



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



**ПРЕДМЕТ: ИРРИГАЦИЯ И
МЕЛИОРАЦИЯ**

ТЕМА Капельное орошение



**Профессор Бегматов Илхом Абдураимович
Кафедра «Ирригация и мелиорация»**

Список основной литературы

1. Шукурлаев Х.И, Бараев А.А., Маматалиев А.Б. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации. «Мехнат», Тошкент. 2007. – 300 стр.
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. Ерхов Н.С., Ильин Н.И., Мисенев В.С. Мелиорация земель, - М.: Агропромиздат, 1991. - 319 стр.
2. Ирригация Узбекистана. I-IV томы.
3. <http://tiame.uz/uz/page/ilmiy-jurnallar> (Ирригация ва мелиорация журналы).
4. http://qxjurnal.uz/load/jurnal_2017/agro_ilm_2017 (Агро илм журналы).
5. https://elibrary.ru/title_about.asp?id=54940 (Журнал Вопросы мелиорация)

Контрольные вопросы по пройденной теме

- 1. Что представляет собой способ орошения субирригация.**
- 2. Преимущества способа орошения субирригация.**
- 3. Недостатки способа орошения субирригация.**

Технологическая карта лекционного занятия на тему: «Капельное орошение»

Этапы деятельности	Деятельность	
	Педагог	Студенты
I. Вводная часть (10 минут).	<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>
II. Основная часть (55 минут).	<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>
III. Итоговая часть (15 минут).	<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>

ПЛАН ЛЕКЦИИ

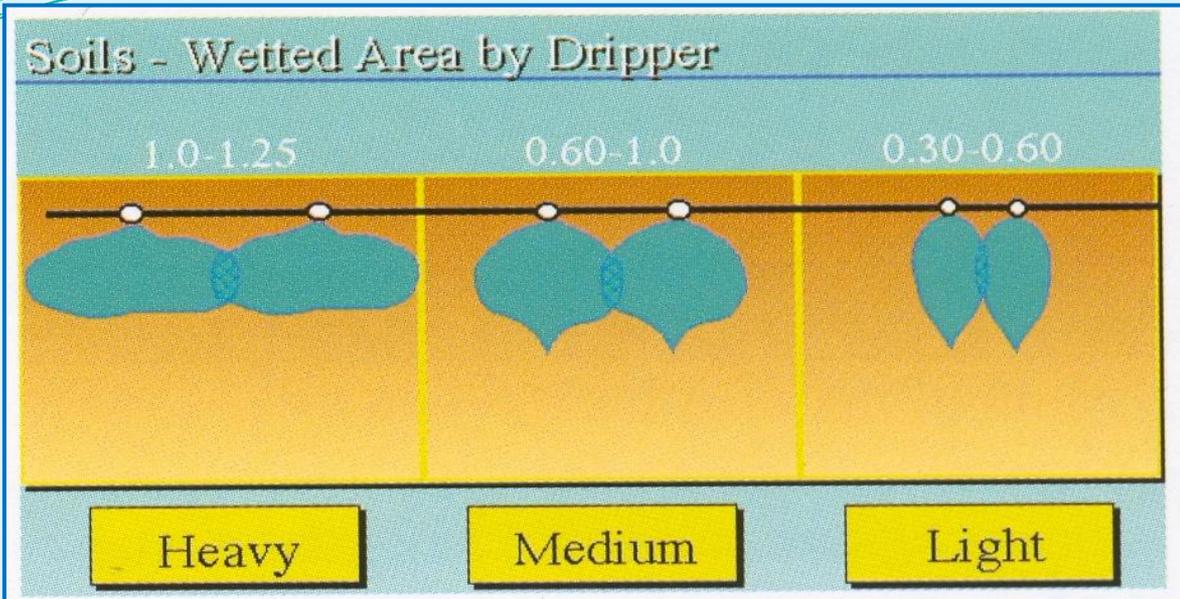
- 1. Система капельного орошения.**
- 2. Составные элементы системы капельного орошения.**
- 3. Использование системы капельного орошения.**
- 4. Достоинства использования системы капельного орошения.**
- 5. Недостатки системы капельного.**
- 6. Урожайность сельскохозяйственных культур при капельном орошении.**
- 7. Стимулирование государством использования системы капельного орошения.**

