



**НИУ «ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ  
ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И  
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА»**



**ПРЕДМЕТ: ИРРИГАЦИЯ И  
МЕЛИОРАЦИЯ**

**ТЕМА**

**Способ дождевание, виды и  
системы**



**Профессор Бегматов Илхом Абдураимович**

**Кафедра «Ирригация и мелиорация»**

# Технологическая карта лекционного занятия на тему: «Способ дождевание, виды и системы»

Этапы деятельности	Деятельность	
	Педагог	Студенты
<b>I. Вводная часть (10 минут).</b>	<p>1.1. Знакомится с группой и делает переключку</p> <p>1.2. Дает список литературы, необходимый для усвоения лекционных занятий и краткую характеристику каждого источника.</p> <p>1.3. Знакомит студентов с темой занятия, его целью и ожидаемыми результатами.</p> <p>1.4. Знакомит студентов с правилами конспектирования лекционных занятий.</p> <p>1.5. Дает вопросы для актуализации знаний студентов</p>	<p>Слушатели переписывают.</p>
<b>II. Основная часть (55 минут).</b>	<p>2.1. Знакомит с темой и планом лекции, с основными понятиями.</p> <p>2.2. Для освещения темы занятий использует слайды в Power point и доводит основные теоретические знания.</p> <p>2.3. Задаёт вопросы для привлечения; по каждой части темы делает выводы; обращает внимание на основные понятия.</p>	<p>Слушают, Ведут запись.</p> <p>Отвечают на заданные вопросы.</p>
<b>III. Итоговая часть (15 минут).</b>	<p>3.1. Обобщает тему, делает общие выводы, подводит итоги, отвечает на заданные вопросы.</p> <p>3.2. Объявляет студентам контрольные вопросы по пройденной теме.</p> <p>3.3. Дает задачи для самостоятельной работы: найти новые сведения по пройденной теме, и самостоятельно прочитать.</p>	<p>Внимательно слушают. Задают вопросы.</p> <p>Отвечают на заданные вопросы.</p> <p>Записывают задания.</p>

# Список основной литературы

---

1. Криулин К.Н., Патрина М.Ю., Полетаев Ю.Б. Орошение дождеванием. 2003.
2. Костяков А.Н. Основы мелиорация, М.: Сельхозгиз, 1960 г.-604 стр.
3. Марков Е.С. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации, М.: Колос, 1981 г. - 376 стр.

## Список дополнительной литературы

1. Фокин Б.П., Носов А.К. Современные проблемы применения многоопорных дождевальных машин. 2011
  2. Рассолов Б.К. Мелиорация фитоклимата сельскохозяйственных культур. Гидротехника и мелиорация, 1978.- с. 87-93.
  3. Ахмеджанов Г., Гадаев Н. Н. Дождевальный полив — качественный метод водосбережения // Молодой ученый. — 2016. — № 10 (114). — С. 419-421.
- 



# Контрольные вопросы по пройденной теме

---

1. Условия применения полива затоплением.
2. Требования, предъявляемые к поверхностному орошению.
3. Классификация полос.
4. Классификация борозд.
5. Что вы понимаете под поливом затоплением?



# План лекции

---

- 1. Полив дождеванием, его преимущества и недостатки.**
- 2. Виды дождевания.**
- 3. Основные элементы дождевальных систем**
- 4. Дождевальные системы.**



# Дождевание

---

- ▶ Дождевание – это один из способов полива, при котором вода подается в виде капель над поверхностью почвы и растениями. Дождевание среди всех способов полива является наиболее похожим на естественный процесс получения растениями влаги. Другими словами, дождевание еще можно назвать искусственным дождем



# Дождевание

---

Дождевание улучшает условия произрастания растений, т.к. увеличивает влажность не только почвы, но и приземного слоя воздуха, понижая их температуру, потери на испарение с поверхности почвы.



# Дождевание

---

- ▶ При дождевании с растений смывается пыль, что усиливает их дыхание, ассимиляцию углерода, развитие и накопление органического вещества



# Дождевание

---

После дождевания структура почвы менее разрушается и послеполивную обработку можно начинать раньше, благодаря чему в почве сохраняется больше влаги. Дождевание даёт возможность вместе с поливной водой вносить удобрения



# Дождевание

---

Дождевание можно проводить в любое время суток и давать любые поливные нормы, начиная с самых малых ( $30 \text{ м}^3/\text{га}$ ).



# Дождевание

---

Дождевание позволяет поддерживать оптимальную для растений влажность почвы на землях со сложным рельефом и на участках с маломощными почвами, расположенными на сильно водопроницаемых породах (песок, галечник), на которых поверхностные поливы требуют большого объёма планировочных работ или связаны со значительными потерями воды на фильтрацию.



# Дождевание

При поливе дождеванием обычно нет мелких каналов и борозд, поэтому более полно используется земельная территория и производительнее работают с.-х. машины. Иногда этот способ полива экономически менее выгоден, чем поверхностный, например при орошении большими поливными нормами (более  $700 \text{ м}^3/\text{га}$ ) и значительном числе поливов.



