

## Тема **ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПОРНО-РАСХОДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КАПЕЛЬНИЦ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Цель занятия. Изучение элементов системы капельного орошения

Методическое обеспечение.

1. Капельницы различных конструкций.

Содержание задания и методические рекомендации

Капельная трубка – это труба, цилиндрическая в сечении, будучи с водой или без воды (рисунок 1). Уменьшительное название "трубка" употребляют из-за малого диаметра последних: основные стандарты это 16 мм и 20 мм (наружный диаметр). Капельная трубка, или капельная линия – это компонент многолетней системы орошения (как правило, интенсивный сад или закрытый грунт). Трубку подвешивают к шпалере и не убирают на зиму, а в закрытом грунте используют как подводящую трубу, от которой через внешние капельницы и микроотверстия вода попадает к кольшкам, воткнутым под корень каждого растения.

Наиболее распространенный в мире и в России размер (стандарт диаметра) для капельных лент и трубок – 16 миллиметров (5/8"). Для капельных лент встречаются также стандарты 22 мм (7/8"), довольно много в Европе также 9,5 мм (3/8"). Другие диаметры встречаются очень редко. Для капельных трубок, помимо 16 мм, встречается диаметр 20 мм (используется при капельном выщелачивании горных пород, на садах большой площади, для орошения микрождевателей и др.).



а



б

Рисунок 1– **Капельная трубка:** а) в рулоне; б) в разложенном виде, с перфоратором.

При производстве капельных лент и трубок используют смесь полиэтиленов: ПНД, ПВД, линейный ПВД, различные добавки. Соотношение этих компонентов у лент и трубок разное. Это связано с тем, что производитель не рассчитывает на длительную эксплуатацию капельной ленты, в большинстве случаев используемой ежегодно для овощей или несколько сезонов под мульчирующей плёнкой (земляника и пр.). А для капельной трубки обеспечивается устойчивость к ультрафиолету, перепадам температур на срок не менее 5 лет. Поэтому супертолстостенная лента с толщиной стенки 32 mils ведёт себя при эксплуатации, при монтаже и соединении совсем не так, как трубка с аналогичной толщиной стенки. Полиэтилен капельных лент не обладает такой эластичностью, как полиэтилен трубок: капельная лента не будет держаться на соединении типа barbed (ёрш).

Промышленность выпускает большое разнообразие трубок капельного орошения. Это связано в первую очередь с условиями эксплуатации трубок на конкретном земельном участке. Существуют несколько основных разновидностей трубок капельного орошения, отличающихся конструкцией капельницы, расстоянием между капельницами, диаметром и толщиной стенки. Наиболее распространенный диаметр трубок для капельного орошения 16-

17 миллиметров и 20 миллиметров, толщина стенки – от 0,2 миллиметра до 1,5 миллиметра. Расстояние между капельницами от 20 до 150 сантиметров.

Например, капельная трубка стандарта 16 мм, с толщиной стенки 40 mils (1 мм), имеет внутренний диаметр чуть менее 14 мм (Grupochamartin указывает в своем каталоге для аналогичной трубки номинальный внутренний диаметр – 13,8 мм). Соответственно, диаметр соединителя с "ёршиком" должен быть несколько больше, хотя бы на 1 мм.

Наиболее популярны три типа трубок капельного орошения производства компании Metzerplas (Израиль) – LIN, VERED и VARDIT.

LIN – наиболее дешевые трубки капельного орошения, которые выпускаются с толщиной стенки от 0,2 мм до 0,9 мм и предназначены для орошения овощных и декоративных растений. Этот вид трубок, идеально подходит для небольших фермерских хозяйств, приусадебных и дачных участков, а также для использования в теплицах. Они относятся к категории систем малообъемного орошения и разработаны для применения на участках с малодобитными источниками воды и низким давлением в системе. Расход воды из одной капельницы, составляет 1,2 литра в час, минимальное рабочее давление от 0,2 атм., а максимальное – от 2,8 атм. Практика показывает, что этот вид трубок, работает вполне удовлетворительно при давлении воды начиная от 0,1 атмосферы, что позволяет в качестве источника воды, использовать даже простую бочку, поднятую над поверхностью земли на высоту полтора два метра.

VERED, что в переводе означает "ПОЗА", разработаны для сложных условий эксплуатации и имеют компенсированные капельницы, что позволяет использовать этот вид трубок для орошения растений на неровных участках местности и на склонах. За счет продуманной конструкции капельницы, даже при значительных перепадах по высоте, объем воды поступающей из капельниц в почву, очень стабилен по всей длине трубки и не зависит от перепадов профиля грунта по высоте.

VARDIT - это капельные трубки нового поколения, разработанные с учетом всего предыдущего опыта использования капельных систем орошения. Капельница VARDIT, это миниатюрная, компактная компенсационная капельница. Капельную трубку VARDIT еще называют младшей сестрой трубки VERED, и хотя ее так называют, она превзошла старшую сестру по многим параметрам. Трубки этой конструкции, могут поставляться с различной производительностью капельниц, от 1,2 литра в час до 2,1 литра в час. Прочная достаточно толстая стенка трубки, позволяет применять ее при рабочем давлении до 3-4,3 атм., что в свою очередь, позволяет орошать длинные ряды растений.

Капельные трубопроводы имеют разные технические характеристики (диаметр, толщину стенки, расстояние между капельницами, величину затрат и т.п.) и стоимость. Поэтому при обустройстве системы орошения выбор типа поливного трубопровода является сложной задачей и должен проводиться специалистами. Надо сказать, что именно правильный выбор типа поливного трубопровода и его размещение в плане дает возможность создать систему капельного орошения, которая по своим технико-технологическим возможностям сможет обеспечивать реализацию технологического процесса с нужной надежностью. Основным требованием при выборе того или иного поливного трубопровода должно быть максимальное соответствие его технических характеристик конкретным условиям применения по критерию "цена-качество".

