

Лекция №7 (часть 2)

Дождевальные машины, агрегаты, установки, их классификация. Применяемые в настоящее время и перспективные дождевальные устройства. Техничко-производственная характеристика их.

Дождевальные машины, агрегаты, установки, их классификация.

Дождевальное устройство представляет собой конструкцию, создающую искусственный дождь.

В зависимости от конструктивных решений перемещения дождевальных устройств и создания необходимого в них напора воды различают дождевальные агрегаты, машины, установки и насадки (аппараты).

Дождевальные агрегаты характеризуются наличием самоходной опоры и насосного агрегата, смонтированного в комплекте с дождевальным устройством (ДДА-100М, ДДА-100МА).

Дождевальные машины характеризуются наличием самоходной опоры (или нескольких опор), на которую навешивается дождевальное устройство (ДКШ-64 «Волжанка», «Фрегат», «Днепр», ДДН-70, ДДН-100, ДДН-150). Напор для них создается специальными насосными станциями.

Дождевальные установки представляют собой дождевальные устройства, характеризующиеся отсутствием самоходных опор (КИ-50 «Радуга», «Сигма - Ирис-50»). Вода к дождевальным установкам подается по напорной оросительной сети специальными насосными станциями.

Дождевальное устройство, представляющее на гидранте только насадку или аппарат (одно сопло или основное сопло со вспомогательными соплами), называют дождевальной насадкой или дождевальным аппаратом («Роса-1», «Роса-2», «Роса-3», ДД-15, ДД-30, ДД-50, ДД-80).

Классификация дождевальных устройств

1. По создаваемому напору:

- Низконапорные (до 30 м);
- Средненапорные (30-50м);
- Высоконапорные(50-60м).

2. В зависимости от конструкций и технических особенностей:

- Короткоструйные (до10м) – агрегаты: ДДА-100М, ДДА-100МА, дождевальные машины: ЭДМФ «Кубань»;
- Среднеструйные (20-30м) – комплекты дождевального оборудования «Сигма-Ирис-50» и КИ-50 «Радуга»; дождевальные машины: ДКШ-64

«Волжанка», «Фрегат», «Днепр» и дождевальная шлейф ДШ-25/300; дождевальные аппараты: «Роса-1», «Роса-2», «Роса-3».

▪ Дальнеструйные (до 60м и больше) - дождевальные машины: ДДН-70, ДДН-100, ДДН-150; дождевальные аппараты ДД-15, ДД-30, ДД-50, ДД-80.

3. По способу полива:

▪ Дождевальные машины, работающие позиционно с питанием от гидрантов закрытых оросителей или с забором из открытых оросителей

▪ Дождевальное оборудование, работающее с позиционным расположением намоточного устройства и дождевальными аппаратами, поливающими в движении с подводом воды по гибкому шлангу;

▪ Дождевальные машины, работающие в движении (с перемещением по кругу, с перемещением фронтально);

▪ Сезонно-стационарные автоматизированные системы (КСИД, ДАУ);

▪ Стационарные системы и устройства.

Применяемые в настоящее время и перспективные дождевальные устройства. Техничко-производственная характеристика их.

Двухконсольный дождевальная агрегат ДДА - 100М(МА)

Состоит из металлической пространственной фермы длиной 110,6 м на нижнем поясе которой находится оросительный трубопровод и насосной установки. Через каждые 10м оросительного трубопровода отходят открьлки на концах которых установлены дефлекторные насадки. Радиус действия каждой насадки 5м. На концах фермы смонтированы две струйные насадки с отражательными лопатками. Двухконсольная ферма навешивается на трактор ДТ-75М и ДТ-54А (рис.1). Агрегат оборудован гидравлической системой для регулирования наклона фермы. Ферма опирается на поворотный круг, позволяющий разворачивать ее в транспортное положение вдоль трактора.

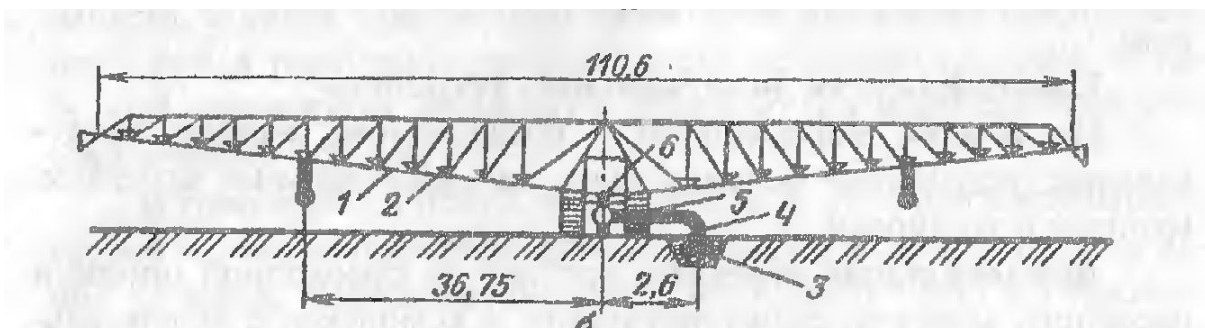


Рисунок 1 – Схема дождевального агрегата ДДА-100МА (размеры даны в метрах)
1-ферма, 2-короткоструйная дефлекторная насадка, 3-всасывающий клапан, 4-всасывающая линия, 5- консольный центробежный насос, 6 –напорный патрубок.



Рисунок 2 – Дождевальный агрегат ДДА-100МА

Агрегат работает следующим образом. Насосная установка забирает воду из постоянного или временного оросителя и подает ее под напором 26,5м (для ДДА-100М) и 37м (для ДДА-100МА) в водоподводящую трубу фермы. Всасывающее устройство поплавкового типа размером в плане 150х40см, высотой 20см может подниматься и опускаться из кабины с помощью подъемника, установленного на тракторе. Агрегат работает позиционно и в движении назад-вперед. При позиционном поливе образуется сильный поверхностный сток приводящий к смыву почвы. Для улучшения впитывания воды агрегат должен работать в движении. Число проходов агрегата – нечетное, во время последнего прохода агрегата заполняется водой следующий бьеф. Скорость при движении вперед изменяется от 295 до 1040 м/ч, при движении назад работает на двух скоростях.

Постоянные или временные оросители прокладываются на расстоянии 120м (ширина захватов агрегатов) один от другого. Длину земляного канала принимают 400-800м, а уклон 0,005-0,004. Оросители делают глубиной 1м, шириной по дну 0,5-0,6м. Глубина воды в них должна быть не менее 0,4м. При работе этих агрегатов для обеспечения глубины воды оросительные каналы разделяют переносными и постоянными перемычками на бьефы длиной 100-500м в зависимости от уклона. С одной стороны канала, чаще всего с левой по течению, грейдером устраивают дороги для трактора. Воду в оросители подают из магистральных или распределительных каналов через водовыпуски автоматического или ручного управления (рис.3), а также из трубопровода через гидранты (рис. 4). Схема оросительной сети с подачей воды в оросители из гидрантов представлена на рисунке 3.

