

ДОЖДЕВАЛЬНЫЕ МАШИНЫ И УСТАНОВКИ

§ 1. Способы орошения сельскохозяйственных культур, типы машин и агротехнические требования

Общая характеристика способов орошения. Различают три основных способа орошения сельскохозяйственных культур: дождевание, поверхностный полив и подпочвенное орошение.

Дождевание — наиболее широко применяемый способ орошения. Вода разбрызгивается в виде дождя и равномерно распределяется по орошаемой площади. Дождевание применяют в районах неустойчивого увлажнения, на засоленных почвах и на почвах с неглубоким залеганием грунтовых вод, а также со сложным рельефом местности и со значительными уклонами. Питание водой дождевальных машин и установок осуществляется из закрытых и открытых оросительных сетей.

Основным показателем работы дождевальных машин является интенсивность дождя, представляющая собой отношение толщины среднего слоя осадков в миллиметрах, выпавших на определенной площади, ко времени их выпадения в минутах. Допустимая интенсивность дождевания колеблется для разных почв в следующих пределах: 0,5—0,8 мм/мин — для легких почв; 0,2—0,3 мм/мин — для средних почв; 0,15—0,20 мм/мин — для тяжелых почв. При дождевании одновременно с водой вносят и минеральные удобрения.

Поверхностный полив осуществляется самотеком по бороздам, узким и широким полосам. Поливные борозды на гребню 8—24 см нарезают пропашными культиваторами, а полосы — полоsoобразователями в агрегате с сеялкой.

Подпочвенное орошение производится по трубам, подводящим воду непосредственно к увлажняемому слою почвы. С водой вносят и минеральные удобрения. Подпочвенное орошение в нашей стране не получило широкого распространения.

Основные типы машин и установок для дождевания и поверхностного полива. Разделение поливной техники на машины, установки и агрегаты несколько условно и обычно связано со способом орошения и передвижения. Так, дождевальные машины перемещаются с позиции на позицию с помощью каких-либо специальных средств. Большинство машин работает позиционно и после полива на одной позиции перемещается (трактором) на другую.

Дождевальная установка представляет собой более простое устройство и обычно устанавливается в виде оборудованной, состоящего из комплекта разборных переносных трубопроводов с дождевальными насадками или аппаратами.

Дождевальные агрегаты имеют, кроме обычного оборудования и средств передвижения, насосно-силовое оборудование для подачи воды и создания необходимого давления. Они работают позиционно и в движении.

Дождевальные машины, установки и агрегаты по дальности разбрызгивания воды разделяют на короткострельные, среднестрельные и дальнестрельные. К короткострельным относят машины и установки с дальностью разбрызгивания до 10 м, к среднестрельным — до 20—30 м и к дальнестрельным — до 60 м и более.

Насосные станции предназначены для забора воды из оросительных систем или других источников, подачи ее к машинам и агрегатам, а также для создания необходимого давления в трубопроводах. Главным показателем работы насосной станции является создаваемое в системе давление. По этому признаку насосные станции разделяют на станции низкого, среднего и высокого давления. К станциям низкого давления (низконапорным) относят станции с наибольшим давлением до 0,2 МПа, среднего (средненапорным) — 0,2—0,6 МПа и высокого (высоконапорным) — свыше 0,6 МПа. Среди машин, подводящих воду из открытых оросительных систем, наиболее широкое применение получили двухконсольный короткострельный агрегат ДДА-100МА и дальнестрельные дождевальные машины ДДН-70 и ДДН-100.

Агрегат ДДА-100МА работает с трактором ДТ-75М и используется для орошения всех сельскохозяйственных культур, кроме плодотворных (в садах), и винограда. Работает при движении вдоль каналов, причем расстояние между ними должно быть 120 м. Обслуживает за сезон 100—130 га. В качестве дополнительного оборудования к агрегату прилагается гидронапорник (по специальному заказу), предназначенный для внесения растворимых минеральных удобрений одновременно с поливом.

Дальнестрельные машины ДДН-70 и ДДН-100 предназначены для орошения различных сельскохозяйственных культур и для работы в садах, плодовых питомниках, на дачах и пастбищах. Работают эти машины позиционно с вращением по кругу или по сектору. Машина ДДН-70 агрегируется с тракторами ДТ-75М и обеспечивает средний радиус полива 70 м. Машина ДДН-100 агрегируется с тракторами ДТ-75, Т-4А и Т-150К и обеспечивает средний радиус полива 75 м при работе с трактором ДТ-75М и 85 м при работе с другими тракторами.

Из закрытых оросительных систем получают питание широкозахватные дождевальные машины «Волжанка», «Днепр» и «Фрегат», а также установка в виде ирригационного комплекта оборудования КИ-50 (КИ-25) «Радуга». Эти машины и установки комплектуются передвижными насосными станциями типа СНП (100/80, 75/100, 50/80), обеспечивающими необходимое давление и расход воды в оросительной сети.

Дождевальная машина «Волжанка» (ДКН-64) орошает различные сельскохозяйственные культуры, высота ствблей

которых (в период полива) не превышает 1,5 м. Питается водой от гидрантов закрытой оросительной сети или разборного трубопровода с подачей воды насосными станциями. Представляет собой трубопровод на колесах с двумя дождевальными крыльями, оборудованными среднескоростными аппаратами. Каждое крыло имеет приводную легкую с двигателем «Дружба-4» для перемещения с позиции на позицию. Поставляется в шести модификациях по размерам крыльев и числу дождевальных аппаратов. Давление на гидранте 0,36—0,42 МПа, интенсивность дождевания 0,25—0,3 мм/мин. При длине крыльев 400 м орошает за сезон 70 га.

Дождевальная машина «Днепр» (ДФ-120) предназначена для орошения зерновых и технических культур, а также посевов трав. Трубопровод расположен достаточно высоко, поэтому машина может орошать и высокосебельные культуры. Перемещается с позиции на позицию при помощи электропривода. С участка на участок машину буксируют. Питание электродвигателей осуществляется от электростанции, навешенной на трактор ЮМЗ-6Л. Поставляется в пяти модификациях длиной 448, 421, 394, 367 и 340 м. Рабочее давление в сети 0,55 МПа, а средняя интенсивность дождя — 0,3 мм/мин.

