

ФГБОУ ВО КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ МЕХАНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА
Направление «Эксплуатация транспортно-технологических машин
и комплексов»
Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема Проектирование технического обслуживания машинного парка с разработкой устройства для слива конденсированной воды из ресивера

Шифр ВКР.23.03.03.043.19.00.00.00

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

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите

(протокол № _____ от ____ июня 2019 года)

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

Казань – 2019 г.

ABSTRACT

to the final qualifying work of Ibragimov I. I. on the theme " Design of maintenance of the machine Park with the development of a device for draining condensed water from the receiver»

The final work consists of an explanatory note on 67 sheets of printed text and a graphic part on 6 sheets of A1 format.

The note consists of an introduction, six sections, conclusions, Annex, specification and includes one figure, 18 tables. The list of used literature contains 17 titles.

The first section analyzes the need to improve the pneumatic system of tractors.

The second section provides a rationale for the project of technical service for agricultural enterprises.

In the third section, a device for automatic condensate drain is developed, the necessary engineering and strength calculations are given; the instructions for using the installation are given; the developed measures for environmental protection are presented and the economic justification of the design is given.

At the end of the conclusions and suggestions.

	4
ВВЕДЕНИЕ	6
1.АНАЛИЗ НЕОБХОДИМОСТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПНЕВМОСИСТЕМЫ ТРАКТОРОВ	7
1.1. Устройство и техническое обслуживание пневмосистемы тракторов ...	7
1.2. Анализ существующих конструкций	9
2.АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ЕГО УЛУЧШЕНИЮ	12
2.1. Анализ задач системы ТО в хозяйстве	12
2.2. Планирование мероприятий по техническому обслуживанию	14
2.3. Характерные отказы при эксплуатации машин и способы их устранения	19
2.4. Планирование управления техническим состоянием машин	21
2.5. Виды и периодичности технического обслуживания МТП.	24
2.6. Организационно – технологические основы технического обслуживания МТП.....	26
2.6.1. Выбор и обоснование метода технического обслуживания.	26
2.6.2. Планирование технического обслуживания.	29
2.6.3. Контроль поставки тракторов на техническое обслуживание	33
2.6.4. Проектирование технологии технического обслуживания МТП .	34
2.7. Физическая культура на производстве	37
2.7.1. Энергозатраты при физических нагрузках разной интенсивности	39
3. КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ	43
3.1. Обоснование схемы новой конструкции	43
3.1.1. Работа конструкции в различных режимах	44
3.2. Расчет деталей и узлов конструкции	44
3.2.1. расчет болта	44
3.2.2. Расчет пружины.	47

3.3. Планирование охраны труда при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники	51
3.3.1. Инструкция по охране труда при работе с устройством	53
3.3.2 Инструкция по технике безопасности тракториста – машиниста при ЕТО трактора при применении устройства для автоматического слива конденсата	54
3.4. Разработка мероприятий по охране окружающей среды.	55
3.5. Экономическое обоснование конструкции	57
3.5.1. Расчет массы и стоимости конструкции	57
3.5.2. Расчет технико- экономических показателей	59
ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	64
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	65
СПЕЦИФИКАЦИИ	67

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 ходовую уменьшитель, 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.

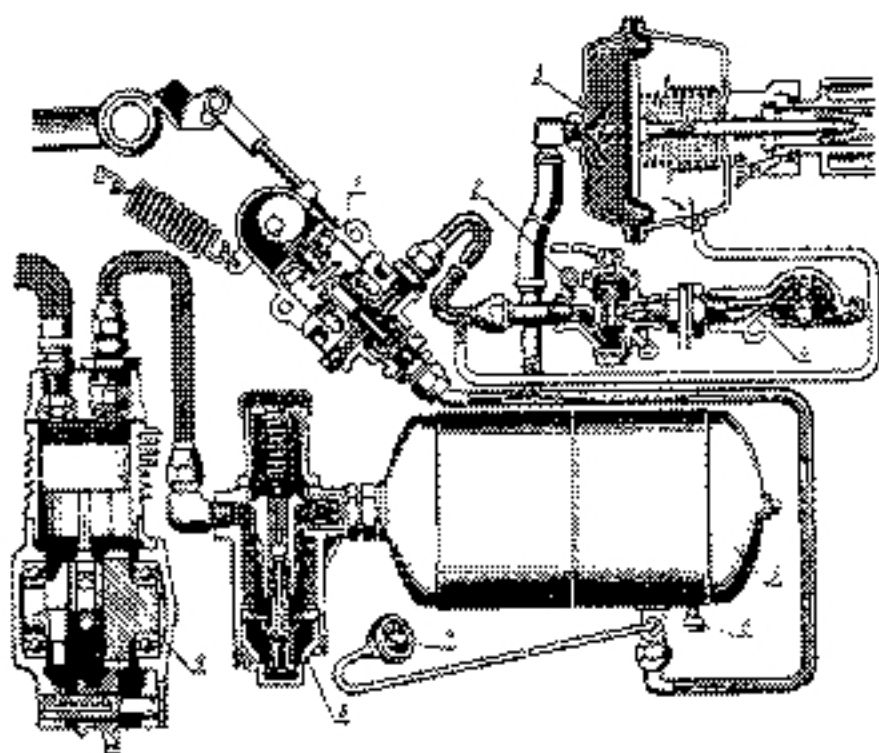
Проверку герметичности проводят после остановки двигателя или при отключенном компрессоре по времени падения давления воздуха в пневмосистеме.