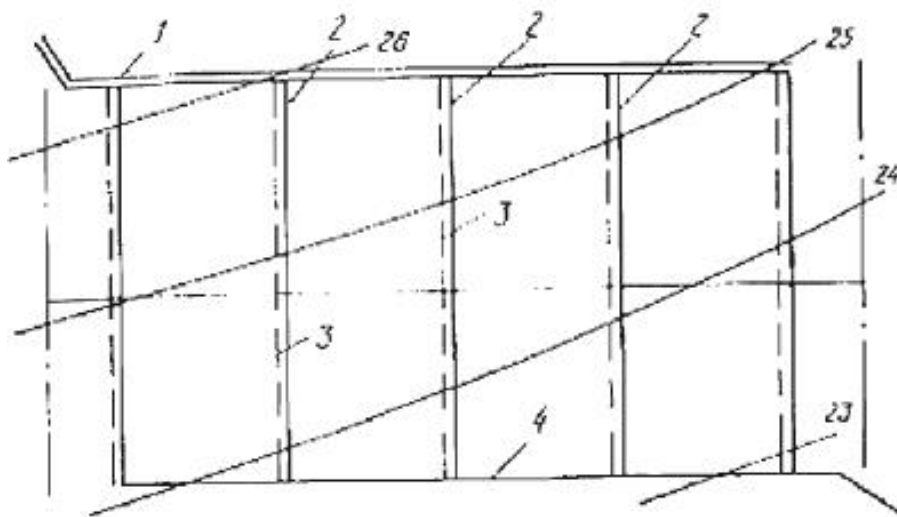


Рисунок 3 - Схема оросительной сети для ДДН-100МА с заполнением оросителей из каналов.

1- распределительный или магистральный канал, 2- оросители, 3- дорога для проезда агрегата, 4- водосбросной канал.

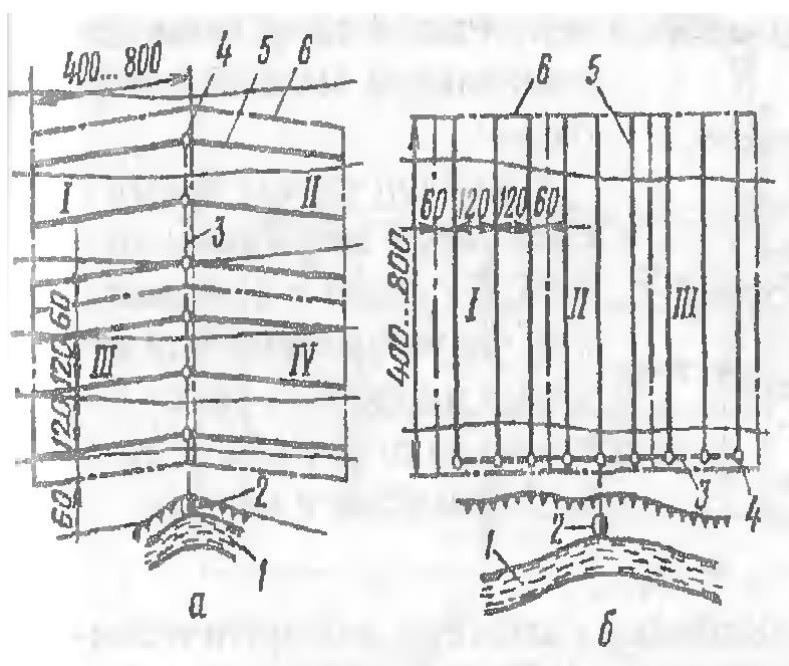


Рисунок 4 - Схема оросительной сети для ДДН-100МА с заполнением оросителей из гидрантов

а) при среднем уклоне участка более 0,003;

б) при среднем уклоне участка менее 0,003

1- водоисточник, 2 - насосная станция, 3- закрытый трубопровод, 4- гидрант, 5- ороситель, 6 - граница поля.

Назначение:

Предназначен для орошения (всех культур кроме садов) овощных, кормовых, зерновых и технических культур и трав, на участках с уклоном не более 0,003, может быть использованы для внесения удобрений. Используется во всех природных климатических зонах.

Техническая характеристика:

Расход ДДА-100М – 100 л/с, ДДА-100МА – 130 л/с.

Средняя интенсивность дождя зависит от скорости движения агрегата равна 0,12-0,7мм/мин. Действительная интенсивность дождя при стационарной работе дождевальных агрегатов составляет 4-5,2мм/мин.

Сезонная производительность для ДДА-100МА – 120-150 га, для ДДА - 100М – 100-120 га.

Недостатки:

потери площади под оросительные каналы (составляют около 5%).

С а м о х о д н а я д о ж д е в а л ь н а я м а ш и н а « Ф р е г а т »

Представляет собой движущийся по кругу трубопровод, установленный на А-образных колесных опорах- тележках (рис.5). В центре круга находится гидрант, из которого вода поступает в трубопровод под напором 44-46м. Под действием этого напора (реактивной силы поливной струи) специальный механизм приводит в движение опорные тележки. На трубопроводах расположены среднеструйные дождевальные аппараты кругового действия. Трубопровод изготовлен из стальных оцинкованных труб переменного сечения – 178 и 152мм и располагается на высоте 2,2м. Конструктивная длина трубопровода изменяется в зависимости от числа опор, которых может быть от 12 до16. «Фрегат» используется в различных природных условиях и выпускается в десяти модификациях.

При водозаборе требуется, чтобы вода была чистой и не содержала твердых частиц и планктона размером более 0,4мм. Общий уклон поля для этой машины не должен превышать 0,08, местный уклон (между опорными тележками) -0,22. Машина оснащена двумя системами аварийной защиты: механической и электрической, которые автоматически останавливают ее при изгибе трубопровода. Для передвижения с позиции на позицию используют трактор.

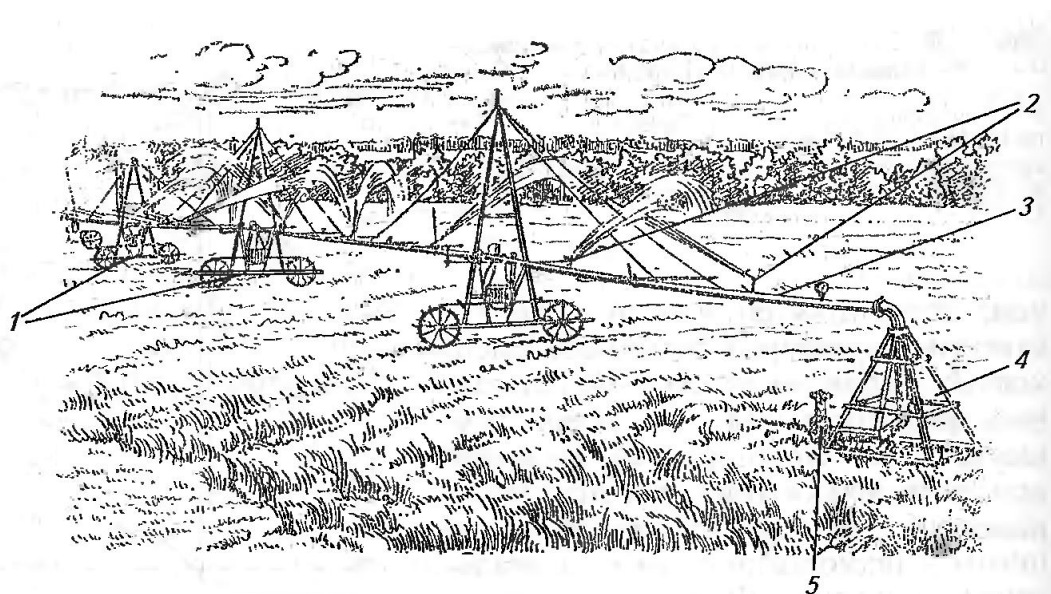




Рисунок 5 - Дождевальная машина «Фрегат»

1- опорные тележки, 2- дождевальные аппараты, 3 – водопроводящий трубопровод, 4 – центральная опора, 5- гидрант.

Схема полива представлена на рисунке 6.