Дождевальная машина «Фрегат» (ДМУ) представляет собой самоходный трубопровод с дождевальными аппаратами, смонтированными на А-образных тележках. Гидропривод тележек работает под давлением воды, отводимой из трубопровода. При орошении движется по кругу по часовой стрелке. Поставляется в 14 модификациях по длине (199—572 м), в 21 модификации с разными вставками и обеспечивает 48 различных расходов воды (28—90 л/с) при рабочем давлении в сети 0,46—0,66 МПа и средней интенсивности дождя 0,17—0,31 мм/мин.

Иригационный комплект «Радуга» (КИ-50 и КИ-25) включает передвижную насосную станцию СНП-50/80 с четырьмя дождевальными крыльями, трубопроводами и дождевальными аппаратами типа «Роса-3». Расчитан на орошение различных сельскохозяйственных культур на площади 50 (КИ-50) и 25 га (КИ-25). Расход воды 28—47 л/с; среднее рабочее давление в сети 0,8 МПа; средняя интенсивность дождя 0,28 мм/мин. Для поверхности полива по бороздам промышленность выпускает поливные агрегаты ППА-165У, ППА-300 и ПТ-250.

Агрегат ППА-165У используется во всех зонах орошаемого земледелия для полива по бороздам. Агрегируется с тракторами МТЗ-50/52, Т-40, Т-54В. В состав агрегата входят насосная станция и намоточное устройство с комплектом поливного трубопровода диаметром 300 мм и длиной 300 м. Расход воды 150—200 л/с при давлении 0,04—0,05 МПа.

Агрегат ППА-300 предназначен для поверхностного полива по чекам в рисовом севообороте. Оборудован гибким поливным трубопроводом. Агрегируется с тракторами МТЗ-50/52 и МТЗ-80/82. Расход воды 250—300 л/с при давлении 0,03—0,06 МПа.

Агрегат ПТ-250 представляет собой комплект оборудования для полива по бороздам и промывных поливов. Комплект включает трубоаппаратер, монтируемый на трактор Т-28Х4М, разборный трубопровод из полимерно-металлических труб и передвижную насосную станцию СНП-150/5А. Работает позиционно и с одной позицией орошает до 14 га. Рекомендуются для зон производства хлопка.

Агротехнические требования. К орошению дождеванием предъявляются следующие основные требования: 1) время начала орошения и нормы полива устанавливаются непосредственно в хозяйствах в зависимости от содержания влаги в почве; 2) не допускается повреждение растений при орошении; 3) при подаче поливной нормы должна быть обеспечена требуемая глубина увлажнения почвы, соответствующая глубине залегания основной массы корней растений; 4) распределение влаги по орошаемой площади должно быть равномерным; при скорости ветра до 5 м/с коэффициент равномерности — не менее 0,7 (коэффициент равномерности представляет собой отношение средней интенсивности дождя к максимальной, определяется дождемерами); 5) сток воды с орошаемой площади не допускается; 6) температура воды должна быть в пределах 1—30 °С, содержание взвешенных частиц — до 5 г/л и минеральных солей — до 6 г/л.

К поверхностному поливу предъявляются те же требования и дополнительно следующие: 1) равномерность подачи воды в борозды не должна превышать $\pm 10\%$ от заданной нормы полива при одновременной работе всех трубопроводов; 2) повреждение культурных растений не должны превышать 0,2%; 3) не допускается размытие почвы в местах соединения и водовыпусков поливного трубопровода; 4) рекомендуются следующие размеры орошаемых участков — площадь (с разливной конфигурацией) 5—30 га; длина поливных борозд 100—600 м, глубина 13—16 см.

§ 2. Дождевательные машины и установки для полива из открытых оросительных систем

Устройство и рабочий процесс агрегата ДДА-100МА. Дождевательный агрегат ДДА-100МА относится к типу короткоструйных машин, работающих при движении влодь оросительного канала. Основной агрегат является пространственная двухконсольная ферма 1 (рис. 163, а), монтируемая на гусеничный трактор. Длина каждой консоли составляет 55 м. Консоль образована системой труб 4 и 7, связанных раскосами 6, растяжками 10 и стойками 5. Нижние трубы 4 являются водопроводящими, и на них установлены трубочабы 4 открытки 12 с дефлекторными 11 и концевыми 9 насадками. Для опоры на трактор и поворота ферма имеет поворотный круг 2, выполненный из трубы, согнутой в кольцо. К кругу приварены четыре патрубка с фланцами для присоединения труб 4. Двухконсольная ферма поворотным кругом опирается на ролики четырех

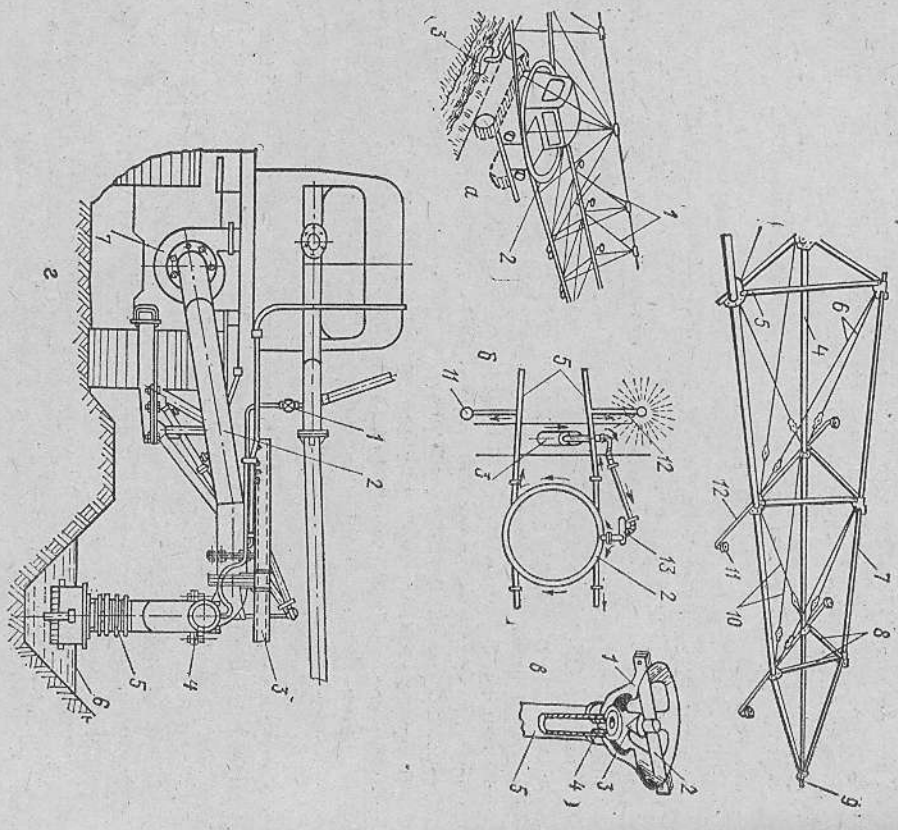


Рис. 163. Дождеватильный аппарат ДДА-100МА:

