

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

Кафедра мелиоративных и строительных машин

МАШИНЫ ДЛЯ УХОДА ЗА ДРЕНАЖНЫМИ СИСТЕМАМИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

**Для студентов специальностей 1 - 74 06 04 – техническое
обеспечение мелиоративных и водохозяйственных работ,
1 - 74 05 01– мелиорация и водное хозяйство**

Горки 2004

Одобрено методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства
03.06.2003.

Составили: Е. И. МАЖУГИН, В. Д. ПРУДНИКОВ, А. С. АНЖЕНКОВ.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. Цель работы | 3 |
| 2. Оснащение работы | 3 |
| 3. Изучение косилок | 3 |
| 4. Роторные косилки | 3 |
| 5. Косилки с сегментными режущими аппаратами | 17 |
| 6. Изучение дренапромывочных машин | 22 |

УДК 624.13

Машины для ухода за дренажными системами: Методические указания /Белорусская государственная сельскохозяйственная академия; Сост. Е. И. Мажугин, В. Д. Прудников, А. С. Анженков. Горки, 2004. 32 с.

Указаны цель и оснащение работы, приведены назначение и технические данные мелиоративных косилок и дренапромывщиков, описание их устройства и работы, указания мер безопасности, особенности технического обслуживания.

Для студентов специальностей 1-74 06 04 – техническое обеспечение мелиоративных и водохозяйственных работ и 1- 74 05 01– мелиорация и водное хозяйство.

Таблиц 5.

Рецензент Г.Г. КУРИЛИН.

©. Составление. Е. И. Мажугин,
В. Д. Прудников, А. С. Анженков, 2004
© Учреждение образования
«Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2004

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1. Ознакомиться с назначением и техническими характеристиками каналоокашивающих и дренопромывочных машин.
2. Изучить устройство и работу косилок и дренопромывочных машин.
3. Изучить правила и приёмы эксплуатации косилок .
4. Ознакомиться с особенностями техники безопасности и технического обслуживания косилок и дренопромывочных машин.

2. ОСНАЩЕНИЕ РАБОТЫ

При выполнении лабораторной работы используются плакаты, схемы, макеты, фрагменты машин и настоящие методические указания.

3. ИЗУЧЕНИЕ КОСИЛОК

3.1. Назначение и технические данные косилок

Каналоокашивающие береговые косилки предназначены для эксплуатационного удаления с откосов и бERM каналов травянистой растительности, а также отдельно растущего мелкого кустарника, диаметр стеблей которого не превышает 20 мм.

Береговые косилки используются после удаления посторонних предметов с откосов, вырубания недопустимо большой древесной растительности, очищения и выравнивания бERM для беспрепятственного передвижения машины.

Технические данные наиболее распространенных косилок приведены в табл. 3.1.

4. РОТОРНЫЕ КОСИЛКИ

4.1. Устройство и работа косилки К-78

Двухроторная косилка К-78 (лист 1) состоит из следующих частей: рамы, гидроцилиндров 2, 3 и 4, каркаса 5, поворотной рамы 6, стрелы 7, рукояти 8, звена уравнивания 9, режущего аппарата 10, каната 11, держателя 12 и гидросистемы.

Т а б л и ц а 3.1. Технические характеристики навесных береговых косилок

| Показатели и размерность | ККД-1,5 | КС-2,1 | К-24А | К-78 | К - 78 М | КРН-2,1 | РР-26 | РР-41 | К-48В |
|---|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------|
| Базовый трактор | МТЗ-80 | МТЗ-80 | МТЗ-82 | Т-40АМ | Т-40АМ, МТЗ-80 | МТЗ-80 | МТЗ-80 | МР-14 | ДТ-75Б |
| Тип рабочего органа | Сегмент- но- ножевой | Сегмент- но-ноже- вой | Двух - ротор- ный | Двух- ротор- ный | Трехро- торный | Четы- рехро- торный | Четырех- ротор- ный | Четы- рехро- торный | Четырех- роторный |
| Техническая производи- тельность, га/ч | 0,12...0,4 2 | 2,5 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 3,15 | 0,3...1,5 | 0,2...1,5 | 0,2...1,2 |
| Высота срезания, см | 4...6 | 4 | 8 | 4...12 | 4...8 | 3 | 8 | 8 | 4...8 |
| Конструктивная ширина захвата, м | 1,5 | 2,1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 |
| Ширина окашиваемого от- коса, м | 3 | Берма | 6 | 3,5 | 3,5 | Берма | 6 | 6 | 6,3 |
| Коэффициент заложения откосов | 1:1 | 1:2 | Любой | 1:1...1:2 | 1:1...1:2 | 1:2 | Любой | 1:1,5 | Любой |
| Рабочая скорость, км/ч | 0,9... 2 | До 12 | До 5 | 0,5...5,0 | 0,5...5,0 | До 15 | 0,9...2,7 | До 8 | 0,94...5,74 |
| Габаритные размеры, мм: длина | 3815 | 3500 | По трак- тору До 7000 | По трак- тору 2500 | По трак- тору 2500 | 5300 | 3800 | 5350 | 5100 |
| ширина | 3100 | 1800 | | 2500 | 2500 | 2100 | 3000 | 4680 | 3800 |
| высота | 2485 | 2565 | | 2700 | 2700 | 2485 | 3400 | 3340 | 2750 |
| Масса рабочего оборудова- ния, кг | 533 | 250 | 490 | 600 | 580 | 520 | 630 | 900 | 1300 |

Балка левая крепится на левый лонжерон трактора, правая – на правый лонжерон. Они предназначены для повышения прочности лонжеронов.

Звенком, соединяющим косилку с трактором, является рама. Для удобства монтажа она состоит из рамы основной 1 и рамы поворотной 6, представляющих собой сварные конструкции, соединяемые при помощи пяти болтов с гайками. Балка 6 служит для крепления каркаса 5.

Каркас представляет собой кожух круглого сечения и вертикальный вал, на котором надеты два подшипника. Вокруг этого вала стрела поворачивается в горизонтальной плоскости для обеспечения постоянства лобового сопротивления режущего аппарата. Крепление каркаса к раме осуществляется при помощи пяти болтов с гайками.

Стрела 7 – это сварная трубная конструкция, снабженная проушинами. Проушины служат для крепления стрелы к поворотной раме 6, к гидроцилиндру 2 и для присоединения стрелы к рукояти. Соединяющими элементами в проушинах являются пальцы. Чтобы пальцы не прокручивались вместе со стрелой, на их головках имеются лыски. К проушинам стрелы крепится гидроцилиндр 3, предназначенный для управления режущим аппаратом 10. Гидроцилиндр 3 связан с режущим аппаратом держателем 12 и канатом 11. Гидроцилиндр 4 управляется рукоятью 8.

Звено уравнивания 9 служит для избежания порчи откоса канала концом рукояти при поперечных наклонах трактора. Оно позволяет режущему аппарату копировать откос трактора.

Режущий аппарат 10 предназначен для срезания травы. На лыже 1 (лист 2) сваркой прикреплены трубы 2,3, выполняющие роль маслопроводов. По трубе 3 нагнетается масло на дальний гидромотор. Он вращает ротор режущего аппарата с ножами 4. Труба 2 - это сливная магистраль обоих гидромоторов. Чтобы получить желаемое перекрытие ножей во время работы, трубы сделаны с изгибами. Крышка 5 ограждает шланги от ударов ножей во время работы. Оградительные дуги 6 предназначены для предохранения роторов от ударов о посторонние предметы при работе косилки. Проушины 7 предназначены для соединения режущего аппарата со звеном уравнивания.

Роторы 2 режущего аппарата вращаются на подшипниках 117 и 121. Муфты 4 служат для разгрузки от осевых и радиальных нагрузок выходных валов гидромоторов 8. Фланец крепления гидромотора входит в трубчатую стойку лыжи с возможностью осевого перемещения

при ослабленных болтах крепления, что позволяет регулировать высоту среза.

Все гидроцилиндры управления косилкой питаются от гидросистемы трактора. В гидроцилиндры вставлены штуцеры с калиброванными отверстиями. Они заменяют течение масла и уменьшают скорость движения штоков гидроцилиндров. Такое замедление необходимо для того, чтобы подъем и опускание стрелы, рукояти и режущего аппарата происходили без рывков и ударов.