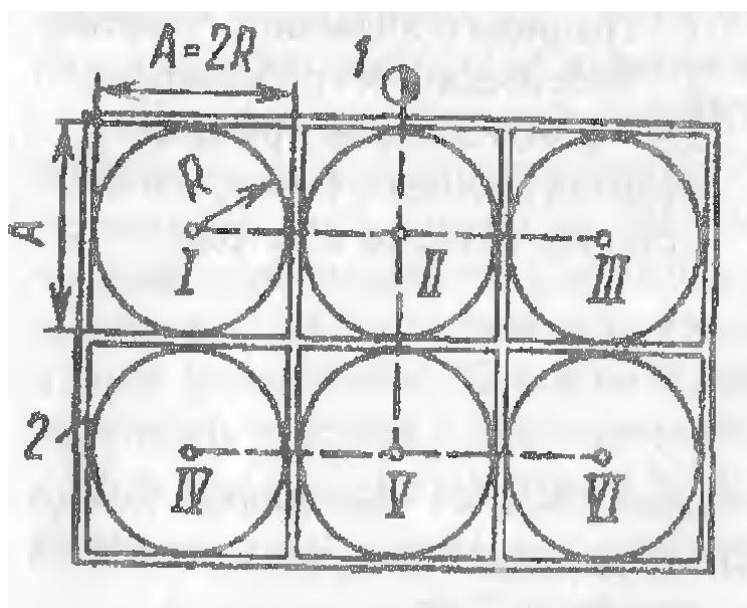


Рисунок 6 - Схема полива дождевальной машиной «Фрегат»

1- насосная станция, 2- дорога и лесополоса, I-VI –номера полей севооборота

Назначение:

Предназначен для орошения всех культур, (в том числе высокостебельных), сенокосов, пастбищ.

Техническая характеристика:

Производительность машины зависит от ширины захвата – 58-100л/с.
Интенсивность дождя 0,2-0,32мм/мин.

Сезонная производительность – 60-160га.

Недостатки:

Часть территории поля (углы) остается не политой -12% (для устранения этого недостатка применяют одновременный полив поля самоходной машиной «Фрегат» и машиной фронтального действия «Волжанкой»)

Достоинства:

Высокая производительность, возможность автоматизации полива.

Дождевальная колесная трубопроводная машина «Волжанка» (ДКШ - 64)

Состоит из двух водопроводящих трубопроводов (крыльев), монтируемых из отдельных звеньев и располагающихся на высоте 0,9м, со среднеструйными дождевальными аппаратами кругового действия (рис.7). Дождевальное крыло длиной 400м представляет собой водопроводный трубопровод на котором жестко закреплены металлические колеса. В центре крыла имеется приводная тележка с двигателем внутреннего сгорания, которая приводит в движение металлические колеса при перемещении машины с одной позиции на другую. Полив осуществляется позиционно. «Волжанка» - дождевальная машина фронтального действия. Подача воды на поля осуществляется из гидрантов оросительной сети, расположенных друг от друга на расстоянии 18м, через гибкие шланги (рис.8). Оба крыла «Волжанки» работают одновременно, их присоединяют к соседним гидрантам.

Дождевальное крыло можно уменьшать на определенное количество секций, при полной длине крыльев расстояние между оросителями (трубопроводами) - 800м.

Один человек обслуживает 2-3 машины.

Назначение:

Предназначен для орошения низкостебельных зерновых, некоторых видов овощных культур, многолетних трав (сенокосы, пастбища).

Техническая характеристика:

Производительность машины (может меняться от длины крыльев) при работе двух крыльев 64 л/с.

Средняя интенсивность дождя 0,25-0,3мм/мин.

Сезонная производительность –70-80га.

Недостатки:

Отклонение отдельных секций трубопровода от прямолинейного положения из-за неровностей рельефа; возможность полива только низкорослых культур; общий уклон поверхности не более 0,02.

Достоинства:

Небольшой расход каждого из среднеструйного дождевального аппарата; высокий напор способствует хорошему дроблению струи на капли; большой радиус действия (18 метров); большая частота вращения аппаратов

(1-2 оборота в минуту) обеспечивает образование дождя высокого качества; большое значение ЭДПН.



Рисунок 7 - ДКШ-64 «Волжанка».

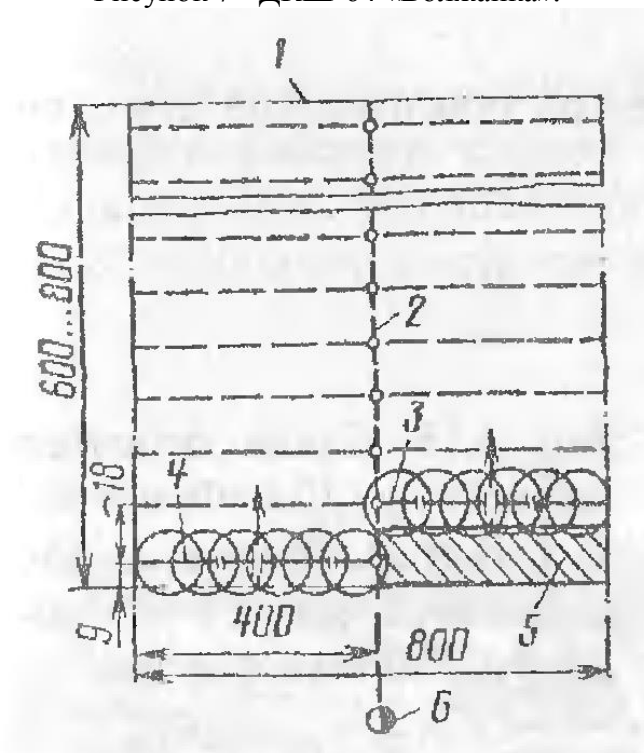


Рисунок 8 – Схема работы ДКШ-64 «Волжанка»

1-границы орошаемого участка, 2- оросительный трубопровод,
3, 4- дождевальные крылья, 5 – политая площадь, 6 – насосная станция. (размеры даны в метрах)

Электрофицированная дождевальная машина фронтального действия «Кубань»

Представляет собой многоопорную пространственную ферму с водопроводящим трубопроводом общей длиной 800м. Ферма состоит из четырнадцати шарнирно соединенных между собой пролетов длиной 52,5м, опирающихся на опорные тележки с пневматическими колесами, и двух концевых консолей (рис.9). На трубопровод центрального пролета, опирающийся на четырехколесную центральную тележку, подвешены дизель-насосный агрегат с генератором для питания электродвигателей опорных тележек и другое оборудование. Машина снабжена дождевальными низконапорными дефлекторными насадками одностороннего действия и поливает в движении фронтально вдоль канала, выдавая поливную норму за 2...4 прохода и более. Забор воды осуществляется из постоянного канала. При проектировании канала-оросителя применяют монолитные бетонные или асфальтополимербетонные облицовки. Уклон канала должен быть очень малым (порядка 0,0001), при больших уклонах местности канал проводят с уклоном 0,01, но при поливе применяют ручные перемычки. Поперечные сечения канала-оросителя рекомендуется применять по дну 0,4; 0,6; 0,8м. При подборе параметров канала – оросителя учитывают минимально допустимую глубину воды в канале 0,7-0,75м. Одновременно с поливной воды предусмотрена подача удобрений, пестицидов, химических мелиорантов.

Для дождевального агрегата «Кубань» одну сторону поля (поливного модуля) прямоугольной формы принимают равной 800м, другую сторону в направлении движения машины определяют как частное от деления площади поля нетто на ширину захвата машины. Схема поливного модуля приведена на рисунке 10.

Назначение:

Предназначен для орошения всех сельскохозяйственных культур, включая высокостебельные.

