5 рабочих.

Число моечных машин периодического действия определяется: []

$$N_{\text{м}} = Q / \Phi_{\text{д.о.}} \cdot q \cdot \eta_0 \cdot \eta_{\text{т}}, \quad (2.13.)$$

где $N_{\text{м}}$ – число моечных машин периодического действия;

Q – общая масса деталей, подлежащих очистке за планируемый период, т;

$\Phi_{\text{д.о.}}$ – действительный годовой фонд времени работы моечной машины, ч;

q – производительность моечной машины, т/ч;

η_0 – коэффициент загрузки моечной машины по массе;

η_t – коэффициент, учитывающий использование моечной машины по времени.

Принимая во внимание, что $\Phi_{д.о.}=1916$ ч, $q=0,7$ т/ч, $\eta_0=0,6$ и $\eta_t=0,8$ находим:

$$N_M=0,65 \cdot 307,5 \cdot 0,6 / 1916 \cdot 0,7 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 0,19 \text{ шт.}$$

Принимаем $N_M=1$ шт..

Число стандов для обкатки и испытания агрегатов определяется: []

$$N_{д.в.}=N_d \cdot t_{и} \cdot c / \Phi_{д.о.} \cdot \eta_{и.с.}, \quad (2.14.)$$

где $N_{д.в.}$ – число стандов для обкатки и испытания кпп;

N_d – число кпп проходящих обкатку и испытания;

$t_{и}$ – время испытания и обкатки, ч;

c – коэффициент учитывающий возможность повторной обкатки;

$\eta_{и.с.}$ – коэффициент использования стандов.

Учитывая что $N_d=279,4$, $t_{и}=3,63$ ч, $c=1,1$, $\Phi_{д.о.}=1901$ ч, $\eta_{и.с.}=0,9$

Находим:

$$N_{д.в.}=307,5 \cdot 3,63 \cdot 1,1 / 1916 \cdot 0,9 = 0,63 \text{ шт.}$$

Принимаем $N_{д.в.}=1$ шт.

Остальное ремонтно-технологическое оборудование подбирается согласно технологическому процессу и приведено в приложении.

Расчет площади участка рассчитывается:

$$F_{уч} = F_{об.} \cdot g, \quad (2.15.)$$

Тогда $F_{уч} = 12,75 \cdot 4 = 51 \text{ м}^2$

Принимаем $F_{уч} = 54 \text{ м}^2$

2.5 Разработка технологического процесса восстановления детали

2.5.1 Дефекты и ремонт стакана подшипника

При износе наружных поверхностей стакана подшипника под корпус трансмиссии и под внутреннюю обойму подшипника до диаметров соответственно 145,75 мм и 129,9 мм их восстанавливают с помощью вибродуговой наплавки. Перед наплавкой поверхности шлифуют с уменьшением диаметров на 1,5...2 мм, а затем наплавляют до диаметров на 2,5...1,3 мм больше нормального. До нормального размера после наплавки обрабатывают на токарном станке. При износе бронзовые втулки солнечной шестерни не заменяют новыми и растачивают под нормальный размер. Стакан подшипника выбраковывают при изломах аварийного характера.

2.5.2 Выбор рационального способа восстановления детали.

Для устранения каждого дефекта должен выбираться рациональный способ, т.е. технически обоснованный и экономически целесообразный. Рациональный способ восстановления деталей определяют, пользуясь критериями: технологическим (или критерием применимости), техническим (долговечности) и технико – экономическим (обобщающим).

По технологическому критерию выбираем следующие способы восстановления: 1 – вибродуговая наплавка; 2 – осталивание.

Технический критерий. Этот критерий оценивает каждый способ (выбранный по технологическому признаку) устранения дефектов деталей с точки зрения восстановления (иногда и улучшения) свойств поверхности, т.е. обеспечение работоспособности.

Для каждого выбранного способа дают комплексную качественную оценку по значению коэффициента долговечности (K_d), который определяется по формуле:

$$K_d = K_{и} * K_{в} * K_{с} * K_{п}, \quad (2.16)$$

где K_d – коэффициент долговечности,

$K_{и}$ – коэффициент износостойкости,

$K_{в}$ – коэффициент выносливости,

$K_{с}$ – коэффициент сцепляемости,

$K_{п}$ – поправочный коэффициент.

Для вибродуговой наплавки

$$K_d 1 = 1,0 * 0,62 * 1,0 * 0,8 = 0,5.$$

Для осталивания

$$K_d 2 = 0,91 * 0,82 * 0,65 * 0,8 = 0,23.$$

Выбираем способ у которого K_d наиболее максимальное т.е. вибродуговую наплавку.

Технико-экономический критерий. Этот критерий связывает себестоимость восстановления детали с ее долговечностью после устранения дефектов. По формуле профессора В.А. Щадричева коэффициент технико-экономической эффективности будет равен:

$$K_t = C_v / K_d, \quad (2.17)$$

где C_v – себестоимость восстановления 1 м^2 поверхности детали.

Для вибродуговой наплавки.

$$K_{т1} = 52,0 / 0,5 = 104.$$

Для осталивания.

$$K_{т2} = 30,2 / 0,23 = 77,43.$$

эффективным считают способ, у которого K_t минимальный. Выбираем вибродуговую наплавку.

2.5.3. Маршрут восстановления детали.

Таблица 2.2- Путь восстановления детали.

№ операции	Содержание операции	Оборудование	Приспособление и инструмент
1	Шлифовальная. Шлифовать поверхность до 128 мм на длине 30 мм.	Станок кругло-шлифовальный 3Б151	круг шлифовальный ПП 50*50*305 мм. хомутик поводковый
2	Наплавочная. Наплавить поверхность до диаметра 131 мм на длине 30 мм.	Станок токарно-винторезный 1К62	головка ГМВК-1 ГОСНИТИ патрон поводковый
3	Шлифовальная. Шлифовать поверхность до диаметра 130 мм на длине 30мм.	Станок кругло-шлифовальный 3Б151	круг шлифовальный ПП 50*50*305 мм. хомутик поводковый
4	Контрольная	Стол контрольный ОРГ-1468-01-080А ГОСНИТИ	микрометр МК-25-50 ГОСТ 6507-60

2.5.4. Расчет режимов

2.5.4.1 Расчет вибродуговой наплавки

Наплавить поверхность диаметром 128 на длине 30 миллиметров до диаметра 131 миллиметра.

Согласно рекомендации для получения достаточной твердости поверхности выбираем электрод из пружинной проволоки 2-го класса по ГОСТ 9389-60 из стали У7 ГОСТ 1435-54.

Толщина наплавленного слоя равна :

$$h = (D_2 - D_1) / 2 \quad , \quad (2.18)$$

где D_2 – диаметр детали после наплавки мм,

D_1 – диаметр детали до наплавки , мм.

$$h = (131 - 128) / 2 = 1,5 \quad \text{мм.}$$

Рекомендуемый диаметр проволоки $d_{\text{пр}} = 1,6$ мм и напряжение на дуге

$$U = 12 \dots 15 \text{ В.}$$

Сила тока равна :

$$J = j * F_{эл} , \quad (2.19)$$

где j – коэффициент в зависимости от диаметра электрода , ($j = 75$);

$$J = 70 * (3,14 * 1,6^2) / 4 = 140,7 \text{ А.}$$

Скорость подачи электродной проволоки:

$$V_{эл.} = 0,1 * J * U / d^2 = 0,1 * 140,7 * 13,5 / 1,6^2 = 74,2 \text{ м./мин.} \quad (2.20)$$

Шаг наплавки – $S = (1,6 \dots 2,0) * d = 28 \text{ мм,}$

Амплитуда колебаний – $A = (0,75 \dots 1,0) * d = 2,8 \text{ мм,}$

Вылет электрода – $H = (5 \dots 8) * d = 11,2 \text{ мм.}$

Основное время равно:

$$T_0 = L * i / (n * S) , \quad (2.21)$$

$$T_0 = 30 * 1 / (12,5 * 2,8) = 0,86 \text{ мин.}$$

2.5.4.2 Расчет механической обработки.

Припуск на обработку.

Шлифовать поверхность до диаметра = $35^{+0,008} \text{ мм.}$

$$h = (131 - 130) / 2 = 0,50 \text{ мм.}$$

Согласно [] принимаем :

продольная подача $S = 0,3 \text{ В,}$

скорость вращения заготовки $V = 25 \text{ м/мин.}$

Частота вращения равна :

$$n = 1000 * 25 / (3,14 * 37,0) = 215,2 \text{ мин}^{-1}$$

Принимаем частоту вращения шпинделя равной $\approx 200 \text{ мин}^{-1} .(4).$

Действительная скорость резания равна :

$$V_d = 3,14 * 200 * 37,0 / 1000 = 23,23 \text{ м/мин.}$$

Основное время работы равно :

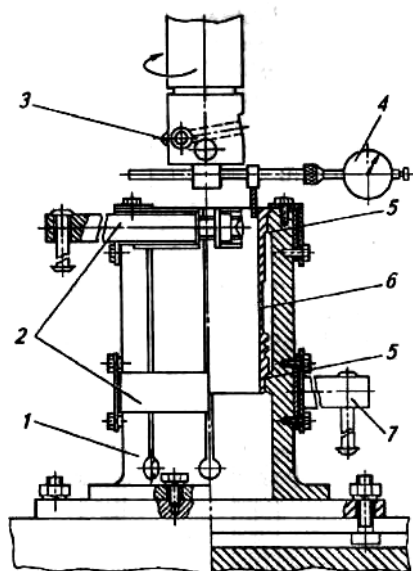
$$T_0 = L * i * k / (n * S_v) , \quad (2.22)$$

$$T_0 = 30 * 11 * 1,25 / (200 * 0,3) = 6,87 \text{ минут.}$$

3 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

3.1. Обзор существующих методов и конструкций для обработки отверстий в деталях типа цилиндр

По типовой технологии отверстия во втулке стакана подшипников корпуса заднего моста ДТ-75М восстанавливают расточкой под номинальный размер и проводят хонингование. Стакан растачивают на станках модели 278 или 278Н за один-два прохода твердосплавными резцами ВК2 или ВК3. Стакан устанавливают в приспособление (рис. 3,1), размещенное на столе станка.