Система капельного орошения

- **Капельное орошение** – способ полива при котором вода в необходимом количестве и в нужное время для роста растений подается к их корням, при этом ирригационная влага поступает только к растениям, а не расходуется на увлажнения почвы в междурядьях.
- **Система капельного орошения** – инженерное сооружение, предназначенное для подачи воды с помощью системы трубопроводов и поливных шлангов в корнеобитаемую зону выращиваемых культур.

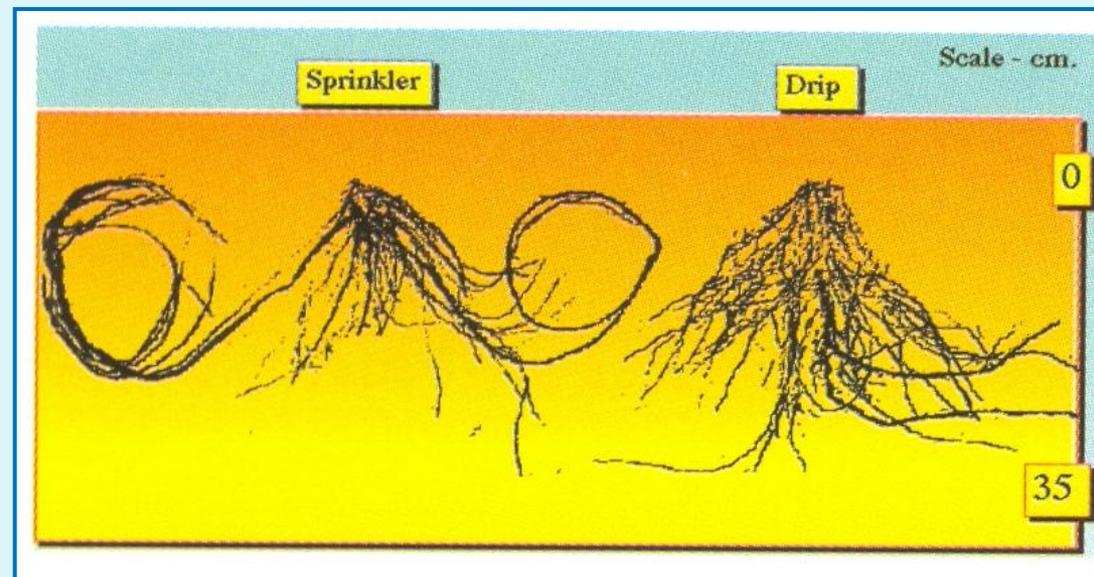


Капельное орошение



Характерные
контуры
увлажнения почвы
при капельном
орошении

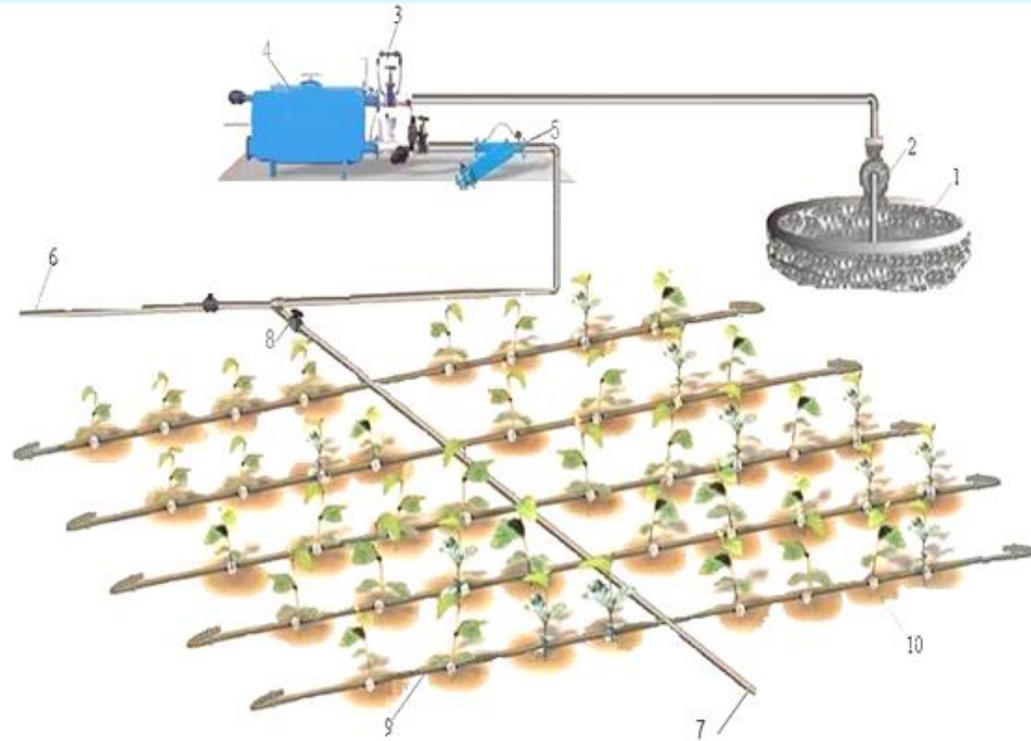
Развитие корневой
системы при
орошении способом
дождеванием и
капельным



Система капельного орошения

Системы капельного орошения обычно состоят из:

- ✓ головного водозаборного узла (отстойника – бассейна);
- ✓ насосной станции;
- ✓ станции фильтрации воды;
- ✓ узла внесения удобрений;
- ✓ магистральных труб;
- ✓ распределительных труб;
- ✓ поливной трубок или шлангов с капельницами;
- ✓ регулирующих узлов для поддержания постоянного давления в оросительной сети;
- ✓ фитингов и соединительных частей.



- 1 - колодец; 2 – насосная установка;
3 - гидроподкормщик; 4 –фильтр песчаный;
5 – фильтр (диск, сетка);
6 – магистральная труба;;
7 – распределительная труба;
8 – регулирующие части;
9 – поливные шланги; 10 – капельницы.*

Составные элементы системы капельного орошения

Отстойник – бассейн служит для осветления и хранения определенного объёма воды.



Насосные агрегаты - служат для подачи необходимого количества воды с требуемым напором в систему орошения. Могут применяться как электрические, так и работающие в жидком топливе.



