

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ**

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

---

---

**Кафедра мелиоративных и строительных машин**

# **ШИРОКОЗАХВАТНЫЕ ДОЖДЕВАЛЬНЫЕ МАШИНЫ ФРОНТАЛЬНОГО ПЕРЕДВИЖЕНИЯ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ  
ПО МЕЛИОРАТИВНЫМ И СТРОИТЕЛЬНЫМ МАШИНАМ**

**Для студентов специальности  
1-74 05 01 – мелиорация и водное хозяйство**

**Горки 2007**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

---

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

---

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

---

Кафедра мелиоративных и строительных машин

# ШИРОКОЗАХВАТНЫЕ ДОЖДЕВАЛЬНЫЕ МАШИНЫ ФРОНТАЛЬНОГО ПЕРЕДВИЖЕНИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ  
ПО МЕЛИОРАТИВНЫМ И СТРОИТЕЛЬНЫМ МАШИНАМ

Для студентов специальности  
1-74 05 01 – мелиорация и водное хозяйство

Горки 2007

Рекомендовано методической комиссией мелиоративно-строительного факультета  
29.11.2006 (протокол № 3).

Составили: Е.И. МАЖУГИН, **В.Д. ПРУДНИКОВ**, А.Л. КАЗАКОВ, В.В. АЗАРЕНКО.

УДК 631.31

**Широкозахватные дождевальные машины фронтального передвижения:** Методические указания к лабораторным работам по мелиоративным и строительным машинам / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия; Сост. Е.И. Мажугин, **В.Д. Прудников**, А.Л. Казаков, В.В. Азаренко. Горки, 2007. 40 с.

Указана цель лабораторных работ, перечислены оснащения и наглядные пособия, дан порядок выполнения работ по изучению широкозахватных дождевальных машин фронтального передвижения. Приведены назначение машин, их основные технические данные, принцип действия и правила эксплуатации.

Для студентов специальности 1-74 05 01 – мелиорация и водное хозяйство.  
Таблиц 8. Рис. 6.

Рецензент доцент Л.В. ШУЛЯКОВ.

© Составление. Е.И. Мажугин, **В.Д. Прудников**,  
А.Л. Казаков, В.В. Азаренко, 2007

© Учреждение образования  
«Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2007

## **1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ**

1. Изучить назначение, технические характеристики, устройство, принцип действия и организацию работы фронтальных дождевальных машин.

2. Усвоить особенности правил техники безопасности при эксплуатации дождевальных машин.

3. Изучить виды и порядок выполнения основных эксплуатационных регулировок дождевальных машин.

## **2. ОСНАЩЕНИЕ И УЧЕБНО-НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ**

1. Сборочные единицы и фрагменты машин: ДКШ-64 «Волжанка» и ДФ-120 «Днепр».

2. Учебные плакаты по изучению конструкций дождевальных машин ДКШ-64 «Волжанка», ДКН-80, ДФ-120 «Днепр», ЭДМФ «Кубань-М».

3. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

## **3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ШИРОКОЗАХВАТНЫХ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ МАШИН ФРОНТАЛЬНОГО ПЕРЕДВИЖЕНИЯ**

К машинам данного типа относятся колесные дождевальные трубопроводы, многоопорные дождевальные машины, двухконсольные дождевальные агрегаты. Большинство из этих машин выпускаются в разных исполнениях, отличающихся главным образом, шириной захвата. Это ведет к изменению других технических данных.

К числу колесных трубопроводов позиционного действия относятся машины типов ДКШ-64 «Волжанка», ДКН-80, ДКГ-80 «Ока» и ДКЭ-80. К многоопорным машинам позиционного действия – ДФ-120 «Днепр», к фронтальным многоопорным машинам, орошающим в движении, – ЭДМФ «Кубань», МДФА-200/800 «Гаврия», МДШ «Ладога», к двухконсольным дождевальным агрегатам – ДДА-100МА, ДДА-100ВХ, ДДА-145 и ДДПА-130/140. Машины АДК-20, «Мини Фрегат-ФШ» и «Мини Кубань-ФШ» являются машинами фронтального передвижения, предназначенными для орошения мелкоконтурных участков.

## 4. ДОЖДЕВАЛЬНАЯ МАШИНА «ВОЛЖАНКА»

### 4.1. Назначение

Машина предназначена для полива дождеванием зерновых, некоторых видов овощебахчевых и технических культур, многолетних трав, лугов и пастбищ. Она может осуществлять предпосевные, посадочные, вегетационные и противозаморозковые поливы. Вода к машине подается по закрытой оросительной сети или по разборному, смонтированному на орошаемом участке трубопроводу с гидрантами для подсоединения к машине. Участок, отведенный для работы машины, должен иметь достаточно ровный рельеф с уклоном не более 0,02. Скорость ветра во время работы должна быть не более 5 м/с.

### 4.2. Состав и техническая характеристика

Машина (лист 1) состоит из двух независимых одинаковых крыльев, которые устанавливают перпендикулярно к линии оросительного трубопровода по обе его стороны.

Поливной трубопровод 3 (рис. 4.1) опирается на колеса 4 и является для них валом. В центре каждого крыла имеется ведущая тележка 6, служащая для перемещения крыла от гидранта к гидранту и приводимая в действие двигателем от мотопилы «Дружба-4». На внутреннем конце крыла имеется узел 1 присоединения машины к гидранту, наружный конец закрыт заглушкой 5.

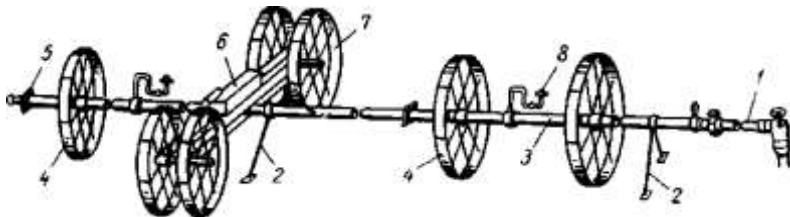


Рис. 4.1 Дождевальная машина «Волжанка»: 1 – шланг присоединительный; 2 – упор тормозной; 3 – звено трубопровода; 4 – колесо опорное; 5 – заглушка; 6 – тележка ведущая; 7 – колесо ведущее; 8 – дождевальная аппарат с механизмом самоустановки.

«Волжанка» является машиной позиционного действия, т. е. крыло машины, подключенное к гидранту и стоящее неподвижно, выдает необходимое количество воды (норму полива) на один участок, затем переводится на следующий участок и подключается к следующему гидранту.

«Волжанка» поставляется в одной из шести модификаций, принципиально отличающихся шириной захвата (длиной) и соответственно числом труб, колес, дождевальных аппаратов и расходом воды.

Например, машина ДКШ-64-800 имеет наибольшую ширину захвата и расход 64 л/с, 64 дождевальных аппарата и ширину захвата 800 м двумя крыльями. Соответственно машина наименьшей длины ДКШ-24-300 имеет расход 24 л/с, 24 аппарата и ширину захвата 300 м.

В дальнейшем будем рассматривать только базовую модель ДКШ-64-800.

#### Техническая характеристика ДКШ-64-800 «Волжанка» (два крыла)

Расход воды максимальный, л/с	64
Напор на гидранте, м. вод.ст.	40
Количество аппаратов	64
Ширина захвата (расстояние между оросителями), м	800
Расстояние между позициями, м	18
Площадь орошения с одной позиции, га	1,44
Интенсивность дождя, мм/мин	0,267
Производительность чистой работы (при норме полива 300 м <sup>3</sup> /га), га/ч	0,767
Обслуживаемая площадь при межполивном периоде 10 дней, га	65
Время работы на одной позиции (при норме полива 300 м <sup>3</sup> /га)	1 ч 52 мин
Скорость передвижения, м/мин	9,05
Масса машины (без воды), кг	5420
Обслуживающий персонал	Один оператор

### 4.3. Устройство и принцип действия

Каждое крыло представляет собой поливной трубопровод, состоящий из 32 тонкостенных алюминиевых труб, соединенных между собой фланцами с четырьмя болтами (лист 2). Фланцы имеют по углам фасонные выступы, предотвращающие их относительное радиальное смещение. Герметичность соединения фланцев обеспечивается резиновым кольцом, вставляемым в канавку фланца. Поливной трубопровод вставляется в опорные колеса.

Опорные колеса разъемные, состоят из двух половин, соединяемых болтами. Каждое колесо имеет 16 спиц и 8 почвозацепов, за исключением колес ведущей тележки, которые имеют 32 спицы и 16 почвозацепов. Все колеса устанавливаются посередине каждой трубы поливного трубопровода, исключение составляют крайние трубы, на которых размещаются по два колеса на расстоянии 2,8 м от каждого конца трубы. Всего на каждом крыле, включая ведущую тележку, размещено 34 колеса.

Дождевальные аппараты присоединяются к поливному трубопроводу с помощью механизма самоустановки (лист 2), который обеспе-

чивает постоянное вертикальное положение дождевального аппарата.

Механизм самоустановки (рис. 4.2) состоит из стояка 1, угольников 6, 7 и 10, гайки 4 с втулкой 2, колена 8 с противовесом 9 и футорки 11. Втулка 2 свободно поворачивается в гайке 4. Уплотнение между гайкой и втулкой обеспечивает уплотнительное кольцо 3, поджимаемое пружиной 5. В футорку 11 вворачивается среднеструйный аппарат 12.

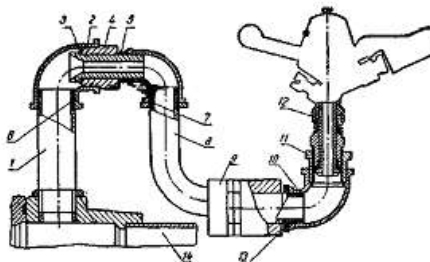


Рис. 4.2. Механизм самоустановки дождевального аппарата «Волжанка»:

1 – стояк; 2 – втулка; 3 – уплотнительное кольцо; 4 – гайка; 5 – пружина; 6, 7, 10 – угольники; 8 – колено; 9 – противовес; 11 – футорка; 12 – дождевальный аппарат; 13, 15 – контргайки, 14 – секция трубопровода.