1 — корпус; 2— нижний и верхний зажимы; 3— резец; 4 — индикаторное приспособление; 5— верхний и нижний посадочные пояски приспособления; 6— обрабатываемый цилиндр; 7— стяжной винт с рукояткой

Рисунок 3.1 -. Схема приспособления для ремонта деталей типа цилиндр

					<i>ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00</i>		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат			
Разраб.		Бадертдинов			<i>Приспособление для обработки отверстий</i>		
Провер.		Шайхутдинов					
Реценз.							
Н. Контр.		Шайхутдинов					
Утв.		Адигамов Н.Р.					
					Лит.	Лист	Листов
						1	
					Казанский ГАУ Каф.ЭРМ		

Это приспособление зажимает деталь в двух точках с помощью металлической ленты и стяжного винта. Такая схема закрепления создает деформацию по посадочным поясам. В итоге после расточки и хонингования в таком приспособлении снижается точность обработки детали. Ремонт и восстановление деталей автотранспортных машин на данном этапе не потеряли актуальности и главное в этой деятельности - выявить наилучшие способы и сроки восстановления конкретных деталей, для чего необходима совершенная технология как для вновь изготовленных изделий, так и для ремонта. Чем выше точность изготовления, тем дольше работоспособность этих изделий. При этом необходим и высококачественный режущий инструмент и приспособления, в частности и предлагаемый пневматический гидропластовый патрон, от совершенства которого зависит качество обработки изделий, так как гидропластовый зажим от наружного диаметра дает высокую точность концентричности диаметров - соосности.

Известны конструкции самоцентрирующихся патронов к металлорежущим станкам. Они хотя и универсальны, но имеют недостаток, который заключается в том, что нет гарантии получить концентричности наружного и внутреннего диаметра, например, втулки, имеют место случаи пережима изделий, в результате получается овальность или эллипсность [Обработка металлов резанием. Справочник технолога. Под ред. А.А. Панова. Машиностроение, 1988, с. 182-190. Станочные приспособления к металлорежущим станкам.].

Известны зажимные устройства в разжим, например обточки втулок по наружному диаметру, такие, как гидропластовые механические с разрезной цангой, с гофрированными втулками и, наконец, кулачковые.

Недостатком вышеперечисленных возможностей является то, что они базируются только по внутреннему диаметру и не имеют возможности зажимать изделия в обхват с тем, чтобы от наружного диаметра внутри

					ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

штулки осуществлять расточку сложной конфигурации [Справочник технолога машиностроителя. Под ред. А.Г. Косиловой. М.: Машиностроение, 1985, т. 2, с. 78, рис. 10.].

Известен гидропластовый патрон (по патенту РФ 2104127), работающий в обхват изделия, кроме этого, на патроне предусмотрен копир, при помощи которого можно обработать как внутренний, так и наружный диаметр выходящей за пределы зажима штулки любой конфигурации.

Отпадает специальное копировальное устройство и оборудование для осуществления операции по копированию.

Следует отметить, что только такая конструкция позволила осуществить надежную работу гидропласта. Здесь предусмотрено исключение воздушных пробок при заполнении гидропласта в каналы патрона, сверление каналов под гидропласт и расточки выполнены так, что при сборке и в работе гидропласт не запирается на изгибах каналов, предусмотрены плунжеры для поджатия в случае необходимости гидропласта в каналах.

На рисунке 3.2, представлен общий вид пневматического гидропластового патрона, разрез.

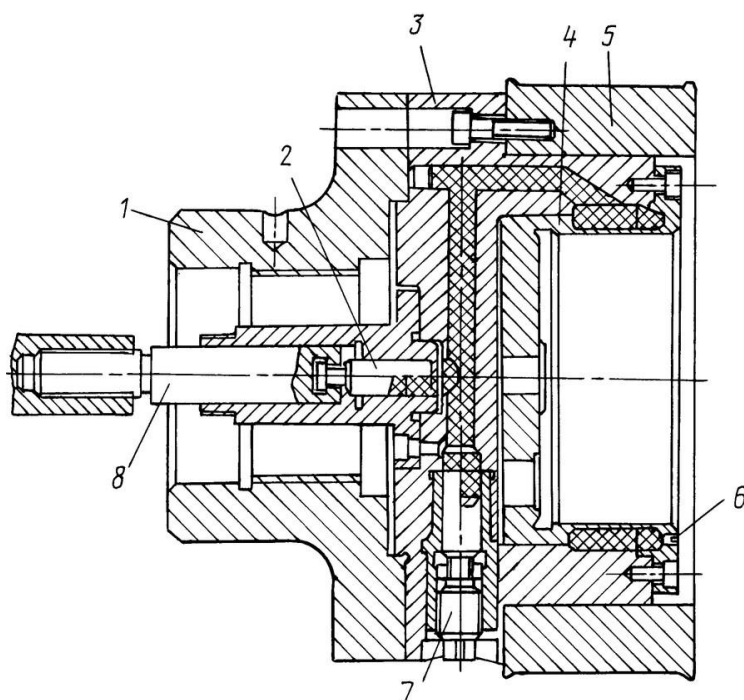


Рисунок 3.2 -Общий вид пневматического гидропластового патрона (по патенту РФ 2104127)

Патрон осуществляет зажим в обхват, т.е. по наружному диаметру, например, втулок и др. изделий, а так как этот патрон снабжен еще и копиром, то предлагаемый гидропластовый патрон выгодно отличается от других своей универсальностью, появляется возможность обтачивать любые профили обрабатываемых изделий, этим расширяется диапазон возможностей, для этого требуется только поменять копир.

Пневматический гидропластовый патрон обеспечивает точное центрирование и быстрый надежный зажим детали. Он состоит из планшайбы 1, которая резьбовым соединением устанавливается на шпиндель станка, плунжера 2, который, перемещаясь, нажимает на гидропласт и он то зажимает, то разжимает обрабатываемую деталь, корпуса 3, в котором размещены каналы с гидропластом и соединены с каналами зажимной втулки 4. На патроне имеется копир 5, дающий возможность обрабатывать детали по копиру. В конструкции патрона предусмотрена заглушка 6 для исключения воздушных пробок при заполнении гидропластом, а также гидропласта в случае его утечки, и шток от пневмопривода 8.

Пневматический гидропластовый патрон работает следующим образом.

После соединения планшайбы 1 со шпинделем станка и штока пневмопривода 8 с магистралью сжатого воздуха гидропластовый патрон находится в рабочем состоянии. Обрабатываемую деталь, например втулку, помещают в полость зажимной втулки 4 и, в зависимости от стороны поворота вентиля, сжатый воздух поступает в патрон, а, следовательно, осуществляется зажим или, наоборот, осуществляется разжим.

Следует также отметить, что на шпиндель токарного станка патрон устанавливается своей планшайбой 1, внутрь корпуса 3 его

					ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

устанавливается разжимная втулка 4 с тонкостенным участком для зажима детали. Кольцевой карман этого участка связан с каналами в корпусе. В центральной части корпуса со стороны шпинделя вмонтирована втулка с плунжером, связанным со штоком пневмопривода. Плунжер ходит по цилиндру, соединенному с каналом в корпусе.

Вся система внутренних каналов и кармана тонкостенной втулки заполнена гидропластом. При включении пневмопривода плунжер движется вперед, нажимая торцом на гидропласт. Давление последнего передается на тонкостенный участок втулки. Он деформируется и надежно, с большим усилием, зажимает установленную деталь.

Точная, равномерная деформация тонкостенного участка втулки и малый зазор между нею и деталью гарантирует точность центрирования при зажиме детали в пределах нескольких сотых миллиметра.

Конструкция патрона предусматривает обработку детали по установленному на корпусе копиру. Патрон удобен и надежен в работе, имеет высокие эксплуатационные качества.

Использование предлагаемой конструкции пневмогидропластонового патрона позволяет повысить производительность труда за счет сокращения вспомогательного времени на установку изделий.

Упрощается обслуживание оборудования, снижается интенсивность труда рабочего.

Предлагаемая конструкция пневмогидропластонового патрона имеет следующие преимущества:

повышается производительность труда за счет быстрой установки и снятия детали из патрона, экономится вспомогательное время;

значительно снижаются трудозатраты на изготовление патрона предлагаемой конструкции;

значительно снижается интенсивность рабочего и накладчиков при обслуживании рабочего места;

гарантируется гигиена труда и техника безопасности в работе;

					ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

гарантируется качество обрабатываемого изделия.

Известна конструкция пневмопатрона (патент Украины № 56042, МПК В01В 3/00, «Пневмопатрон для зажима фильтров», опубл. 27.12.2010). Она состоит из: корпуса пневмопатрона, кулачков, механизмов подачи кулачков пневмоцилиндром, причем тыльные части кулачков выполнены в виде реек с зубцами, а механизмы подачи кулачков выполнены в виде шестерен, расположенных на осях (валах) между опорами и взаимодействующих с тыльными частями кулачков.

Недостатком этой конструкции является наличие люфтов и перекосов механизмов пневмопатрона во время зажима фильтров в связи с увеличением нагрузки на них при вращении штока пневмоцилиндра или самого пневмоцилиндра; необходимость дополнительного оборудования для вращения штока пневмоцилиндра, или самого пневмоцилиндра вместе с пневмопатроном.

