



# Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства



По предмету “Ирригация и мелиорация”

**Тема: Общие  
сведения об  
орошении. Виды  
орошения.  
Оросительная  
система.**

Выполнил: Доцент  
Исабаев.К.Т.

# ПЛАН

1. **Определение потребности в орошении.**
2. **Виды орошения по воздействию на почву и растения.**
3. **Вегетационные и невегетационные орошения. Регулярное орошение. Регулярное и одноразовое орошение.**
4. **Качество оросительной воды.**
5. **Оросительная система и её элементы.**

# Литература:

1. Шукурлаев Х.И., Бараев А.А., Маматалиев А.Б. «Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации». Ташкент. 2007.-300 стр.
2. Костяков А.Н. «Основы мелиорации», М.: Сельхозгиз, 1960 г.-604 стр.
- 3.Нерозин А. Е. Сельскохозяйственные мелиорации.-Ташкент: Ўқитувчи, 1980.-269 с.
4. Справочник хлопчатника. Ташкент, 2017г.

# Потребность в орошении земель

Орошение регулирует одну из составляющих плодородия – водоснабжение растений, глубоко влияя на другие стороны – химизм, тепловой и воздушный режимы и микробиологическую деятельность почв. В естественных условиях водный фактор обычно неустойчив. Орошение применяется в тех случаях, когда естественные осадки не обеспечивают влажность почвы, необходимую для создания благоприятных условий произрастания сельскохозяйственных культур и получения высоких и устойчивых урожаев.

А. Н. Костяков при выделении зон естественного увлажнения пользовался коэффициентом водного баланса  $K$  :

$$K = \frac{\mu \cdot P}{E}; \quad E = 100 \cdot t \cdot \left( 1 - \frac{a}{100} \right),$$

где  $P$  – осадки за год, мм;  $\mu$  – коэффициент использования осадков;  $E$  – испаряемость, мм;  $t$  – среднегодовая температура воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $a$  – среднегодовая относительная влажность воздуха, %.

По А. Н. Костякову, территория разделена на три крупные зоны: избыточного увлажнения (гумидная зона) –  $K > 1,2$ ; неустойчивого увлажнения (субаридная зона) –  $K = 0,8-1,2$  и недостаточного увлажнения (аридная зона) –  $K < 0,8$ .

- Анализ климатических показателей природных зон Республики Узбекистан показывает, что среднегодовое количество осадков колеблется от 100 до 200-250 мм. В летние месяцы осадков выпадает очень мало. Среднегодовая испаряемость составляет 1400-1700 мм и более. Естественное увлажнение крайне недостаточно.
- По всем вышеперечисленным зонам Центральная Азия, в том числе территория Республики Узбекистан, относится к зоне недостаточного естественного увлажнения, то есть к засушливой аридной зоне. В засушливой зоне возделывать сельскохозяйственные культуры без орошения невозможно.

## Виды орошения по воздействию на почву и растения.

- С технической точки зрения орошение (от лат. *Irrigatio*-ирригация) – это искусственное увлажнение почвы. Его применяют в том случае, если естественного увлажнения почвы осадками недостаточно для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.





По воздействию на почву и растения орошение может быть:

- **увлажнительным**, когда в почве ощущается недостаток усвояемой растениями влаги. С этой целью воду из рек и водохранилищ по системе оросительных каналов и трубопроводов подают на поля, занятые культурой;