При сборке механизма самоустановки необходимо, чтобы оси стояка 1, колена 8 и футорки 11 лежали в одной плоскости с осью трубопровода.

Для спуска воды из поливного трубопровода перед переездом установки на новую позицию служат сливные клапаны (лист 2).

Клапан состоит из резиновой пластины 7, устанавливаемой в фланце каждого звена трубопровода с помощью болта 8 и металлической планки 9. Нормальное положение сливного клапана открытое. При повышенном давлении воды в трубопроводе клапан прижимается водой к внутренним стенкам фланца и плотно закрывает оба отверстия. После закрытия задвижки давление воды в трубопроводе падает, клапан автоматически открывается, и вода сливается из трубопровода. Регулировка опорожнения воды осуществляется подтяжкой или отворачиванием болта гайкой, находящейся с наружной стороны муфты.

Для перемещения крыла при смене позиций служит приводная тележка (рис. 4.3), которая располагается в центре поливного трубопровода. Она состоит из сварной рамы 1, на которой смонтированы ведущие колеса 2, цепная передача 3, реверс-редуктор 5 с бензиновым двигателем 6 и инструментальный ящик 7. Реверс-редуктор с двигателем и передача закрываются кожухами 4.

Двигатель с редуктором соединяется автоматической центробежной муфтой, которая при малых оборотах двигателя выключена, а при их повышении автоматически включается. Поэтому реверс-редуктор (лист 3) переключается при неработающем двигателе или при малых оборотах.

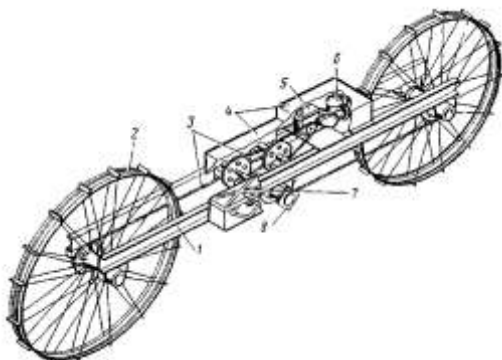


Рис. 4.3. Приводная тележка:

1 – рама; 2 – ведущие колеса; 3 – цепная передача; 4 – кожух; 5 – реверс-редуктор; 6 – двигатель; 7 – инструментальный ящик; 8 – ведомый вал.

От реверс-редуктора с помощью цепной передачи крутящий момент передается на опорные колеса ведущей тележки и на поливной трубопровод. Таким образом, на все колеса передается крутящий момент, а поливной трубопровод является валом, передающим крутящий момент на все опорные колеса машины.

Во время полива вода от гидранта через узел присоединения по гибкой трубе и телескопическому соединению поступает в поливной трубопровод, из которого поступает в механизмы самоустановки и после них в среднеструйные дождевальные аппараты кругового действия, распределяющие воду по орошаемой площади.

При необходимости на входе в машину может быть установлен гидроподкормщик, представляющий собой емкость, в которую засыпаются растворимые удобрения. Количество подаваемых в машину растворенных удобрений регулируется изменением расхода воды, идущей через гидроподкормщик.

#### 4.4. Сборка машины на участке

Сборку каждого поливного крыла машины начинают от гидранта оросительной сети, располагая с помощью теодолита поливной трубопровод строго перпендикулярно линии гидрантов на расстоянии 4...4,5 м от нее, следя за тем, чтобы механизмы самоустановки были расположены вертикально вверх и находились в одной плоскости. При этом необходимо учитывать, что первыми по обе стороны тележки располагаются по одной секции трубопровода с переходными муфтами и далее по пятнадцати секций с фланцами, имеющими сливные клапаны и механизмы самоустановки с дождевальными аппаратами.

На середине каждой секции ставят опорное колесо, а на крайние трубы размещают по два колеса на расстоянии 2,8 м от каждого конца трубы. При сборке колес необходимо следить, чтобы почвозацепы были равномерно расположены по окружности.

На концах поливного трубопровода устанавливаются патрубки, в которые ставят со сторон гидранта узел подсоединения, а с противоположной стороны – заглушку.

Устранение торцового биения (восьмерки) колес достигается регулировкой натяжения спиц.

После первой сборки и в конце каждого поливного сезона машину необходимо промыть. Это достигается путем подсоединения машины к напорному оросителю, снятия концевой заглушки и открытия гидранта.

#### **4.5. Порядок работы машины**

Установленный на исходной позиции колесный дождеватель подсоединяют к напорному оросителю. Перед пуском в работу двигатель должен быть закрыт кожухом для предохранения его от воды. Необходимо проверить и при необходимости долить масло в редуктор. Проверив готовность дождевателя к работе, открывают гидрант напорной сети и проводят дождевание на данной позиции. Убедившись в нормальной работе первого крыла, подготавливают к пуску второе крыло. После выдачи поливной нормы первым крылом закрывают задвижку гидранта, и после слива воды из трубопровода отключают узел присоединения. Включив рукоятку реверса или движения в нужном направлении, запускают двигатель.

После прогрева двигателя на холостых оборотах увеличивают его обороты до рабочих. Центробежная муфта двигателя при этом автоматически включается, и крыло перекачивается на новую позицию. При перекачивании из-за неровности рельефа, пробуксовывания отдельных колес или их проворачивания на трубопроводе происходит отставание отдельных колес. Искривление трубопровода свыше 1,5 м нежелательно, поэтому периодически необходимо выравнивать трубопровод перестановкой колес вручную с помощью прикладываемого к машине рычага.

Достигнув следующего гидранта, плавным уменьшением оборотов двигателя устанавливают крыло на новой позиции и глушат двигатель. Подключив узел присоединения к гидранту, плавно открывают за-

движку. После этого пускают в работу второе крыло, подключив его к первому гидранту. По мере выдачи поливной нормы крылья ДКШ-64 поочередно перемещают на новую позицию.

#### 4.6. Техническое обслуживание и хранение

ДКШ-64 «Волжанка» обслуживается по структуре, приведенной в табл. 4.1.

Т а б л и ц а 4.1. Структура технического обслуживания ДКШ «Волжанка»

Вид технического обслуживания	Периодичность	Трудоемкость, чел.-ч
Ежедневное (ЕТО)	Перед началом смены	0,87
Периодическое (ПТО)	После 240 ч работы или после смены 50...70 позиций	6,3
Сезонное №1 (СТО-1)	После осенне-зимнего хранения	16,5
Сезонное №2 (СТО-2)	После поливного сезона при подготовке к осенне-зимнему хранению	13,1

*При ЕТО* трос стартера двигателя смазывают тонким слоем смазки. Проверяют надежность крепления хомутов и крючков узла присоединения к гидранту, надежность крепления двигателя и реверс-редуктора, надежность крепления фланцев коротких труб, уровень и заправку горючего в бензобак, состояние дождевальных аппаратов, выравнивают поливной трубопровод (изгиб в пределах трех колес не более 0,1 м); очищают дождеватель от растительности и почвы.

*При проведении ПТО* регулируют натяжение приводных цепей, добиваясь, чтобы прогиб цепей при нажатии на них рукой не превышал 20 мм на 1 м длины. В двигателе очищают межреберные пространства, удаляют нагар с поршня, цилиндра и свечей. Регулируют зазор между электродами свечи зажигания (0,6...0,7 мм) и между контактами прерывателя (0,3...0,4 мм). Проверяют и подтягивают гайку крепления маховика и дисков муфты сцепления. Рабочие поверхности колец и ведомой ступицы смазывают тонким слоем солидола. Войлочный маслоудерживатель магнето смазывают двумя-тремя каплями масла.

Проверяют и регулируют частоту вращения дождевальных аппаратов, добиваясь частоты 1 об/мин, и при необходимости заменяют изношенные детали. Трубопровод устанавливают перпендикулярно линии гидрантов.

Подшипники цепной передачи, ступицы колес тележки и механизмы самоустановки смазывают солидолом УС-2. Проверяют, выпрям-

ляют и подтягивают спицы колес (спицы не должны выступать над ободом более 10 мм, а торцовое биение колес не должно превышать 20 мм). Подтягивают ступицы колес с целью предотвращения их проворачивания на трубопроводе. Проверяют легкость вращения механизма самоустановки.

*В состав СТО-1* входят операции ЕО и ПТО и, кроме того, выполняют следующие операции. Устанавливают цепи и регулируют их натяжение; собирают и устанавливают узел присоединения к гидранту; расконсервируют и устанавливают двигатель. В реверс-редукторе заменяют масло и устанавливают на тележку; трубопровод освобождают от креплений; вынимают пробки; устанавливают механизмы самоустановки, дождевальные аппараты и манжеты. Собранный машину промывают током воды при снятой концевой заглушке.

*При СТО-2* проваривают в масле и сдают на хранение цепи, консервируют и сдают на хранение узел присоединения к гидранту, двигатель, реверс-редуктор. На хранение также, сдают дождевальные аппараты, механизмы самоустановки и манжеты. По сборочным единицам проводят ПТО.

Трубопровод осматривают и промывают, присоединив его к гидранту и открыв заглушку на конце трубопровода. Под колеса подкладывают доски. Трубопровод фиксируют тормозами, ступицы колес ослабляют для предохранения от возможной деформации при колебаниях температуры. Для предотвращения угона машины ветром в землю вбивают колья, к которым крепят машину проволокой диаметром 5...6 мм.

Отверстия из-под механизмов самоустановки закрывают пробками или полиэтиленовой пленкой.

Слоем смазки покрывают валы цепной передачи, звездочку, открытые резьбовые соединения. Места с нарушенной окраской зачищают и окрашивают.

