

# КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ



# ПЛАН:

1. Понятие и виды капельного орошения
2. Технология и устройство
3. Проектирование капельного орошения (на примере Жанибекского района Западно-Казахстанской области)



# 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

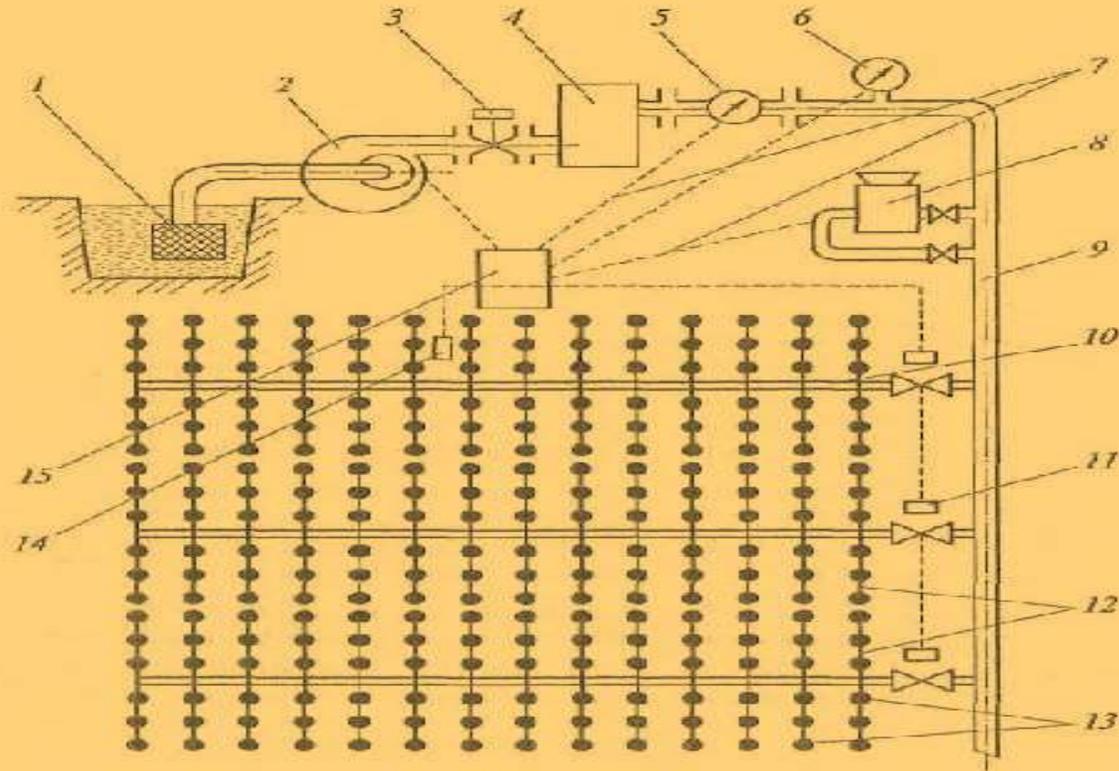
## Преимущества:

- ❑ 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



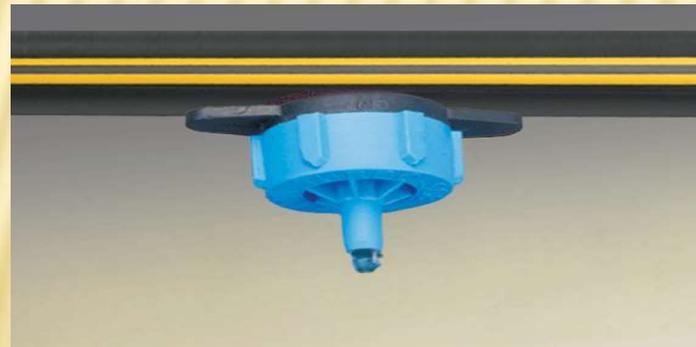
## Основная схема системы капельного орошения:

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 автоматически по сигналу с головы системы.

**По очистке выходного канала** они делятся на неочищаемые, с периодической ручкой очистной и самоочищающиеся.

**По характеру соединения капельниц с полевым трубопроводом** системы бывают с последовательными и параллельными соединениями.

# ТЕХНОЛОГИЯ И УСТРОЙСТВО

## **Система капельного орошения:**

- ❑ 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 :**

- ❑ 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** — внутрь 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 выпускают 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.

# ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ЖАНИБЕКСКОГО РАЙОНА ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ



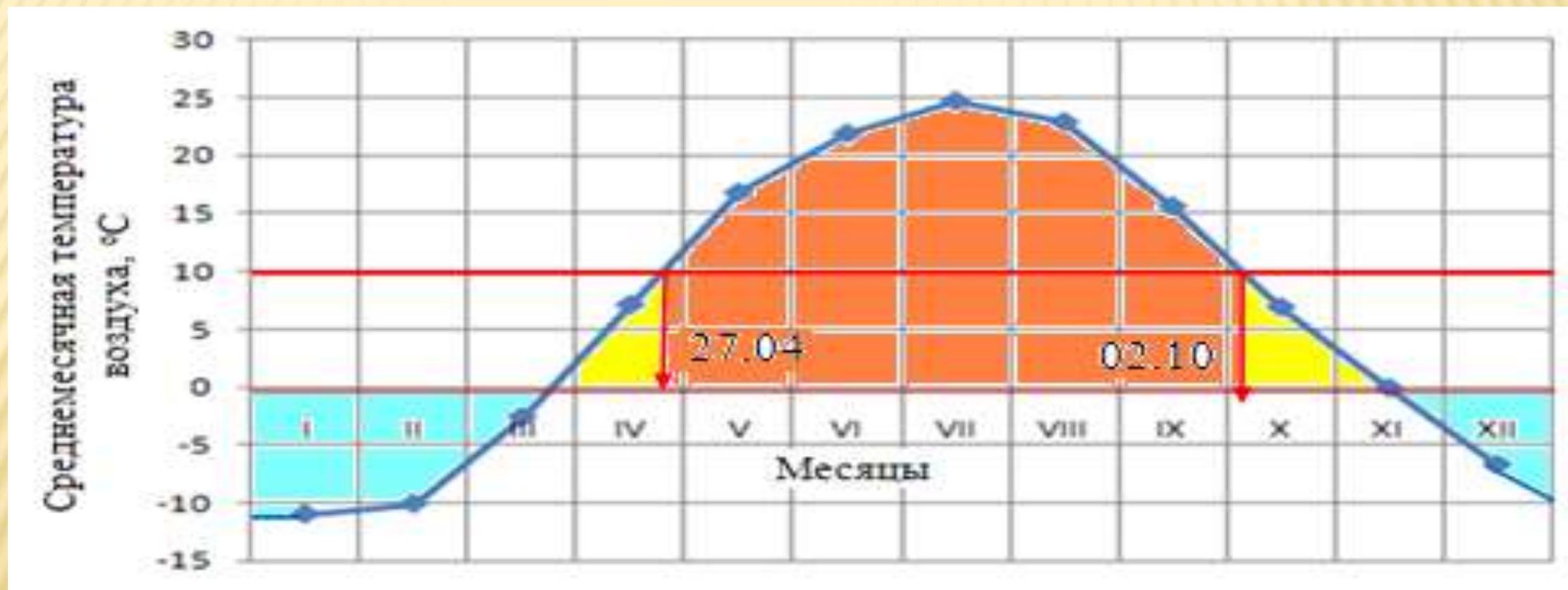
КАРТ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

# ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ЖАНИБЕКСКОГО РАЙОНА ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

