

Открытый
семинар



NASEC

Национальный аграрный
научно-образовательный центр



Agrodamu

Управление Агро-Даму

Современные ресурсосберегающие способы орошения

По направлению «Внедрение водосберегающих технологий»

КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ

Абаева Курманкуль Толеутаевна
д.э.н., профессор

Жамбылская область, Байзакский район
КГКП «Байзакский колледж №3» (теоретическая часть)
КЗ «Агали» (практическая часть)

23 июня 2021
9:00

ПЛАН:

1. Понятие и виды капельного орошения
2. Технология и устройство



Понятие и виды капельного орошения

- **Капельное орошение** — метод полива, при котором вода подаётся непосредственно в прикорневую зону выращиваемых растений регулируемыми малыми порциями с помощью дозаторов-капельниц.
- Термин **капельное орошение (микроирригация)** используется для определения такого способа полива, который характеризуется следующими принципами:
 1. Полив осуществляется при низком расходе воды.
 2. Полив осуществляется относительно длительный период времени.
 3. Полив может осуществляться в заранее запланированных интервалах.
 4. Полив осуществляется при относительно низком давлении.
 5. Полив осуществляется непосредственно в ту зону почвы, где находится корневая система растения.

Понятие и виды капельного орошения

При капельном орошении воду к растениям подводят по густо разветвленным трубопроводам через специальные микроводовыпуски (капельницы) малыми расходами непосредственно в корнеобитаемую зону растений, поддерживая на протяжении всей вегетации влажность почвы на уровне, близком к оптимальному.



Понятие и виды капельного орошения

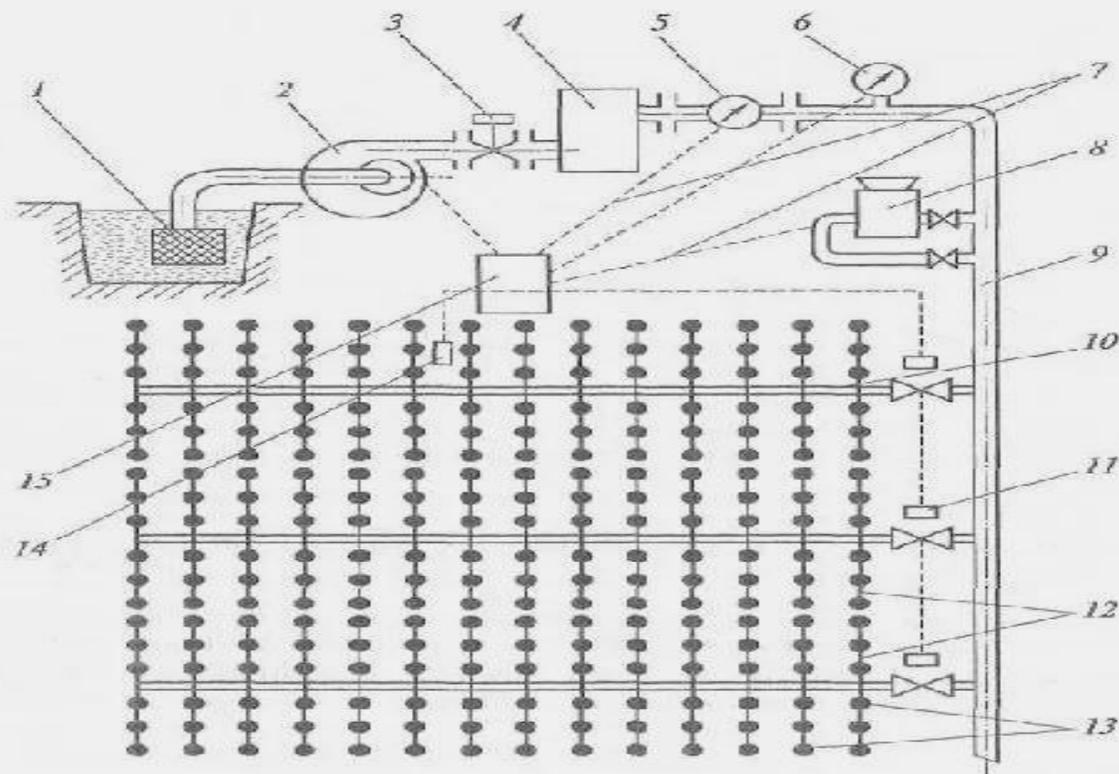
Преимущества:

- ❑ экономия оросительной воды;
- ❑ локальное увлажнение почвы;
- ❑ не требуется планировка;
- ❑ возможна подача вместе с оросительной водой удобрений;
- ❑ незначительны энергозатраты;
- ❑ отсутствует необходимость в дренаже.