*При орошении участков, затопляемых паводковыми водами*, для зимнего хранения машину разбирают на сборочные единицы, проводят операции СТО-2 за исключением закрепления машины.

Трубопровод разбирают, смазывают нагретым техническим вазелином и трубы укладывают штабелями, прокладывая между рядами труб доски. Штабель необходимо укрыть и установить стойки, чтобы трубы не раскатились.

Колеса хранят нанизанными на трубу или аккуратно сложенными и открытыми.

Неокрашенные детали покрывают горячим вазелином. Места с по-

врежденной краской зачищают, обезжиривают бензином и закрашивают.

#### **4.7. Правила техники безопасности**

Прежде чем приступить к работе оператор должен изучить заводскую инструкцию по эксплуатации двигателя мотопилы «Дружба-4». Категорически запрещается находиться на раме тележки во время движения агрегата.

При перемещении агрегата оператор должен находиться сзади и слева от тележки, на расстоянии 3...5 м от трубопровода. Остановку агрегата следует производить снижением оборотов двигателя.

Открывать и закрывать задвижку гидранта необходимо медленно и только при полностью подготовленном к поливу агрегате.

Нельзя работать со снятым кожухом.

### **5. ДОЖДЕВАЛЬНАЯ МАШИНА ДКН-80**

#### **5.1. Назначение и область применения**

Машина ДКН-80 создана на базе машины ДКШ-64. Она предназначена для полива сельскохозяйственных угодий дождеванием с внесением минеральных удобрений или подготовленных животноводческих стоков. Удобрительная органическая смесь должна содержать не более 2% сухого вещества с размером частиц не более 10 мм.

Применять ДКН-80 можно во всех зонах орошаемого земледелия для полива лугов, пастбищ и низкостебельных кормовых культур. Уклон местности не должен превышать 0,02.

#### **5.2. Состав и техническая характеристика**

Машина (лист 4) состоит из двух независимых одинаковых крыльев. Крыло машины состоит из следующих основных сборочных единиц: водопроводящий трубопровод 5, приводная тележка 4, колеса 2, механизмы самоустановки и сливные клапаны 3, сливной клапан с принудительным открытием, дождевальные аппараты, установка концевое дождевального аппарата 1, узел присоединения 6.

Машина выпускается в трех видах исполнения. Технические данные приведены в табл. 5.1.

Т а б л и ц а 5.1. Техническая характеристика машин ДКН-80

Показатели	ДКН-80	ДКН-80-01	ДКН-80-02
Расход воды, л/с	91	75	59
Длина машины (двух крыльев), м	540	438	336
Число дождевальных аппаратов, шт.	22	18	14
Расстояние между аппаратами, м	25,5		
Тип дождевальных аппаратов	«Роса-3С»		
Ширина захвата (расстояние между оросителями), м	600	500	400
Средняя интенсивность дождя, мм/мин	0,33		
Площадь орошения с одной позиции, га	1,62	1,35	1,08

### 5.3. Устройство, принцип действия и организация полива

Устройство машины ДКН-80 аналогично устройству ДКШ-64. Основные отличия заключаются в меньшей длине машины (см. техническую характеристику). На машине использованы дождевальные аппараты большего радиуса действия «Роса-3С» (лист 4), что позволило уменьшить количество аппаратов и увеличить расстояние между гидрантами и между аппаратами. На внешнем конце машины установлен концевой дождевальный аппарат (рис. 5.1), связанный с водопроводящим трубопроводом посредством конусного патрубка 1 и механизма самоустановки. Остальные дождевальные аппараты также установлены на механизмах самоустановки, совмещенных с тарельчатым сливным клапаном. Концевой аппарат (рис. 5.1) имеет сопло диаметром 18 мм и расход воды 5,1 л/с, остальные имеют сопла диаметром 14 мм и расход 4,05 л/с. Механизм самоустановки дождевального аппарата (лист 5) с помощью груза 19 и шарнирного соединения с уплотнениями 14 поддерживает дождевальный аппарат в вертикальном положении.

Сливной клапан 18 при подаче воды закрывается, а после снятия давления открывается и вода сливается. Ходовая тележка имеет четыре колеса. Между фланцами труб водопроводящего трубопровода через одно фланцевое соединение установлен патрубок 13 механизма самоустановки.

Организация полива сходна с организацией полива машиной ДКШ-64. Отличия состоят в следующем. Участки, подлежащие орошению навозной жижей, располагают с наветренной стороны с учетом господствующих ветров на расстоянии от населенных пунктов не менее 300 м; от шоссе дорог, автотрасс и животноводческих зданий на

расстоянии не менее 200 м. Для защиты окружающей среды создают лесополосы высотой 6...15 м, шириной по внешним границам участка 80 м, между полями орошения и вдоль дорог – не менее 10 м.

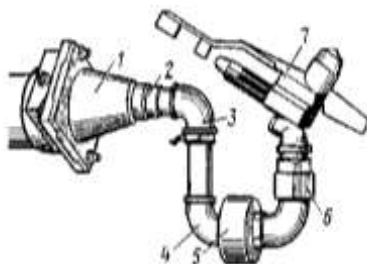


Рис. 5.1. Концевой дождевальный аппарат:

1 – патрубок; 2 – трубка; 3 – угольник; 4 – шток; 5 – груз; 6 – крепежная гайка; 7 – дождевальная аппаратура.

Технологический процесс может вестись по разным схемам, но обязательно после внесения удобрений до выдачи расчетной нормы удобрений подают на орошение чистую воду для промывки трубопровода и удаления остатков навоза с растений (возможные схемы приведены на листе 3). Меняют позицию каждого крыла поочередно во время подачи в другое крыло чистой воды. Дождевание с внесением животноводческих стоков проводят при скорости ветра не более 5 м/с.

При эксплуатации машины ДКН-80 необходимо соблюдать те же правила, что и при эксплуатации ДКШ-64 и учитывать правила производственной санитарии при использовании животноводческих стоков и удобрений, т.е. пройти медицинское обследование на гельминтозы и сделать прививку против кишечных инфекций.

Есть, пить и курить при управлении и обслуживании запрещается.

#### 5.4. Техническое обслуживание

Техническое обслуживание ДКН-80 производится по структуре, приведенной в табл. 5.2.

Перечень операций ЕО тот же, что и для «Волжанки». При ТО-1 выполняется ЕО и подтягиваются цепи. ТО-2 соответствует ТО-2 «Волжанки». То же самое относится к ТО-О и ТО-В, которые соответствуют СО-1 и СО-2 «Волжанки». ТОхр заключается в проверке крепления машины к земле и проверке состояния подкладок под колесами.

**Т а б л и ц а 5.2. Структура технического обслуживания ДКН-80**

Вид технического обслуживания	Периодичность	Трудоемкость, чел.-ч
Ежедневное (ЕО)	7...10 ч работы	1,5
Техническое обслуживание (ТО-1)	60 ч работы	2,5
Техническое обслуживание (ТО-2)	240 ч работы	28
Сезонное, проводимое по окончании поливного сезона при постановке на хранение (ТО-О)	После окончания поливных работ	
Обслуживание в период хранения (ТОхр)	Ежемесячно в период хранения	0,4
Сезонное, проводимое перед поливным сезоном при снятии с хранения (ТО-В)	Перед началом поливных работ	25

### **5.5. Особенности машин ДКГ-80 «Ока» и ДКЭ-80**

Колесные дождеватели ДКГ-80 «Ока» и ДКЭ-80 предназначены для орошения овощных и кормовых низкостебельных культур и созданы на основе дождевателя ДКН-80. Однако они имеют существенные отличия. Машина ДКГ-80 «Ока» имеет привод хода от гидроцилиндра. Дождевательные аппараты Роса-3 с целью уменьшения интенсивности дождя имеют систему, обеспечивающую их работу через один, т.е. сначала работают аппараты четные, затем они отключаются и в работу вступают нечетные. Машина ДКЭ-80 имеет привод ходовой тележки от электродвигателя, подключаемого к внешнему источнику.

Один оператор обслуживает 3...4 машины.

## **6. МНОГООПОРНАЯ ДОЖДЕВАЛЬНАЯ МАШИНА ДФ-120 «ДНЕПР»**

### **6.1. Назначение и область применения**

Дождевальная машина фронтального перемещения ДФ-120 «Днепр» (лист 1) предназначена для полива сельскохозяйственных культур (включая высокостебельные) во всех почвенно-климатических зонах. Выпускается пять модификаций машины с различной шириной захвата.

Машина работает позиционно с питанием от гидрантов закрытой оросительной сети, перемещается фронтально, оборудована по концам

двумя подсоединительными трубопроводами для подключения к гидрантам.

Привод опорных тележек 7 (рис. 6.1) осуществляется от электродвигателей, питание к которым подается от передвижной электростанции 1 на тракторе ЮМЗ-6Л.

ДФ-120 «Днепр» оборудована автоматическим устройством, обеспечивающим синхронность передвижения опорных тележек. Для наблюдения за движением тележек в ночное время на фермах установлены светильники: красные на крайних и белые на промежуточных тележках.

Дождевальная машина размещается на участках со спокойным рельефом, с общим уклоном не более 0,03.

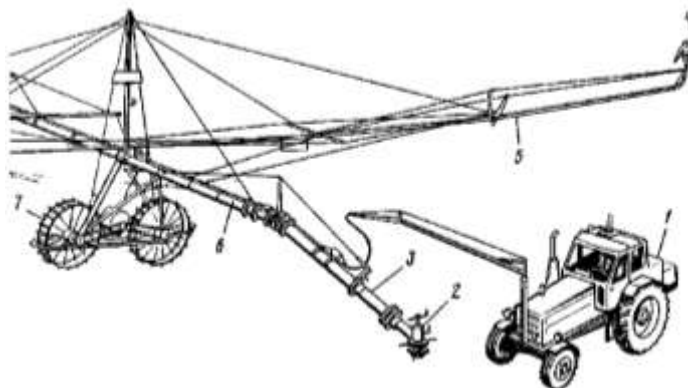


Рис. 6.1. Фрагмент многоопорной широкозахватной дождевальной машины ДФ-120 «Днепр»: 1 – тракторная электростанция; 2 – гидрант; 3 – подсоединительный трубопровод; 4 – дождевальный аппарат; 5 – ферма-открылок; 6 – водопроводящий пояс; 7 – опорная тележка.