Скорость падения давления не должна превышать 0,03 МПа (0,3 кгс/см²) 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 - разобцительный 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.

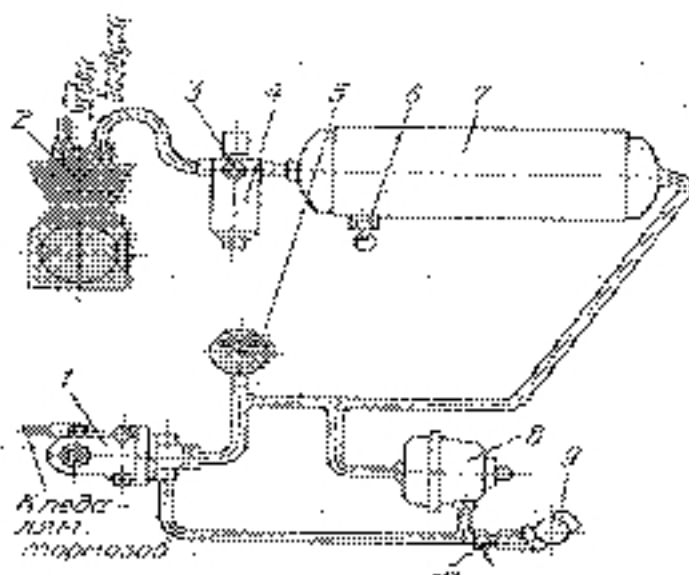


Рисунок 1.2 – Универсальная пневматическая система.

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

разобщительный 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, но в 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.

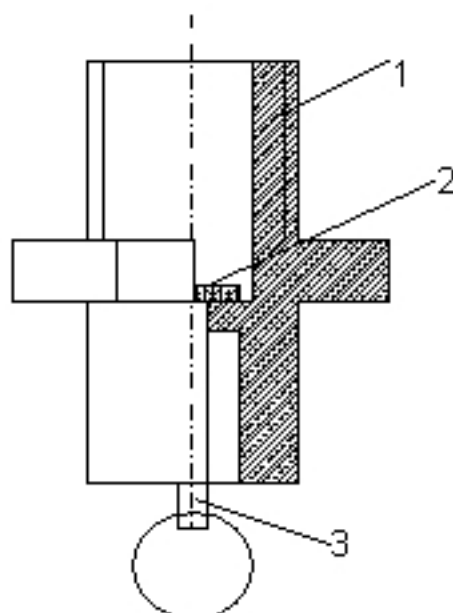


Рисунок 1.3 – Клапан слива конденсата.

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 запиранию клапана.

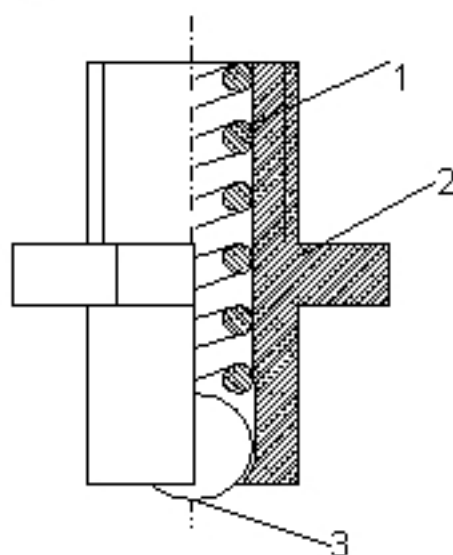


Рисунок 1.4 – Клапан слива конденсата

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, ради-

альный 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 признак" 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	+	-	-	-

Сезонное техническое обслуживание	+	-	-	-
ТР	+	+	+	+
КР	+	+	-	-

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 ежедневного) 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

Виды технического обслуживания	Периодичность или условие проведения технических обслуживаний
При обкатке (ТО-0)	Перед началом, входе и по оконча-

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

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 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.

