

ФГБОУ ВПО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса

Направление «Агроинженерия»

Кафедра «Техносферная безопасность»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: «Организация технического обслуживания и ремонта транспортных средств с разработкой стенда для разборки и сборки муфт сцепления».

Шифр: ВКР 35.03.06.137.21

Выполнил

студент


подпись

Сафин Р.Д.
Ф.И.О.

Руководитель

доцент
ученое звание


подпись

Гаязиев И.Н.
Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите

(протокол № 6 от 09 марта 2021 г.)

Зав. кафедрой

доцент
ученое звание


подпись

Гаязиев И.Н.
Ф.И.О.

Казань – 2021 г.

ФГБОУ ВПО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра Техносферная безопасность

Направление Агроинженерия

Профиль Технический сервис В АПК

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

Мед / табл. 4.11
« 28 » января 20 21 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Светлане Радзату Дамировичу

Тема ВКР Организация технического обслуживания и ремонта транспортных средств с разборкой стека для разработки и сборки модуля сцепления

утверждена приказом по вузу от « 14 » февраля 20 21 г. № 51

2. Срок сдачи студентом законченной ВКР 05.03.2021

3. Исходные данные потенциальное исследование

4. Перечень подлежащих разработке вопросов 1. Восточный вопрос
2. Технологическая часть 3. конструктивная часть

5. Перечень графических материалов / Технологические процессы ремонта
 2. План ремонтных работ. 3. График загрузки мастерской
 4.5. Акт на разборку сборки мурт асфальта
 6. Технико-экономические показатели.

6. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант
Раздел 1	Гаджиев И. Н.
Раздел 2	Гаджиев И. Н.
Раздел 3	Гаджиев И. Н.

7. Дата выдачи задания _____

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
	Раздел 1	05.02.2021	
	Раздел 2	19.02.2021	
	Раздел 3	05.03.2021	

Студент _____ (Садик Р.Д.)

Руководитель ВКР _____ (Гаджиев И. Н.)

АННОТАЦИЯ

На выпускную квалификационную работу Сафина Р.Д. на тему «Организация технического обслуживания и ремонта транспортных средств с разработкой стенда для разборки и сборки муфт сцепления».

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 62 листах машинописного текста и графической части на 6 листах формата А1.

Пояснительная записка состоит из введения, трех разделов, заключения и списка литературы.

В первом разделе приводится планово-предупредительная система ТО и ремонта, концепция развития технического сервиса.

Во втором разделе производится расчет годовой программы мастерской, определение режима работы мастерской и фонда времени, расчет цехов и отделений, состав отделений и вспомогательных участков, технический процесс ремонта трактора, физическая культура на производстве.

В третьем разделе приводится обоснование и краткое описание предлагаемой конструкции, прочностные расчеты конструкции, расчет технико-экономических показателей эффективности конструкции, разработка инструкции по охране труда при работе со стендом разборки и сборки муфт сцепления, экологическая безопасность.

ABSTRACT

For the final qualifying work, Safina R.D. on the topic "Organization of maintenance and repair of vehicles with the development of a stand for disassembling and assembling clutches."

Final qualification work consists of the explanatory note on 62 sheets of the typewritten text and a graphic part on 6 sheets of A1 format.

The explanatory note consists of introduction, three sections, the conclusion and the list of references.

The TO scheduled preventive system and repair, the concept of development of technical service is given in the first section.

In the second section calculation of the annual program of a workshop, definition of an operating mode of a workshop and fund of time, calculation of shops and offices, the structure of offices and auxiliary sites, technical process of repair of the tractor, physical culture on production is made.

Justification and the short description of the offered design, strength calculations of a design, calculation of technical and economic indicators of efficiency of a design, development of the instruction for labor protection during the work of co as the stand of dismantling and assembly of clutch couplings, environmental safety is given in the third section.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
ВВЕДЕНИЕ	8
1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА	9
1.1 Шагово-предупредительная система ТО и ремонта.....	9
1.2 Концепция развития технического сервиса.....	12
1.3 Развитие технического сервиса на уровне хозяйства.....	14
1.4 Развитие технического сервиса на уровне района.....	14
1.5 Фирменное обслуживание техники.....	15
1.6 Перспективы развития ремонтно-обслуживающей базы.....	18
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	21
2.1 Расчет годовой программы мастерской.....	21
2.2 График цикла производства.....	22
2.3 Определение режима работы мастерской и фонда времени.....	30
2.4 Расчет цехов и отделений. Состав отделений и вспомогательных участков.....	31
2.5 Технический процесс ремонта трактора.....	33
2.6 Расчет и подбор оборудования.....	36
2.7 Определяем производственные площади ремонтного предприятия.....	38
2.8 Расчет вспомогательных площадей.....	39
2.9 Физическая культура на производстве.....	40
3 КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ	42
3.1 Обоснование и краткое описание предлагаемой конструкции.....	42
3.2 Прочностные расчеты конструкции.....	44
3.3 Расчет технико-экономических показателей эффективности конструкции.....	48
3.4 Разработка инструкции по охране труда при работе со стендом разборки и сборки муфт сцепления.....	56

3.5	Экологическая безопасность.....	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		60
ЛИТЕРАТУРА		61
СПЕЦИФИКАЦІЯ		63

ВВЕДЕНИЕ

Развитие сельскохозяйственного производства, увеличение объемов перевозок, необходимость выполнения работ в определенные сроки предъявляют к автомобильному транспорту высокие требования по технической готовности.

Постоянно растущая потребность в ремонте автомобилей, тракторов, комбайнов и их агрегатов, изменения их конструкций и конструкции технологического оборудования, а также постоянное совершенствование технологии ремонта машин требуют непрерывного совершенствования ремонтной базы в сельском хозяйстве, строительства новых и реконструкции существующих ремонтных предприятий. Система проектирования ремонтных предприятий призвана исключить возможность применения неэффективных технологий строительства, экономически неэффективных предприятий и обеспечить строгое обоснование организационных, технических и технологических параметров ремонтных предприятий.

Улучшение качества ремонтных работ можно добиться увеличением объемов работ, применением современного оборудования, современной технологии, высококвалифицированных работников, а так же путем модернизации устаревшего ремонтно-технологического оборудования, улучшение организации труда, лучшей компоновкой участков и организации рабочих мест, строгим соблюдением прогрессивных технологий ремонта.

1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

1.1 Планово-предупредительная система ТО и ремонта.

Опыт и практика работы показывает, что эффективность управления ремонтом и техническим обслуживанием машин в сельском хозяйстве обуславливается рациональной организацией ремонтного производства. При этом наиболее важными контролируемыми параметрами рациональности являются уровень функционирования планово-предупредительной системы ремонта и технического обслуживания, структура видов ремонтно-технических воздействий, организационные условия, определяемые местом и степенью централизации проведения ремонтных операций. [...]

Система планово-предупредительного ремонта, принятая в нашей стране, представляет комплекс организационно-технических мероприятий по поддержанию техники в постоянной готовности к выполнению работ при минимально возможных издержках производства. [...]

Плановой система называется потому, что все виды технического обслуживания проводят после строгого установленного времени работы машины или после выполнения ею определенной паработки, по заранее составленному плану-графику.

Предупредительной система считается потому, что она предусматривает строго регламентированную периодичность и обязательный состав технологических операций, которые предусматривают возникновение технических неисправностей, повышенных или аварийных износов и поломок деталей машин.

Обобщение опыта обеспечения высокой работоспособности и эффективности использования машин и оборудования показывает, что аналогичные системы и нормативы разработаны и применяются практически во всех отраслях народного хозяйства, полностью себя оправдывают и приносят большой экономический эффект.

Изучение организации системы планово-предупредительного ремонта в сельском хозяйстве подтверждает, что ее суть заключается в поддержании работоспособности машин и механизмов в течении их срока службы определенным комплексом предупредительных последовательно выполняемых операций технического обслуживания и ремонта. Следует отметить, что важное значение в предупреждении аварийных износков и отказов машин, вызывающих увеличение непроизводительных затрат, имеет осуществление полного объема операций всех видов технических обслуживаний. Это в свою очередь приводит к сокращению объемов текущих и капитальных ремонтов, а так же устранению отказов в процессе эксплуатации и в конечном итоге сокращению издержек на содержание техники, непроизводительных затрат в виде упущенной выгоды.

Однако несмотря на то что уже много лет доказывалась необходимость осуществления такого подхода, вопрос повышения уровня функционирования планово-предупредительной системы ремонта и технического обслуживания машин в сельском хозяйстве решается крайне медленно.

Еще в значительной части колхозов, совхозов, объединений агрохимического обслуживания сроки проведения номерных планов технических обслуживаний нарушаются, перечень операций осуществляется не в полном объеме. Поэтому эффективность профилактической работы резко снижается. Техническая готовность машин обеспечивается в основном за счет ремонта только после аварийных поломок.

Естественно затраты на ремонт техники в результате аварийных поломок значительно выше нормативных.

Исследованиями установлено, что в результате не полного объема выполнения операций технического обслуживания, нарушения сроков их проведения происходит искажение пропорциональности удельного веса видов ремонтно-технических воздействий. Если трудозатраты на операции всех видов технических обслуживаний составляют 52 % нормативных, то их

текущий и капитальный ремонты превышают их соответственно в 2,6 и 1,7 раза.

Низкий уровень функционирования системы планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания наряду с увеличением технической оснащенности, конструктивной сложности и непропорциональности роста стоимости и производительности поставляемых новых машин — основная причина роста объемов ремонта и технического обслуживания.

В соответствии с планово-предупредительной системой весь объем работ по поддержанию сельскохозяйственной техники в рабочем состоянии можно подразделить на две основные группы. Основная цель первой группы работ — полное восстановление технического ресурса машин, их узлов, агрегатов. Она включает капитальный ремонт полнокомплектной техники и их составляющих: полная разборка машин, восстановление или замена изношенных деталей, обкатка, регулировка, испытание по технологии и технологическим условиям, близким к промышленному производству. В капитальный ремонт должны направляться тракторы, автомобили, комбинаты, если в восстановлении ресурса нуждается большинство узлов и агрегатов.

Основная задача второй группы работ — сохранение ресурса и частичное его возмещение.

К этим работам следует отнести эксплуатационную обкатку новых и отремонтированных машин, в период их использования, плановые технические обслуживания, текущий ремонт в период их не использования. При этом эксплуатационная обкатка проводится с целью приработки трущихся поверхностей, сопряжений узлов и доведение их до состояния обеспечивающего дальнейший естественный износ. Плановое обслуживание осуществляется как комплекс обязательных к выполнению операций по систематической проверке через определенные интервалы параболки технического состояния машины.