#### Техническая характеристика ДФ-120 «Днепр»

Подача, л/с	120
Напор на гидранте, м	45±5
Интенсивность дождя, мм/мин	До 0,3
Ширина захвата с учетом перекрытия, м	460
Количество секций, шт.	17
Расстояние между гидрантами, м	54
Число дождевальных аппаратов «Роса-3», в т. ч. с механизмом секторного полива	34
	4
Рабочая скорость передвижения с позиции на позицию, км/ч	0,49
Напряжение электростанции, В	236

Мощность электростанции, кВт	37,5
Мощность электродвигателя мотор-редуктора, кВт	1,1
Напряжение цепи электропривода, В	220
Напряжение цепи управления, В	127
Напряжение сигнализации, В	12
Количество передвижных электростанций, шт.	1 на 4...8 машин
Габаритные размеры дождевателя в транспортном положении, мм:	
длина	44800
ширина	27000
высота	5300
Высота расположения водопроводящего пояса, м	2,1
Масса, кг	13800
Обслуживающий персонал	Один оператор на 4...8 машин.

## 6.2. Устройство и работа дождевателя

Дождеватель «Днепр» (лист 1) состоит из передвижной электрической станции 1, водопроводящего пояса 6, расположенного на опорных тележках 7, ферм 5, на каждой из которых установлены два среднеструйных дождевальных аппарата 4 и электропривод.

Водопроводящий пояс представляет собой трубопровод из алюминиевых труб диаметром 180 мм, собранный из соединительных труб, оборудованных сливными клапанами, опорных труб и двух подсоединительных трубопроводов 3 с опорами, системой раскрепляющих тросов и уголков (лист 2). На выводных патрубках закрытой оросительной сети, от которой работает дождеватель, устанавливаются гидранты 2 (лист 1), служащие переходным соединительным звеном между водопроводящим поясом дождевателя и оросительной сетью. Передвижение дождевателя с позиции на позицию осуществляется электроприводом, который состоит из мотор-редукторов, устанавливаемых на опорных тележках, систем управления и сигнализации, кабелей питания и управления.

К окончанию полива тракторист-оператор на передвижной электрической станции (ПЭС) подъезжает к дождевателю для передвижения его на новую позицию и закрывает штурвалом подачу воды. После окончания слива воды отсоединяет подсоединительный трубопровод от гидранта, сдвигает его на телескопическое соединение и закрепляет подвижную трубу подсоединительного трубопровода.

После подключения тракторист-оператор садится в трактор, включает электрическую станцию и начинает движение. Дождеватель перемещается фронтально рядом с движущимся трактором. При передвижении тракторист-оператор из кабины трактора наблюдает за дви-

жением дождевателя. При необходимости изменения направления движения машины в сторону от линии гидрантов (или к линии гидрантов) тракторист-оператор останавливает кратковременно последнюю (или первую) тележку.

При подъезде к следующему гидранту тракторист-оператор останавливает дождеватель, отключает ПЭС, отсоединяет кабель электропитания и управления, подключает подсоединительный трубопровод к гидранту и с его помощью открывает подачу воды в дождеватель. После выполнения указанных операций тракторист-оператор подъезжает к другим машинам. Действуя таким образом, один тракторист-оператор обслуживает несколько дождевателей.

На каждой промежуточной тележке есть система синхронизации движения опорных тележек, автоматически останавливающая мотор-редуктор опережающей опорной тележки и поддерживающая прямолинейность движения дождевателя. На дождевателе предусмотрена также система сигнализации, которая при недопустимом изгибе водопроводящего пояса включает звуковой сигнал трактора и выключает сигнальную лампу на пульте управления. Пульт управления дождевателем (лист 3) установлен в кабине трактора. Приборы и органы управления (лист 3) размещены на стене щита управления генератором, обращенной к трактору.

Для наблюдения за движением опорных тележек в ночное время на стояках ферм установлены светильники. Цвет светильников на первом и последнем стояках – красный, на промежуточных – белый. Включение светильников происходит при включении мотор-редукторов тележек. На стояке первой опорной тележки, на кронштейне прикреплен фара, предназначенная для освещения пути движения машины в ночное время.

Колеса опорной тележки снабжены почвозащепами, обеспечивающими хорошую проходимость при передвижении по политому полю. Для предотвращения повреждений колеса ограждены стеблеотводом 6 (лист 2). Колеса опорных тележек могут быть повернуты на Г-образной оси на 90° относительно своего рабочего положения для транспортирования на другое поле. Фиксация колеса в рабочем или транспортном положении осуществляется шпилькой 18 и гайкой 19.

На фланце патрубка соединительной трубы водопроводящего пояса устанавливается сливной клапан, обеспечивающий автоматический слив воды из водопроводящего пояса после окончания полива. Сливной клапан (лист 2) состоит из клапана, направляющего штока, пружины, корпуса и конуса. Конус разбрызгивает струю вытекающей во-

ды на большую площадь, предотвращая размывание почвы под сливным клапаном.

Подсоединительный трубопровод (лист 2) предназначен для подключения дождевателя к гидранту оросительной сети и подачи воды из оросительной сети в водопроводящий пояс машины. Он представляет собой телескопическое соединение неподвижной 3 и подвижной 1 труб, соединенных с подсоединительной вставкой и подсоединительным коленом 4, сферическими шарнирами. Сферические шарниры, телескопическое соединение подсоединительного колена с гидрантом оросительной сети уплотняются резиновыми манжетами. Телескопическое соединение и сферические шарниры дают возможность изменять длину подсоединительного трубопровода и его положение при удалении или приближении дождевателя к линии гидрантов. Телескопическое соединение труб снабжено фрикционным тормозом и цепочным фиксатором для фиксации подвижной трубы во время работы дождевателя, а также крюками (на неподвижной трубе) и петлями (на подвижной трубе) для фиксации подвижной трубы при транспортировании дождевателя и неработающем подсоединительном трубопроводе.

Подсоединительное колено оборудовано поворотным кольцом с зацепами и рукоятками для быстрого присоединения колена к гидранту, вентилем со сливной трубой для слива воды из подсоединительного трубопровода после закрытия гидранта, специальным ключом со штурвалом для открывания или закрывания клапана гидранта (шток ключа герметизирован сальниковым уплотнителем), а также угловым штуцером для установки манометра.

При необходимости высота положения подсоединительного трубопровода регулируется лебедкой 2.

Неработающий подсоединительный трубопровод (на крайней тележке) закрывается заглушкой-клапаном, устройство которого аналогично устройству сливного клапана.

Посты управления (лист 3) устанавливаются на крайних тележках. С их помощью осуществляется остановка мотор-редуктора тележки из кабины трактора электрической станции при необходимости изменения направления машины.

Механизмы управления (лист 3) осуществляют выравнивание линии тележек при передвижении машины, отключая мотор-редукторы опережающей тележки. При выбегании одной из тележек штанга 25 опережающей тележки удерживается тягами, смещается относительно водопроводящего пояса в сторону, противоположную направлению

движения машины, и при помощи троса 29 поворачивает барабан 28, а вместе с ним и кулачковый валик 23, тем самым, включая концевой выключатель 22 и выключая магнитный пускатель мотор-редуктора. Тележка останавливается. После выравнивания тележек штанга 25 под действием пружины 30 смещается в сторону направления движения машины и снова выключается мотор-редуктор.

### **6.3. Техника безопасности**

К проведению сборочных, пуско-наладочных работ, техническому и технологическому обслуживанию ДФ-120 «Днепр» допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, прошедшие предварительное медосвидетельствование.

Операторы при технологическом и планово-профилактическом обслуживании наряду с удостоверением на право управления трактором должны иметь 2-ю квалификационную группу допуска по технике безопасности при эксплуатации электроустановок.

Проведение электромонтажных и ремонтно-наладочных работ электрооборудования, дождевальной машины и электростанции должно осуществляться персоналом, имеющим группу допуска по технике безопасности при эксплуатации электроустановок не ниже 2-й.

Рабочие, участвующие в монтаже дождевальной машины, ее эксплуатации и всех видах технического обслуживания, должны ознакомиться с устройством, инструкцией и руководством по эксплуатации дождевальной машины «Днепр» и передвижной электростанции.

Все рабочие должны пройти инструктаж по технике безопасности, где они получают подготовку по безопасным приемам и методам труда.

Эксплуатация неисправной дождевальной машины категорически запрещается.

Запрещается обслуживающему персоналу во время полива производить какие-либо работы и находиться на и под водопроводящим поясом, открылками и опорами машины.

При работах, связанных с применением минеральных удобрений, обязательно прохождение перед каждым поливным сезоном ежегодно медицинского освидетельствования.

Поливные работы с помощью дождевальной машины «Днепр» в охранных зонах воздушных линий электропередач разрешается проводить только при наличии наряда-допуска и при согласовании с организацией, эксплуатирующей эту линию.

При размещении «Днепра» около воздушных линий минимальное расстояние от конца струи дождевальных аппаратов до проекции крайних проводов линий электропередач устанавливается равным для линий электропередач до 20 кВ включительно – 10 м, до 35 кВ – 15, до 100 кВ – 20, до 200 кВ – 25, до 400 кВ – 30 м.

Размещение дождевальной машины около воздушных линий необходимо проводить с учетом скорости и направления ветра.

Монтаж ДФ-120 «Днепр» при расстояниях от машины до воздушных линий менее 30 м допускается только при наличии письменного разрешения организации, эксплуатирующей эту линию. Монтаж машины под действующими воздушными линиями категорически запрещается.

