

ФГБОУ ВО КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ МЕХАНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Направление «Агроинженерия»

Кафедра «Технический сервис»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РА- БОТА

Тема Проектирование технического сервиса в аграрном предпри-
ятии с разработкой устройства для диагностирования воз-
душного фильтра

Шифр ВКР.35.03.06.224.17

Выпускник	<u>студент</u>	_____	<u>Ардаширов Д.Г.</u> Ф.И.О.
		подпись	
Руководитель	<u>профессор</u> ученое звание	_____	<u>И.Г.Галиев</u> Ф.И.О.
		подпись	

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите

(протокол № _____ от ____ февраля 2017 года)

Зав. кафедрой	<u>профессор</u> ученое звание	_____	<u>Н.Р.Адигамов</u> Ф.И.О.
		подпись	

Казань – 2017 г.

АННОТАЦИЯ

*к выпускной квалификационной работе Ардаширова Д.Г.
на тему «Проектирование пункта технического
обслуживания техники в аграрном производстве с разра-
боткой устройства для автоматического слива конденса-
та ресивера»*

Выпускная работа состоит из пояснительной записки на 65 листах печатного текста и графической части на 6 листах формата А1.

Записка состоит из введения, шести разделов, выводов, приложения, спецификации и включает один рисунок, 18 таблиц. Список использованной литературы содержит 17 наименований.

В первом разделе дан анализ необходимости усовершенствования пневмосистемы тракторов.

Во втором разделе приведено обоснование проекта технического сервиса для предприятий АПК.

В третьем разделе разработано устройство для автоматического слива конденсата, приведены необходимые инженерные и прочностные расчеты; приведены инструкции по пользованию установкой; представлены разработанные мероприятия по охране окружающей среды и дано экономическое обоснование конструкции.

В конце ВКР приведены выводы и предложения.

	3
<i>ВВЕДЕНИЕ</i>	<i>5</i>
<i>1.АНАЛИЗ НЕОБХОДИМОСТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ</i>	
<i>ПНЕВМОСИСТЕМЫ ТРАКТОРОВ</i>	<i>6</i>
<i>1.1.Устройство и техническое обслуживание пневмосистемы тракторов</i>	
<i>.....</i>	<i>6</i>
<i>1.2. Анализ существующих конструкций</i>	<i>8</i>
<i>2.АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ТЕХНИЧЕСКОГО</i>	
<i>ОБСЛУЖИВАНИЯ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ЕГО</i>	
<i>УЛУЧШЕНИЮ</i>	<i>11</i>
<i>2.1.Анализ задач системы ТО в хозяйстве</i>	<i>11</i>
<i>2.2. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию</i>	<i>13</i>
<i>2.3. Характерные отказы при эксплуатации машин и способы их</i>	
<i>устранения</i>	<i>18</i>
<i>2.4. Планирование управления техническим состоянием машин</i>	<i>20</i>
<i>2.5 Виды и периодичности технического обслуживания МТП.</i>	<i>24</i>
<i>2.6. Организационно – технологические основы технического</i>	
<i>обслуживания МТП.....</i>	<i>26</i>
<i>2.6.1. Выбор и обоснование метода технического обслуживания.....</i>	<i>26</i>
<i>2.6.2. Планирование технического обслуживания.</i>	<i>28</i>
<i>2.6.3. Контроль поставки тракторов на техническое обслуживание .</i>	<i>33</i>
<i>2.6.4. Проектирование технологии технического обслуживания МТП</i>	<i>34</i>
<i>2.6.5. Мероприятия по повышению уровня технической эксплуатации</i>	
<i>тракторов</i>	<i>36</i>
<i>3. КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ</i>	<i>41</i>
<i>3.1.Обоснование схемы новой конструкции.....</i>	<i>41</i>
<i>3.1.1. Работа конструкции в различных режимах.....</i>	<i>42</i>
<i>3.2. Расчет деталей и узлов конструкции.....</i>	<i>43</i>
<i>3.2.1. расчет болта.....</i>	<i>43</i>
<i>3.2.2. Расчет пружины.</i>	<i>46</i>

3.3. Планирование охраны труда при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники	50
3.3.1. Инструкция по охране труда при работе с устройством	52
3.3.2 Инструкция по технике безопасности тракториста – машиниста при ЕТО трактора при применении устройства для автоматического слива конденсата	52
3.4. Разработка мероприятий по охране окружающей среды.	54
3.5. Экономическое обоснование конструкции.....	56
3.5.1. Расчет массы и стоимости конструкции.....	56
3.5.2. Расчет технико- экономических показателей	58
ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	64
СПЕЦИФИКАЦИИ.....	66

ВВЕДЕНИЕ

Значительную роль в повышении эффективности использования МТП, играет его высококачественное и своевременное ТО и ремонт с применением новейших методов и средств диагностирования.

Пополнение МТП хозяйства новой энергонасыщенной техникой предъявляет высокие требования к ее выполнению работ в оптимальные агротехнические сроки. Наряду с этим стоит задача значительного увеличения отдачи от эффективно созданного в агропромышленном комплексе производственного потенциала. Эти проблемы еще больше обостряются по мере перехода к рыночным отношениям в аграрном секторе экономики проведением земельной реформы широким распространением новых организационных форм хозяйствования.

Проведение ТО, в том числе регулирования сложных машин, требует высокой квалификации исполнителей, необходимого уровня механизации и организации работ. В связи с этим, степень реализации тех или иных мероприятий в хозяйствах различно, а значит и мероприятия по повышению эффективности использования техники должны быть различны.

Таким образом, первоначальной задачей повышения эксплуатационных показателей является - техническая эксплуатация и только потом разработка мероприятий.

1. АНАЛИЗ НЕОБХОДИМОСТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПНЕВМОСИСТЕМЫ ТРАКТОРОВ

1.1. Устройство и техническое обслуживание пневмосистемы тракторов

Сборочные единицы, механизмы и приспособления рабочего оборудования тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82 используют при выполнении специальных работ или при специфических условиях эксплуатации.

В основное рабочее оборудование входят: пневматическая система привода тормозов прицепов, гидрофицированный прицепной крюк, автоматическая сцепка для навесных машин, буксирное устройство.

Дополнительное оборудование не входит в комплект трактора и поставляется по заказу потребителя за отдельную плату. Оно включает в себя ходоуменьшитель, приводной шкив, боковой вал отбора мощности, балластные грузы, задние колеса с шинами 9-42 для пропашных работ в узких междурядьях (45 см), проставки для сдвигания задних колес, полугусеничный ход, выносные цилиндры и соединительную аппаратуру.

Для работы с прицепами и другими машинами, снабженными пневматическим или гидравлическим приводом тормозов, трактор оборудуется однопроводной пневматической системой, в которую входят компрессор, регулятор давления, ресивер, тормозной кран, пневматический переходник, разобщительный кран, соединительная головка, трубопроводы. Система применяется также для накачки шин и других целей, где требуется сжатый воздух.

Техническое обслуживание пневматической системы привода тормозов прицепов заключается в систематической проверке герметичности, периодическом контроле величины давления воздуха, подтяжке крепежа, проведении регулировок.

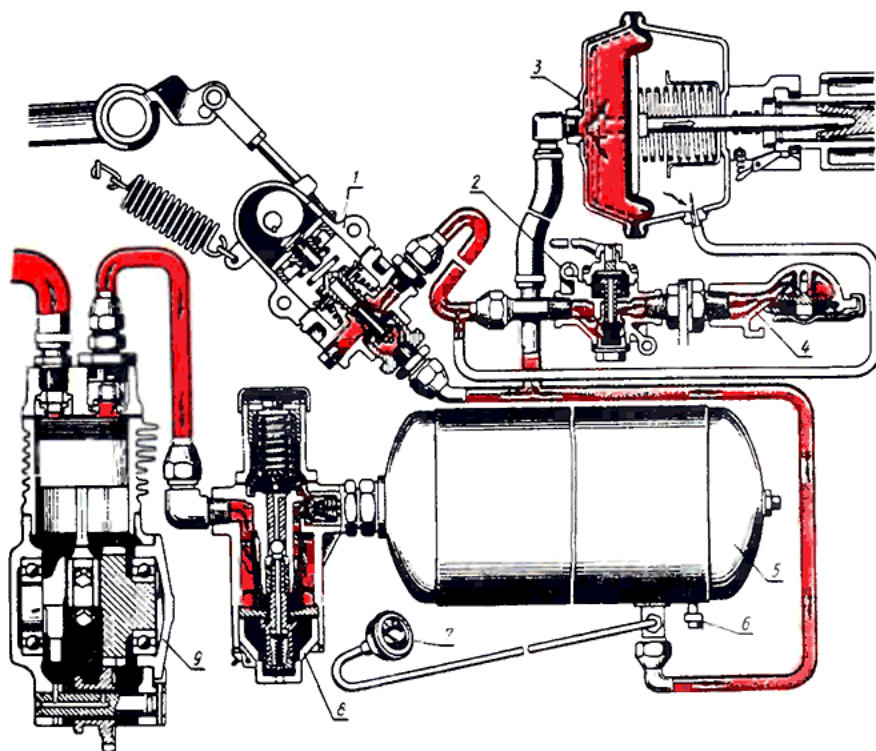
Проверку герметичности проводят после остановки двигателя или при отключенном компрессоре по времени падения давления воздуха в пневмосистеме.

Скорость падения давления не должна превышать $0,03 \text{ МПа}$ ($0,3 \text{ кгс/см}^2$) от величины давления на регуляторе давления в течение 30 мин при свободном положении тормозных педалей и в течение 15 мин при полном ходе тормозных педалей, исключая падение давления за счет заполнения воздухом тормозных магистралей.

Если скорость падения давления превышает допустимые пределы, нужно выявить места утечек по шипящему звуку выходящего воздуха или путем последовательного покрытия соединительных мест системы мыльной эмульсией.

При выполнении работ, на которых пневматическая система не используется, компрессор следует отключать. Рекомендуется после 60 ч работы с отключенным компрессором включить его и проверить состояние

системы (работу компрессора, регулятора давления и тормозного крана).



1 - тормозной кран; 2 - разобщительный кран; 5 - пневматический переходник; 4 - соединительная головка; 5 - ресивер; 6 - спускной краник; 7 - манометр; 8 - регулятор давления;

9 - компрессор.

Рисунок 1.1.- Схема пневматической системы

Слив конденсата из ресивера производится ежедневно (при использовании пневмосистемы). Для слива конденсата по окончании работы, когда в ресивере воздух еще находится под давлением, открывают спускной 6 (рис. 1.1.) кран и сливают конденсат. Если давление воздуха в ресивере отсутствует, то его очистка будет неполной, что вызовет коррозию внутренних поверхностей ресивера. Периодически следует проверять герметичность спускного крана. При сезонном техническом обслуживании рекомендуется продуть ресивер паром либо чистой водой, затем проверить его на герметичность при давлении 1,4 МПа (14 кгс/см²).

1.2. Анализ существующих конструкций

Использование трактора с прицепами, оборудованными пневматическим или гидравлическим приводом к механизму торможения, обеспечивается универсальной пневматической системой. Применяя ее, можно работать и с другими сельскохозяйственными машинами, оборудованными тормозами с пневматическим или гидравлическим приводом.

Пневматическую систему применяют также для накачки шин, питания охладителя воздуха в кабине трактора и других целей, где требуется энергия сжатого воздуха.