Известная конструкция является ближайшей по технической сути и достигаемому техническому результату и принята за прототип.

В основу изобретения поставлена задача создания такой конструкции пневмопатрона, путем усовершенствования известной, которая бы обеспечила возможность вращения пневмопатрона независимо от штока пневмоцилиндра без потери усилия зажима; повысить надежность зажима заготовок, корпусов, преимущественно, с круглым сечением и разных диаметров.

Известен пневмопатрон (патент РФ 2486035) (рис. 3.3), состоящем из корпуса пневмопатрона (1), расположенных в нем кулачков (2), тыльные части которых выполнены в виде реек с зубцами (3), механизма подачи кулачков (4), расположенного на валах (6) между опорами (7), который взаимодействует с рейками с зубцами (3) тыльных частей кулачков (2), штока (5) пневмоцилиндра, согласно изобретению механизм подачи кулачков (4) выполнен в виде рычагов (8) с зубчатыми элементами (9), сухариков рычагов (10), закрепленных на валах отверстий (11) рычагов

					ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

(8), упорных подшипников (12), расположенных на штоке (5) пневмоцилиндра, и передает усилие от пневмоцилиндра через шток на упорные подшипники (12) через сухарики (10) и рычаги (8) с зубчатыми элементами (9) на рейки с зубцами (3) кулачков (2) пневмопатрона (1).

На штоке (5) пневмоцилиндра дополнительно расположены крепежные элементы, например гайка (13) и контргайка (14), для регулирования усилия натяжения на упорные подшипники, через которые передается усилие на сухарики рычагов.

Кулачки оснащены накладками (15) для зажима, например, фильтров.

Сухарики выполняются из износостойкого материала, например текстолита, стали, других износостойких материалов.

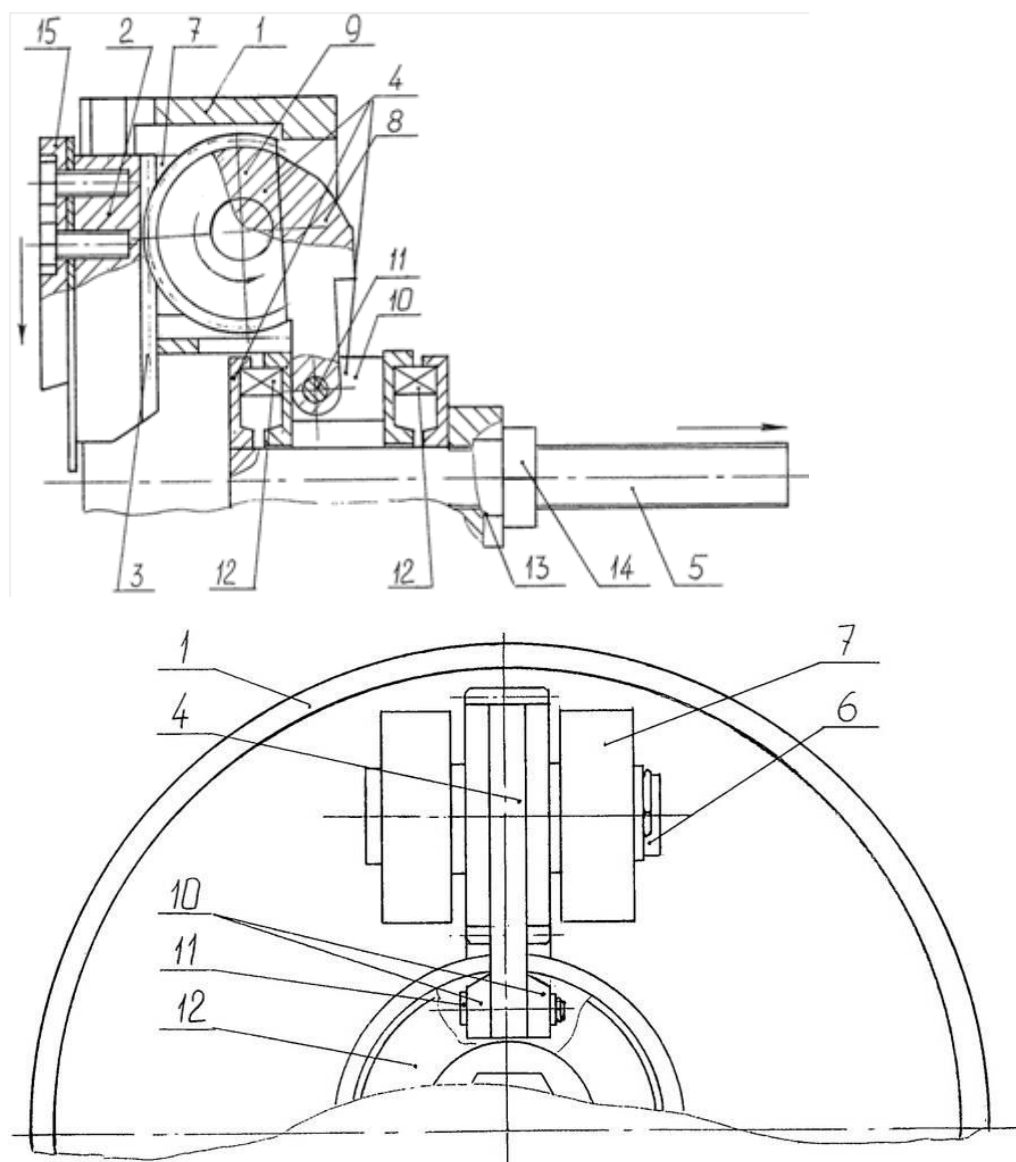


Рисунок 3.3 - Пневмопатрон (патент РФ 2486035)

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00

Общие конструктивные признаки с прототипом:

- корпус пневмопатрона 1;
- кулачки 2;
- тыльные части кулачков выполнены в виде реек с зубцами (3);
- механизм подачи кулачков 4;
- шток (5) пневмоцилиндра;
- валы (6);
- опоры (7).

Отличительные конструктивные признаки:

- механизм подачи кулачков (4) состоит из:
- рычагов (8) с зубчатыми элементами (9);
- сухариков рычагов (10), закрепленных на валах отверстий (11) рычагов (8);
- упорных подшипников (12);
- гайки (13) и контргайки (14);
- накладки (15).

Технический результат, который заявляется, - обеспечение возможности вращения пневмопатрона независимо от штока пневмоцилиндра без потери усилия зажима; повышение надежности зажима; уменьшение износа узлов и агрегатов пневмопатрона в результате вращения его на штоке пневмоцилиндра; обеспечение регулирования усилия натяга на упорные подшипники. Кроме этого достигается упрощение конструкции оборудования, на котором используется пневмопатрон для зажима, увеличивается срок эксплуатации пневмопатрона.

Механизм подачи кулачков (4) позволяет обеспечить вращение пневмопатрона независимо от штока пневмоцилиндра без потери усилия зажима.

					ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Благодаря использованию накладок (15) обеспечивается надежный зажим, например, фильтров с разными конструктивными выполнениями их запираания.

Гайка (13) и контргайка (14) дают возможность регулировать механизм передачи усилия от штока пневмоцилиндра на кулачки пневмопатрона после длительного использования вместо замены элементов механизма передачи усилия.

Причинно-следственная связь между существенными признаками предлагаемого решения и полученным суммарным техническим результатом обеспечивают новые технические свойства, позволяя в сочетании с известными признаками получить технический результат, обозначенный в заявке.

По сведениям, которые есть у заявителя, предложенная совокупность признаков, которые характеризуют суть изобретения, не известна из уровня техники, то есть изобретение отвечает критерию «новизна».

Пневмопатрон состоит из: корпуса пневмопатрона (1), расположенных в нем кулачков (2), тыльные части которых выполнены в виде реек с зубцами (3), механизма подачи кулачков (4), расположенного на валах (6) между опорами (7) и который взаимодействует с рейками с зубцами (3) тыльных частей кулачков (2), штока (5) пневмоцилиндра. Механизм подачи кулачков (4), в свою очередь, состоит из рычагов (8) с зубчатыми элементами (9), сухариков рычагов (10), закрепленных на валах отверстий (11) рычагов (8), упорных подшипников (12), расположенных на штоке (5) пневмоцилиндра.

На штоке (5) пневмоцилиндра дополнительно расположены крепежные элементы, например гайка (13) и контргайка (14), для регулирования усилия натяжения на упорные подшипники, через которые передается усилие на сухарики рычагов.

Кулачки оснащены накладками (15) для зажима фильтров разных диаметров.

Пример 1. Отработанный масляный фильтр устанавливают между накладками (15). Шток 5 пневмоцилиндра через упорные подшипники 12, зафиксированные гайкой 13 и контргайкой 14 и сухарики 10, закрепленные на валах отверстий 11 рычагов 8 с зубчатыми элементами 9, выполненных в виде механизма передачи усилия 4, расположенного на валах 6 между сопротивлениями 7, передается усилие на зубчатую рейку 3, расположенную на тыльной стороне кулачка 2 корпуса пневмопатрона 1, приводя в движение кулачки 2, и накладки 15 зажимают корпус отработанного масляного фильтра (фиг.1).

При передаче усилия пневмоцилиндру через шток в обратном направлении (фиг.2) происходит разведение кулачков пневмопатрона с накладками для вынимания фильтра и установки другого.

Пример 2. Аналогично примеру 1, вставляется заготовка с круглым разрезом (например, пруток) между кулачками. Далее происходит процесс зажима, аналогично описанному выше, и кулачки 2 зажимают данную заготовку.

Конструкция пневмопатрона может изготавливаться в промышленных условиях.