Распаковку, раскладку, перемещение по полю отдельных узлов и деталей машины, а также монтаж ферм, тележек с соединительной трубой, конечных опорных труб подсоединительных трубопроводов с опорами необходимо проводить с применением грузоподъемных машин и с соблюдением правил предосторожности.

Рабочие должны быть обучены правилам безопасного проведения работ с грузоподъемными машинами, порядку обмена условными знаковыми сигналами.

При подъеме и опускании деталей машины рабочие не должны находиться под грузом или возле него, т. е. в зоне действия стрелы.

Стропы грузоподъемных средств при монтаже должны устанавливаться и закрепляться только в специально предусмотренных местах.

При монтаже машины необходимо пользоваться специальными подставками крестообразной формы (расстояние до пересечения брусьев 1650 мм, выше пересечения – 550 мм, поперечина в нижней части основания – 650 мм).

Запрещается производить монтаж при скорости ветра более 15 м/с и грозе.

После монтажа электрооборудования необходимо проверить величину сопротивления изоляции и переходной системы защитного зануления. Их величины должны соответствовать нормам и составлять соответственно не менее 1 МОм и не более 4 Ом. Результаты проверки оформляются протоколом.

Техническое обслуживание электрооборудования должно выполняться квалифицированным персоналом, имеющим 2-ю группу допуска по технике безопасности при эксплуатации электроустановок. Электрический щит управления должен находиться под замком.

Перед началом перегона дождевальной машины оператор должен

дать предупредительный звуковой сигнал и убедиться в отсутствии людей в зоне работы.

Электростанция должна двигаться рядом с торцом дождевальной машины на 2-й передаче с включенным ходоуменьшителем.

Для обеспечения безаварийной работы электродвигателя необходимо поддерживать напряжение на клеммах генератора в пределах 100...105% от номинального. Допускается работа электродвигателя при отклонении напряжения на 5...10% от номинального.

Электродвигатель должен быть немедленно отключен от сети:

- при появлении дыма или огня из электрооборудования;
- несчастном случае или возможной угрозе его появления;
- сверхдопустимой вибрации катушек магнитных пускателей, угрожающей целостности электрооборудования (появление искрения или загорания);
- перегреве подшипников генератора;
- значительном снижении частоты вращения генератора с падением напряжения ниже 170 В;
- изгибе водопроводящего пояса более 0,7 м на длине 27 м.

При эксплуатации ДФ-120 «Днепр» следует не реже одного раза в три месяца проверять изоляцию электропроводов и обмоток электродвигателей с занесением данных измерений в специальный журнал.

С целью исключения гидравлического удара открывать гидрант во время подачи воды в дождевальную машину следует медленно в течение 1...2 минут.

Давление на входе в машину не должно превышать 0,6 МПа.

Транспортирование дождевальной машины «Днепр» на другую позицию должно осуществляться со скоростью 0,49 км/час, а переезд с одного поля на другое со скоростью не более 5 км/час.

#### **6.4. Техническое обслуживание и хранение**

Техническое обслуживание (лист 4) имеет следующую структуру: сезонное техническое обслуживание (снятие с хранения) – ТО-В; ежедневное техническое обслуживание (ЕТО) – через 8...10 ч работы; техническое обслуживание № 1 (ТО-1) – через 60 ч работы; техническое обслуживание № 2 (ТО-2) – через 240 ч работы; сезонное техническое обслуживание после окончания поливного сезона (ТО-О); техническое обслуживание в период хранения (ТО<sub>хр</sub>).

Подготовка дождевателя к длительному хранению (при перерыве в работе более двух месяцев) должна быть проведена не позднее, чем

через 10 дней после окончания поливов. При подготовке дождевателя к длительному хранению необходимо выполнить операции ТО-О. Во время хранения дождевальной машины ДФ-120 «Днепр» проводятся операции ТО<sub>хр</sub>.

## 7. ДОЖДЕВАЛЬНАЯ МАШИНА «КУБАНЬ»

### 7.1. Назначение, устройство и работа дождевателя

Электрифицированная дождевальная машина фронтального пере-мещения (ЭДМФ) «Кубань-М» (лист 1) предназначена для орошения кормовых, зерновых, технических и овощных культур (включая высо-костебельные) преимущественно в степной и сухостепной зонах на площадях со спокойным рельефом.

Полив осуществляется в режиме прерывистого так называемого *старт-стопного* движения вдоль открытого оросительного канала. При таком способе движения поливная норма или, иначе, слой дождя регулируется за счет изменения средней скорости движения опорных тележек при сохранении постоянной производительности водяного на-соса. Изменение средней скорости производится таймером на пульте управления. Таймером устанавливается требуемое соотношение между временем движения и временем стояния машины.

Машина обеспечивает автоматический круглосуточный режим ра-боты при условии соблюдения своевременного технического обслужи-вания агрегатов и систем.

#### Техническая характеристика ЭДМФ «Кубань-М»

Расход воды, л/с	180
Ширина захвата дождем, м	800
Двигатель	ЯМЗ-238НБ
Мощность двигателя, кВт	158
Расход топлива, кг/ч	28
Объем топливных баков, л	1200
Генератор	ECCS-82-4У2 30
Номинальная мощность, кВт	30
Номинальная мощность двигателя тележек, кВт	2,2
Число насадок	294
Напор в начале крыла, м (МПа)	31 (0,3)
Средняя интенсивность дождя, мм/мин	1,2
Масса машины, т	50
Скорость движения машины, м/мин	9,2...1,9
Производительность за 1 ч чистой работы	

Водопроводящий пояс состоит из центральной балки, двух головных пролетов, десяти промежуточных, двух предконсольных пролетов и двух консолей. Каждый промежуточный пролет собран из пяти оцинкованных труб диаметром 168 мм и толщиной стенки 3,2 мм. Пролеты длиной 52,5 м соединены муфтами, имеют некоторую свободу перемещения относительно друг друга. Гидравлическое соединение стыков труб между пролетами осуществляется уплотняющим резиновым рукавом.

Перед пуском машины и затем периодически в течение эксплуатации заглушка нижнего фланца отстойника снимается для промывки трубопровода.

Каждый пролет в конце пятой трубы и отстойника снабжены сливными клапанами, которые осуществляют некоторый сброс воды вместе с илом и мелким сором сразу же после выключения машины.

Короткоструйные дефлекторные насадки секторного действия (лист 2) установлены на переходный патрубок, изогнутый под углом 45° к горизонту. Факел дождя насадки направлен в сторону от трубопровода. Эта направленность чередуется по всей длине крыла. На головном пролете находятся 18 насадок, остальные пролеты имеют по 20, а консоль – 9 насадок. Всего на машине 294 насадки шести типоразмеров, диаметром  $D$  от 5,5 до 8,0 мм (рис. 7.1).

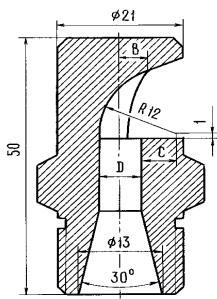


Рис. 7.1. Насадка дождевальнй машины «Кубань».

Пролеты машины опираются на промежуточные и центральные тележки через стойки, которые соединены между собой перекладинами. Центральные опорные тележки, на которые опираются головные пролеты, силовой агрегат с элементами подвески, всасывающий и нагне-

тательный трубопроводы отличаются от промежуточных тележек усиленной балкой, стойками и дополнительными усиливающими элементами.

Машина опирается на 32 пневматических колеса, протекторы которых установлены «елочкой» навстречу друг другу. Система автоматического управления (лист 3) обеспечивает движение машины вдоль канала с сохранением ее фронтальной прямолинейности.

Дизельный двигатель вращает синхронный генератор, который вырабатывает электрический ток. Напряжение через щит генератора (ЩГ), в котором расположены элементы возбуждения и автоматические выключатели, подается на щит управления (ЩУ) и приборы слежения в линию (ПСЛ). На пульте ЩУ задается направление движения машины переключателем 21, скорость движения машины таймером 16 и коррекция разворота таймером 17. Машина пускается кнопкой 20.

Если машина находится в развернутом положении (трубопровод по всей длине прямолинейен), то приборы ПСЛ запускают двигатели опор М1...М12. При забегании какой-нибудь тележки машина останавливается, включается прибор времени (ПВ), и она будет стоять до тех пор, пока тележка не встанет в линию.

Движение машины вдоль канала обеспечивается системой курса. Вдоль канала на стойках 25 и 27 натягивается направляющий трос 26. Штанги прибора стабилизации курса (ПСК) 22 охватывают этот трос. При уходе машины от канала (троса) штанга отклоняется и ПСК замедляет движение крайней тележки (уменьшает время включения двигателя концевой опоры). Величина уменьшения времени задается заранее по пульту ПУ таймером коррекции 17. Машина выравнивается по курсу.

## **7.2. Техника безопасности**

К проведению пуско-наладочных работ, техническому и технологическому обслуживанию допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, прошедшие медицинское освидетельствование и специальное обучение с аттестацией.

Операторы наряду с удостоверением на право управления машиной должны иметь третью квалификационную группу допуска по технике безопасности при эксплуатации электрических установок напряжением до 1000 В. Ремонтно-наладочные работы электрооборудования должны выполняться электриком, имеющим такую же группу допуска.

При сложной неисправности оператор должен вызвать аварийную

бригаду. Эксплуатация неисправной машины запрещена.

В случае применения гидроподкормщика рабочие должны перед началом сезона пройти инструктаж и медицинское освидетельствование.

При работе около воздушных линий электропередач минимальное расстояние от конца струи дождевальных аппаратов до вертикальной проекции крайних проводов устанавливается для линий электропередач до 20 кВ включительно равным 10 м, до 30 кВ – 15 м, до 110 кВ – 20, до 220 кВ – 25, до 330 кВ – 30, до 500 кВ – 35, до 750 кВ – 40 м. Перемещение машины должно осуществляться параллельно линии электропередач.