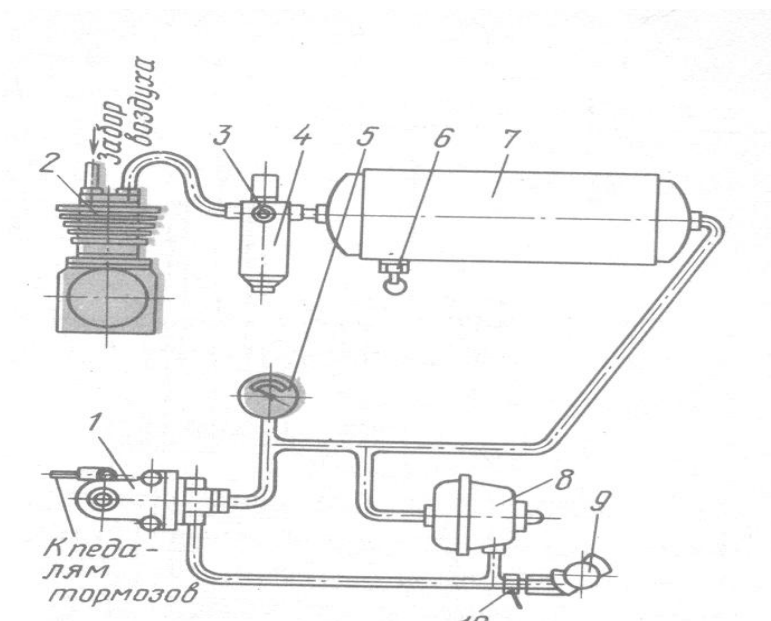


Рисунок 1.2 –

Универсальная пневматическая система.

Универсальную пневматическую систему образуют: компрессор 2 (рис. 1.2), регулятор 4 давления, ресивер 7, тормозной кран 1, пневмопереходник 8,

разошибительный кран 10, соединительная головка 9 и трубопроводы.

Воздух в систему забирается из впускного коллектора дизеля и очищается. В компрессоре воздух сжимается до давления, ограничиваемого регулятором давления, и подается в ресивер. Оттуда сжатый воздух по одному трубопроводу поступает в бесштоковую полость пневмопереходника, а по другому – к тормозному крану. Далее воздух по трубопроводу поступает в соединительную головку и пневматическую систему прицепа. Одновременно воздух поступает в штоковую полость переходника 8. Штоковая и бесштоковая полости разделены диафрагмой. .

В регуляторе 4 установлен клапан 3 отбора воздуха, используемый для накачки шин и других целей. Для контроля за давлением воздуха в системе на щитке приборов. имеется манометр 5, а для удаления конденсата из ресивера клапан 6.

Герметичность пневматической системы проверяют при давлении 0,59...0,62 Мпа (5,9...6,2 кгс/см²), выключенных потребителей сжатого воздуха и неработающем компрессоре. Падение давления воздуха не должно превышать 0,049 Мпа (0,5 кгс/см²) в течение 30 мин. Соединения с недостаточной герметичностью определяют на слух (сильные утечки) или последовательным покрытием мест соединений системы мыльной эмульсией. В зависимости от характера и причин утечек их устраняют подтяжкой соединений или заменой поврежденных элементов. Для снижения расхода топлива и повышения срока службы пневматической системы компрессор отключают, во целях поддержания ее в работоспособном состоянии через каждые 60 моточасов его кратковременно включают и проверяют функционирование всех элементов.

Достоинство конструкции: простота, дешевизна. Недостатки: процесс обслуживания трудоемок, быстрый износ соприкасающихся деталей.

Клапан слива конденсата применяемые на КамАЗ, ЗИЛ, МТЗ: 1-корпус, 2- клапан, 3-шток. Достоинства: процесс нетрудоемок. Недостатки: имеется человеческий фактор, износ клапана.

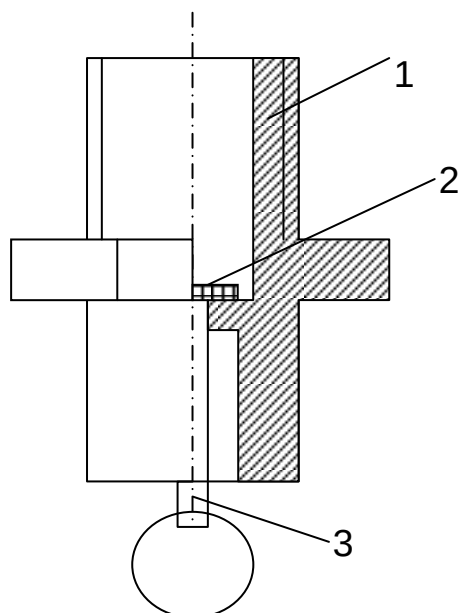


Рисунок 1.3 – Клапан слива конденсата.

Клапан слива конденсата применяемые на автобусах: 1- пружина, 2- корпус, 3- шаровой клапан. Достоинства: имеет дистанционное управление. Недостатки: недопустимость даже малейшей ржавчины внутри ресивера, это может привести неплотному запираанию клапана.

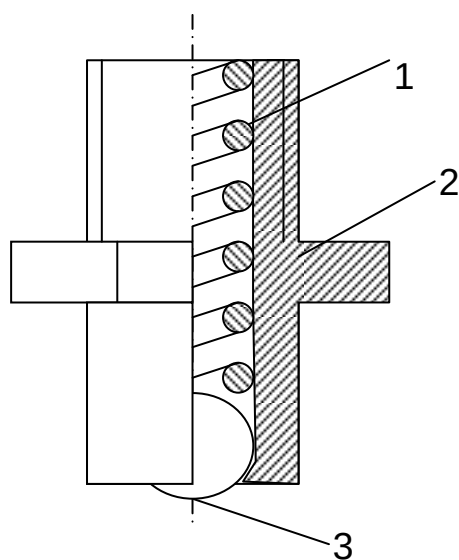


Рисунок 1.4 – Клапан слива конденсата

2. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ЕГО УЛУЧШЕНИЮ

2.1. Анализ задач системы ТО в хозяйстве

Качественные признаки технического состояния, появляющиеся в результате изнашивания, деформации, разрушения или старения детали, "материалов под влиянием условий эксплуатации, обычно проявляются в виде наличия течи масла, охлаждающей жидкости, определенного цвета отработавших газов, в появлении характерного шума, скрежета, специфического запаха, например горелой резины и т. п. Эти признаки не измеряют, их качественно оценивают.

Пополнение машинного парка техникой предъявляет высокие требования к ее надежности, повышению степени готовности к выполнению работ в оптимальные сроки. Наряду с этим стоит задача значительного увеличения отдачи от уже созданного в хозяйственном комплексе производственного потенциала. Эти проблемы еще больше обостряются по мере перехода к рыночным отношениям в промышленном секторе экономики.

Значительную роль в повышении эффективности использования машинного парка играет его высококачественное и своевременное техническое обслуживание и ремонт с применением новейших методов и средств диагностирования.

Условия эксплуатации со временем оказывают влияние на техническое состояние машин. Происходит механическое изнашивание трущихся деталей: абразивное, изнашивание при хрупком поверхностном разрушении, адгезионное в результате молекулярного оцепления материалов трущихся деталей, коррозионно-механическое. В результате механического изнашивания постепенно уменьшаются размеры трущихся деталей, увеличиваются зазоры в соединениях, например в соединениях цилиндр - поршень,

радиальный зазор в подшипниках скольжения и качения.

Проведение технического обслуживания, в том числе регулирования сложных машин, требует высокой квалификации исполнителей, необходимого уровня механизации и организации работ.

Наблюдаются пластические деформации и разрушения деталей, что связано с превышением предела текучести или прочности материалов, или усталостные разрушения от циклического возникновения нагрузок, превышающих предел выносливости. Вследствие агрессивного воздействия среды происходит коррозионное изнашивание деталей кабины, рамы, деталей т. п. Кроме того, проявляются физико-химические и температурные изменения материалов и деталей, т. е. их старение.

Все это проявляется через параметры технического состояния (различные физические величины, характеризующие работоспособность и исправность машин), а также "качественные признаки" и состояния.

Различают структурные и диагностические параметры, которые можно количественно измерить.

Структурные параметры - износ, размер детали, зазор, натяг в сопряжении, физико-механические свойства материала, выходные технические характеристики машины и ее составных частей, непосредственно обуславливающие техническое состояние сельскохозяйственных машин.

Диагностические параметры, используемые для определения технического состояния машин (температура, шум, вибрация, степень герметичности, давление, расход масла, параметры движения деталей и др.), в основном косвенно характеризующие структурные параметры машины. В тех случаях, когда структурный параметр определяется в процессе диагностирования прямым измерением, он одновременно выступает как диагностический параметр.

2.2. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию

Виды технических обслуживаний, периодичность и условия их проведения устанавливает разработчик изготовитель машины в соответствии с действующими стандартами и согласовывает с заказчиком и потребителем. При использовании машин предусматриваются следующие виды: ГОСТ 20793-86

- (ЕТО)
- (ТО-1;ТО-2;ТО-3)
- (СТО)

а также техническое обслуживание при обкатке, транспортировке и хранение машин. ТО-3 предусматривается только для тракторов.

Таблица 2.1.-Виды ТО для СХТ

Вид технического обслуживания и рем.	Трак-ры и самоходное шасси	Самоход. и сложные машины	Сеноубороч. машины, жатки, прицепы, сцепки	Плуги, сеялки, культив. и др. СХМ
ежесменное техническое обслуживание	+	+	+	+
техническое обслуживание -1	+	+	+	-
техническое обслуживание -2	+	+	-	-
техническое обслуживание	+	-	-	-

-3				
<i>Сезонное техническое обслуживание</i>	+	-	-	-
<i>ТР</i>	+	+	+	+
<i>КР</i>	+	+	-	-

Примечание: «+» - ТО выполняется

«-»- ТО не выполняется

Техническое обслуживание машин при использовании их по назначению имеет целью систематический контроль технического состояния машин и выполнения плановых работ для уменьшения скорости изнашивания элементов, предупреждающих отказов и неисправностей.

Как своевременный вид технического обслуживание в организациях и на других сельскохозяйственных предприятиях проводят контроль соответствия фактического состояния машины, требованиям установленными техническими документациями. Этот процесс называют техническим осмотром машины и выполняют при помощи средств диагностирования технического состояния машин перед началом и по окончании сезона полевых работ, а также по мере необходимости и при решении вопросов, связанных с постановкой машины в ремонт и прогнозированием ее ресурса.

Виды технического обслуживания, их периодичность и содержание устанавливается единым для новых и капитально отремонтированных машин. Сведения о проведении каждого технического обслуживание (кроме ежесменного) заносят в формуляр машины. Тракторы всех марок при их использовании по назначению (ГОСТ 20793-81) и хранении (ГОСТ 7751-79) подвергаются техническому обслуживанию следующих видов.

