

Питьевое водоснабжение

Лекция 8

**Использование
поверхностных вод.
Водозаборы
поверхностных вод**

Маматов Собитжон Алижонович,
старший преподаватель,

Кафедра “Экология и управления водными ресурсами”

План лекции

1. Водные объекты - источники питьевого водоснабжения.
2. Поверхностные воды.
3. Поверхностные источники водоснабжения.
4. Требования, предъявляемые к водозаборам из поверхностного источника
5. Водозаборы поверхностных вод.

Источник питьевого водоснабжения

Источник питьевого водоснабжения – водный объект или его часть, которые содержат воду, отвечающую установленным гигиеническим нормативам для источников питьевого водоснабжения, и используются или могут быть использованы для забора воды в системы питьевого водоснабжения с соответствующей подготовкой или без нее.

Основные виды источников водоснабжения

- ✓ **Поверхностные источники (искусственные и естественные водные объекты).**
- ✓ **Подземные (скважины различной глубины).**
- ✓ **Морские источники.**
- ✓ **Централизованные сети водоснабжения.**

Поверхностные источники водоснабжения

- ✓ водотоки (реки, ручьи, каналы);
- ✓ водоемы (озера, пруды, водохранилища, обводненные карьеры);
- ✓ болота;
- ✓ моря и их отдельные части (заливы, проливы);
- ✓ природные выходы подземных вод (гейзеры, родники);
- ✓ ледники и снежники.

Поверхностные воды

Поверхностными водами называются вся стоящая или текущая вода на поверхности земли (за исключением грунтовых вод, переходных вод и прибрежных вод).

Водоемы поверхностных вод делятся на:

- ✓ проточные (реки, ручьи, каналы) – водотоки;
- ✓ стоячие воды (озера, пруды) – водоемы.

Поверхностные воды характеризуются значительными колебаниями качества воды и количества загрязнений в отдельные периоды года.

Источники питьевого водоснабжения

Поверхностные воды:

- ✓ Характерными особенностями качества **речных вод** являются:
 - ✓ их относительно высокая мутность (особенно в период паводков),
 - ✓ высокое содержание органических веществ,
 - ✓ высокое содержание бактерий,
 - ✓ часто значительная цветность воды.
- ✓ Речная вода обладает обычно относительно малым солесодержанием солей и небольшой жесткостью.

Источники питьевого водоснабжения

Поверхностные воды:

- ✓ Вода озер и водохранилищ отличается весьма малым содержанием взвешенных веществ, но значительной цветностью, большой окисляемостью, наличием планктона в летнее время.
- ✓ Степень минерализации озерных вод весьма различны.
- ✓ Качество воды поверхностных источников в большей степени зависит от воздействия внешних факторов (атмосферных осадков, поступления в водоем загрязненных вод).

Достоинства и недостатки поверхностных источников водоснабжения

Достоинства:

- возможность забора большого количества воды;
- не сложность и относительно низкая себестоимость водозабора;
- низкая жесткость забираемой воды;

Недостатки:

- подверженность загрязнению (особенно бактериологической);
- сезонная изменчивость температуры и качественного состава вод;
- незащищенность от чрезвычайных ситуаций и экологических катастроф.

Основные требования к поверхностным источникам водоснабжения

Источник водоснабжения должен удовлетворять следующим основным требованиям:

- ✓ обеспечивать получение из него необходимых количеств воды с учётом роста водопотребления на перспективу развития объекта;
- ✓ обеспечивать бесперебойность снабжения водой потребителей;
- ✓ давать воду такого качества, которое в наибольшей степени отвечает нуждам потребителей или позволяет достичь требуемого качества путём простой и дешевой её очистки;
- ✓ обеспечивать возможность подачи воды объекту с наименьшей затратой средств;
- ✓ обладать такой мощностью, чтобы отбор воды из него не нарушал сложившуюся экологическую систему.