Перед началом работы необходимо осмотреть машину и убедиться в её исправности, герметичности соединений при рабочем давлении, наличии защитных кожухов мотор-редуктора и карданной передачи, следует проверить работу дождевальных аппаратов, совпадение колеи передних и задних колес и срабатывание сливных клапанов на водопроводящем поясе.

Перед началом движения дождевальной машины оператор должен убедиться в отсутствии людей вблизи машины или на ней во время передвижения.

Двигатель машины должен быть немедленно остановлен:

- при появлении дыма или огня из электрооборудования;
- несчастном случае или возможной угрозе его появления;
- перегреве подшипников генератора;
- значительном снижении числа оборотов генератора.

Подачу воды в машину необходимо осуществлять постепенно, во избежание резкого повышения давления воды в трубопроводе и образования гидравлического удара. Максимальное давление на входе в машину не должно превышать 0,45 МПа.

Во время работы рабочие должны пользоваться выданной им спецодеждой, спецобувью и предохранительными приспособлениями. При оборудовании дождевальной машины гидроподкормщиком в период загрузки растворонакопительных емкостей минеральными удобрениями следует пользоваться перчатками, защитными очками, респираторами.

В период внесения минеральных удобрений с поливной водой дождевальной машиной «Кубань», оборудованной гидроподкормщиком, категорически запрещается проводить настройку аппаратов, ремонтные и наладочные работы.

Загрузку раствора накопительной емкости оператор должен проводить рекомендуемыми минеральными удобрениями и находиться при этом с подветренной стороны, не допуская попадания раствора на кожные покровы рук и лица.

Запрещается работать на дождевальная машина при грозе и при скорости ветра более 5 м/с. При приближении грозы оператор должен прекратить работу, остановить машину и отойти от неё на расстояние не менее 100 м.

При аварийной остановке машины вследствие недопустимого отклонения от канала необходимо запустить машину и ручным управлением восстановить нормальное положение, после чего перевести машину в автоматический режим и наблюдать за её прохождением несколько контрольных столбиков.

В целях предотвращения производственной травмы при техническом обслуживании ЭДМФ «Кубань» необходимо соблюдать определенные меры предосторожности:

- использовать специальные приспособления при замене уплотнительных прокладок водопроводящего трубопровода, замене втулок подшипников кулачкового вала, валов мотор-редукторов;
- проводить проверку совмещения отверстий монтируемых узлов только специальным бороздком и оправкой;
- применять специальные подставки при выполнении ремонтных и наладочных работ на водопроводящем трубопроводе.

При обслуживании аккумуляторов запрещается замыкание клеммы накоротко, так как проводник может сильно нагреться и обжечь руки.

При уходе за шинами необходимо выполнить следующие правила:

- монтировать и демонтировать шины на специально отведенном для этого месте;
- тщательно очищать и осматривать шину перед монтажом;
- вынимать врезавшиеся в неё предметы, спустив воздух из камеры.

Если шина прилипла к ободу, необходимо применить специальный съемник.

Техническое обслуживание дизеля необходимо проводить только при неработающем двигателе. Исключением являются операции, связанные с диагностированием и регулировкой двигателя. Все виды технического обслуживания должны проводиться в светлое время суток.

Проведение технического обслуживания машины: смазку, регулировку узлов машины, подтяжку соединений, тросов, регулировку скорости движения тележек, замену изношенных деталей, очистку клапа-

нов, аппаратов необходимо выполнять только после остановки машины.

Все работы по обслуживанию электрооборудования, включающие профилактический осмотр и замену вышедших из строя элементов, производятся только при неработающем двигателе.

Без снятия напряжения разрешается проводить операции по управлению машиной, а также чистку и обтирку наружных поверхностей приборов.

Дождевальная машина «Кубань» должна быть обеспечена противопожарным инвентарем согласно нормам пожарной безопасности. Весь обслуживаемый персонал должен знать расположение средств пожаротушения и уметь ими пользоваться при пожаре. Для ликвидации очага загорания в электропроводке и электромашинах следует применять сухие (углекислотные) огнетушители, предварительно обесточив очаги загорания.

В случае возникновения пожара необходимо немедленно принимать меры к его ликвидации имеющимися средствами и при необходимости вызвать пожарную команду.

### **7.3. Особенности машин «Кубань-ЛШ», «Ладога» и «Таврия»**

*Машина «Кубань-ЛШ»* предназначена для орошения различных сельскохозяйственных культур, в том числе высокостебельных, садов, виноградников и ягодников на участках со спокойным рельефом площадью до 43 га с любыми почвами.

Она имеет две модификации МДЭШ-300-30 и МДЭШ-300-40 и создана с использованием агрегатов и систем машины «Кубань-М» и работает по сходному принципу. Однако имеет значительно меньшую ширину захвата (табл. 7.1). Вода к машине подается по закрытой сети, имеющей присоединительные гидранты. Гидранты, расположенные через 120 м, с машиной соединяются посредством одного из двух шлангов диаметром 110 мм и длиной 70 + 2 м. В исходном положении присоединительное устройство шланга выносится вперед и подключается к ближайшему гидранту.

Машина перемещается ходовыми тележками, опирающимися на облегченные пневмошины с почвозацепами. Тележки имеют электропривод, питаемый дизель-генераторной установкой, расположенной на центральной ходовой тележке. На ней также расположен топливный бак и пульт управления. Перемещение машины идет в старт-стопном режиме. Машина имеет систему регулирования скорости движения,

тросовую систему выдерживания курса, систему поддержания прямолинейности трубопровода, систему защиты, срабатывающую при отключении электропитания или снижения давления подачи воды, и систему автоматической остановки машины. Для срабатывания последней параллельно копирному тросу через каждые 60 м устанавливаются упоры, заставляющие машину останавливаться по мере выбора длины шланга. По концам орошаемого участка устанавливаются упоры, ограничивающие крайние положения машины.

Т а б л и ц а 7.1. Техническая характеристика машины «Кубань-ЛШ»

Показатели	Модификация	
	МДЭШ-300-30	МДЭШ-300-40
Расход воды, л/с	30	40
Длина машины, м	300	
Количество тележек	7	
Давление на гидранте, МПа	0,28	0,35
Средняя интенсивность дождя, мм/мин	0,5	0,66
Поливная норма за проход, м <sup>3</sup> /га	33...330	44...440
Производительность при поливной норме 300 м <sup>3</sup> /га, га/ч	0,36	0,48
Площадь орошения, га	33...43	
Ширина захвата дождем, м	305	
Рабочая длина гона, м	1080...1400	
Скорость движения, м/мин	0,18...1,8	
Допустимый уклон поля: по ходу движения вдоль трубопровода машины	± 0,02 ± 0,01	
Клиренс по нижнему поясу фермы, м	2,7	
Мощность дизель-генераторной установки, кВт	16	
Масса машины без воды, т	15,8	

*Дождевальная машина «Ладога»* – это машина того же назначения, что и машина «Днепр» и может использоваться вместо нее на участках площадью до 80 га со спокойным рельефом.

Ее конструкция сходна с конструкцией машины «Кубань-М», но ходовая тележка с дизель-генераторной установкой расположена не в центре машины, а в начале ее. Вода в машину подается по одному из двух плосковорачиваемых шлангов диаметром 135 мм и длиной 65 м от гидрантов закрытой низконапорной оросительной сети. Машина перемещается ходовыми тележками, опирающимися на облегченные пневмошины с почвозацепами. Тележки имеют электропривод, питаемый дизель-генераторной установкой, расположенной на первой ходо-

вой тележке. На ней также расположен топливный бак и пульт управления. Машина имеет систему регулирования скорости движения, тросовую систему выдерживания курса, систему поддержания прямолинейности трубопровода, систему защиты, срабатывающую при отключении электропитания или снижения давления подачи воды, и систему автоматической остановки машины в местах переключения шланга подачи воды от гидрантов. Для срабатывания последней параллельно копирующему тросу через каждые 108 м устанавливаются упоры, заставляющие машину останавливаться по мере выбора длины шланга. По концам орошаемого участка устанавливаются упоры конца поля, ограничивающие крайние положения машины.

Технические данные машины приведены в табл. 7.2.

Т а б л и ц а 7.2. Техническая характеристика машины «Ладога»

Показатели	Модификация МДЭСШ-460-60
Расход воды, л/с	60
Длина машины, м	461,3
Количество тележек	10
Давление на гидранте, МПа	0,42
Средняя интенсивность дождя, мм/мин	0,65
Поливная норма за проход, м <sup>3</sup> /га	44...800
Производительность при поливной норме 600 м <sup>3</sup> /га, га/ч	0,36
Площадь орошения, га	60...80
Ширина захвата дождем, м	460
Рабочая длина гона, м	1300...1750
Скорость движения, м/мин	0,07...1,8
Допустимый уклон поля: по ходу движения вдоль трубопровода машины	± 0,03 ± 0,01
Клиренс по нижнему поясу фермы, м	2,7
Мощность дизель-генераторной установки, кВт	16
Масса машины без воды, т	20,1

*Дождевальная фронтальная автоматизированная машина МДФА-200/800 «Таврия»* – машина того же назначения, что и машины «Кубань», «Днепр» и «Ладога».

Она представляет собой движущийся фронтально вдоль линии гидрантов закрытой оросительной сети водопроводящий трубопровод, состоящий из отдельных секций ферменной конструкции, шарнирно связанных между собой и опирающихся на 17 тележек с пневмошинами и электроприводом хода. Шарнирное соединение ферм обеспечивает ра-

боту систем автоматического управления движением машины и позволяет работать на полях с достаточно сложным рельефом.

Два крайних участка трубопровода выполнены в виде концевых консолей, поддерживаемых тросами. По всей длине трубопровода в верхней его части расположены низконапорные дождевальные секторные насадки.