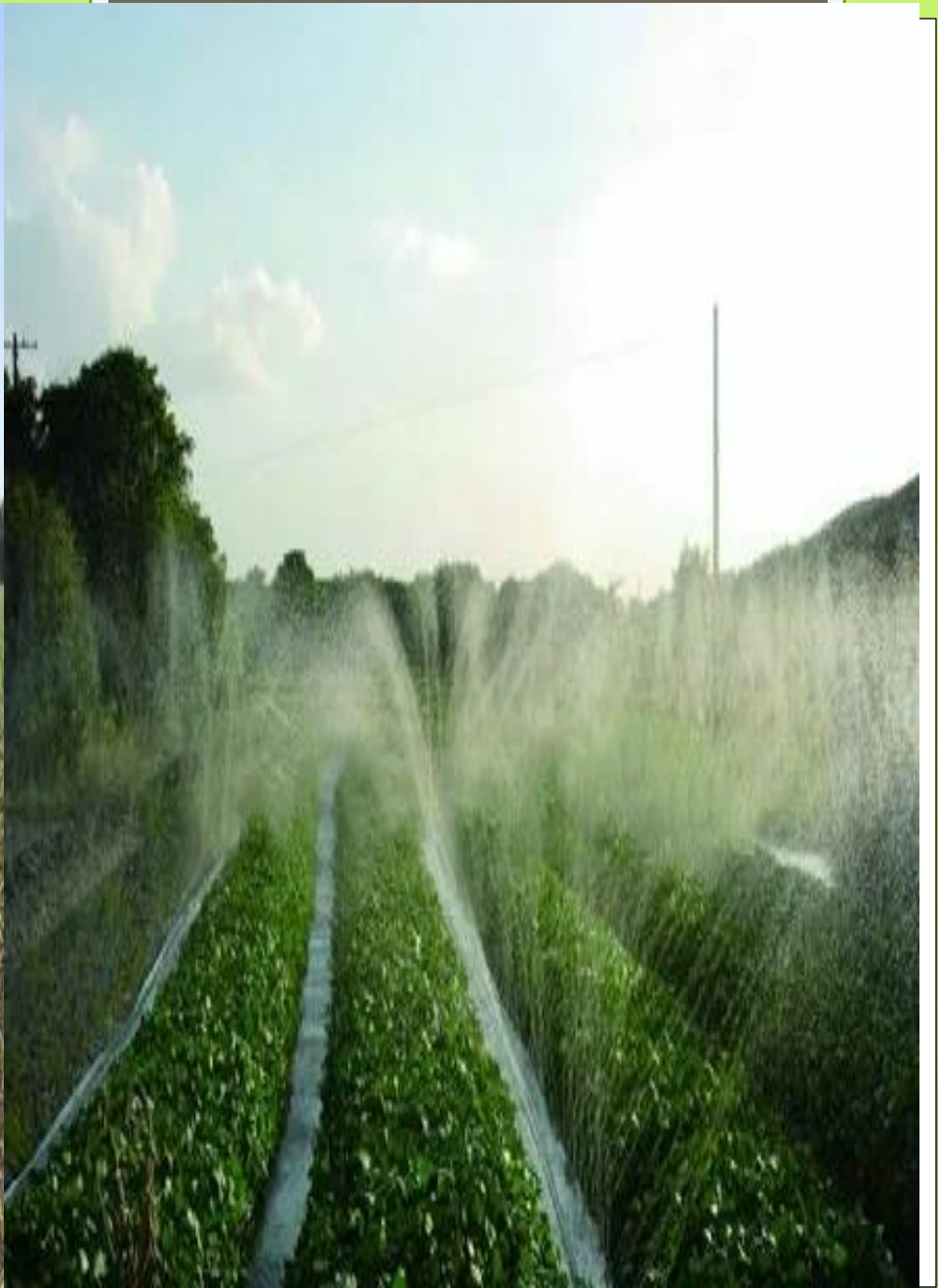
- **удобрительным**, когда вместе с водой на поля подаётся необходимое

количество растворенных в ней питательных веществ и различных интерградиентов (использование бытовых и промышленных вод);

- **утеплительным**, когда воду (весенние паводковые воды, термальные воды, поступающие с заводов, теплоцентралей, гейзеров) подают на поля, в теплицы, парники с целью согревания почвы;

**окислительным**, когда речную воду, обогащённую кислородом, подают на поля, луга и рисовые массивы, где почва обеднена кислородом и где закисные соединения превалируют над окисными (орошение полами водами пойменных лугов, орошение рисовых земель, дренаж и окисление тяжёлых почв с близким рудяковым горизонтом);

- **влажозарядковым**, или **запасным**, когда вода из рек и водохранилищ в осенний и зимний периоды подаётся на поля или многолетние насаждения (озимые, травы, сады, виноградники) для создания необходимых запасов воды не только в верхнем (1 м), но и более глубоких (2 м) слоях почвы. К этому виду запасного орошения относится также подача воды в специальные скважины или фильтрующие каналы с целью повышения запасов грунтовых вод в подземных водохранилищах, используемых для орошения сельскохозяйственных культур



- **промывным**, когда воду подают на поля или отдельные участки для растворения и вымывания из корнеобитаемого слоя почвы вредных солей.

- Вегетационное орошение увлажнительное, удобрительное, утеплительное, окислительное, послепосевное, послепосадочное.
- К невегетационному относятся- влагозарядковое, промывное, предпахотное, предпосевное, провакационное.

# Регулярное и одноразовое орошение.

В зависимости от характера действия различают орошение регулярное и одноразовое (вагозарядное). При регулярном орошении почву увлажняют в течение всего вегетационного периода в соответствии с потребностями сельскохозяйственных культур в воде, складывающимися погодными условиями (в особенности выпадающими осадками), хозяйственными возможностями. Одноразовое орошение включает только один полив за год, обычно это весенняя или осенняя влагозарядка при лиманном орошении.