Давление в нагнетательной магистрали каждого гидромотора в момент пуска режущего аппарата достигает 8 МПа, поэтому соединение трубопроводов должно быть прочным и герметичным. В сливной и дренажной магистралях давление масла не превышает 0,4 МПа. Поэтому герметичность этих маслопроводов обеспечивается плотной посадкой резиноканевых рукавов на рифленую часть штуцеров и затяжкой их с помощью хомутов.

Гидромоторы режущего аппарата косилки приводятся во вращение от ВОМ трактора через редуктор, вращающий два гидронасоса типа НШ-50У-2, которые соединяются с дополнительным масляным баком, установленным сзади трактора. Для аварийного перекрытия потока масла в гидросистеме между баком и гидронасосом установлен пробковый кран. Между гидронасосами и гидромоторами поставлены гидроклапаны предохранительные. Они предназначены для поддержания установленного давления (8 МПа) и предохранения гидросистемы привода роторов от перегрузок.

АО «Лидсельмаш» выпускает роторные косилки, навешиваемые на заднюю навеску колесного трактора класса 0,9 – 1,4 и приводится в действие от ВОМ посредством клиноременных передач. Их данные приведены в табл. 4.1.

Т а б л и ц а 4.1. Технические данные роторных косилок АО «Лидсельмаш»

| Показатели | Л-502 | Л-501 | Л-501 Д |
|---|---------|-------|---------|
| Количество роторов | 1 | 2 | 2 |
| Производительность, га/ч | 0,74 | 1,48 | 1,48 |
| Ширина захвата, см | 85...90 | 190 | 190 |
| Максимальная рабочая скорость, км/ч | 8 | 8 | 8 |
| Высота среза травы, см | 3...6 | 3...6 | 3...6 |
| Угол наклона окашиваемой поверхности, град. | 0 | 0 | 0...45 |
| Частота вращения роторов, об/мин | 1900 | 1900 | 1900 |
| Масса навешиваемого оборудования, кг | 300 | 430 | 430 |

ОАО «Мозырский машиностроительный завод» выпускает трехро- торную дорожную косилку КРД-1,5 навешиваемую сбоку на правый лонжерон трактора МТЗ-80 или МТЗ-82 и предназначенную для ска- шивания трав, стрижки кустарников и ветвей деревьев диаметром не более 10 мм. Роторы приводятся во вращение гидромотором. Косилка имеет следующие данные:

- ширина захвата – 150 см;
- производительность на откосах – не менее 5 га/ч;
- производительность на горизонтальных участках – не менее 9 га/ч;
- угол наклона откоса – 0...50°;
- высота обрезки насаждений в горизонтальной плоскости – 200 см;
- высота обрезки в вертикальной плоскости – 530 см;
- высота среза травы – 6...10 см;
- рабочая скорость – до 12 км/ч;
- масса навешиваемого оборудования косилки с противовесом – 900 кг.

4.2. Указания мер безопасности при работе на косилке К-78

Перед пуском косилки необходимо убедиться в надежности креп- ления ножей во избежание их отрыва во время работы.

Проверить надежность крепления роторов.

Перед началом работы участок тщательно обследовать. Проверить наличие посторонних предметов под роторами (камней, пней, остатков древесины). Если они обнаружены, их следует убрать. Опасные для прохода трактора места отметить хорошо видимыми вешками.

Во время опробования, запуска и последующей работы посторон- ним лицам запрещается находиться на расстоянии менее 30 метров от косилки.

Запрещается работать без ограждения.

Производить исправления, регулировку или смазку можно только при отключенном вале отбора мощности трактора.

Запрещается транспортировать косилку без фиксирующей тяги, со- единяющей режущий аппарат с рамой.

Не стоять под поднятым и незафиксированным режущим аппара- том.

С целью повышения устойчивости трактора расставить задние ко- леса на максимальную колею, а на левое заднее колесо дополнительно

прикрепить грузы, снятые с правого заднего колеса или налить в камеры воду до 1/3 их объема.

Косилка должна работать при поперечном наклоне берм не более 10° и продольном – не более 15°.

4.3. Порядок работы косилки К-78

Косилка К-78 готова к работе после смазки, крепления к трактору и обкатки.

В исходном состоянии трактор должен находиться параллельно берме канала на расстоянии 400...500 мм от бровки канала. Перед началом окашивания необходимо отключить транспортную тягу, при помощи гидроцилиндра стрелу опустить с небольшим наклоном на канал, а затем гидроцилиндром управления режущим аппаратом опустить режущий аппарат под собственным весом на откос.

После этого гидроцилиндром управления рукоятью следует установить рукоять так, чтобы звено уравнивания, соединяющее режущий аппарат с рукоятью, могло свободно ходить. Таким образом, режущий аппарат сможет копировать все неровности откоса, независимо от положения трактора на берме.

Косилка за три прохода трактора может окашивать откос шириной до 3,5 м. Начинать окашивание рекомендуется сверху откоса. Для осуществления процесса окашивания необходимо включить привод режущего аппарата и начать движение вдоль канала. При работе надо следить за положением режущего аппарата относительно трактора.

Скорость движения трактора выбирается в зависимости от состояния участка, подготовленного для прохода. Рекомендуется работать на замедленной передаче при полных оборотах. Это обеспечивает вращение роторов до 1800 об/мин, благодаря чему получается качественное скашивание.

В течение первого часа работы необходимо через каждые 15...20 минут проверять затяжку всех болтов и гаек, обращая особое внимание на крепление роторов и ножей.

При переезде трактора с косилкой на значительные расстояния режущий аппарат нужно установить в транспортное положение.

4.4. Техническое обслуживание

Техническое обслуживание базового трактора выполняется в соответствии с инструкцией по его эксплуатации. Рабочее оборудование подвергается ежесменному техническому обслуживанию и первому техническому обслуживанию.

Ежесменное техническое обслуживание проводится через каждые 8...10 ч работы косилки. Продолжительность времени на ежесменное техническое обслуживание составляет 10...15 мин. При ЕО выполняются следующие работы:

очистка от растительных остатков и грязи наружных поверхностей режущего аппарата;

проверка внешним осмотром технического состояния составных частей косилки и отсутствия подтекания масла в соединениях трубопроводов;

проверка уровня масла в масляном баке;

смазка в соответствии со схемой смазки косилки;

проверка надежности крепления дисковых корпусов режущего аппарата, затяжки болтов, крепления ножей, остроты режущих кромок ножей.

Первое техническое обслуживание проводится через каждые 60 часов работы косилки. Кроме операций ЕО производится очистка и промывка масляного фильтра гидросистемы, а также проверка и регулировка давления в нагнетательной системе.

По окончании сезона работы косилка должна быть поставлена на длительное хранение. Для этого необходимо:

- тщательно очистить трактор с косилкой от пыли и загрязнений;

- снять косилку с трактора;

- снять шланги и сдать их на хранение. На штуцеры трубопроводов поставить пробки;

- снять гидроцилиндры и сдать их на хранение;

- снять насос, слить рабочую жидкость из корпуса, тщательно промыть бензином и просушить. Залить в корпус чистое масло с добавкой 5...10% присадки АКОР-1. Все отверстия закрыть пробками;

- смазать консервационной смазкой все трущиеся части косилки, а также поверхности, не покрытые краской;

- поверхности с поврежденной краской вновь покрасить.

Наиболее типичные неисправности косилки К-78 и методы их устранения перечислены в табл. 4.2.