Трубки серий LIN, VARDIT и VERED, относятся к мягким тонкостенным трубкам, что позволяет наматывать их на барабаны в больших количествах. Например, барабан с трубкой LIN-0,2 содержит 1600 метров. Это свойство продукта, позволяет получить существенную экономию средств при доставке, так как такое количество, занимает небольшой объем и име-

ет небольшой вес, что очень важно для потребителей продукции в различных странах мира, значительно сокращая их издержки на транспорт.

Для устройства магистральных, распределительных и участковых трубопроводов в системах могут использоваться полиэтиленовые или поливинилхлоридные трубы с разъединительными соединениями. Однако, как свидетельствует опыт выращивания овощных культур при капельном орошении, в системах сезонного действия для устройства участковых трубопроводов более целесообразным является использование шланговых трубопроводов типа LAY FLAT (LFT). Выпускаются они разного диаметра – от 2" до 6" и рассчитаны на давление от 0,3 до 0,7 МПа. Наиболее распространены трубопроводы диаметром 3" и 4", рассчитанные на максимальное давление 0,4 МПа.

Схема размещения пленочных поливных трубопроводов существенным образом влияет на стоимость системы в целом. В условиях тяжело- и среднесуглинистых грунтов при выращивании овощных культур с использованием ленточной схемы посева (посадки) пленочный поливной трубопровод целесообразно размещать внутри меньшего междурядья. При таком его размещении полоса увлажнения, образующаяся на тяжело- и среднесуглинистых грунтах, увлажняет два ряда культур. На легких грунтах (супесчаных, песчаных) для увлажнения необходимого слоя грунта нужно размещать в каждом ряду пленочные трубопроводы. Это значительно повышает стоимость системы.

*Капельницы* устанавливаются непосредственно на поливных трубопроводах, если они расположены над землей, или на выводных трубках – в случае подземного размещения трубопровода.

Непосредственно капельницы могут быть с непрерывной подачей воды и с порционной, а также компенсированные (т.е. ландшафт не влияет на производительность) и некомпенсированные (ландшафт влияет на производительность).

В зависимости от конструкции диаметр отверстий капельниц составляет 0,3-2 мм, а расход воды может колебаться от 0,9 до 12 л/ч. При подборе конструкции очень важно рассчитать необходимый расход воды капельницей, количество и схему расположения точек водоподдачи в зоне увлажнения, равномерность распределения оросительной воды капельницами, исходя из расположения орошаемых растений и площади увлажнения. Форма и размеры зоны увлажнения зависят от водно-физических свойств почвы, предполивной влажности, расхода воды, подаваемого в контур увлажнения, продолжительности полива, интенсивности испарения, схемы расположения точек водоподдачи в зоне увлажнения. Для овощных культур расстояние между капельницами на поливном трубопроводе устанавливают от 0,2 до 2,0 м.

*Внешние капельницы.* Внешние некомпенсированные по давлению капельницы сейчас применяются редко, в основном, когда нужно подавать воду в определённую точку, т.к. почти все внешние капельницы комплектуются капиллярами и наконечниками. Длина капилляров может быть любой. Преимущество капельниц некомпенсированных – низкая стоимость.

Компенсированные по давлению внешние капельницы применяются, если нужно строго поддерживать точную раздачу на большой площади и подавать питательный раствор в определённую точку (в горшок, в лунку и т.п.), в основном при малообъёмных технологиях. Их также целесообразно применять на горных склонах и участках с большими уклонами.

*Встроенные капельницы.* Интегрированные многолетние капельные трубки (некомпенсированные) особенно перспективны на виноградниках и в садах с интенсивной технологией. Здесь их подвешивают к нижней шпалерной проволоке одновременно с высадкой саженцев и не демонтируют до 12 лет. Их также можно укладывать на грунт в т.ч. с поворотами, кольцами и т.п. Такие капельницы не повреждаются морозами, насекомыми и птицами, их не

сдувает ветром. Они не требуют ухода, кроме периодических химобработок. Повредить их может только тяпка или лопата.

Капельные трубки с компенсированными эмиттерами применяются на горных склонах, но их стоимость значительно выше обычных некомпенсированных.

Конструкция капельницы (рисунок 2 а) включает встроенный фильтр, клапан и самое сложное – это лабиринт, по которому проходит вода. От точности его исполнения зависит производительность капельницы, измеряемая в литрах за час и точность работы всей системы. По стандартам разброс выхода воды из капельниц по всей длине шланга не должен превышать 10%, на практике же эта цифра не превышает 3-4%. На рис. 2 б показана одна из конструкций подобной капельницы, закрытая прозрачным окошком, через которое можно наглядно наблюдать, что же там происходит внутри.

В Израиле разработана еще одна разновидность шлангов капельного орошения, типа Queen Gil (рисунок 2 в). Современные технологии позволяют производить шланги капельного орошения типа Queen Gil на специальных линиях, где процесс экструзии пластикового шланга совмещен с монтажом капельниц внутри шланга. Такая технология позволила производить шланги низкой себестоимости, с различной толщиной стенки шланга и разной конструкцией капельниц, предназначенных для различных условий эксплуатации.

Эти типы систем орошения имеют более длительный срок эксплуатации, приспособлены к самым сложным и необычным условиям климата, рельефа и т.д. Единственное их преимущество – более низкая цена. Сейчас шланги этого типа широко продаются во всем мире, однако, в Израиле такая система капельного орошения уже не применяется. Более экономически выгодными там считаются жесткие трубки.



а



б



в

Рисунок 2– Конструкции встроенной капельницы (а,б) и капельный шланг типа Queen Gil (в).