Над закрытым трубопроводом оросительной сети в центральной части машины устанавливается центральная четырехколесная тележка с топливным баком, силовой установкой и шкафами управления, предназначенными для контроля и управления машиной.

Технические данные МДФА-200/800 «Таврия» приведены в табл. 7.3.

Т а б л и ц а 7.3. Техническая характеристика машины «Таврия»

Показатели	Модификация МДФА-200/800
Расход воды, л/с	200
Длина машины, м	802
Количество тележек	17
Давление на входе в машину, МПа	0,3
Давление в оросительной сети, МПа	0,37
Максимальная интенсивность дождя, мм/мин	2
Слой осадков за проход, мм	10...80
Средний диаметр капель, мм	Не более 1
Производительность при поливной норме 600 м <sup>3</sup> /га, га/ч	1,2
Ширина захвата дождем по крайним каплям, м	810
Скорость движения, м/мин	0,16...1,9
Мощность дизель-генераторной установки, кВт	30
Потребляемая мощность от гидранта закрытой оросительной сети, кВт	76,2
Масса машины без воды, т	42,5

Забор воды осуществляется двумя водозаборными тележками, соединенными с водопроводящим трубопроводом машины соединительным двухзвенным шарнирным трубопроводом. Тележки имеют узел для автоматического поиска и открывания гидранта. Они перемещаются вместе с машиной вдоль линии гидрантов, имеющих специальное устройство для соединения с тележками. Водозаборные тележки работают с поочередным автоматическим подключением к гидрантам. В то время, когда одна из тележек подсоединена к гидранту и через шарнирный трубопровод обеспечивает подачу воды в машину, другая перемещается к следующему гидранту. Перемещение, подсоединение и

отсоединение тележек осуществляется автоматически электрогидравлической системой машины.

Дождевальная машина «Таврия» имеет систему регулирования скорости движения, тросовую систему выдерживания курса, систему слежения линии водопроводящего трубопровода, систему защиты машины, срабатывающую при большом изгибе трубопровода, отключении электропитания или снижении давления подачи воды, и систему защиты генератора. Кроме того, на машине имеется система поиска мест неисправностей.

#### **7.4. Особенности машин «Мини Кубань-ФШ» и «Мини Фрегат-ФШ»**

*Машина «Мини Кубань-ФШ»* предназначена для орошения различных сельскохозяйственных культур, в том числе высокостебельных, садов, виноградников и ягодников преимущественно в фермерских хозяйствах на участках со спокойным рельефом с любыми почвами. Она имеет марку МДЭШ-176-20 и создана с использованием агрегатов и систем машины «Кубань-ЛШ» и работает по сходному принципу. Однако имеет значительно меньшую ширину захвата (табл. 7.4). Вода к машине подается по закрытой сети, имеющей присоединительные гидранты. Гидранты, расположенные через 120 м, с машиной соединяются посредством одного из двух шлангов диаметром 93 мм и длиной  $70 \pm 2$  м. Машина «Мини Кубань-ФШ» имеет те же системы что и машина «Кубань-ЛШ».

*Машина «Мини Фрегат-ФШ»* имеет марку МДФ-177-25 и то же назначение, что и «Мини Кубань-ФШ». Она состоит из двух ферм и двух консолей, опирающихся на три двухколесные тележки с гидроприводом и стальными колесами с почвозацепами. В конструкции тележек и их гидропривода использованы сборочные единицы ДМ «Фрегат». Перемещение машины в процессе орошения обеспечивается за счет давления воды в подводящей магистрали, на которой через каждые 120 м установлены гидранты. Они соединяются с машиной посредством одного из двух шлангов диаметром 93 мм и длиной  $70 \pm 2$  м. На машине имеется система синхронизации движения тележек, поддерживающая прямолинейность машины, система защиты от чрезмерных изгибов и система обеспечения движения по заданному курсу. Реверсирование хода машины производится путем перестановки ручную толкателей гидропривода колес. Норма полива регулируется изменением скорости движения машины. Распределение воды по оро-

шаемому участку производится 22 среднеструйными дождевальными аппаратами кругового действия и 2 концевыми среднеструйными дождевальными аппаратами секторного действия. Технические данные машины марки МДГФ-177-25 приведены в табл. 7.4.

Таблица 7.4. Техническая характеристика машин «Мини Кубань-ФШ» и «Мини Фрегат-ФШ»

Показатели	«Мини Кубань-ФШ»	«Мини Фрегат-ФШ»
Расход воды, л/с	20	25
Длина машины, м	176	177
Количество тележек	3	3
Клиренс по нижнему поясу фермы, м	2,7	2,7
Давление на гидранте, МПа	0,35	0,58
Допустимый уклон поля: по ходу движения вдоль трубопровода машины	$\pm 0,02$ $\pm 0,015$	– $\pm 0,015$
Средняя интенсивность дождя, мм/мин	0,54	
Площадь орошения, га	11...24	12,4...26,8
Рабочая длина гона, м	600...1320	600...1300
Поливная норма за проход, м <sup>3</sup> /га	47...990	120 (минимум)
Ширина захвата дождем, м	184	206 $\pm$ 5
Скорость движения, м/мин	0,07...1,4	0,18...0,6
Мощность дизель-генераторной установки, кВт	4,0	–
Мощность насосной станции, кВт	45	45
Масса машины без воды, т	7,1	7,5

## 8. ДВУХКОНСОЛЬНЫЕ ДОЖДЕВАЛЬНЫЕ АГРЕГАТЫ

### 8.1. Назначение и устройство ДДА-100МА

Двухконсольные дождевальные агрегаты предназначены для полива дождеванием всех сельскохозяйственных культур (включая высокостебельные – кукурузу, сорго, подсолнечник и др.), а также лугов и пастбищ с забором воды из открытой оросительной сети.

Двухконсольный дождевальный агрегат ДДА-100МА устанавливается на специальной трубчатой ферме на тракторе ДТ-75М с ходоуменьшителем и специальной коробкой передач.

Агрегат поливает в движении, забирая воду из открытых оросителей, нарезаемых на орошаемой площади через 120 м. Обслуживает агрегат тракторист и поливальщик. Общий вид агрегата представлен на

листе 1. При транспортном ходе консоли могут устанавливаться в направлении движения машины.

Каждая консоль состоит из 13 панелей, образующих две водопроводящие трубы нижнего пояса, внутренние концы которых присоединены к патрубкам поворотного кольца, а внешние соединены концевой панелью. Поворотное кольцо (лист 2) опирается на четыре ролика, закрепленные на штоках гидроцилиндров рамы. Гидроцилиндрами выравнивают положение фермы во время работы.

В машине ДДА-100МА установлены 54 дождевальные дефлекторные насадки с соплами различного диаметра: на панелях первой и второй с конца – 14 мм, на третьей – шестой – 13, на седьмой – тринадцатой – 12 мм. Насадки ближайšie к трактору снабжены щитками, предотвращающими попадание воды на проезжую часть. На концевых панелях для увеличения ширины захвата дождем установлено по одной среднеструйной насадке с соплом диаметром 22 мм. Дальность полета капель регулируется перемещением рассекателя по корпусу насадки.

Водопроводящие трубы девятих панелей снабжены клапанами для слива воды из консолей. На стыке пятой и шестой панелей установлены опорные дуги с амортизаторами. Дуги служат для предохранения фермы от поломок в случае ее перекоса. Они также являются опорами при хранении снятого с трактора дождевального оборудования. Технические характеристики моделей дождевальных машин ДДА приведены в табл. 8.1.

Таблица 8.1. Технические характеристики дождевальных машин ДДА

Показатели	Марка				
	ДДА-100МА	ДДА-100ВХ	АДК-20	ДДА-130/140	ДДА-145
1	2	3	4	5	6
Базовый трактор	ДТ-75М	ДТ-75Д	МТЗ-80	ДТ-75МЛ-ХС4	ДТ-75МЛ-ХС4
Расход воды, л/с	130	100...130	20	130/140	145
Напор, создаваемый насосом, МПа	0,363	0,363	–	0,37/0,21	0,35
Слой осадков за проход при максимальной скорости, мм	5	4	–	5/7	5
Производительность при поливной норме 600 м <sup>3</sup> /га, га/ч	1,6 (при 300 м <sup>3</sup> /га)	0,789	–	0,780/0,85	0,87
Ширина захвата дождем с перекрытием, м	120	120	80	120	120

1	2	3	4	5	6
Средний диаметр каплеь, не более, мм	До 1,3	1,17...1,19	–	–	1,2
Рабочая скорость движения, м/мин: вперед назад	17,8 10	17,8 10	–	17,8 10	17,8 10
Расстояние от поверхности земли до нижнего пояса фермы около трактора, мм	1500	1500	–	1500	1650
Орошаемая площадь, га	100...120	100...120	5...30	–	–
Масса машины без воды с трактором, т	10,79	–	–	11,0	11,16

Всасывающий трубопровод *18* (лист *3*), служащий для забора воды из временных оросителей, представляет собой сварную металлическую трубу. Труба одним концом в виде колена с вертикальным шарниром через переходник присоединяется к всасывающему патрубку насоса *1*. Второй конец трубопровода представлен коленом с всасывающим клапаном *14*, которые соединяются с основной трубой. Для поддержания всасывающего клапана в плавающем положении на всасывающей линии предусмотрен противовес *23*, выполненный в виде трубы, заполняемой водой.

На всасывающем клапане *14* установлена сетка *15* для предохранения всасывающего трубопровода *18* от попадания в него крупных растительных частей и другого мусора.

Гидроцилиндр *19* всасывающей линии служит для подъема и опускания трубопровода *18* и всасывающего клапана *14*, а также для точной установки последнего в оросителе.

Эжектор *8* и трубопровод эжектора *5* составляют вакуумную систему, предназначенную для заполнения водой всасывающей линии и насоса *1* перед его пуском. Эжектор *8* устанавливается на выхлопной трубе трактора, а трубопровод *5* эжектора соединяет его с нагнетательной полостью насоса *1*. Одновременно с закрытием заслонки *40* выхода газов через верхний патрубок открывается доступ к всасывающей линии.