а — консольная ферма; б — схема движения воды; в — ферма; г — поворотный круг; д — плавучий клапан; 1 — трубка; 2 — стойки; 3, 4 — раскосы; 5, 6, 7, 8 — концевая и дефлекторная насадки; 9 — воронка; 10 — распылитель; 11 — насос; 12 — короткоствольный насос; 13 — вентилятор; 14 — труба; 15 — консоль; 16 — шарнирная муфта; 17 — рукав; 18 — клапан; 19 — насос

гидроцилиндров, смонтированных попарно на балках впереди и сзади трактора.

Рабочий процесс агрегата протекает следующим образом. При движении вдоль открытого канала вода центробежным насосом 13 (рис. 163, б) направляется через плавучий клапан 3 в трубу поворотного круга 2. Из трубы круга 2 вода поступает в трубу 4 и далее через открылки 12 разбрызгивается короткоствольными насадками 11. Дождевальная аппарат в виде короткоствольных насадок 11 расположены симметрично относительно оси трактора.

Так как давление по длине трубы уменьшается с удалением от трактора, то для получения одинакового расхода воды выходные отверстия насадок имеют разные диаметры. Так, первые семь насадок (считая от оси трактора) вдоль одной трубы имеют диаметр выходного отверстия 12 мм, а следующие — 13 мм. Концевые насадки 9 относятся к типу среднеструйных аппаратов с диаметром выходных отверстий 22 мм. Распыление воды этими аппаратами регулируется изменением положения лопатки рассекателя. Короткоствольная насадка выпущена в виде воронки 1 (рис. 163, б), смонтированной на открылке 5. На планке 2 воронка укреплена конусный дефлектор 3. Вставка 4 с выходным отверстием установлена в трубке открылки 5. Вода поступает под давлением из отверстия вставки и рассекается дефлектором. Струя воды при этом приобретает коническую форму и распадается на капли. Насадки можно устанавливать различно в зависимости от скорости и направления ветра. При обычном рабочем положении открылков струя воды должна быть направлена вверх. При скорости ветра более 3 м/с открылки устанавливаются так, чтобы струя воды была направлена вниз. При боковом ветре приходится для получения равномерного полива устанавливать насадки по длине фермы различно: ближе к трактору — вверх, дальше от трактора — к концу консоли.

Всасывающая система агрегата монтируется на консоли 3 (рис. 163, в) задней балки. Она включает плавучий клапан 6 с рукавом 5, трубу 2 и противовес. Всасывающая труба 2 прикреплена к патрубку центробежного насоса 7. Другой конец трубы связан двумя шарнирными муфтами 4 с резиновым рукавом 5. Шарнирные муфты позволяют поворачивать трубу с клапаном 6. Подъем всасывающей системы осуществляется гидродлином.

К шарнирной муфте присоединен противовес, уравновешивающий клапан всасывающей трубой и облегчающий работу гидроцилиндра при регулировании глубины погружения клапана в источник, наполненный водой. Массу противовеса изменяют заливкой необходимого количества воды шлангом и вентиляем 1. На всасывающей трубе установлено водомерное приспособление.

Центробежный насос 7 прикреплен к стенке заднего моста трактора вместо вала отбора мощности. Рабочее колесо насоса образовано двумя дисками, соединенными между собой лопатками. В корпусе насоса предусмотрены отверстия (они заглушены пробками) для установки манометра и вакуумметра.

Особенности устройства дальнеструйных дождеватильных машин. Конструктивно дальнеструйные машины типа ДДН (ДДН-70, ДДН-100) выполнены по принципиально одинаковым схемам. На рис. 164 показана машина ДДН-70. Основные узлы — центробежный насос 7 со всасывающим трубопроводом 5, дальнеструйный аппарат с механизмом привода, бак-подкормщик 11, механизмы передачи движения и управления — смонтированы на раме 9, навешиваемой на трактор.

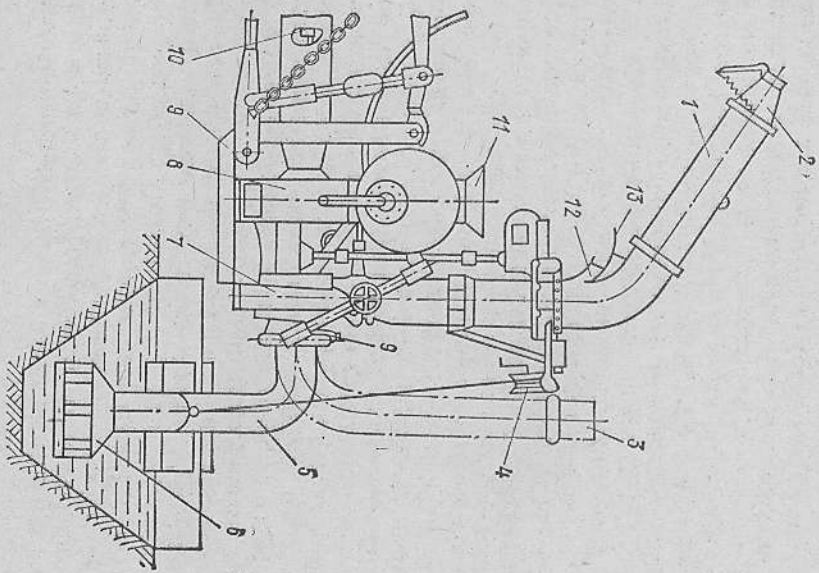


Рис. 164. Схема дождевальной машины ДДН-70:

1 — ствол; 2, 12 — большое и малое сопла; 3 — транспортное положение всасывающего трубопровода; 4 — ручная лебедка; 5 — всасывающий трубопровод; 6 — подводящий; 7 — центробежный насос; 8 — редуктор; 9 — рама; 10 — карданная передача; 11 — бак; 12 — молотка

Центробежный насос 7 вместе с редуктором 8 образуют единый узел. Выходной вал редуктора является и валом насоса. Всасывающий трубопровод 5 соединен шарнирно с всасывающим патрубком насоса, а другим концом — с водозаборником 6. Подъем и опускание трубопровода осуществляются ручной лебедкой 4. В машине ДДН-100 для управления всасывающим трубопроводом предусмотрен механизм с гидрориводом.