# Применение дождевания

---

вегетационный  
полив

освежительный  
полив

подкормочный  
полив

утеплительный  
полив

провокационный  
полив в борьбе с  
сорняками и др



# Применение дождевания при выращивании культур



овощные культуры



технические культуры



кормовые культуры



зерновые культуры



плодово-ягодные культуры

# Оросительные нормы при дождевании

---

- ▶ Оросительные нормы при дождевании обычно несколько ниже оросительных норм при поверхностных поливах
- ▶ Поливные нормы от 30 до 600 (в благоприятных условиях до 800) м<sup>3</sup>/га
- ▶ при вегетационных поливах поливные нормы обеспечивают увлажнение корнеобитаемого слоя почвы



# Принципы дождевания

---

- ▶ Проводить дождевание нужно таким образом, чтобы вода равномерно распределялась по полю, не образуя луж и стока.
- ▶ Время наступления стока зависит от водно-физических свойств почвы, крупности капель дождя, его интенсивности (слой дождя в мм в единицу времени) и характера поступления — непрерывное и периодическое (с интервалами 1-8 мин и более).



# Принципы дождевания

---

Полив хорошего качества можно получить, если диаметр капель не превышает 1,5-2 мм, а интенсивность меньше фактической проницаемости почвы. Для конкретных условий эти величины обычно определяют опытным путём.



# Принципы дождевания

- ▶ Источниками воды для полива дождеванием могут быть реки, пруды, каналы и др. водоёмы и водотоки. Проводящая (каналы, стационарные трубопроводы) и распределительная (открытая, закрытая и комбинированная) сеть подаёт воду на поливной участок и распределяет её внутри участка, подводя к дождевальным машинам и установкам.



# Особенности расположения в плане и расчёт проводящей и распределительной сети при поливе дождеванием



форма поливного участка должна быть близка к прямоугольной



ширина поливного участка кратна ширине захвата дождевальной машины



длина поливного участка должна быть не менее 400-600 м



временные оросители и трубопроводы располагают параллельно один другому



расстояние между временными оросителями и трубопроводами равно двойной длине крыла машины или радиуса разбрызгивания (с учётом площади перекрытия)

# Преимущества дождевания

механизация процессов труда, а, следовательно, полное сочетание полива с технологией других сельскохозяйственных работ, проводимых в хозяйстве

точная дозировка поливной воды применительно к периодам роста и развития растений и мелиоративному состоянию земель

применение на сложных рельефах и больших уклонах, а также на песчаных и слаборазвитых почвах без проведения или при минимуме планировочных работ

забор воды возможен из каналов, идущих в выемке, а также из закрытой сети

возможность орошения сельскохозяйственных культур с одновременным внесением удобрений при подкормках и ядохимикатов при борьбе с вредителями и болезнями, а также при дефолиации листьев растений перед уборкой в предгорных районах для дождевания возможно использование естественного напора

улучшаются микроклимат и развитие корневой системы

активизируются процессы ассимиляции, повышаются плодородие почвы и урожай сельскохозяйственных культур

запланированный урожай можно получить при меньших (на 15...30 %) затратах воды, чем при поверхностном орошении

за счет более экономного расходования поливной воды коэффициент полезного использования оросительной воды повышается на 25-30%

# Недостатки способа дождевание



высокая интенсивность дождя, неравномерное увлажнение почвы при поливе в ветреную погоду и относительно низкое качество дождя, что при повышенных поливных нормах - 600 м<sup>3</sup>/га и более приводит к разрушению структуры почвы и ее уплотнению, образованию луж и появлению поверхностного стока и как следствие на больших уклонах к водной эрозии



зависимость распределения дождя и равномерности увлажнения почвы от скорости и направления ветра, что при наличии понижений рельефа приводит к застою воды, неравномерному развитию растений и их полеганию



небольшие поливные нормы - 300-400 м<sup>3</sup>/га брутто, а, следовательно, и малая глубина промачивания почвы в сухой степи и тем более в аридной зоне, особенно на солонцеватых и бесструктурных почвах, приводят к чрезмерно большому числу поливов

# Дождевание

---

Несмотря на это, дождевание является перспективным способом орошения, особенно при более совершенных типах дождевальных систем и установок



---

# Виды дождевания

---



# Виды дождевания

По срокам и характеру подачи воды, а, следовательно, увлажнению почвы и биологическому воздействию на растения различают **три вида дождевания**:



# Обычное дождевание

---



При обычном дождевании воду подают на поля в виде дождя со значительным интервалом - 6-12 суток для смягчения микроклимата приземного слоя воздуха (высокая температура, низкая относительная влажность) и создания оптимальных запасов влаги в активном слое почвы 0,5-0,6 м.

# Импульсное дождевание

**При импульсном дождевании** воду подают на культуру ежедневно в период наиболее высоких дневных температур - с 13 до 15...16 ч для снижения дефицита влажности воздуха.



# Аппараты импульсного дождевания

Аппараты импульсного дождевания работают отдельными циклами, причем каждый цикл состоит из периодов-пауз, то есть накопления воды в котле, создания максимального давления и «выстрела», или выбрасывания воды в атмосферу.