За счет разрежения, создаваемого при проходе выхлопных газов, происходит отсос воздуха из всасывающей линии и насоса и заполнение их водой. В горловине опорного кольца установлен обратный клапан, предотвращающий попадание воздуха во всасывающую линию при работе вакуумной системы.

Приспособление для внесения удобрений 3 (лист 1) выполнено в виде емкости цилиндрической формы. Оно состоит из загрузочного и смесительного баков, дозирующего устройства, подводящих и отводящих шлангов и регулирующего вентиля. Вентиль служит для регулирования расхода воды, подаваемой в бак и отсасываемой из него, и тем самым количества удобрений, поступающих в оросительную воду. Вода в смесительный бак поступает из напорной линии. Приспособление для внесения минеральных удобрений ставится на дождевальную агрегат по требованию заказчика.

## 8.2. Работа на агрегате

*Запуск и опробование агрегата* производится в следующем порядке. Первое опробование агрегата проводят без воды на месте его сборки. Проверяют подъем и опускание консолей, работу цилиндра всасывающей линии.

Для проверки насосной группы несколько раз кратковременно включают насос. В связи с тем, что насос работает на водяной смазке, при работе без воды сальники и вал уже после 3...4 мин вращения нагреваются до температуры 30...35 °С, что опасно.

Для опробования с водой всасывающую линию опускают в водоем так, чтобы всасывающий клапан погрузился в воду на 12...15 см. После опробования необходимо обкатать агрегат с водой в позиционном положении в течение 20 мин и с половинной нагрузкой в движении в течение 2 ч при вращении коленчатого вала двигателя с частотой 1000 мин<sup>-1</sup>. Первые 50 ч работы являются и обкаткой агрегата. После 50 ч работы осматривают агрегат и полностью заменяют масло.

*Запуск двухконсольного дождевального агрегата в работу* производится в следующем порядке:

- а) установить машину на исходной позиции;
- б) с помощью лебедки опустить в канал всасывающий трубопровод так, чтобы сетка водозаборника полностью находилась в воде;
- в) открыть вентиль трубопровода эжектора;
- д) с помощью тяги включить в работу эжектор и производить откачку воздуха до тех пор, пока водяная пыль не покажется из эжектора; включить машину в работу, отключив при этом эжектор.

Запуск ДДА в работу производить плавным включением муфты главного сцепления при малом числе оборотов двигателя. Для этого рычаг подачи топлива устанавливают в среднее положение, плавно отпускают педаль муфты, а затем, после начала работы механизмов, постепенно увеличивают подачу топлива.

Специальная коробка передач дождевального агрегата не рассчитана на большое тяговое усилие трактора. Она может служить только для передвижения самого трактора. Поэтому использовать трактор со специальной коробкой на других работах не разрешается, так как это выведет ее из строя.

По той же причине следует избегать движения дождевального агрегата по тяжелым дорогам. Проложенные вдоль каналов дороги, по которым движутся агрегаты, необходимо поддерживать в хорошем состоянии.

Коробку передач нужно своевременно смазывать; завод рекомендует проверять уровень масла через каждые 20...24 ч работы.

### **8.3. Особенности техники безопасности**

Особенностями техники безопасности являются следующие.

Перед началом работы необходимо убедиться в полной исправности агрегата, тщательно обследовать участок, подлежащий поливу, и на опасных для работы местах поставить вехи.

Во время работы запрещается вести слесарно-монтажные работы по устранению недостатков, а также смазывать агрегат. Во время работы агрегата запрещается находиться в зоне дождевания посторонним лицам. Запрещается работа агрегата в зоне, где возможно попадание струй воды на провода линий электропередач. Запрещается поливать на транспортной скорости. Необходимо следить за положением консолей. Если консоль во время полива оперлась о землю, продолжать движение агрегата запрещается.

При длительных переездах нужно следить за тем, чтобы шток поршня гидроцилиндра для подъема всасывающей линии не оседал. Усадка не должна превышать 30 мм за 30 мин. При обнаружении большого оседания штока в цилиндре установить причину повышенной утечки рабочей жидкости и устранить ее.

### **8.4. Особенности дождевальных агрегатов ДДА-100ВХ, ДДА-130/140, ДДА-145 и АДК-20**

Основными особенностями *двухконсольного дождевального агрегата ДДА-100ВХ* является то, что на нем установлены дождевальные насадки направленного действия, центральная панель фермы имеет квадратную форму, на левой стороне машины установлен гидроцилиндр, связывающий трактор и ферму и позволяющий принудительно

менять наклон фермы в зависимости от рельефа местности. Технические данные агрегата приведены в табл. 8.1.

*Двухконсольный дождевально-поливной агрегат ДДПА-130/140* разработан на базе ДДА-100МА и на 70 % унифицирован с ним. Кроме дефлекторных насадок, ферма агрегата имеет прикрепленные к штуцерам на нижней стороне водопроводящих труб 160 шланговых водовыпусков с шагом 70 см. Водовыпуски снабжены кранами. На конце каждого водовыпуска на расстоянии 30...70 см от земли закреплено разбрызгивающее устройство. Такая конструкция позволяет осуществлять орошение как дождеванием, так и позиционный полив по бороздам. Для работы по второму варианту меняется режим работы насоса – увеличивается расход и уменьшается напор, а в дождевальные аппараты вставляются резиновые шайбы-заглушки и открываются краны на шланговых водовыпусках. С целью сохранения ширины захвата в 120 м при работе в режиме полива в каждую консоль вмонтирована дополнительная панель. Прочие технические данные агрегата приведены в табл. 8.1. В числителе приведены данные при орошении способом дождевания, в знаменателе – полива.

*Двухконсольный дождевальный агрегат ДДА-145* имеет тот же принцип действия, что и ДДА-100МА и частично унифицирован с ним. В агрегате применена шарнирно-телескопическая линия подачи воды от насоса в водопроводящий трубопровод фермы. Линия состоит из раструба, двух шарниров, телескопического трубопровода и колена. Вместо дефлекторных на машине установлены центробежные дождевальные насадки.

Предусмотрен выпуск машины в трех модификациях, имеющих разный расход и разное количество дождевальных насадок. Основной является модификация, – имеющая расход 145 л/с и количество насадок 238. Другие модификации имеют расход 110 и 80 л/с и соответственно количество насадок, уменьшенное на 52 и 104 штуки. Основные технические данные агрегата приведены в табл. 8.1.

*Агрегат АДК-20* является самоходным двухконсольным дождевальным многофункциональным агрегатом с фронтальным перемещением. Навешивается на трактор тягового класса 1,4. Работает в автоматизированном режиме, имеет возможность быстрого перевода из рабочего в транспортное положение и изменения ширины захвата дождем. Может производить орошение с использованием подготовленных животноводческих стоков.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель работы .....	3
2. Оснащение и учебно-наглядные пособия .....	3
3. Общая характеристика широкозахватных дождевальных машин фронтального передвижения .....	3
4. Дождевальная машина «Волжанка» .....	4
4.1. Назначение .....	4
4.2. Состав и техническая характеристика .....	4
4.3. Устройство и принцип действия .....	5
4.4. Сборка машины на участке .....	7
4.5. Порядок работы машины .....	8
4.6. Техническое обслуживание и хранение .....	9
4.7. Правила техники безопасности .....	11
5. Дождевальная машина ДКН-80 .....	11
5.1. Назначение и область применения .....	11
5.2. Состав и техническая характеристика .....	11
5.3. Устройство, принцип действия и организация полива .....	12
5.4. Техническое обслуживание .....	13
5.5. Особенности машин ДКГ-80 «ОКА» и ДКЭ-80 .....	14
6. Многоопорная дождевальная машина ДФ-120 «Днепр» .....	14
6.1. Назначение и область применения .....	14
6.2. Устройство и работа дождевателя .....	16
6.3. Техника безопасности .....	19
6.4. Техническое обслуживание и хранение .....	21
7. Дождевальная машина «Кубань» .....	22
7.1. Назначение, устройство и работа дождевателя .....	22
7.2. Техника безопасности .....	24
7.3. Особенности машин «Кубань-ЛШ», «Ладога» и «Таврия» .....	27
7.4. Особенности машин «Мини Кубань-ФШ» и «Мини Фрегат-ФШ» .....	31
8. Двухконсольные дождевальные агрегаты .....	32
8.1. Назначение и устройство ДДА-100МА .....	32
8.2. Работа на агрегате .....	35
8.3. Особенности техники безопасности .....	36
8.4. Особенности дождевальных агрегатов ДДА-100ВХ, ДДПА-130/140, ДДА-145 и АДК-20 .....	36

Учебно - методическое издание

**Евгений Иванович Мажугин**  
**Владимир Данилович Прудников**  
**Андрей Леонидович Казаков**  
**Владимир Витальевич Азаренко**

**ШИРОКОЗАХВАТНЫЕ ДОЖДЕВАЛЬНЫЕ МАШИНЫ  
ФРОНТАЛЬНОГО ПЕРЕДВИЖЕНИЯ**

Методические указания к лабораторным работам  
по мелиоративным и строительным машинам

Редактор Е.О. Бурхан  
Техн. редактор Н.К. Шапрунова  
Корректор Е.А. Юрченко

ЛИ № 384 от 09.06.2004. Подписано в печать 07.12.2007  
Формат 60×84 1/16. Бумага для множительных аппаратов.

Печать ризографическая. Гарнитура «Таймс».

Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,16.

Тираж 150 экз. Заказ . Цена 2370 руб.

---

Редакционно-издательский отдел БГСХА  
213407, г. Горки Могилевской обл., ул. Студенческая, 2  
Отпечатано в отделе издания учебно-методической литературы и  
ризографии, художественно-оформительской деятельности БГСХА,  
г. Горки, ул. Мичурина, 5