Основные требования к поверхностным источникам водоснабжения

- ✓ точная оценка объемов водопотребления и составлен водный баланс на 15-20 лет;
- ✓ точная оценка и прогнозы изменения качество водных ресурсов водоисточника;
- ✓ точная оценка количества и качества наносов и время их прохождения;
- ✓ гарантированность устойчивости берегов;
- ✓ оценен риск временного пересыхания источника воды;
- ✓ прогнозы риска зимнего ледохода;
- ✓ прогнозы риска весенне-летних паводков, объем и время прохождения паводковых вод.

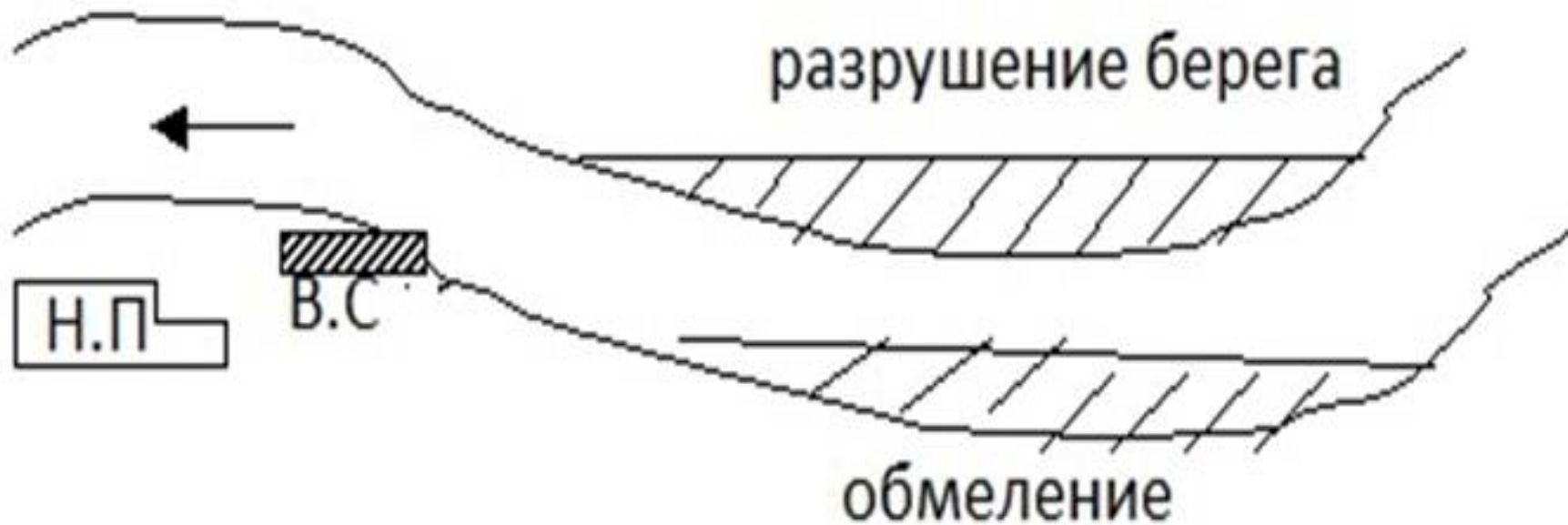
Основные требования к поверхностным источникам водоснабжения

- ✓ наибольшая чистота получаемой воды – водоприемник располагают выше населенного пункта по течению реки, дальше от берега и глубже;
- ✓ не разрешается располагать водозаборные сооружения около балок, кладбищ, мест купания и поения скота;
- ✓ обеспечение надежного и бесперебойного приема воды круглый год;
- ✓ водозабор располагается на прямых участках, на вогнутых берегах, т.к. у них больше глубина;
- ✓ следует учесть, что вогнутые берега размываются и требуют укрепления берега на большом расстоянии.