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

При ТО-1: 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 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 УКМ, 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;

проверить и при надобности регулировать зазор в клапанном механизме газораспределения двигателя, тормоз карданных передач, муфты сцеплений основного двигателя и привода ВОМ, муфты поворота, тормозные си-

стемы, 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 не плотностей 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, снижение 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 регулировании сливных и перепускных клапанов.

Причины отказа системы охлаждения могут быть разные. Может быть вызвано проседанием гильзы, не плотностью стыков головки с блоком, нали-

нием 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 процессе 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 уче-

том 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 ма-

шин.

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 (маркет 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, основанная 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 сельскохозяй-

ственных 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 несамоходных машин 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-1 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-1 - ТО-1 - ТО-1 - ТО-2 - ТО-1 - ТО-1 - ТО-1 - 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, подвергают техническому обслуживанию согласно Положению о техническом обслуживании и ремонте 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 вы-

полнения 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 техническом обслуживании, 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 1 автомашины проводятся в механизаторах, 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 механизатором. Сложные машины обслуживается методом технического обслуживания специализированными персоналами.

Механизаторы проводят обкатку техники, ежесменное 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 стапелу технического обслуживания.

Во время технического обслуживания устраняют все неисправности ко-

торые 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:

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

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

$$N_{\text{то-3}} = \left[\frac{Q_{\text{к}} + Q_{\text{о}}}{T_{\text{то-3}}} \right] - \left[\frac{Q_{\text{о}}}{T_{\text{то-3}}} \right] - N_{\text{кр}} - N_{\text{тр}}, \quad (2.3)$$

$$N_{\text{то-2}} = \left[\frac{Q_{\text{к}} + Q_{\text{о}}}{T_{\text{то-2}}} \right] - \left[\frac{Q_{\text{о}}}{T_{\text{то-2}}} \right] - N_{\text{кр}} - N_{\text{тр}} - N_{\text{то-3}}, \quad (2.4)$$

$$N_{\text{то-1}} = \left[\frac{Q_{\text{к}} + Q_{\text{о}}}{T_{\text{то-1}}} \right] - \left[\frac{Q_{\text{о}}}{T_{\text{то-1}}} \right] - N_{\text{кр}} - N_{\text{тр}} - N_{\text{то-3}} - N_{\text{то-2}}, \quad (2.5)$$

где $Q_{\text{о}}$ - расход топлива на планируемый период, кг;

$Q_{\text{к}}$ - расход от последнего капитального ремонта или от начала эксплуатации техники, кг;

$T_{\text{кр}}, T_{\text{тр}}, T_{\text{то-3}}, T_{\text{то-2}}, T_{\text{то-1}}$ - соответственно нормативные периодичности до КР, ТР, ТО-3, ТО-2, ТО-1, кг;

$N_{\text{кр}}, N_{\text{тр}}, N_{\text{то-3}}, N_{\text{то-2}}, N_{\text{то-1}}$ - соответственно количества , ТР, ТО-3, ТО-2, ТО-1 на плановый период, шт.

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

Усредненный метод планирования ТО.

Количество ТО определяется по формуле:

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

где M - число марок машин;

Q_i - ожидаемый расход топлива за планируемый период.

При этом общие затраты труда определяются по формуле:

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

где m - число марок машин;

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

W_n - годовая наработка i -ой марки.

Затраты труда на технический сервис определяется по формуле:

$$Z_{\text{об}} = Z_{\text{ТО}} + Z_{\text{ЭР}} + Z_{\text{ТОСХМ}} + Z_{\text{СТО}}, \quad (2.8)$$

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

$Z_{\text{ЭР}}$ - трудоемкость эксплуатационных ремонтов, чел-ч;

$Z_{\text{ТОСХМ}}$ - трудоемкость проведения ТО СХМ, чел-ч;

$Z_{\text{СТО}}$ - трудоемкость сезонных ТО, чел-ч.

Трудоемкость проведения ТО тракторов определяется по формуле:

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

Трудоемкость эксплуатационных ремонтов:

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

Трудоемкость проведения ТО СХМ:

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

Количество специалистов в звене определяется по формуле:

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

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

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

D_p - количество рабочих дней в планируемом периоде, дни;

T_{κ} - продолжительность рабочей смены, час;

$\tau_{\text{см}}$ - коэффициент использование времени смены.