# Аэрозольное дождевание

**При аэрозольном дождевании** вода подается, как и при импульсном, ежедневно в течение 4-5 ч (с 13 до 16...17 ч) в период высоких температур и низкой относительной влажности воздуха для орошения овощных культур и чайных плантаций.



# Аэрозольное дождевание

Мощные установки забирают воду из каналов или трубопроводов и под большим давлением выбрасывают ее в воздух. В зависимости от силы и направления ветра капли дождя в виде тумана распространяются на 200-300 м и более.



---

# **Основные элементы дождевалльных систем**



# Назначение дождевальных систем для орошения



- ▶ Назначение дождевальных систем для орошения сельскохозяйственных культур — подача оросительной воды в корнеобитаемый слой почвы и к наземной части культур для создания необходимой влажности и микроклимата, обеспечивающих повышение урожайности
- ▶ Они организуют способ полива, при котором влага попадает на растения и почву максимально естественным способом, что обеспечивает им благоприятную микроклиматическую среду для активного роста и развития.

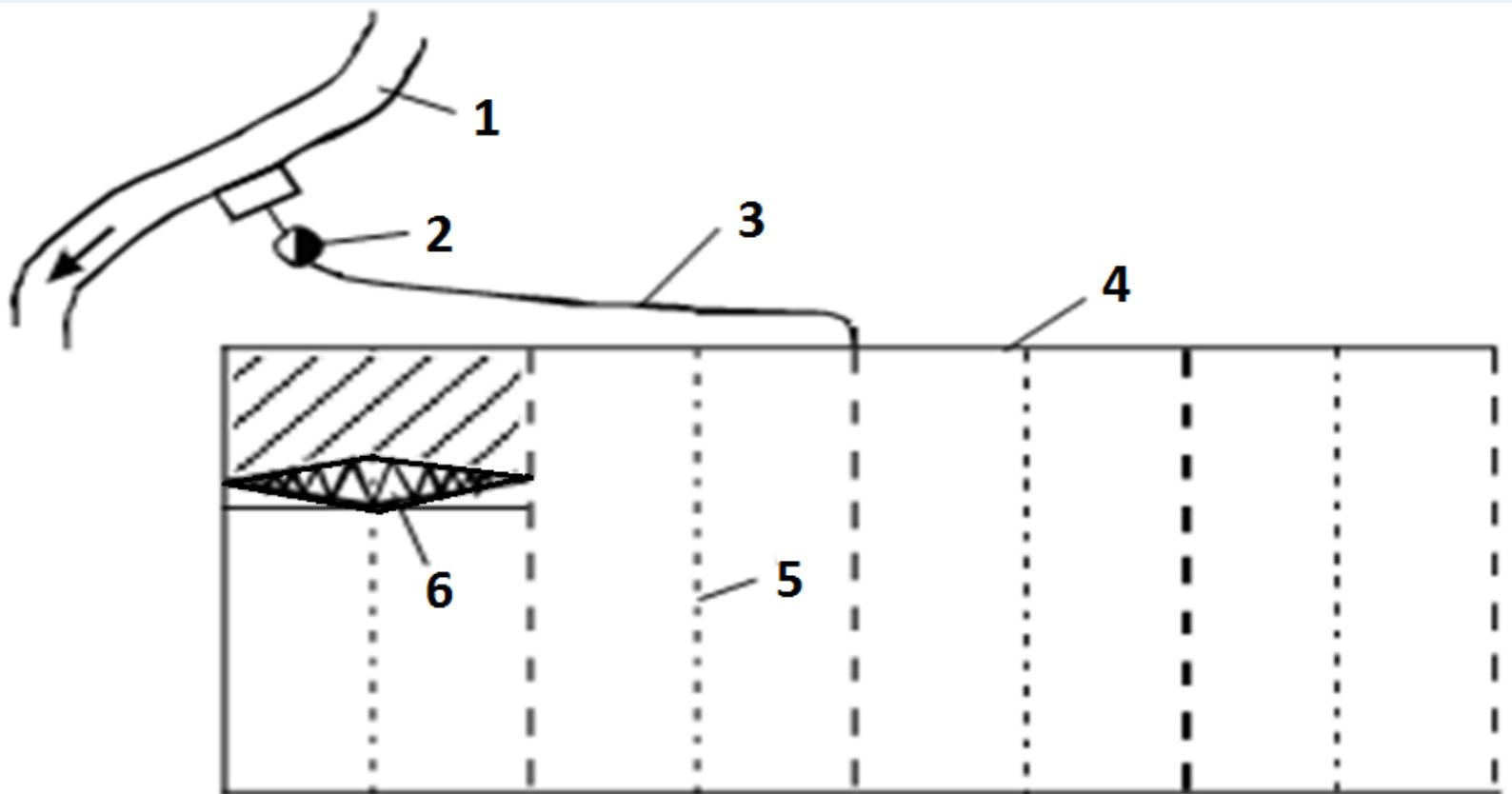
# Основные элементы дождевальных систем

- ▶ насосная станция (насос с двигателем), забирающий воду из источника орошения (водоема) и создающий необходимый напор;
- ▶ магистральный и распределительный трубопроводы, распределяющие воду по орошаемой территории;
- ▶ дождевальные агрегаты, машины и установки, преобразующие водный поток в дождевые капли и распределяющие их по поверхности поля



# Дождевальная система

1 - источник орошения; 2 – насосно-силовое оборудование; 3 – водоподводящая распределительная сеть; 4 – участковый распределитель; 5 - временный ороситель; 6 - дождевальные аппараты и машины



# Насосные станции

**Насосные станции** бывают стационарными и передвижными.

- ▶ **Стационарные** обычно представляют собой капитальные сооружения и обслуживают крупные оросительные системы, выполняя роль головного водозаборного узла.