В результате этих проверок, а так же устранения отклонений обеспечивается такое состояние, при котором технические, экономические и эксплуатационные показатели поддерживаются в заданных пределах.

В связи с широким внедрением средств и методов технической диагностики при выполнении каждой операции технического обслуживания обязательной является проверка технического состояния обслуживаемого узла или агрегата, а само обслуживание (регулировка, смазка и т.д.) проводится по потребности. Плановое техническое обслуживание в зависимости от объемов работ и периодичности их проведения включает ежедневное обслуживание, периодические технические осмотры, основная цель которых контроль за соблюдением правил технической эксплуатации, проверка фактического технического состояния машин, возможность их дальнейшей эксплуатации или установление необходимости ремонта.

Таким образом, функционирование планово-предупредительной системы ремонта и технического обслуживания ее применения обеспечивает экономии материальных и трудовых ресурсов на поддержание высокой технической готовности и восстановление утраченной работоспособности.

1.2 Концепция развития технического сервиса.

Наибольший эффект от использования машин и оборудования, особенно сложных и дорогостоящих, которыми интенсивно насыщается сельское хозяйство, может быть получен при условии надлежащей организации в стране технического сервиса.

Технический сервис процесс обеспечения основного производства машинами, оборудованием и приборами, эффективного использования и поддержания их в исправном состоянии в протяжении всего периода эксплуатации.

Технический сервис включает: изучение спроса потребителя, рекламу, своевременную и достоверную информацию о машинах, оборудовании и приборах, предпродажную подготовку, доставку, сборку монтаж и наладку

техники; гарантии качества новой и отремонтированной техники, гарантии и ответственность партнеров за выполнение работы и услуги и т.д. [...]

Форма организации технического сервиса зависит от особенностей машины (ее сложности, серийности, транспортабельности и т.д.) региональных особенностей, состояния ремонтно-обслуживающей базы и других факторов.

Из всего многообразия существующих и вновь возникающих структур, форм и методов организации технического сервиса наиболее жизнеспособными можно считать те, которые предусматривают приоритет владельца техники и взаимную выгоду сторон.

При этом ремонтно-обслуживающие предприятия выступают в качестве посредников между заводами-изготовителями и потребителями техники, работая с ними на основе долгосрочных хоздоговоров на взаимовыгодных условиях.

Концепция развития технического сервиса в современных условиях предусматривает:

Обязательное участие изготовителя машин, оборудования, приборов в выполнении комплекса работ технического сервиса для полного и своевременного удовлетворения запросов потребителя техники.

Надежно действующий экономический механизм с хозрасчетной основой, широким разнообразием функций, форм собственности и организации труда при взаимной заинтересованности сторон.

Оптимизацию размещения сети предприятий и производств технического сервиса по регионам страны, приближение их к потребителю.

Создание разнообразным потребителям техники в сельском хозяйстве возможностей свободного выбора исполнителей ремонтно-обслуживающих работ путем развития рынка услуг.

Оказание услуг с целью продления срока службы машин, приобретение у потребителя бывшей в эксплуатации техники, ее восстановления и продажа по льготным ценам с гарантией.

Коренное улучшение снабжения запасными частями, оборудованием и материалами.

1.3 Развитие технического сервиса на уровне хозяйства.

Технический сервис на уровне хозяйств — это, главным образом, организация эффективного использования, хранения, обслуживания и ремонта машин. В предстоящие годы основной объем работ по обслуживанию и ремонту техники будет как и сейчас, выполняться на месте ее эксплуатации силами групп ремонтников с участием механизатора или оператора.

Резервы повышения эффективности сервисной службы хозяйств имеются в области совершенствования организации труда и экономического механизма, организации фермерами машинно-тракторных кооперативов, создание специализированных ремонтных кооперативов, освоение арендных форм организации производства.

Первоочередной задачей является организация на каждом предприятии ремонтных цехов (участков) и дооснащение действующих с созданием необходимого обменного фонда узлов и агрегатов, создание спец. предприятий по ремонту массового оборудования, организация выпуска запасных частей к импортной технике.

Оплата труда ремонтников должна зависеть от результатов основного производства, а не от количества и объема ремонта.

1.4 Развитие технического сервиса на уровне района.

Рациональное использование потенциала технического сервиса на районном уровне в интересах предприятий может и должно дать ощутимый положительный результат.

Специальное оборудование и высококвалифицированные кадры позволят районным комплексам выполнять с высоким профессионализмом такие работы, которые многим хозяйствам не под силу. Более того, районный

комплекс по своему положению сможет сыграть роль ключевого звена во всей системе технического сервиса в сельском хозяйстве, решая самый широкий круг вопросов.

Районные подразделения технического сервиса в сельском хозяйстве будут выполнять посреднические функции между потребителями и изготовителями техники, функционируя на действующих ремонтно-технических и снабженческих предприятиях, их цехах или станциях.

В каждом конкретном регионе круг формируется на месте в соответствии со спросом на услуги со стороны предприятий. Потребитель техники должен иметь возможность выбора той или другой формы сервисных услуг.

1.5 Фирменное обслуживание техники.

Наращивание парка сельскохозяйственной техники и оборудования в хозяйствах в условиях перехода к экономическим принципам взаимоотношений выдвигает требования к увеличению рынка услуг, оказываемых хозяйствам и перерабатывающим предприятием в части технического сервиса.

Участие заводов — изготовителей в техническом сервисе будет способствовать повышению надежности и работоспособности машин.

Улучшение технического сервиса машиностроители должны вести путем значительного повышения качества выпускаемой техники, гарантированного обеспечения потребителей в запасных частях, организации фирменного ремонта и обслуживания наиболее сложных машин, оборудования их узлов и агрегатов, создание на базе действующих ремонтных предприятий технических центров.

Развитие технического сервиса связано с созданием технических центров, приближенных к месту эксплуатации машин, совместными усилиями заводов изготовителей и потребителей техники. Учитывая ограниченные в настоящее время возможности изготовителей, создание

технических центров целесообразно осуществлять на уровне регионов и областей с последующим развитием районных сервисных предприятий, выполняющих весь комплекс работ и услуг по техническому сервису товаропроизводителей.

Некоторые заводы уже на протяжении ряда лет создают в районах сосредоточения своих машин фирменные опорные пункты, которые устраняют дефекты, выявленные в гарантийный период эксплуатации. Но такая форма фирменного сервиса не удовлетворяет потребителя. Рост сложности техники, которой оснащается агропромышленное производство, требует проведения комплекса ремонтно-обслуживающих работ на протяжении всего периода эксплуатации.

По действующим положениям изготовители обязаны при расчете себестоимости изделия учитывать расходы на гарантийный ремонт. Однако лишь отдельные заводы изготовители, предусматривающие такие расходы в оптовой цене, смогли создать службу гарантийного ремонта и развивать на ее основе службы фирменного сервиса. Фирменный технический сервис, особенно торговля техникой и запасными частями, путем прямых связей изготовителя с потребителем или через технические центры будет интенсивно развиваться при условии сбалансированного ценообразования на изделия, машины, услуги и продукцию сельского хозяйства.

Головные заводы изготовители призваны обеспечить потребителей запасными частями по всей номенклатуре, производимым как головным заводом, так и предприятиями, поставляющими их по комплектации и кооперации, в соответствии с нормативной технической документацией.

Заводы изготовители техники оказывают помощь техническим центрам в оснащении их на основе договоров необходимым специальным ремонтно-технологическим оборудованием, специальными видами инструмента, измерительных и диагностических средств, испытательных стендов, оснасткой для выполнения сервисных работ по обслуживанию и ремонту изготавливаемой техники.

Создание и хозяйственная деятельность технического центра могут осуществляться на государственных, арендных или кооперативных началах.

В гарантийный период эксплуатации техники фирменное обслуживание и ремонт реализуется по договорам между заводами изготовителями и техническим центром. При этом расходы за услуги и ремонт возмещает завод-изготовитель.

В после гарантийный период эксплуатации техники фирменное обслуживание и ремонт проводится по отдельным договорам между хозяйствами и предприятиями, эксплуатирующими технику техническими центрами. Оплату таких работ осуществляет хозяйство, предприятие, потребитель техники.

Источниками финансирования развития производства технического центра являются средства, полученные за выполненные работы и услуги, от реализации продукции, в виде торговых наценок на реализуемую технику, запасные части и другие материальные ресурсы, а так же в виде прочих доходов.

Взаимная оплата расходов, связанных с выполнением работ по ремонту находящейся на гарантии техники, штрафных санкций за поставку не качественной продукции, неустоек за дни простоя машин, оборудования и приборов сверх установленных сроков, производится в соответствии с договорами, заключенными техническим центром с хозяйствами, предприятиями потребителями с одной стороны, заводами-изготовителями с другой стороны.

Таким образом, огромный и все возрастающий технический потенциал сельского хозяйства будет использоваться с наибольшей эффективностью при целенаправленной и согласованной работе служб всех уровней по всем направлениям совершенствования технического сервиса.

1.6 Перспективы развития ремонтно-обслуживающей базы.

Самым главным направлением в развитии ремонтно-обслуживающей базы являются: организация работы ремонтно-обслуживающей базы, оснащение оборудованием, и внедрения научно-технического процесса.

В настоящее время разрабатывается система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на перспективу, включая средства механизации необходимые для малых предприятий.

Автомобильный парк будет формироваться путем поставки автомобилей общественного назначения, а так же машин входящих в технологические комплексы. Для агрегатирования с машинами предназначенными для внесения различных видов удобрений, будут использоваться автомобили с дизельными двигателями.

Программой создания и освоения серийного производства новых видов техники, систем машин предусматриваются повышение производительности технологического оборудования на 50-80% по сравнению с существующими.

Важнейшим направлением научно-технического прогресса в ремонтно-обслуживающем производстве является комплексная механизация и автоматизация технологических процессов. Механизация и автоматизация предусматривается, в первую очередь, на тяжелых и трудоемких операциях, а так же с вредными условиями труда, где следует использовать различный механизированный и гидрофицированный инструмент.

Переход на новые условия хозяйствования неизбежно ведет к усилению тенденции производства максимально возможного объема ремонта техники, а следовательно, и восстановления деталей в мастерских эксплуатирующей технику.

Восстановление изношенных деталей, позволяющее повторно, а иногда и многократно использовать исчерпавшие ресурс детали и узлы, являются резервом повышения эффективности использования техники, качества

ремонта и технического обслуживания, экономии материальных, топливно-энергетических и трудовых ресурсов.