Таблица 2.2.- Периодичность технического обслуживания

<i>Виды технического обслуживания</i>	<i>Периодичность или условие проведения технических обслуживаний</i>
---------------------------------------	--

<i>Виды технического обслуживания</i>	<i>Периодичность или условие проведения технических обслуживаний</i>
<i>При обкатке (ТО-0)</i>	<i>Перед началом, входе и по окончании обкатки</i>
<i>Ежемесячное (ЕТО)</i>	<i>8-10 моточасов</i>
<i>Первое (ТО-1)</i>	<i>60 моточасов 125 моточасов</i>
<i>Второе (ТО-2)</i>	<i>240 моточасов 500 моточасов</i>
<i>Третье (ТО-3)</i>	<i>960 моточасов 1000 моточасов</i>
<i>Сезонное при переходе к весенне-летнему периоду эксплуатации (СТО-ВП)</i>	<i>При установившейся среднесуточной $t^0\text{C}$ воздуха выше $+5^0\text{C}$.</i>
<i>Сезонное при переходе к осенне-зимнему периоду эксплуатации (СТО-ОЗ_</i>	<i>При установившейся среднесуточной $t^0\text{C}$ воздуха ниже $+5^0\text{C}$. При эксплуатации трактора: - в условиях пустыни и песчаных почв</i>
<i>В основных условиях эксплуатации</i>	<i>- на комплексных почвах; - в условиях высокогорья;</i>
<i>При подготовке к длительному хранению</i>	<i>Не позднее 10 дней с момента окончания периода эксплуатации</i>
<i>В процессе длительного хранения</i>	<i>Один раз в месяц при хранении на открытых площадях и под навесом; один раз в два месяца при хранении в закрытых помещениях.</i>
<i>При снятии с длительного хранения</i>	<i>За 15 дней до начала</i>

<i>Виды технического обслуживания</i>	<i>Периодичность или условие проведения технических обслуживаний</i>
	<i>использования</i>

В соответствии с правилами проведения технического обслуживания при ежесменном техническом обслуживании (ЕТО) выполняют следующие работы: очистить от пыли и грязи поверхность техники; проверить (внешний осмотр) нет ли течи эксплуатационных материалов и при необходимости устраняют подтекание; проверить уровень масла в картере двигателя, уровень тосола в радиаторе и при необходимости доливают до необходимого уровня; проверить (осмотр и прослушивание) работу двигателя, рулевого механизма, детали систем освещения и сигнализаций, стеклоочистителей и тормоза.

Допускается проверять и доливать масло в дизель трактора в течение всего смены.

При ТО-I: очистить от пыли и грязи поверхность техники; проверить (внешний осмотр) нет ли течи эксплуатационных материалов и при необходимости устраняют подтекание; проверить уровень масла в картере двигателя, уровень тосола в радиаторе и при необходимости доливают до необходимого уровня; проверить (осмотр и прослушивание) работу двигателя, рулевого механизма, детали систем освещения и сигнализаций, стеклоочистителей и тормоза, механизма блокировки запуска дизеля;

проверить и при необходимости регулировать: приводные ремни (натяжение) и (давление) воздух в шине; проверить работу на слух и на вибрацию двигатель и время на его пуск, давление масла (главная масляная магистраль); проверить состояние и герметичность соединений воздушного фильтра; проверить период времени выбега ротора центробежного масляного очистителя после остановки двигателя; провести ТО воздушного фильтра в соответствии с инструкцией по использованию; проверить аккумулятор и при необходимости очистить поверхность аккумулятора, клеммы, наконечника провода, вентиляционные отверстия в пробке, долить

дистиллированную воду; слить осадок из топливного фильтра грубой очистки, слить осадок масла которые скопились в отсеках заднего моста и УKM, конденсат из воздушного баллона, смазать клеммы и наконечник провода; проверить уровень масла в емкостях машины (согласно таблице смазывания) и при надобности долить до необходимого уровня; смазать узлы трактора в соответствии с таблице и схеме смазки.

Исходя из приведенного перечня видно, что номенклатура операций при ТО-1 отлична от ЕТО тем, что добавлены - проверочные и смазочные операции, а так же дополнительно предусмотрены операции: слив отстоя из фильтра и конденсат из баллона.

При проведении второго технического обслуживания (ТО-2): очистить от пыли и грязи поверхность техники; проверить (внешний осмотр) нет ли течи эксплуатационных материалов и при надобности устраняют подтекание; проверить уровень масла в картере двигателя, уровень тосола в радиаторе и при надобности доливают до необходимого уровня; проверить (осмотр и прослушивание) работу двигателя, рулевого механизма, детали систем освещения и сигнализаций, стеклоочистителей и тормоза, механизма блокировки запуска дизеля;

проверить и при необходимости регулировать: приводные ремни (натяжение) и (давление) воздух в шине; проверить работу на слух и на вибрацию двигатель и время на его пуск, давление масла (главная масляная магистраль); проверить состояние и герметичность соединений воздушного фильтра; проверить период времени выбега ротора центробежного масляного очистителя после остановки двигателя; провести ТО воздушного фильтра в соответствии с инструкцией по использованию; проверить аккумулятор и при надобности очистить поверхность аккумулятора, клеммы, наконечника провода, вентиляционные отверстие в пробке, долить дистиллированную воду; слить осадок из топливного фильтра грубой очистки, слить осадок масла которые скопились в отсеках заднего моста и УKM, конденсат из воздушного баллона, смазать клеммы и наконечник про-

вода; проверить уровень масла в емкостях машины (согласно таблице смазывания) и при надобности долить до необходимого уровня; смазать узлы трактора в соответствии с таблице и схеме смазки;

проверить и при надобности регулировать зазор в клапанном механизме газораспределения двигателя, тормоз карданных передач, муфты сцеплений основного двигателя и привода ВОМ, муфты поворота, тормозные системы, сходимости передних колес, механизма рулевого управления, подшипников шкворня поворотного кулака переднего моста, осевых зазоров подшипника переднего колеса, свободный и полный ход рычага и педали управлений, усилие на рулевое колесо, на рычаге и педали управлений; прочистить дренажные отверстия генератора;

промыть систему смазки двигателя; проверка мощности двигателя.

Разъемы воздухоочистителя и впускных воздухопроводов дизеля проверяют на герметичность после окончания обслуживания трактора.

Если конструктивно предусмотрен сигнализатор состояния воздушного фильтра и если поступает сигнал засоренности фильтра он должен быть промыт и продут при очередном ТО.

Проверить работу на слух и на вибрацию двигатель и время на его пуск, давление масла (главная масляная магистраль), проверить период времени выбега ротора центробежного масляного очистителя после остановки двигателя, работу механизма блокировки запуска дизеля.

Отличительной чертой ТО-2 от ТО-1 является смена масла и обслуживание системы смазки дизеля, а также добавлены операции смазки, проверка и регулировка по результатам диагностирования (штатных контрольно-измерительных приборов или внешних диагностических средств).

2.3. Характерные отказы при эксплуатации машин и способы их устранения

Отказ техники часто могут возникнуть из-за нарушений теплового и нагрузочного режимов работы, если нарушена герметичность полостей, а также при использовании некачественного ТСМ. Самое тяжелое условие работы в двигателе это цилиндропоршневая группа. Кривошипно-шатунный механизмы работают в условиях испытывающих знакопеременные нагрузки. Один из всех факторов, который влияет на работу сопряжений коленвала и шатуна, является зазор в подшипнике. Эксплуатация связана нарушением герметичности рабочих объемов цилиндров из-за неплотностей клапана из-за прогорания их фасок и рабочей фаски гнезда головки, не герметичности стыков головок и блока и прогорания прокладки, а также изменения тепловых зазоров между клапаном и коромыслом. С износом шестерни распределения, подшипника и кулачка распредвала, а также изменения теплового зазора между клапанами и коромыслами от номинальных значений приводит к нарушению фаз газораспределения.

Доля отказов системы питания приходится 24-45% от всех отказов тракторных ДВС. Рабочий процесс и скорость изнашивания деталей двигателя во многом зависит от состояния систем очистки воздуха. Увеличение выработки приводит к ухудшению рабочей характеристик воздухоочистителя - увеличению коэффициента пропусков абразивных частиц разных размера. Причиной этого является накопленная пыль и ухудшение свойства фильтрующего элемента, а также снижение уровня и свойства масла.

Неудовлетворительная работа топливной аппаратуры приводит к трудности запуска ДВС, неустойчивой работе, изменению цвета дыма выпускных газов, снижению мощности и экономичности. Как причина этого может быть неполное сгорание топлива, поскольку неудовлетворительно работает форсунка, а так же может быть ранний или поздний впрыск топлива в цилиндр, увеличенная подача топлива, мало воздуха.

Форсунка обеспечивает нормальный процесс протекания рабочих процессов. Хороший впрыск и распыление топлива под определенным давлением невозможна при износе плунжерной группы и т.д.

Техническое состояние смазочной системы может быть оценена параметрами давление масла в главной магистрали и его температура. Понижение давления масла в главной магистрали может быть причиной также к износа сопряжений КШМ, низкой подачи масляного насоса и износа или разрегулировании сливных и перепускных клапанов.

Причины отказа системы охлаждения могут быть разные. Может быть вызвано проседанием гильзы, не плотностью стыков головки с блоком, наличием трещин на головке или блоке, неработоспособностью уплотнительного кольца гильз.

Причинами отказов механизмов трансмиссии может быть - разрегулировка, не герметичность картера, нарушен режим смазки, а также износ и увеличенный зазор соединений, влияющих на возрастание ударных нагрузок в парах и подшипниках трансмиссий.

Исправность механизма управления определяет нормальную работу фрикционных муфт. Это, в первую очередь может относиться к главному сцеплению тракторов. Бесшумное включение передач обеспечивается полным выключением сцепления.

2.4. Планирование управления техническим состоянием машин

В процесс е эксплуатации управление техническим состоянием сельскохозяйственной машины осуществляется путем контроля состояния, назначения и проведения ремонтно-обслуживающих работ, предупреждающих отказы или устраняющих их последствия. В результате проведения соответствующих технических мероприятий восстанавливают ресурсные и функциональные параметры машин до уровня номинальных или близких к ним значений. При этом восстанавливаются технический ресурс и высокая

вероятность безотказной работы составных частей машины. Как и в каждом процессе управления, можно выделить цель, управляемую систему, управляющие показатели и воздействия, целевые функции управления, динамический характер и причинную связь элементов системы, а также обратную связь.

При эксплуатации техники цель управления состоит в сохранении высокой или оптимальной надежности машины как управляемой системы. Обычно при ТОР машин применяют экономический критерий - издержки на единицу наработки. Оптимальные показатели надежности и эффективности работы машин поддерживают при минимальных удельных издержках с учетом издержек от простоя при отказах. В некоторых случаях, относящихся к механизмам, от состояния которых зависит безопасность работы или экологическая безопасность, в качестве критерия используют минимальную заданную вероятность отказа.

При управлении надежностью машин диагностирование их составных частей и прогнозирование технического состояния и остаточного ресурса являются отдельными этапами процесса. Если при прогнозировании имеют дело с деталями и составными частями, то при управлении - с агрегатами и машинами в целом, рассматривая при этом не только прогнозирование технического состояния, но и вопросы принятия и реализации решений в области технического обслуживания и ремонта машин. Непременное условие успешного управления состоянием машин - знание динамики параметров состояния и прогнозирование их изменения для этого нужно располагать зависимостями между показателями динамики параметра и вероятностью отказа, средним ресурсом элемента по рассматриваемому параметру с учетом управляющих показателей. Такие зависимости устанавливают с помощью теории прогнозирования технического состояния машины. Управление техническим состоянием машин является непрерывным процессом, функцией системы ТОР техники, обеспечивающей ее работоспособность процесс управления состоит из нескольких этапов

(рис.2.1.).

1. Сбор и обработка исходной информации
2. Определение показателей динамики параметров состояния машин
3. Выбор стратегии ТО и ремонта
4. Разработка технических требований и правил назначения работ по ТО и ремонту
5. Проведение ремонтно-обслуживающих работ(основной этап)
6. Контроль качества выполненных ремонтно-обслуживающих работ
7.Получение информации о результатах управления техническим состоянием машин

Рисунок 2.1 - Этапы процесса управления техническим состоянием машин.

В агропромышленном комплексе информация рынка сбыта продукции содержит, прежде всего, проблемы материально-технического обеспечения сельских товаропроизводителей на основе прямого и розничного сбыта, районных предприятий технического сервиса на основе прямого и оптового сбыта, областных и краевых формирований на основе оптового сбыта, частных сбытовых предприятий и магазинов специализированных ремонтных предприятий на основе прямого и розничного сбыта.