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

Аналитический метод:

- количество потребных 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_n - время затрачиваемое АТО на объезд объектов обслуживания;

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

- количество механизированных заправщиков

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

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

$V_{\text{мз}}$ - емкость резервуара автоцистерны, м^3 ;

$\rho_{\text{от}}$ - плотность дизельного топлива, $\text{кг}/\text{м}^3$;

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

- количество КСТО-1,2,3

$$A_{\text{с}} = \frac{\mu_i \cdot n_{\text{с.м}}}{d_i}, \quad (2.16)$$

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

d_i - сменная пропускная способность КСТО i - го номера;

$n_{\text{с.м}}$ - 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-1.

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 трудоем-

кость 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, выявляе-

ние 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 ЭТОП 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 состоя-

нии 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.

2.7. Физическая культура на производстве

Переутомление -- это патологическое состояние, развивающееся у человека вследствие хронического физического или психологического перенапряжения, клиническую картину которого определяют функциональные нарушения в центральной нервной системе.

В основе заболевания лежит перенапряжение возбудительного или тормозного процессов, нарушение их соотношения в коре больших полушарий головного мозга. Это позволяет считать патогенез переутомления аналогичным патогенезу неврозов. Существенное значение в патогенезе заболевания имеет эндокринная система и в первую очередь гипофиз и кора надпочечников.

Обычно в клинике заболевания выделяют нечетко отграниченные друг от друга три стадии.

I стадия. Для нее характерно отсутствие жалоб или изредка человек жалуется на нарушение сна, выражающееся в плохом засыпании и частых пробуждениях. Весьма часто отмечается отсутствие чувства отдыха после сна, снижение аппетита, концентрации внимания и реже -- снижение работоспо-

способности. Объективными признаками заболевания являются ухудшение приспособляемости организма к психологическим нагрузкам и нарушение тончайших двигательных координаций.

II стадия. Для нее характерны многочисленные жалобы, функциональные нарушения во многих органах и системах организма и снижение физической работоспособности. Так, люди предъявляют жалобы на апатию, вялость, сонливость, повышенную раздражительность, на снижение аппетита. Многие люди жалуются на легкую утомляемость, неприятные ощущения и боли в области сердца, на замедленное втягивание в любую работу. В ряде случаев такой человек жалуется на потерю остроты мышечного чувства, на появление неадекватных реакций на физическую нагрузку. Прогрессирует расстройство сна, удлиняется время засыпания, сон становится поверхностным, беспокойным с частыми сновидениями нередко кошмарного характера. Сон, как правило, не дает необходимого отдыха и восстановления сил. Часто эти люди имеют характерный внешний вид, выражающийся в бледном цвете лица, впавших глазах, синеватом цвете губ и синеве под глазами.

В состоянии переутомления у человека повышается основной обмен и часто нарушается углеводный обмен. Нарушение углеводного обмена проявляется в ухудшении всасывания и утилизации глюкозы. Количество сахара в крови в покое уменьшается. Нарушается также течение окислительных процессов в организме. На это может указывать резкое понижение в тканях содержания аскорбиновой кислоты. Масса тела у человека в состоянии переутомления падает. Это связано с усиленным распадом белков организма.

В состоянии переутомления у человека могут выявляться признаки угнетения адrenокортикотропной функции передней доли гипофиза и недостаточность деятельности коры надпочечников. Так, в состоянии переутомления в крови человека определяется уменьшение гормонов коры надпочечников и эозинофилия.

У человека в состоянии переутомления часто имеет место повышенная потливость. У женщин отмечаются нарушения менструального цикла, а у

мужчин в ряде случаев может быть понижение или повышение половой потенции. В основе этих изменений лежат нервные и гормональные расстройства.

III стадия. Для нее характерно развитие неврастении гиперстенической или гипостенической формы и резкое ухудшение общего состояния. Первая форма является следствием ослабления тормозного процесса, а вторая -- перенапряжения возбудительного процесса в коре головного мозга. Клиника гиперстенической формы неврастении характеризуется повышенной нервной возбудимостью, чувством усталости, утомления, общей слабостью и бессонницей. Клиника гипостенической формы неврастении характеризуется общей слабостью, истощаемостью, быстрой утомляемостью, апатией и сонливостью днем.

2.7.1. Энергозатраты при физических нагрузках разной интенсивности

Чем больше мышечная работа, тем сильнее возрастает расход энергии.

В лабораторных условиях, в опытах с работой на велоэргометре, при точно определенной величине мышечной работы и точно измеренном сопротивлении вращению педалей была установлена прямая (линейная) зависимость расхода энергии от мощности работы, регистрируемой в килограммометрах или ваттах. Вместе с тем было выявлено, что не вся энергия, расходуемая человеком при совершении механической работы, используется непосредственно на эту работу, ибо большая часть энергии теряется в виде тепла. Известно, что отношение энергии, полезно затраченной на работу, ко всей израсходованной энергии называется коэффициентом полезного действия (КПД).