Внедрение новых технологий будет способствовать повышению качества восстановления за счет упрочняющих покрытий и повышения частоты поверхностной обработки деталей.

Внедрение перспективных разработок в ремонтно-обслуживающее производство позволит добиться существенного ускорения научно-технического прогресса, обеспечить значительное повышение качества ремонта, эксплуатации машин и оборудования.

По мере развития рыночных отношений ремонтно-обслуживающая база хозяйства будет участвовать на условиях кооперации в изготовлении запасных частей и товаров народного потребления, с тем, чтобы обеспечить постоянную занятость рабочих и оборудования.

Районный сервис должен стать ключевым звеном в общей системе агротехнического сервиса. Научно-технический прогресс на районном уровне будет развиваться путем коренной перестройки организации инженерно-технического обеспечения сельскохозяйственного производства, расширения рынка ремонтно-обслуживающих работ и других услуг, в том числе:

Создание технических центров фирменного ремонта и обслуживания с установлением прямых связей с заводами-изготовителями техники.

Организации специализированных участков по техническому обслуживанию и ремонту сложных машин и их составных частей.

Развития пунктов проката техники с проведением механизированных работ по заявкам.

Совершенствование методов управления инженерно-технического обеспечения.

Расширение возможности предотвращения отказов на основе использования информационно-предупредительных бортовых систем оперативного контроля технического состояния машин.

Скупка изношенной техники и продажа отремонтированной.

При многообразии видов предоставляемых услуг на районном уровне предпочтение должно отдаваться созданию инженерно-технических предприятий объединяющих районные мастерские, и др.

Районный комплекс будет государственной или кооперативной единицей, комплексной единицей, способной максимально удовлетворить все затраты товаропроизводителей по производственному и материально-техническому обеспечению эксплуатации техники.

Ремонтно-обслуживающие работы высокой сложности будут выполняться на индустриальной основе с высокой оснащенностью производства и использование высококвалифицированных рабочих и ИТР.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Расчет годовой программы мастерской.

Организация технического обслуживания и текущего тракторов и других сельскохозяйственных машин, начинается с определения планового количества их технических обслуживаний и текущих ремонтов, чтобы в дальнейшем составить плановый годовой объем ремонтно-обслуживающих работ. Основными исходными данными для определения объема ремонтно-обслуживающих работ является:

- Количество тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных машин в хозяйстве,
- Нарботка на каждый трактор в эталонных гектарах или килограммах израсходованного топлива,
- Периодичность и трудоемкость обслуживания и текущего ремонта.

Расчет объемов ремонтно-обслуживающих работ начинается с определения количества ремонтов и технических обслуживаний, которые находятся по следующим формулам: [...]

- Количество капитальных ремонтов ($N_{кр}$) i -й марки трактора

$$N_{кр} = \frac{W_r * n_i}{M_k} \quad (2.1)$$

где: W_r — среднегодовая парботка для машин данной марки, моточасы, килограммы израсходанного топлива, условных эталонных гектаров.

n_i — число машин данной марки.

M_k — плановая периодичность капитального ремонта для машины данной марки

Количество текущих ремонтов ($N_{тр}$) i -й марки трактора.

$$N_{T.P.} = \frac{W_r * n_i}{M_{T.P.}} - N_{K.P.} \quad (2.2)$$

где: $M_{T.P.}$ – плановая периодичность текущего ремонта для машины данной марки.

Количество технического обслуживания № 3 (N_{TO-3})

$$N_{TO-3} = \frac{W_r * n_i}{M_{TO-3}} - (N_{K.P.} - N_{T.P.}) \quad (2.3)$$

где: M_{TO-3} – плановая периодичность технического обслуживания № 3 для машины данной марки.

$$N_{TO-2} = \frac{W_r * n_i}{M_{TO-2}} - (N_{K.P.} - N_{T.P.} + N_{TO-3}) \quad (2.4)$$

где: M_{TO-2} – плановая периодичность технического обслуживания № 2 для машины данной марки.

Количество технического обслуживания № 1 (N_{TO-1})

$$N_{TO-1} = \frac{W_r * n_i}{M_{TO-1}} - (N_{K.P.} + N_{T.P.} + N_{TO-3} - N_{TO-2}) \quad (2.5)$$

где: M_{TO-1} – плановая периодичность технического обслуживания № 1 для машины данной марки.

Таблица 2.1 – Объем дополнительных работ.

Дополнительные работы	Объем работ в % от Таб.	Дополнительные работы	Объем работ в % от Таб.
Ремонт оборудования	8%	Ремонт обменного фонда	6%
Изготовление инструмента и приспособлений	4%	Прочие работы	18,5%

Ремонт оборудования животноводческих ферм	6%	Обслуживание крестьянских и фермерских хозяйств	10%
Восстановление и изготовление деталей	5%		

Рассчитываем число ремонтов и технических обслуживаний по каждой группе машин подставляя исходные данные в формулы с (2.1 по 2.5).

Тракторы:

К-701

$$N_{кр} = \frac{2708 * 2}{18600} = 0,2$$

$$N_{тр} = \frac{2708 * 2}{6200} * 0,2 = 0,7$$

$$N_{то3} = \frac{2708 * 2}{3100} - (0,1 + 0,7) = 0,85$$

$$N_{то2} = \frac{2708 * 2}{775} - (0,2 + 0,7 + 0,85) = 5,2$$

$$N_{то1} = \frac{2708 * 2}{193,8} - (0,2 + 0,7 + 0,85 + 5,2) = 21$$

Расчеты сводим в таблицу

Таблица 3.2 – Количество ремонтов и технических обслуживаний тракторов

Наименование и марки машин	Количество капитальных ремонтов	Количество текущих ремонтов	Количество технических обслуживаний		
			№ 1	№ 2	№ 3
К 700	0,35	0,69	21	5,2	1,05
К – 701	0,2	0,7	21	5,2	0,85
Т – 4А	0,45	0,9	16,3	2,7	1,4
ДТ – 75М	0,94	1,9	67,8	17	12,8
МТЗ-82	0,94	1,9	33,9	5,6	2,8

T – 40	0,21	0,41	15,5	3,8	0,66
ЮМЗ 6Л	0,25	0,5	9,2	1,5	0,78
T 16	0,064	0,13	2,3	0,38	0,19

Планирование ремонта сельскохозяйственных машин осуществляется через коэффициент охвата ремонта, он зависит от зональных условий конструкции рабочего органа.

Сеялки $N_{T.C.X.} = 24 * 0,7 = 16,8$

Цуги $N_{T.C.X.} = 9 * 0,8 = 7$

Культиваторы $N_{T.C.X.} = 10 * 0,75 = 7,5$

Бороны $N_{T.C.X.} = 3 * 0,7 = 2,1$

Жатки $N_{T.C.X.} = 11 * 0,7 = 7,7$

Подборщики $N_{T.C.X.} = 10 * 0,65 = 6,5$

Пресс-подборщики $N_{T.C.X.} = 3 * 0,65 = 1,95$

Сцепки $N_{T.C.X.} = 3 * 0,65 = 1,95$

Стогометатели $N_{T.C.X.} = 2 * 0,65 = 1,3$

Грабли $N_{T.C.X.} = 5 * 0,6 = 3$

Сенокосилки тракторные $N_{T.C.X.} = 1 * 0,6 = 0,6$

Для зерноуборочных и специальных комбайнов находим только количество технических обслуживаний № 2 и № 1 по формулам (4) и (5)

Зерноуборочные комбайны

Нива

$$N_{\text{то}2} = \frac{225}{360} = 0,6$$

$$N_{\text{то}1} = \frac{225}{90} = 0,6 + 2$$

ДОН-1500

$$N_{\text{тс}2} = \frac{225 * 4}{320} = 2,8$$

$$N_{\text{тс}1} = \frac{225 * 4}{80} = 2,8 + 8,4$$

Данные для определения количества видов обслуживания и текущего ремонта автомобилей принимаются на основании «положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта в сельском хозяйстве»

Число капитальных ремонтов и технических обслуживаний определяется по формулам (2.1), (2.4) и (2.5)

Легковые автомобили.

$$N_{\text{кр}} = \frac{50000 * 3}{192000} = 0,8$$

$$N_{\text{тс}2} = \frac{50000 * 3}{12800} = 0,8 + 11,7$$

$$N_{\text{тс}1} = \frac{50000 * 3}{3200} = (0,8 + 11,7) = 34$$

ГАЗ

$$N_{\text{кр}} = \frac{50000 * 3}{192000} = 3$$

$$N_{\text{тс}2} = \frac{50000 * 10}{100000} = 3 + 47$$

$$N_{\text{тс}1} = \frac{50000 * 10}{2500} = (3 + 47) = 150$$

КамАЗ

$$N_{\text{кр}} = \frac{50000 * 1}{150000} = 0,33$$

$$N_{\text{тс}2} = \frac{50000 * 1}{100000} = 0,3 = 5$$

$$N_{\text{тс.1}} = \frac{50000 * 1}{2500} - (0,3-5) = 15$$

Зил

$$N_{\text{кр}} = \frac{50000 * 1}{150000} = 0,33$$

$$N_{\text{тс.2}} = \frac{50000 * 1}{100000} - 0,3 = 5$$

$$N_{\text{тс.1}} = \frac{50000 * 1}{2500} - (0,3-5) = 15$$

Автобус

$$N_{\text{кр}} = \frac{50000 * 1}{170000} = 0,33$$

$$N_{\text{тс.2}} = \frac{50000 * 1}{112000} - 0,3 = 4$$

$$N_{\text{тс.1}} = \frac{50000 * 1}{2800} - (0,3+4) = 13$$

Производственная работа мастерской кооперируется с работой специальных предприятий и предприятий производящих капитальный ремонт машин, агрегатов и сборочных единиц.

Мастерская выполняет текущий ремонт и техническое обслуживание гусеничных и колесных тракторов, самоходных шасси, комбайнов, а так же токарные и сварочные работы по сельхозмашинам. Ремонт сельхозмашин производится на площадке машинного двора.

Так как для ремонта и технического обслуживания тракторов требуется специальное оборудование и специалисты то работы по капитальному и техническому обслуживанию № 3 и № 2 для тракторов К-700, К-701 отдаем по кооперации. Капитальный ремонт трактора Т – 4А отдаем на специализированное предприятие. Капитальный ремонт тракторов ДТ – 75М, МТЗ – 82 и автомобилей на центральную ремонтную мастерскую.

В своей мастерской оставляем только текущие ремонты и техническое обслуживание. При расчете мастерской и ее мощности добавляем еще 10% для обслуживания техники крестьянских хозяйств. Составляем план работы выполняемых мастерской.