**Регулярное орошение** – основной и наиболее интенсивный вид орошения, который позволяет поддерживать оптимальные влагозапасы в почве в течение всего периода вегетации, но оно дорогостоящее. Влагозарядковое орошение обеспечивает заметную прибавку урожая благодаря созданию в слое почвы глубиной 1-2 м и более значительных запасов влаги, которые растение может использовать постепенно, по мере углубления корневой системы, а также в результате миграции почвенной влаги.



Различают также орошение **сплошное** и **выборочное**. Сплошное орошение характерно для сильно засушливых (аридных) районов, где культурное земледелие немыслимо без орошения. В более влажных регионах поливают обычно не все, и даже не большую часть единицы водопользования, а только часть земель, на которых выращивают наиболее ценные культуры, создающие основу экономики хозяйства, или наиболее отзывчивые на орошение (выборочное орошение) растения. В основе применения выборочного и сплошного орошения лежат не только почвенно-климатические особенности района расположения хозяйства, но и организационно-хозяйственные и экономические условия.

Под влиянием орошения нередко изменяются природные условия не только орошаемого массива, но и окружающих его земель. В водном балансе массива существенно увеличиваются приходные статьи за счёт потерь воды из каналов и на полях при поливе. Вследствие этого изменяется режим грунтовых вод; они могут постепенно подниматься на орошаемом массиве и окружающих землях. При проектировании орошения обязательно составляют прогноз динамики уровня грунтовых вод. Если окажется, что при орошении грунтовые воды могут подняться ближе 2-3 м от поверхности земли, то необходимо предусмотреть соответствующие мероприятия по защите орошаемого массива и окружающих земель от отрицательных последствий.



## Качество оросительной воды.

Качество оросительной воды обычно оценивается тремя показателями: наличием взвешенных частиц, температурой, минерализацией. При наличии в источнике орошения холодной воды, которая может оказать отрицательное воздействие на растение, особенно при высокой температуре воздуха, на оросительных системах обычно предусматривают устройство бассейнов, обеспечивающих прогревание холодной воды. Не рекомендуется полив при температуры воды ниже 14С.

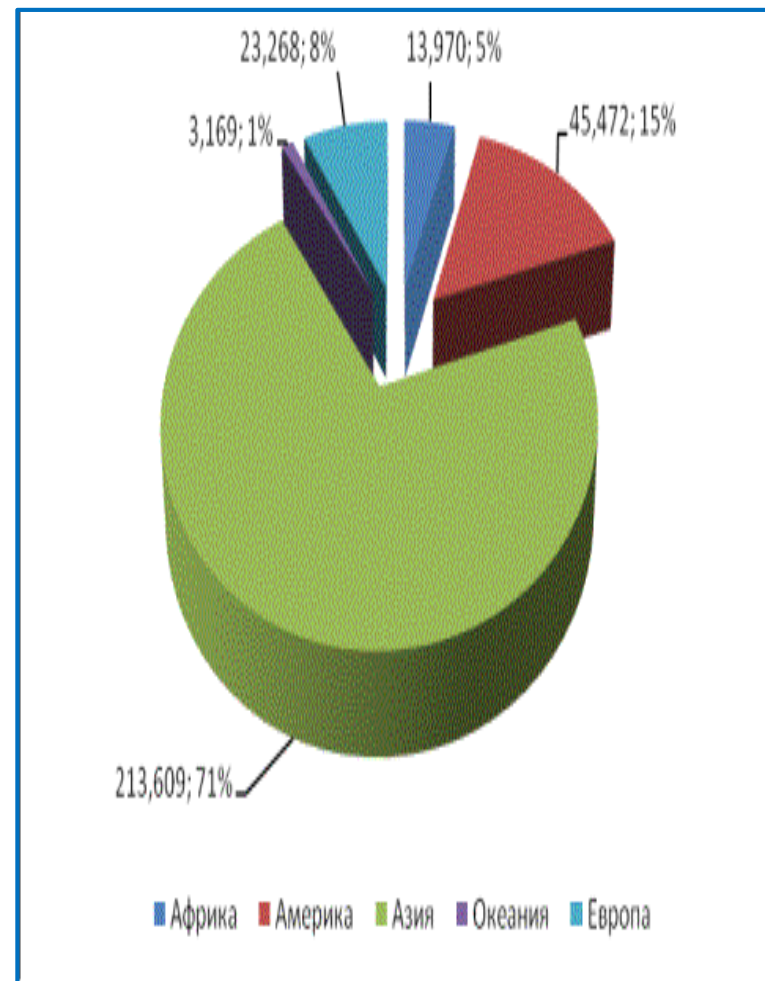
- Взвешенные наносы, содержащиеся, как правило, в водах горных рек, улучшают агрегатное состояние почв, так как в процессе их осаждения происходит аккумуляция из оросительной воды углекислого кальция и обогащение органическими веществами, что способствует созданию комковатой структуры почвы. Мелкие фракции наносов содержат питательные вещества и имеют большую агрохимическую ценность.
- Рекомендуемая величина наносов в оросительной воде до 1,5 кг/м<sup>3</sup>.