Недостатки:

- ❑ засорение отверстий капельниц примесями и отложениями солей;
- ❑ неравномерность распределения воды при значительных площадях системы;
- ❑ повреждение пластмассовых трубопроводов грызунами;
- ❑ высокая стоимость.

Технология и устройство



Основная схема системы капельного орошения:

1 — водозаборный узел; 2 — напорообразующий узел; 3 — головная задвижка; 4 — фильтр; 5 — водомерное устройство; 6 — манометр; 7 — каналы связи; 8 — подкормщик; 9 — магистральный трубопровод; 10 — распределительный трубопровод; 11 — дистанционно управляемая задвижка; 12 — оросительные трубопроводы; 13 — микроводовыпуски (капельницы); 14 — датчик необходимости полива; 15 — пульт управления

Понятие и виды капельного орошения

Элементы техники полива капельного орошения: очаг увлажнения, увлажненное пятно поверхности почвы, контур увлажнения, расход капельницы, равномерность распределения оросительной воды капельницами, схема расположения капельниц на орошаемой площади, площадь увлажнения.

Капельницы можно располагать в стенках трубы или присоединять к ней через шланги и клапаны. Расстояние между ними принимается в зависимости от орошаемой культуры и водно-физических свойств почвы.



Понятие и виды капельного орошения

- **В зависимости от нахождения оборудования** на участке различают системы капельного орошения: стационарные, стационарно-сезонные и односезонного использования.
- **По размещению относительно поверхности почвы** системы капельного орошения могут быть наземными, надземными и подземными.
- **По степени автоматизации** они бывают автоматическими, автоматизированными и с ручным управлением.
- **По соответствию интенсивности водоподачи и водопотребления** системы капельного орошения делятся на абсолютно синхронные, синхронные в суточном цикле и полусинхронные.
- **По пространственным контактам вода-почва** они подразделяются на обусловленный очаг увлажнения, формируемый на поверхности почвы и ниже на очаг увлажнения, смыкающийся в одном направлении на поверхности почвы и ниже.

Понятие и виды капельного орошения

- **По временным контактам** вода-почва они могут быть с непрерывной водоподачей в сезонном цикле, в суточном цикле и с полунепрерывной водоподачей.
- **По режиму истечения системы** капельного орошения бывают капельными (капельницы типа «Молдавия-1», «Украина» и др.), мелкоструйными («Таврия-1») и периодического порционного истечения («Коломна-1»).
- **По техническому решению гашения напора** они делятся с местным дорсселированием с путевыми гидравлическими сопротивлениями, с вихревой камерой, комбинированного действия, с аккумулярованием объемов воды и периодической подачей ее в очаг увлажнения.
- **По регулированию расхода системы** капельного орошения бывают нерегулируемыми и регулируемые автоматические по сигналу с головы системы.
- **По очистке выходного канала** они делятся на неочищаемые, с периодической ручной очисткой и самоочищающиеся.
- **По характеру соединения** капельниц с полевым трубопроводом системы бывают с последовательными и параллельными соединениями.



Технология и устройство

Система капельного орошения обычно состоит из:

- узла забора воды
- узла фильтрации
- узла фертигации (фертигация — применение удобрений и протравливателей вместе с поливной водой)
- магистрального трубопровода
- разводящего трубопровода и капельных линий.

Капельные линии подразделяют:

- капельные трубки
- капельные ленты.



Технология и устройство

Фитинги - специальное соединение ленты капельного полива или иного шланга с магистральным трубопроводом:

- ❑ фитинги для ленты
- ❑ штуцерные фитинги.

Ленты:

- ❑ **щелевая** — по всей длине ленты встраивается лабиринтный канал, в котором на равном расстоянии прорезаются тонкие щелевидные отверстия для вылива воды
- ❑ **эмиттерная** — внутри ленты отдельно друг от друга встраиваются плоские жёсткие лабиринтные капельницы с заданным шагом между ними.