Подобные зажимные устройства используются преимущественно для фиксации в определенном положении приспособления для крепления обрабатываемого изделия с инструментом или обрабатываемым изделием. Зажимной патрон обычно жестко фиксируется на рабочем столе обрабатывающего станка или прессы, в то время как приспособление для крепления обрабатываемого изделия, в свою очередь, в точно определенном положении может фиксироваться в зажимном патроне, а также снова освобождаться.

В частности, при полу- или полностью автоматических рабочих процессах важно, чтобы приспособление для крепления обрабатываемого изделия (заготовки) с обрабатываемым изделием правильно закреплялось в зажимном патроне и фиксировалось и соответственно полностью

					ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

освобождалось и, таким образом, выводилось из фиксации. Если приспособление для крепления обрабатываемого изделия, например, неправильно закреплено в зажимном патроне, то существует опасность, что оно при механической обработке жестко закрепленного в нем изделия, например во время процесса фрезерования, ослабится, что может в результате привести к значительным повреждениям. Если приспособление для крепления обрабатываемого изделия после процесса обработки нужно высвободить из зажимного патрона, то должно быть, в свою очередь, обеспечено полное расфиксирование механизма, т.е. его полное ослабление, так, что приспособление для крепления обрабатываемого изделия можно снять без сопровождающих этот процесс повреждений зажимного патрона. Это особенно важно в случае приспособления для крепления обрабатываемых изделий с большим весом, поскольку их больше нельзя снять вручную, а, например, лишь посредством робота или крана. Понятно, что снятие приспособления для крепления обрабатываемого изделия при не полностью расфиксированных зажимных элементах может также привести к косвенным повреждениям, имеющими последствия, связанные с высокими затратами. Проблема при распознавании, полностью ли зафиксирован или расфиксирован фиксирующий механизм, состоит в том, что с помощью центрального элемента или центрального датчика нельзя распознать также, действительно ли зафиксированы или расфиксированы зажимные элементы. Кроме того, большей частью посредством вспомогательных параметров, например посредством применяемого для фиксирования или расфиксирования пневматического давления, пытаются распознать, правильно ли работает фиксирующий механизм. Это, однако, очень проблематично, так как таким образом не всегда можно определить, находятся ли зажимные элементы в разъединенном положении фиксации или в отмененном положении расфиксации. Если зажимные элементы заклинило, из-за чего не полностью расфиксированы или зафиксированы,

					ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

то очень трудно, или даже совсем невозможно, распознать это путем измерения вспомогательных параметров.

Из DE-A-19 36375 известен быстродействующий запор для приспособления-спутника. Зажимной патрон, служащий для приема расположенной на приспособлении зажимной втулкой типа «питающий ниппель», снабжен сквозным отверстием. Зажимная втулка снабжена выполненными в виде ножа контактными поверхностями, которые должны разделять возникающую стружку и т.п. Фиксирующий механизм зажимного патрона снабжен большим числом фиксирующих поршней, которые служат для фиксации зажимной втулки. На своем внутреннем, радиальном конце соответствующий фиксирующий поршень имеет упор, который в расфиксированном состоянии прилегает к выступу зажимной втулки и удерживает зажимную втулку с силовым замыканием в отверстии зажимного патрона. Указанный упор выполнен одновременно в виде ножа, посредством которого также можно разделять проникающую стружку. Фиксирующие поршни имеют проходящие по оси сквозные отверстия, причем в документе нет сведений для получения вывода о смысле и цели этих отверстий. Зажимная втулка снабжена многими выпускными отверстиями для выдувания очистного воздуха.

В документе DD-A 267933 раскрыт зажимной патрон с устройством для контроля положения обрабатываемого изделия. Выполненный в виде тисков зажимной патрон снабжен двумя зажимными губками, которые снабжены соответственно сквозным отверстием. Оба сквозных отверстия с помощью гибких трубопроводов связаны со стационарной нижней частью зажимного патрона. В эту нижнюю часть входит центральное сквозное отверстие, которое через проходящее горизонтально отверстие связано с обоими гибкими трубопроводами. Проходящее горизонтально отверстие снабжено двумя дроссельными клапанами. Для контроля находящегося в трубопроводах или отверстиях давления предусмотрены манометрические устройства. При зажатии обрабатываемого изделия за

					ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

счет плоского прилегания изделия внутри зажимных губок поднимается давление в ветви трубопровода соответствующей зажимной губки, что может распознаваться посредством манометрического устройства, которым она снабжена.

Усовершенствование зажимного устройства со снабженным фиксирующим механизмом зажимным патроном для разъемного фиксирования приспособления для крепления обрабатываемого изделия таким образом, чтобы на самом зажимном патроне не нужно было располагать никаких датчиков для контроля правильного функционирования фиксирующего механизма, причем, несмотря на это, надежно и простым способом должно быть возможным распознавание, правильно ли зафиксированы или расфиксированы зажимные элементы фиксирующего механизма.

Снабжая по меньшей мере один зажимной элемент сквозным отверстием, которое при правильном фиксировании и/или расфиксировании зажимного элемента закрыто с одной стороны, и/или снабжая по меньшей мере один зажимной элемент снабженным сквозным отверстием управляющим элементом, сквозное отверстие которого при правильном фиксировании и/или расфиксировании соответствующего зажимного элемента закрыто с одной стороны, причем сквозные отверстия зажимных элементов или управляющих элементов соединены посредством соединительного трубопровода с источником сжатого воздуха и предусмотрен по меньшей мере один датчик для регистрации воздушного потока в соединительном трубопроводе, можно простым способом распознать, правильно ли зафиксированы или расфиксированы зажимные элементы. Как только воздушный поток в соединительном трубопроводе превысит заданную величину, следует исходить из того, что одно сквозное отверстие или, при необходимости, несколько сквозных отверстий неправильно закрыто/закрыты, что указывает на то, что зажимные элементы неправильно зафиксированы или расфиксированы.

					ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Тем самым создается основная предпосылка, чтобы простым способом распознавать, правильно ли зафиксированы и/или расфиксированы зажимные элементы. Если же зажимные элементы не находятся в положении фиксации или расфиксирования, то соответствующее сквозное отверстие не закрыто, что может распознаваться посредством датчика измерения потока, так как в этом случае в соединительном трубопроводе имеется воздушный поток номинального значения.

На рис.3.4 показаны в перспективе существенные части фиксирующего механизма 2 для зажимного патрона вместе с зажимной втулкой 30.

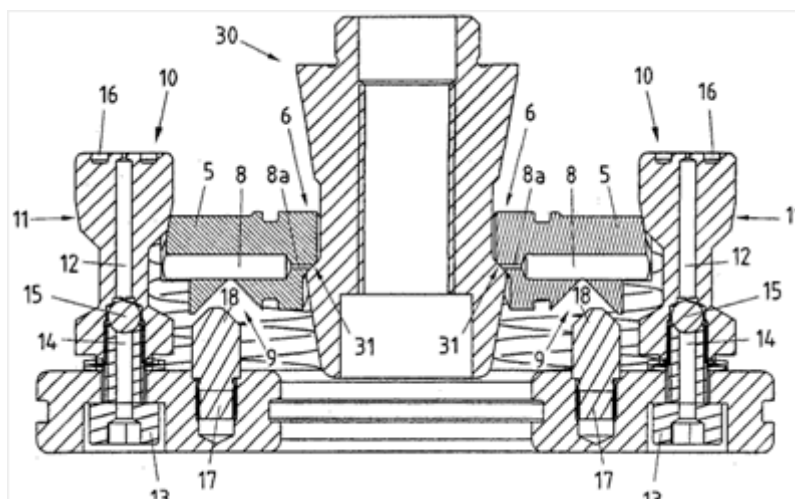


Рисунок 3.4 - Вид в перспективе фиксирующего механизма для зажимного патрона;

Фиксирующий механизм состоит по существу из кольцеобразного управляющего поршня 3, четырех пружин 4 сжатия, четырех зажимных элементов 5, а также управляющих элементов в виде четырех фиксирующих штифтов 10 и четырех штифтов 17 раскрытия. Поршень 3 посредством пружин 4 сжатия опирается на верхнюю часть корпуса (не показана) зажимного патрона, причем пружины 4 сжатия в смонтированном состоянии стремятся прижать поршень 3 в его нижнее конечное положение, в котором фиксирующий механизм находится в зафиксированном состоянии. Как фиксирующие штифты 10, так и штифты 17 раскрытия жестко соединены с поршнем 3. Выполненные в виде

толкателей зажимные элементы 5 служат для того, чтобы фиксировать зажимную втулку 30 в зажимном патроне, причем они одновременно нагружают зажимную втулку 30 в осевом направлении, т.е. по оси Z, чтобы ее вместе с приспособлением для крепления обрабатываемого изделия, в котором обычно закреплена зажимная втулка, притянуть к зажимному патрону.