Основные требования к поверхностным источникам водоснабжения

- ✓ расположение водозабора должно учитывать интересы других водопотребителей и водопользователей.
- ✓ геологические и гидрогеологические условия должны быть приемлемы для строительства и эксплуатации водозабора.
- ✓ техническое водозабор должен быть наиболее экономичным, простейшим в конструкции.
- ✓ водозабор должен располагаться на небольшом расстоянии от населенного пункта , выше выпусков сточных вод.
- ✓ в сейсмическом отношении водозаборное сооружение не следует располагать на крутых косогорьях, у подножия холмов.

Пример расположения водозаборных сооружений по руслу реки



Виды водозаборных сооружений из открытых водоисточников

По надежности водоснабжения:

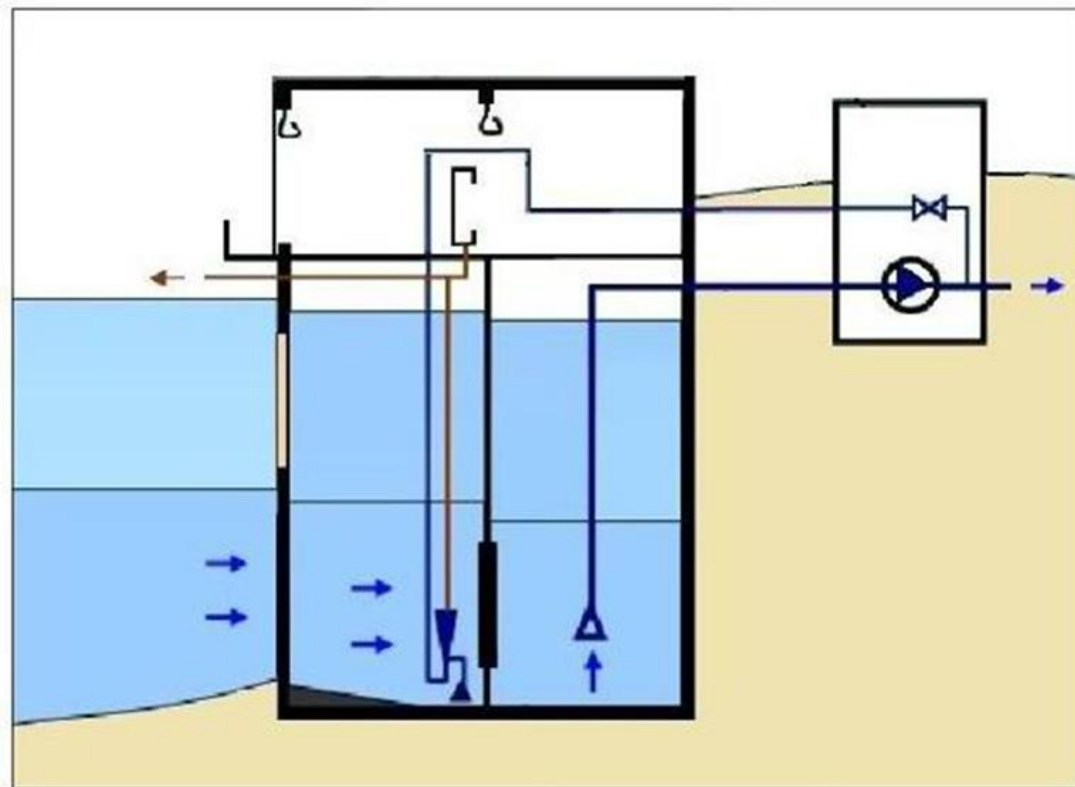
- а) первая категория** – перерыва в подаче воды быть не может, допускается снижение потребления воды на 30% сроком на 3 дня;
- б) вторая категория** – допускается перерыв в подаче воды на срок до 5 часов, допускается снижение потребления воды на 30% сроком на один месяц;
- с) третья категория** – перерыв в подаче воды может быть на срок до 24 часов, допускается снижение потребления воды на 30% сроком на один месяц.