# Передвижные насосные станции



# Передвижные насосные станции

- ▶ **Насосные станции с приводом от трактора** монтируют на раме, навешиваемой на трактор, а **насосные станции с собственным двигателем** — на раме-салазках или на одно- и двухосном прицепе с пневматическими шинами.



# Передвижные насосные станции

---

- ▶ Навесные насосные станции с приводом от трактора наиболее мобильны. Они должны быть относительно легкими и компактными, поэтому их выпускают с подачей не более 75 л/с. Обязательное наличие повышающего редуктора и использование в работе трактора удорожает стоимость установки, поэтому и стоимость поданной воды оказывается выше, чем для насосных станций с собственным двигателем. Их целесообразно применять для полива небольших участков с частой сменой позиций, при подаче воды непосредственно в дождевальные машины или установки.
- 
- 

# Насосные станции с собственным двигателем

- ▶ **Насосные станции с собственным двигателем**, как правило, оборудованы системой автоматической защиты двигателя и реле времени. Автоматическая защита контролирует режим работы систем охлаждения и смазки двигателя и давление в напорной линии насоса и отключает двигатель при нарушении нормального режима работы. Реле времени отключает двигатель по истечении определенного, заранее заданного, времени работы. Это позволяет одному машинисту обслуживать несколько насосных станций, работающих одновременно на разных участках



# Оросительная сеть при дождевании



# Магистральный и распределительный трубопроводы

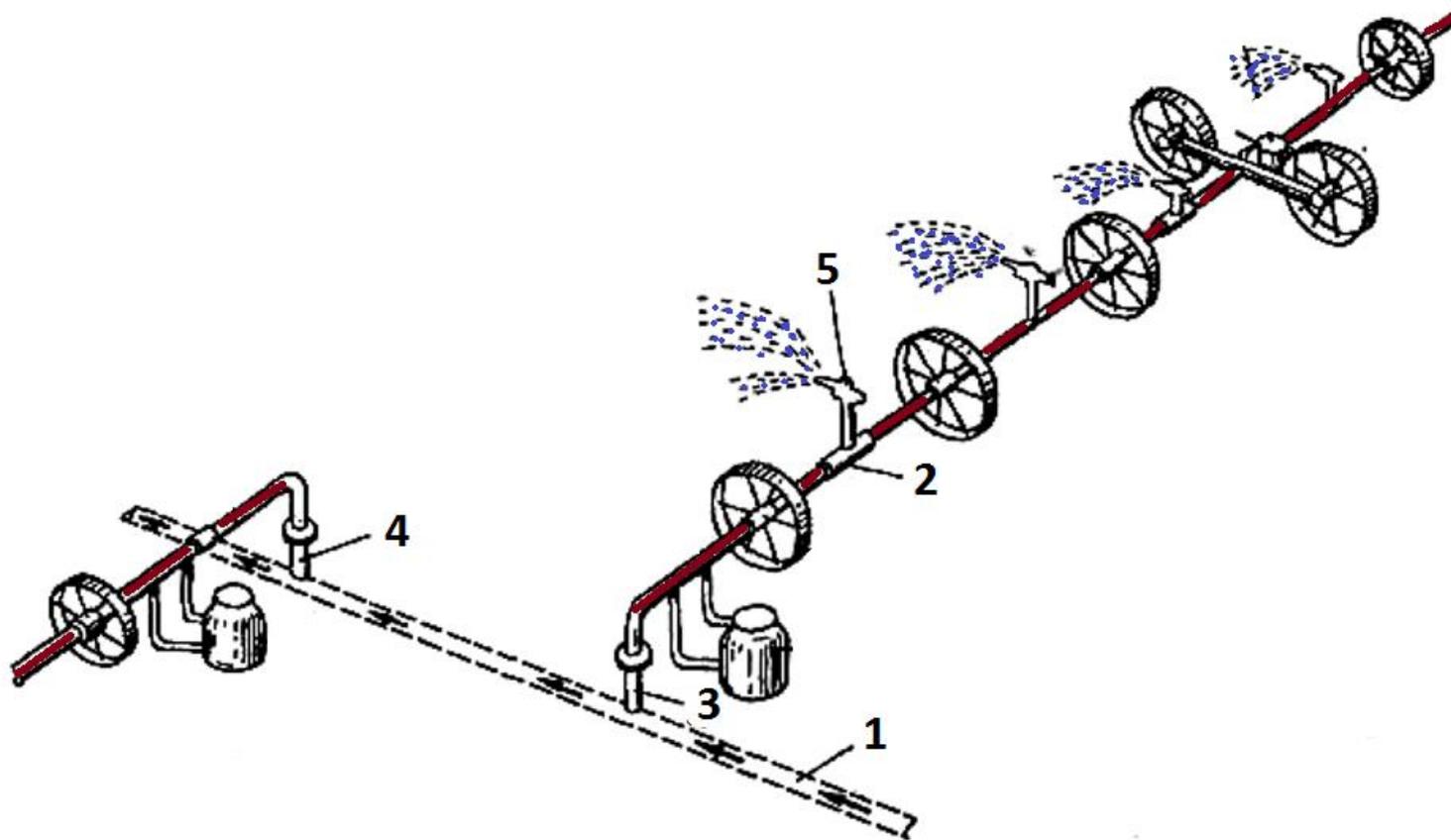
**1** — магистральный трубопровод; **2** — распределительный трубопровод