- В оросительной воде допускается содержание растворимых солей до 0,10%, то есть 1 г/л, при этом в почву поступает около 1000 г растворенных солей на каждые 1000 м<sup>3</sup> воды. Допустимое содержание солей в оросительной воде зависит также и от её химического состава и водно-физических свойств почв: на лёгких почвах оно выше, чем на тяжёлых. При минерализации воды от 2 до 5 г/л необходимо учитывать химический состав солей, свойства почвы и орошаемые культуры.

На орошаемые земли приходится 40% мирового производства продовольствия и 60% производства зерновых. Высокая продуктивность орошаемых земель стимулирует дальнейшее увеличение их площади во всем мире. Несмотря на рост урожайности в последние 20 лет с одного га на 40%, удельное потребление воды на один га орошаемых площадей остается практически неизменным на протяжении последнего столетия.

Значительная часть сельскохозяйственных угодий орошается в Китае (68%), Японии (57%), Ираке (53%), Иране (45%), Саудовской Аравии (43%), Пакистане (42%), Израиле (38%), Индии и Индонезии (по 27%), Таиланде (25%), Сирии (16%), Филиппинах (12%) и Вьетнаме (10%). В Африке, кроме Египта, существенна доля орошаемых земель в Судане (22%), Свазиленде (20%) и Сомали (17%), а в Америке - в Гайане (62%), Чили (46%), Мексике (22%) и на Кубе (18%). В США орошается 10% сельскохозяйственных земель, в основном на западе страны. В Европе орошаемое земледелие развито в Греции (15%), Франции (12%), Испании и Италии (по 11%).

## Распределение орошаемых земель по континентам, млн. га; %



## ОРОШАЕМЫЕ ЗЕМЛИ ПО СТРАНАМ МИРА

| Страны     | Площадь | Страны    | Площадь |
|------------|---------|-----------|---------|
| Китай      | 74      | Испания   | 3,1     |
| Индия      | 42,1    | Египет    | 2,9     |
| США        | 26      | Бразилия  | 2,5     |
| Пакистан   | 16,1    | Судан     | 2,5     |
| Россия     | 5,7     | Франция   | 2,5     |
| Индонезия  | 5,3     | Аргентина | 1,7     |
| Мексика    | 5,1     | Чили      | 1,3     |
| Узбекистан | 4,3     | Болгария  | 1,3     |
| Ирак       | 4,0     | Австрия   | 1,27    |
| Румыния    | 3,4     | ЮАР       | 1,2     |
| Япония     | 3,4     | Перу      | 1,08    |
| Италия     | 3,3     |           |         |

# Функции и назначение оросительной системы.

**Оросительная система** – это комплекс взаимосвязанных сооружений, зданий и устройств, обеспечивающий в условиях недостаточного естественного увлажнения оптимальный водно-солевой режим почвы для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

■ Оросительная система состоит из следующих элементов:

1) Орошаемые земли.

2) Источник орошения (реки, подземные воды, сточные воды и другие)

3) Головная часть оросительной системы:

а) Головное водозаборное сооружение;

б) Регулятор;

в) Головной участок магистрального канала;

г) Отстойник;

д) Защитные дамбы;

е) Вспомогательные устройства;

4) Проводящая (постоянная) часть оросительной сети:

- а) Магистральный канал;
- б) Межхозяйственный распределитель;
- в) Хозяйственный распределитель;
- г) Внутрихозяйственный распределитель;
- д) Участковые распределители;

Задача проводящей части – это приведение (транспортировка) воды из источника орошения до орошаемых земель.



5) Регулирующая (временная) часть оросительной сети:

а) Временные оросители

б) Выводные борозды

в) Борозды

- Задачи регулирующей части оросительной сети  
переведение воды из состояния водяного тока в почвенную влагу.