Дождевальный аппарат дальнеструйный с двумя соплами. Большое концевое сопло 2 на стволе 1 имеет диаметр 54 мм и орошает территорию круга, а малое 12 диаметром 16 мм — центральную внутреннюю часть этого круга. При заполнении насоса водой доступ воздуха в аппарат должен быть прекращен. Сопла для этой цели перекрывают откидными клапанами.

Механизм передачи движения включает карданную передачу 10, основной цилиндрический и червячный редукторы. Кроме кругового вращательного движения, ствол 1 аппарата может поворачиваться превратно — по сектору. Механизм поворота смонтирован внутри привода. Центральные углы полива по сектору можно регулировать в пределах 60—300° через каждые 20°.

Эжектор (вакуум-аппарат) газоструйного типа создает разрежение во всасывающей системе для заполнения насоса водой. Он установлен на выхлопной трубе двигателя трактора и соединен трубкой с всасывающей системой машины. Принцип работы эжектора такой же, как у опрыскивателей и заправщика-жижеобразователя (см. рис. 65).

Подкормщик для внесения растворимых минеральных удобрений выполнен в виде бака 11 с мешалкой для перемешивания удобрений. Вместимость бака 107 л.

Дождевальная машина ДДН-100 в отличие от машины ДДН-70 имеет гидравлический механизм подъема всасывающей линии. Кроме того, на машине ДДН-100 монтируется центробежный насос консольного типа, который в зависимости от типа трактора комплектуется рабочим колесом определенного диаметра.

Подготовка и настройка дождевальных машин на работу. Эффективная и высокопроизводительная работа дождевальных машин в значительной мере зависит от правильной подготовки не только самих машин и агрегатов, но и орошаемого участка, особенно при поливе двухконсольным агрегатом ДДА-100МА. Перед началом его работы необходимо в начале поливного сезона выровнять, спланировать и прикатать трассы временных оросителей и прилегающих к ним дорог для движения трактора. Временные оросители нарезают параллельно друг другу через 120 м. По длине их разбивают на бьефы (гоны) длиной 100—400 м. Уровень воды в зоне расположения клапана всасывающей системы должен быть не менее 35—40 см.

Подготовка самого агрегата ДДА-100МА к работе перед началом поливного сезона заключается в проверке технического состояния всех узлов и установке на ферму тех узлов, которые были сняты на зимний период. После сборки агрегат выводят на исходную позицию у временного оросителя. Здесь заполняют всасывающую линию, промывают центральное поворотное кольцо и трубы нижнего пояса при снятых концевых дождевальных аппаратах. После промывки в течение 2—3 мин ставят концевые аппараты на место и проверяют правильность расстановки насадок по длине труб. Диаметр отверстий насадок должен увеличиваться от середины агрегата к концам консолей. Проверяют работу гидросистемы, поднимая и опуская консоли и всасывающую линию сначала без воды, а потом с водой. Если никаких неисправностей не замечено, приступают к поливу.

Подготовка и настройка дальнеструйных дождевальных машин ДДН-70 и ДДН-100 на работу заключается в подготовке трак-

тора, проверке технического состояния машин, навешивании их на трактор и опробовании агрегатов на поливе. Готовят машины и навешивают их на трактор на специальных площадках с твердым покрытием.

§ 3. Дождевальные машины и установки для полива из закрытых оросительных систем

Устройство и рабочий процесс дождевальной машины «Днепр» (ДФ-120). Машина ДФ-120 относится к типу многоопорных машин, передвигающихся по фронту. Она выполнена в виде водопроводящего трубопровода 2 (рис. 165, а), уложенного на семнадцать самоходных опорных тележек 1. На каждой тележке смонтированы фермы-открылки 4 с дождевальными аппаратами 3. На обоих концах трубопровода установлены водозаборные устройства 5, соединяющиеся при поливе с гидрантами 6 закрытой оросительной сети. Машина оснащена разветвленной системой электрооборудования для управления, сигнализации и освещения. Перемещение тележек с позиции на позицию осуществляется электроприводами, питающимися от передвижной электростанции 7, смонтированной на тракторе.

Водопроводящий трубопровод 2 собран из соединительных и опорных труб диаметром 180 мм и длиной 9 м каждая. Трубопровод поддерживается тросами 8, присоединенными к рамкам тележек.

Тележки и имеют по два расположенных одно за другим металлических колеса 2 (рис. 165, б) с почвозацепками. На раме 3 смонтирован мотор-редуктор 4, который приводит в движение колеса через цепную 5 и цилиндрическую зубчатую 6 передачи. Для предотвращения повреждений расцепки колеса отражены стеллепроводами 1.

Водозаборное устройство выполнено в виде двух труб 1 (рис. 165, в) и 3, связанных между собой телескопическим устройством 2 так, что труба 3 может двигаться и выдвигаться из трубы 1.

Сферическими соединениями 4 трубы с помощью колес 5 присоединяются к гидрантам оросительной сети. Телескопическое соединение имеет тормоз 7 для фиксации подвижной трубы 3 во время работы. Петлями 6 и крючками 8 фиксируют подвижную трубу при транспортировке машины. Для демпфирования колебаний трубопровода предусмотрена ресора 9, прикрепленная к кронштейну 10.