# Магистральный и распределительный трубопроводы

Схема подключения к магистральному и распределительному трубопроводам:

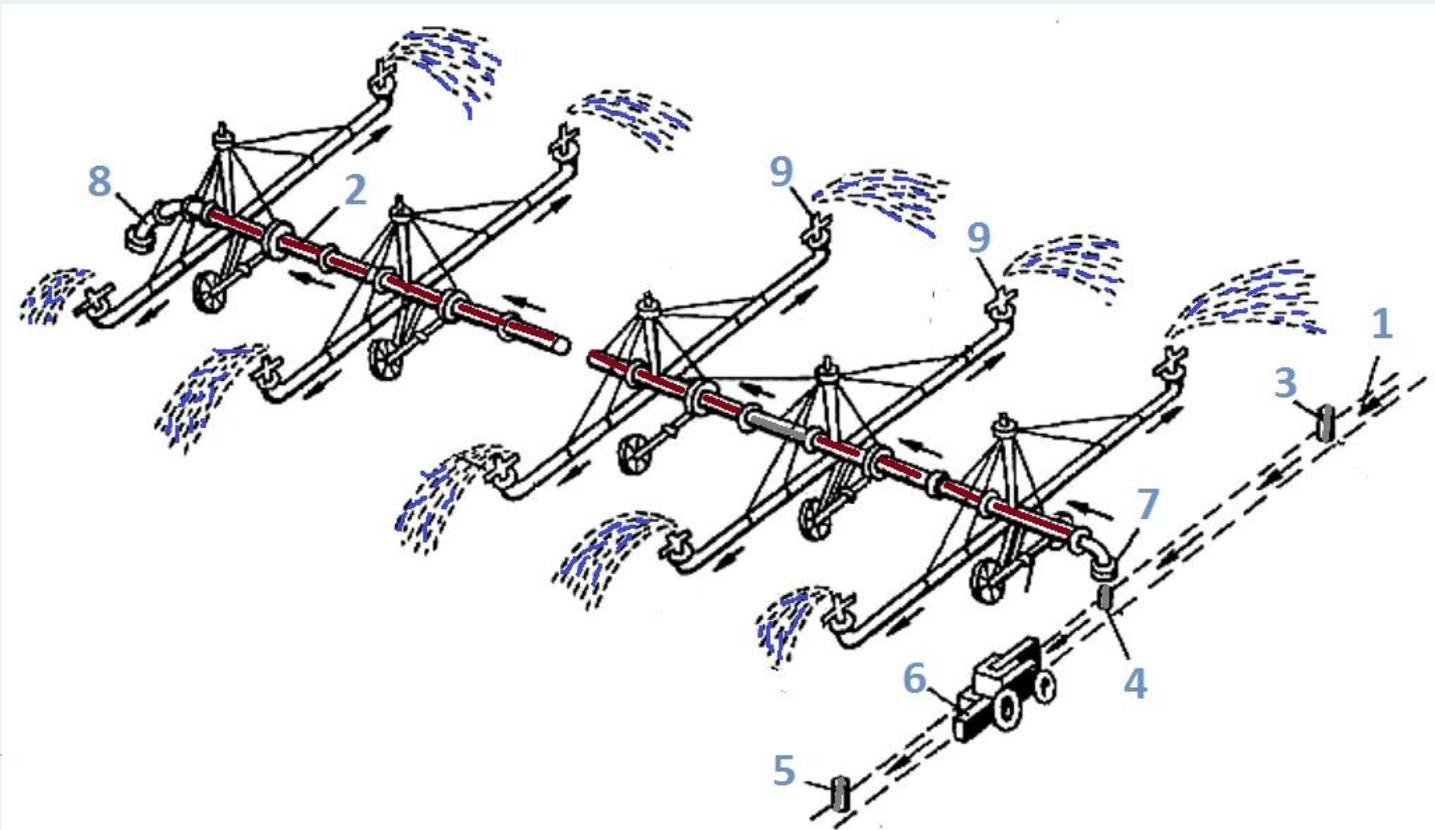
1, 2 – трубопроводы; 3, 4 – гидранты; 5 – дождевальная аппаратура



# Магистральный и распределительный трубопроводы

Схема подключения к магистральному и распределительному трубопроводам:

1, 2 – трубопроводы; 3, 4, 5 – гидранты; 6 – электростанция; 7, 8 – заборные устройства; 9 – дождевальные аппараты



---

# Дождевальные системы

---



# По принципу работы системы дождевания делятся на:

стационарные  
системы

полустационарные  
системы

передвижные  
системы

# Стационарное дождевание

Стационарное дождевание - способ полива, при котором перемещаются только дождевальные аппараты, а другие звенья дождевальной системы (насосно-силовое оборудование, главный и распределительный трубопроводы) имеют стационарное обслуживание.