Технология и устройство

Основные параметры:

- ❑ **Диаметр** — стандартной и самой распространённой является лента диаметром 16 мм, для которой без труда можно подобрать дополнительные фитинги, и создать с её помощью практичную оросительную сеть.
- ❑ **Толщина стенки** — этот показатель измеряется в милах (1 mil-0,025 мм) и определяет механическую прочность ленты и её долговечность.
- ❑ **Тип встроенных эмиттеров** — щелевые или встроенные (компенсированные и некомпенсированные) капельницы.
- ❑ **Производительность эмиттеров** — некомпенсированные эмиттеры, как правило, отличаются небольшой производительностью, которая составляет 1,0-1,6 л/час
- ❑ **Расстояние между эмиттерами** — шаг между капельницами может составлять от 10 до 40 см и более. Ленты с эмиттерами, расположенными на расстоянии 10-20 см друг от друга выбирают для культур сплошного посева..
- ❑ **Рабочее давление** — производители указывают нижний и верхний пороги давления, которые необходимо соблюдать в процессе эксплуатации.
- ❑ **Устойчивость** к ультрафиолету и химическим соединениям — важные свойства, влияющие на долговечность ленты.

Технология и устройство

➤ **КАПЕЛЬНАЯ ЛЕНТА**

Капельная лента состоит из набора относительно недорогих капельниц, встроенных в тонкостенную трубку. Вода равномерно подается к растениям вдоль всей ленты через встроенные капельницы (эмиттеры), которые могут быть расположены на расстоянии от 10 см. до 60 см. друг от друга. Для того чтобы использовать капельную ленту при орошении различных культур и при различном ландшафте местности доступны капельные трубки с толщиной стенок от 4 mil до 15 mil, расходом капельницы от 0.3 до 1.5 литров в час.

➤ **НАРУЖНАЯ КАПЕЛЬНИЦА**

Наружная капельница является маленьким пластиковым устройством, через которое подаются небольшие порции воды непосредственно к корню растения. Вода к капельницам подается через ПВХ трубки. Наружная капельница прикрепляется к стенке шланга (капельной трубки) при помощи специальных зубцов на капельнице, вставленных в заранее проделанное (специальным дыроколом) отверстие в стенке капельной трубки.



Технология и устройство

➤ Встроенная/вставная регулируемая капельница

Встроенные/вставные регулируемые капельницы, состоят из маленьких пластиковых устройств эмиссии, с функциями по аналогии с наружными капельницами, но в этой конфигурации они предварительно вставлены в ПВХ шланг капельной трубки в определенных интервалах между собой. Эмиттеры могут быть цилиндрическими или плоскими “в форме лодки”, и прикрепляются к стене капельной трубки с помощью контролируемого процесса нагревания.

Основным недостатком такой технологии является то, что капельницы могут быть изначально там, где в них нет необходимости, и это уже не исправить. В отличие от других технологий капельного полива, встроенная регулируемая капельница может быть установлена под землей и поверхность почвы при этом останется сухой.

Технология и устройство

➤ Увлажнитель

Увлажнителями являются маленькими пластиковые устройства, которые испускают воду в виде плотного тумана. В дополнение к орошению почвы, с помощью увлажнителей можно изменять температуру и влажность среды, где находится растение.

➤ Спринклер (распылитель)

Спринклеры (распылители) являются небольшими пластиковыми устройствами, которые устанавливаются на специальные подставки. Распылители мощными порционными струями выбрасывают воду (радиус действия до 15 - 20 м.) в виде определенных узоров (круг, бабочка, низкая/высокая траектория и т.д)

Технология и устройство

➤ Микрораспылитель

Микро разбрызгиватели - это небольшие пластиковые устройства, которые распыляют воду по всей окружности с помощью специального вращающегося разбрызгивателя. Микро разбрызгиватель крепится к боковой трубке РЕ на пластиковые стойки отдельно или на пластиковые стойки, установленные на длинные микро-трубки РЕ.

➤ Трубка РЕ

Трубка РЕ широко используется в качестве боковой трубы (ответвления), по которой вода подается непосредственно в капельную ленту, капельницу, распылитель, дождеватель и т.д. Трубка РЕ используется с различным диаметром, толщиной стенки, рабочим давлением и гидравлическими особенностями. Капельная трубка РЕ вне зависимости от цвета является устойчивой к УФ лучам.

Технология и устройство

➤ **Ответвление от магистрального трубопровода**

Это вид распределительной трубы, по которой вода подается дальше в отводы. Ответвление от магистральной трубы обычно проходит через ряды.