Т а б л и ц а 4.2. **Возможные неисправности и методы их устранения**

| Неисправность, внешнее проявление | Методы устранения | Причины |
|--|--|---|
| Неровная стерня. Стук при вращении диска режущего аппарата | Выключать ВОМ. Заглушить двигатель. Замениить или выровнять ножи | Скашивающие ножи отогнулись вниз и задевают основание |
| Утечка масла в местах присоединения гидроприводов | Затянуть присоединительные гайки | Недостаточно затянуты гайки присоединительные |
| При включенном приводе и нормальных оборотах двигателя трактора медленно движутся ножи режущего аппарата, из-за чего получается некачественный покос | <p>Долить масло до требуемого уровня. Максимально отвернуть регулировочный винт гидроклапана, что даст возможность потоку удалить загрязнение или разобрать клапан и прочистить каналы.</p> <p>Отрегулировать предохранительный клапан так, чтобы в нагнетательной системе косилки давление достигло 8 МПа</p> | <p>Малый уровень масла в баке гидросистемы косилки</p> <p>Неправильно отрегулирован предохранительный клапан косилки, поэтому не пропускает требуемого количества масла к гидромотору</p> |
| Резкий подъем и опускание подвижных частей косилки | Заменить штуцера с калиброванными отверстиями (пропускной диаметр штуцера 3 мм) | В гидроцилиндрах поставлены штуцера с большими отверстиями |
| Поднятые гидроцилиндром подвижные части косилки не удерживаются в требуемом положении, происходит самопроизвольное их опускание | <p>Проверить в мастерской разделитель и при необходимости, заменить</p> <p>Заменить кольцо поршня цилиндра</p> | <p>Изношены золотники или расточки в корпусе распределителя гидросистемы трактора</p> <p>Изношено резиновое уплотнительное кольцо поршня гидроцилиндра</p> |

4.5. Косилка К-78 М

Косилка К-78 М имеет трехроторный рабочий орган и предназначена для тех же целей, что и косилка К-78. Основные технические данные приведены в табл. 3.1. Общий вид косилки изображен на листе 6. Она навешена на колесный трактор и состоит из рамы 1, гидроцилиндров 2, 3, 4, поворотной рамы 6, стрелы 7, рукояти 8, звена уравнивания 9 и режущего аппарата 10. Роторы режущего аппарата приводятся во вращение от гидромотора 3102.56 посредством шестеренной

многоступенчатой передачи, расположенной в картере режущего аппарата.

Требования к технике безопасности, порядок работы, особенности технического обслуживания и основные неисправности сходны с косилкой К-78.

4.6. Устройство и работа косилки КРН-2,1

Четырехроторная косилка КРН-2,1 (лист 7) предназначена для скашивания высокоурожайных и полеглых трав с повышенными поступательными скоростями движения с укладкой скошенной массы в прокос. Она может быть использована также в мелиоративных работах для скашивания трав, мелкого кустарника и бурьяна на бермах каналов и дамб обваловывания. Состоит из рамы 3 навески, подрамника 6, механизма уравнивания 5, ротационного режущего аппарата 7 и привода 1. Подъём режущего аппарата осуществляется гидроцилиндром 4, управляемым из кабины трактора.

Резание стеблей травостоя производится пластинчатыми ножами, шарнирно закрепленными на попарно вращающихся навстречу друг другу роторах со скоростью 62 м/с. Резание стеблей производится по принципу бесподпорного среза.

С помощью рамы 3 косилка присоединяется к навесному устройству трактора. К верхней части рамы крепится гидроцилиндр 4 механизма уравнивания. Шарнирно с рамой соединен подрамник 6 с режущим аппаратом 7. В нижней части подрамника имеются кронштейны для крепления специального предохранителя режущего аппарата от поломок.

Механизм уравнивания 5 предназначен для ограничения давления режущего аппарата на почву и для перевода косилки в транспортное положение. Он состоит из гидроцилиндра 4, соединенного с рычагом 2, установленным на раме навески. С помощью четырех цилиндрических пружин механизм 5 соединен с кронштейном режущего аппарата.

Режущий аппарат состоит из основного бруса 17 (лист 8), закрытого снизу крышкой. На крышке установлены башмаки 15, которыми режущий аппарат опирается на землю. Вдоль бруса 17 в верхней его части на валах установлены роторы 14. На противоположных концах валов на шпонках установлены шестерни 13, соединенные с приводной шестерней посредством промежуточных шестерен 12. Вращение шестерням 12 и 13 передается от ВОМ трактора через карданную и кли-

новидную передачи, коническую пару 11 и распределительную шестерню 16. На валу ведущего шкива клиноременной передачи монтируется обгонная муфта 9, предназначенная для обеспечения холостого хода роторов в момент выключения вала отбора мощности трактора. Отделение скошенной травы от нескошенной производится полевым делителем, полевой щиток которого установлен под углом к направлению движения агрегата. Этот угол расположения регулируется с помощью пружины и натяжного болта. Пружина удерживает щиток в рабочем положении и обеспечивает его движение назад в момент перегрузок.

Ограждение роторов обеспечивает безопасность обслуживания косилки, особенно когда работы ведутся на сильно запыленных и каменистых бермах. Для предохранения режущего аппарата в момент столкновения с препятствием косилка снабжена специальными предохранителями, состоящим из двух тяг с клиновыми фиксаторами. При наезде режущего аппарата на препятствие фиксаторы выходят из зацепления, длина тяг предохранителя увеличивается и косилка разворачивается до упора, ограничивающего угол поворота.

Установка режущего аппарата в рабочее положение осуществляется при движении трактора назад до защелкивания клиновых фиксаторов.

На основе косилки КРН-2,1 ПО «Бобруйскагрош» разработал косилку КДН-210 для скашивания высокоурожайных и полеглых трав. Она обладает повышенной производительностью, достигаемой за счет увеличения скорости резания с 60 до 80 м/с и скорости рабочего передвижения до 20 км/ч. Высокая скорость резания снижает повреждаемость корневой системы трав, повышая таким образом их урожайность.

Косилку, аналогичную косилке КРН-2,1, имеющую близкие к ней технические данные, под маркой АС-1 выпускает «Кохановский экскаваторный завод».

4.7. Устройство и работа косилки АС-1

Косилка АС-1 создана на основе косилки КРН-2,1 и навешивается на раму колесных тракторов класса 0,9 – 1,4. Косилка (рис. 1) состоит из рамы навески 6, подрамника 3, механизма уравнивания 2, режущего аппарата 1, полевого делителя 10, тягового предохранителя 8, механизмов привода 7, стойки 4, гидрооборудования 5, башмаков 9 и

кронштейна 11. Роторы режущего аппарата приводятся во вращение от вала отбора мощности трактора через клиноременную передачу. Скорость вращения по концам ножей составляет 65 м/с.

Механизм уравнивания (рис.2) предназначен для обеспечения требуемого давления режущего аппарата на почву, копирования её неровностей и перевода косилки в транспортное положение. Он состоит из гидроцилиндра 5, шарнирно соединенного с рычагом 16, который через тягу свободного хода 13 связан с режущим аппаратом, уравниваемым пружинами 9 и 10 через рычажный сектор 19 и гибкую тягу 15. Для удерживания механизма уравнивания в транспортном положении и предотвращения падения режущего аппарата при отказе гидросистемы служит транспортная тяга 24, накладываемая на штырь кронштейна 11 (рис. 1), а также телескопическое стопорное устройство 23, устанавливаемое в транспортное положение. Для фиксации транспортной тяги 2 и телескопического стопорного устройства 23 используются штырь 25 с кольцом 1 и штырь 22.

Регулирование давления башмаков режущего аппарата на почву производится болтами 6.

При рабочем положении шток гидроцилиндра 5 выдвинут, а золотник гидрораспределителя, управляющий этим цилиндром, находится в плавающем положении. Транспортная тяга 24 при этом сложена и зафиксирована цепью.

При объезде препятствий, разворотах и небольших переездах режущий аппарат переводится в положение ближнего транспорта. Эта операция производится водителем из кабины трактора. При этом сначала включается гидроцилиндр навесной системы трактора, и косилка вместе с навеской поднимается на необходимую высоту. Затем включается гидроцилиндр косилки 5, его шток натягивается и через тягу 13 происходит поворот режущего аппарата. В поднятом положении режущий аппарат не фиксируется, поэтому во избежание выхода из строя гидросистемы косилки длительные переезды агрегата в положении ближнего транспорта не допускаются.