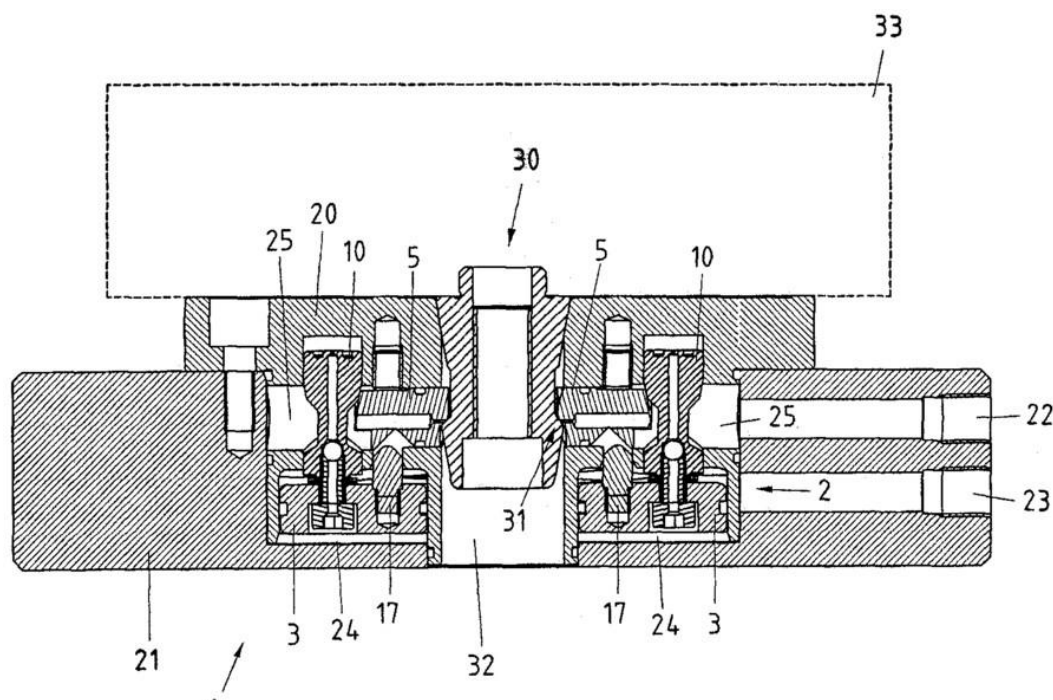


Рисунок 3.5 - Продольный разрез всего зажимного патрона с активированным фиксирующим механизмом;

Фиксирующие штифты 10 снабжены наклонной поверхностью 11 прижатия, которую соответствующий зажимной элемент 5 при движении поршня 3 вниз прижимает в радиальном направлении во внутрь в его положение фиксации. Так как пружины 4 стремятся удерживать поршень 3 в его нижнем конечном положении, то зажимные элементы 5 посредством фиксирующих штифтов 10 зажимаются в своем положении фиксации, пока поршень 3 пневматически не переместится вверх в свое положение расфиксирования. При движении вверх поршня 3 зажимные элементы 5 посредством штифтов 17 раскрытия сдвигаются в радиальном направлении наружу, что ниже описывается еще более подробно. Вместо четырех фиксирующих штифтов 10 возможны, конечно, также варианты с

большим или меньшим четырех количеством фиксирующих штифтов, причем должно быть предусмотрено по меньшей мере два фиксирующих штифта.

Обращенная к зажимной втулке 30 головная часть соответствующего зажимного элемента 5 снабжена соответствующей наружному контуру зажимной втулки 30 торцевой стороной, которая в положении фиксации соответствующего зажимного элемента 5 всей поверхностью прилегает к зажимной втулке 30. На рис. 3.4 показан в перспективе зажимной элемент 5 в увеличенном виде спереди. Головная часть зажимного элемента 5 снабжена изогнутой поверхностью 7 прижатия, из которой по центру выходит отверстие 8. Указанная поверхность 7 прижатия соответствует контуру зажимной втулки, так что зажимной элемент 5 своей изогнутой поверхностью 7 прижатия прилегает к соответствующей зажимной втулке по плоскости.

Поршень 3 в его нижнем конечном положении, т.е. в положении фиксирования, видно, что соответствующий фиксирующий штифт 10 своей поверхностью 11 прижатия оказывает давление на соответствующий зажимной элемент 5 в радиальном направлении наружу в его положение фиксации. В этом положении фиксации соответствующий зажимной элемент 5 своей торцевой стороной прилегает по плоскости к проходящему по периметру в виде кольца, выполненному в виде выступа 31 зажимной поверхности зажимной втулки 30. Далее, видно, что соответствующий зажимной элемент 5 снабжен сквозным отверстием 8, которое проходит от задней стороны в продольном направлении через весь зажимной элемент 5 и выходит на передней стороне из головной части 6 в виде отверстия 8а меньшего диаметра. Если соответствующий зажимной элемент 5 в положении фиксации прилегает по плоскости к выступу 31 зажимной втулки 30, то сквозное отверстие 8 на передней стороне перекрывается зажимной втулкой 30. Далее, можно видеть, что соответствующий зажимной элемент 5 на своей нижней стороне снабжен

					ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

конической выемкой 9, в которую входит своей сходящейся на конус передней стороной соответствующий штифт 17

раскрытия при движении вверх таким образом, что соответствующий зажимной элемент 5 перемещается радиально наружу, и фиксация снимается. Наконец, можно видеть, что соответствующий фиксирующий штифт 10 закреплен посредством винта 13 на поршне 3. Как фиксирующий штифт 10, так и винт снабжены сквозным отверстием 12, 14. Между сквозным отверстием 14 винта 13 и отверстием фиксирующего штифта 10 расположен действующий в качестве обратного клапана шарик 15, функции которого поясняются ниже более подробно.

Поперечное сечение зажимного патрона 1, снабженного выполненным фиксирующим механизмом 2. В дополнение к этому схематично показано приспособление 33 для крепления обрабатываемого изделия, к которому прикреплена зажимная втулка 30. Выражение «приспособление для крепления обрабатываемого изделия» означает закрепляемый в зажимном патроне зажимного элемента, в котором могут фиксироваться не только обрабатываемые изделия, но также, при необходимости, инструменты или другие элементы. Фиксирующий механизм 2 показан в состоянии фиксации. Как видно, зажимной патрон 1 имеет верхнюю часть 20 корпуса и нижнюю часть 21 корпуса, между которыми расположен фиксирующий механизм 2. На этом изображении видны, кроме того, направленные в радиальном направлении в нижнюю часть 21 корпуса зажимного патрона каналы 22, 23, которые служат для подачи сжатого воздуха. Зажимной патрон 1 снабжен центральным отверстием 32 для размещения в нем зажимной втулки 30, причем зажимные элементы 5 установлены с возможностью смещения поперек продольной оси этого отверстия. Приспособление 33 для крепления обрабатываемого изделия снабжено не показанными более подробно центрирующими элементами, которые взаимодействуют с другими,

					ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

расположенными в зажимном патроне центрирующими элементами таким образом, что приспособление 33 для крепления изделия при закреплении в зажимном патроне позиционируется в направлении осей X и Y.

Верхний канал 22 входит в кольцеобразную камеру 25 нагнетания, которая уплотнена в наружном направлении. Все зажимные элементы 5 вдаются своей задней стороной в эту камеру 25 нагнетания, так что проведенное через соответствующий зажимной элемент 5 сквозное отверстие 8 соединено с камерой 25 нагнетания. Благодаря этому сквозные отверстия 8 всех зажимных элементов 5 включаются параллельно в пневматическом отношении и соединены с верхним каналом 22. Для того чтобы проверить состояние фиксации зажимных элементов 5 и, при необходимости, дополнительно прижать зажимные элементы 5 радиально в направление внутрь к зажимной втулке, по верхнему каналу 22 подается сжатый воздух. Этот сжатый воздух устремляется от канала 22 в камеру 25 нагнетания, а также в проходящие через соответствующий зажимной элемент 5 отверстия 8. Когда все зажимные элементы 5 прилегают к зажимной втулке, то через короткое время воздушный поток устанавливается на значение около нуля, что можно зарегистрировать с помощью соответствующего датчика, как ниже поясняется более подробно.

Нижний канал 23 соединен с расположенной под поршнем 3, кольцеобразной камерой 24 нагнетания, причем направленные от канала 23 в камеру 24 нагнетания каналы на этом изображении не видны. Подаваемый через нижний канал 23 сжатый воздух служит для перемещения поршня 3 вверх.

Таким образом, через нижний канал 23 подается воздух, необходимый для отпирания фиксирующего механизма 2, в то время как через верхний канал 22 вводится воздух, служащий для дополнительного крепления фиксирующего механизма 2. В обоих случаях подаваемый воздух служит, однако, также для проверки состояния зажимного патрона 1, а именно

					ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

правильно ли зафиксированы или расфиксированы зажимные элементы 5 фиксирующего механизма, как это будет пояснено ниже в деталях. Через нижний канал можно также подавать воздух для очистки поверхностей прилегания.

Известна кондукторная втулка (патент SU1328085), которая состоит из корпуса 1 (рис. 3.6), направляющей втулки 2, герметично соединенных между собой, например, сваркой. В корпусе и направляющей втулке выполнены кольцевые выточки 3 и 4 соответственно, которые образуют между собой полость для размещения гидропласта 5 и силового механизма 6. Корпус 1 выполнен с буртиком 7. Силовой механизм состоит из корпуса 8, плунжера-компенсатора 9, взаимодействующего с одной стороны с гидропластом 5, а с другой с регулировочным винтом 10. Корпус 8 силового механизма установлен по резьбе в корпусе 1 кондукторной втулки.

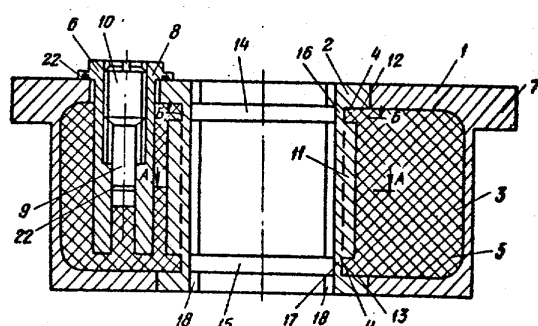


Рисунок 3.6 – Кондукторная втулка (патент SU1328085)

На кольцевой выточке 4 направляющей втулки 2 выполнен жесткий (недеформирующийся под действием давления гидропласта) кольцевой пояс 11, расположенный на равном расстоянии от торцов 12 и 13 направляющей втулки. На внутренней поверхности направляющей втулки выполнены проточки 14 и 15, расположенные напротив кольцевой выточки 4 и равные им по ширине, образуя гибкие, деформирующиеся под действием гидропласта, перемычки 16 и 17, соединяющие торцовые поверхности 12 и 13 направляющей втулки с пояском 11.