Таблица 2.3 План работы мастерской.

Наименования и марки машин	Количество текущих ремонтов шт.	Количество технических обслуживаний № 3 шт.
Т-4А	1	1
ДТ-75М	2	3
МТЗ 80/82	2	3
ЮМЗ 6Л	1	1
Т-40 АМ	1	1
Т – 16	0	1

По комбайнам капитальные ремонты проводим в специализированном предприятии, текущий ремонт в мастерской, а техническое обслуживание в поле, передвижной станцией технического обслуживания. Количество текущих ремонтов по всем видам комбайнов равно 10, из них 7 приходится на зерноуборочные комбайны и 3 на силосоуборочные комбайны.

Капитальные ремонты автомобилей производится в центральной ремонтной мастерской. В мастерской хозяйства проводим только техническое обслуживание № 1 и № 2 они сведены в таблице 3.4.

Таблица 2.4 – План проведения текущих обслуживаний автомобилей в мастерской.

Наименование и марка автомобиля	Количество ТО № 1, шт.	Количество ТО № 2, шт.
Лесковые	34	12

ГАЗ	150	47
КамАЗ	15	12
ЗИЛ	15	5
Автобус	13	4

Таблица 2.5 – Сельскохозяйственные машины

Наименование	Количество ремонтов
Культиваторы	8
Бороны	90
Луцильники	2
Сеялки	17
Жатки	8
Подборщики	7
Пресс-подборщики	2
Стегометатели	1
Грабли	3
Сенокосилки тракторные	1

2.2 График цикла производства.

График цикла производства строится с целью согласования порядка выполнения операций, распределение операций между отдельными исполнителями и определения числа рабочих мест и продолжительности нахождения объекта в ремонте. Так же график цикла производства показывает полный круг работ по ремонту какой-либо машины | ... |

Такт производства – время по истечению которого из мастерской выходит отремонтированный объект.

Такт производства определяем по формуле

$$r = \frac{\Phi_n * t_i}{T}, \quad (2.6)$$

где Φ_n – годовой фонд времени предприятия.

Для проведения расчетов при пятидневной и шестидневной рабочей неделе фонд времени в среднем принимается равным 2100ч. | ... |

t_i – трудоемкость ремонта превалярующей машины. Для МТЗ-82

$t_i = 167$ ч.

T – суммарная трудоемкость.

$$T = 9114 + 10\% = 9114 + 911,4 = 10025$$

$$\tau = \frac{2100 * 167}{10025} = 34,98 \approx 35 \text{ч.}$$

Определив такт производства можно приступить к построению графика цикла производства. В виду того, что мастерская малая, а такт производства высок 35 часов, и фронт ремонта мастерской примерно равен 1,2 – 1,5, это говорит о том, что в течении половины такта производства в мастерской находится 2 машины, а в оставшееся время 1 машина. Фронт ремонта находится по формуле;

$$\Phi = \frac{H}{\tau}, \text{час} \quad (2.7)$$

где H – время цикла.

Находим время цикла.

$$H = \Phi * \tau = 1,2 * 35 = 42 \text{ч.}$$

Пропускная способность мастерской характеризуется выпуском из ремонта определенного количества машин за планируемый период времени, как правило, за год.

Пропускная способность определяется по формуле;

$$N_{a.p.e} = \frac{\Phi * f_o^o * n}{H} \quad (2.8)$$

где f_o^0 - действительный фонд времени оборудования
 n - число смен

$$N_{n,pe} = \frac{42 * 1892 * 1}{42} = 1892$$

2.3 Определение режима работы мастерской и фонда времени

Для определения параметров производственного процесса необходимо знать режим работы мастерской. Режим работы определяется продолжительностью рабочей смены, рабочего дня и числом рабочих смен.

Для рабочих мастерской принимаем семи часовой рабочий день, с режимом работы в одну смену. В предвыходные и в предпраздничные дни рабочий день сокращается на 1 час.

Под фондом времени ремонтной мастерской принимается время, в течение которого можно работать, совокупность орудий и средств в рассматриваемый период времени.

Исходя из принятого режима работы определим годовой фонд времени мастерской, оборудования и рабочего. Номинальный фонд времени мастерской и оборудования будут равны, так как работы в мастерской будут равны.

Номинальный фонд времени определяется:

$$\Phi_p^n = (D_k - D_v - D_n) * t_{cm} - (D_{nv} - D_{nn}), \text{ час} \quad (2.9)$$

где $D_k - D_v - D_n$ - число календарных, выходных и праздничных дней,

t_{cm} - время смены;

$(D_{nv} - D_{nn})$ - количество предпраздничных предвыходных дней упорочных на 1 час.

$$\Phi_p^n = (365 - 52 - 7) * 7 - (52 + 7) = 2083 \approx m2080 \text{ ч.}$$

Действительный фонд времени находится по формуле:

$$\Phi_p^0 = (D_k - D_v - D_n - D_o) * t_{cm} * \eta - (D_{nv} - D_{nn}), \text{ час} \quad (2.10)$$

где D_o - количество отпускных дней;

η - коэффициент учитывающий не выход на работу по уважительным причинам.

Число отпускных дней для различных категорий рабочих:

1. Кузнецы, электро и газосварщики, аккумуляторщики, их число отпускных дней составляет 24 рабочих дня;
2. Мойщики, вулканизаторщики, мотористы. Для них 18 рабочих дней.
3. Для всех остальных 15 рабочих дней.

$$\Phi_p^0 = (365 - 52 - 7 - 24) * 7 * 0,96 - (52 + 7) = 1836 \text{ часов}$$

Это фонд времени лиц первой категории. Для второй категории рассчитывается также:

$$\Phi_p^0 = (365 - 52 - 7 - 18) * 7 * 0,96 - (52 + 7) = 1878 \text{ часов}$$

Для третьей категории:

$$\Phi_p^0 = (365 - 52 - 7 - 15) * 7 * 0,96 - (52 + 7) = 1899 \text{ часов}$$

Действительный фонд рабочего времени определяем по следующей формуле:

$$\Phi_o^0 = \Phi_p^0 * \eta, \text{ час} \quad (2.11)$$

где $\eta = 0,9$ - коэффициент, учитывающий простой оборудования на ремонт.

$$\Phi_o^0 = 2080 * 0,96 = 1892 \text{ часа}$$

2.4 Расчет цехов и отделений. Состав отделений и вспомогательных участков.

Состав участков находим исходя из технологического процесса ремонта машин и типового проекта 816-1-47, 83 ремонтного предприятия. Состав производственных участков имеющихся в типовом проекте: кузнечно-сварочный, обкатки и регулировки двигателей, слесарно-механический, ремонт топливной аппаратуры, ремонт электрооборудования, ремонт гидравлических систем, медницко жестиночный, ремонта сельскохозяйственных машин, наружной очистки и мойки, разборочно-

мощный, диагностирования, дефектации и комплектации, ремонтно-монтажный.

Кроме того предусмотрены и отдельные помещения; санитарно-бытовой узел, комната отдыха, контора и инструментально-разделочная кладовая.

Определяем среднегодовое количество рабочих по формуле:

$$P_{pi} = \frac{T_i}{\Phi_p^o * \chi}, \text{ чел} \quad (2.12)$$

где P_{pi} – среднегодовое число рабочих, чел,

T_i – суммарная годовая трудоемкость, человек,

Φ_p^o – действительный годовой фонд времени рабочего, час;

χ – коэффициент учитывающий повышение производительности труда.

$$P_{pi} = \frac{10025}{1892 * 1,05} = 5,04$$

принимаем 5 человек

Определяем штат ремонтной мастерской по формуле:

$$P = P_p + P_B + P_{инт} + P_{мон} + P_c, \text{ чел.} \quad (2.13)$$

где P_p – число производственных рабочих, чел,

P_B – число вспомогательных рабочих, 10% от числа производственных рабочих, чел;

$P_{инт}$ – число инженерно-технических работников, 14% от числа производственных и вспомогательных рабочих, чел;

$P_{мон}$ – число младшего обслуживающего персонала, 8% от количества производственных и вспомогательных рабочих, чел.

$$P_B = 5 * 0,1 = 0,5 \text{ принимаем } 1 \text{ чел.}$$

$$P_{инт} = (5 + 1) * 0,14 = 1 \text{ чел.}$$

$$P_{мон} = (5 + 1) * 0,08 = 1 \text{ чел.}$$

P_c – число служащих, 8% от количества производственных и вспомогательных рабочих, чел.

$$P_e = (5 - 1) * 0,08 = 1 \text{ чел.}$$

$$P = 5 - 1 + 1 - 1 + 1 = 9 \text{ чел.}$$

Штат рабочих мастерской по ремонту техники составит 9 человек. Аналогично рассчитываются числа рабочих по отделениям.

Штат персонала мастерской позволяет распределить по одному рабочему на каждый вид работы.

Таблица 2.5 – Распределение рабочих по видам работ

Наименование работ	Количество рабочих
Разборочно-мочные	1
Кузнечные	1
Сварочные	1
Стомошле	1
Сборочные	1
Слесарные	1
Меднично-жестяничные	1
Обкаточные	1

2.5. Технический процесс ремонта трактора.

Технический процесс ремонта представляет собой разветвленную сеть операций, выполняемых разнообразным оборудованием.

Приведем краткую характеристику технологического процесса. [...]

Приемка и подготовка трактора к ремонту. Трактор сдается в ремонтную мастерскую хозяйства трактористом – машинистом, за которым закреплена машина. Сдача в ремонт оформляется актом. В акте указывается количество израсходованного топлива (в килограммах) или количество выполненных условий эталонных гектаров от последнего ремонта, техническое состояние, его комплектность и вид требуемого ремонта.

Подготовка трактора к ремонту включает следующие операции: доставку к мастерской, наружную очистку и мойку, слив горюче – смазочных

материалов, подразборку, транспортировку машины на место разборки, составление ведомости дефектов с указанием перечня агрегатов и узлов, подлежащих ремонту или замене.

Мойка транспорта. В мастерской имеется универсальный участок, предназначенный для паружной мойки всех машин, поступающих в ремонтную мастерскую.

Подлежащий очистке трактор доставляется на участок паружной мойки. Мойку начинают с агрегатов и узлов, имеющих сложные трудно удаляемые загрязнения. В качестве моющего средства можно использовать препараты: «Лабомид – 101», МС – 6, МС – 8, «Темп – 100».

По окончании мойки трактор подается на разборочно – сборочный участок.