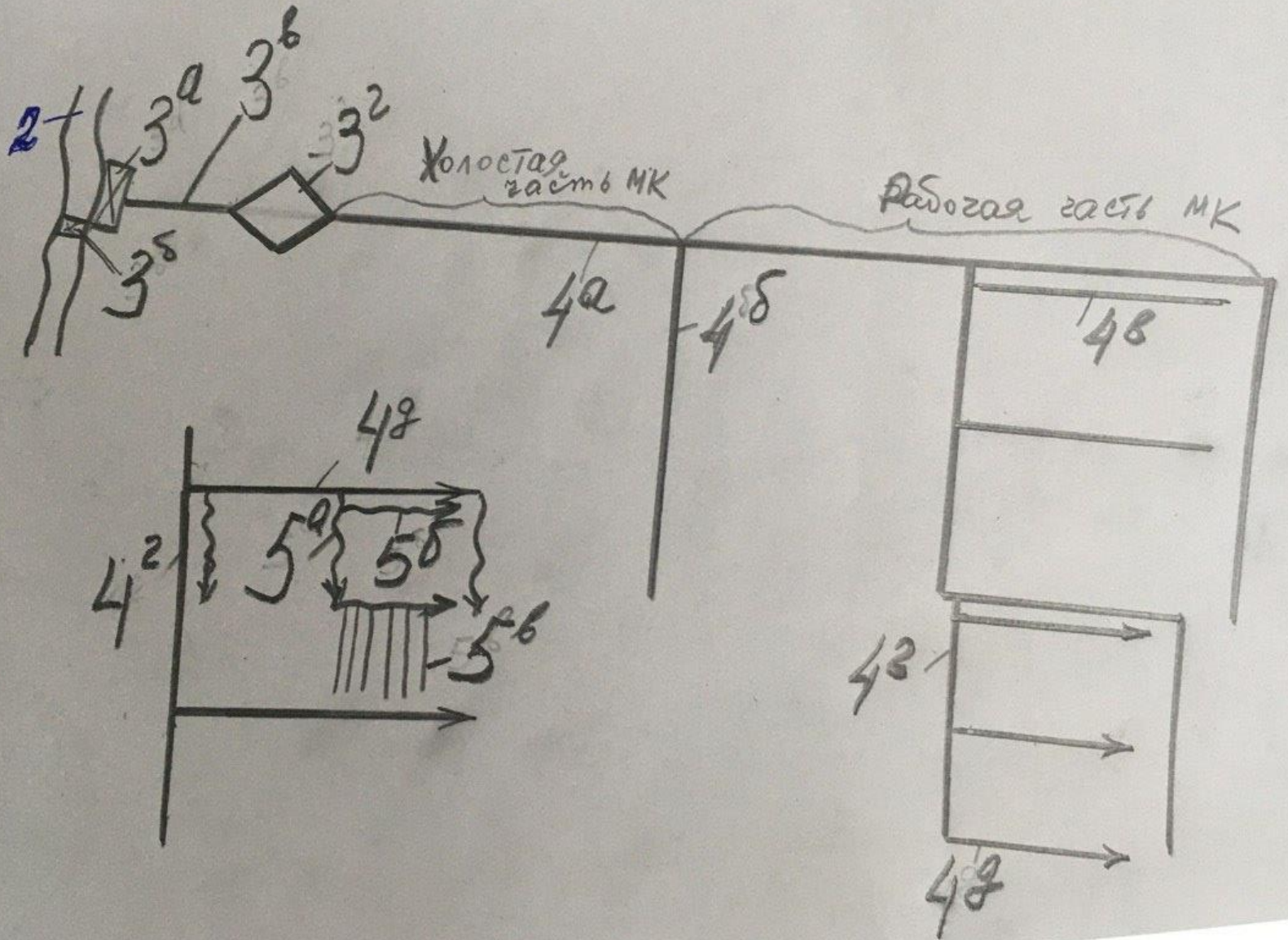
6) Сооружения предохраняющие оросительную систему от разрушений

7) Водоотводящая сеть;

8) Полевые дороги;