➤ **Промывочный или сливной клапан/заглушка**

Он устанавливается на конце отвода или ответвления магистрального трубопровода. Он состоит из клапана (для магистрального ответвления) или заглушки (для отводной трубки).

➤ **Ирригационный регулятор**

Ирригационный регулятор управляет работой определенного набора эмиттеров. Он устанавливается в начале ответвлений от магистральных труб и обеспечивает подачу или остановку подачи воды к эмиттерам согласно установленному интервалу. Ирригационный регулятор состоит из релейного клапана, устройства регулирования давления для поддержки постоянного давления в системе, манометра, воздушного/вакуумного клапана и фильтра (не всегда) в качестве резервного к основной системе фильтрации.

Технология и устройство

➤ **Магистральный трубопровод**

Магистральный трубопровод – это система труб, которая подает воду в ирригационный регулятор от насоса/источника воды. Такие трубы обычно состоят из ПВХ или полиэтилена высокой плотности.

➤ **Предохранительный воздушный или вакуумный клапан**

Чтобы избежать общего отказа работы системы капельного орошения, разрыва или блокировки работы трубы используют предохранительный воздушный/вакуумный клапан. Его основное предназначение удалять из системы воздух, который может образоваться при запуске или при работе системы капельного полива. Предохранительный воздушный/вакуумный клапан также используются для выталкивания воздухом воды из системы при завершении ее работы.

Технология и устройство

- **Фильтрационное оборудование**
- Фильтры используются в системе капельного полива для устранения попадания органических и неорганических веществ в воду, которые могут засорить капельницы, капельные ленты, трубки и т.д.. В системе капельного орошения обычно используют песчано-гравийные, сетчатые и дисковые фильтры
- **Сетчатый фильтр** максимально эффективен для фильтрации твердых макрочастиц в воде, таких как песок или другие мелкие частицы.
- **Дисковый фильтр** обеспечивает лучшую фильтрацию воды, чем сетчатый фильтр.
- **Песчано-гравийный фильтр** используется для удержания глины, мелкого песка, мха, травы, листьев, насекомых и пр. мелкого мусора, который не задержит гидроциклон.

Технология и устройство

Фертигация - внесение в почву растворимых в воде минеральных удобрений. Так как вода подается непосредственно к корневой системе растения, есть возможность вносить растворимые питательные вещества (удобрения) вместе с водой. Этот процесс называется фертигация. Существуют различные способы фертигации в капельном орошении:

Инжектор Вентури - применяется для внесения растворимых удобрений в систему капельный полива. Система инжектора включает в себя непосредственно инжектор, удобрительный узел (обвод, обвязка) и трубку ПВХ (шланг для инжектора) с фильтром-заборником.

Технология и устройство

- **Всасывающий насос** - мембранный насос, который всасывает минеральные удобрения в магистральную трубу системы капельного орошения. Такие насосы обычно электрические и доступны в различных комплектациях. Уровень ввода минеральных удобрений устанавливается непосредственно в насосе.
- **Насос** используется для доставки воды из источника в систему капельного орошения. Выделяют различные виды насосов в зависимости от источника воды и потребления электроэнергии. Больше информации про насосы для капельного орошения.
- **Ирригационный регулятор (контролер)**

Ирригационные регуляторы используются для автоматического запуска и остановки работы капельной системы с помощью электросигналов к соответствующим клапанам. Электронные сигналы подаются в соответствии с заранее установленным пользователем графиком работы для каждой отдельной зоны/блока системы капельного полива. Существуют также автоматизированные регуляторы, которые реагируют на дождь, уровень солнца и прочие внешние факторы.

Технология и устройство

Поливную норму при капельном орошении определяют по формуле:

$$m_0 = e_0 \cdot K_б \cdot K_{п} \cdot T,$$

где m_0 - поливная норма, мм; e_0 - водопотребление культуры за сут; $K_б$ - биологический коэффициент; $K_{п}$ - отношение увлажненной почвы к общей площади участка капельного орошения; T - межполивной период, сут.

Максимальное возможное испарение (e_0 - мм) при данных метеорологических условиях с подстилающей поверхности, влагозапасы которого неограничены, определяют по формуле:

$$e_0 = 0.0061(25 + t)^2(100 - a),$$

где t - температура воздуха, °C; a - относительная влажность воздуха, %.