На внутренней поверхности направляющей втулки выполнены пазы 18, расположенные параллельно осевой линии, глубина пазов равна глубине проточек 14 и 15.

Напротив пазов 18 на пояске 11 выполнены пазы 19, которые по ширине равны пазам 18, а по глубине 19 равны глубине выточек 4 направляющей

втулки. Пазы 18 и 19 образуют пере5 мычки 20, которые разделяют поясок 1 1 на ряд участков 21. По толщине перемычки 20 равны перемычкам 16 и 17, так как пазы 18 и 19 выполнены по глубине равной глубине проточек 14 и 15 и выточек 4, что обеспечивает равномерную толщину стенок, выбираемую, как и толщину стенки корпуса 1, образованную выточкой 3, из условия обеспечения их деформирования при воздействии силового механизма на гидропласт, и могут быть определены как расчетным путем, так и опытным. Причем ширина пазов 18, проточек 14 и 15 выбирается из условия, что прогиб перемычек 16, 17 и 20 не выходит за плоскость поверхности внутреннего диаметра направляющей втулки.

Для избежания утечки гидропласта из полости при поджатии плунжера25 компенсатора 9 регулировочным винтом 10 корпус 8 силового механизма и плунжер-компенсатор 9 снабжены уплотнительными элементами 22. Кондукторная втулка работает следующим образом

После установки во втулке корпуса 8 силового механизма 6, заполнения полости гидропластом, установки в силовом механизме плунжера-компенсатора 9 и регулировочного винта 10 корпус 1 втулки устанавливается в отверстие кондукторной плиты (не показан), после чего поджимают регулировочный винт 10, который через плунжер-компенсатор 9 надавливает на гидропласт 5, последний, надавливая на кольцевую выточку 3 корпуса изменяет (увеличивает) его диаметр, чем

					ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

осуществляется фиксация втулки в плите. Одновременно давление гидропласта на перемычки 16, 17 и 20 вызывает их прогиб и сближение между собой участков 21 жесткого пояса 11, что дает изменения внутреннего диаметра направляющей втулки 2. Необходимое изменение внутреннего диаметра направляющей втулки устанавливается, например, при помощи ка либра-пробки. После снятия давления гидропласта участки 21 жесткого пояса 11 возвращаются в исходное положение под действием внутренних упругих сил перемычек 20, 16 и 17. 10.

При вводе режущего инструмента, например сверла, в кондукторную втулку, сверло взаимодействует практически со всей внутренней поверхностью направляющей втулки.

Известна кондукторная втулка (патент SU1815005) которая содержит корпус 1 с буртиком 2, направляющую втулку 3, concentric установленную в отверстии корпуса, упругий элемент в виде развернутых друг к другу пакетов тарельчатых пружин 4, которые размещены в полости, образованной кольцевыми выточками 5 и 6 соответственно корпуса 1 и направляющей втулки 3. (рис. 3.7)

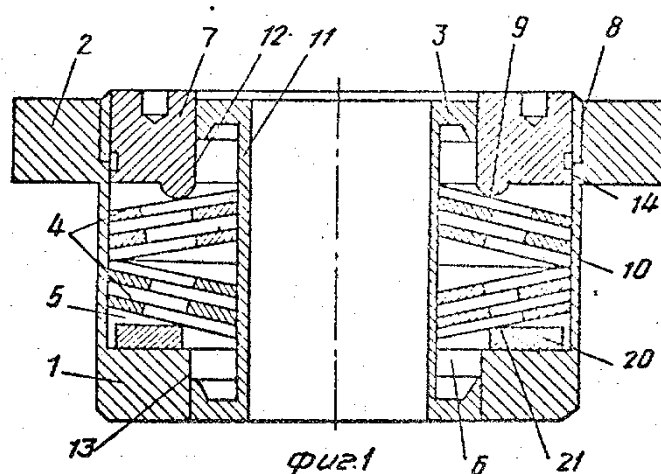


Рисунок 3.7 – Кондукторная втулка (патент SU1328085)

Силовой механизм выполнен в виде кольцеобразного нажимного элемента 7 с резьбой на наружной поверхности 8 и кольцевым радиусным выступом 9, предназначенным для взаимодействия с упругими тарельчатыми пружинами 4. При этом стенки 10 корпуса 1 и стенки 11

направляющей втулки 3 выбраны из условия деформирования при воздействии на них тарельчатых пружин, Нажимной элемент 7 установлен со стороны входа инструмента и своей внутренней поверхностью 12 охватывает по скользящей посадке направляющую втулку 3. а резьба его взаимодействует с резьбовым отверстием корпуса 1, Кроме того направляющая втулка сопрягается по скользящей посадке с цилиндрической поверхностью 13 корпуса 1, а нажимной элемент 7 в свою очередь сопрягается по скользящей посадке с цилиндрической поверхностью 14 этого же корпуса, что в комплекте увеличивает точность установки составляющих элементов кондукторной втулки.

Тарельчатые пружины 4 могут выполняться как цельными, так и составными , где в первом случае направляющая втулка 3 выполняется сборной (не показано). При этом в обоих случаях тарельчатым пружинам придают упругость и радиальную податливость чередующиеся и взаимообращенные прорезы 15 и 16. Направляющая втулка 3 может быть выполнена с продольными пазами 17 на внешней и внутренней поверхностях, расположенных напротив друг друга, а против выточек 18 на втулке 3 выполнены на ее внутренней поверхности кольцевые проточки 19, что увеличивает податливость ее упругой стенки 11. На дне кольцевой выточки 5 корпуса 1 установлено свободно подкладное кольцо 20, при этом его упорная 45 поверхность для тарельчатых пружин 4 выполнена в виде закругления 21, а диаметр отверстия кольца соответствует диаметру внутренней поверхности 12 нажимного элемента 7, Подкладное кольцо служит для улучшения условий деформации и работы тарельчатых пружин при поджиме их нажимным элементом, Кондукторная втулка работает следующим образом.

Корпусом 1 устанавливается в отверстие кондукторной плиты и закрепляется по буртику 2 винтом (не показано), после чего поджимают пакеты тарельчатых пружин 4 кольцеобразным нажимным элементом 7 через его кольцевой радиусный выступ 9. При этом упругая стенка 10

					ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

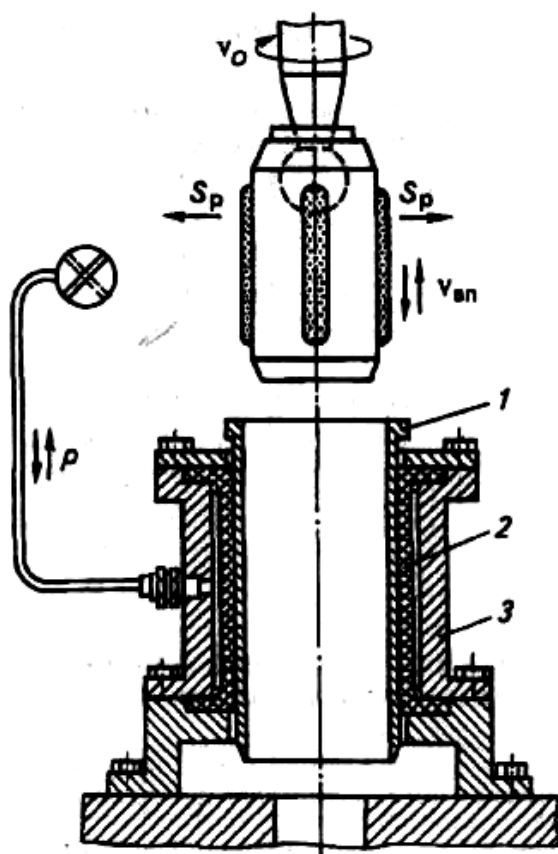
корпуса 1 деформируется по всему периметру в радиальном направлении, фиксируя кондукторную втулку в отверстии плиты. Дальнейшим поджатием нажимного элемента 7 изменяется внутренний диаметр направляющей втулки 3 при радиальной податливости ее упругой стенки 11, создавая цилиндрическую поверхность для направления инструмента. Величину заданного диаметра в направляющей втулке устанавливают например, при помощи калибра в пробки, устанавливая его предварительно в отверстие втулки перед деформацией ее стенки 11. Такой же процесс деформации происходит и со стенкой 10 корпуса 1, только в наружном радиальном направлении, при которой образованная цилиндрическая поверхность позволяет увеличить точность базирования и установки кондукторной втулки в плите.

Кондукторная втулка простая в обслуживании, надежная в работе, обеспечивает высокую точность обработки отверстий.

Известно диафрагменное пневматическое приспособление для расточки и хонингования, которое представлено на рисунке 3.8.

Цилиндр закрепляют в диафрагменном пневматическом приспособлении, что уменьшает ее деформацию и повышает точность обработки. В зазор между диафрагмой 2 и цилиндром 3 подают под давлением 0,4...0,5 МПа воздух. Резиновая диафрагма плотно облегает наружную поверхность цилиндра и удерживает ее от перемещения при обработке.

					ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



1 — гильза; 2—диафрагма; 3— корпус; V_0 — окружная скорость; S_p — давление расжатия брусков; V_n — скорость возвратно-поступательного движения

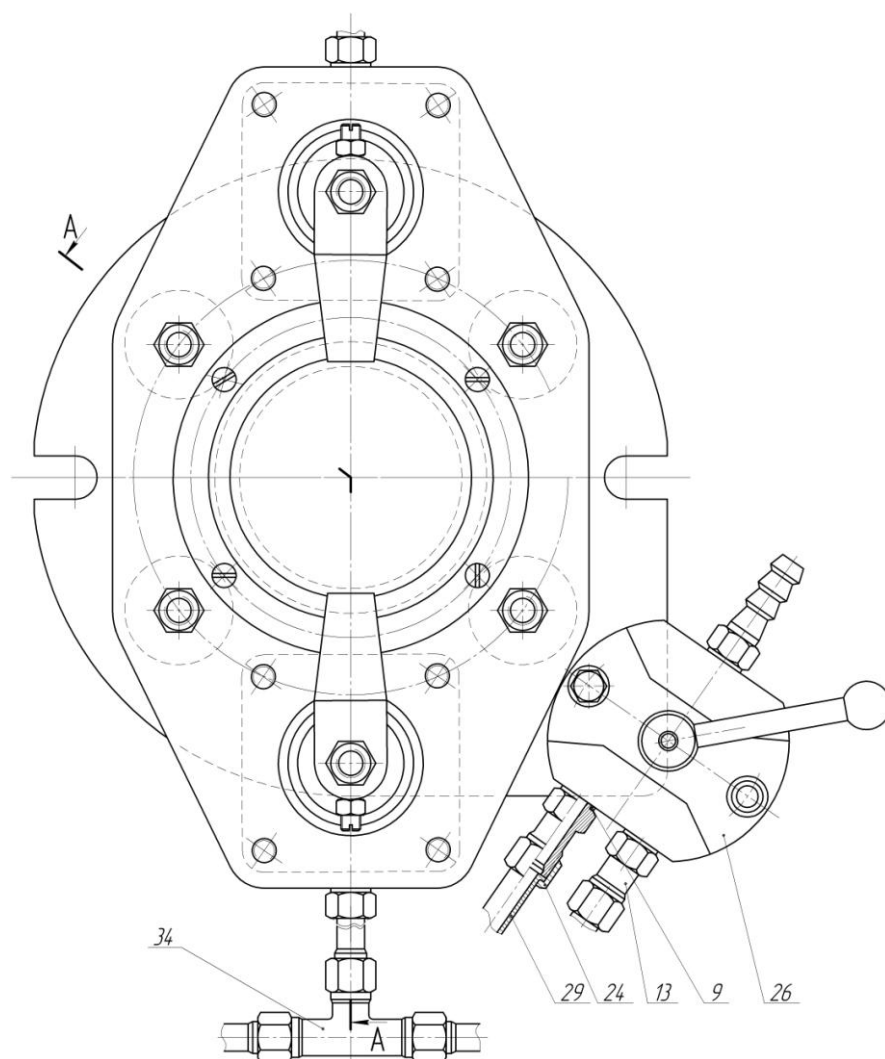
Рисунок 3.8.- Схема диафрагменного приспособления

3.2. Устройство приспособления для обработки отверстий

Приспособление состоит из нижней плиты, к которой крепится верхняя плита с помощью пальцев. На верхней плите закреплены два пневмоцилиндра на штоки, которых крепится прихваты.

Подача воздуха в пневмоцилиндры осуществляется с помощью трехходового распределительного крана. Подача воздуха в трехходовом

распределительном кране осуществляется с помощью рукояток.



а)

Technical drawing of a mechanical assembly in cross-section. The drawing shows a base (1) with a central vertical shaft (3) and a horizontal arm (5). The assembly includes various components like bearings (4, 17), seals (16, 19), and fasteners (2, 7, 10, 12, 21, 27, 32, 33). A dimension line 'L' is shown at the bottom left.

Рисунок 3.9– Приспособление для обработки отверстий в стекле

Растачиваемая деталь устанавливается на верхнюю плиту в отверстие диска 2. После того поворотом рукоятки трехходового крана 26 подается воздух в пневмоцилиндры, на штоках которых закреплены прихваты, которые в свою очередь прижимают деталь. Тем самым обеспечивается быстрота фиксирования и увеличение производительности труда. В дальнейшем происходит растачивание детали. По окончании расточки поворотом рукоятки крана воздух из цилиндров удаляется и пружины возвращают прихваты в верхнюю точку, тем самым освобождая деталь.

					<i>ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

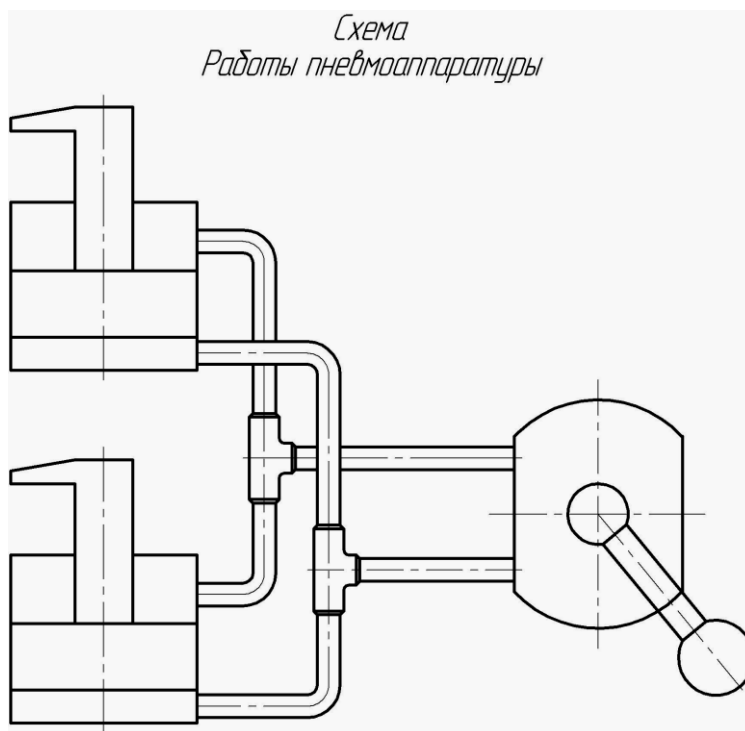


Рисунок 3.10 – Схема работы пневмоаппаратуры.

3.4. Расчеты по конструкции

3.4.1. Расчет усилия зажима.

Цель расчета: нужно рассчитать усилие, с которым прихват будет зажимать стакан при расточке и хонинговании. Так как окружные усилия при хонинговании выше то расчет проведем для хонингования.

Исходные данные:

Внешний диаметр стакан $D = 115$ мм;

диаметр обрабатываемого отверстия гильзы 92 мм.

Расчет зажимной части приспособления основывается на определении усилия зажима по формуле [4]:

$$Q_{\text{з.ж.}} = \frac{\beta \cdot P_{\text{ок}} \cdot d_o}{f \cdot (D + d_o)}, \quad (3.1.)$$

где β – коэффициент надежности зажима ($\beta = 1,3 \dots 1,5$ по [4]);

$P_{\text{ок}}$ – окружная сила резания, Н;

f – коэффициент трения ($f = 0,1 \dots 0,15$ по [4]);

d_o – диаметр растачиваемого отверстия детали, мм;

D – наружный диаметр детали, мм.

					<i>ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Окружная сила резания вычисляется по формуле [4]:

$$P_{ок} = \mu_{ок} \cdot F_{бр} \cdot p, \quad (4.2.)$$

где $\mu_{ок}$ – коэффициент окружной силы при хонинговании (при обработке деталей из чугуна и стали, ($\mu_{ок} = 0,3 \dots 0,5$ по [4]));

P – удельное давление брусков, МПа ($P = 0,7 \dots 0,8$);

$F_{бр}$ – площадь брусков, мм².

Площадь брусков вычисляется по формуле [4]:

$$F_{бр.} = b \cdot l_{бр.}, \quad (3.3.)$$

где b – ширина бруска, мм;

$l_{бр}$ – длина бруска, мм.

$$F_{бр.} = 8 \cdot 100 = 800 \text{ мм}^2,$$

$$P_{ок} = 0,4 \cdot 800 \cdot 0,8 = 256 \text{ Н};$$

$$Q_{\text{забл.}} = \frac{1,5 \times 256 \times 92}{0,1 \times (115 - 92)} = 14131,2 \text{ Н}.$$

3.4.2. Расчет пневмопривода.

Цель расчета: нужно рассчитать диаметр поршня.

Исходные данные: усилие на штоке пневмоцилиндра,

$$F = 14,1312 \text{ кН}.$$

Расчет пневмоцилиндра ведется по формуле [15]:

$$\frac{\pi(D^2 - d^2)}{4} \cdot p = F, \quad (3.4.)$$

где D – диаметр поршня, мм;

d – диаметр штока, мм;

p – давление воздуха в системе (в нормальных условиях $p = 0,4 \dots 0,8$ МПа).

$$D^2 - d^2 = \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot p}, \quad (3.5.)$$

$$D^2 - d^2 = \frac{4 \times 14131,2}{3,14 \times 0,8} = 22501,9 \text{ мм}^2.$$

					ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

По конструктивным соображениям диаметр штока принимаем равным 20 мм.

$$D^2 = 22501 + d^2; \quad (3.6.)$$

$$D^2 = 22501 + 20^2 = 22901 \text{ мм}^2;$$

$$D = \sqrt{22901} = 151 \text{ мм}$$

Компоновка приспособления предусматриваем два цилиндра. Поэтому принимаем два цилиндра диаметром отверстия 75 мм.

3.4.3. Расчет прихвата на изгиб.