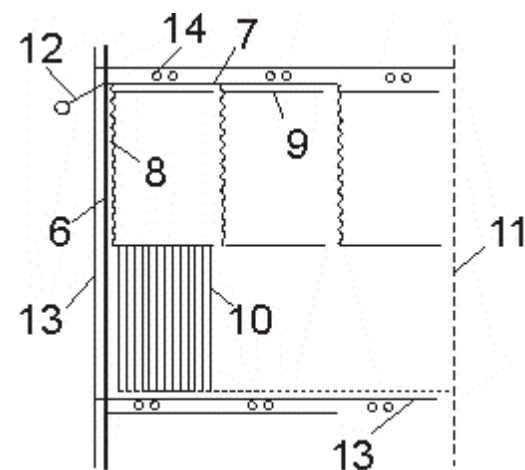
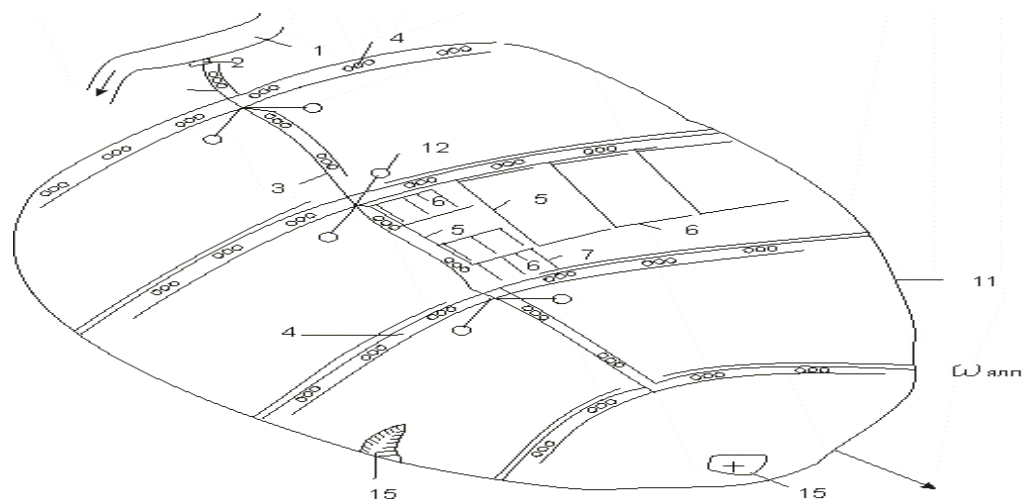
9) Лесные полосы;

10) Сооружения на оросительной сети;



- Комплекс сооружений оросительной системы должен обеспечивать в условиях недостаточного естественного увлажнения подачу воды в необходимых объёмах и в требуемые сроки, отвод дренажных и сбросных вод с территории орошаемых земель, а также поддержание благоприятных водно-воздушных, водно-солевых режимов почв для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. распространены системы регулярного орошения.
- Орошаемые земли со всеми их особенностями (рельеф, почва, гидрогеологические условия) являются основным элементом оросительной системы. От них в значительной степени зависят состав, число и конструкция других элементов.

Следовательно, оросительная система регулярного орошения представляет собой (рис. 1) комплекс из орошаемых земель, источника орошения и головного водозабора, проводящей распределительной сети от головного сооружения до орошаемых полей, регулирующей сети на полях, сооружений для предохранения оросительной системы от разрушения, водоотводящей сети с орошаемой территории, дорожной сети, лесные полосазащитные полосы, сооружения на оросительной, водоотводящей и дорожной сети, сооружения на орошаемых землях для контроля за мелиоративным состоянием орошаемой территории.



**Рис. 1. Схема основных элементов регулярно действующей оросительной системы:**

1-источник орошения; 2-водозабор (головной участок питания оросительной системы); 3-магистральный канал; 4-межхозяйственный распределитель; 5-хозяйственный распределитель; 6-внутрихозяйственный распределитель; 7-участковый распределитель; 8-временный ороситель; 9-выводные борозды; 10-поливные борозды; 11-сбросная (коллекторно-дренажная) сеть; 12-сооружение на оросительной сети; 13-дороги; 14-лесные полосы; 15-неудобные земли

Головной участок оросительной системы предназначен для забора воды из источника в магистральный канал в необходимых количествах и в нужные сроки. В состав головного участка входят: головное водозаборное сооружение, регулирующие сооружения в русле реки, отстойник, головной участок магистрального канала, защитные дамбы и вспомогательные устройства. Если оросительная система получает воду из водохранилища, то в головной участок входит водоём с плотиной, водосбором, водозабором и другими сооружениями. При машинном подъёме воды в головной участок входят водозаборное сооружение, насосная станция и нагнетательный трубопровод.



Проводящая оросительная сеть состоит из магистрального канала, межхозяйственных, хозяйственных и внутрихозяйственных распределителей. Магистральный канал (МК) имеет холостую часть – от водозабора до первого распределительного канала – и рабочую часть, где от МК отходят распределители. На больших оросительных системах магистральные каналы могут иметь ветви или может быть несколько МК (на конусах выноса).