Фильтры - служат для осветления оросительной воды. Применяются фильтры грубой (песчано- гравийные) и тонкой (сетчатые, дисковые) очистки.



Гидроподкормщики - служат для подготовки и внесения удобрений в систему орошения.



Составные элементы системы капельного орошения

Магистральные трубы служат для доставки воды от насосной станции до распределительных труб.

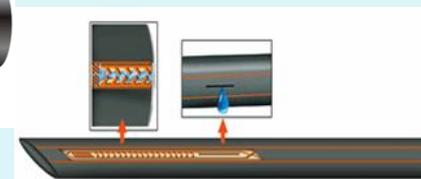
Распределительные трубы - служат для подачи воды из магистральных труб к поливным шлангам системы орошения и распределения воды по поливным линиям.

Поливные шланги - служат для подачи оросительной воды непосредственно к корнеобитаемой зоне растений.

Различают поливные шланги трубки с капельницами и капельные ленты.

Поливные шланги с капельницами используют для орошения в основном многолетних сельхоз культур.

Капельные ленты используют для орошения однолетних культур в течение одного сезона.



Составные элементы системы капельного орошения

Площадь увлажнения одной капельницей в зависимости от её расхода и
типа почвы, м²

Механический состав почвы	Расход капельницы, л/час				
	2	4	6	8	10
Песчаные	0,2	0,4	0,6	0,8	1,2
Супесчаные	0,6	0,8	1,0	1,4	1,9
Средние суглинистые	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4
Тяжёлые суглинистые	1,0	1,5	2,0	2,4	3,2
Глины	1,2	1,8	2,4	3,2	4,0

Составные элементы системы капельного орошения

Интенсивность капельного орошения:

$$P_T = \frac{q_T}{B_T \cdot A_D}$$

Где: B_T – расстояние между капельницами, мм;
 A_D – расстояние между капельными линиями, м.