При переводе косилки в транспортное положение для дальних переездов (рис. 3) также, как и при переводе в ближний транспорт, включается цилиндр навесной системы трактора и косилка вместе с навеской поднимается на необходимую высоту. Затем включается гидроцилиндр косилки 5, его шток втягивается и через рычаг 16 и тягу 13 поворачивает режущий аппарат до вертикального положения. Далее

навесная система трактора возвращается в прежнее положение. Для фиксации механизма в поднятом положении на штырь кронштейна 11 (рис. 1) одевается транспортная тяга 24. Длина тяги регулируется резьбовым наконечником. Она закрепляется штырем 25 и стопорится пружинным кольцом 1. Штырь 3 телескопического стопорного устройства (рис. 3) устанавливается в отверстие.

Перевод косилки в рабочее положение осуществляется в обратном порядке.

Режущий аппарат состоит из панели бруса 34 и днища 26, соединенных между собой болтами 35. Под днищем 26 установлены башмаки 23, которыми режущий аппарат опирается на землю.

Режущий аппарат может свободно поворачиваться в цапфах кронштейнов 1, обеспечивая копирование неровностей почвы. На режущем аппарате имеются четыре одинаковых ротора 14, каждый из которых снабжен двумя ножами 8, шарнирно установленными на специальных болтах 17. На средние роторы установлены удлиненные ножи. Роторы 14 установлены на валах 11 на шлицевом соединении, затянуты гайками 3 и законтрены шайбами 10.

В нижней части валов 11 на шпонках закреплены шестерни 19, связанные кинематически с распределительной ведущей шестерней 32 через промежуточные шестерни 20, установленные на подшипниках и осях 7.

Распределительная шестерня 32 установлена на шлицевом соединении на валу 30.

Для контроля уровня масла в полости режущего аппарата используется пробка 5. При определении уровня масла режущий аппарат должен быть установлен в положение, близкое к вертикальному, транспортному. Смазка подшипников 9 производится через масленки 4.

Отделение скошенной массы от нескошенного травостоя осуществляется с помощью полевого делителя (рис. 5).

Полевой делитель состоит из кронштейна 1, щитка делителя 5, пружины 4 с чашечной шайбой 2 и болта 3. Щиток делителя установлен под углом к направлению движения агрегата. Пружина 4, удерживающая щиток делителя 5 в рабочем положении, дает возможность отходить ему назад в момент перегрузок и снова возвращаться в исходное положение.

Привод рабочих органов косилки осуществляется от ВОМ трактора через карданную передачу к валу ведущего шкива, далее – через клиноременную и зубчатую передачи.

Карданная передача состоит из телескопического вала и двух шарниров, закрытых телескопическим кожухом, установленным на шарикоподшипниках. Для предотвращения проворачивания кожуха на нем имеются две стопорные цепи, закрепляемые одна к раме навески косилки, другая – через скобу к средней тяге навесного устройства трактора.

Клиноременная передача (рис. 6) состоит из ведущего шкива 2, клиновых ремней 4 и ведомого шкива 24 (рис. 4). Передача защищена кожухом.

На валу 8 (рис. 6) в корпусе шкива 2 смонтирована обгонная муфта 3, предназначенная для обеспечения холостого хода роторов и механизмов передач в момент отключения вала отбора мощности трактора. Ведущий шкив 2 установлен на подшипниках 5 и 6 в корпусе 7, шарнирно подвешенном к подрамнику на оси 9. Соосность канавок ведущего и ведомого шкивов обеспечивается смещением корпуса 7 за счет перестановки регулировочных шайб 1.

Натяжение клиновых ремней осуществляется с помощью натяжного устройства (рис. 7), состоящего из натяжника 1, шарнирно связанного с корпусом шкива, пружины 2, чашечной шайбы 4 и гаек 3. Натяжник 1 устанавливается в отверстие сухарика подрамника.

Тяговый предохранитель (рис. 8) предназначен для предупреждения поломки режущего аппарата в момент его столкновения с препятствием. Он состоит из двух тяг 7 и 10 с клиновыми фиксаторами 9 и 8, которые удерживаются в зацепленном состоянии с помощью усилия, создаваемого цилиндрической пружиной 5. Усилие срабатывания предохранителя регулируется поджатием пружины 5 посредством гаек. На тяге 10 установлены хомуты 3, на которых она может перемещаться по направляющей планке 2 до упора 1. При наезде режущего аппарата косилки на препятствие под действием увеличивающего тягового сопротивления фиксаторы выходят из зацепления, в результате чего длина тягового предохранителя увеличивается, а косилка разворачивается. Угол разворота ограничивается упором 1. Тяговый предохранитель присоединяется одной стороной к подрамнику посредством скобы 6, другой стороной – к штырю рамы навески через шаровой шарнир 11.

4.8. Указания по мерам безопасности

Ротационная косилка имеет вращающиеся рабочие органы повышенной опасности, в связи с этим необходимо строго соблюдать следующие меры безопасности при подготовке косилки к работе и во время её.

Допускаются к обслуживанию косилки только лица, изучившие Техническое описание и Инструкцию по эксплуатации косилки.

Перед пуском в работу ротационной косилки необходимо убедиться в надежности крепления скашивающих ножей во избежание их самопроизвольного отрыва при работе. Запрещается заменять ножи без предварительного стопорения ротора. Для стопорения используются отверстия в кольцевой части ротора.

Крепление ножей режущего аппарата проверяется через каждые 4 часа работы косилки. При этом также проверяется надежность крепления роторов и наличие на валах стопорных шайб.

Перед началом работы следует осмотреть окашиваемую территорию. При наличии посторонних предметов следует убрать их.

Во время опробования, запуска и последующей работы посторонним лицам запрещается находиться на расстоянии менее 50 м от косилки при наклоне режущего аппарата не более 3° вперед по ходу машины, и 90 – 100 м при наклоне режущего аппарата до 7° .

Двери кабины трактора при работе косилки в условиях, вызывающих запыление рабочего места, должны быть закрыты.

Запрещается осматривать или устранять поломки косилки с невыключенным валом отбора мощности трактора.

Запрещается переезд трактора с косилкой без установки и фиксации режущего аппарата в вертикальном (транспортном) положении.

При переездах по дорогам на дальние расстояния косилка должна быть оборудована сигнальными флажками, установленными на элементах, выступающих за габариты трактора.

Перед снятием косилки с рычагов навесного устройства трактора следует установить фиксирующий штырь в отверстие телескопического стопорного устройства.

5. КОСИЛКИ С СЕГМЕНТНЫМИ РЕЖУЩИМИ АППАРАТАМИ

5.1. Устройство и работа косилки ККД-1,5

Основными частями косилки ККД-1,5 является главная рама 1, (лист 3), рамка 11 подъема, внутренняя рамка 10, компенсатор 3 с пружиной 4, наружная рамка 9, режущий аппарат 8, коробка 7 привода, механизм 2 уравнивания, гидросистема 12, лебедка 13, грабельный аппарат с промежуточной рамкой, рычаг 5 и тяга 6.

Главная рама состоит из правой и левой рамок, подвешиваемых к лонжеронам трактора и соединяемых между собой. Рама подъема сварена из двух боковин, соединенных перемычками и раскосами. Задняя перемычка имеет проушины для присоединения штока гидроцилиндра, передняя – скошенную часть – упор, которым опирается на внутреннюю рамку. На боковинах приварены две пары втулок. Через первую пару втулок проходит ось, соединяющая раму подъема и внутреннюю рамку с главной рамой. Вторая пара втулок служит для установки толкателей. На выступающий конец втулки и ось, приваренную к правой боковине, устанавливаются ролики троса.

Внутренняя рамка снабжена кронштейнами для установки рычага 3, присоединения пружины компенсатора, транспортной тяги, пружин механизма уравнивания, маслопроводов и гидроцилиндра. К правой боковине приварена ось компенсатора. Компенсатор установлен на оси внутренней рамки. Он состоит из двуплечего рычага с роликами на концах. К рычагу присоединена пружина 4 компенсатора, с помощью которой он поворачивается относительно оси при ослаблении троса, огибающего ролики компенсатора, удерживая тем самым трос от спадания.