Межхозяйственные распределители (МХР) забирают воду из магистрального канала и подают её в хозяйственные распределители (ХР). Иногда хозяйственные распределители получают воду непосредственно из магистрального канала. Из хозяйственного распределителя вода поступает во внутрихозяйственные распределители (ВХР) разного порядка.

Из последнего постоянного распределителя, проходящего по границе поля и называемого участковым (УР), воду подают на поле с помощью временных оросителей и отходящих от них выводных борозд, а также постоянных и передвижных трубопроводов. Из оросительной сети на поле вода поступает в регулирующие элементы оросительной системы – борозды, на полосы и в чеки. Регулирующая сеть переводит воду из состояния тока в почвенную влажность. Она обеспечивает необходимый режим орошения растений и работает обычно прерывисто (кроме рисовых полей).

В состав сооружений, предохраняющих оросительные системы от разрушений входят: нагорные каналы для перехвата поверхностных вод с водосбора, селесбросы под крупными каналами или над ними и большими дорогами, плотины для задержания ливневых и талых вод и селевых потоков, сооружения на действующих оврагах для закрепления и прекращения роста их и т.д. Защитные сооружения имеют большое значение в горных и предгорных районах.



Водоотводящую сеть устраивают двух видов: сбросную для отвода с орошаемой территории излишней поверхностной воды, образующейся при ливнях, опорожнении каналов, авариях и т.д., и коллекторно-дренажную – для удаления засоленных грунтовых и промывных вод при близком залегании их от поверхности земли.

Внутрихозяйственные дороги – для сообщения между полями, с усадьбами и полевыми станами; межхозяйственные и подъездные – для связи каждого хозяйства с железнодорожными станциями, пристанями на реках или с административными центрами; эксплуатационные – для обслуживания водозаборов, оросительной и водоотводящей сети и сооружений на них.

Лесные полосы на орошаемых землях устраивают для уменьшения скорости ветра над поверхностью полей из высокорастущих деревьев с невысоким подлеском. Лесные полосы располагают вдоль каналов, водосбросов и дорог в восточной и южной стороны от них, чтобы тень от деревьев не падала днём на поля.

Сооружения на оросительной сети устраивают для регулирования и управления водой, подаваемой в оросительную систему (расходов, скоростей, уровней и напоров воды), и для сброса воды из водоотводящей сети; на дорожной сети – при пересечении её с каналами, водосбросами, другими дорогами, различными препятствиями; на орошаемой территории – для наблюдения за уровнем грунтовых вод (смотровые колодцы и др.). Кроме этих сооружений, на оросительных системах возводят много вспомогательных сооружений (производственные, служебные, мастерские, для средств связи и др.).

Оросительные системы по конструкции разделяют на три основных

типа: открытые, закрытые и комбинированные. Наиболее распространены *открытые оросительные системы*. Они имеют каналы в земляном русле или в виде лотков. Каналы обычно сооружают с противофильтрационной защитой. *В закрытых оросительных системах* вместо открытых каналов используют трубопроводы, обычно подземные. Закрытые системы могут быть стационарными, полустационарными и передвижными. В стационарных оросительных системах все звенья стационарные. Полустационарные системы имеют постоянные распределительные и разборные поливные трубопроводы. В передвижных системах все трубопроводы разборные. **Комбинированные оросительные системы** состоят из открытых магистральных и межхозяйственных каналов и закрытой внутрихозяйственной оросительной сети.

## Требования предъявляемые к оросительным системам КЗО и КЗИ.

Оросительная система регулярного орошения, независимо от типа и конструкции должна отвечать следующим основным требованиям: подавать воду на поля в любое время и в нужных количествах; иметь минимальные потери воды на фильтрацию, испарение и сброс; занимать минимальные площади отчуждения под все элементы оросительной системы; обеспечивать качественный полив и высокий коэффициент полезного использования воды; иметь минимальную стоимость строительства и эксплуатации; обеспечивать получение проектной урожайности сельскохозяйственных культур.