Водозаборное сооружение

Водозаборное сооружение (водозабор) – это гидротехническое сооружение для отбора воды из водоема, водотока или подземного водного объекта в целях хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения, а также для сельскохозяйственного использования (орошение выращиваемых культур, обводнение пастбищ и т. д.).

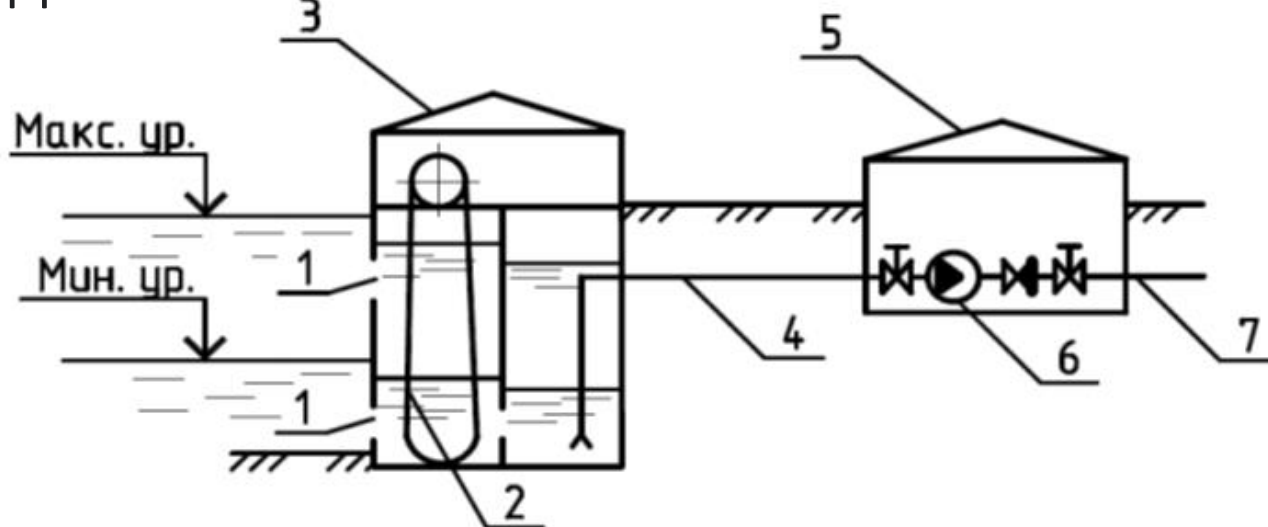
Водозаборы поверхностных вод

Береговые водозаборные сооружения применяются при относительно крутых берегах реки, представляет собой бетонный или железобетонный колодец большого диаметра, вынесенный передней стенкой в реку.