Техническая характеристика:

Номинальный расход машины составляет 165...170 л/с.

Средняя интенсивность дождя 0,35мм/мин.

Сезонная производительность –160га.

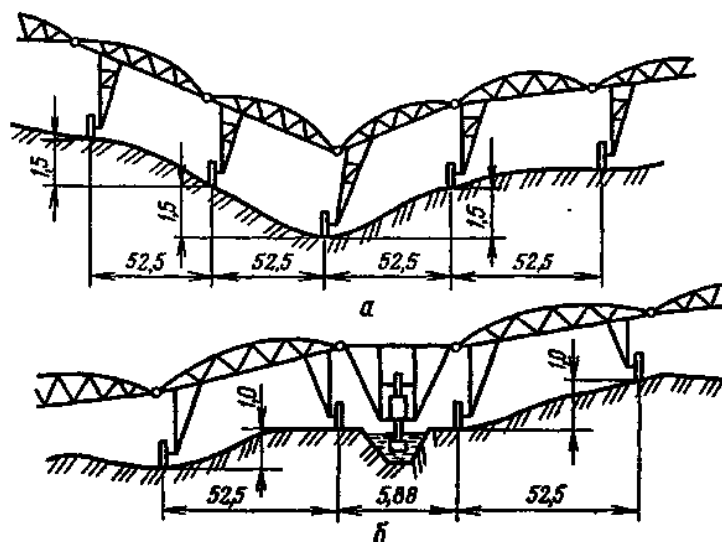


Рисунок 9 - Схемы положений фермы ЭДМФ «Кубань» на участках с различными уклонами
 а) уклон между тремя соседними тележками до 0,003
 б) уклон в центральной части машины между двумя пролетами (жесткими) на длине 112м до 0,02 .
 (размеры даны в метрах)

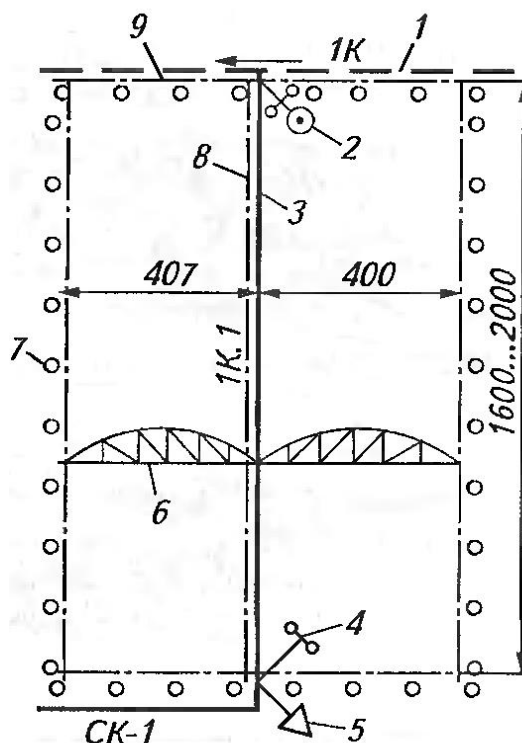


Рисунок 10 – Схема поливного модуля для дождевальной машины «Кубань»
 1- участковы канал, 2- водовыпуск, 3- открытый ороситель, 4 – трубчатый переезд, 5 –
 концевое сбросное сооружение, 6 – дождевальная машина, 7 – лесополоса, 8 и 9 – полевая
 и внутрихозяйственная дорога.
 (размеры даны в метрах)

Дождевальная машина среднеструйная многоопорная ДФ-120 «Днепр»

Машина фронтального действия, состоит из водопроводящего трубопровода длиной 448м, установленного на 17 опорных тележках на высоте 2,1м от поверхности земли (рис.11). Забор воды из гидрантов на оросительной сети. Расстояние между оросителями 920м, между гидрантами – 54м. Опорные тележки имеют электрический привод и находятся на расстоянии 27м друг от друга. В местах их расположения на трубопроводе установлены фермы-открылки, на концах которых размещены дождевальные аппараты «Роса-3». Полив проводится позиционно. Машина оборудована механизмом управления с системой сигнализации и синхронизации движения тележек. Обслуживающий персонал один человек на две машины.

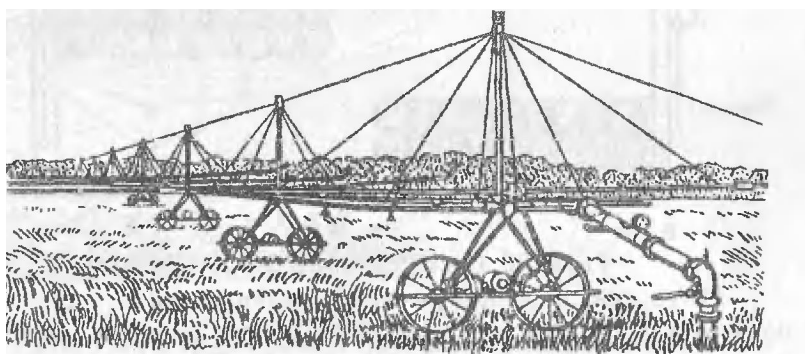


Рисунок 11- Дождевальная машина «Днепр»

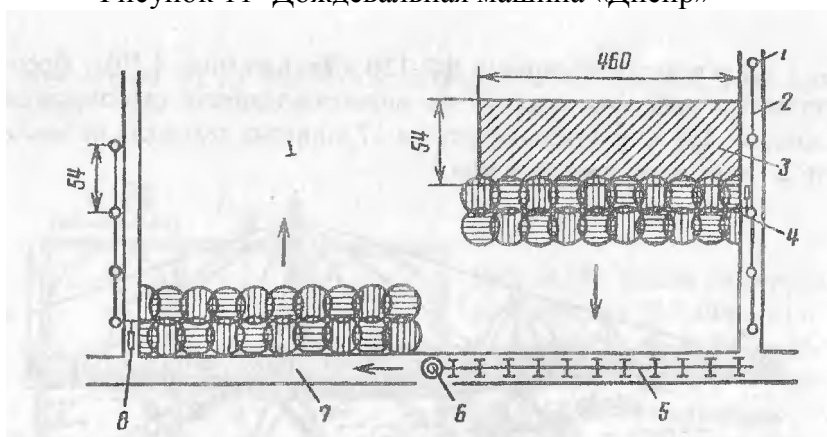


Рисунок 12-Схема работы машины «Днепр»

1-гидрант, 2- оросительный трубопровод, 3- площадь политая с одной позиции,4,5- Дм «Днепр» во время полива и перехода на другой участок, 6-трактор,7- полевая дорога,8- электростанция,навешенная на трактор

(размеры даны в метрах)

Дождевальн ый шлейф ДШ - 25/300

Дождевальн ый шлейф состоит из быстроразборного стального трубопровода диаметром 102мм и длиной 150м и трех карусельных дождевателей «Тимирязевец» (рис13). Один конец трубопровода трубчатым шарнирным хоботом присоединен к гидранту напорной сети, на другом конце такой же хобот перекрыт задвижкой. Вода поступает в трубопровод из гидрантов, расположенных на трубчатых оросителях. Расстояния между гидрантами - 60м, между трубчатыми оросителями 300м. Карусельные насадки (дождеватели) вращаются вокруг оси под действием реактивной силы, возникающей вследствие наклона большого сопла насадки по отношению к оси сопла дождевателя. Дождевание производится позиционно. Перемещение шлейфа с одной позиции на другую производится трактором. Один тракторист и один поливальщик обслуживают 5...10 шлейфов.