Считается, что наибольший КПД человека при привычной для него работе не превышает 0,30-0,35. Следовательно, при самом экономном расходе энергии в процессе работы общие энергетические затраты организма минимум в 3 раза превышают затраты на совершение работы. Чаще же КПД ра-

вен 0,20-0,25, так как нетренированный человек тратит на одну и ту же работу больше энергии, чем тренированный. Так, экспериментально установлено, что при одной и той же скорости передвижения разница в расходе энергии между тренированным спортсменом и новичком может достигать 25-30%.

Непосредственно в рамках трудового процесса физическая культура представлена главным образом производственной гимнастикой, которая в основном имеет три формы: вводная гимнастика, физкультурные паузы и физкультминуты. Для понимания их сути и отличительных особенностей требуется хотя бы в основных чертах представлять динамику оперативной работоспособности в течение рабочего дня, поскольку смысл всех форм производственной гимнастики заключается прежде всего в оптимальном оперативном управлении динамикой работоспособности, содействии максимальной производительности труда без ущерба для здоровья работающих. Оперативная работоспособность человека, как показали исследования в лабораториях и на производстве, на протяжении рабочего дня претерпевает ряд закономерных последовательных изменений. В типичном случае – при достаточно высоком темпе трудовых действий, значительной напряженности и продолжительности рабочего дня – показатели ее вначале возрастают, затем стабилизируются и в конце снижаются. При этом чередуется три периода (или фазы):

период встраивания (примерно первые 0,5-1 ч работы), когда на основе «настраивания» регуляторных процессов и активизации функций организма увеличиваются внешние показатели работоспособности, растет производительность труда.

период стабилизации, когда наблюдаются устойчиво высокие показатели работоспособности.

период относительного и прогрессирующего снижения оперативной работоспособности (период утомления), когда производительность труда уменьшается.

Представленная динамика оперативной работоспособности в различных условиях трудового процесса видоизменяется. Нередко на фоне утомления (перед обеденным перерывом и в конце рабочего дня) показатели труда временно повышаются. Это явление получило название «конечного порыва» оно возникает в силу мобилизации работающих систем, как своеобразная условно – рефлекторная реакция на момент окончания работы.

Также динамика работоспособности зависит от характера производственной деятельности, психической нагрузки, гигиенических условий и т.п.

Вводная гимнастика - организованное, систематическое выполнение специально подобранных физических упражнений перед началом работы с целью быстрее вратывания (содержание см. лекция №14) .

Физкультурная пауза – выполнение физических упражнений в период рабочей смены с целью достижения срочного адаптивного отдыха.

Физкультминуты – представляют собой кратковременные перерывы в работе от 1 до 3 мин, когда выполняются 2-3 физических упражнения.

Из предыдущего видно, что непосредственно в процессе труда существуют довольно жесткие ограничения для использования всего многообразия факторов физической культуры. Гораздо большие возможности в этом отношении имеются в до рабочее, после рабочее время и во время обеденного перерыва, если он достаточно продолжителен.

Ряд факторов физической культуры, которые могут быть применены в до рабочее время с пользой для труда и здоровья трудящихся, пока не получили широкого распространения, если не считать вводной гимнастики. Это объясняется неразработанностью методики производственной физической культуры. В принципе ясно, что целесообразно разработанные комплексы общеподготовительных и специально подготовительных упражнений, более содержательные, чем вводная гимнастика, выполняемые до начала работы могут повысить эффективность физической культуры в системе НОТ.

То же самое можно отнести к использованию факторов физической культуры во время обеденного перерыва. При его значительной продолжи-

тельности (около часа) и хорошо организованном обеде, занимающем не более половины этого времени, с большой пользой может быть применен ряд физических упражнений, направленных на активизацию восстановительных процессов и общую оптимизацию состояния организма. С этой целью применяются прогулочная ходьба, непродолжительные игры и развлечения спортивного характера, не связанные с большой нагрузкой (настольный теннис, бадминтон) и ближе к концу перерыва — гимнастические упражнения общего и специализированного воздействия. Используются все шире компоненты физической культуры с восстанавливающей, корригирующей, общеобразовательной направленности в после рабочее время.

В целях ускорения после рабочего восстановления применяют физические упражнения общего и специализированного воздействия.

3. КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

3.1.Обоснование сх емы новой конструкции

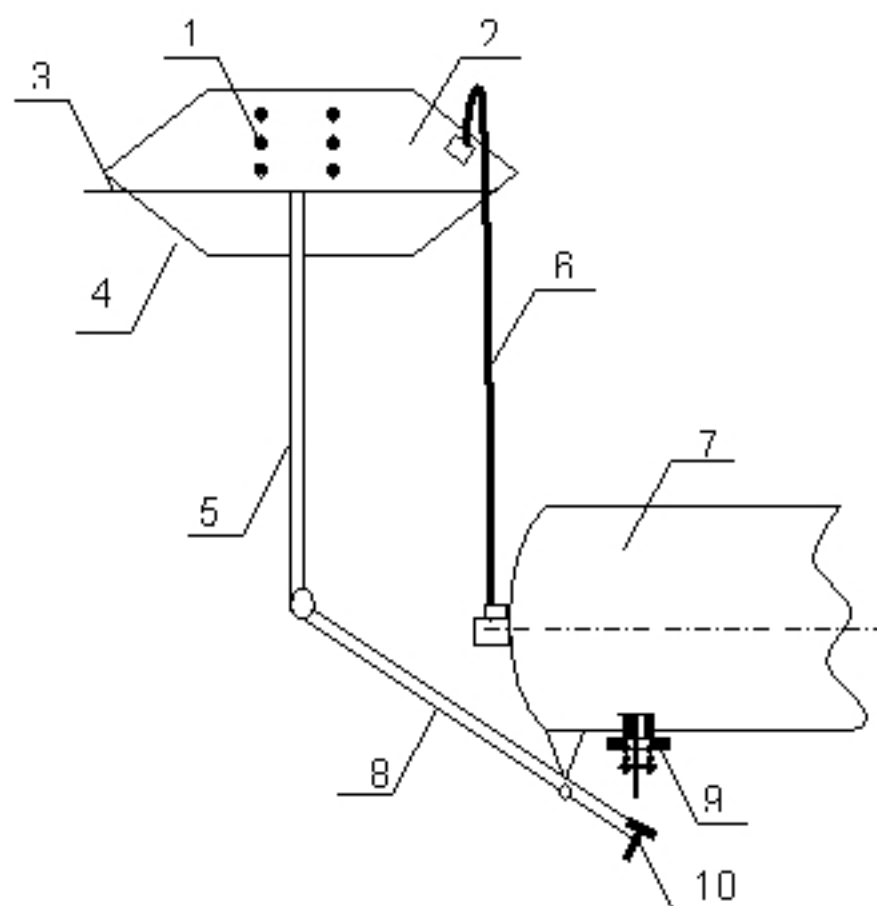


Рисунок 3.1 - Кинематическая схема конструкции

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

					ВКР.23.03.03.043.19.00.00.00.ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.	Ибрагимов И				Устройство для слива конденсированной воды из ресивера	Стадия	Лист
Провер.	Галиев И.Г.						1
Реценз.							21
Н. Контр.	Галиев И.Г.					каф ЭРМ	
Утверд.	Абдулманов Н.Р.						

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 $\sigma_t = 3 \cdot 6 = 18 \text{ кг/мм}^2 = 180 \text{ Н/мм}^2$.

Определяем допускаемое напряжение на растяжение:

					ВКР.23.03.03.043.19.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

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

где σ_r - предел текучести металла болта;

$[n]$ - требуемый коэффициент запаса прочности.

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

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

Допускаемое напряжение на смятие:

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

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

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

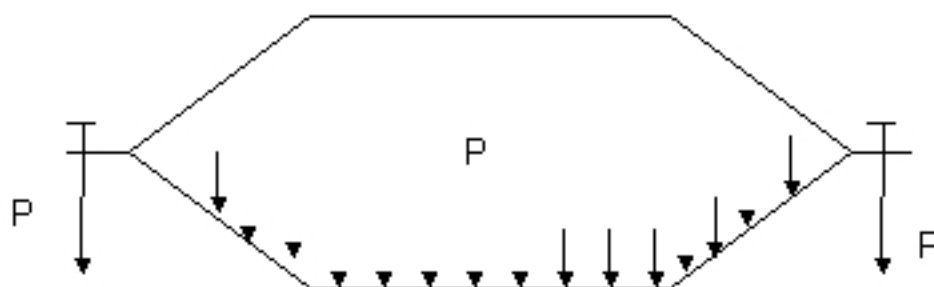


Рисунок 3.2 - Схема взаимосвязи давления и сил действующих на болт

Сила воздействующая на стык крышек:

$$P = S_{\sigma} \cdot p, \quad (3.3)$$

где S_{σ} - площадь на которую воздействует давление, м^2 ;

					ВКР.23.03.03.043.19.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

p - давление воздействующее на плоскость. Па.

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

где r - малый радиус усеченного конуса, м;

R - большой радиус усеченного конуса, м;

L - длина бокового ребра, м.