Рекомендуемые значения для B_T и A_D

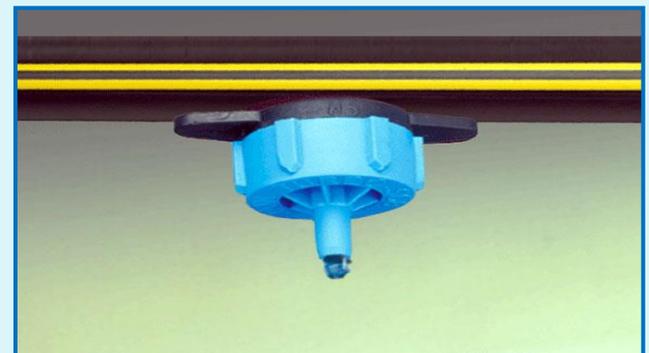
Механический состав грунта	Значения A_D , м					Обозначение
	0,5/1	1/2	2/4	4/6	6/8	
Тяжёлые	0,5	1	1,25	1,25	1	B_T , м
	2	4	4	4	4/8	q_T , л/час
Средние	0,4	1	1	1	1	B_T , м
	2	2	4	4	4/8	q_T , л/час
Лёгкие	0,3	0,6	0,8	1	1	B_T , м
	2	2	2	4	4	q_T , л/час

Рекомендуемая культура: хлопчатник, виноград

Поливные шланги, ленты и капельницы

Капельные оросительные сети делятся на **капельные (поливные) трубопроводы** и **ленты**. Трубопроводы состоят из цельных полиэтиленовых трубок толщиной 0,6-2,0 мм с диаметром 16 или 20 мм, они могут быть с **внедренными внутрь (интегральными)** и **наружными** капельницами. Внетрубные капельницы устанавливаются снаружи трубопровода.

Интегральные капельницы устанавливаются производителем на определенном расстоянии. Обычно расстояние между ними составляет: 25, 30, 50 и 100 см.



Поливные шланги, ленты и капельницы

Капельные ленты

производятся из полиэтиленовых пленок, микропустоты внутри проклеенных швов в свою очередь составляют компоненты капельниц – фильтрующие отверстия, лабиринты преобразующие ламинарный поток в турбулентный и “*эмиттеры*” выпускающие воду наружу в виде капель. Толщина стенок таких лент составляет 100 -300 микрон.



Поливные шланги, ленты и капельницы

Виды капельных лент:

-щелевые – устанавливается лабиринтный канал по всей длине, в котором на определенном расстоянии вырезаются щелевые отверстия для выпуска воды. Их можно устанавливать механическим способом на поля, так как в них вода распределяется равномерно.

-эмиттерные – внутри капельной ленты на определенное расстояние (в шагах) расположена плоская, жесткая лабиринтная капельница. В результате появления турбулентного потока, во время полива они очищаются самостоятельно.

Установленные капельницы бывают **компенсированными** и **не компенсированными**.

У **компенсированных** капельниц не зависимо от уклона поля, длины поливного трубопровода и напора системы с каждой капельницы вода поступает равномерно.

У **не компенсированных** капельниц расход воды зависит от уклона поля, длины поливного трубопровода и напора системы.

Фитинги при капельном орошении используются для соединения распределительного трубопровода с оросительным для забора воды. Они бывают **для лент** и **штуцерные**.