Информация о проблемах производственно- технологического и производственно- технического обеспечения содержит потребности производителей сельхозпродукции в техническом обслуживании и ремонте техники, производстве механизированных сельхозработ, предоставлении в аренду, на прокат и в лизинг технических средств и транспортных услуг, повторном использовании менее дорогостоящей поддержанной и отремонтированной техники, восстановлении и ремонте деталей и других составных частей машин, а также оказании помощи в их модернизации и утилизации.

Вся эта обширная маркетинговая информация рынка сбыта продукции и услуг поступает, прежде всего, к их производителям, научно-

исследовательским учреждениям и конструкторским бюро. На основе маркетинговой информации и с помощью ее анализа формируется стратегия действий (маркетинговая программа), разрабатываются технологии и технические средства их реализации с организацией производства, формируются каналы сбыта продукции и услуг, а также элементы ценовой политики. Одновременно с этим формируются инструменты системы маркетинга в каждом предприятии и производстве, для которых определяются номенклатура реализуемых машин, запасных частей, других товаров и услуг, а также цены реализации техники и услуг, системы связи и взаимоотношений с потребителями, каналы сбыта продукции и услуг.

Реализация теоретических основ технической эксплуатации сельскохозяйственных машин обеспечивается, с помощью комплекса научно обоснованных методов организации использования машин. Методологические основы технической эксплуатации машин содержат все виды перспективных технологических воздействий, применяемых в течение полного срока их использования, начиная с поступления в эксплуатацию и кончая утилизацией. Они предусматривают порядок разработки наиболее рациональных способов и средств ТОР, обеспечивающих поддержание и восстановление потребительских свойств машины на основе применения современных научных достижений в этой области знаний.

Современные научные знания в области технической эксплуатации машин, базирующиеся на обосновании, совершенствовании и реализации фундаментально-прикладной системы управления потребительскими свойствами машин, позволяют достаточно полно решать комплекс технико-технологических задач, вытекающих из требований целевой функции инженерного обеспечения производства и переработки сельхозпродукции: обеспечение агротехнических сроков выполнения сельхозработ и агрозоотехнических требований к ним, сокращение денежных затрат, количественных и качественных потерь сельхозпродукции.

Система управления потребительскими свойствами машин, основан-

ная на контроле их текущего технического состояния, обеспечивает, прежде всего, достаточно высокие показатели работоспособности, полученные при исследовании новых машин, а затем поддерживает их в процессе использования с помощью единого комплекса последовательных управляющих ремонтно-обслуживающих воздействий аналитического, технико-технологического и организационного характера с учетом как групповых, так и индивидуальных свойств машин.

2.5 Виды и периодичности технического обслуживания МТП.

Виды, периодичность, а также основные требования к проведению технического обслуживания тракторов, самоходных шасси и сельскохозяйственных машин на предприятиях и в организациях агропромышленного комплекса установлены ГОСТ 20793-86.

Различают техническое обслуживание при эксплуатационной обкатке, использовании, хранении и особых условиях работы тракторов и машин.

При эксплуатационной обкатке тракторов и машин техническое обслуживание проводят поэтапно: при подготовке к обкатке, в процессе обкатки и по окончании обкатки.

При использовании тракторов и машин предусматриваются следующие виды технического обслуживания: ежесменное, номерные (ТО-I, ТО-2, ТО-3), сезонное.

Техническое обслуживание тракторов и машин при хранении (при подготовке, в процессе хранения и при снятии) проводится в соответствии ГОСТ 7751-85.

Техническое обслуживание в особых условиях учитывает особенности эксплуатации тракторов на песчаных, каменистых и болотистых почвах и при низких температурах.

Периодичность технического обслуживания для тракторов и комбайнов установлена в моточасах наработки. Периодичность ТО самоходных ма-

шин установлена 13 часах основной работы под нагрузкой. Периодичность то может указываться в других единицах, эквивалентных наработке (литры израсходованного дизельного топлива- для тракторов, комбайнов; килограммах выработанной продукции).

Допускается отклонение фактической периодичности (опережение или запаздывание) ТО-I и ТО-2 до 10%, а ТО.3 - до 5% установленной.

Ежесменное техническое обслуживание (ЕТО) проводится через каждые 10 или каждую смену работы трактора или машины.

Сезонное техническое обслуживание тракторов при переходе к весенне-летней эксплуатации (ТО-ВЛ) проводится при установившейся температуре окружающего воздуха выше 5°C , при переходе к осенне-зимней эксплуатации (ТО-ОЗ) – ниже -5°C .

Периодичность номерных ТО тракторов зависит от года на выпуска. Для тракторов, решение о постановке на производство которых принято после 1 января 1982 года, периодичность ТО-I составляет. 125 моточасов наработки, ТО-2 - 500 и ТО-3 - 1000 моточасов наработки. Указанная периодичность по согласованию заказчиком устанавливается также для тракторов и машин, находящихся в производстве, после повышения их надежности тракторы ЮМЗ-6АЛ, Т-25А, Т.40М. Т-150К, ДТ-75МВ и др.).

Цикл технического обслуживания при новой периодичности (125...500...1000 моточасов) без учета ежесменного и сезонного то будет следующим: ТО-I- ТО-I - ТО-I - ТО-2 – ТО-I - ТО-I - ТО.I - ТО.3.

Внедрение новой периодичности то вдвое сокращает число постановок тракторов на проведение обслуживания и на 20...30% снижает общую трудоемкость и расход материалов. В связи с сокращением числа то особенно важно строго соблюдать технические требования на обслуживание машин.

Виды и периодичность технического обслуживания автомобилей. Автомобили, используемые в сельском хозяйстве, подвергаются техническому обслуживанию согласно Положению о техническом обслуживании и ре-

монте подвижного состава автомобильного транспорта.

2.6. Организационно – технологические основы технического обслуживания МТП.

2.6.1. Выбор и обоснование метода технического обслуживания.

Организация ТО техники проводится с целью высококачественного выполнения работ технического обслуживания при оптимальных затратах труда и издержек. Это возможно при применении специализации и разделения труда, необходимо создать ремонтную и обслуживающую базу при проведении технического обслуживания, необходимо выбирать с учетом от наличия условий, соответствующие методы организации и технологии выполнения технического обслуживания, а также методики управления поставкой машин на техническое обслуживание.

В предприятиях известны следующие методы организации технического обслуживания тракторов: по методу передвижений тракторов при технического обслуживания, при этом трактора передвигаются потоком и или стоит на одном месте; методы организации по выполнению технического обслуживания централизованно и децентрализованно; методы организации по выполняемым техническому обслуживанию специалистам - эксплуатационники и специалисты; методы организации по выполняемым техническому обслуживанию организациями - эксплуатационник, специальными организациями, предприятие-изготовитель.

Метод поточного технического обслуживания определяется тем, что работы выполняются на специализированных постах с определенной технологической последовательностями и - ритмами. Методика применяется на станциях технического обслуживания, когда больше число техники.

Остановочный метод технического обслуживания определяется выполнением основных работ на стационарном посту технического

обслуживания. Обычно применяются метод на ПТО бригад, хозяйств.

Централизованно, проводят техническое обслуживание с отличием от других методов, обслуживанием техники, с использованием персонала и средств одного подразделения – станций технического обслуживания тракторов и автомобилей т. п.

Децентрализованно проводится обслуживание с использованием персонала и средств бригад организации. Например, ежесменное ТО, техническое обслуживание I автомашины проводятся в механизаторами, а следующие сложные виды технического обслуживания проводит мастерами-наладчиком.

Способ технического обслуживания эксплуатирующими работниками определяется тем, что технического обслуживания выполняет механизатор, который использует технику, к примеру, простые СХМ.

Способ технического обслуживания специалистами определяется тем, что технического обслуживания машины проводятся персоналом, которые специализированны на выполнении работ технического обслуживания, то есть техническое обслуживание техники выполняют звенья которые специализированы в этом, что широко используется.

Способ технического обслуживания эксплуатационником, отлична от других проведением технического обслуживания техники хозяйства или предприятия, которые эксплуатируют машину.

Способ технического обслуживания организацией, которая специализируется на ТО отлична от других, техническое обслуживание машины проводится организацией, специализированна на операциях технического обслуживания.

Способ технического обслуживания изготовителем (фирменный способ технического обслуживания) в данное время получает все широкое распространение. Например, это относится к КамАЗам.

Так же следует сказать, что вышеуказанные способы организации не относят к ежесменному ТО, которое обычно проводится сам механизатор.

тором. Сложные машины обслуживаются методом технического обслуживания специализированными персоналами.

Механизаторы проводят обкатку техники, ежедневное техническое обслуживание, выполняют необходимые технологические регулировки, проводят периодические и сезонные технические обслуживания, устраняют неисправности, ремонт.

Спецзвено технического обслуживания проводят техническое обслуживание при обкатке, периодическом и сезонном техническом обслуживании машин, участвует в текущем ремонте машин.

Сезонное техническое обслуживание совмещается с очередным техническим обслуживанием -1, техническим обслуживанием -2 и выполняют на стацпосту технического обслуживания.

Во время технического обслуживания устраняют все неисправности которые обнаружены. Частичный разбор дизеля, агрегатов гидросистемы или электр.оборудования выполняют в условиях реммастерской.

При выполнении технического обслуживания машин необходимо очень соблюдать меры для предотвращения загрязнений почв и водоема ТСМ.

2.6.2. Планирование технического обслуживания.

Цель планирования ТО – установит число ТО машин, затраты труда, численности рабочих, определить потребность материально- технических средств.

В зависимости от состава МТП, требуемой точности расчета различают индивидуальный и усредненный методы расчета.

Индивидуальный метод основан на определении ТО всех видов для каждого трактора с учетом расхода топлива в прошлом и на планируемый период. При этом используется аналитический и графический способы расчета. Индивидуальный метод применяется непосредственно при составлении плана проведения ТО.

Усредненный метод, отличается простотой расчетов, применяют при оперативном определении ресурсов для планирования ТО крупных парков тракторов.

При этом методе используются суммарная годовая наработка и норма удельных затрат на ТО тракторов и машин. Недостатком данного метода является то, что не учитываются индивидуальные характеристики конкретного трактора.

Индивидуальный аналитический метод определения количества ТО тракторов.

Исходные данные: число машин каждой марки, расход топлива на плановый период, расход топлива от последнего КР или от начала эксплуатации, периодичность ТО.

Число ТО и ремонтов в планируемый период определяется по формуле:

$$N_{кр} = \left[\frac{Q_k + Q_{п}}{T_{кр}} \right] - \left[\frac{Q_{п}}{T_{кр}} \right], \quad (2.1)$$

$$N_{тр} = \left[\frac{Q_k + Q_{п}}{T_{тр}} \right] - \left[\frac{Q_{п}}{T_{тр}} \right] - N_{кр}, \quad (2.2)$$

$$N_{ТО-3} = \left[\frac{Q_k + Q_{п}}{T_{ТО-3}} \right] - \left[\frac{Q_{п}}{T_{ТО-3}} \right] - N_{кр} - N_{тр}, \quad (2.3)$$

$$N_{ТО-2} = \left[\frac{Q_k + Q_{п}}{T_{ТО-2}} \right] - \left[\frac{Q_{п}}{T_{ТО-2}} \right] - N_{кр} - N_{тр} - N_{ТО-3}, \quad (2.4)$$

$$N_{ТО-1} = \left[\frac{Q_k + Q_{п}}{T_{ТО-1}} \right] - \left[\frac{Q_{п}}{T_{ТО-1}} \right] - N_{кр} - N_{тр} - N_{ТО-3} - N_{ТО-2}, \quad (2.5)$$

где Q_n - расход топлива на планируемый период, кг;

Q_k - расход от последнего капитального ремонта или от начала эксплуатации техники, кг;

$T_{KP}, T_{TP}, T_{TO-3}, T_{TO-2}, T_{TO-1}$ - соответственно нормативные периодичности до $KP, TP, TO-3, TO-2, TO-1$, кг;

$N_{KP}, N_{TP}, N_{TO-3}, N_{TO-2}, N_{TO-1}$ - соответственно количества , $TP, TO-3, TO-2, TO-1$ на плановый период, шт.