Наружная рамка состоит из кронштейнов для присоединения тяги 6, маслопроводов, транспортной тяги, а также переднего и заднего подшипников скольжения и втулки, через которую проходит ось, соединяющая наружную рамку с внутренней. Разъемные подшипники шарнирно соединяют рамку с корпусом коробки привода режущего аппарата. Пальцевый брус режущего аппарата косилки при переездах фиксируется транспортной тягой.

Основными частями режущего аппарата являются следующие: нож, снабженный прижимами; пальцевый брус; внутренний и наружный

башмаки с полевой доской; пальцы; пластины трения и отводной прут.

Коробка привода (лист 4) состоит из литого корпуса 20, в котором на шарикоподшипниках 2 установлен вал мотора-насоса 1 с эксцентриком 3 привода качающейся вилки 18. Сверху корпус закрыт крышкой 4. Имеется заливная пробка 5 и крышка 6 шарикоподшипников 8 вала 7 качающейся вилки. На шлицевом конце вала 7 стяжными болтами 16 закреплено водило 17, в котором, в свою очередь, стяжными болтами 12 закреплен палец 14 с приводным роликом 13 режущего аппарата. Для смазывания трущихся поверхностей на пальце имеется масленка 11. В нижней части корпуса имеется сливное отверстие с пробкой 19, а также лапки, которыми коробка с помощью четырех болтов 15 присоединяется вместе с внутренним башмаком к пальцевому брусу режущего аппарата. Штырем 9, фиксируемым шплинтом 10 в передней и задней частях корпуса, коробка привода соединяется шарнирно с наружной рамкой 9 косилки.

Механизм уравнивания работает следующим образом.

При выдвигании штока гидроцилиндра 12 рамка подъема, вращаясь на оси, приближается своим упором к внутренней рамке, а толкатели в это время поворачивают рычаги и поднимают перемычку, к которой подвешены пружины. Пружины, растягиваясь, принимают на себя вес внутренней рамки и большую часть веса рабочего органа, уменьшая тем самым давление башмаков режущего аппарата на почву. Предварительное натяжение пружин регулируется четырьмя болтами. Все элементы механизма уравнивания подобраны так, что при различном положении режущего аппарата нагрузка на подошву внутреннего башмака остается постоянной.

Лебедка служит для подъема грабельного аппарата из рабочего положения в транспортное и для установки в необходимое положение пальцевого бруса режущего аппарата косилки.

Грабельный аппарат (лист 5) состоит из рамы 2, стойки 7 и опорных катков 6, закрепленных на раме стяжными болтами, ведущего 11 и ведомого 12 валов, направляющих тяговых цепей 3, снабженных граблинами 8, коробки привода 9 с цепной передачей 10, промежуточной рамки 1, защитных кожухов 5. Натяжение тяговых цепей осуществляется специальным механизмом с помощью двух стяжных болтов.

Окашивание косилкой ККД-1,5 начинается с бермы каналов. При втором проходе окашивается верхняя часть откоса канала, а при третьем – нижняя. Скошенную массу убирают грабельным аппаратом. Её

начинают сгребать внизу откоса и перемещают за бровку канала на берму.

Во избежание поломок рабочих органов машины перед началом работы на откосах канала отмечают вешками места выхода устьев коллекторов дренажной сети и другие препятствия. Затем переводят рабочий орган косилки из транспортного положения в рабочее, режущий аппарат опускают на откос так, чтобы оба его башмака лежали на откосе, а между упором рамки подъема и внутренней рамкой был зазор 20...30 мм. В этом положении для фиксации рамки подъема устанавливают рычаг гидрораспределителя в нейтральное положение. Трос должен быть ослаблен. Зазор между упором рамки подъема и внутренней рамкой и ослабление троса необходимы для того, чтобы режущий аппарат мог копировать неровности поверхности откоса. Затем включают привод режущего аппарата. Трава, попадая между пальцами режущего аппарата, срезается. Пальцевый брус проходит под срезанной массой.

Возможные варианты работы косилки ККД-1,5 показаны на листе 6. Здесь *a* – окашивание откосов каналов, *б* – откосов дамб, *в* – гребня дамб, *г* – берм и горизонтальных участков, *д* – сгребание на горизонтальных участках, *е* – сгребание на берму канала, *ж* – окашивание дамбы.

После окончания окашивания откосов пальцевый брус вместе с наружной рамкой отсоединяют от внутренней рамки. С коробки привода режущего аппарата снимают мотор-насос вместе с маслопроводами. Затем к внутренней рамке присоединяют грабельный аппарат. Мотор - насос ставится на коробку привода грабельного аппарата, а маслопроводы закрепляются на промежуточной рамке.

При движении агрегата с грабельным аппаратом происходит огребание скошенной массы на берму канала или к основанию дамбы.

Технологический процесс работы подборщика на канале заключается в следующем. При движении агрегата вперед грабельный аппарат сгребает скошенную массу на берму канала. Пружинные зубья, расположенные на цепи грабельного аппарата, при вращении захватывают скошенную массу и транспортируют её снизу вверх, образуя валок вдоль бровки канала.

Если режущий аппарат забит травой, необходимо подать трактор назад и, не выключая привода ножей, встряхнуть режущий аппарат, поднимая его гидроцилиндрами механизма навески. При продолжении работы режущий аппарат нужно опускать на ходу трактора у кромки нескошенной травы.

Технологические схемы работы других косилок с сегментно-ножевым или ротационным режущим аппаратом аналогичны описанным.

ОАО «Пинский КСИ» и ОАО «Кохановский экскаваторный завод» выпускают навесные сегментные косилки к трактору МТЗ-82, предназначенные для окашивания мелиоративных каналов. У режущего аппарата этих косилок с целью одновременного окашивания откоса и части дна дальний конец по дуге отогнут кверху. Оборудование выпускается следующих марок: КБС-2400, ОКН и АКВ. Они имеют привод от гидромотора, ширина захвата – 2,25 м, у ОКН – до 2,5 м.

Рабочее оборудование АКВ (агрегата кошения и валования) состоит из косилочного аппарата и мелиоративных граблей ГМ-2,5, имеющих ширину захвата 2,5 м.

При небольших объемах работ могут использоваться конная косилка КТ-1 с шириной захвата 1,1 м или малогабаритные или ручные косилки, например малогабаритные тракторные модели КМТ-2,1; КМТ-1,5; КМТ-1,2 (серии КМТ-6А).

Косилки предназначены для скашивания естественных и сеяных трав со складированием срезанной массы в покос. Косилка КМТ-2,1 агрегируется с тракторами Т-25, Т-30, Т-40М, Т-40АМ, МТЗ всех модификаций, ЮМЗ-6. Косилка КМТ-1,5 навешивается на мини-тракторы МТЗ-082, МТЗ-220 и др. Косилка КМТ-1,2 предназначена для работы с мотоблоками МТЗ-05, МТЗ-012.

Основные технические данные косилок приведены в табл. 5.1.

Т а б л и ц а 5.1. Основные технические данные

| Показатели | КМТ-2,1 | КМТ-1,5 | КМТ-1,2 |
|---|-----------------------------------|----------------------|------------------|
| Производительность техническая, га/ч | 0,8...2,1 | 0,3...0,6 | 0,2...0,4 |
| Производительность эксплуатационная, га/ч | 0,6...1,4 | 0,3 | 0,3 |
| Масса конструктивная, кг | 130...150 | 65...75 | 51...59 |
| Рабочая ширина захвата, м | 2,1-0,2 | 1,5-0,2 | 1,2-0,2 |
| Тип режущего инструмента | Двухножевой с беспальцевым брусом | | |
| Привод механизма режущего аппарата | От ВОМ трактора | От ВОМ мини-трактора | От ВОМ мотоблока |
| Рабочая скорость, км/ч | 4,26...10,5 | 2,37...7,6 | 2,15...3,8 |
| Транспортная скорость, не более, км/ч | 30 | 15 | 9,6 |
| Дорожный просвет, не менее, мм | 400 | 300 | – |
| Высота среза естественных трав, мм | 30...50 | 30...50 | 20...40 |
| Высота среза сеяных трав, мм | 50...70 | 50...70 | 40...60 |

В конструкции косилок используется привод с настраиваемыми упругими элементами, создающими работу режущего аппарата в околорезонансной зоне, обеспечивающей повышенную надежность косилки и ее меньшее энергопотребление.