Разборка трактора. Трактор разбирают в начале на агрегаты, затем на узлы. Двигатели, топливные насосы, узлы гидросистемы и другие агрегаты требующие текущего ремонта, в зависимости от их технического состояния и потребности в ремонте.

Разборочные операции выполняются в определенной последовательности, указанной в технологических картах типовой технологии. Не допускается обезличивание базисных деталей, признанных годными и дальнейшей работы. Не рекомендуется раскомплектовывать детали и узлы, годные к дальнейшей работе, нарушать соосность и динамическую сбалансированность. Снятые агрегаты и узлы проходят повторную мойку.

Мойка агрегатов и узлов. Мойку агрегатов производят в моечной машине, крупногабаритных – на участке мойки машин.

Дефектовка и комплектовка деталей и узлов. Дефектовка и комплектовка деталей и узлов выполняется на рабочих местах разборки и сборки агрегатов и узлов.

При дефектовке детали сортируются на три группы: годные без ремонта, требующие ремонта, негодные. После этого их маркируют

соответствующей краской: годные – зеленой, требующие ремонта – белой, выбракованные – красной.

По окончании дефектовки составляют ведомость дефектов, которая является основным документом для проведения ремонтных работ, определяются потребности в запасных частях и материалов.

Узлы и детали, требующие ремонта, передаются на участки мастерской. Годные детали поступают на рабочие места сборки. Компоновку узлов и деталей производят на рабочем месте дефектовки или непосредственно на рабочем месте сборки агрегата или узла.

Отремонтированные узлы и агрегаты подаются на рабочие места сборки тракторов.

Сборка и регулировка трактора. До начала сборки рабочий должен ознакомиться с техническим процессом сборки и с техническими условиями на сборку и регулировку соответствующих узлов и агрегатов, а так же проверить оснащенность рабочего места. При сборке трактора следует строго поддерживаться последовательности, выполнения операций приведенной в типовой технологии.

Собранный трактор наполняют горюче-смазочными материалами водой и направляют на обкатку.

Проверка и обкатка тракторов после ремонта. Перед началом обкатки тракторист должен проверить состояние всех креплений. Обкатка трактора производится вне мастерской в строгом соответствии с техническими условиями на обкатку тракторов.

Мелкие неисправности тракторист должен устранить на месте проведения обкатки. Неисправности, требующие регулировки или разборки узлов и агрегатов устраняются рабочими мастерской. По окончании обкатки трактор своим ходом направляется на окраску.

Окраска трактора. Окраска трактора производится в специальном помещении мастерской, при помощи пулевизатора.

Присмка отремонтированного трактора. На отремонтированную машину составляют акт приемки из ремонта, после чего ее направляют на хранение или передают в эксплуатацию.

2.6. Расчет и подбор оборудования.

При проектировании необходимо рассчитать количество основного оборудования, на котором выполняются основные, наиболее сложные виды работ по ремонту машин агрегатов и узлов. | ... |

Число моечных машин периодического действия определяют по формуле:

$$S_m = \frac{Q * t}{\Phi_o * g * \eta_o * \eta_t}, \text{ шт.} \quad (2.14)$$

где Q – общая масса деталей подлежащих мойке, принимается 30% от массы машины, кг;

t – время мойки одной партии деталей $t = 0,5$ ч.

g – масса деталей одной загрузки (грузоподъемности поворотного стола), кг;

η_t – коэффициент использования мощной машины, от 0,8 до 0,9;

η_o – коэффициент учитывающий одновременную загрузку моечной машины по массе от конфигураций и габаритных размеров деталей.

$$S_m = \frac{900 * 0,5}{1892 * 600 * 0,7 * 0,9} \approx 1$$

Принимаем одну машину.

Определяем числа машин для выборки корпусных деталей.

$$S_a = \frac{0,15 * Q_k + 0,4 * Q_d}{\Phi_o * g_s * \eta_o * \eta_t}, \text{ шт} \quad (2.15)$$

где $0,15 * Q_k$ – масса деталей подлежащих выборке трактора, кг;

$0,4 * Q_d$ – масса деталей двигателя подлежащих выборке, кг;

g_s – масса деталей вывариваемых за час, кг;

$$S_o = \frac{450 - 160}{1892 * 100 * 0,6 * 0,9} = 1шт.$$

Остальное оборудование моечного участка подбираем согласно технического процесса.

Число металлорежущих станков определяют по формуле:

$$S_{cm} = \frac{T_{cm} * K_n}{\Phi_o * \eta_o}, шт \quad (2.16)$$

где T_{cm} - годовая трудоемкость станочных работ, ч;

K_n - коэффициент неравномерности загрузки предприятий (1,0...1,3)

η_o - коэффициент использования станочного оборудования, 0,86...0,90

$$S_{cm} = \frac{848 * 1200}{1892 * 0,9} = 0,5$$

принимаем 1

В связи с тем, что все металлорежущие работы выполнить на одном станке невозможно, устанавливаем только необходимое оборудование.

Число станков для обмотки двигателей рассчитывают по формуле:

$$S_n = \frac{N_d * t_n * C}{\Phi_o * \eta_{em}}, шт \quad (2.17)$$

где N_d - число двигателей проходящих обтачку и испытание, шт;

t_n - время обтачки и испытания, ч,

C - коэффициент учитывающий возможность повторной обтачки (1,1 ÷ 1,5);

η_{em} - коэффициент использования станков (0,9 ÷ 0,95)

$$S_n = \frac{33 * 2 * 1,1}{1892 * 0,9} \approx 1$$

Принимаем 1 станок.

2.7. Определяем производственные площади ремонтного предприятия

К производственным площадям ремонтного предприятия относятся: площади участков занятые технологическим оборудованием, рабочими местами, верстаками стендами, наземными транспортными устройствами, а также рабочими зонами, проездами и проходами между оборудованием, кроме магистральных проездов.

Площади производимых участков рассчитываем по удельным площадям на станок, или единицу другого оборудования, на одного рабочего, на одно рабочее место или на единицу ремонта.

Площади для участка паружной очистки и мойки, разборочно моечного, ремонтно монтажного определяем по формуле:

$$F_{уч} = (F_{об} + F_{м}) * \delta, \text{ м}^2 \quad (2.18)$$

где $F_{об}$ и $F_{м}$ – площадь занимаемая оборудованием и машинами, м^2 ;

δ – коэффициент, учитывающий рабочие зоны и проходы.

$$F_{уч} = (8 + 4,2) * 3,4 = 41,5 \text{ м}^2$$

Также рассчитываются и площади других участков, результаты сводим в таблицу.

Таблица 3.6 – Сводные данные по расчету площадей участков.

Наименование участка	Площадь под машины $F_{м} \text{ м}^2$	Площадь под оборуд. $F_{об} \text{ м}^2$	Коеф-т прохода δ	Расчетная площадь $F_{рас} \text{ м}^2$	Принятая площадь $F_{п} \text{ м}^2$
Наружная очистка и мойка	8	4,2	3,4	41,5	45
Ремонтно-монтажный	72,4	21	4,2	392	400
Разборочно-моечный	8	7,4	3,5	78,4	80
Дефектовка и комплектровка	4,1	11,5	3,5	54,6	55

Ремонт двигателей	2	10	4	48	50
Обмотки и регулировки двигателей	2	6	4	32	32
Кузнечно-сварочные	-	9,2	5	46	50
Медницко-жестяной	-	7	3	21	20
Слесарно-механический	-	11	3	33	33
Ремонт топливной аппаратуры	0,7	2,8	3,5	12,2	12
Ремонт электрооборудования	0,4	4,7	3,5	17,5	18
Аккумуляторный	-	4,1	3	12,3	12
Вулканизационный	-	6	5	30	30
Инструментальный	-	5	3,5	17,5	18
Регулировка и заправки	10,2	3,1	3	39	40
Окраска	8,2	0,9	4	37	37
Ремонт сельскохозяйственных машин	10	4,1	4	54,4	55

2.8 Расчет вспомогательных площадей.

К вспомогательным площадям относятся: контора, туалеты, газогенераторная, цеховые склады, котельная, компрессорная и т.д.

Санитарно-бытовой узел и контора размещаются в корпусе мастерской их площади предусмотрены типовыми проектами, контора $15 \div 20 \text{ м}^2$, санитарно-бытовой узел $40 \div 50 \text{ м}^2$. Газогенераторная размещается вне мастерской ее площадь принимаем из типового проекта 6 м^2 .

Площадь складов запчастей и материалов определяется исходя из количества ремонтных материалов подлежащих хранению в них.

$$Q = \frac{Q_z * t_m}{12}, m \quad (2.19)$$

где Q_z – годовая потребность ремонтного предприятия в материалах и запасных частях, т;

t_m – срок хранения материалов и запасных частей, мес.; t_m = от 0,5 до 3 месяцев;

Q_z = 7,5 массы трактора и 12,5 массы автомобиля массы материалов, 15 ÷ 20% массы запасных частей от массы машины, т.

$$Q = \frac{160 * 2}{12} = 28m$$

Площадь складов определяем по формуле:

$$F = \frac{Q}{\partial \cdot \partial * \eta_n}, m^2 \quad (2.20)$$

где $\partial \cdot \partial$ – допустимая нагрузка на 1 м² площади склада, 0,5 – 2т;

η_n – коэффициент учитывающий увеличение площади склада 0,3.

$$F = \frac{28}{1,5 * 0,3} = 62m^2$$

2.9 Физическая культура на производстве.

Физическая культура на производстве – важный фактор ускорения научно-технического прогресса и производительности труда.

Основным средством физической культуры являются физические упражнения, направленные на совершенствование жизненно важных сторон индивидуума, способствуя развитию его двигательных качеств, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности. С этой целью используются следующие способы и методы по развитию физических способностей:

- ударные дозированные движения в вынужденных позах;

- выработка вращательных движений пальцев и кистей рук;
- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;
- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;
- развитие силы и статической выносливости поперечных мышц спины, живота и разгибателей бедра;
- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

Занятия по физической культуре на производстве должны включать различные виды спорта, благодаря которым сохраняется здоровье человека, его психическое благополучие и совершенствуются физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.

3 КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Обоснование и краткое описание предлагаемой конструкции

Стенд разборки и сборки муфт сцепления предназначен для сжатия пружин при разборке и сборке муфт сцепления двигателей А 01М; А 41; СМД 17КН; СМД 18КН; СМД 19; СМД 20; СМД 23; СМД 60; СМД 62; СМД 64; СМД 72; Д 65М; Д 240; Д 240Л; СКД 6.

Внедрение данного стенда обосновано необходимостью замены ручного труда ремонта муфты сцепления в хозяйстве на механический с целью повышения производительности труда, облегчения ремонта и снижения травматизма.