Вычитание выполнить после округления значений в [] в меньшую сторону.

Усредненный метод планирования ТО.

Количество ТО определяется по формуле:

$$N_{TO-1,2,3} = \sum_{i=1}^M \frac{Q_i}{t_{TO1,2,3}}, \quad (2.6)$$

где M - число марок машин;

Q_i - ожидаемый расход топлива за планируемый период.

При этом общие затраты труда определяются по формуле:

$$Z_{об} = \sum_{i=1}^m q_i \cdot W_{гi}, \quad (2.7)$$

где m - число марок машин;

q_i - норматив удельных затрат на ТО для машины i -ой марки;

$W_{гi}$ - годовая наработка i -ой марки.

Затраты труда на технический сервис определяется по формуле:

$$Z_{об} = Z_{то} + Z_{эр} + Z_{мосхм} + Z_{сто}, \quad (2.8)$$

где $Z_{то}$ - трудоемкость проведения ТО тракторов, чел-ч;

$Z_{эр}$ - трудоемкость эксплуатационных ремонтов, чел-ч;

$Z_{мосхм}$ - трудоемкость проведения ТО СХМ, чел-ч;

$Z_{сто}$ - трудоемкость сезонных ТО, чел-ч.

Трудоемкость проведения ТО тракторов определяется по формуле:

$$Z_{то} = \sum_{i=1}^m N_{ТО-1,2,3} \cdot Z_{ТО-1,2,3} \quad (2.9)$$

Трудоемкость эксплуатационных ремонтов:

$$Z_{эр} = (0,25 \dots 0,36) Z_{то}, \quad (2.10)$$

Трудоемкость проведения ТО СХМ:

$$Z_{мосхм} = (0,35 \dots 0,45) Z_{то}, \quad (2.11)$$

Количество специалистов в звене определяется по формуле:

$$N_p = Z_{об} / \Phi_p, \quad (2.12)$$

$$\Phi_p = D_p T_{\partial} \tau_{см} \delta_p, \quad (2.13)$$

где δ_p - коэффициент участия мастера- наладчика (0,5..0,6);

D_p - количество рабочих дней в планируемом периоде, дни;

T_{∂} - продолжительность рабочей смены, час;

$\tau_{см}$ - коэффициент использования времени смены.

Количество технических средств для организации технического сервиса можно определить двумя способами.

Аналитический метод:

- количество требуемых АТО

$$N_{\text{АТО}} = \frac{T_{\text{ТО}} + T_{\text{П}}}{T_{\text{АТО}}}, \quad (2.14)$$

где $T_{\text{ТО}}$ - время для проведения необходимых обслуживаний при участии АТО;

$T_{\text{П}}$ - время затрачиваемое АТО на объезд объектов обслуживания;

$T_{\text{АТО}}$ - время работы АТО за расчетный период.

- количество механизированных заправщиков

$$N_{\text{МЗ}} = \frac{G_{\text{т}}}{V_{\text{МЗ}} \cdot \rho_{\text{ДТ}} \cdot \lambda_{\text{МЗ}} \cdot n_{\text{р}}}, \quad (2.15)$$

где $G_{\text{т}}$ - потребность в топливе в планируемый период, кг;

$V_{\text{МЗ}}$ - емкость резервуара автоцистерны, м³;

$\rho_{\text{ДТ}}$ - плотность дизельного топлива, кг/м³;

$n_{\text{р}}$ - количество рейсов, шт.

- количество КСТО-1,2,3

$$A_{\text{с}} = \frac{\mu_{\text{и}} \cdot n_{\text{сми}}}{d_{\text{и}}}, \quad (2.16)$$

где μ_i - коэффициент, учитывающий долю обслуживаний выполняемые КАСТО i - го номера;

d_i - сменная пропускная способность КСТО i - го номера;

n_{cmi} - максимальное количество обслуживаний за смену.

2.6.3. Контроль поставки тракторов на техническое обслуживание

Управление постановкой машин на техническое обслуживание осуществляют различными методами с помощью талонов, жетонов, лимитно- учетных книжек, сервисных книжек, автоматического учета расхода топлива. Все эти методы основаны на ограничении заправки топливом машин в случае не проведения ТО.

Управление с помощью талонов. Контрольным документом расхода топлива служит книжка талонов. На каждый трактор с учетом его марки выдают талоны, соответствующие лимиту топлива до следующего планового ТО. При каждой заправке заправщик расписывается на талонах за выданное количество топлива. После расходования всего лимита топлива (что следует из записей на талонах) его выдача прекращается до проведения очередного ТО, после проведения которого тракторист получает новые талоны. Фиксация количества топлива в талоне книжки соответствует его расходу, равному периодичностей ТО-I.

Управление с помощью жетонов. Этот метод широко распространен во многих хозяйствах, где используют тракторы в составе передвижных специализированных отрядов или комплексов.

После проведения ТО тракторист получает металлические или пластмассовые жетоны различного достоинства, в зависимости от марки трактора. Набор выданных жетонов равен лимиту топлива до следующего ТО.

Заправщик выдает топливо, отмечая его количество в разовой ведомости, а тракторист сдает заправщику жетоны. На сумму получаемого

топлива. Без предъявления жетонов трактор не заправляют. Жетоны по сравнению с талонами удобнее, их многократно используют

2.6.4. Проектирование технологии технического обслуживания МТП

Под технологией ТО понимается совокупность различных операций, обеспечивающих исправность и работоспособность машин. Технологию ТО обычно представляют технологическими картами, в которых изложен процесс ТО, указаны необходимые - операции, материалы, инструмент, приспособления, приборы и оборудование для выполнения операций, а также режимы и технические требования на их выполнение.

Кроме того, в технологических картах приведены квалификация исполнителей, средняя трудоемкость выполнения отдельных операций или трудоемкость определенного вида ТО машины в целом.

Каждая технологическая карта ТО содержит все операции для полного выполнения определенной работы: моечно-очистительной, контрольно-диагностической, смазочно-заправочной, регулировочной и т. п.

Каждый вид ТО обуславливается определенной номенклатурой технологических карт. По мере увеличения периодического ТО эта номенклатура увеличивается.

Операции, изложенные в технологических картах, и работы по каждой технологической карте выполняют в строгой технологической последовательности, обеспечивающей высокое качество результатов труда и полную загрузку исполнителей.

Какие принципы положены в основу технологии ТО тракторов и сельскохозяйственных машин?

1. ТО и ремонта машин проводят в таком объеме, в котором это необходимо по их техническому состоянию в целях предупреждения неисправностей и отказов минимум до очередного ТО.

2. Разделение и специализация труда, что обеспечивает повышение

производительности и качества работ.

3. Определенная последовательность выполнения работ при ТО.

4. Механизация и автоматизация работ на основе разделения и специализации труда.

5. Совершенствование управления процессом ТО.

Использование и развитие этих принципов являются фундаментом ресурсосберегающей политики, основными рычагами технического прогресса в области ТО и ремонта машин.

Внедрение и развитие первого принципа позволяют резко сократить число неисправностей, отказов машин, ликвидировать неоправданные капитальные их ремонты, значительно сократить трудоемкость технического обслуживания и ремонта. Непременным условием этого является периодическая оценка технического состояния сельскохозяйственных машин, выявление и предупреждение приближающегося отказа, слежение за полной реализацией остаточного ресурса агрегатов. Это обуславливают широкое применение методов и средств технического диагностирования.

Применение второго и третьего принципов обеспечивает технологичность выполнения операции ТО. В ЭТОИИ связи по каждой машине разрабатывают маршрутный технологический график проведения определенного вида то. Этот график включает в себя последовательность работ для каждого исполнителя. Обычно маршрутный технологический график представляют в виде последовательности прямоугольников, соединенных стрелками, с условными обозначениями выполняемых работ.

Наличие на маршрутном графике технических требований позволяет на практике после приобретения определенного опыта применять при ТО только этот график и при необходимости только непосредственно использовать технологические карты.

Четвертый принцип - механизация и автоматизация работ, основанный на разделении и специализации труда, выражается в дальнейшем оснащении сельскохозяйственного производства широкой номенклатурой нового

высокопроизводительного оборудования для проведения моечно-очистительных, контрольно-диагностических, смазочно-заправочных и других работ.

Пятый принцип заключается в совершенствовании управления процессами технического обслуживания и ремонта. Этот принцип реализуют на основе освоения автоматизированных систем управления (АСУ) процессом технического обслуживания и ремонта с широким применением средств связи, диспетчеризации и ЭВМ.

Основные задачи, решаемые при автоматизированном управлении ТО и текущем ремонте машин, следующие:

оперативное планирование постановки машины на техническое обслуживание, корректировка плана-графика с учетом реального поступления машин;

ведение диагностической и накопительной карт о техническом состоянии машин, оказание помощи диагносту в постановке диагноза;

формирование перечня необходимых ремонтно-обслуживающих работ;

формирование ведомости по материалам и запасным частям, требуемым при выполнении ремонтно-обслуживающих работ;

распределение выявленных при диагностировании объемов работ по участкам с учетом их загрузки, производительности оборудования, наличия и квалификации персонала;

формирование акта-наряда на выполненные работы для расчета с заказчиками;

начисление заработной платы исполнителям;

ведение отчетной и статистической документации.

2.6.5. Мероприятия по повышению уровня технической эксплуатации тракторов

Оценка уровня технической эксплуатации производится для того, чтобы в конечном итоге разработать и внедрить мероприятия по его повышению.

Для лучшего представления состояния каждого обобщенного фактора и рационального проведения мероприятий по повышению уровня технической эксплуатации необходимо каждый определяющий фактор отнести к одной из групп, которые определяют их выполнимость (см.табл.3 приложения).

В первую группу входят определяющие факторы, повышение уровней которых требует повышения дисциплины труда, потому что эти факторы, в большинстве, зависят от руководства и механизаторов, их ответственности перед своими обязанностями.

Ко второй группе относятся факторы, повышение уровней которых требует проведения организационных мероприятий.

В третью группу входят факторы, требующие дополнительных капитальных вложений.

Повышение уровня целесообразно проводить в два этапа. Первый этап заключается в доведении уровней факторов I и II групп до уровней факторов III группы. Во втором этапе проводятся дополнительные капитальные вложения, тем самым уровни факторов III группы доводятся до нормативного значения. Далее повышаются уровни факторов I и II групп.

Для скорейшего повышения уровня технической эксплуатации необходимо определить последовательность повышения уровней обобщенных факторов.

Последовательность повышения уровней обобщенных факторов определяется величиной коэффициента эффективности того или иного фактора. Коэффициент эффективности фактора определяется по формуле:

$$H_j = (1 - \overline{Y_j^0}) Z_j^0, \quad (2.17)$$

где H_j - коэффициент эффективности j -го обобщенного фактора;

$\overline{Y_j^0}$ - средний уровень j -го фактора по хозяйствам;

Z_j^0 - весомость j -го обобщенного фактора.

Обобщенные факторы располагают в порядке убывания H_j .

Возможности хозяйств по реализации того или иного фактора определяются коэффициентом вариации. Чем выше этот показатель, тем больше имеются предпосылки повышения уровня фактора. Коэффициент вариации определяется по формуле:

$$V_j = \frac{\sigma_j}{\overline{Y_j^0}}, \quad (2.18)$$

где V_j - коэффициент вариации j -го фактора;

σ_j - среднее квадратическое отклонение j -го фактора;

$\overline{Y_j^0}$ - средний уровень j -го обобщенного фактора по хозяйствам.