5.2. Основные регулировки косилок

5.2.1. Регулировка режущего аппарата

Носки сегментов режущего аппарата должны прилегать к вкладышам и башмакам, а в задней части (между сегментами ножа и вкладышами) иметь зазор 0,5...1,0 мм. Устанавливают его осторожными ударами молотка по концам пальцев. Прижимы ножа должны слегка касаться сегментов. Это достигается подриховкой прижимов, легкими ударами молотка или изменением числа прокладок между прижимом и пальцевым бруском.

Зазор между головкой ножа и прижимами на внутреннем башмаке должен быть в пределах 0,2...0,5 мм. Регулируют его прокладками, а между головкой и задним прижимом – перемещением его за счет овальных отверстий.

5.2.2. Регулировка хода ножа в пальцевом брусе

В крайних положениях хода кривошипа редуктора гидромеханической передачи оси симметрий сегментов и пальцев должны совпадать. При их несовпадении кривошип редуктора поворачивают ключом, шатун устанавливают в крайнее положение и определяют смещение ножа, при котором оси сегментов и вкладышей совпадут. Затем отсоединяют гидромеханическую передачу от стойки башмака и изменением длины шатуна достигают требуемого смещения ножа.

5.2.3. Регулировка давления башмака на землю

Сила давления внутреннего башмака на поверхность откоса в зависимости от условий работы должна быть 300...450 Н. При меньшем давлении возможно “всплывание” рабочего органа, а при большем – зарывание в землю. Регулируют давление башмака натяжным болтом пружинного блока.

5.2.4. Регулирование цепных передач

Нормально натянутые цепи грабельного аппарата должны иметь провисание нижних ветвей в пределах 30...40 мм. Передняя и задняя цепи должны быть натянуты равномерно, а звездочки ведомого вала располагаться в одной плоскости ведущего вала. Натяжение приводных цепей грабельного аппарата регулируют натяжным устройством, перемещая звездочки по пазам блока при ослабленном креплении оси. Провисание должно быть 10...20 мм.

Взаимное расположение звездочек привода регулируется прокладками, установленными между фланцами корпуса привода грабельного аппарата и кронштейном рамы, а также прокладками, установленными между кронштейном рамы и буртиком оси блока звездочки. При правильном расположении звездочек расстояние между звездочкой привода и звездочкой ведущего вала должно быть 45 мм.

5.2.5. Настройка косилки на рабочем месте

Косилку ККД-1,5 на участке устанавливают в рабочее положение, режущий аппарат опускают на откос канала так, чтобы оба его башмака лежали на откосе, а между упором рамки подъема и внутренней рамкой был зазор 20...30 мм. Рамку подъема фиксируют установкой рычага гидрораспределителя в нейтральное положение. Длина троса должна быть такой, чтобы режущий аппарат мог копировать рельеф местности. Высоту скашивания растительности регулируют изменением положения опорных лыж относительно башмаков. Для этого на лыжах имеются отверстия.

6. ИЗУЧЕНИЕ ДРЕНОПРОМЫВОЧНЫХ МАШИН

6.1. Назначение и технические характеристики дренопромывочных машин

Системой машин для механизации мелиоративных работ предусмотрен выпуск дренопромывочных машин МР-18, ПДТ-125 и ДП-10. Машины МР-18 и ДП-10 предназначены для гидравлической очистки от заиливания всех видов дренажных трубопроводов, проложенных в минеральных и торфяных грунтах.

При необходимости МР-18 может комплектоваться емкостью для создания запаса технологической воды. В качестве емкости используется заправщик – жижерасбрасыватель ЗЖВ-1,8. Машина ПДТ-125 предназначена для полной очистки гидравлическим способом труб горизонтальных закрытых дрен, коллекторов и смотровых колодцев от илистых наносов при возможности наличия корней растений и нерастворимых минеральных включений, не препятствующих прохождению рабочего аппарата. Для доставки воды к месту работы машина может использовать две специальные прицепные цистерны.

Технические характеристики промывочных машин приведены в табл. 6.1.

Т а б л и ц а 6.1. Технические характеристики дренапромывочных машин

| Показатели | МР-18 | ПДТ-125 | ДП-10 |
|---|-----------------|------------|------------|
| Диаметр промываемых труб, мм | 50...250 | 100...250 | До 500 |
| Производительность, м/ч | 100 | 125 | – |
| Длина промываемой дрены с одной стоянки | 150 | 125 | 150 |
| Глубина дрены, м | 2 | 4 | – |
| Тип агрегирующей машины | Т-150 или ДТ-75 | ДТ-75 | МТЗ-80 |
| Марка нагнетательного насоса | УН 4100 | ЦНС-37-176 | 2,3ПТ 5ДУ2 |
| Подача насоса, л/мин | 85 | 630 | – |
| Давление насоса, МПа | 2 | 1,76 | 10 |
| Вместимость цистерн, м ³ | 1,8 | 4,2×2 | 3 |
| Масса без трактора и цистерн, кг | 650 | 1050 | 2400 |

6.2. Устройство и работа дренапромывочной машины МР-18

Машина МР-18 (лист 1) состоит из следующих основных сборочных единиц и механизмов: прицепа 1, карданной передачи 2, поршневого насоса 3, капота 4, привода барабана 5, напорного водопровода 6, барабана 7, шлангов нагнетательных 8 и 9, установки тормоза 10 и 12, опоры задней, установки крыльев 15, пневмоколес 16, пальца 17 и емкости 13 (ЗЖВ-1,8) с заборным рукавом 14.

Для соединения прицепа с трактором в передней части его приварено дышло со скобой, а для сцепки их при транспортном перегоне машины в задней части прицепа имеется скоба. На осях установлены ступицы с прикрепленными к ним ободами для колес. Для установки

прицепа в горизонтальное положение имеется откидная опора с фиксатором.

Трехплунжерный насос предназначен для подачи воды из цистерны в дренаж под давлением 2 МПа. Такие насосы широко используются в сельском хозяйстве в конструкциях опрыскивателей и поливальных машин. Насос – поршневой, быстроходный, вертикального типа. Привод насоса осуществляется карданной передачей от ВОМ трактора.

Карданная передача состоит из четырех частей: кардана с шарнирами ШК-16, защитного кожуха, патрубка подсоединительного, стакана и вала, соединяющего вал насоса с карданным валом. Патрубок подсоединительный закреплен на кожухе карданного вала посредством двух пальцев и своим фланцем крепится на фланец стакана, соединенного с насосом.

Барабан предназначен для наматывания и сматывания шлангов, а также подачи воды в них от насоса. Барабан представляет собой сварную конструкцию диаметром 25 мм. Он имеет два отделения для укладки водопроводных полиэтиленовых шлангов двух типоразмеров. Ось барабана вращается в подшипниковых опорах, укрепленных на кронштейнах рамы прицепа. Самопроизвольное вращение барабана предотвращается ленточным тормозом, маховик которого закреплен на оси барабана. К корпусу опоры болтами крепится обойма с крышкой. В обойме помещается набор резиновых уплотнителей для изоляции опоры от воды. На оси барабана установлен трехходовой кран для регулирования направления потока воды в напорные шланги, а также предохранительный клапан.

Привод барабана состоит из основания привода и корпуса с гидромотором и приводным роликом. Основание привода связано с корпусом при помощи оси, вокруг которой поворачивается корпус и прижимает ролик к ободу барабана или отжимает его, тем самым включая или выключая вращение барабана при намотке шланга. Прижатие ролика к ободу барабана осуществляется рычагом, на конце которого имеется груз, служащий для создания необходимого усилия прижатия ролика к ободу. Вал с роликом установлен в корпусе на двух подшипниках и соединен с валом гидромотора через кулачковую муфту. Скорость вращения барабана и подачи масла от тракторного насоса регулируется за счет изменения частоты вращения коленчатого вала тракторного двигателя.