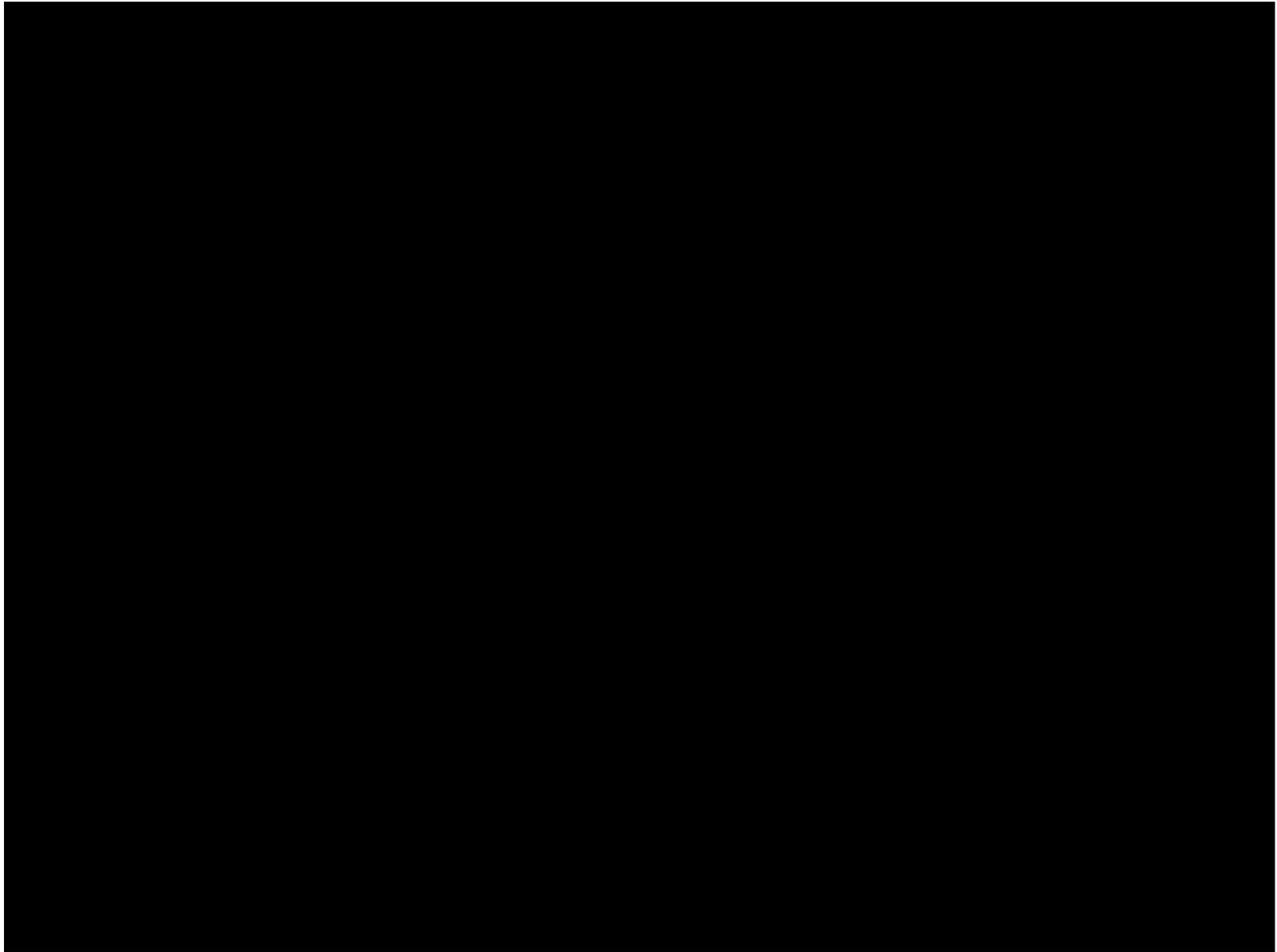
Отношение увлажненной почвы с одного гектара участка капельного орошения определяется по формуле:

$$K_{п} = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot H \cdot T}{10000}$$

где H - глубина расчетного слоя почвы, м; r - радиус увлажнения, м; T - количество кустов в гектаре орошаемого участка.

Удельный расход воды, должен быть подан с одной капельницы определяется по формуле:

$$q = 10 \cdot m_0 / 86.4, \text{ л/с.}$$



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!