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

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

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

Определение центральной отрывающей нагрузки:

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

где n - количество болтов;

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

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

Определение нагрузки на болт

$$Q_o = P_1 \cdot (k + 1), \quad (3.6)$$

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

Определение расчетной нагрузки на болт

$$Q_{\text{рас}} = 1,3 \cdot Q_o, \quad (3.7)$$

					ВКР.23.03.03.043.19.00.00.00.ПЗ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

Определение диаметра болта:

$$d_b = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,3 \cdot Q_{рас}}{\pi \cdot [\sigma_b]}}, \quad (3.8)$$

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

$Q_{рас}$ - расчетная нагрузка на болт, Н.

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

Выбираем болт из стандартного ряда диаметром $d_b=8$ 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:

$$F_{\kappa}=P \cdot S, \quad (3.9)$$

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, м².

					ВКР.23.03.03.043.19.00.00.00.ПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

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

Силу действующую на пружину F_1 , предварительно примем равный 500 Н.

Силу действующую на пружину при рабочем давлении $P_p=0,1 \text{ МПа}$.

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

С учетом конструктивных особенностей задаемся следующими параметрами пружины $D=40 \text{ мм}$ - наружный диаметр пружины, $h=10 \text{ мм}$ - 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 $P_3=1120 \text{ Н}$;
- диаметр проволоки $d=5,0 \text{ мм}$;
- диаметр пружины $D=40 \text{ мм}$;
- жесткость одного витка $z_1=145,8 \text{ Н/мм}$;
- наибольший прогиб одного витка $f_2=7,7 \text{ мм}$;
- максимальные касательные напряжения при кручении $\tau_0=960 \text{ Н/мм}$.

					ВКР.23.03.03.043.19.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

Определение жесткости пружины:

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

где h - рабочий ход пружины, мм.

$$z=(1\,000-500)/10=50$$

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:

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

					ВКР.23.03.03.043.19.00.00.00.ПЗ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

где D - наружный диаметр пружины, мм;

d - диаметр проволоки, мм.

$$D_o = 40 - 5 = 35$$

Индекс пружины

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

$$C = 35 / 5 = 7$$

Высота пружины при полном ее сжатии:

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

где n_1 - полное число витков;

d - диаметр проволоки, мм.

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

Высота пружины в свободном состоянии:

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

где n - число рабочих витков;

t - шаг пружины, мм;

d - диаметр проволоки, мм.

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

					ВКР.23.03.03.043.19.00.00.00.ПЗ	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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:

					ВКР.23.03.03.043.19.00.00.00.ПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1. Составим планы мероприятия, в соответствии 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 приезд 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 СнпП 2.04.05 и СнпП 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 вшлотную 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.

					ВКР.23.03.03.043.19.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Большую опасность для сельского населения представляет возможное заражение местности.

Защита обслуживающих рабочих от заражения, выполняются следующие мероприятия:

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 жилья и т.д.
6. Обеззаразить территорию, технику, людей и провести другие необходимые мероприятия.
7. Все лица выполняющие мероприятий по обеззараживанию техники и сооружений, должны обеспечиться 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.

					ВКР.23.03.03.043.19.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

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

Утверждаю
директор предприятия

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.

					ВКР.23.03.03.043.19.00.00.00.ПЗ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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.

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, приспособливая 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

					ВКР.23.03.03.043.19.00.00.00.ПЗ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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 мастерская,

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 допустимым 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 объем 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

					ВКР.23.03.03.043.19.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

17.2.3.02-78 В.В.Петров «Экологическая среда России» (учебник) стр. 209.
1995 г.

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]:

$$G=(G_{\text{с}}+G_{\text{г}})\cdot k, \quad (3.22)$$

где $G_{\text{с}}$ - масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов, кг;

$G_{\text{г}}$ - масса готовых к деталей, узлов и агрегатов, кг;

k - коэффициент учитывающий массу расходуемых на изготовление материалов, ($k=1,05...1,15$).

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

					ВКР.23.03.03.043.19.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

Таблица 3.1 - Расчет масса сконструированных деталей

Наименование деталей	Объем, см ³	Удельный вес, кг/см ³	Количе- ство	Масса де- тали, 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: $G_r = 20 \cdot 0,04 + 0,024 + 0,2 = 1,024$

Масса всей установки

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

Балансовая стоимость новой конструкции определяется по формуле [3]:

$$C_k = \frac{C_{\text{из}} \cdot G_{\text{п}} \cdot \sigma}{G_{\text{у}}}, \quad (3.23)$$

где $C_{\text{из}}$, $C_{\text{пр}}$ - балансовые стоимости известной и проектируемой конструкций, руб;

$G_{\text{из}}$, $G_{\text{пр}}$ - массы известной и проектируемой конструкций, кг.