Повышение уровня каждого обобщенного фактора осуществляется за счет повышения уровней определяющих факторов. Рациональной является последовательность повышения уровней факторов, которая обеспечивает наиболее быстрое повышение уровня каждой группы, а соответственно и уровней обобщенных факторов.

Коэффициенты эффективности определяющих факторов вычисляются из формулы:

$$\eta_{ij} = (1 - \overline{\varphi_{ij}}) Z_j^0 K_{ij}, \quad (2.19)$$

где η_{ij} - коэффициент эффективности i -го определяющего фактора.

Коэффициенты вариации для каждого определяющего фактора вычисляются по формуле:

$$V_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\varphi_{ij}}. \quad (2.20)$$

Определяющие факторы в каждой группе располагают в порядке убывания коэффициента эффективности η_{ij} . В первую очередь должны повышаться факторы, величины коэффициентов которых соответствуют условию:

$$\eta_{ij} \geq \frac{\sum \eta_{ij}}{m}. \quad (2.21)$$

Таблица 2.2 - Коэффициенты эффективности определяющих факторов

Определяющий фактор	η_{ij}
1.1 Наличие оборудования для проведения ТО	0,088
1.2 Выполнение номенклатуры операций ТО	0,057
1.3 Соблюдение сроков проведения ТО	0,058
2.1 Состав специалистов	0,008
2.2 Соблюдение правил обкатки	0,032
2.3 Место обкатки	0,048
3.1 Применение деффектовки	0,023
3.2 Обеспеченность зап. частями	0,018
3.3 Применение диагностики	0,022
3.4 Качество выполнения ремонта	0,006
3.5 Состав специалистов	0,002
3.6 Вид и необходимость ремонта	0,003

<i>Определяющий фактор</i>	η_{ij}
<i>3.7 Характеристика рем. базы</i>	<i>0,02</i>
<i>4.1 Сортамент ТСМ</i>	<i>0,001</i>
<i>4.2 Фильтрация топлива при заправке</i>	<i>0,002</i>
<i>4.3 Фильтрация масла при заправке</i>	<i>0,001</i>
<i>4.4 Контроль качества ТСМ</i>	<i>0,007</i>
<i>4.5 Оснащенность заправочной станции и хранение ТСМ</i>	<i>0,014</i>
<i>4.6 Отстой ТСМ</i>	<i>0,009</i>
<i>5.1 Стаж работы</i>	<i>0,003</i>
<i>5.2 Классность</i>	<i>0,018</i>
<i>5.3 Проф. подготовка</i>	<i>0,007</i>
<i>5.4 Отношение к технике</i>	<i>0,009</i>
<i>6.1 Число трактористов на 100 тракторов</i>	<i>0,003</i>
<i>6.2 Число механизаторов сменивших трактор за срок службы</i>	<i>0,003</i>
<i>6.3 Стимулирование за экономию</i>	<i>0,012</i>
<i>6.4 Наличие межсменной стоянки в зимнее время года</i>	<i>0,002</i>
<i>6.5 Учет затрат на ТОР</i>	<i>0,003</i>
<i>6.6 Форма организации ТОР</i>	<i>0,001</i>

Расположив факторы в порядке убывания коэффициентов их эффективности, выбираем 6-7 факторов и повышаем до номинального значения.

<i>1 Наличие оборудования для проведения ТО</i>	<i>0,088</i>
<i>2 Соблюдение сроков проведения ТО</i>	<i>0,058</i>
<i>3 Выполнение номенклатуры операций ТО</i>	<i>0,057</i>

4 Место обкатки	0,048
5 Соблюдение правил обкатки	0,032
6 Применение дефектовки	0,023
7 Применение диагностики	0,022

Новое значение уровня технической эксплуатации равняется – 0,85.

3. КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Обоснование схемы новой конструкции

					ВКР.35.03.06.224.17.00.00.ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	устройства для авто- матического слива конденсата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Ардаширов Д.Г.						
Провер.		Галиев И.Г.						
Т. Контр.						Лис	1	Листов 21
Реценз.						каф ТС		
Н. Контр.		Марданов Р.Х.						
Утверд.		Абигамаев Н.Р.						

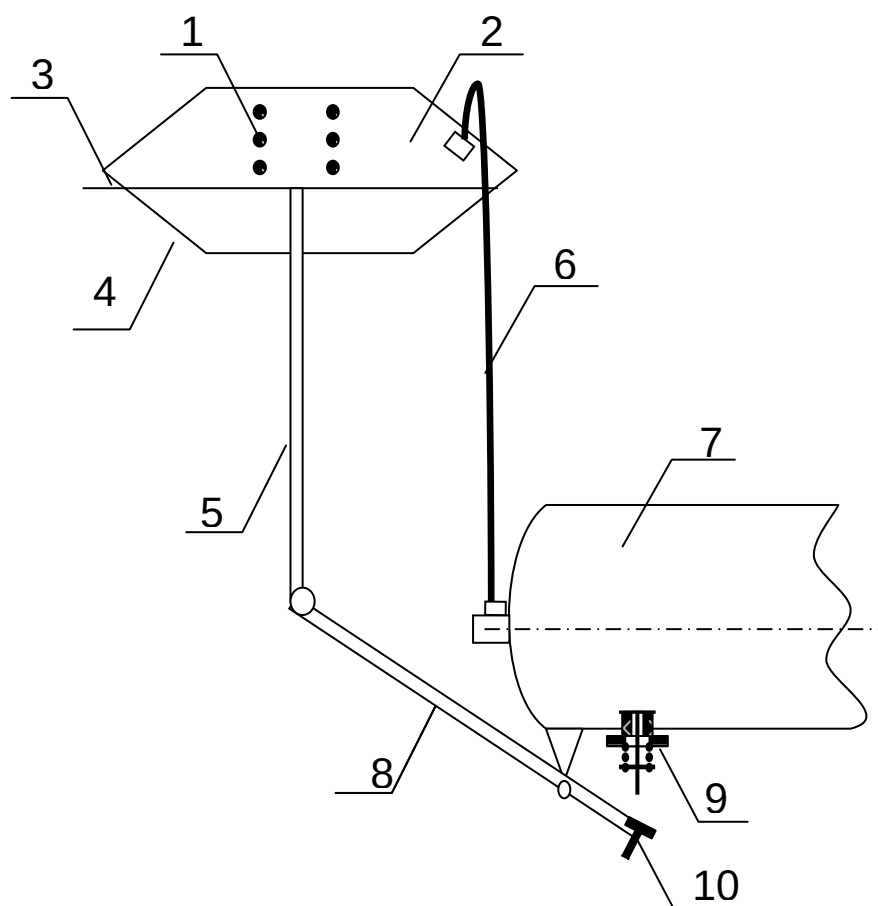


Рисунок 3.1 - Кинематическая схема конструкции

1-пружина; 2- камера соединенная с атмосферой; 3- диафрагма; 4- камера давления; 5- шток; 6- воздухопровод; 7- ресивер; 8- коромысло; 9- клапан; 10- заглушка.

Разработанная конструкция состоит из следующих основных элементов: диафрагменной камерой со штоком, воздухопровод. коромысло с заглушкой, клапана установленного в ресивере.

3.1.1. Работа конструкции в различных режимах

При работающем двигателе.

Давление воздуха в ресивере, через воздухопровод передается в камеру давления и шток совершает движение вверх, за счет деформации диафрагмы заглушка отходит от клапана. Клапан при этом закрывается.

При неработающем двигателе.

При наличии давления в ресивере.

Все механизмы остаются в том же состоянии что и при работающем двигателе. Однако, со временем давление в ресивере начинает падать.

При дальнейшем уменьшении давления и достижении менее 0,05 МПа шток под действием пружины начинает двигаться вниз, при этом заглушка открывает на некоторое время клапан и осуществляется слив конденсата.

При запуске двигателя создаваемое давление в ресивере приводит клапан в рабочее положение.

3.2. Расчет деталей и узлов конструкции

3.2.1. расчет болта

Для соединения крышек диафрагменной камеры используем болты из Ст 3.

У болтов предел прочности $\sigma_b = 3 \cdot 10 = 30 \text{ кг/мм}^2 = 300 \text{ Н/мм}^2$; предел текучести $\sigma_m = 3 \cdot 6 = 18 \text{ кг/мм}^2 = 180 \text{ Н/мм}^2$.

Определяем допускаемое напряжение на растяжение:

$$[\sigma]_p = \sigma_m / [n], \quad (3.1)$$

где σ_m - предел текучести металла болта;

[n] - требуемый коэффициент запаса прочности.

					ВКР.35.03.06.224.17.00.00.ПЗ	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Для болтов из углеродистой стали $[n]=1,6$

$$[\sigma]_p = 180/1,6 = 112,5 \text{ Н/мм}^2$$

Допускаемое напряжение на смятие:

$$[\sigma_m]_{см} = (0,8 \dots 1,0) \cdot \sigma_m, \quad (3.2)$$

$$[\sigma_m]_{см} = (0,8 \dots 1,0) \cdot 180 = 144 \dots 180 \text{ Н/мм}^2$$

В данном случае на болты будет действовать осевая нагрузка, максимум которого будет при давлении в диафрагменной камере равной 0,5 МПа.

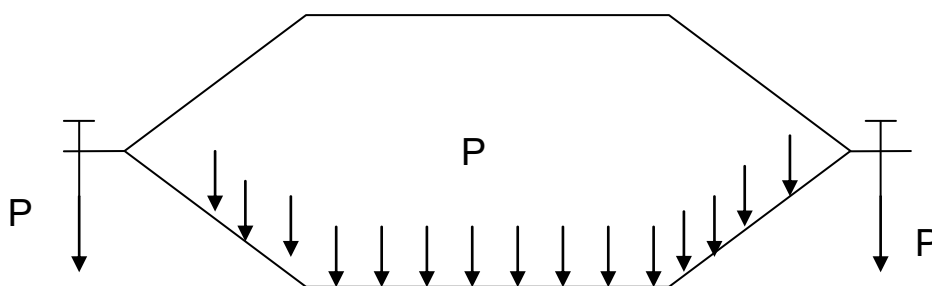


Рисунок 3.2 - Схема взаимосвязи давления и сил действующих на болт

Сила воздействующая на стык крышек:

$$P = S_n \cdot p, \quad (3.3)$$

где S_n - площадь на которую воздействует давление, м^2 ;

p - давление воздействующее на плоскость. Па.

$$S_n = \pi \cdot r^2 + \pi \cdot L \cdot (R + r), \quad (3.4)$$

					ВКР.35.03.06.224.17.00.00.ПЗ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

где r - малый радиус усеченного конуса, м;

R - большой радиус усеченного конуса, м;

L - длина бокового ребра, м.

$$S_n = 3,14 \cdot 0,039^2 + 3,14 \cdot 0,03 \cdot (0,058 + 0,039) = 0,0139 \text{ м}^2$$

$$p = 0,5 \text{ МПа} = 0,5 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

$$P = 0,0139 \cdot 0,5 \cdot 10^6 = 6950 \text{ Н}$$

Определение центральной отрывающей нагрузки:

$$P_1 = P / n \cdot \kappa, \quad (3.5)$$

где n - количество болтов;

κ - коэффициент распределения нагрузки, $\kappa = 0,2 \dots 0,5$.

$$P_1 = 6950 / 8 \cdot 0,2 = 4343,75 \text{ Н}$$

Определение нагрузки на болт

$$Q_{\text{б}} = P_1 \cdot (\kappa + 1), \quad (3.6)$$

$$Q_{\text{б}} = 4343,75 \cdot (0,2 + 1) = 5212,5 \text{ Н.}$$

Определение расчетной нагрузки на болт

$$Q_{\text{брас}} = 1,3 \cdot Q_{\text{б}}, \quad (3.7)$$

$$Q_{\text{брас}} = 1,3 \cdot 5212,5 = 6776,25 \text{ Н.}$$

Определение диаметра болта:

					ВКР.35.03.06.224.17.00.00.ПЗ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$d_6 = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,3 \cdot Q_{\text{брас}}}{\pi \cdot [\sigma_p]}}, \quad (3.8)$$

где $[\sigma]_p$ - допускаемое напряжение на растяжение, Н/мм²;

$Q_{\text{брас}}$ - расчетная нагрузка на болт, Н.

$$d_6 = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,3 \cdot 6776,5}{3,14 \cdot 180}} = 7,8 \text{ мм.}$$

Выбираем болт из стандартного ряда диаметром $d_6 = 8$ мм.