Дождевальная аппаратура струйного типа «Роса-3» закреплены на концах открылков штуцерами 11 (рис. 165, а). Аппарат имеет три сопла (большое 1, среднее на ствол 2, и два малых 6 и 12), через которые вода разбрызгивается по орошаемому участку. На подпружиненной оси, закрытой копланом 7, смонтировано коромысло 4 с двумя лопатками 3 и 5. Струя воды, выходящая из сопла 6, ударяет в реактивную лопатку 3 и заставляет коро-

мысло 4 повернуться вокруг оси; при этом пружина оси будет закручиваться. После остановки под действием пружины коромысло повернется в обратном направлении и подает лопаткой-раскакателем 5 под струю воды. При обратном повороте коромысло ударит по корпусу 8 и заставит его повернуться на небольшой угол (2—3°). После этого струя воды, минуя раскакатель, вновь падает на лопатку 3 и цикл повторяется. Такой полив по кругу совершается за 2—4 мин. Скорость вращения регулируют предварительным закручиванием пружины. Аппарат может прозаводить и полив по сектору. Для этого стержень 10 рычага механизма секторного полива переводят в нижнее положение и закрепляют винтом 9.

Электрооборудование состоит из комплекта присоединительных коробок, элементов механизмов управления, системы сигнализации и освещения, комплектов кабелей и электропровода. Питание электрооборудования при перемещении с позиции на позицию осуществляется от электрической станции, смонтированной на тракторе ЮМЗ-6Л. Генератор тока имеет мощность 37,5 кВт.

Работа машины на поливе протекает следующим образом. После установки на позицию подключают сборное устройство к гидранту закрытой оросительной сети. Открывают гидрант. Поступающая вода заполняет трубопроводы, и после слива воды и повышения давления в сети (не более 0,6 МПа) дождевальные аппараты начинают работать и производят полив по кругу (сектору). После окончания полива на этой позиции закрывают гидрант. С прекращением подачи воды автоматически открываются сливные клапаны, и водопроводящая система освобождается от воды. Заборное устройство снимается с гидранта и фиксируется в транспортном положении. Подключается питание от электростанции, и машина перемещается на новую позицию.

Особенности устройства дождевальных машин «Фрегат» и «Волжанка». В настоящее время выпускаются модернизированные машины «Фрегат» в двух вариантах: ДМУ-А и ДМУ-Б. Первый вариант поставляется с числом тележек от 7 до 15. Для работы на полях со сложным рельефом предусмотрена установка гибких вставок.

Второй вариант машины «Фрегат» поставляется с числом тележек от 13 до 20, и установка гибких вставок не предусмотрена.

В машинах ДМУ имеются следующие общие конструктивные узлы: неподвижная опора 3 (рис. 166, а), водопроводящий трубопровод 5 со среднеструйными дождевальными аппаратами 6, самоходные тележки 4 с гидравлическим приводом, система автоматического регулирования скорости тележек, механическая и электрическая системы защиты трубопровода во время движения.

Машины «Фрегат» могут работать группами от закрытой оросительной сети с подачи воды от стационарной насосной станции и индивидуальное — с подачи воды от передвижной насосной стан-

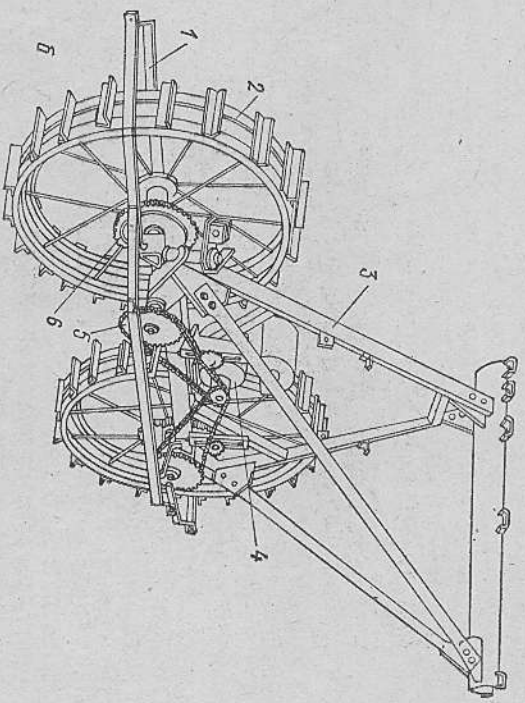
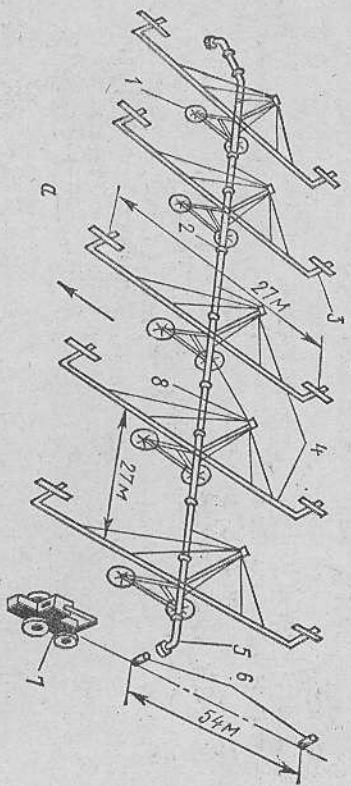
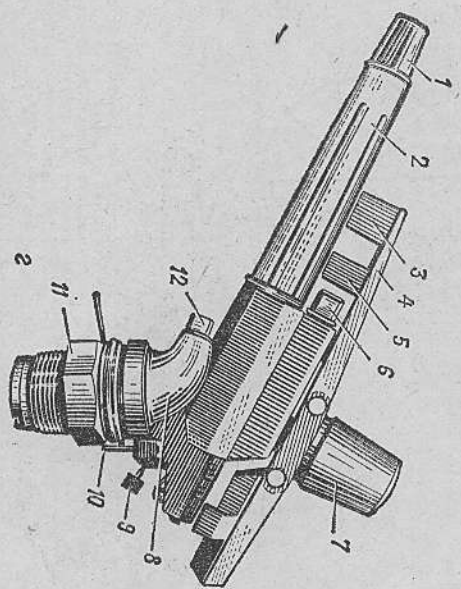
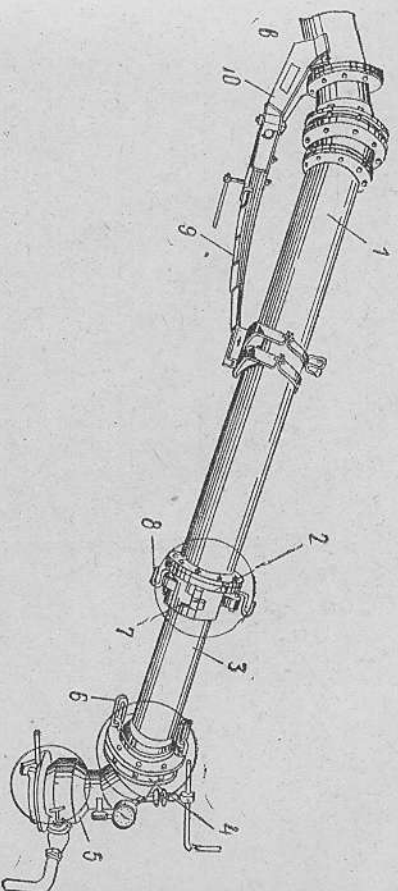