## СРЕДНИЕ МЕСЯЧНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО МЕТЕОСТАНЦИИ ЖАНИБЕК

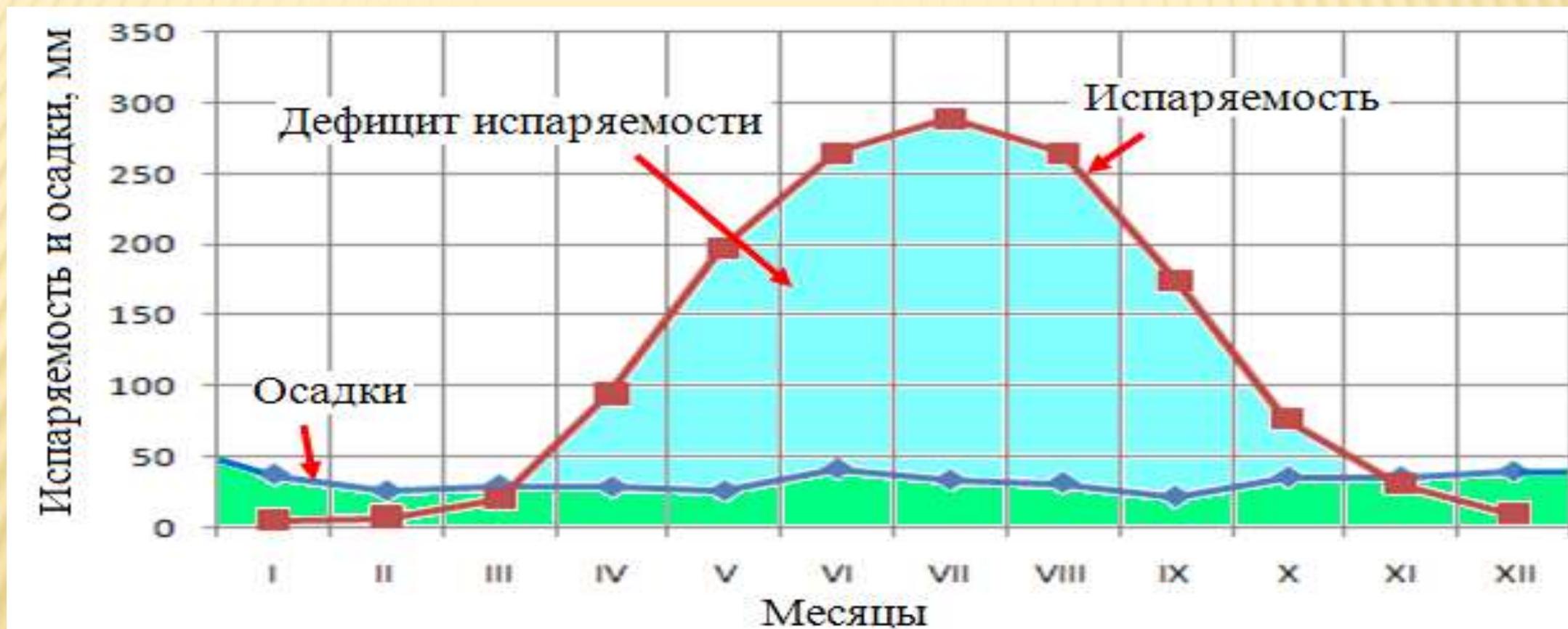
Месяцы	Температура воздуха, °С	Осадки, мм	Скорость ветра, м/с	Относительная влажность воздуха, %	Дефицит влажности воздуха, %	Испаряемость, мм	Коэффициент увлажнения
I	-11.0	38	5.1	84	0.4	5.6	6.80
II	-10.1	26	5.5	81	0.5	7.6	3.40
III	-2.6	30	5.2	77	0.8	20.8	1.40
IV	7.1	29	4.6	49	4.8	94.6	0.31
V	16.8	26	4.5	37	10.6	198.1	0.13
VI	21.9	42	4.2	33	16.2	265.3	0.16
VII	24.7	34	4.0	35	17.3	289.0	0.12
VIII	22.9	32	3.8	36	15.3	264.3	0.12
IX	15.6	22	3.8	41	8.6	175.0	0.13
X	6.9	36	4.2	58	3.2	76.9	0.47
XI	-0.1	36	4.6	72	1.1	31.2	1.15
XII	-6.7	40	4.8	83	0.5	10.2	3.32
Средне годовая	7.1	391	4.5	57	6.6	1438.6	

# ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ЖАНИБЕКСКОГО РАЙОНА ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ