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

					ВКР.23.03.03.043.19.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

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

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

№ п/п	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:

$$M_c = \frac{G}{T_{год} \cdot T_{ср}}, \quad (3.24)$$

где M_c - металлоемкость, кг/га;

$T_{год}$ - годовая загрузка, ч;

$T_{ср}$ - срок службы, лет.

$$M_{ср} = \frac{3,6}{900 \cdot 10} = 0,4 \cdot 10^{-1}$$

$$M_{\text{cu}} = \frac{0,1}{900 \cdot 4} = 0,3 \cdot 10^{-5}$$

Фондоемкость процесса очистки определяется по формуле:

$$F_{\text{с}} = \frac{C_{\text{с}}}{T_{\text{с}}}, \text{ руб/час} \quad (3.25)$$

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

$$F_{\text{cu}} = \frac{2,5}{900} = 0,2 \cdot 10^{-3}$$

Определяем себестоимость работы выполняемый с помощью проектируемой устройства по формуле:

$$S = C_{\text{з}} + C_{\text{ро}} + C_{\text{а}} \quad (3.26)$$

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

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

$C_{\text{а}}$ - затраты на амортизацию руб/час.

Затраты на зарплату определяется:

$$C_{\text{з}} = z \cdot T_{\text{с}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \quad (3.27)$$

где z - тарифная ставка, руб/час,

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

					ВКР.23.03.03.043.19.00.00.00.ПЗ	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

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

Затраты на ремонт и ТО определяется по формуле:

$$C_{\text{рем}} = \frac{C_{\text{б}} \cdot H_{\text{рем}}}{100 \cdot T_{\text{год}}}, \quad (3.28)$$

где $H_{\text{рем}}$ - норма затрат на ремонт и ТО, %.

$$C_{\text{рем}} = \frac{89,5 \cdot 8,2}{100 \cdot 900} = 0,8 \cdot 10^{-1}$$

$$C_{\text{рем}} = \frac{2,5 \cdot 8,2}{100 \cdot 900} = 0,2 \cdot 10^{-1}$$

Затраты на амортизацию:

$$C_{\text{а}} = \frac{C_{\text{б}} \cdot a}{100 \cdot T_{\text{год}}}, \quad (3.29)$$

где a - норма амортизации, %.

$$C_{\text{а}} = \frac{89,5 \cdot 14,2}{100 \cdot 900} = 0,01 \text{ руб/час}$$

$$C_{\text{а}} = \frac{2,5 \cdot 14,2}{100 \cdot 900} = 0,4 \cdot 10^{-1} \text{ руб/час}$$

Тогда себестоимость будет равна:

$$S_{\text{с}} = 4,09 + 0,8 \cdot 10^{-1} + 0,01 = 4,108 \text{ руб/час}$$

					ВКР.23.03.03.043.19.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

$$S_{\text{в}} = 4,17 + 0,2 \cdot 10^{-3} + 0,4 \cdot 10^{-3} = 4,1706 \text{ руб/час}$$

Определяем приведенные затраты:

$$S_{\text{прив в}} = S + E_{\text{в}} \cdot F_{\text{в}}, \quad (3.30)$$

$$S_{\text{прив в}} = 4,108 + 0,15 \cdot 0,8 \cdot 10^{-3} = 4,123 \text{ руб/час}$$

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

Определяем годовую экономию по формуле:

$$\mathfrak{E}_{\text{год}} = (S_{\text{в}} - S_{\text{в}}) \cdot T_{\text{год}}, \quad (3.31)$$

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

Годовой экономический эффект:

$$E_{\text{год}} = \mathfrak{E}_{\text{год}} - E_{\text{в}} \cdot (C_{\text{вв}}/T_{\text{год}} - C_{\text{вв}}/T_{\text{год}}), \quad (3.32)$$

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

Срок окупаемости дополнительных капиталовложений:

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

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

Коэффициент эффективности дополнительных капиталовложений:

					ВКР.23.03.03.043.19.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

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

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

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

Таблица 3.3 - Техничко-экономические показатели

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

Из анализа таблицы видно, что уменьшилась металлоёмкость 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

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. 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 /Иофинов 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.: Госслепхозиздат. 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. 2012. 240 с.

16. Степанов А.М. и др. Гидравлические расчеты. Новочеркасск. 2010. 104 с.

17. Чернавский С.А. и др. Проектирование механических передач. 5-е изд. перераб. и доп.- М.: Машиностроение. 2003. 560 с.

СПЕЦИФИКАЦИИ