Напорные полиэтиленовые шланги диаметром 20 и 26 мм и длиной 100 и 120 м рассчитаны на давление 2,5 МПа. Шланги одним концом

соединяются с трубой барабана и перепускным краном, а другой их конец свободен и снабжен штуцером для навинчивания насадок, различных по расходу воды. Конструкция штуцера обеспечивает также возможность пропускания провода в полость шланга, что необходимо для работы прибора обнаружения мест неисправности дрен. Намотка шлангов на барабан осуществляется с помощью гидромотора.

Водопровод служит для подачи воды под давлением от насоса через ось барабана к нагнетательному шлангу. Водопровод состоит из трубы, снабженной воздушным колпаком, манометром и вентиляем. Одним из концов труба соединяется со штуцером насоса, вторым – со штуцером оси барабана. На трубу приваривается штуцер с резьбой для закрепления воздушного колпака, предназначенного для уменьшения сил инерции и равномерной подачи воды насосом. Для контроля давления на трубе имеется штуцер, в который вворачивается манометр, в отверстие под манометр – дросселирующий винт.

Дроссель-регулятор служит для изменения давления жидкости в напорной магистрали машины МР-18 до 2 МПа независимо от частоты вращения карданного вала. Работа дросселя-регулятора заключается в следующем. Вода из напорного патрубка через корпус и штуцер поступает в нагнетательную трубу насоса. При вывинчивании или ввинчивании штока до упора изменяется проходное сечение патрубка, расход воды через дроссель-регулятор и давление жидкости в нагнетательной магистрали насоса. При вворачивании штока до упора сечение напорного патрубка закрывается полностью, и в работу включается предохранительный клапан.

При малом давлении в напорном патрубке пружина удерживает плунжер в положении, соответствующем полному закрытию сечения напорного патрубка независимо от положения штока. Это положение плунжера необходимо при пуске насоса, поскольку оно способствует плавному нарастанию жидкости в напорной линии насоса. При повышении давления свыше допустимого открывается предохранительный клапан, причем сливаемая вода возвращается в цистерну. В корпусе клапана имеется дренажное отверстие технологическое, необходимое для извлечения плунжера из корпуса. Дроссель-регулятор позволяет регулировать давление и расход воды в широких пределах.

В качестве емкости 13 дренажно-промывочной машины МР-18 использован заправщик-жижерабрасыватель ЗЖВ-1,8. Емкость заполняется водой через заборный рукав 14 за счет разрежения в ней, создаваемого эжектором, установленным на выхлопной трубе трактора.

В передней части цилиндрической цистерны находится указатель уровня воды. На крышке горловины имеется заливной люк. К горловине приварен патрубок вакуумнонагнетательной магистрали.

К заднему днищу цистерны приварена рамка затвора кранового устройства, к верхней части переднего днища – фланец смотрового окна. К нижней части цистерны приварены два кронштейна, с помощью которых она крепится к раме.

Внутренняя поверхность цистерны для предохранения от коррозии покрыта эпоксидной эмалью.

Указатель уровня воды устанавливается в специальном люке на обечайке цистерны. Он состоит из корпуса, в котором монтируется ось с рычагом; на оси закреплена стрелка. На конце стержня крепится поплавков. Стрелка указателя уровня устанавливается на нуль при крайнем нижнем положении поплавка.

Крановое устройство представляет собой двухсекционный затвор. К левой секции затвора подключается заборный рукав, к правой – выливной патрубок. Для очистки цистерны от густых и твердых остатков отсоединяется откидной болт и открывается корпус затвора. Между рамкой и корпусом затвора ставится резиновая прокладка.

Секции затвора (левая и правая) вмонтированы в корпус затвора. Они состоят из левого и правого рычагов, к которым шарнирно присоединяются самоустанавливающиеся диски. На дисках имеются кольцевые проточки в виде “ласточкиного хвоста”, в которых установлены уплотнительные кольца. Во избежание подсосов рычаги уплотняются сальниками, поджимаемыми кольцами и поджимным фланцем. В корпусе затвора имеется пресс-масленка для смазывания рычагов. В головки рукояток ввернуты втулки, имеющие соответственно левую и правую резьбы прямоугольного сечения. Втулки посажены на конусных участках рычагов и затянуты гайками через фиксатор, установленный на шпонке.

Для открывания левой секции затвора необходимо рукоятку повернуть по ходу движения часовой стрелки, при этом правый торец головки рукоятки упирается в нижнюю стопорную пластинку. В таком положении затвор будет полностью открыт.

Качество работы эжектора зависит от расстояния между насадкой и смесительной камерой, поэтому конструкцией предусмотрено его регулирование. При прохождении с большой скоростью отработавших газов через эжекторное устройство при открытой заслонке 2 (лист 2) в патрубке 3 создается разрежение, а соединение его с полостью цистер-

ны трубопроводом 1 обеспечивает создание вакуума в цистерне 7 и заполнение её водой. За заполнением цистерны водой наблюдают через смотровое окно 5. При необходимости слива воды из цистерны заслонка 2 эжектора плотно закрывается с помощью винта и пружины. Отработавшие газы при этом направляются через патрубок 3 и трубопровод 1 в цистерну, вытесняя из нее воду. Эффективность работы эжекторного устройства при заполнении цистерны главным образом зависит от разрежения в ней, поэтому особое внимание необходимо обращать на тщательность затяжки болтовых соединений и целостность уплотнительных резиновых прокладок.

Перемешивающее устройство состоит из Г-образной трубы 11, один конец которой закрыт заглушкой и имеет 12 отверстий диаметром 9 мм, просверленных в два ряда. Второй конец трубы соединен с фланцем патрубка горловины. Патрубок оканчивается муфтовым краном 6.

Для работы перемешивающего устройства необходимо открыть кран 6 и включить эжектор для создания вакуума. Для этого надо закрыть заслонку 4 и открыть заслонку 2. Вследствие созданного в цистерне 7 разрежения наружный воздух будет проходить в трубу 11 через муфтовый кран 6 и выходить через имеющиеся в ней отверстия.

Воздух, проходя через воду, находящуюся в цистерне, перемешивает её. Накапливающийся над жидкостью воздух постоянно отсасывается эжектором, благодаря чему процесс перемешивания является непрерывным.

При заборе воды в цистерну или работе машины МР-18 кран 6 обязательно должен быть закрыт. При заправке цистерны водой из водоемов вместе с водой в цистерну попадают минеральные частицы грунта, которые необходимо периодически удалять, для чего включается перемешивающее устройство.

Рукав заборный 8 представляет собой четырехметровый гофрированный трубопровод. На одном конце рукава хомутами укреплено литое переходное колено-патрубок, фланец которого крепится к корпусу затвора 9 четырьмя шпильками. Между фланцем и затвором устанавливается резиновая прокладка. Другой конец рукава надет на металлический наконечник. На конце наконечника приварена упорная защитная скоба.

При движении машины заборный рукав должен быть уложен в пружинные скобы цистерны.

Дренопромывочная машина МР-18 может работать как по замкнутому циклу, так и по незамкнутому. На листе 2 показана схема работы дренопромывочной машины с осветлителем по замкнутому циклу. Промывка дрен с использованием воды сопровождается выливанием из дрены загрязненной воды в специальный отстойник. Отстойник располагается на 200...250 мм ниже уровня залегания дрены. Он представляет собой ванну 1, в которую помещается водазаборник 13 грязевого насоса 8. Напорный патрубок 2 грязевого насоса направляет воду через рассекатель 4 в осветлитель 12, из которого осветленная вода по патрубку 3 поступает в цистерну 9. Насосная станция дренопромывочной машины 11 через водопровод 10 подает воду в напорный промывочный шланг. Затем вода выходит через насадку 7, размывает в дрене б наносы и выливается в отстойник. Продукты ее загрязнения удаляются через люк 5. При работе дренопромывочной машины по замкнутому циклу с неоднократным использованием промывочной воды значительно уменьшаются эксплуатационные расходы. При отсутствии осветлителя машина работает по незамкнутому циклу.

6.3. Особенности устройства и работы машины ПДТ-125 и ДП-10

Машина ПДТ-125 состоит из следующих агрегатов: основной насосной станции 1, прицепа с барабаном 2, вспомогательной насосной станции 3, цистерны 4 с осветлителем и цистерны 5.