соединение капельных лент

Поливные шланги, ленты и капельницы

Основные параметры капельных лент:

- диаметр*: широко распространенный стандартный диаметр -16 мм., 20 и 22 мм вые ленты используются редко. Они в основном используются для орошения в больших хозяйствах на больших площадях;
- толщина стенок*: она измеряется в mil (1 mil = 0,025 мм) и обозначают механическую прочность и срок службы. Самые тонкие бывают 5-6 mil и используются один сезон. Ленты толщиной 7-8 mil можно использовать вторично. 10-15 mil ленты считаются толстостенными и используются много лет;
- *Капельницы (эмиттеры)* бывают *щелевые* и *интегральные* а также *компенсированные* и *не компенсированные*;



Поливные шланги, ленты и капельницы

Основные параметры капельных лент:

- *расход капельницы:* обычно у компенсированных бывает меньше чем у не компенсированных, у не компенсированных он равен 1,0-1,6 л/час (оптимальный для многих растений, но из-за маленьких отверстий требование к качеству воды большое), у компенсированных он равен 2,0-3,8 л/час, в большинстве случаев применяется на легких почвах с высокой водопроницаемостью;

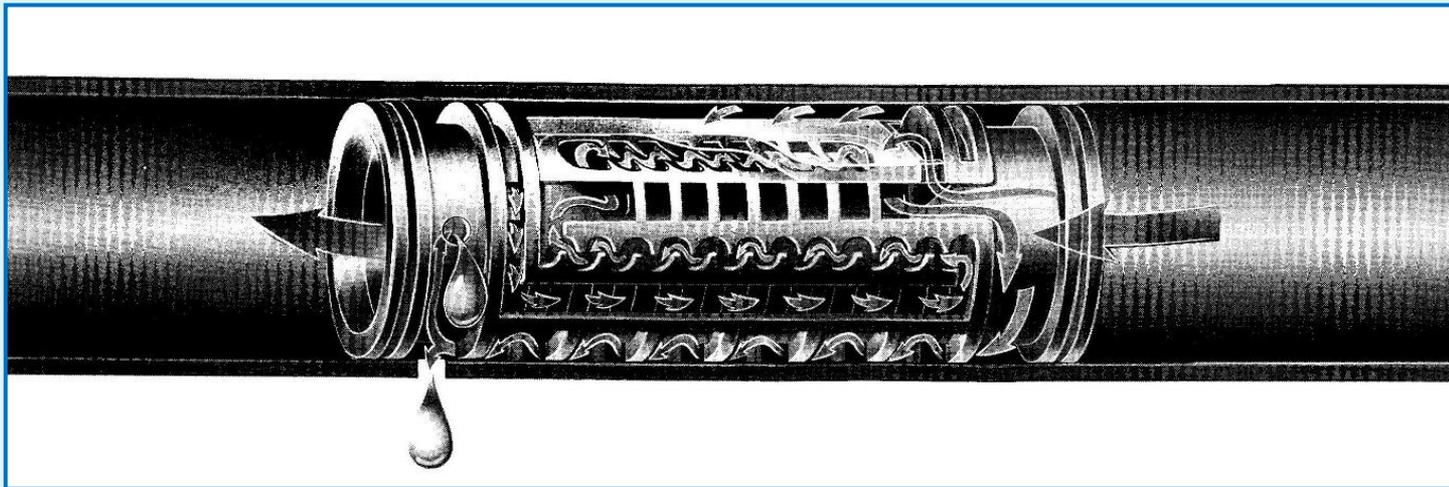
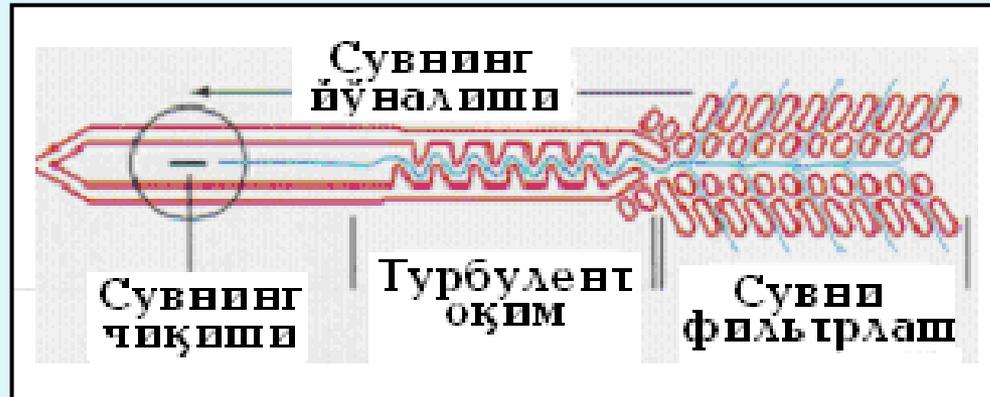
- *расстояние между капельницами (эмиттерами)* в зависимости от вида орошаемой культуры может быть от 10 см до 40 см. В садах и виноградниках принимаются в зависимости от схемы посева;