Рис. 165. Дождевальная

а — конструктивная схема: 1 — опорная тележка; 2 — водопроводящий трубопровод; 3 — электрическая; 4 — труба; 5 — опора; 6 — стальной; 7 — заводное устройство; 8 — труба; 9 — тележечное устройство; 10 — сферическое шлице; 11 — дождевальная; 12 — ствол; 13 — сопло; 14 — дождевальная; 15 —

ции 1. Вода из трубопровода 2 оросительной системы поступает в трубопровод 5 и далее в дождевальные аппараты 6. Под напором воды, отводимой от трубопровода 2, тележки приходят в движение, и вся машина поворачивается по кругу в направлении движения часовой стрелки.

Водопроводящий трубопровод 5 опирается на тележки 4 и подвешен на тросах. Тросовая подвеска обеспечивает повышенную гибкость трубопровода. Трубопровод состоит из отдельных секций стальных труб с приваренными по концам фланцами для болтовых соединений. Конструкции секции трубопрово-



Машина «Днепр» ДФ-120:

3 — дождевальная; 4 — открылки; 5 — вспомогательное устройство; 6 — гидрокосило; 7 — рама; 8 — мотор-редуктор; 9, 10 — цепная и зубчатая передачи; 11 — водосоединение; 12 — колесо; 1 — пистолет; 2 — тормоз; 3 — крючок; 4 — корпус; 5 — винт; 6 — стержень; 7 — шпундер

дов машин ДМУ-А и ДМУ-Б унифицированы. У машин ДМУ-А диаметр трубопровода равен 152,4 мм, а у машин ДМУ-Б — в начале трубопровода 177,8 мм и в конце 152,4 мм. Каждая тележка перемещается на двух колесах 11 (рис. 166, б) с почвозацепами. В конструкции колес предусмотрена возможность их поворота на 90° так, чтобы они располагались вдоль оси трубопровода (для перемещения с позиции на позицию). Механизм гидравлического привода колес работает следующим образом. Из трубопровода 1 вода через фильтр 2 и трубу 3 поступает в клапан-регулятор 4 и далее по рукаву в клапан-распределитель 10. Из последнего

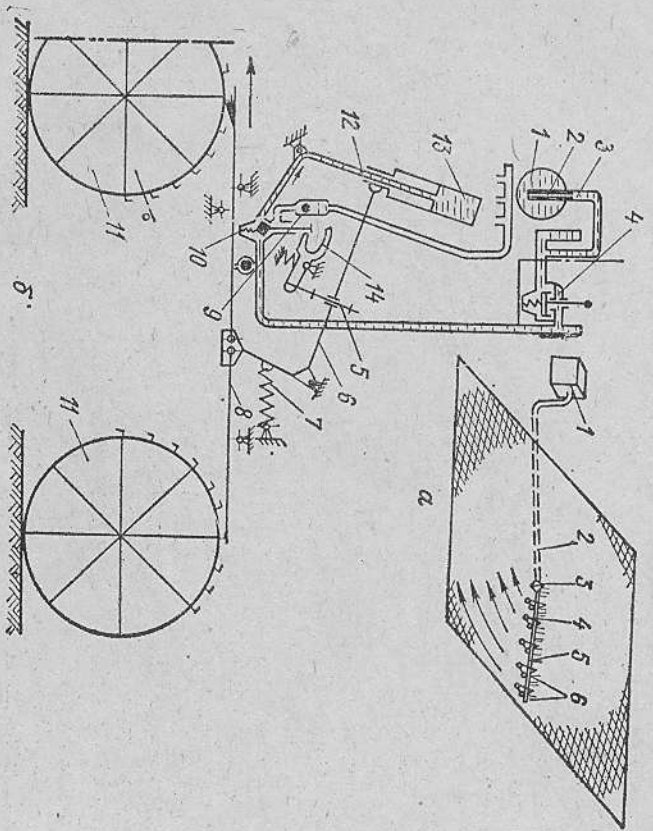


Рис. 166. Схемы дождевальной машины «Фрегат» и некоторых ее узлов:

а — схема движения в поле: 1 — насосная станция; 2 — трубопровод закрытой оросительной сети; 3 — неподвижная опора; 4 — тележка; 5 — водопроводящий трубопровод; 6 — дождевательный аппарат; 7 — тележка с гидрорегулятором; 8 — труба; 9 — клапан-регулятор; 10 — рычаг; 11 — обратный клапан; 12 — толкатель; 13 — обратный клапан; 14 — катан-распределительный цилиндр; 15 — штукер; 16 — дождевательный аппарат; 17 — штуцер; 18 — сопло; 19 — винты; 20 — пружины; 21 — долбежка; 22 — пружина долбежки.

вода проходит через трубчатый шток 12 в рабочую полость гидроцилиндра 13. Под давлением воды цилиндр поднимается вверх, а соединенный с ним рычаг 6 поворачивается, растягивает пружину 7 и перемещает вперед толкатель 8. Последние поворачивают колеса в направлении движения до тех пор, пока рычаг 6 не поднимется до верхнего ограничительного штифта на тяге 5. Когда тяга поднимется вверх, повернется связанная с ней выетка 14 и переведет шток клапана-распределителя 10 в нижнее положение.

Поступление воды в полость цилиндра прекратится. Под действием пружин 7 рычаг 6 начнет поворачиваться в обратном направлении и опустит гидроцилиндр 13. Вода при этом будет из цилиндра выталкиваться через обратный клапан 9 в сливную трубу. Далее процесс повторится в такой же последовательности. За каждый рабочий ход тележка перемещается примерно на 150 мм. Для сглаживания пульсаций давления воды в системе гидропривода предусмотрены воздушные демпферы.