3.1.1. Устройство стенда.

Стенд состоит из основания 1, сварной конструкции с закреплённой на ней плитой 7, для установки подвергаемых ремонту муфт сцепления; пневмоцилиндра 2 с пружинами 3 для сжатия пружин муфт, размещённого внутри стенда; механизма регулировки развода прижимов; аппаратуры подготовки воздуха; стойка 6 для инструмента и деталей, расположенной над плитой стенда, что и является конструктивной разработкой.

3.1.2. Принцип работы стенда.

Шток 9 пневмоцилиндра 2 посредством шарового шарнира 10 соединён с центральной частью плиты 6, прижимами 3 шарнирно закреплёнными на крышке, их рабочие концы размещены в ползунах, установленных в свою очередь, в радиальных пазах плиты 7. Механизм регулировки развода прижимов, содержит установленный на корпусе шарового шарнира 10 диск 4 поворотный с тремя спиральными пазами, взаимодействующими с

					ВКР СРМС 00.00.00 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Сафин Р.Д.			Пояснительная записка	Лист	Листов
Провер.		Гаязиев И.Н.				1	18
Реценз.						Казанский ГАУ	
Н. Контр.							
Утверд.							

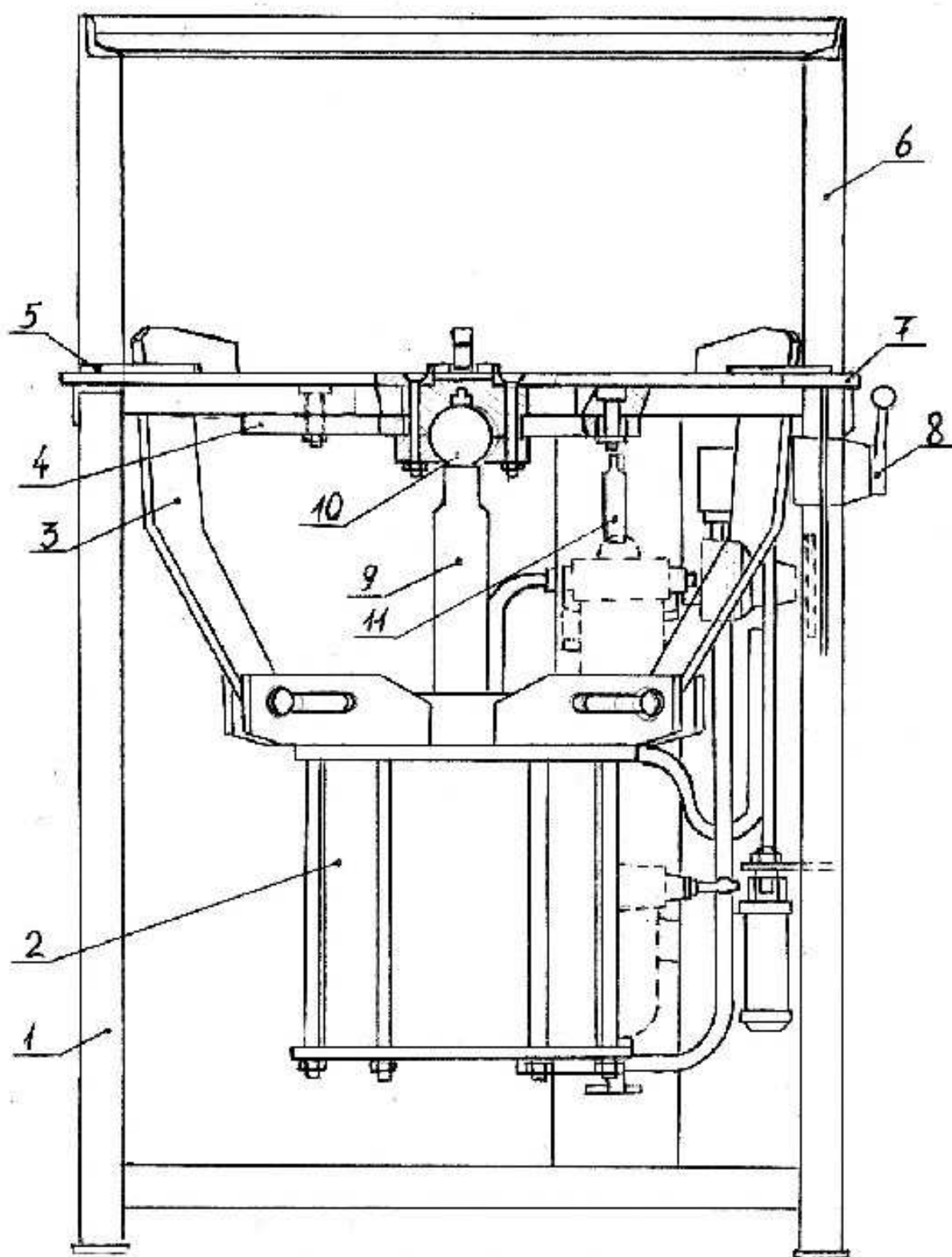


Рисунок 3.1 Стенд для разборки (сборки) муфт сцепления.

- 1 – основание; 2 – пневмоцилиндр; 3 – прижим; 4 – диск; 5 – ползун;
 6 – стойка; 7 – плита; 8 – пневмораспределитель; 9 – шток;
 10 – шаровой шарнир; 11 – рукоятка фиксатора.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР СРМС 00.00.00 113

Лист

2

ползунами 5 посредством закрепленных на них пальцев.

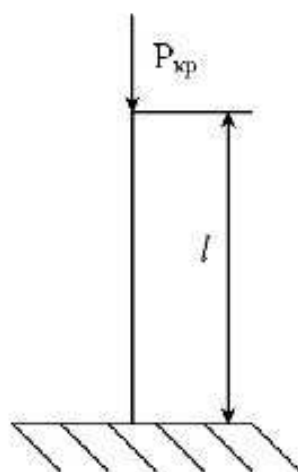
При подаче сжатого воздуха в поршневую полость, гильза цилиндра перемещается в низ, прижимы сводятся, захватывают установленную на стенде муфту сцепления и прижимают ее к плите, сжимая пружины и обеспечивая возможность разборки (сборки) муфт. При повороте диска 4 с помощью рукоятки 11, выполняющей одновременно роль фиксатора, ползуны 5 перемещаются в радиальных пазах плиты, обеспечивая установку прижимов в требуемом положении.

Стенд укомплектован ложементом одна сторона которого предназначена для установки муфт сцепления двигателя А – 01М, другая А – 41; тремя ловителями и оправкой применяемых при сборке муфт сцепления коробки передач зерноуборочного комбайна.

3.2. Прочностные расчеты конструкции.

Расчет уголка №4 на устойчивость, гибкость, критическую силу и напряжения кручения.[...]

Уголок заземлен одним концом. Длина уголка $l = 400$ мм, габаритные размеры $40 \times 40 \times 4$, площадь сечения $F = 3,08 \text{ см}^2$; $i_{\min} = 1,9 \text{ см}^2$; $E = 200000 \text{ Н/см}^2$; $i_{\min} = 0,78$; $[\delta]_{\text{ск}} = 1300 \text{ Н/см}^2$, $\mu = 2$, Ст-3



Находим $P_{кр}$ критическую силу

					ВКР СРМС 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

$$P_{кр} = 2,5 * \frac{E * J_{min}}{l^2} \quad (3.1)$$

где E – модуль упругости

J_{min} – момент инерции

l – длина уголка

$$P_{кр} = 2,5 \frac{200000 * 1,9}{160000} = 59,575 \text{ Н / см}^4$$

Напряжение кручения

$$\delta_K = \frac{P_{кр}}{F} \quad (3.2)$$

где F – площадь сечения

$$\delta_K = \frac{59,375}{3,08} = 19,27 \text{ Н / см}^2$$

Напряжение критическое

$$\delta_{кр} = a - b\lambda + c\lambda^2 \quad (3.3)$$

где a, b, c – табличные параметры для стали 3, соответственно 3100; 11,4; 0 [...]

Гибкость стержня

$$\lambda = \frac{\mu * l}{i_{\min}} \quad (3.4)$$

где μ – коэффициент устойчивости

$$\lambda = \frac{2 * 40}{0,78} = 102,56$$

$$\delta_{кр} = 3100 - 11,4 * 102,56 + 0 * 102,56^2 = 19,31 \text{ Н}$$

находим допускаемую силу $P_{\text{доп}}$

$$P_{\text{доп}} = \varphi * [\sigma]_{\text{сж}} * F \quad (3.5)$$

где φ – коэффициент понижения допускаемого напряжения 0,6

$$P_{\text{доп}} = 0,6 * 1300 * 3,08 = 2402 \text{ Н}$$

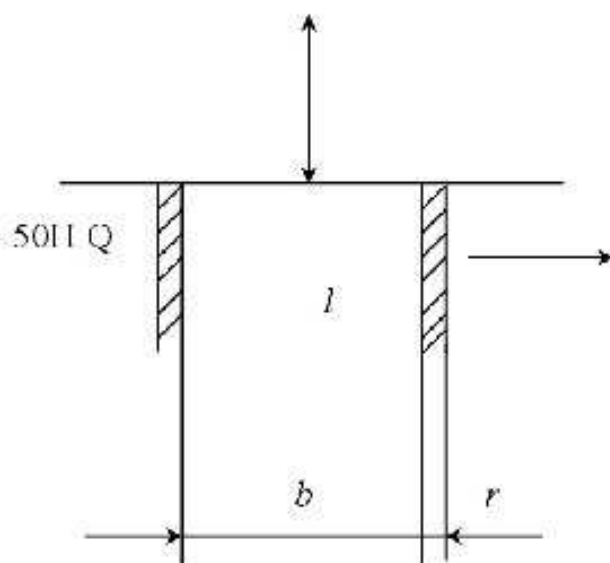
Из расчетов мы видим, что уголок начнет изгибаться при воздействии на него силы примерно равной 24 кг, но так как конструкция предназначена для размещения на ней инструмента, а общая масса не будет превышать 3 – 5 кг, то отсюда можно сделать вывод, что уголок подобран верно.

Расчет сварочного соединения.