Прихват прижимает гильзу, и на него действует сила $P = 7066 \text{ Н}$. Определяем изгибающий момент в сечении А.

$$M = P \cdot (a - b), \quad (3.7.)$$

где a, b – плечи, мм.

$$M = 7066 \cdot (55 - 10) = 282640 \text{ Н/мм}.$$

Момент сопротивления сечения А

$$W_x = \frac{b \cdot h^2}{6}, \quad (3.8.)$$

где b – расстояние от конца прижима до места приложения силы P , мм;

h – высота прихвата, мм.

$$W_x = \frac{10 \cdot 40^2}{6} = 2666,7 \text{ мм}^3.$$

Напряжение в сечении А

$$\sigma_A = \frac{M}{W_x} = \frac{282640}{2666,7} = 105,98 \text{ Н/мм}^2 \quad (3.9.)$$

					ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Материал из которого изготовили прихват сталь Ст40, для которой допустимое изгибающее напряжение $\delta_T = 300 \text{ Н/мм}^2$.

$$[\delta] = \frac{\delta_T}{P_T}, \quad (3.10.)$$

где P_T – коэффициент запаса, $P_T = 1,8$.

$$[\delta] = \frac{300}{1,8} = 167 \text{ Н/мм}^2.$$

Для нормальной работы должно выполняться условие $\delta_A < [\delta]$, что и выполняется

$$\delta_A = 105,98 \text{ Н/мм}^2 < [\delta] = 167 \text{ Н/мм}^2.$$

					ВКР.350306.401.18.ПОО.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4 ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ

4.1 Обеспечение безопасности конструкции

Устройство крепится на верстаке болтами. Все острые кромки приспособления обработаны. Проведены прочностные расчеты деталей конструкции с повышенными коэффициентами запаса прочности, что исключает возможность их разрушения и повышает безопасность труда.

4.2 Охрана труда при ремонте агрегатов трансмиссии

Текущий ремонт колесных тракторов связан с использованием грузоподъемных устройств, разборочно-сборочных стендов и приспособлений, съемников и слесарно-монтажного инструмента. Для обеспечения безопасной работы необходимо помнить и строго соблюдать требования техники безопасности.

К ремонту тракторов допускаются лица, прошедшие специальное обучение, получившие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и овладевшие практическими навыками безопасного выполнения работ. Работать следует в спецодежде, прочной обуви с жестким верхом, головном уборе, при необходимости надевать защитные очки. Все виды ремонтных работ выполняют только при заглушённом дизеле. Нельзя выполнять разборочно-сборочные операции на неочищенных от подтеков масла и грязи деталях оперения и площадках тракторов «Кировец» без надежной опоры для ног, так как это может привести к случайному падению слесаря-ремонтника и травме.

Для снятия или установки дизеля, коробки передач и других агрегатов используют только исправные грузоподъемные устройства, механизмы. При присоединении крюков схваток, цепных или канатных строп следят, чтобы они надежно фиксировались в отверстиях рым-болтов дизеля, коробки

передач, силового агрегата. Поднимают и опускают агрегаты вертикально и плавно, без раскачивания и рывков, не допуская косого натяжения цепей и канатов.

При снятии агрегата учитывают нахождение его центра тяжести и после вынимания части болтов из отверстий, в каком направлении он может переместиться после освобождения от деталей крепления. Для каждого снимаемого агрегата подбирают специальную схватку. Во избежание травмы из-за возможного проворота на полуосях снятого ведущего моста трактора «Кировец» или Т-150К при его транспортировке фланец ведущей шестерни главной передачи для присоединения карданного вала фиксируют цепью схватки.

При перемещении агрегата с места разборки или его монтажа следят, чтобы путь его движения был свободен. Расстояние между перемещаемым агрегатом и оборудованием мастерской должно быть не менее 1,0 м. Нельзя оставлять его на весу при перерыве в работе, а снимать крюки строп и схваток можно только после надежной установки на место.

После снятия дизеля или коробки передач и установки их на стенды-кантователи для ремонта убеждаются, что прижимы и поворотные механизмы стендов надежно удерживают агрегаты. Их неисправность может привести к провороту агрегатов и травме слесаря-ремонтника.

При демонтаже и монтаже ведущих мостов тракторов «Кировец» и Т-150К, когда нужно наклоняться и находиться под трактором, оберегают глаза от попадания подтеков масла и грязи, а руки от случайного защемления. После замены дизеля или пускового двигателя для опробования и регулировки обязательно убеждаются, находятся ли рычаги управления и рукоятки гидрораспределителя механизмов гидронавески в нейтральном положении, а подача топлива выключена. Несоблюдение этих требований при пуске может привести к случайному троганию трактора и наезду на обслуживающий персонал. Также следует знать и постоянно помнить, что если необходимо незначительно прокрутить коленчатый вал дизеля,

например, для установки поршня в в. м. т., то нужно снять со свечи пускового двигателя провод высокого напряжения. Это следует сделать, так как возможен запуск дизеля, что может привести к травме.

4.3 Защита окружающей среды

Основными источниками загрязнения окружающей среды на ремонтном предприятии являются:

- выхлопные газы автотранспортных двигателей;
- вещества, образующиеся при сварочных, наплавочных и кузнечных работах;
- отработавшие газы котельной установки;
- промышленные отходы;
- горюче-смазочные материалы, сливаемые из систем тракторов и автомобилей.

Для улучшения экологической обстановки необходимо провести следующие мероприятия:

- озеленить территорию, оборудовать газоны, в результате чего, за счет поглощения растениями углекислого газа и выделения кислорода будет частично компенсировать вред, нанесенный выхлопными газами;
- установить над наплавочными станками, сварочными постами и горном пыле-газоулавливающие фильтры;

4.4 Производственная физическая культура

Одним из видов производственной физической культуры является производственная гимнастика. Производственная гимнастика состоит из 4-х видов:

- 1)ФК пауза
- 2)Вводная гимнастика

3)ФК минутка

4)Микро-пауза.

Производственная гимнастика - это форма активного отдыха, представляющая собой систему физических упражнений, которая применяется в режиме рабочего дня с целью:

1. подготовка систем и функции организма к более быстрому входу в рабочее состояние
2. повышение эффективности отдыха в процессе труда
3. повышение работоспособности ее производительности труда
4. профилактики профессиональных заболеваний и травматизма
5. восстановление двигательных качеств и навыков.

Вводная гимнастика - подготавливает организм к работе, включает в себя 6-8 упражнений и более, проводится перед работой.

ФК-пауза - включает в себя 8-10 упражнений не более 12. Проводится через 2-3 часа от начала работы. Предупреждает развитие утомления, способствует поддержке на высоком уровне рабочего ритма, улучшает физическое состояние организма. Проводится в тот момент, когда может наступить утомление. Проводится до обеда и после обеда. Проводится организованно под музыку инструктором-методистом.

ФК-минутка - состоит из 2-3 упражнений как в состоянии стоя так и сидя (водители, конструкторы, педагоги). Проводится индивидуально, в зависимости от состояния здоровья.

Микро-пауза - одна из разновидностей производственной гимнастики, которая занимает 20-30 секунд. Широко используется, позволяет снизить утомление за возбуждения ЦНС и расслабления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе был разработан проект участка по ремонту агрегатов трансмиссии. На основании расчета объема ремонтных работ, фондов времени, необходимого количества рабочих и оборудования предложен план участка по ремонту агрегатов трансмиссии.

Также была разработана технология ремонта стакана подшипников заднего моста ДТ-75М.

Использование разработанной конструкции приспособления для обработки отверстий стаканов с пневматическим приводом. Внедрение конструкции позволит повысить производительность труда и обеспечить годовой экономический эффект 1254,43 руб. при сроке окупаемости 1,92 года. Предлагаемые мероприятия по безопасности жизнедеятельности будут способствовать улучшению состояния условий труда и экологической обстановки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адигамов Н.Р. Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Технология ремонта машин» / Адигамов Н.Р. Кочадамов А.В, Гималтдинов И.Х.. – Казань: Изд-во КГАУ, 2007. – 41 с.
2. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. / В. И. Анурьев – 5-е изд. – М.: Машиностроение, 1979. – 728 с.
3. Выпускная квалификационная работа / под ред. К. А. Хафизова. – Казань: КГАУ, 2014. – 316 с.
4. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве: часть 1 /.- М.: ГосНИТИ , 1981.
5. Лимарев В.Я. Материально – техническое обеспечение агропромышленного комплекса / В.Я. Лимарев [и др.]. – М.: Известия, 2002.- 464 с.
6. Матвеев В.А., Пустовалов И.И. Техническое нормирование ремонтных работ в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1979. – 288 с., ил
7. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов и выпускных квалификационных работ / Г.Г. Булгариев, Р.К. Абдрахманов, А.Р. Валиев . – Казань.: КГАУ, 2009.- 16 с
8. Надежность и ремонт машин / В.В.Курчаткин [и др.]. - М.: Колос,2000.-776 с.
9. Охрана труда / Ф. М. Канарев [и др.]; под ред. Ф. М. Канарева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 357 с.
- 10.Проектирование предприятий технического сервиса : метод. указания к курсовому проекту / В.И. Жуленков [и др.]. – Казань: Изд-во КГСХА, 2002.–64 с.
- 11.Серый И. С. Курсовое и дипломное проектирование по надежности и ремонту машин / И. С.Серый. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – 184 с.

- 12.Справочник по восстановлению деталей / Е.Л. Воловик.. – М.: Колос,2009. -351 с.
13. Трактор ДТ-75М/ В. П. Шевчук, Я. Ф. Ракин, В. В. Косенко и др. Под ред. Ракина Я. Ф.- М.: Агропромиздат. 1988г. 335 с.: илл..
- 14.Текущий ремонт колесных тракторов / Ю.М. Копылов.- М : Росагропромиздат, 1988.-287с.
- 15.Черноиванов В.И. Организация и технология восстановления деталей машин. – М:ГОСНИТИ,2003.- 488 с.
- 16.Экологическая безопасность при техническом обслуживании и ремонте автомобильного транспорта. Пахомова В.М., Бунтукова Б.К., Прохоренко Н.Б., Доминова А.И.- Казань.: КГСХА., 2005.- 34 с.