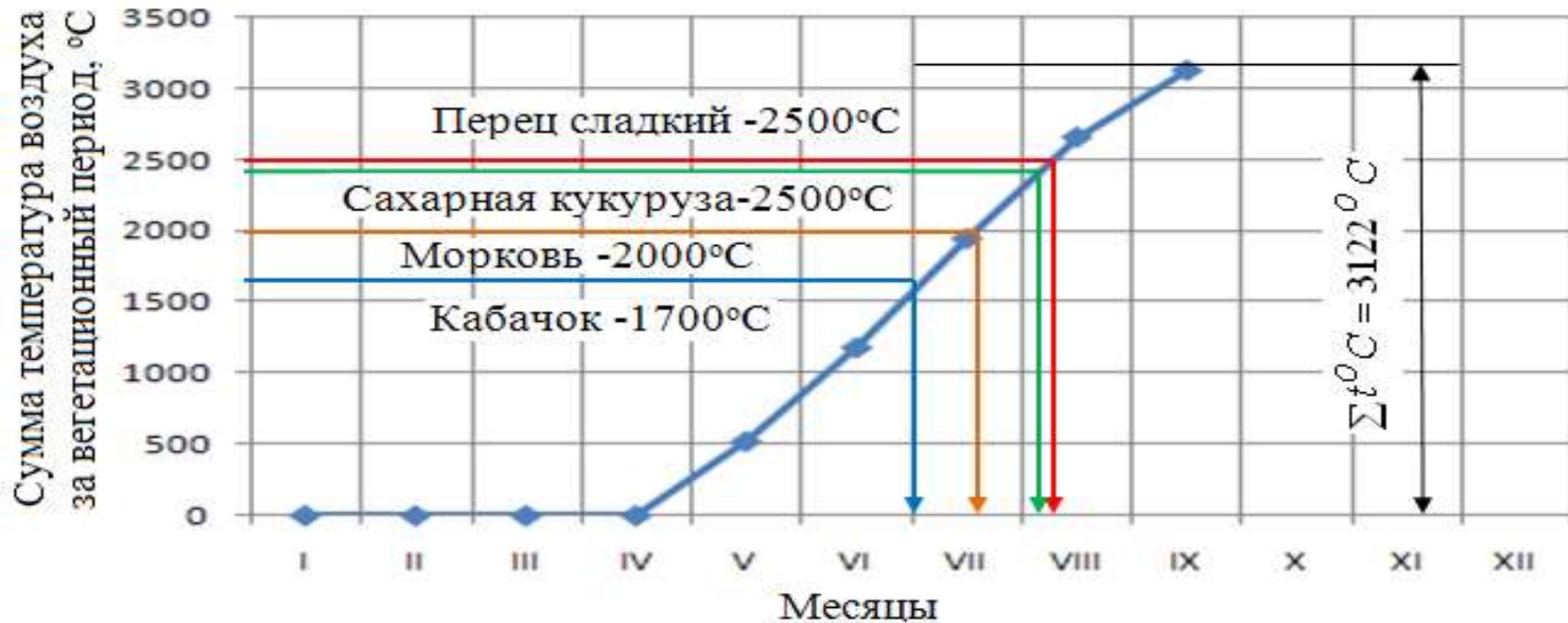
**ГРАФИК СРЕДНЕМЕСЯЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ПО ДАННЫМ МЕТЕОСТАНЦИИ ЖАНИБЕК**

# ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ЖАНИБЕКСКОГО РАЙОНА ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ



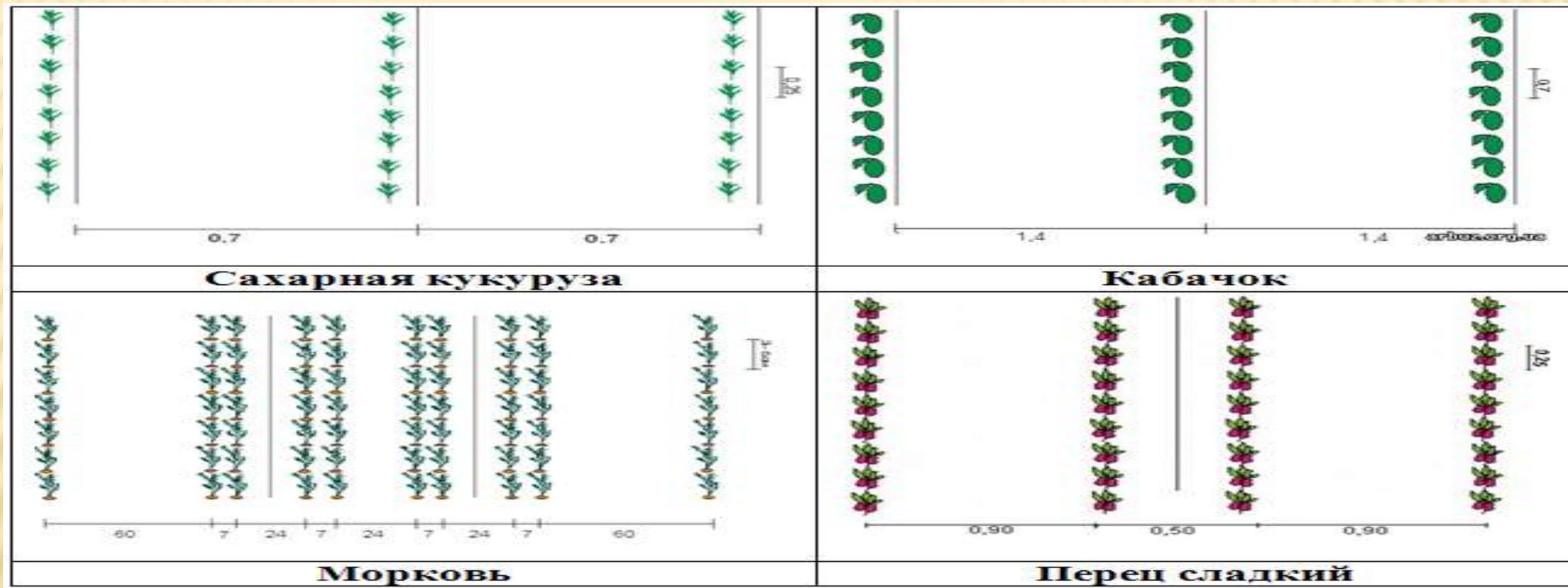
СОВМЕСТНЫЙ ГРАФИК АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ И ИСПАРЯЕМОСТИ  
(МЕТЕОСТАНЦИЯ ЖАНИБЕК)

## ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ



**ТЕПЛОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ  
КРЕСТЬЯНСКОГО ХОЗЯЙСТВА «ШАГАН» ЖАНИБЕКСКОГО РАЙОНА  
ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

# ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ



**ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ СХЕМА ПОСАДКИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР  
ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ**

## **ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ**



**ПЛАН РАСПОЛОЖЕНИЯ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ КРЕСТЬЯНСКОГО ХОЗЯЙСТВА «ШАГАН»  
ЖАНИБЕКСКОГО РАЙОНА ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

# ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

## ПОЧВЕННАЯ КАРТА В КРЕСТЬЯНСКОГО ХОЗЯЙСТВА «ШАГАН» ЖАНИБЕКСКОГО РАЙОНА ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ



ЛЕГЕНДА О ПОЧВЕННАЯ КАРТЕ КРЕСТЬЯНСКОГО ХОЗЯЙСТВА «ШАГАН»  
ЖАНИБЕКСКОГО РАЙОНА ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Тип и свет почвы	Название почвы
$\text{C}_{op} \frac{2}{2-4}$	Каштановые среднесуглинистые почвы
$\text{C}_{op} \frac{2}{2-4}$	Темно-каштановые легкосуглинистые почвы

# ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

## СТРУКТУРЫ ОВОЩНОГО СЕВООБОРОТА ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

№	Культура	Расстояние между рядами, м	Длина трубки капельного орошения, м	Площадь полей, га
1	Сахарная кукуруза	1.40	200	2.80
2	Кабачок	1.80	200	3.60
3	Морковь	1.60	200	3.20
4	Перец сладкий	1.50	200	3.00
5	Сахарная кукуруза	1.40	200	2.80
6	Кабачок	1.80	200	3.60
7	Морковь	1.60	200	3.20
8	Перец сладкий	1.50	200	3.00
Всего				25.20

### СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В СЕВООБОРОТНОМ ПОЛЕ



# ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В  
КРЕСТЬЯНСКОГО ХОЗЯЙСТВА «ШАГАН» ЖАНИБЕКСКОГО РАЙОНА ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ  
ОБЛАСТИ



# ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

## ПРОДОЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ ОРОСИТЕЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА



Суточное водопотребление - самый главный показатель, через которую возможно напрямую перейти к определению сроков и норм поливов, а также продолжительности межполивных периодов. Величину суммарного водопотребления сельскохозяйственных культур биоклиматическим методом определяют по формуле:

$$E_v = E \cdot k_B \cdot k_O, \text{ мм},$$

где  $k_B$  - биологический коэффициент;  $k_O$  - микроклиматический коэффициент;  $E$  - испаряемость (потенциальная эвапотранспирация).

Испаряемость подсчитывают по формуле Н.Н. Иванова:

$$E = K_t \cdot d \cdot f(u),$$

где  $K_t$  - энергетический фактор испарения;  $d$  - дефицит влажности воздуха, мб;  $f(u)$  - функция, характеризующая влияние ветра.

Параметры испаряемости  $K_t$  и  $f(u)$  определяют по зависимости:

$$K_t = \frac{0,0061(25 + t)^2}{l_a},$$

где  $t$  - температура воздуха, °С;  $l_a$  - упругость насыщенного пара, мб.

$$f(u) = 0,64 + 0,12u_2,$$

где  $u_2$  - скорость ветра на высоте 2 м. от поверхности земли, м/с.

При капельном орошении практический интерес представляют определение суточного дефицита нормы водопотребности, которые определяются по формуле:

$$\Delta E_{vci} = \Delta E_{vi} / 30 \text{ ЛЗ1} = K_{ti} \cdot \Delta E_v / 30 \text{ ЛЗ}.$$

# ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

РАСЧЕТ РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ КРЕСТЬЯНСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
«ШАГАН» ЖАНИБЕКСКОГО РАЙОНА ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Культура	Показатели	Месяцы						Сумма
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Природные условия	$t^{\circ}C$	-	16.8	21.9	24.7	22.9	15.6	-
	$\sum t^{\circ}C$	-	521	657	766	710	468	3122
	$\sum t^{\circ}C$	-	521	1178	1994	2654	3122	
	$K_{ti}$	-	0.17	0.21	0.24	0.23	0.15	1.00
Сахарная кукуруза	$\Delta E_{pi}^{\exists}, \text{м}^3/\text{га}$	-	657.9	812.7	928.8	890.1	580.5	3870
	$\Delta e_i, \text{м}^3/\text{га}$	-	21.2	27.1	30.0	28.7	19.4	-
Кабачок	$\Delta E_{pi}^{\exists}, \text{м}^3/\text{га}$	-	657.9	812.7	928.8	890.1	580.5	3870
	$\Delta e_i, \text{м}^3/\text{га}$	-	21.2	27.1	30.0	28.7	19.4	-
Морковь	$\Delta E_{pi}^{\exists}, \text{м}^3/\text{га}$	-	657.9	812.7	928.8	890.1	580.5	3870
	$\Delta e_i, \text{м}^3/\text{га}$	-	21.2	27.1	30.0	28.7	19.4	-
Перец сладкий	$\Delta E_{pi}^{\exists}, \text{м}^3/\text{га}$	-	657.9	812.7	928.8	890.1	580.5	3870
	$\Delta e_i, \text{м}^3/\text{га}$	-	21.2	27.1	30.0	28.7	19.4	-

# ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

Предварительный расчет пропускной возможности фильтростанции по формуле:

$$Q = m \cdot S / T ,$$

где:  $Q$  - пропускная способность фильтростанции, м<sup>3</sup>/ч;  $m$  - поливная норма, м<sup>3</sup>.га;  $S$  - планируемая площадь орошения, га;  $T$  - планируемое время работы системы в сутки, 16-20 ч.

№	Культура	Площадь полей, га	Суточная нормы водопотребности м <sup>3</sup> /га	Планируемое время работы системы в сутки, час	Пропускная способность фильтростанции, м <sup>3</sup> /ч
1	Сахарная кукуруза	2.80	30.0	18	4.57
2	Кабачок	3.60	30.0	18	6.00
3	Морковь	3.20	30.0	18	5.33
4	Перец сладкий	3.00	30.0	18	5.00
5	Сахарная кукуруза	2.80	30.0	18	4.57
6	Кабачок	3.60	30.0	18	6.00
7	Морковь	3.20	30.0	18	5.33
8	Перец сладкий	3.00	30.0	18	5.00

# ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

Для каждой культуры, с учетом возделываемой площади и схемы посадки, рассчитывается потребность в оросительной трубке [26; 27; 28]:

$$L_t = \frac{10000 \cdot S_k}{L},$$

где:  $L_t$  - потребность в оросительной трубке, м;  $S_k$  - площадь возделываемой культуры;  $L$  - расстояние между оросительными трубками (схема посадки).

## ПОТРЕБНОСТЬ В ОРОСИТЕЛЬНОЙ ТРУБКЕ

№	Культура	Расстояние между трубками, м	Потребность на гектар, м	Потребность на культуру, м
1	Сахарная кукуруза	1.40	7142	40000
2	Кабачок	1.80	5555	40000
3	Морковь	1.60	6250	40000
4	Перец сладкий	1.50	6467	40000
Всего				160000

# ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

Для определения расхода воды на гектар пользуются следующей зависимостью, м<sup>3</sup>/ч:

$$W = \frac{10 \cdot q}{L \cdot x}$$

На основе гидравлических характеристик оросительной трубки определяется расход воды на гектар при капельном орошении

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА ВОДЫ НА ГЕКТАР ДЛЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

№	Культура	Расход воды на 1 га, м <sup>3</sup>	Расход воды на всю площадь, м <sup>3</sup>
1	Сахарная кукуруза	33.3	186.5
2	Кабачок	26.0	187.2
3	Морковь	23.2	148.5
4	Перец сладкий	31.1	186.6
<b>Итого</b>			<b>708.8</b>