Назначение:

Предназначен для орошения пастбищ, лугов, плодовых насаждений и сельскохозяйственных культур во всех зонах орошаемого земледелия.

Техническая характеристика:

Расход воды шлейфа ДШ-25/300 – 25 л/с

Средняя интенсивность дождя – 0,17мм/мин

Сезонная производительность 25 га.

Достоинства: образуют дождь малой интенсивности, с хорошим дроблением струи на капли

Недостатки: сложны в эксплуатации, испытывают сильное влияние ветра при поливе

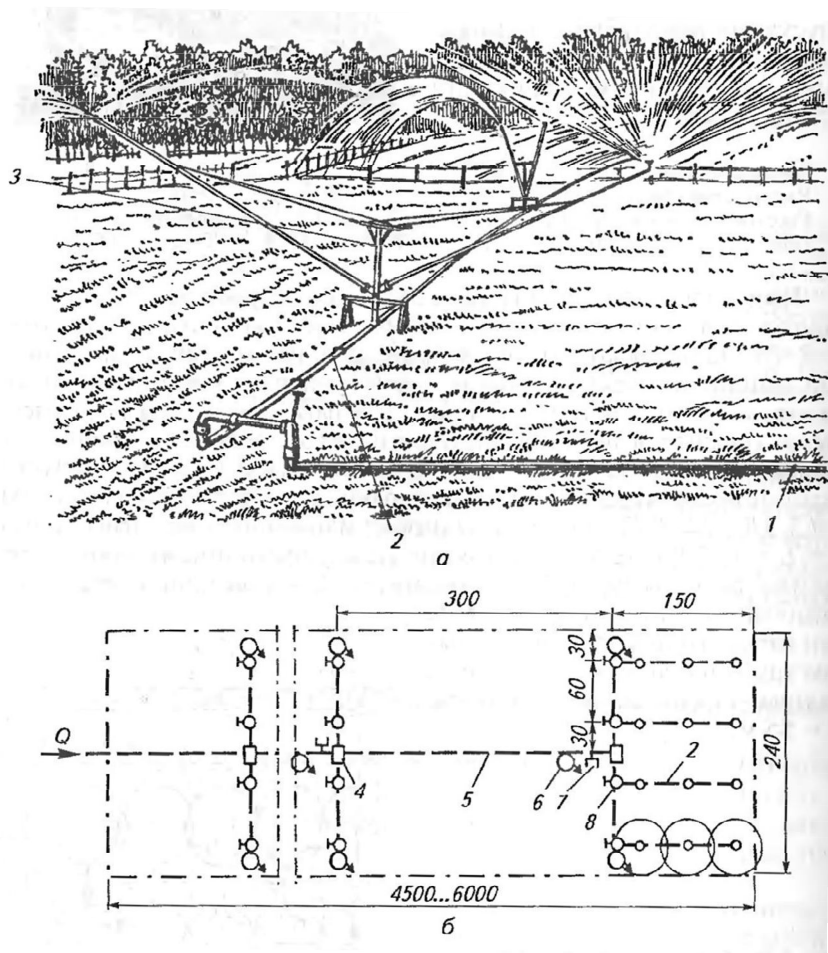


Рисунок 13 – Дождевальный шлейф ДШ-25/300 на поле культурных пастбищ (а) и схема его поливного модуля (б).

1- поливной разборный трубопровод, 2- дождевальная шлейф,
 3- карусельный дождевальная аппарат, 4- колодець прямоугольный бетонный. 5- труба асбестоцементная, 6 – вантуз, 7 – клапан защитный, 8 – гидрант.
 (размеры даны в метрах)

Комплекты дождевального оборудования «Сигма» Z-50Д и ирригационного оборудования «Радуга» КИ-50.

В комплекты входят передвижная насосная станция, магистральный, распределительный трубопроводы и дождевальные крылья, собираемые из быстроразборных труб, среднеструйные дождевальные аппараты ПУК-2 и Роса-3 (рис 14). Число распределительных трубопроводов – 2, дождевальных крыльев- 4. Полив производят позиционно, забор воды из гидрантов закрытой оросительной сети. Магистральный трубопровод комплектов укладывают на поверхность орошаемого участка на весь сезон, а распределительный и дождевальные крылья двое рабочих разбирают и переносят или перевозят на соответствующие позиции, где их вновь собирают. Одну установку обслуживают 2-3 человека.

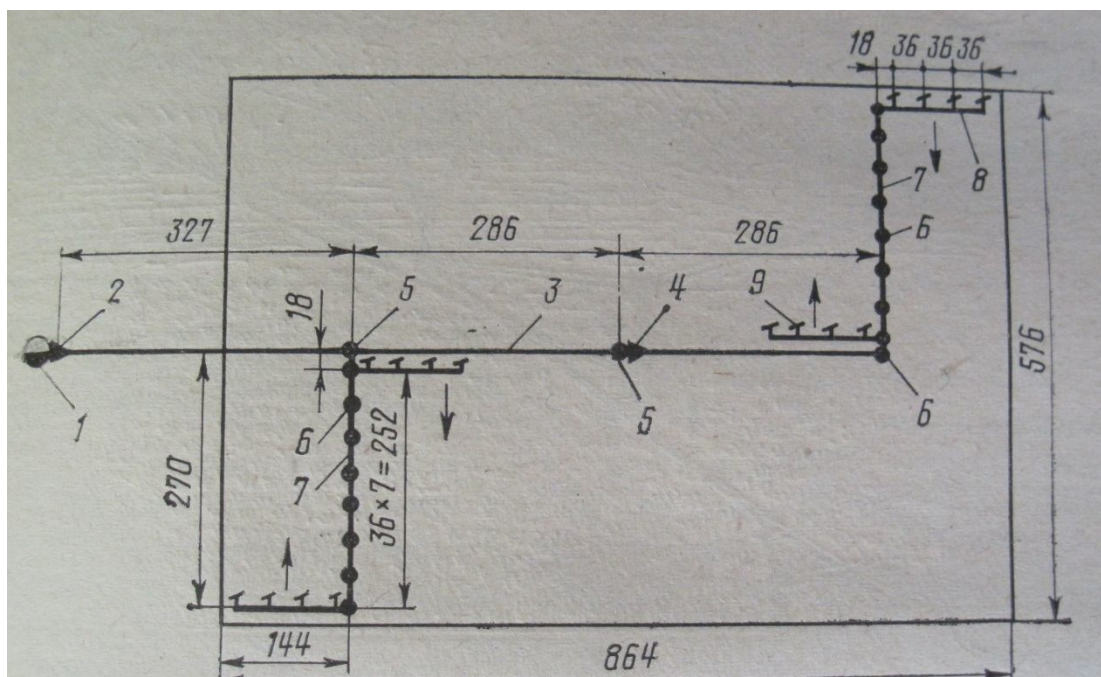


Рисунок 14- Схема комплекта КИ-50 (размеры даны в метрах)

1 – насосная станция, 2 – переходник 180x150мм, 3- магистральный трубопровод, 4- переходник 150x125мм, 5- труба-гидрант диаметром 150мм, 6- труба-гидрант диаметром 125мм, 7- распределительный трубопровод, 8- дождевальное крыло, 9- дождевальный аппарат, 10 – поливаемая площадь.

Назначение:

Предназначены для орошения овощных, кормовых, технических культур, а также лугов, плодово-ягодных насаждений во всех зонах орошаемого земледелия.

Техническая характеристика:

Расход воды «Сигма» – 39,2 л/с

«Радуга» Ки-50 - 47,2л/с; КИ-25- 28л/с.

Средняя интенсивность дождя – 0,12-0,28мм/мин

Сезонная производительность одного комплекта - 50га.