- *рабочее давление* – в лентах со средней толщиной стенок и средним расходом равно 0,2-0,3 и 0,8-1,1 атм, а с толстыми стенками и большим расходом 0,4-0,8 атм, максимальное значение рабочего давления равно 1,8-2,0 атм;

- *устойчивость к ультрафиолетовым лучам и химическим соединениям.* Если предусматривается фертигация – подача воды с удобрением, устойчивость ленты к соли, макро- и микроэлементам должна быть высокая.



Схема работы интегральных капельниц

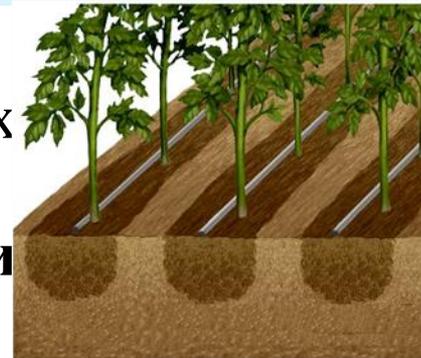


Использование системы капельного орошения

➤ В зависимости от схемы посадки выращиваемой культуры в системах капельного орошения используют **поливные шланги сплошного или очагового увлажнения.**

➤ Поливные шланги **сплошного увлажнения** применяют для полива интенсивных низкорослых садов, овощных и технических культур.

➤ Поливные шланги с **наружными капельницами** применяют для **очагового увлажнения почвы** при поливе садов и виноградников.



Использование системы капельного орошения

- Для внедрения системы капельного орошения вначале систему проектируют.
- При этом участок орошения делят на поливные секторы, что способствует выбору оптимальных диаметров магистральных и распределительных труб.
- Распределительные трубы укладывают перпендикулярно рядам растений, а поливные шланги укладывают вдоль рядов растений.
- Длину поливных шлангов назначают размером не более **150 метров**.
- Поливы проводят по секторам, что позволяет снизить затраты по эксплуатации системы орошения, или малым расходом воды поливать большие площади.



Достоинства использования системы капельного орошения

В результате использования систем капельного орошения достигается:

- ✓ **экономия оросительной воды** в размере **30-50 %** в зависимости от вида выращиваемой культуры;
- ✓ **повышение урожайности** возделываемых культур **от 50 % до нескольких раз**;
- ✓ **улучшение качества урожая** (одинаковые размеры плодов) культур;
- ✓ **сокращение использования минеральных удобрений** на 30-40%;
- ✓ **сокращение материальных (экономия ГСМ) и трудовых затрат**;
- ✓ **сокращение сроков созревания урожая** однолетних культур (особенно хлопчатника);
- ✓ **увеличение продуктивности оросительной воды в 2-3 раза** в сравнении с обычным поливом;
- ✓ **улучшение мелиоративного состояния орошаемого участка** (предотвращается эрозия почвы и т.д.)