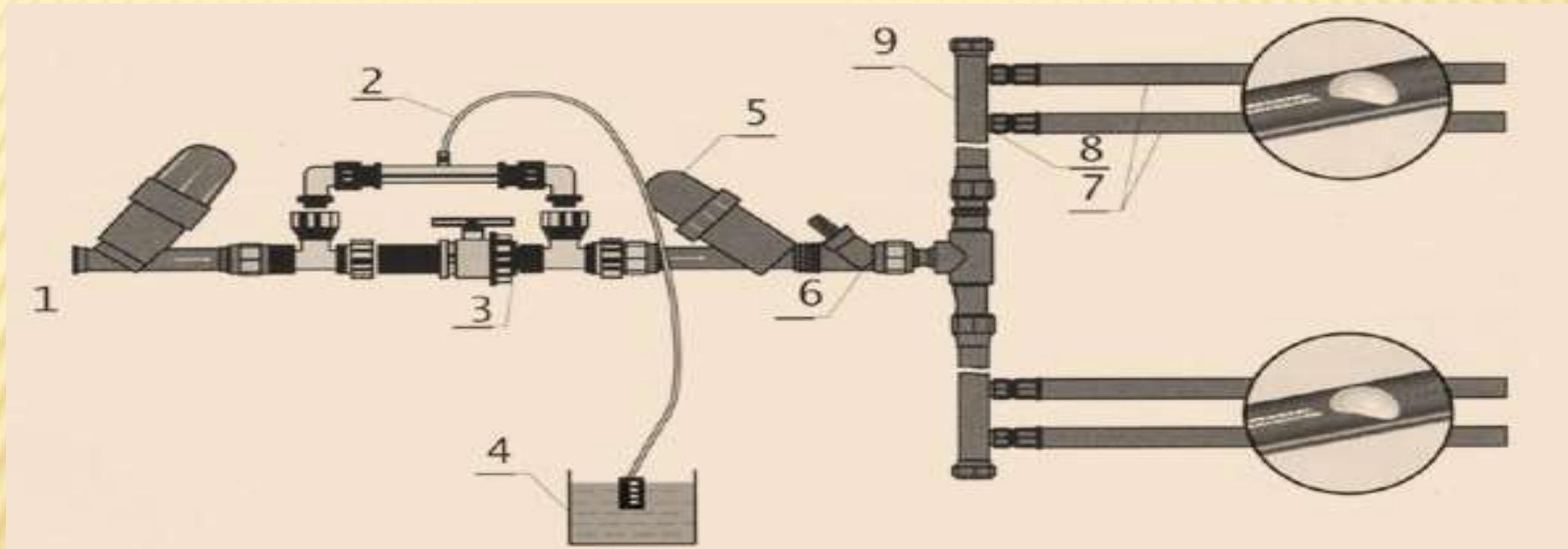
# ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

## РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В ВОДЕ КАЖДОГО ПОЛИВОЧНОГО БЛОКА

№ полей	№ блока	Культура	Площадь, га	Расход воды, м <sup>3</sup> /час	Максимальное время полива, час	Максимальное время полива по схеме, час
1	1а	Сахарная кукуруза	2.80	33.3	0.73	0.73
2	2а	Кабачок	3.60	26.0	0.94	0.94
3	3а	Морковь	3.20	23.2	1.06	1.06
4	4а	Перец сладкий	3.00	31.1	0.82	0.82
5	5а	Сахарная кукуруза	2.80	33.3	0.73	0.73
6	6а	Кабачок	3.60	26.0	0.94	0.94
7	7а	Морковь	3.20	23.2	1.06	1.06
8	8а	Перец сладкий	3.00	31.1	0.82	0.82
Итого			25.2			7.10

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

## КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ



1. Фильтра грубой очистки; 2. Инжектора удобрительного; 3. Обвязки; 4. Емкости с удобрениями; 5. Фильтра дискового/сетчатого; 6. Регулятора давления; 7. Капельной ленты; 8. Старт-коннектора (фитинг); 9. Трубы разводящий (коллектор).

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ



**ТИПОВАЯ СХЕМА МОНТАЖА СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ НА УЧАСТКЕ РАЗДЕЛЕННОМ НА 8-МЬ СЕКТОРОВ (1- ФИЛЬТР ГРУБОЙ ОЧИСТКИ; 2- ИНЖЕКТОР УДОБРИТЕЛЬНЫЙ; 3-ОБВЯЗКА; 4-ЕМКОСТЬ С УДОБРЕНИЯМИ; 5- ФИЛЬТР ДИСКОВЫЙ/СЕТЧАТЫЙ; 6-РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ; 7-КАПЕЛЬНАЯ ЛЕНТА; 8-СТАРТ-КОННЕКТОР (ФИТИНГ); 9-ТРУБА РАЗВОДЯЩАЯ (КОЛЛЕКТОР).**