M8x26.36 ГОСТ 7798-90

3.2.2. Расчет пружины.

Пружина должна начинать сжиматься при силе, которая появляется в камере сжатия при давлении 0,05 МПа. Тогда сила действующая на диафрагму:

$$F_d = P \cdot S, \quad (3.9)$$

где P - давление в камере сжатия, Па;

S - площадь воздействия давления, м².

$$S = \pi \cdot d^2 / 4 \quad (3.10)$$

где d - диаметр диафрагмы на которую воздействует давление, м.

$$S = 3,14 \cdot 0,12^2 / 4 = 0,011 \text{ м}^2.$$

$$F_d = 0,05 \cdot 10^6 \cdot 0,011 = 550 \text{ Н}$$

					ВКР.35.03.06.224.17.00.00.ПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Силу действующую на пружину P_1 , предварительно примем равный 500 Н.

Силу действующую на пружину при рабочем давлении $P_p=0,1$ МПа.

$$F_p=0,1 \cdot 10^6 \cdot 0,011=1100 \text{ Н}$$

С учетом конструктивных особенностей задаемся следующими параметрами пружины $D=40$ мм- наружный диаметр пружины, $h=10$ мм - рабочий ход.

Сила пружины при максимальной деформации:

$$P_3=P_2/(1-\delta), \quad (3.11)$$

где δ - относительный инерционный зазор пружины, $\delta=0,05 \dots 0,25$ [2].

$$P_3=1000/(1-0,05)=1053 \dots 1333 \text{ Н}$$

По данным формулы 3.10 выбираем пружину 86 II класса 3 разряда ГОСТ 13772-88 из стали 60С2А, со следующими техническими характеристиками:

- сила пружины при максимальной деформации $P_3=1120$ Н;
- диаметр проволоки $d=5,0$ мм;
- диаметр пружины $D=40$ мм;
- жесткость одного витка $z_1=145,8$ Н/мм;
- наибольший прогиб одного витка $f_3= 7,7$ мм;
- максимальные касательные напряжения при кручении $\tau_3=960$ Н/мм.

Определение жесткости пружины:

$$z=(P_2-P_1)/h, \quad (3.12)$$

					ВКР.35.03.06.224.17.00.00.ПЗ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

где h - рабочий ход пружины, мм.

$$z=(1000-500)/10=50$$

Число рабочих витков

$$n=z_1/z, \quad (3.13)$$

где z_1 - жесткость одного витка, Н/мм;

z - жесткость пружины, Н/мм.

$$n=145,8/50=2,9, \text{ принимаем } n=3$$

Полное число витков:

$$n_1=n+n_2, \quad (3.14)$$

где n_2 - число опорных витков (1,5...2)

$$n_1=3+2=5$$

Средний диаметр пружины:

$$D_o=D-d, \quad (3.15)$$

где D - наружный диаметр пружины, мм;

d - диаметр проволоки, мм.

					ВКР.35.03.06.224.17.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

$$D_o = 40 - 5 = 35$$

Индекс пружины

$$C = D_o / d, \quad (3.16)$$

$$C = 35 / 7 = 7$$

Высота пружины при полном ее сжатии:

$$H_3 = (n_1 - 0,5) \cdot d, \quad (3.17)$$

где n_1 - полное число витков;

d - диаметр проволоки, мм.

$$H_3 = (5 - 0,5) \cdot 5 = 22,5 \text{ мм}$$

Высота пружины в свободном состоянии:

$$H_o = H_3 + n \cdot (t - d), \quad (3.18)$$

где n - число рабочих витков;

t - шаг пружины, мм;

d - диаметр проволоки, мм.

$$t = 0,33 \cdot D_o, \quad (3.19)$$

где D_o - средний диаметр пружины, мм.

$$t = 0,33 \cdot 35 = 11,5 \text{ мм}$$

$$H_o = 22,5 + 3 \cdot (11,5 - 5) = 42$$

Длина заготовки проволоки для пружины:

$$L = \pi \cdot D_o \cdot n_1 / \cos \alpha, \quad (3.20)$$

где α - угол подъема витка пружины, $\alpha = 6 \dots 9^\circ$.

$$L = 3,14 \cdot 40 \cdot 5 / \cos 9 = 557 \text{ мм}$$

Проверка пружины на усталость:

$$H_o / D_o \leq 2,6 \quad (3.21)$$

$$42 / 35 = 1,2 \leq 2,6$$

Так как условие предписываемое формулой соблюдено, то монтаж пружины в гильзу или оправу не нужно.

3.3. Планирование охраны труда при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники

Для того чтобы улучшить охрану труда в предприятие рекомендуем провести мероприятия:

- 1. Составим планы мероприятия, в соответствие с требованиями и рекомендациями ведомств министерства труда РФ от 28 февраля 1995г. №12.*
- 2. Правильно организуем времени труда и отдыха.*
- 3. Что бы пройти медосмотр организуем проезд медиков в хозяйство.*

4. Организуем мероприятия по контролю за техническим состоянием техники в машинного парка и по хозяйству в целом.
5. Своевременно финансировать мероприятия по охране труда и использованию средств производства по назначению.
6. Обеспечиваем по каждому единице оборудованию инструкции по ТБ соответствующего требования.
7. Обеспечиваем обучения персонала цехов правилам оказания первой медицинской помощи при возникновении несчастного случая.
8. Оборудуем гардеробы, комнату отдыха, мест для курения, теплых помещений.
9. В соответствии требованиям ГОСТов: ГОСТ12.4.026, ГОСТ 12.040, ГОСТ 14.202
10. В соответствии требованиям СнИП 2.04.05 и СнИП II – 4.

Общими нормативами для хозяйства являются «Рекомендации по планированию мероприятий по охране труда», которые приведены в приложении к постановлениям министерства труда от 27.02.95г. №12. В качестве основного документа считается «Правила безопасности при ремонте и ТО машин и оборудования» 1996г.

Сегодня в РТ имеется много разных размеров заводов и фабрик, рабочий процесс которых вплотную связаны с опасными газами, химсоединениями и другими элементами, которые непосредственно связаны и создают с угрозой жизни для людей и живности. В связи с этим, основой для обеспечения жизнедеятельности людей может является повсеместно планирование проведения профилактической работы целью которого является своевременно выявить недостатки и устранить их.

Большую опасность для сельского населения представляет возможное заражение местности.

Защита обслуживающих рабочих от заражения, выполняются следующие мероприятия:

					ВКР.35.03.06.224.17.00.00.ПЗ	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1. *Обучить население способам защиты от опасностей при возникновении чрезвычайной ситуации.*
2. *Оповещать населения об опасностях, эвакуация населения, материальной и культурной ценности в безопасные районы.*
3. *Предоставить обслуживающим персоналам убежища и средства индивидуальных защит.*
4. *Провести спасательные и другие неотложные работы если возникнет опасность.*
5. *В первую очередь обеспечить обслуживающей персонал СИЗ, в том числе медслужбу жильем и т.д.*
6. *Обеззаразить территорию, технику, людей и провести другие необходимые мероприятия.*
7. *Все лица выполняющие мероприятий по обеззараживанию техники и сооружений, должны обеспечить себя СИЗ, антидотом, радиопротектором и другим защитным препаратом.*
8. *В конце работы все должны пройти санобработку и медконтроль.*

3.3.1. Инструкция по охране труда при работе с устройством

1. *Осмотр и ремонт производить после отключения автомата слива конденсата.*
2. *При осмотре или ремонте автомата слива конденсата, должен быть включен стояночный тормоз трактора.*

3.3.2 Инструкция по технике безопасности тракториста – машиниста при ЕТО трактора при применении устройства для автоматического слива конденсата

*Утверждаю
директор предприятия*

					ВКР.35.03.06.224.17.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

ИНСТРУКЦИЯ

*по технике безопасности тракториста – машиниста при ЕТО
трактора при применении устройства для автоматического слива
конденсата*

Общее положение

- 1. К работе на тракторе допускаются лица достигшие 18 лет и имеющие удостоверение на вождение трактора;*
- 2. Ознакомленные с инструкцией по технике безопасности при работе на тракторах;*
- 3. Тракторист должен соблюдать требования личной гигиены и иметь аптечку.*

Перед работой.

- 4. Одеть спецодежду;*
- 5. Очистить трактор от пыли и грязи;*
- 6. Произвести внешний осмотр.*

Во время работы.

- 7. Проводить работу (ТО) только с исправными инструментами и приспособлениями;*
- 8. При проверке уровня воды в радиаторе пользоваться специальными подножками;*
- 9. При проверке топлива в баке запрещается пользоваться открытым огнем и курить.*

В чрезвычайных ситуациях.

- 10. В случае возгорания трактора приступить немедленно к ликвидации очага возгорания при помощи огнетушителя;*
- 11. В случае травмирования оказать первую медицинскую помощь и отправить пострадавшего в медпункт.*

После работы.

					ВКР.35.03.06.224.17.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

12. Убрать инструменты в специально отведенное для этого место;
 13. Быть внимательным при запуске двигателя;
 14. Исключить нахождения посторонних предметов в зоне работы трактора;
 15. Следить за показателями приборов, сигнальных ламп, цветом выхлопных газов;
 16. Прислушиваться за работой двигателя и силовой передачи.
- Привлечение к ответственности за нарушения правил ТБ.
17. За нарушение правил ТБ нарушитель призывается к моральной и материальной ответственности в зависимости от размера нанесенного ущерба.

Разработал: _____

Согласовано: инж. службы ОТ _____

представитель профкома _____

3.4. Разработка мероприятий по охране окружающей среды.

Окружающая среда служит условием и средством жизни человека, территории, на которой он проживает.

Человек воздействует на естественную среду своего обитания, не только потребляя её ресурсы, но и изменяя природную среду, приспособлявая её для решения своих практических хозяйственных задач. В замену этого человеческая деятельность оказывает существенное влияние на окружающую среду, подвергая её изменениям, которые затем влияют и на самого человека. Загрязнение атмосферного воздуха причиняет обществу огромный ущерб, вредит здоровью людей, животных, растительности, приводит к изменению климата.

Источником загрязнения окружающей среды выступает хозяйственная деятельности человека (промышленность, сельское хозяйство, транспорт). В нашем случае загрязняющим объектом является - ремонтная мас-

					ВКР.35.03.06.224.17.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

терская,

Шум, вибрация относятся к видам акустического загрязнения окружающей среды человека. Объектом воздействия акустического загрязнения становится, прежде всего, человек, его здоровье, трудоспособность. Поэтому шумовое воздействие в мастерской должно соответствовать предельно допускаемым нормам.

ПДУ шума, загазованность устанавливают органы здравоохранения, через комитет санитарно-эпидемиологического надзора. Совместно со строительными органами санитарная служба утверждает нормы и правила защиты от вредных воздействий. Нарушение этих правил влечет за собой применение штрафных санкций, и мер административного пресечения и ограничения, приостановление деятельности. Эти правила должны контролироваться - постановлением Кабинета Министров РТ от 24.02.94.