Недостатки системы капельного орошения

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



Урожайность сельскохозяйственных культур при капельном орошении

При использовании системы капельного орошения урожайность возделываемых культур достигает:

- ✓ Хлопчатник - 50-55 ц/га
- ✓ Кукуруза - 120-130 т/га (зеленая масса)
- ✓ Кукуруза - 25-32 т/га (зерно)
- ✓ Томаты - 130-140 т/га (открытом грунте)
- ✓ Томаты - 500 т/га (в теплицах)
- ✓ Виноград - 50 т/га
- ✓ Яблоко - 60 т/га
- ✓ Картофель - 45 т/га
- ✓ Лук - 120 т/га



Внедрение капельного орошения

Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан «О мерах по эффективной организации внедрения и финансирования системы капельного орошения и других водосберегающих технологий полива» № 176 от 21 июня 2013 года:

Определить, что внедрение системы капельного орошения осуществляется в приоритетном порядке на:

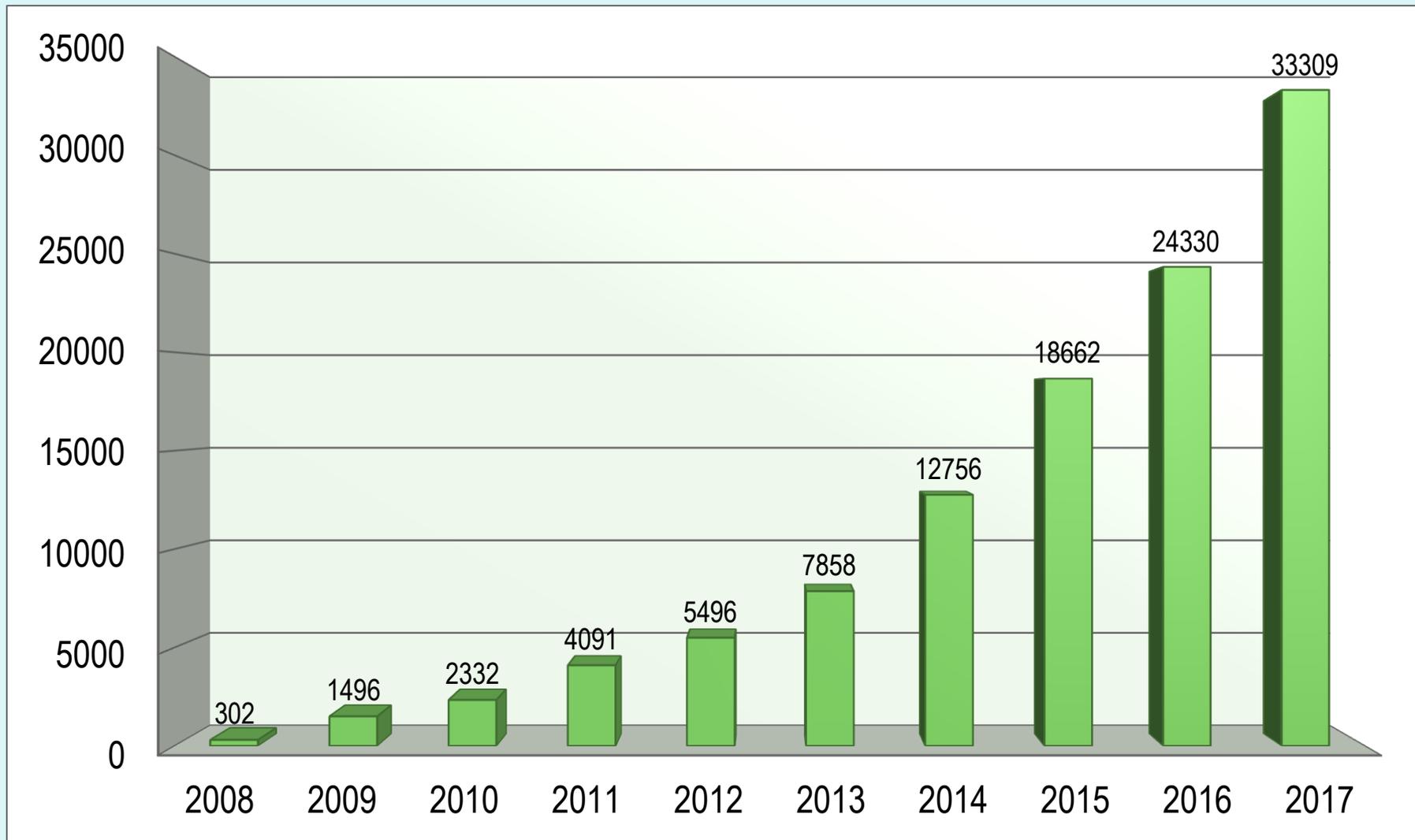
- орошаемых земельных участках со среднемноголетним дефицитом водных ресурсов в вегетационный период, а также на землях машинного орошения с большими затратами по подъему оросительной воды;
- земельных участках, отведенных под сады, виноградники, овощебахчевые и другие высокорентабельные культуры;
- земельных участках с большими уклонами, подверженных ирригационной эрозии;
- равнинных земельных участках с легкими незасоленными и не подверженным засолению грунтами.