Дальнеструйные дождевальные машины ДДН-70, 100

Основные узлы машины: дождевальный дальнеструйный аппарат с механизмом вращения по кругу и по сектору; центробежный (консольный) насос, на который навешена дождевальная машина; всасывающая линия - плавающий клапан с сеткой; бак - подкормщик для внесения с оросительной водой раствора минеральных удобрений (рис.15). Машина оборудована гидроцилиндром с тросом для подъема и опускания всасывающей линии. Дождевальные машины работают по кругу, при сильном ветре - по сектору.

Полив осуществляется позиционно с забором воды из временных оросителей или трубопроводов. ДДН-100 забирает воду только из временных оросителей. Временные оросители длиной 600-800 метров нарезают каналокопателями плужного типа с уклоном 0,001...0,005 (не допуская

размывающих скоростей), через 1 м вдоль одной из сторон поля, обычно вдоль более длинной (рис.16). Глубина воды в канале у места забора воды должна быть не менее 0,5 м. Расстояние между оросителями или трубопроводами 100-120 м. Обслуживающий персонал - 1 человек.

На участках с неровным рельефом временные оросители заменяют быстроразборными трубопроводами. Металлические разборные трубы длиной 5...9 м бывают из тонколистовой стали с антикоррозийным покрытием битумными мастиками или оцинкованные из алюминиевого сплава. По типам конструкций соединительных узлов они подразделяются на трубы с самоуплотняющимися от давления воды резиновыми манжетами и трубы с резиновыми кольцами, уплотняемые механическим способом. Разборные трубы не требуют планировки рельефа трассы, допускается изгиб в стыках $8-10^{\circ}$, а для шаровых соединительных узлов 15° . Их транспортируют на тракторных прицепах или автомашинах, грузит, разгружает и монтирует бригада из двух человек. Длина поливных линий обычно не превышает 300 м, редко 400 м.

Временные оросители иногда заменяют закрытыми асбестоцементными трубопроводами, то есть устраивают стационарную сеть. Места будущих стоянок оборудуют гидрантами. Эта сеть очень дорогая, однако она требует минимума затрат на эксплуатацию.

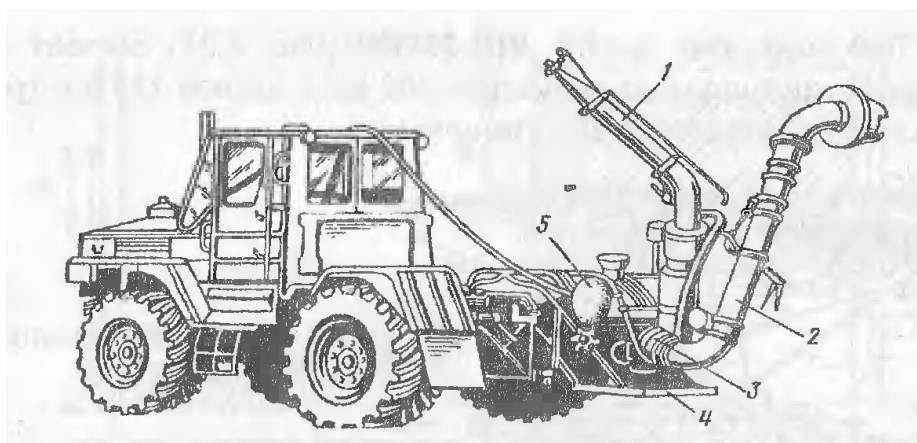


Рисунок 15- дождевальная машина ДДН-100

- 1- ствол дальнеструйного дождевального аппарата, 2- всасывающий трубопровод, 3- насос-редуктор, 4- рама, 5 – приспособление для внесения удобрений.

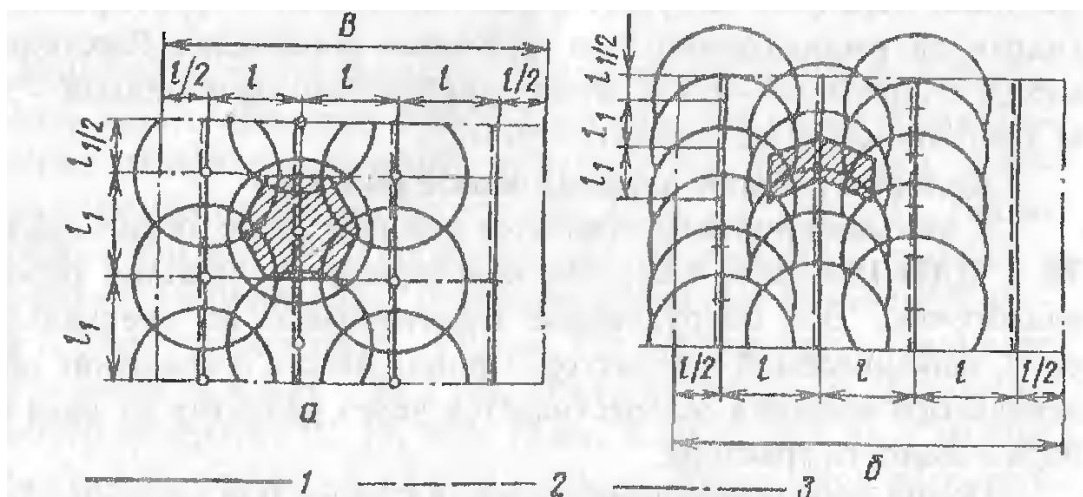


Рисунок 16- Схемы полива ДДН-70, ДДН-100.

а) по кругу

б) по сектору

1- ороситель (временный ороситель или трубопровод), 2- временная полевая дорога, 3- граница поля, l - расстояние между оросителями, l_1 - расстояние между позициями дождевальными машинами, заштрихована площадь полива с одной позицией с учетом перекрытия дождем.

Назначение:

Предназначены для полива овощных, зерновых и технических культур, лугов и пастбищ, садов и лесопитомников.

Техническая характеристика:

Расход воды ДДН-70- 65л/с, ДДН-100 – 100л/с

Средняя интенсивность дождя – 0,3-0,45мм/мин

Сезонная производительность ДДН-70 - 70га, ДДН-100-100га.

Достоинства: компактность, маневренность, малая металлоёмкость, возможность полива высокостебельных культур.

Недостатки: высокая энергоёмкость,

Неравномерность распределения дождя при большой силе ветра, высокая интенсивность дождя, сильное эрозионное воздействие на открытых незащищенных растениями покровом почву, особенно на участках с заметными уклонами.

Дождевальные устройства (насадки и аппараты)

Устройство для образования искусственного дождя, не имеющее подвижных частей, называют насадкой, а для образования искусственного дождя и распределения его по площади полива, включающее подвижные элементы, - дождевальным аппаратом.

Дождевальные устройства делятся на:

- ✓ короткоструйные (длина полета струи меньше 15м);

- ✓ среднеструйные (длина полета струи 15-35м);
- ✓ дальнеструйные (длина полета струи больше 15м).

Короткоструйные - насадки различных конструкций: дефлекторные, спиральные, щелевые и другие кругового и секторного полива

В дефлекторных насадках струя воды, подаваемая через отверстие водоподводящей трубы, ударяется о дефлектор, образуя размельченную струю, распадающуюся в воздухе на отдельные капли, выпадающие в виде дождя. Насадки устанавливаются на трубчатой сети для полива небольших площадей (газонов, клумб, теплиц) или применяются в конструкции дождевальными машин, работающих в движении (ДДА-100М, ДДА-100МА, «Кубань»)

В щелевых насадках струя разрушается проходя через узкую щель, в центробежном потоке в насадках закручивается по спирали и сразу за выходом разрушается центробежными силами.