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

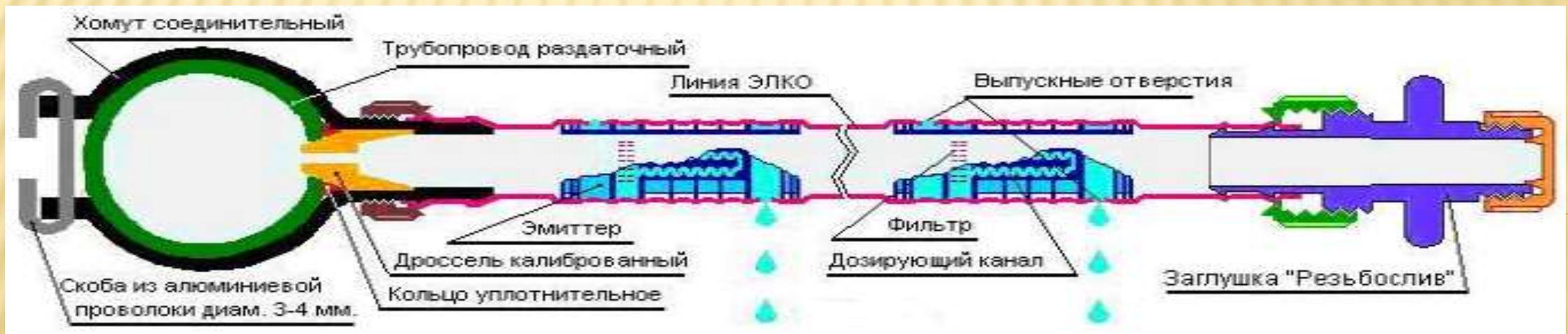
№ сектора	Наименование трубопровода	Площадь сектора, га	Расчетный поток воды, м <sup>3</sup> /час	Скорость движения воды, м/с	Диаметр трубы, м	Принятый диаметр трубы, м	Площадь живого сечения, м <sup>2</sup>	Фактическая скорость воды, м/с
1	Трубопровод раздаточный	2.80	33.3	1.90	0.169	0.150	0.0177	1.382
2	Трубопровод раздаточный	3.60	26.0	1.90	0.147	0.150	0.0177	1.147
Участковый трубопровод		6.40	59.3	1.90	0.234	0.200	0.0314	1.389
3	Трубопровод раздаточный	3.20	23.0	1.90	0.147	0.150	0.0177	1.463
4	Трубопровод раздаточный	3.00	31.1	1.90	0.147	0.150	0.0177	1.463
Участковый трубопровод		6.20	54.1	1.90	0.217	0.200	0.0314	1.549
<b>Магистральный трубопровод</b>		<b>12.60</b>	<b>113.4</b>	<b>1.90</b>	<b>0.339</b>	<b>0.300</b>	<b>0.0707</b>	<b>1.672</b>
5	Трубопровод раздаточный	2.80	33.3	1.90	0.169	0.150	0.0177	1.382
6	Трубопровод раздаточный	3.60	26.0	1.90	0.147	0.150	0.0177	1.147
Участковый трубопровод		6.40	59.3	1.90	0.234	0.200	0.0314	1.389
7	Трубопровод раздаточный	3.20	23.0	1.90	0.147	0.150	0.0177	1.463
8	Трубопровод раздаточный	3.00	31.1	1.90	0.147	0.150	0.0177	1.463
Участковый трубопровод		6.20	54.1	1.90	0.217	0.200	0.0314	1.549
<b>Магистральный трубопровод</b>		<b>12.60</b>	<b>113.4</b>	<b>1.90</b>	<b>0.339</b>	<b>0.300</b>	<b>0.0707</b>	<b>1.672</b>

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

## КОНСТРУКЦИЯ КАПЕЛЬНОЙ ЛЕНТЫ Т-ТАРЕ



## СХЕМА СОЕДИНЕНИЯ КАПЕЛЬНОЙ ЛЕНТЫ В РАЗВОДЯЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ



# ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

## СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЕ ФИЛЬТРОСТАНЦИИ



## ХАРАКТЕРИСТИКА НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ ПСМ ДНУ-480/20 (СЕРИЯ ROVATTI, ИТАЛИЯ)

Подача, м <sup>3</sup> /час	Напор, м	Потреб- ная мощ- ность, кВт	Эксплуата- ционная чистота вращения, об/мин	Модель двигателя	Расход топлива, л/час	Емкость баков, л
240-600	15-28.3	30.7-40.5	1450-1600	ММЗ Д-243	8.4-10.8	150

## ЭКОЛОГО – ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

### ПОКАЗАТЕЛИ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

№	Показатели	Единица измерения	Количественные показатели
1	Стоимость валовой продукции (СВП)	тыс.тг	122744.0
2	Общие издержки ( $I_{общ}$ )	тыс.тг	36823.2
3	Чистый доход (ЧД)	тыс.тг	85920.8
4	Чистый доход (ЧД) на 1 га	тенге	3409556.0
5	Капитальные затраты	тыс.тг	14147.880
6	Срок окупаемости капитальных затрат	лет	0,16