Основная насосная станция предназначена для подачи воды из цистерны по рукаву к промывочной головке. На станции вместо механизма навески используется специальная навесная рама, на которой установлен насос (модели ЦНС-37-176), соединенный с мультипликатором.

К основной навесной станции подсоединен прицеп с барабаном. На раме прицепа крепится барабан, на котором помещается рукав. Один конец рукава соединен с полым валом барабана, а на другом закрепляются сменные исполнительные рабочие органы – промывочные головки для очистки дрен, коллекторов и смотровых колодцев. На одноосном прицепе также установлены червячный редуктор с гидромотором, распределитель и дроссель. Промывочная головка для очистки дрен и коллекторов состоит из цельного корпуса и выполненных в нем переднего и задних отверстий.

Вспомогательная насосная станция предназначена для откачивания пульпы, образующейся при очистке дрены и подачи её в осветлитель. Станция состоит из трактора с рамой, установленной на местах крепления механизма навески. На раме установлен насос (марки С-245), имеющий привод от муфты включения. На раме смонтирован бункер, в котором размещены заборный и транспортирующий рукава, подсоединенные к всасывающему и нагнетательному патрубкам насоса С-245.

Цистерна предназначена для перевозки воды от источника к месту очистки дрены. Она состоит из двухосной тележки от прицепа 2ПТС-4, на котором установлен резервуар, аналогичный по конструкции цистерне с осветлителем.

Включение и выключение насоса 32 основной станции производится из кабины трактора рычагом переключения вала отбора мощности. В нижнем положении рычага полумуфта 4, установленная на валу 5 мультипликатора 6, замыкается с полумуфтой 7, которая передает вращение шестерне 8, выполненной с ней в блоке. Затем вращение передается шестерне 9 вала 10 и через шестерню 11, находящуюся на этом же валу, шестерне 12 вала 13, упругой муфте 14 и валу 15 насоса ЦНС-37-176.

Привод барабана осуществляется от насоса 1 (модели НШ-46) гидросистемы трактора. В верхнем положении рычага 2, расположенного на средней секции распределителя 3, привод барабана включен, в нейтральном – выключен.

Направление вращения барабана определяется положением рычага 30 – в верхнем его положении барабан вращается по часовой стрелке, если смотреть со стороны дросселя 31. При этом рукав наматывается. При переводе рычага 30 в нейтральное положение барабан останавливается. Для сматывания рукава рычаг 30 необходимо перевести в нижнее положение.

При включенном положении рычага 30 масло из распределителя 29 поступает в гидромотор 27, который передает вращение через упругую муфту 26 червяку 25, находящемуся в зацеплении с червячным колесом 24. На валу 27 установлена свободно полумуфта 21 со звездочкой 23 и полумуфта 22, которая при перемещении рычага 20 включает (выключает) кулачковую муфту. При включенной муфте вращение передается через цепь 19 на звездочку 18, установленную на валу барабана 17. Контроль давления масла производится манометром 16.

Включение привода насоса вспомогательной насосной станции осуществляется аналогично основной станции.

В НПО “Мелиорация и луговодство” разработана и изготовлена машина ДП-10 для промывки заиленных дренажных систем диаметром до 500 мм при степени заиления до 100%. Она представляет собой одноосный прицеп на балансирной четырехколесной тележке к тракторам класса 1,4 – 3 и состоит из:

емкости для воды (3м³);
насоса высокого давления 2.3ПТ-45Д1У2;
вакуумного насоса 2I УВА 12000;
односекционного барабана с напорным шлангом;
всасывающего рукава с водозаборным фильтром;
пульты управления с аппаратурой управления;
привода.

Привод насоса высокого давления 2.3ПТ-45Д1У2 осуществляется от ВОМ базового трактора.

Привод вакуумного насоса и односекционного барабана с напорным шлангом осуществляется посредством гидромоторов гидросистемы дренопромывщика. Гидромоторами управляет гидрораспределитель, установленный на пульте дренопромывщика.

С целью удешевления и упрощения работ по диагностике дренажных систем в НПО “Мелиорация и луговодство” разработан дренажный трассоискатель с самодвижущейся системой видеоконтроля состояния дренажа, а также соединения дрен с коллектором.

Дренажный трассоискатель с самодвижущейся системой видеоконтроля состоит из движителя, выполненного на гусеничном ходу; миниатюрной видеокамеры, установленной в корпусе движителя, с системой, подсветки инфракрасными диодами, обеспечивающими работу видеокамеры в полной темноте; генератора электромагнитного поля; приемного устройства для обнаружения самодвижущейся системы видеоконтроля за состоянием дренажа. Подача напряжения к движителю осуществляется по кабелю. По этому кабелю происходит передача видеосигнала к монитору. Минимальный обслуживаемый диаметр коллектора – 100 мм, скорость передвижения – 0,05...0,2 м/с, угол обзора видеокамеры – 75°.

Дренажный трассоискатель с самодвижущейся системой видеоконтроля состояния дренажа работает следующим образом: в устье коллектора устанавливают самодвижущуюся систему видеоконтроля, подключают ее с помощью кабеля к монитору. Монитор подключают к источнику питания 12В. Оператор включает тумблер на мониторе на передвижение самодвижущейся системы видеоконтроля и начинает

контролировать на экране монитора внутреннее состояние коллектора. Второй оператор в это время идет по трассе коллектора с приемным устройством и по максимуму сигнала, излучаемого генератором электромагнитного поля самодвижущейся системы, фиксирует её местонахождение. После остановки самодвижущейся системы видеоконтроля в месте неисправности первым оператором второй фиксирует это место на поверхности земли кольшком с соответствующей пометкой характера повреждения в журнале. После исследования всей системы на основании полученных данных составляется план по ремонту или реконструкции сети.

6.4. Основные регулировки дренапромывочных машин

Регулировка клапана дросселя-регулятора. Регулируют его на давление 2,0 МПа. При ввинчивании или вывинчивании штока изменяется проходное сечение патрубка, расход воды через дроссель-регулятор и давление в нагнетательной магистрали насоса. При завертывании штока до упора сечение напорного патрубка закрывается полностью и в работу включается предохранительный клапан, отрегулированный на заданное давление.

Регулировка предохранительно-редукционного клапана насоса УН-4100. Регулировка его на рабочее давление предохраняет от превышения давления сверх допустимого. Он состоит из предохранительного и редукционных клапанов, коробки, тарелок, седла, патрубка, пружин и каналов. Отрегулированный винтом на заводе-изготовителе предохранительный клапан должен срабатывать при давлении в гидросистеме машины более 2,0 МПа.

Редукционный клапан предназначен для установления требуемого рабочего давления в гидросистеме до 2,0 МПа сжатием пружины клапана. Редукционный клапан перепускает излишек жидкости, подаваемой насосом, обратно через патрубок в емкость. Давление проверяют по манометру.

У ч е б н о - м е т о д и ч е с к о е и з д а н и е

Евгений Иванович Мажугин
Владимир Данилович Прудников
Александр Сергеевич Анженков

МАШИНЫ ДЛЯ УХОДА ЗА ДРЕНАЖНЫМИ СИСТЕМАМИ

Методические указания к лабораторной работе

Редактор Е. Г. Бутова
Техн. редактор Н. К. Шапрунова
Корректор Е. А. Юрченко

Подписано в печать 20.02.2004.
Формат 6084¹/₁₆. Бумага для множительных аппаратов.
Печать ризографическая. Гарнитура «Таймс».
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,72.
Тираж 100 экз. Заказ Цена 2590 руб.

Редакционно-издательский отдел БГСХА
213410, г. Горки Могилёвской области, ул. Студенческая, 2
Отпечатано на ризографе копировально-множительного бюро БГСХА,
г. Горки, ул. Мичурина, 5

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

Кафедра мелиоративных и строительных машин

МАШИНЫ ДЛЯ УХОДА ЗА ДРЕНАЖНЫМИ СИСТЕМАМИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

**Для студентов специальностей 1 - 74 06 04 – техническое
обеспечение мелиоративных и водохозяйственных работ,
1 - 74 05 01– мелиорация и водное хозяйство**

Горки 2004