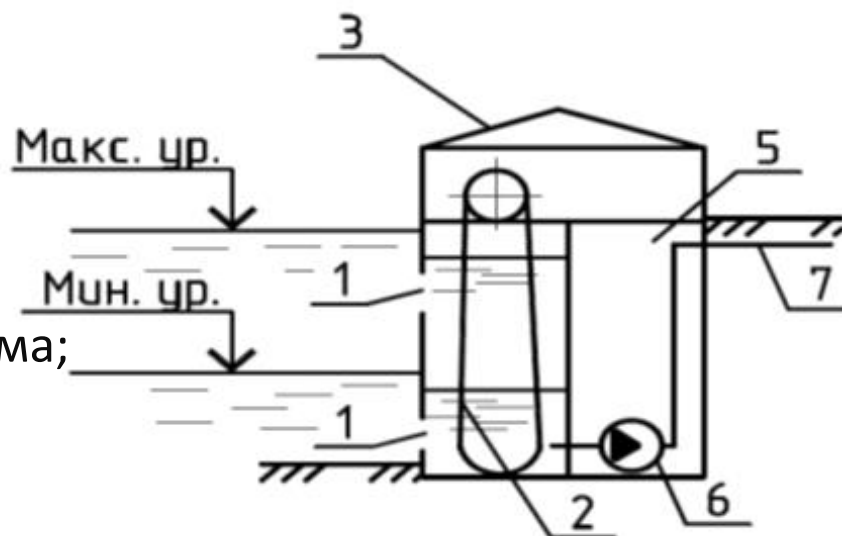


Водозаборы берегового типа

Раздельной компоновки



Совмещенной компоновки

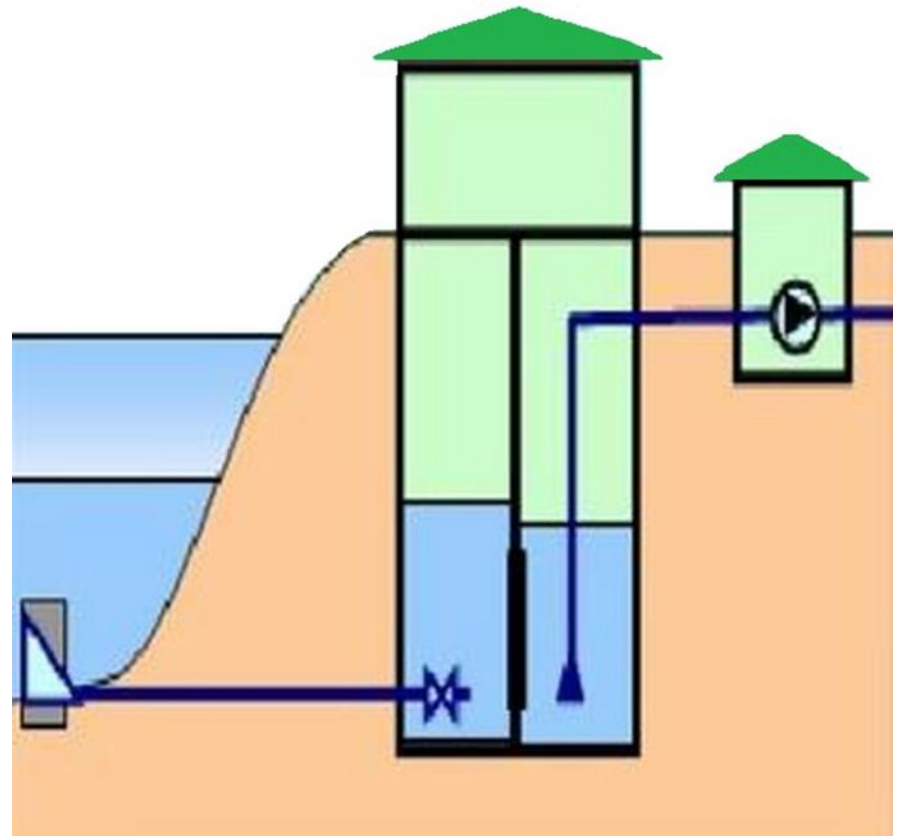


- 1 – водоприемные окна;
- 2 – сороудерживающая сетка;
- 3 – водоприемный колодец;
- 4 – всасывающий трубопровод;
- 5 – насосная станция первого подъема;
- 6 – насосная установка;
- 7 – напорные водоводы.

Водозаборы поверхностных вод

Русловые водозаборные сооружения применяются обычно при пологом берегу, имеют оголовки, вынесенный в русло реки.