Расчет сварочного нахлестного соединения фланговым швом двух уголков из стали Ст 3 [...].

$$Q = 50 \text{ Н}; l = b = 40 \text{ мм}; r = 4 \text{ мм}; \delta_T = 225 \text{ МПа}; |\mu| = 1,45$$

					ВКР СРМС 00.00.00 ПЗ	Листы
Изм.	Листы	№ докум.	Подпись	Дата		5



Определяем допускаемое напряжение растяжения соединяемых деталей.

$$[\sigma_p] = \sigma_T / n = 225 / 1,45 = 155 \text{ МПа}$$

Вычисляем допускаемое напряжение шва при срезе.

$$[\tau_{ср}]_0 = 0,6 * [\sigma_p] = 0,6 * 155 = 93 \text{ МПа} = 9,3 \text{ Н / мм}$$

Проверяем сварочный шов на прочность

$$\tau_{ср} = Q / (0,7 * r * 2l) \leq [\tau_{ср}]_0$$

$$\tau_{ср} = 50 / (0,7 * 4 * 2 * 40) = 0,22 \text{ Н / мм}$$

Из расчетов мы видим, что сварочные швы испытывают нагрузку в несколько раз меньше допускаемого напряжения при срезе.

					ВКР СРМС 00.00.00.113	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.3 Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции

Расчёт экономической эффективности проводится по методике определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений [...].

Эффективность разрабатываемого метода разборки и сборки муфт сцепления определяется путём сравнения затрат по двум вариантам:

- базовый метод;
- предложенный методом.

$$\Delta_r = \Pi_{\text{б}} - \Pi_{\text{п}}, \text{руб.} \quad (3.6)$$

где $\Pi_{\text{б}}$ – приведённые затраты при базовом варианте, руб.;

$\Pi_{\text{п}}$ – приведённые затраты при предложенном варианте, руб.

Приведённые затраты определяются как сумма удельных эксплуатационных и капитальных затрат с учётом коэффициента эффективности капитальных вложений:

$$\Pi_{\text{г}} = C + K \cdot E_{\text{к}}, \text{руб.} \quad (3.7)$$

где C – эксплуатационные затраты, руб.;

K – удельные капитальные затраты, руб.;

$E_{\text{к}}$ – коэффициент сравнительной эффективности капитальных затрат ($E_{\text{к}}=0,1$).

Удельные капитальные затраты:

$$K = B / A_{\text{к}}, \text{руб.}, \quad (3.8)$$

					ВКР СРМС 00.00.00 113	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

где B – балансовая стоимость, руб.;

A_{Π} – годовая программа, шт. $A_{\Pi} = 100$

$$B = B_0 + B_{\Pi}, \text{руб.} \quad (3.9)$$

$$B_0 = C \cdot K_T, \text{руб.}, \quad (3.10)$$

где C – стоимость оборудования, руб.;

K_T – коэффициент, учитывающий накладные расходы, $K_T=1,1$.

Стоимость базового стенда для разборки и сборки составляет 350000 руб.

$$B_{01} = 350000 \cdot 1,1 = 385000 \text{ руб.}$$

$$B_{02} = 175460 \cdot 1,1 = 193006 \text{ руб.}$$

$$B_{\Pi} = \Pi \cdot C_{\Pi}, \text{руб.}, \quad (3.11)$$

где Π – площадь помещения для обкатки автотракторных двигателей.

Для базового-16 м², для проектируемого-16,5 м²;

C_{Π} – стоимость 1 м² производственного помещения; $C_{\Pi}=1525$ руб.

Таблица 3.3 Исходные данные для расчета экономической эффективности внедрения стенда

Показатели	Обозначение	Базовый	Проектируемый
Годовая программа, шт.	A_{Π}	100	100
Стоимость стенда, тыс. руб.	Y_0	350000	177028
Трудоёмкость, чел.-ч.	B	4,7	4,2
Амортизационные			12,5

отчисления, %	Ао	12,5	2,5
на оборудование, %	Ап		
на помещение, %		2,5	
Нормативные годовые отчисления на содержание и ремонт оборудования, %	Н _О	6	6
помещения, %	Н _П	3	3
Часовая тарифная ставка слесаря 5-го разряда, руб.	Ч	29,09	29,09
Часовая тарифная ставка сварщика	Ч	37,73	37,73
Коэффициент, учитывающий дополнительную оплату труда	К _О	1,13	1,13
Коэффициент, учитывающий начисления на социальные нужды	К _Н	1,261	1,261
Коэффициент, учитывающий накладные расходы	К _Г	1,1	1,1
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб.	Ц _Э	2,50	2,50
Стоимость 1 м ² помещения, руб.	Ц _П	2525	2525
Стоимость 1 литра масла, руб.	Ц _М	50	50
Занимаемая производственная	П	16,0	16,5

площадь, м ²			
Мощность станда, кВт	М	30	31

$$B_{m1} = 16 \cdot 2525 = 40400 \text{ руб.}$$

$$B_{m2} = 16,5 \cdot 2525 = 41662,5 \text{ руб.}$$

$$B_1 = 385000 + 40400 = 425400 \text{ руб.}$$

$$B_2 = 193006 + 41662,5 = 234668,5 \text{ руб.}$$

$$K_1 = 425400 / 100 = 4254 \text{ руб.}$$

$$K_2 = 234668,5 / 100 = 2346,7 \text{ руб.}$$

Удельные эксплуатационные затраты:

$$C = C_{\text{пр.н.}} + C_{\text{а.о.}} + C_{\text{а.п.}} + C_{\text{т.о.}} + C_{\text{т.п.}} + C_{\text{э.}} + C_{\text{т.}}, \text{ руб.}, \quad (3.12)$$

где $C_{\text{пр.н.}}$ — оплата труда (с начислениями) производственных рабочих, занятых на разборке и сборке муфт сцепления, руб.;

$C_{\text{а.о.}}$ и $C_{\text{а.п.}}$ — амортизационные отчисления соответственно на оборудование и помещение, руб.;

$C_{\text{т.о.}}$ и $C_{\text{т.п.}}$ — отчисления на содержание и текущий ремонт оборудования и помещения, руб.;

$C_{\text{э.}}$ — стоимость электроэнергии, руб.;

$C_{\text{т.}}$ — стоимость топлива, руб.

Для монтажа оборудования требуется слесарь 5-го разряда с часовой тарифной ставкой соответственно 29,09 руб.

Трудоёмкость разборки и сборки муфт сцепления по базовому методу 4,7 чел.-ч., а по предлагаемому 4,2 чел.-ч.

Основная оплата труда:

$$C_{\text{пр.1}} = 4,7 \cdot 29,09 = 4,7 \cdot 37,73 = 314,05 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{пр.2}} = 4,2 \cdot 29,09 = 4,2 \cdot 37,73 = 280,65 \text{ руб.}$$

Дополнительная оплата труда:

					ВКР СРМС 00.00.00 113	Лист
Изм.	Лист	№ док-м.	Подпись	Дата		10

$$C_{д1} = 12,5 \cdot 314,05 / 100 = 39,3 \text{ руб.}$$

$$C_{д2} = 12,5 \cdot 280,65 / 100 = 35,1 \text{ руб.}$$

Отчисления на социальные нужды:

$$C_{соц.1} = 26 \cdot (314,05 + 39,3) / 100 = 91,9 \text{ руб.}$$

$$C_{соц.2} = 26 \cdot (280,65 + 35,1) / 100 = 82,09 \text{ руб.}$$

$$C_{нр.и.1} = 314,05 + 39,3 + 91,9 = 445,25 \text{ руб.}$$

$$C_{нр.и.2} = 280,65 + 35,1 + 82,09 = 397,84 \text{ руб.}$$

Амортизационные отчисления на оборудование:

$$C_{А.О.} = K \cdot A_0 / \Lambda_H \cdot 100, \text{ руб.}, \quad (3.13)$$

где A_0 – норма амортизационных отчислений на оборудование, %;

$A_0=12,5\%$;

Λ_H – годовая программа ремонта муфт сцеплений, шт.; $\Lambda_H=100$.

$$C_{А.О.1} = 385000 \cdot 12,5 / 100 \cdot 100 = 481,3 \text{ руб.}$$

$$C_{А.О.2} = 193006 \cdot 12,5 / 100 \cdot 100 = 241,3 \text{ руб.},$$

Аналогично рассчитываем амортизационные отчисления на помещения: $\Lambda_0=2,5\%$

$$C_{А.П.1} = 40400 \cdot 2,5 / 100 \cdot 100 = 101 \text{ руб.}$$

$$C_{А.П.2} = 41662,5 \cdot 2,5 / 100 \cdot 100 = 104 \text{ руб.}$$

Отчисления на содержание и текущий ремонт оборудования и помещений:

$$C_{Т.О.} = B_0 \cdot H_0 / \Lambda_H \cdot 100, \text{ руб.}, \quad (3.14)$$

где H_0 – норма годовых отчислений на содержание и текущий ремонт:

для оборудования $H_0 = 6\%$.

$$C_{Т.О.1} = 385000 \cdot 6 / 100 \cdot 100 = 231 \text{ руб.}$$

					ВКР СРМС 00.00.00 113	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

$$C_{T.O.2} = 193006 \cdot 6 / 100 \cdot 100 = 115,8 \text{ руб.}$$

Аналогично рассчитываем затраты на содержание и текущий ремонт для помещений: $H_{\text{П}}=3\%$.

$$C_{T.P.1} = 40400 \cdot 3 / 100 \cdot 100 = 121 \text{ руб.},$$

$$C_{T.P.2} = 41662,5 \cdot 3 / 100 \cdot 100 = 125 \text{ руб.}$$

Затраты на электроэнергию:

$$C_{\text{Э}} = M \cdot T_{\text{О}} \cdot Ц_{\text{Э}} / A_{\text{В}}, \text{ руб.}, \quad (3.14)$$

где M – мощность стесца, кВт;

$T_{\text{О}}$ – годовой фонд работы оборудования, ч;

$Ц_{\text{Э}}$ – цена 1 кВт электроэнергии, руб.