Его применяют, когда необходимо дождевание в теплице, дождевание клубники и различных огородных культур в парниках, а также для сельскохозяйственных высокорентабельных культур и при круговом поливе



# Стационарное дождевание

- ▶ На таких системах целесообразно широко применять автоматику, устанавливая самопогружающиеся дальнеструйные установки в специальных колодцах, откуда они под напором воды поднимаются для полива и опускаются после полива.
- ▶ На автоматизированных стационарных системах устанавливают короткоструйные, среднеструйные и дальнеструйные машины и установки.



# Стационарное дождевание

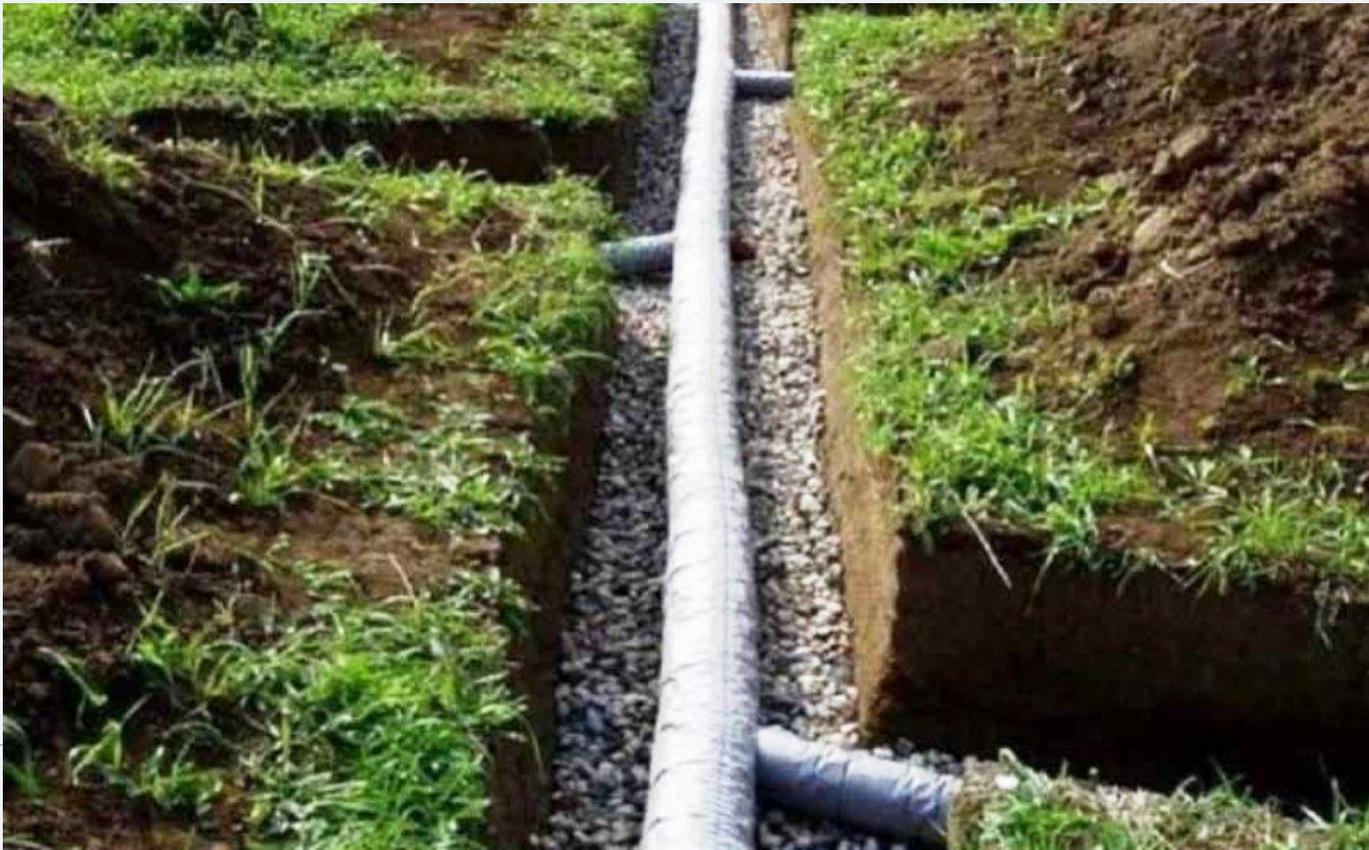
На таких системах могут быть созданы наиболее благоприятные условия для регулирования режима почв по их влажности на основе использования тензиометров.



# Стационарное дождевание

---

На стационарных системах трубопроводы заложены в земле. На поверхность вводятся лишь гидранты (краны) от закрытых трубопроводов, к которым подключаются дождевальные машины и установки.