Экологически опасные для человека и окружающей среды параметры, должны быть согласованы со следующими стандартами: ГОСТ 12.1.036-81 Шум в производственных зданиях»; ГОСТ 17.22.03.77 «Состояние углекислого газа на холостом ходу»; («Карбюраторные двигатели»).

В результате внедрения данной разработки уменьшается выброс вредных веществ в атмосферу. Проектируемый агрегат экологически чист, так как стационарный агрегат устанавливается в вентилируемое помещение, имеющий объём 50 м³ и поддерживается температура не менее + 50с, во избежании замерзания воды в аппарате.

Экологическая экспертиза проекта должна проводится на основе Закона РСФСР.

« Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями». Согласно ГОСТ 17.2.3.02-78 В.В.Петров «Экологическая среда России» (учебник) стр. 209. 1995 г.

					ВКР.35.03.06.224.17.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

3.5. Экономическое обоснование конструкции

Технико- экономическая оценка конструкторских разработок выполняется в следующей последовательности:

- обоснование базы для сравнения и технико- экономических показателей;
- расчет массы и стоимости конструкции;
- расчет технико- экономических показателей и их сравнение.

Так как разработанная конструкция позволяет произвести слив конденсата из ресивера трактора в автоматическом режиме, то в качестве аналога можно выбрать ранее использованную для этих целей конструкцию, а именно краник для слива конденсата.

3.5.1. Расчет массы и стоимости конструкции

Масса конструкции определяется по формуле [3]:

$$G=(G_{\kappa}+G_{\varepsilon})\cdot\kappa, \tag{3.22}$$

где G_{κ} - масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов, кг;

G_{ε} - масса готовых к деталей, узлов и агрегатов, кг;

κ - коэффициент учитывающий массу расходуемых на изготовление материалов, ($\kappa=1,05 \dots 1,15$).

Расчет масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов сводим в таблицу 3.1

Таблица 3.1 - Расчет масса сконструированных деталей

Наименование деталей	Объем, см^3	Удельный вес, $\text{кг}/\text{см}^3$	Количес тво	Масса детали,
----------------------	-------------------------	--	----------------	------------------

				кг
Крышка верхняя	30	0,00235	1	0,07
Крышка нижняя	32	0,00235	1	0,08
Кронштейн	27	0,0076	1	0,21
Кронштейн	150	0,0076	1	1,17
Шток	58	0,0076	1	0,45
Коромысло	18	0,0076	1	0,14
Клапан	55,8	0,0076	1	0,435
Итого				2,56

Масса готовых изделий и агрегатов: $G_z = 20 \cdot 0,04 + 0,024 + 0,2 = 1,024$

Масса всей установки

$$G = (2,56 + 1,024) \cdot 1,1 = 3,584 \text{ кг}$$

Балансовая стоимость новой конструкции определяется по формуле [3]:

$$C_6 = \frac{C_{6и} \cdot G_{п} \cdot \sigma}{G_{и}}, \quad (3.23)$$

где $C_{6и}$, $C_{6п}$ - балансовые стоимости известной и проектируемой конструкций, руб;

$G_{и}$, $G_{п}$ - массы известной и проектируемой конструкций, кг.

$$C_6 = \frac{3,584 \cdot 2,5 \cdot 0,95}{0,1} = 89,5 \text{ руб.}$$

Балансовая стоимость проектируемой конструкции вполне приемлема, она в 1,5 раза дешевле известной конструкции.

					ВКР.35.03.06.224.17.00.00.ПЗ	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.5.2. Расчет технико-экономических показателей

Исходные данные для расчета технико-экономических показателей представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Исходные данные для расчета технико-экономических показателей

№ n/n	Наименование показателей	Аналог	Проект
1	Масса конструкции, кг	0,1	3,6
2	Балансовая стоимость, руб	2,5	89,5
3	Годовая загрузка, час	900	900
4	Норма амортизации, %	14,2	14,2
5	Норма затрат на ТО и ремонт, %	8,2	8,2

Определяем металлоемкость процесса:

$$M_e = \frac{G}{T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}}, \quad (3.24)$$

где M_e - металлоемкость, кг/га;

$T_{\text{год}}$ - годовая загрузка, ч;

$T_{\text{сл}}$ - срок службы, лет.

$$M_{\text{еп}} = \frac{3,6}{900 \cdot 10} = 0,4 \cdot 10^{-3}$$

$$M_{\text{еи}} = \frac{0,1}{900 \cdot 4} = 0,3 \cdot 10^{-4}$$

Фондоемкость процесса очистки определяется по формуле:

$$F_e = \frac{C_6}{T_{\text{год}}}, \text{ руб/час} \quad (3.25)$$

$$F_{\text{еп}} = \frac{89,5}{900} = 0,1$$

$$F_{\text{еи}} = \frac{2,5}{900} = 0,2 \cdot 10^{-2}$$

Определяем себестоимость работы выполняемый с помощью проектируемой устройства по формуле:

$$S = C_{\text{зн}} + C_{\text{пто}} + C_a, \quad (3.26)$$

где $C_{\text{зн}}$ - затраты на зарплату, руб/час;

$C_{\text{пто}}$ - затраты на ремонт и ТО, руб/час;

C_a - затраты на амортизацию руб/час.

Затраты на зарплату определяется:

$$C_{\text{зн}} = z \cdot T_e \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4, \quad (3.27)$$

где z - тарифная ставка, руб/час,

K_1, K_2, K_3, K_4 - Коэффициенты дополнительной оплаты, стажа, отпусков, начисления по социальному страхованию.

$$C_{\text{знн}} = 42,9 \cdot 0,2 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,4 = 4,09 \text{ руб/час}$$

$$C_{\text{зну}} = 42,9 \cdot 0,3 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,4 = 4,17 \text{ руб/час}$$

$$S_{\text{прив}} = S + E_n \cdot F_e, \quad (3.30)$$

$$S_{\text{прив } n} = 4,108 + 0,15 \cdot 0,8 \cdot 10^{-2} = 4,123 \text{ руб/час}$$

$$S_{\text{прив } u} = 4,1706 + 0,15 \cdot 0,2 \cdot 10^{-3} = 4,1709 \text{ руб/час}$$

Определяем годовую экономию по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (S_u - S_n) \cdot T_{\text{год}}, \quad (3.31)$$

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (4,1706 - 4,108) \cdot 900 = 64,8 \text{ т.руб.}$$

Годовой экономический эффект:

$$E_{\text{год}} = \mathcal{E}_{\text{год}} - E_n \cdot (C_{\text{бл}}/T_{\text{год}} - C_{\text{бл}}/T_{\text{год}}), \quad (3.32)$$

$$E_{\text{год}} = 64,8 - 0,15(2,5/900 - 89,5/900) = 64,82 \text{ т.руб.}$$

Срок окупаемости дополнительных капиталовложений:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{бл}}}{\mathcal{E}_{\text{год}}}, \quad (3.33)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{89,5}{64,8} = 1,3 \text{ год.}$$

Коэффициент эффективности дополнительных капиталовложений:

$$E_{\text{эф}} = \frac{1}{T_{\text{ок}}}, \quad (3.34)$$

$$E_{\text{эф}} = \frac{1}{1,3} = 0,75$$

Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Техничко-экономические показатели

<i>Наименование показателей</i>	<i>Ед. изм.</i>	<i>Исходный</i>	<i>Проект.</i>
<i>Фондоемкость</i>	<i>руб/ час</i>	<i>0,002</i>	<i>0,1</i>
<i>Металлоемкость</i>	<i>кг/ед</i>	<i>0,00003</i>	<i>0,0004</i>
<i>Уровень эксплуатационных затрат</i>	<i>руб/ га</i>	<i>4,1706</i>	<i>4,108</i>
<i>Уровень приведенных затрат</i>	<i>руб/ га</i>	<i>4,1709</i>	<i>4,123</i>
<i>Годовая экономия</i>	<i>т.руб</i>	<i>-</i>	<i>64,8</i>
<i>Годовой экономический эффект</i>	<i>руб</i>	<i>-</i>	<i>64,82</i>
<i>Срок окупаемости</i>	<i>лет</i>	<i>-</i>	<i>1,3</i>
<i>Коэффициент эффективности дополнительных капиталовложений</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,75</i>

Из анализа таблицы видно, что уменьшилась металлоемкость устройства, так как при конструировании применялись более легкие материалы, однако это было сделано не в ущерб прочностным характеристикам. Уменьшились эксплуатационные затраты и трудоемкость процесса.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

					ВКР.35.03.06.224.17.00.00.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>21</i>

Данная работа является еще одним шагом механизации процессов ТО тракторов, имеющих пневмосистему. Своевременный способ слива конденсата накопленного в ресивере во много раз увеличивает эффективность тормозной системы, долговечность его узлов и деталей. В ранее существующих технологиях имеется такой немаловажный фактор, как человеческий фактор, который в большинстве случаев является недостатком конструкции. А данный проект исключает этот фактор, так как слив осуществляется в автоматическом режиме. Это в свою очередь является немаловажным фактом механизации технологии ТО.

Предприятию, выпускающему тракторы данного типа рекомендуется внедрить разработку в состав сборочных единиц тракторов, что позволяет:

- 1. В 1,4 раза увеличить производительность труда при ТО;*
- 2. Уменьшить затраты на ТО в 1,3 раза;*
- 3. При выполнении всех требований эксплуатации проект окупается в течении 1,3 лет, а конструкция окупит себя за 2,3 лет эксплуатации.*

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алелуев В.А., Ананин А.Д., Михлин В.М. Техническая эксплуатация МТП. –М.: Агропромиздат. 1991, 367 с.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроения. 5-е изд. перераб. и доп. –М.: Машиностроение. 1999.
3. Абдрахманов Р.К., Булгариев Г.Г. Методические указания по обоснованию дипломного проекта. Казанский ГАУ. 2012 г.
4. Вакуумная техника: Справочник /Е.С.Фролов, В.Е.Мехайлов, А.Т.Александров и др. –М.: Машиностроение. 2005. 360 с.
5. Воронцов А.И. Охрана природы. –М.: Высшая школа. 2005. 408 с.
6. Гуревич Д.Р. Трубопроводная арматура. Справочное пособие. 2-е изд. перераб. и доп. –Л.: Машиностроение. 1981. 350 с.
7. Дипломное проектирование по эксплуатации МТП /Июфинов С.А., Г.П.Лышко, Р.Ш.Хабатов. 2-е изд. перераб. и доп. –М.: Агропромиздат.1989. 147 с.
8. Единая система конструкторской документации. Издательство стандартов. 1988. 274 с.
9. Курганов А.М. Федоров И.Ф. Гидравлические расчеты систем водоснабжения. Справочник. –Л.: Стройиздат. 2006. 370 с.
- 10.Ленский А.В. Система ТО в МТП. 2-е. перераб. и доп. –М.: Госсельхозиздат. 2002. 224 с.
- 11.Михайлов В.Н. Охрана природы. –М.: Колос. 2013. 541 с.
- 12.Общие правила выполнения чертежей. М.: Издательство стандартов. 1991. 236 с.
- 13.Охрана труда . –М.: Колос. 2017. 366 с.
- 14.Охрана труда в сельском хозяйстве. Справочник. / В.Н.Михайлов и др. –М.: Агропромиздат. 2003, 343 с.
- 15.Стесин С.П. Лопастные машины и гидродинамические передачи. –М.: Машиностроение. 2002. 240 с.

16. *Степанов А.М. и др. Гидравлические расчеты. Новочеркасск. 2004. 104 с.*
17. *Чернавский С.А. и др. Проектирование механических передач. 5-е изд. перераб. и доп.- М.: Машиностроение. 2003. 560 с.*

СПЕЦИФИКАЦИИ