Мощность стесца в базовом варианте 30 кВт, в предлагаемом варианте 31 кВт, годовой фонд работы 200 ч, цена 1кВт электроэнергии 2,50 руб.

$$C_{\text{Э.1}} = 30 \cdot 200 \cdot 2,50 / 100 = 150 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{Э.2}} = 31 \cdot 200 \cdot 2,50 / 100 = 155 \text{ руб.}$$

Затраты на топливо:

$$C_{\text{М}} = Y_{\text{М}} \cdot Q, \text{ руб.}, \quad (3.15)$$

где $Y_{\text{М}}$ – комплексная цена масла, руб.; $Y_{\text{М}}=50$ руб.;

Q – количество масла, кг. $Q_1=27$ кг, $Q_2=24$ кг.

$$C_{\text{М.1}} = 50 \cdot 27 = 1350 \text{ руб.},$$

$$C_{\text{М.2}} = 50 \cdot 24 = 1200 \text{ руб.}$$

Удельные эксплуатационные затраты:

$$C_1 = 445,25 + 481,3 + 101 + 231 - 121 + 150 - 1350 = 2879,55 \text{ руб.},$$

$$C_2 = 397,84 + 241,3 + 104 - 115,8 + 125 - 155 + 1200 = 2338,94 \text{ руб.}$$

					ВКР СРМС 00.00.00 ПЗ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Приведённые затраты:

$$П_{21} = 2879,55 + 0,1 \cdot 4254 = 3304,95 \text{ руб.},$$

$$П_{32} = 2338,94 + 0,1 \cdot 2346,7 = 2573,61 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект:

$$\mathcal{O}_T = (П_{21} - П_{32}) \cdot A_H, \text{руб.} \quad (3.16)$$

$$\mathcal{O}_T = (3304,95 - 2573,61) \cdot 100 = 73134 \text{ руб.}$$

Годовая экономия эксплуатационных затрат:

$$\mathcal{O}_3 = (2879,55 - 2338,94) \cdot 100 = 54061 \text{ руб.}$$

Экономическая эффективность капитальных вложений:

$$\mathcal{O}_C = \mathcal{O}_3 / K, \% \quad (3.17)$$

$$\mathcal{O}_{C2} = 54061 / 193006 = 0,28$$

Срок окупаемости:

$$T_C = K / \mathcal{O}_T, \text{лет} \quad (3.18)$$

$$T_C = 193006 / 73134 = 2,6 \text{ года.}$$

Таблица 3.4 Экономическая эффективность совершенствования
стенда разборки и сборки муфт сцепления

Показатели	Технология обкатки	
	Существующая	Проектная
Балансовая стоимость, руб.		
стенда	385000	193006
помещения	40400	41663
Удельные эксплуатационные затраты, руб. на 1 разборку и сборку	2880	2339
Годовая экономия эксплуатационных затрат, руб.	-	54061
Удельные капитальные затраты, руб.	4254	2347
Приведённые затраты, руб.	3305	2574
Годовой экономический эффект, руб.	-	73134
Коэффициент экономической эффективности	-	0,28
Срок окупаемости капитальных вложений, лет	-	2,6

Анализ полученных данных показывает, что при реализации разрабатываемой технологии сокращается расход электроэнергии, за счет сокращения потребляемой мощности, снижается трудоемкость процесса разборки сборки муфт сцепления, кроме того происходит уменьшение: стоимости оборудования, удельных капитальных вложений, удельных эксплуатационных затрат, приведённых затрат. Срок окупаемости составит 2,6 года.

3.4 Разработка инструкции по охране труда при работе со стендом разборки и сборки муфт сцепления

Инструкция по охране труда при работе на стенде разборки и сборки муфт сцепления

Утверждено
на заседании
профсоюзного комитета

Утверждаю
директор

«___» _____ 2021 г.

«___» _____ 2021 г.

Инструкция

по охране труда при работе на стенде разборки и сборки муфт сцепления

Общие положения

1. Стенд должен эксплуатироваться в соответствии с требованиями правил техники безопасности и санитарии.
2. Запрещаются работы по монтажу, ремонту или техническому обслуживанию составных частей и электрооборудования стенда без полного отключения его от питающей сети.
3. Разборочные стенды устанавливаются на прочных основаниях, а разбираемые агрегаты, детали и сборочные единицы машины тщательно закрепляют на стендах.
4. Расстояние между ограждениями стационарных машин и конструктивными элементами здания (стены, колонны), а также ширина постоянных проходов, свободных от оборудования и коммуникаций, должны быть не менее 1,1 м.
5. Рабочие места должны освещаться в соответствии со строительными нормами и правилами СНиП 11-4-79.

					ВКР СРМС 00.00.00 ПЗ	Лист 15
Изм.	Листы	№ докум.	Подпись	Дата		

6. Допуск к работе и периодичность контроля над состоянием здоровья работающих должно определяться в порядке, установленном Минздравом РФ.

Требования безопасности перед началом работы

1. Необходимо с лицами, обслуживающими стенд провести инструктаж по общим правилам техники безопасности, инструктаж на рабочем месте, а также обучить практическим навыкам выполнения работ.
2. Проверить крепление всех составных частей и деталей стенда.
3. Проверить наличие, исправность и крепление защитных ограждений вращающихся частей стенда и заземляющих проводов.
4. Проверить отсутствие подтеканий рабочей жидкости в гидропроводах и соединениях.
5. Проверить отсутствие посторонних лиц в опасных зонах вблизи стенда.
6. Провести завершающий контрольный осмотр.

Требования безопасности во время работы

1. Не допускается оставлять работающий стенд без присмотра.
2. Запрещается работать на испытательном участке без средств индивидуальной защиты.
3. Запрещается находиться на участке посторонним лицам.
4. Запрещается открывать защитный кожух вращающихся частей при работающем стенде.
5. Запрещается проводить разборку при наличии течи в соединениях трубопроводов рабочей жидкости.
6. Запрещается работа на стенде при недостаточном уровне рабочей жидкости.

					ВКР СРМС 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	М. докум.	Подпись	Дата		16

Требования безопасности после окончания работ

1. Отключить от питания стенд.
2. Провести демонтаж муфт сцепления.
3. Провести контрольный осмотр всех частей и механизмов стенда.
4. Провести уборку используемого инвентаря в специально отведенные для этого шкафы и стеллажи.

Требования безопасности при аварийной ситуации

1. Немедленно остановить работу стенда во избежание ухудшения сложившейся ситуации.
2. Применить при необходимости средства индивидуальной защиты и аптечку.
3. Осведомить о сложившейся ситуации других работников, в том числе управляющих, и аварийные службы.
4. Покинуть помещение разборочного участка. Находиться на безопасном расстоянии.

3.5 Экологическая безопасность

В стране охрана окружающей среды рассматривается как важнейшая социально-экономическая проблема и ее решению придается огромное значение. Для современного этапа характерна неразрывность и комплексность приемов рационального природопользования во всех сферах народного хозяйства.

В настоящее время химизация сельского хозяйства вступила в новый этап своего развития.

Паряду с положительным эффектом средства химизации могут стать причиной загрязнения почв, растений поверхностных и грунтовых вод.

Проведение природоохранных мероприятий вызывается необходимостью поддержания благоприятного гидрологического и

гидрохимического регламентов, улучшения санитарного состояния, рационального использования водных ресурсов.

Минимальная ширина водоохраной зоны устанавливается в зависимости от длины и мощности водных источников в летний период. При длине водных источников до 10 км. ширина зоны 15 м. При длине до 50 км. ширина зоны 100 м., до 100 км. 200 м., более 100 км. 300 м.

Вопросы охраны окружающей среды имеют особенно большое значение для хозяйства. Ведь здесь все производство связано с природой, то есть с окружающей средой. Ускорение научно-технического прогресса вносит много нового во взаимоотношения сельского хозяйства с природой, усиливает преобразующее влияние сельскохозяйственной деятельности на окружающую среду.

Значительно возросла распаханность земельных угодий. В связи с этим нужна продуманная система мер по регулированию преобразующих процессов в новых условиях.

Специалистам необходимо провести ряд мероприятий для улучшения природоохранной работы:

- не допускать загрязнения почв, следить за правильной транспортировкой, хранением и внесением удобрений в почву;
- повышать материальную и моральную заинтересованность, ответственность по охране окружающей среды;
- внедрять новые технологии возделывания культур.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение нового станда для разборки и сборки муфт сцепления позволяет получить технический результат, заключающийся в повышении качества выполнения производственного процесса и производительности труда.

Разработаны мероприятия по технике безопасности жизнедеятельности при проведении разборки и сборки муфт сцепления на производстве, а также экологической безопасности.

Из проведенного экономического обоснования можно сделать вывод о целесообразности применения нового станда для разборки и сборки муфт сцепления.

Анализ полученных данных показывает, что происходит снижение:

- удельных эксплуатационных затрат;
- удельных приведенных затрат.

Годовая экономия эксплуатационных затрат составит 54061 руб., годовой экономический эффект 73134 руб.

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений составляет 2,6 года.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курчаткина, В.В. Надежность и ремонт машин. Под редакцией В.В. Курчаткина. – М.: Колос, 2000
2. Юдин, М.И. Организация ремонтно-обслуживающего производства в сельском хозяйстве. Краснодар, КГАУ, 2004
3. Торопышиц, С.И., Проектирование сельскохозяйственных ремонтно-обслуживающих предприятий. Краснодар, КГАУ, 2004
4. Ссрый, И.С. Курсовое и дипломное проектирование по надежности и ремонту машин. – М.: Агропромиздат, 1991
5. Кряжков, В.М. Надежность и качество хозяйственной техники. – М.: Агропромиздат, 1989
6. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве. Под редакцией Черпонаванова В.И. М.: ГОСНИТИ, 2003
7. Микотин, В.Я. Технология ремонта сельскохозяйственных машин и оборудования. – М.: Колос, 2000
8. Иофинов, С.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка. М.: Колос, 1984г.
9. Комплексная система обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. – М.: ГОСНИТИ, 1985г.
10. Смеров, А.П. и др. Курсовое и дипломное проектирование по ремонту машин. – М.: Колос, 1984г.
11. Руководство по организации ремонта машин в мастерских колхозов и совхозах. – М.: ГОСНИТИ, 1973г.
12. Ачеркан, Н.С. Справочник металлиста. Т.1. М.: Машиностроение, 1965г.
13. Канарев, Ф.М. Охрана труда. М.: Агропромиздат, 1988г.
14. Беляков, Г.И. Практикум по охране труда – М.: Агропромиздат, 1988г.
15. Безопасность труда на ремонтных предприятиях сельского хозяйства. Справочник М.: Колос, 1978г.

16. Хмелева, Н.М. и др. Руководство по организации технического обслуживания МТП в колхозах и совхозах. – М.: ГОСНИТИ, 1989г.
17. Семейкин, В.А. Оперативное планирование технического обслуживания тракторов и автомобилей – М.: Россельхозиздат, 1985г.
18. Черепанов, С.С. Перспективы совершенствования процессов обеспечения работоспособности машин АПК и меры по их практической реализации. М.: 1988г.
19. Гурсвич, Д.Ф. Повышение качества ремонта техники в мастерской хозяйств. – Л.: Лениздат, 1984г.
20. Петров, Ю.П. Основы ремонта машин, – М.: Колос 1972г.
21. Черноиванов, В.И. Организация и технология восстановления деталей машин. М.: ВО Агропромиздат, 1989г.