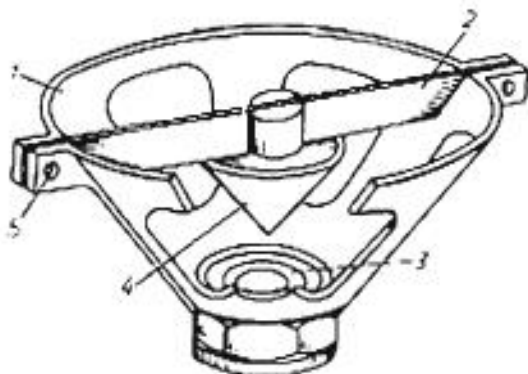


Рисунок 17 – Дефлекторная насадка для кругового полива
1-корпус, 2- планка крепления, 3- водоподводящее отверстие, 4 корпусный дефлектор, 5- штифт

Достоинства дождевальных насадок:

- Равномерное распыление воды с диаметром капель 0,9-1,1мм;
- небольшие напоры 8-15м;
- небольшие затраты энергии;
- невысокая стоимость.

Недостатки:

- небольшой радиус действия 4-15м;
- высокая интенсивность дождя (до 1мм/мин), что ограничивает их применение в машинах и установках работающих позиционно.

Средне- и дальнеструйные устройства - вращающиеся дождевальные аппараты. В этих устройствах вода вытекает с большой скоростью из отверстия сопла в атмосферу, встречает сопротивление воздуха, аэрируется и распадается на капли. Струйные аппараты по

конструкции отличаются друг от друга по принципу вращения, расходу воды. Интенсивности и качества дождя, дальности полета струи и другие.

Вращение ствола или сопла по кругу на 360° или по сектору на $60...300^{\circ}$ обеспечивается различными способами: с помощью гидравлических двигателей в виде специальных турбин, пропеллеров (ДД-15,30,50,80); за счет реактивных сил, возникающих при использовании изогнутого в плане ствола (ДН-1); с помощью коромысел с отражающими лопатками и пружинными рассекателями (ДА-2, «Роса-1», «Фрегат», ДМУ серии 1,2,3,4), с помощью коромысел с возвратными пружинами («Фрегат», «Роса -2,3»); принудительным механическим путем за счет привода от двигателя дождевального агрегата (ДДН-70, ДДН-100). Вращение аппаратов обеспечивает равномерность распределения дождя по площади захвата.

Коромысловый дождевальный аппарат ДА-2

Конструкция аппарата представлена на рисунке 18. Качающее коромысло дождевателя имеет на заднем конце противовес, который за счёт своего веса поднимает переднее плечо коромысла с закрепленной на нем разбрызгивающей лопаткой и вводит ее в струю; лопатка входит в струю под некоторым углом к оси в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Ударом струи по лопатке коромысло отклоняется вниз на угол до 120° от оси струи, при этом ствол поворачивается на угол $2-5^{\circ}$ в горизонтальной плоскости. В момент удара по разбрызгивающей лопатке струя разрушается, орошая территорию вблизи аппарата.

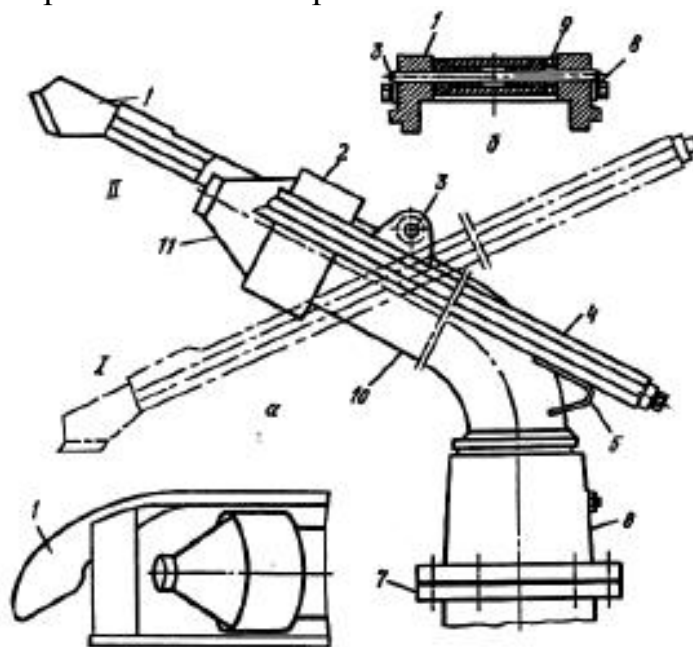


Рисунок 18 - Дождевальный аппарат ДА-2: а) общий вид; б) сечение крепления в плоскости качания коромысла;

I – коромысло при нижнем положении лопатки; II – коромысло при верхнем положении лопатки; 1 – лопатка, 2- накидная гайка, 3- ось качания, 4 – коромысло, 5- противовес, 6- корпус, 7 – присоединительный фланец, 8 – стопорная пластина, 9 – регулировочная шайба, 10 – ствол, 11- насадка.

Дождевальные аппараты с пружинными рассекателями

Это группа дождевальных аппаратов самая многочисленная. К ней относятся среднеструйные аппараты «Роса»-1,2,3 (рис.19); ДКШ- 6; «Фрегат»-1,2,3,4 (рис.20) и др. В отличие от коромысла рассекатель колеблется в горизонтальной плоскости: ударом струи по криволинейной лопатке рассекатель отклоняется в сторону, но под действием возвратной пружины снова входит в струю, ударяя по стволу аппарата и поворачивая его на некоторый угол.

Дождеватели с коромысловым и пружинными рассекателями вращаются небольшими рывками со средней угловой скоростью 0,25-0,5 оборота в мин, так чтобы линейная скорость перемещения конца струи не превышала 2м/с.

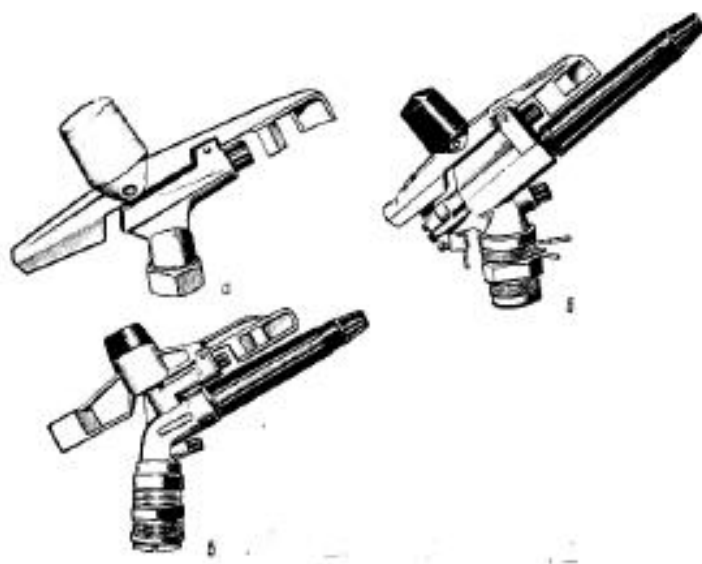


Рисунок 19 - Дождевальные аппараты: а) «Роса-1», б) «Роса-2» в) «Роса-3»

