

Смаилов А.Г., Цхай Н.С., Тен В.О., Лисицын Д.В.
Карагандинский технический университет, Казахстан

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОРОШЕНИЯ РАСТЕНИЙ

Земледелие и выращивание растений с давних пор было средством получения пропитания для людей. В современном мире выращивание собственного урожая для многих стало хобби и предметом для гордости. Чтобы растения не погибли, не успев вырасти, и дали хорошие плоды, их необходимо регулярно орошать. Правильный полив различных культур требует контроля количества воды - чрезмерный полив приводит к ухудшению почвенной аэрации, правильную ее подачу, чтобы не вымыть корни растений и множество других, зависящих от внешних условий среды, факторов. Контроль всех моментов полива требует много времени и сил – на суглинистой, хорошо удобренной почве, полив огорода занимает около 2 часов на 100 м². При всем этом присутствует человеческий фактор, вносящий неравномерность полива, пропуск циклов орошения, перерасход воды и перелив. Возникает проблема – как обеспечить качественное орошение и не затратить слишком много сил? Решение – система автоматического орошения.

Существуют три основных вида систем орошения: дождевальная, капельная и внутрипочвенная. Каждая из них имеет собственные сильные стороны и недостатки, которые делают их наиболее пригодными для разных сфер применения и для разных почв.

Дождевание – метод полива, при котором вода под напором выбрасывается дождевальным аппаратом в воздух, дробится на капли и падает на растения и почву в виде дождя. Пример использования дождевания – ДКШ-64А.

Капельное орошение — метод полива, при котором вода подается непосредственно в прикорневую зону выращиваемых растений регулируемыми малыми порциями с помощью дозаторов-капельниц.

Внутрипочвенное орошение – представляет собой метод подачи воды в корнеобитаемый слой почвы с помощью различных увлажнителей, прокладываемых в почве на глубине 40-60 см от поверхности земли.

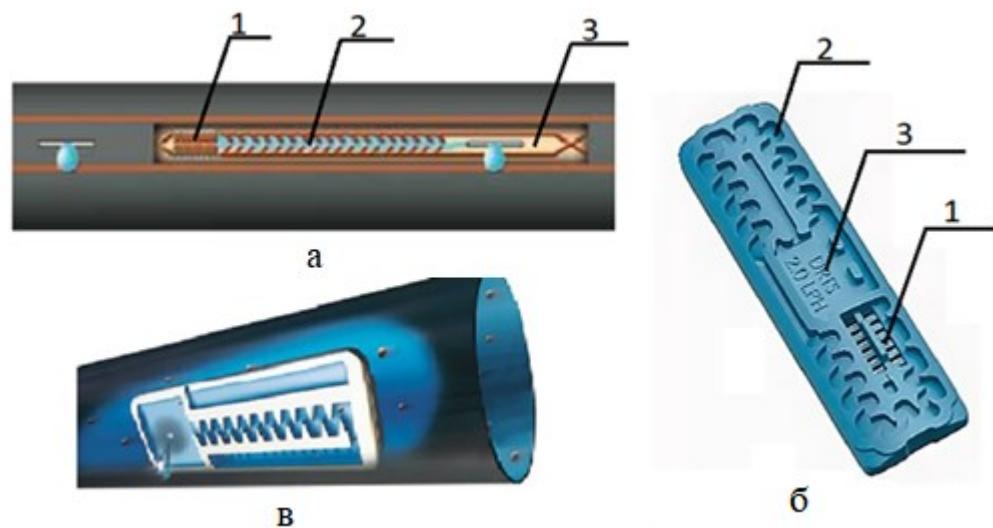
В данной работе рекомендуется система капельного полива, потому что она является наиболее подходящей и удобной для полива культурных растений. К сильным сторонам такого способа относится:

- способ доставки воды гарантирует минимальный ее расход и достаточный уровень влажности;
- обеспечивается равномерная подача воды к растениям;
- система мало-подвержена и малочувствительна к перепадам давления;
- стебли и листья при поливе остаются сухими и не подвержены выгоранию на солнце;
- не способствует ухудшению аэрации почвы;
- не образует на поверхности твердой корки.

Система капельного полива состоит из трех основных компонентов: система дозирования, система доставки и распределения и источник воды.