Дождевальная машина «Фрегат» на машине разгнана расходом воды и дальностью полета струи. Это связано с тем, что при движении машины по кругу аппараты, находящиеся ближе к неподвижной опоре, поливают меньшую площадь, чем аппараты, расположенные ближе к консольной части трубопровода. На машине применены четыре типа струйных аппаратов, различающихся числом сопел и диаметром отверстий насадок. Концевой аппарат дальнеструйный с тремя стволами, заключенными в один корпус. Принцип работы струйного аппарата такой же, как и аппаратов «Росса», но конструктивно он выполнен иначе. В качестве примера на рис. 166, б показан второй тип струйного аппарата машины «Фрегат» с расходом воды 0,36—0,85 л/с и диаметрами больших насадок 3,2—5,5 мм и меньших — 2,4 мм. В корпусе аппарата смонтирована пружина 6, связанная с реактивной долбежкой 5. Роль расщепителей струи здесь выполняют винты 3 (у сопла 2) и 7 (у сопла 9). Оба винта-расщепителя подпружинены (пружины 4 и 8). Штуцером 1 аппарат монтируется на водопроводящий трубопровод.

Система автоматического регулирования скорости движения тележек предназначена для сохранения прямолинейности водопроводящего трубопровода на каждой тележке, кроме последней. Если по каким-либо причинам одна из тележек во время работы отстает или уходит вперед, то автоматически изменяется проходное сечение регулирующего клапана гидропривода этой тележки. Секундный объем воды, поступающей в гидроцилиндр, и скорость тележки также изменяются до установившегося уровня с остальными. Если механическая автоматическая система не устранила недопустимый изгиб трубопровода, то вступает в действие система электрической защиты.

Дождевальная машина «Волжанка» выполнена по иной конструктивной схеме, чем машина «Фрегат». Машина (трубопровод) выполнена в виде двух крыльев, расположенных по обе стороны от линии гирантов оросительной сети. Каждое крыло представляет собой водопроводящий трубопровод на колесах.

Трубопровод базовой модели собран из тридцати труб длиной по 12,6 м, двух труб по 5,95 м и двух концевых патрубков длиной 0,5 м. Соединение дождевального крыла с гидрантом осуществляется телескопическим узлом с тибким шлангом. Для перемещения крыла между позициями в средней его части имеется ведущая тележка. Вращение на ведущие колеса тележки передается от двигателя.

тели внутреннего сгорания через реверс-редуктор и цепные передачи. На трубопроводе установлены среднесуточные дождеваль-ные аппараты с двумя соплами и диаметром отверстий 7 и 3 мм. Для обеспечения вертикального положения аппаратов относительно водопроводящего трубопровода машина снабжена механизмом само-установки.

Особенности устройства ирригационного комплекта «Радуга». Комплект оборудования «Радуга» предназначен главным образом для орошения культурных пастбищ и посевов многолетних трав. В этот комплект, помимо насосной станции, входит набор трубо-проводов (магистральный, распределительные и рабочие водопро-водящие), дождевальные аппараты и стоек для этих аппаратов. В комплект оборудования входит также подкормщик растворимых минеральных удобрений. Магистральный трубопровод представляет собой комплект труб, переходов и гидрантов. Его собирают и укла-дывают на поверхность орошаемого участка на весь сезон. К маги-стральному трубопроводу присоединяют распределительный тру-бопровод. Последний состоит из колонки, подседельной трубы, трубы-гидранта и обычных водопроводящих труб. Своей колонкой распределительный трубопровод присоединяется к магистральному. От распределительного трубопровода вода поступает к рабочим трубопроводам, на каждом из которых устанавливаются дождеваль-ные аппараты типа «Роса-3».

Подготовка и настройка на работу дождевальных машин. Рас-смотренные выше дождевальные машины различаются как по ус-ройству, так и по методам и средствам подготовки и настройки их на полив в конкретных полевых условиях, с учетом размещения закрытой оросительной сети. Особенности настройки отдельных типов дождевальных машин на работу и приемы их эксплуатации изложены в инструкциях и руководствах заводов-изготовителей. Но так как все эти машины выкладывают одну и ту же операцию по-лива, можно отметить общие для них операции подготовки и наст-ройки на работу в начале сезона орошения. Устанавливают на место и закрепляют все узлы и детали, снятые с дождевальной ма-шины для хранения в зимний период. Тщательно проверяют надеж-ность всех фланцевых и резьбовых соединений. Осматривают внимательно все узлы машины и устраняют обнаруженные несп-равности, проверяют комплектность всего оборудования.

После устранения всех неисправностей подключают водопро-водящий трубопровод к гидранту трубопровода оросительной сети и промывают его под номинальным давлением. Устанавлива-ют дождевальные аппараты, проверяют их работу и при необ-ходимости регулируют на заданную норму полива.

§ 4. Техническое обслуживание дождевальных машин и установок

Техническое обслуживание агрегатов и машин, работающих из открытой оросительной сети. Для двухколесного дождеваль-

ного агрегата ДДА-100МА предусмотрено ежедневное, периодиче-ское (через 240 ч работы) и послесезонное техническое обслуживание. Ежедневное техническое обслуживание агрегата включает сле-дующие основные операции: очистку сетки приемного клапана и дождевальных аппаратов; проверку натяжения элементов фермы и подтягивание ослабленных раскосов и растяжек; осмотр и устра-нение неплотностей в стыках и соединениях трубопроводов вса-сывающей и нагнетательной линии; проверку работы гидросистемы управления подъемом и опусканием фермы и ее консоли.

Периодическое техническое обслуживание агрегата через 240 ч его работы включает выполнение ежедневного обслуживания и дополнительно смазку амортизаторов и опорных дуг на консолях фермы, подшипников водомерного приспособления, осей роликов поворотного круга, гидродлиндров подъема и шарнирных муфт всасывающей системы; проверку уровня масла в приводе насоса и при необходимости доливку.

Послесезонное техническое обслуживание включает выполнение операции предвдущих технических обслуживаний и дополнительно слив старого масла из привода насоса; промывку дизельным мас-лом до уровня верхней черты маслоуказателя.