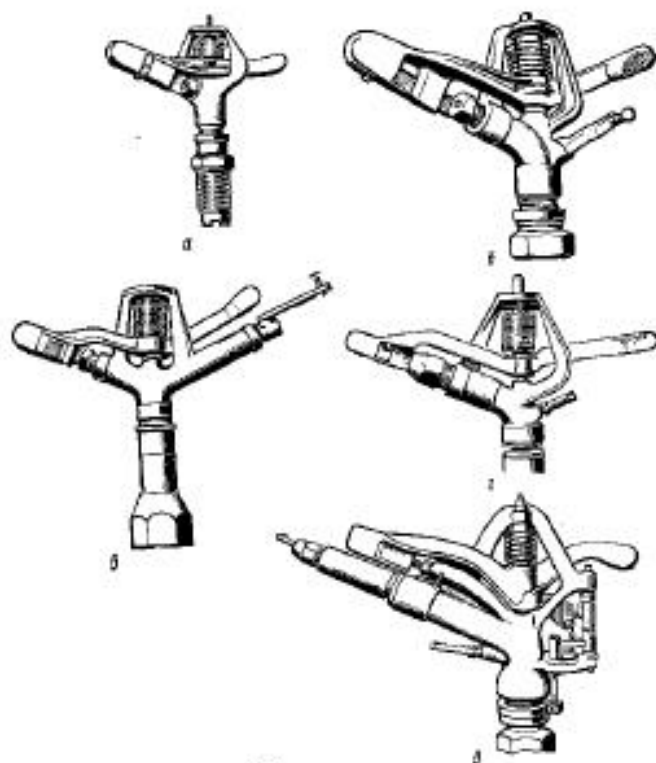


Рисунок 20 – Дождевательные аппараты машины «Фрегат»:
а) №1; б) №2; в) №3; г) №4; д) концевой.

Карусельный дождеватель «Тимирязевец»

В этих дождевателях обеспечивается плавное вращение ствола. В карусельном дождевателе «Тимирязевец» струя отклоняется от оси ствола на 3° за счет асимметрии сопла, создавая реактивное усилие, достаточное для вращения аппарата с частотой 0,5-1 оборота в минуту (рис.21). В реактивных дождевателях отсутствуют механически взаимодействующие, соударяющиеся части, что повышает их надежность работы, однако искривление струи на выходе ведет к некоторому снижению дальности полета струи.

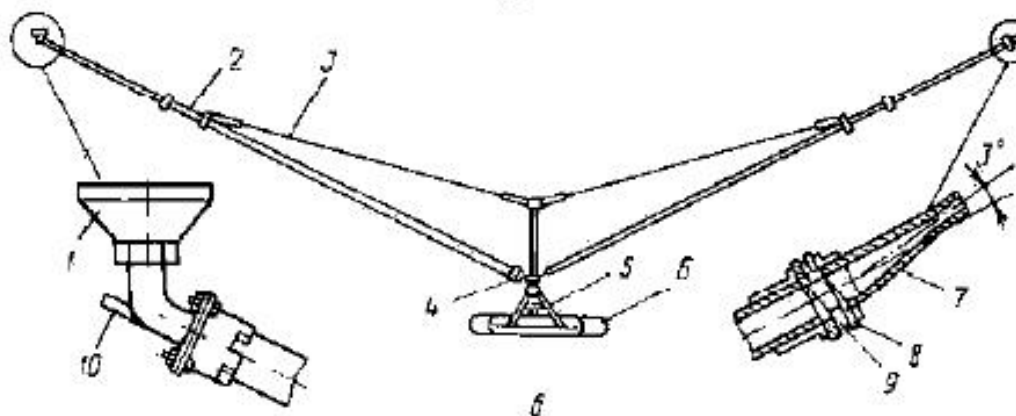


Рисунок 21- Карусельный дождеватель «Тимирязевец»
1-дефлекторная насадка, 2- ствол, 3- растяжка, 4- корпус дождевателя, 5 – основание, 6 – труба шлейфа, 7 – сопло, 8 – переходник, 9 – косая шайба, 10- дополнительное сопло.

Дождеватели типа ДД с гидравлической турбинкой

Подразделяются на односопловые ДД-15,30 (рис.22) и двухсопловые ДД -50,80 (рис.23).

Наиболее распространенные аппараты ДД-30 имеют механизм вращения, состоящий из трех червячных редукторов и турбинки, погружаемой лопатками в струю на глубину 7-10мм. Изменяя эту глубину можно регулировать скорость вращения ствола и количество дождя вблизи аппарата, образуемого при разрушении лопатками части струи.

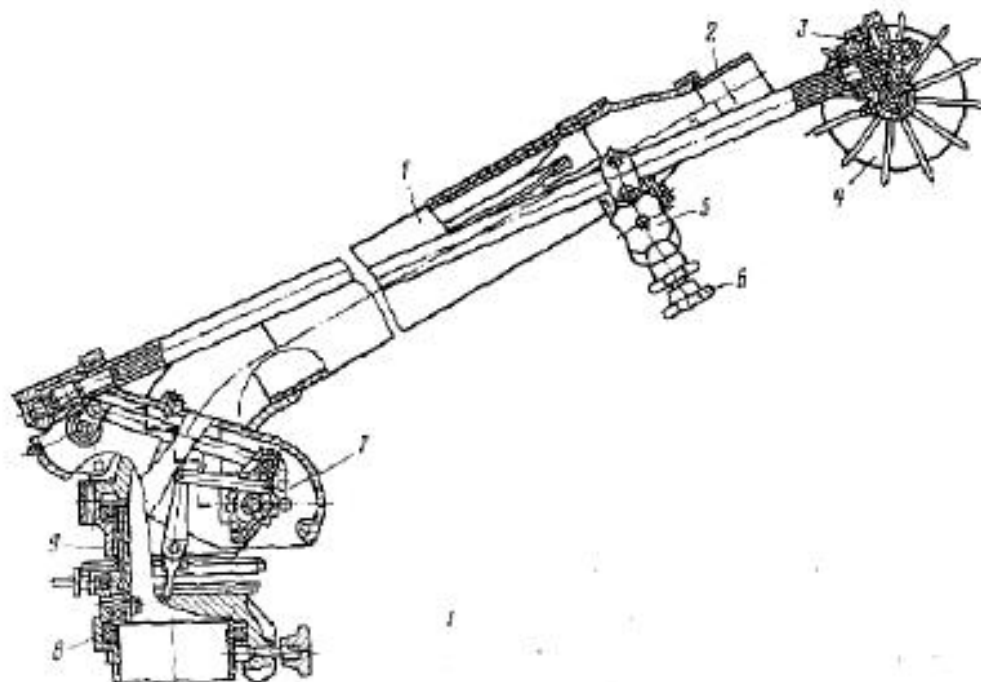


Рисунок 21 – Дальнеструйный дождевательный аппарат ДД-30:
1-ствол, 2 –сопло, 3- червячный редуктор,4 – турбинка, 5- стопорный винт, 6 – регулировочный винт, 7 – механизм привода, 8 - основание, 9- упор.

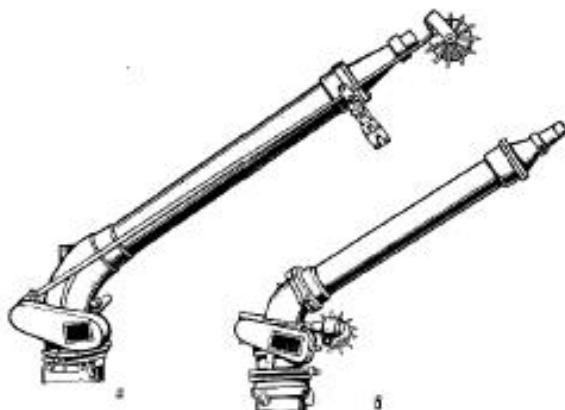


Рисунок 22- Дальнеструйные дождевательные аппараты ДД-50 (а) и ДД-80 (б).