Система дозирования. Главный элемент системы орошения. Есть различные способы равномерного распределения воды при капельном поливе, их можно разделить на две большие группы. Первая – способы, основанные на использовании врезных дозаторов, в этом случае берется шланг или труба в которую, в нужном месте, врезается устройство обеспечивающее точное дозирование воды, вне зависимости от давления. Вторая – способы, основанные на применении капельных лент – полиэтиленовых рукавов со встроенным способом распределения давления и дозирования воды.

Рассмотрим подробнее капельные ленты. Любая лента имеет в составе входной фильтр, лабиринт для компенсации давления и накопитель, отверстие делается на поверхности рукава. В зависимости от внутреннего расположения частей, существует два принципа функционирования – щелевой и эмиттерный.



а – щелевая лента; б – эмиттер; в – эмиттерная лента;
1 – входной фильтр; 2- лабиринт компенсации давления; 3 – накопитель;

Рисунок 1 – Устройство капельных лент

Щелевая лента получила свое название по виду отверстий, из которых выкачивает воду. Они имеют узкую и тонкую форму, выполняются в условиях производства ножом или лазером. Вода попадается в систему внутреннего лабиринта, где компенсируется давление, и выходит из отверстия медленно, по каплям. Эта конструкция может работать при низком давлении, отличается повышенной стойкостью к загрязнениям и простотой очистки, но при использовании более 50-ти метров ленты сопротивление внутреннего лабиринта приводит к потере давления на ее конце. Внутреннее устройство приведено на рис.1, а.

Эмиттерная лента названа так из-за встроенной детали – эмиттера (рис.1. б), отличающей конструкцию данной ленты от других. Все основные элементы находятся внутри этого устройства, сам он напаивается на внутреннюю

поверхность ленты, а снаружи, в месте соответствующем накопителю. В результате вода свободнее протекает по внутреннему пространству рукава и встречает сопротивление только перед выводом – внутри эмиттера. Такие ленты лучше подходят для больших систем, но имеют недостаток – трудность очистки эмиттера. Внутреннее устройство приведено на рис. 1, в.

Так же при выборе капельной ленты необходимо учитывать ее толщину, материал, защищенность от УФ излучения, нормальное для работы водяное давление и ограничение по нему.

Система доставки и распределения воды – система труб или шлангов обеспечивающая подвод воды к нужному месту. Она состоит из основной несущей трубы диаметром 25-32 миллиметра, фильтра, очищающего поступающую воду от мусора, фитингов, соединяющих ленту и несущую трубу. В случае использования насоса добавляется обратный клапан и, при высоком давлении, редуктор, понижающий давление перед выходом воды в ленту.

Источник воды. Источником воды для системы чаще всего служит резервуар, реже – прямое подключение к водопроводу или питание насосом из естественных водоемов.

При использовании резервуара, необходимо создать нужное для корректной работы системы давление воды (0,4 – 1атм.). Чаще всего для этого поднимают бак с водой на высоту до 2х метров, либо устанавливают насос.

Алгоритм подбора системы. Для корректной работы, в каждом отдельном случае необходимо подбирать индивидуальные решения.

Для начала необходимо сделать чертёж местности, где будет установлена система, со всеми грядками и изгибами.

Следующий шаг нужно определить, какой будет источник воды: резервуар или же скважина. Для первого случая нужно определить участок , где будет находится резервуар и установить систему, на высоте около 2-ух метров. В случае, когда мы используем насос, необходимо установить несущую трубу возле скважины или водоема.

Далее необходимо подобрать фильтры сетчатый если вода идет самотеком из резервуара ,так как данный вид фильтров меньше сбивает давление. Если же в системе необходим насос то можно использовать дисковый.

Определить необходим ли узел внедрения удобрений

Так же необходимо определить каким образом будет проложена лента, и, если необходимо, то поставить колено, элемент, который будет поворачивать ленту без ее загиба.

Одним из важнейших пунктов является подбор шага ленты, в зависимости от типа почвы и от вида растений.

И финальное , необходим расчёт расхода воды. Для этого мы считаем длину будет ленты и шаг ленты, умножаем на расход воды одной капельницы (в среднем это 1 литр в час).

В итоге получаем систему капельного полива, общий вид приведен на рис.2. Конструкционно состоящей из Накопительной емкости, насоса, запорного

клапана, фильтра, узла внедрения удобрений, тройника-перехода, подводящей магистрали, овощной и садовой капельных лент.