Стимулирование государством использования системы капельного орошения

В Узбекистане внедрение систем капельного орошения при возделывании сельхозкультур приоритетно стимулируется государством. В частности:

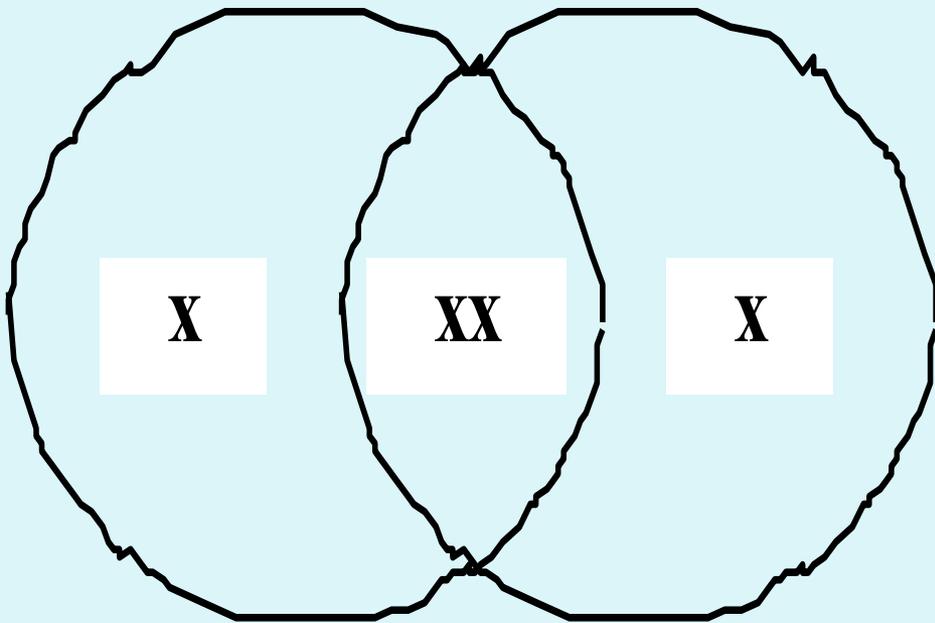
- ✓ выделяются льготные кредиты на внедрение системы капельного орошения;
- ✓ площади внедрения системы капельного орошения освобождаются от уплаты земельного налога в срок на 5 лет;
- ✓ выделяется полиэтиленовая гранула производителям СКО по низкой цене;
- ✓ предоставляется право на использование сэкономленной воды для возделывания повторных культур.

Развитие системы капельного орошения в Узбекистане, гектары



По данным Министерства Сельского и Водного Хозяйства Республики Узбекистан (Минсельводхоз, 2017)

Составьте диаграмму Венна для двух различных способов орошения



В каждый круг впишите различия между выбранными вами способами орошения.

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

Контрольные вопросы по теме

- Виды капельных лент.
- Что вы понимаете под компенсируемыми и некомпенсируемыми капельницами?
- Какую задачу выполняет фитинги в СКО?
- Какие основные параметры капельных лент?
- Какой диаметр и толщина стенок применяется в капельных лентах?
- Какие виды капельниц существуют?
- Что входит в состав элементов СКО?
- Расход и расстояния между капельницами, а также рабочее давление.
- Что вы понимаете под интенсивностью капельниц, и как она определяется?
- Достоинства и недостатки системы капельного орошения.



Спасибо за внимание!