# Стационарное дождевание

---

Для небольших участков площадью 25-50 га при возделывании овощных культур и многолетних citrusовых насаждений стационарные системы устраивают из труб, протянутых над землей на высоте 2,5 м с закрепленными на них короткоструйными или среднеструйными аппаратами. В тепличном хозяйстве используют стационарные дождевальные автоматические системы, которые состоят из распределительных трубопроводов с дождевальными аппаратами радиусом действия не более 2,5 м.



# Полустационарное дождевание

---

**Полустационарное дождевание** представляет поливочный способ, в котором стационарно расположено насосное оборудование с главным и распределительным трубопроводами, а дождевальные устройства перемещаются. Этот тип дождевания имеет широкое распространение в сельском хозяйстве.



# Полустационарное дождевание

---

На полустационарных дождевальных системах насосные станции, хозяйственные и участковые распределители, групповые оросители (или трубопроводы) устраивают постоянными, оросители и транспортирующие трубопроводы — временными, а дождевальные устройства — самоходными или переносными.



# Полустационарное дождевание

К подвижным дождевальным машинам и агрегатам относятся ДДН-70, ДДН-100, ДДА-100М, ДДА-100МА, «Фрегат», «Волжанка» и др.



Дождевальная установка ДДА-100



Дождевальная машина ДДН-100

# Дождевание передвижными машинами

---

- ▶ Дождевание передвижными машинами основано на перемещении звеньев систем. В этом случае трубопроводы (подводящие, распределительные, транспортирующие) устанавливаются из металлических быстроразборных труб на небольших участках вблизи водоемов, где отсутствует необходимость в больших расходах воды.



# Дождевание передвижными машинами

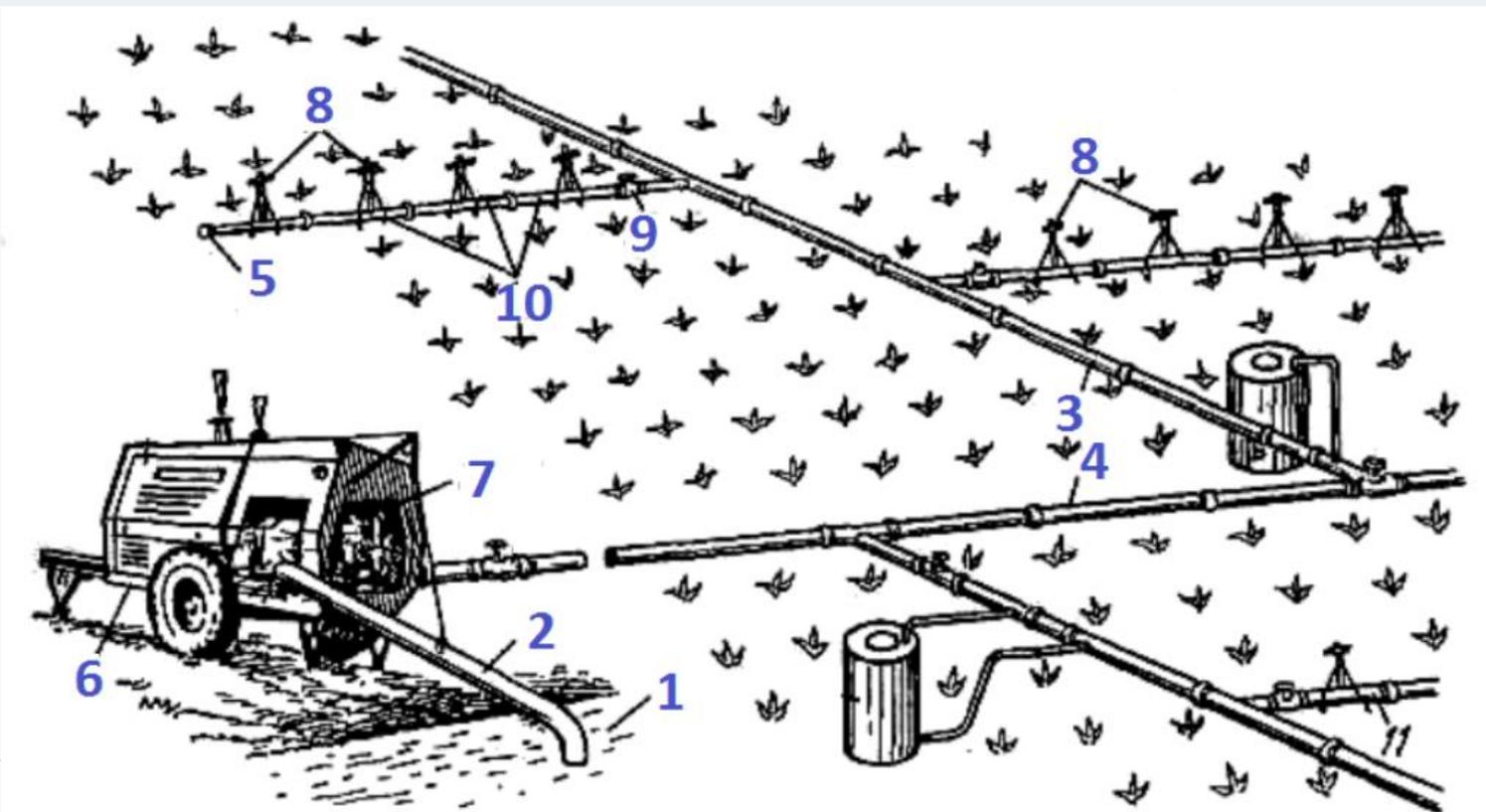
---

- ▶ Оросительная сеть состоит из разборных трубопроводов и насосной передвижной станции, которая также передвигается для подачи воды на участке.
- ▶ Передвижные оросительные системы применяют для полива небольших участков, расположенных вблизи водоисточников.