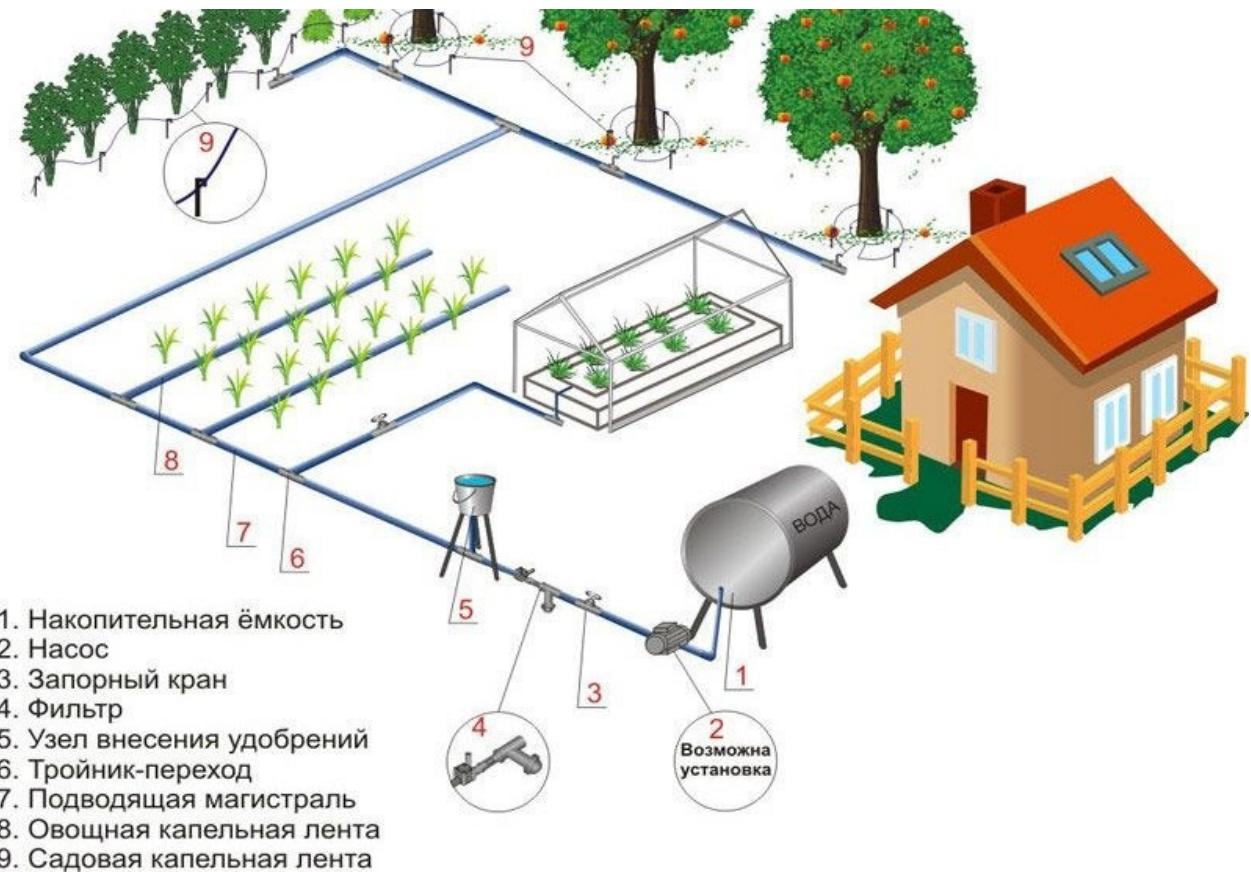


Рисунок 2 - Общая схема системы капельного полива

Установка системы полива на участке позволит сэкономить время и добиться хорошего урожая, не потратив при этом слишком много сил. Приведенный вариант системы капельного полива можно многократно усовершенствовать с применением современных технологий и датчиков, что даст еще больший положительный эффект, ведь хорошо работающая за тебя система не только экономит время и силы, но и радует глаз.

Список использованной литературы

1. https://studme.org/115817/geografiya/vnutripochvennoe_oroshenie
2. http://k-a-t.ru/sxt/12-poliv_dogd/index.shtml
3. <http://domboss.ru/pochemu-vreden-izbytochnyyj-poliv>
4. <https://zen.yandex.ru/media/id/5cf63a99babd4000b0928059/avtomatizaciia-poliva-obespech-vlagoi-svoi-rasteniiia-5cfde835b854e100b048e0b2>