Степень использования орошаемых земель характеризуется коэффициентом земельного использования (КЗИ):

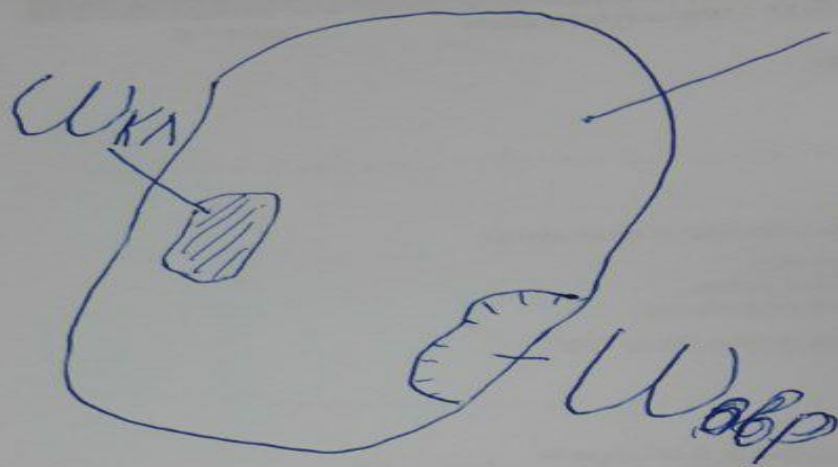
$$K_{\text{зи}} = \frac{\omega_{\text{н}}}{\omega_{\text{бр}}},$$

где  $\omega_{\text{н}}$  и  $\omega_{\text{бр}}$  - орошаемая площадь, соответственно нетто и брутто, га.

Степень освоения земель под орошение характеризуется коэффициентом земельного освоения (КЗО):

$$K_{\text{зо}} = \frac{\omega_{\text{бр}}}{\omega_{\text{в}}},$$

где  $\omega_{\text{в}}$  - валовая площадь, га.



$\Omega$  вал

$$\omega_{ор}^{\delta P} = \Omega_{вал} - \omega_{неуд}$$

$$\omega_{неуд} = \omega_{кл} + \omega_{обр}$$

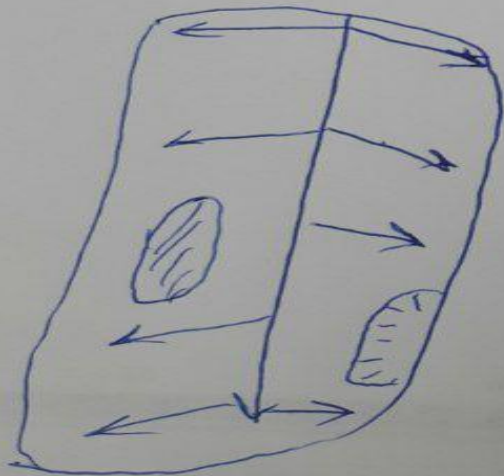
$$K_{30} = \frac{\omega_{ор}^{\delta P}}{\Omega_{вал}}$$

$\Omega$  вал

$$\omega_{ор}^{нет} = \omega_{ор}^{\delta P} - \omega_{отч}$$

$$\omega_{отч} = \omega_{кан} + \omega_{гор} + \dots + \omega_n$$

$$K_{3И} = \frac{\omega_{ор}^{нет}}{\omega_{ор}^{\delta P}}$$



# Водное хозяйство Республики Узбекистан

- **180 тыс.км-оросительная сеть**
- **160 тыс штук-сооружении водного хозяйства, в т.ч 800 крупных сооружений**
- **1588 насосных станций с мощностью 8,2 млрд.кВт**
- **4100 вертикальных скважин**



## Самые большие каналы Узбекистана

| Название канала                 | Источник забора воды       | Год сдачи в эксплуатацию | Протяженность, км | Пропускная способность, м3/с | Орошаемая площадь, тыс. га |
|---------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------|------------------------------|----------------------------|
| Аму-Бухарский машинный канал    | Амударья                   | 1965                     | 400               | 270                          | 350                        |
| Канал Аму-Занг                  | Амударья                   | 1973                     | 56                | 20                           | 20                         |
| Аму-Коракульский канал          | Амударья                   | 1963                     | 55                | 48                           | 50                         |
| Бозсу                           | Чирчик                     | древний                  | 159               | 310                          | 140                        |
| Дальверзин                      | Сырдарья                   | 1930                     | 11,5              | 45                           | 53,2                       |
| Даргом                          | Зерафшан                   | древний                  | 100               | 125                          | 67,5                       |
| Дустлик                         | Сырдарья                   | 1897                     | 116               | 230                          | 235                        |
| Южно-Голодностепский канал      | Сырдарья                   | 1962                     | 127,7             | 545                          | 345                        |
| Южно-Ферганский канал           | Шахрихонсай, Каркидон      | 1940                     | 120               | 85                           | 75,8                       |
| Джиззакский магистральный канал | Южно-Голодностепский канал | 1973                     | 8,4               | 50                           | 8,3                        |
| Занг                            | Сурхандарья                | древний                  | 96                | 85                           | 60                         |



**Спасибо за внимание!**