# Дождевание передвижными машинами

1 – водоисточник; 2 – всасывающий трубопровод; 3 – распределительный трубопровод; 4 – магистральный трубопровод; 5 – рабочий трубопровод; 6 – насосная станция; 7 – насос; 8 – дождевальные аппараты; 9 – труба с гидрантом; 10 – проходные трубы



# Требования, предъявляемые к дождевальным установкам

## Интенсивность дождя

- должна быть равна скорости впитывания воды в почву

## Диаметр капель дождя

- не должен быть больше 1-2 мм

## Скорость падения капель на землю

- должна равняться 3- 4 м/с

# Требования, предъявляемые к дождевальным установкам

Интенсивность дождя – это слой воды, выпадаемой на поверхность земли в мм за 1 минуту (измеряется в мм/мин)

На тяжёлых почвах  
— 0,1...0,2 мм/мин

На средних почвах  
— 0,2...0,3 мм/мин

На лёгких почвах —  
0,5... 0,8 мм/мин

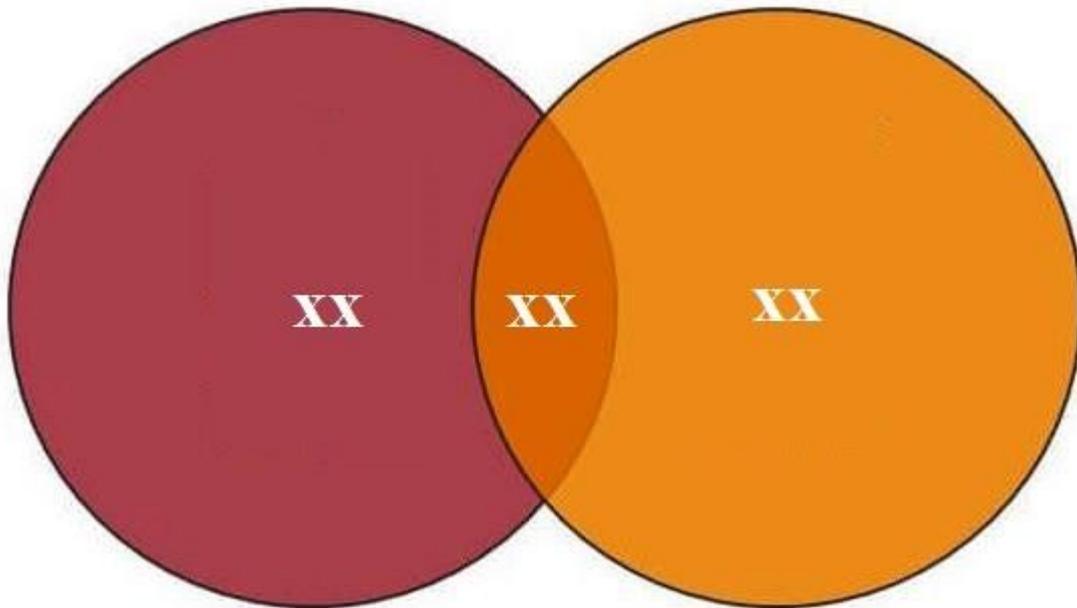
# Контрольные вопросы по теме

---

1. Дайте определение способу орошения дождевание.
2. На какие виды делятся системы дождевания по принципу действия?
3. Из каких элементов состоит система дождевания?
- 4., В чем преимущества полив дождеванием?
5. В чем его недостатки?
6. Что представляют собой стационарные дождевальные системы?
7. Что представляют собой передвижные дождевальные системы?



# Составьте диаграмму Венна для двух различных способов орошения



В каждый круг  
впишите  
различия между  
выбранными вами  
системами  
дождевания.

В месте  
пересечения  
кругов запишите то,  
что на ваш взгляд  
является  
общим для обоих  
способов орошений



# Контрольные вопросы по теме

---

1. В чем сущность способа микроорошения?
2. При каких условиях применяется мелкодисперсное орошение?
3. Опишите принцип работы систем мелкодисперсного орошения
4. В чем отличия дождевания и мелкодисперсного орошения?
5. Какая техника используется для проведения мелкодисперсного дождевания?
6. Насколько целесообразно применение мелкодисперсного и аэрозольного орошения?
7. В чем преимущества мелкодисперсного и аэрозольного орошения?
8. Какие факторы учитываются при выборе режима мелкодисперсного и аэрозольного орошения?



---

**Спасибо за внимание!**

---