У дальнеструйных дождевальных машин также предусмотрено ежедневное, периодическое (через 60 и 480 ч работы) и послесезон-ное технические обслуживания. ЕТО включает очистку от грязи сетки водозаборного устройства; проверку надежности всех креп-лений; смазку трущихся деталей согласно таблице смазки. Перио-дическое техническое обслуживание через 60 ч работы включает выпогнение ЕТО и дополнительно проверку уровня масла в редук-торах и при необходимости доливку; смазку некоторых узлов со-гласно инструкции по смазке.

Через 480 ч работы проводят все предвдущие технические обслуживания и* дополнительно разбирают, очищают, собирают и смазывают шарнирный валик и ось собачек; смазывают подшип-ники счетчика оборотов; из редукторов сливают старое масло; промывают корпус и заливают свежее масло.

Послесезонное техническое обслуживание включает выполнение предвдущих операций и дополнительных — согласно инструкции по постановке машин на хранение.

Техническое обслуживание дождевальных машин, работающих из закрытой оросительной сети. Для дождевальных машин «Днепр» и «Фрегат», так же как для машин, работающих из открытой сети, предусмотрены ежедневные, периодические и послесезонные тех-ническое обслуживание. ЕТО включает осмотр, очистку и смазку всех узлов и механизмов машины; проверку надежности всех креп-лений, фланцевых и резьбовых соединений. У машины «Фрегат» при осмотре проверяют надежность крепления опоры на фунда-менте и положение линии трубопровода в горизонтальной и верти-кальной плоскостях, герметичность соединений водопроводящего трубопровода, состояние всех дождевальных аппаратов и системы

отключения концевых аппаратов. Периодическое техническое обслуживание проводится у машины «Фрегат» через 50, 100 и 500 ч работы, а у машины «Днепр» — через 24 и 480 ч работы. При выполнении очередного периодического технического обслуживания выполняются все операции предыдущих технических обслуживаний и дополнительные, предусмотренные инструкцией завода-изготовителя.

ГЛАВА XI

МАШИНЫ ДЛЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА

§ 1. Основные схемы агрегатов и комплексов для послеуборочной обработки зерна

Операции послеуборочной обработки зерна в различных климатических зонах. В общем технологическом процессе производства зерна большой удельный вес по трудоемкости имеет послеуборочная обработка зерна. Основными задачами послеуборочной обработки зерна являются доведение зерна до требуемой чистоты и влажности, а также обеспечение оптимальных условий для послеуборочного дозревания. Для семенного зерна ставится еще задача доведения до требуемых значений и других показателей (абсолютной массы, всхожести и др.). Для свежесобранного выполнения трудоемких операций послеуборочной обработки зерна, предотвращения потерь и снижения затрат огромное значение имеет комплексная механизация этих работ в сочетании с поточным методом уборки урожая.

Процессы обработки определяются главным образом составом свежесобранного зерна и его назначением. В районах с теплым сухим климатом, где зерно имеет влажность, близкую к кондиционной, используются механизированные зерноочистительные агрегаты и пункты. В районах с повышенной влажностью воздуха, с холодным уборочным периодом влажность зерна значительно превышает кондиционную. Здесь необходима искусственная сушка, и для выполнения всего комплекса операций послеуборочной обработки зерна применяются зерноочистительно-сушильные комплексы и пункты.

В зерноочистительных агрегатах и линиях технологический процесс обработки зерна осуществляется по следующей схеме: взвешивание и контроль качества свежесобранного зерна, предварительная его очистка, окончательная очистка, взвешивание очищенного зерна и контроль его качества, погрузка в транспортные средства и складирование.

Технологический процесс обработки зерна в зерноочистительных сушильных линиях включает следующие основные операции: взвешивание и контроль качества сырого зерна, первичную очистку, сушку, вторичную очистку (сухого зерна), сортирование сухого зерна (для семенного материала), взвешивание сухого зерна и контроль его качества, погрузку в транспортные средства и складирование.

В зависимости от состояния исходного зернового материала и его назначения предусматривают и дополнительные операции в технологическом процессе: активное вентилирование зерна в бункерах или на площадках, а также двукратный или даже многократный (в районах, где влажность свежесобранного зерна более 25 %) пропуск через сушилку, протравливание и др.

Основные типы агрегатов и комплексов для послеуборочной обработки зерна. Системой машин для комплексной механизации работ в растениеводстве на 1981—1990 годы предусмотрена широкая номенклатура агрегатов, комплексов и другого оборудования для послеуборочной обработки и хранения продовольственного и фуражного зерна, а также семян.

Основными зерноочистительными агрегатами для обработки продовольственного зерна в настоящее время являются ЗАВ-20 и ЗАВ-40 производительностью соответственно 20 и 40 т/ч. Для обработки семян пшеницы к этим агрегатам выпускаются семейно-очистительные приставки СП-10 производительностью 10 т/ч.

Для зерноочистительно-сушильных пунктов выпускаются комплексы машин и оборудования КЭС-40, КЭС-20Ш, КЭС-20Б, КЭС-10Ш и КЭС-10-2Б производительностью 40, 20 и 10 т/ч для обработки продовольственной пшеницы. Комплексы КЭС-40, КЭС-20Ш и КЭС-10Ш комплектуются шактными сушилками СЗШ-16, а КЭС-20Б и КЭС-10-2Б — барабанными.

Так же как и агрегат типа ЗАВ, эти комплексы дополняются (по заказу потребителя) приставками СП-10 для обработки семенного материала.

Система машин для комплексной механизации работ в растениеводстве на 1981—1990 годы предусматривает разработку и выпуск агрегатов ЗАВ-100 и ЗАВ-50 производительностью 100 и 50 т/ч для обработки пшеницы кондиционной влажности, а также комплексы КЭС-50 производительностью 50 т/ч для обработки продовольственной пшеницы. Для послеуборочной обработки семян трав создан и выпускается комплект машин и оборудования КСО-0,5. На обработке семян клевера влажность до 20 % и засоренность до 30 % он имеет производительность 0,5 т/ч. Послеуборочная обработка семян риса, кукурузы и некоторых других культур может быть выполнена комплектом машин и оборудования комплексы КЭР-5 производительностью 5 т/ч на обработке семенного риса. Основные машины и вспомогательное оборудование в агрегатах и комплексах унифицированы. Например, в качестве зерноочистительных машин используются воздушно-решетчатые машины