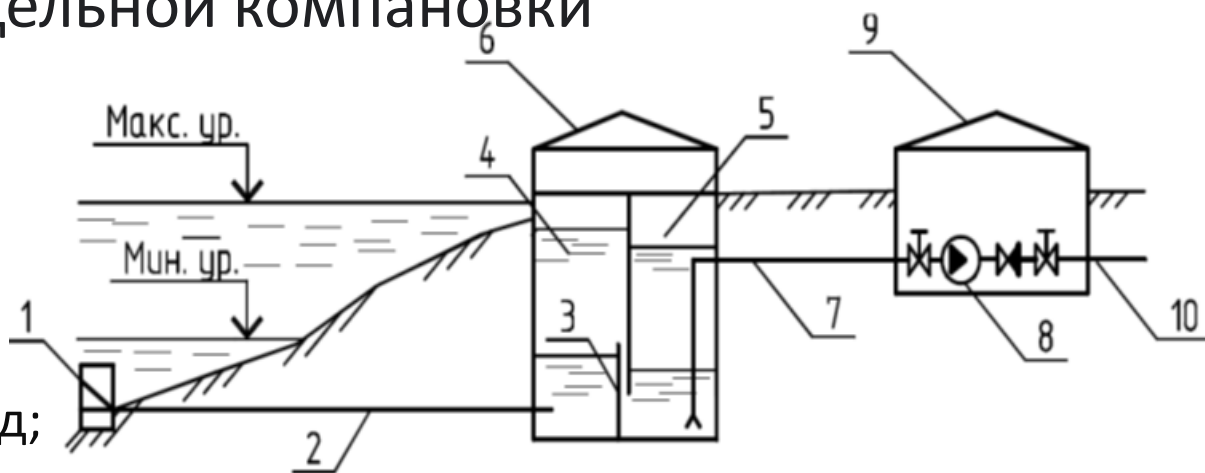
Конструкции оголовков весьма разнообразны. Из оголовка вода подаётся по самотёчным трубам к береговому колодцу.



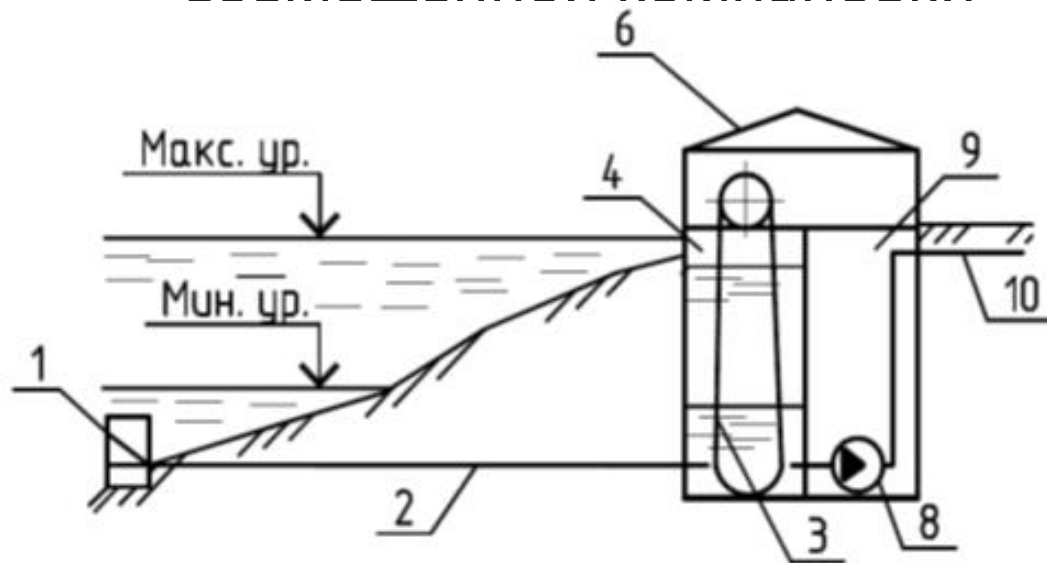
Водозабор руслового типа

Раздельной компоновки

- 1 – водоприемник;
- 2 – самотечный водовод;
- 3 – сороудерживающая сетка;
- 4 – водоприемное отделение;
- 5 – всасывающее отделение;
- 6 – водоприемный колодец;
- 7 – всасывающий трубопровод;
- 8 – насос;
- 9 – НС первого подъема;
- 10 – напорные водоводы



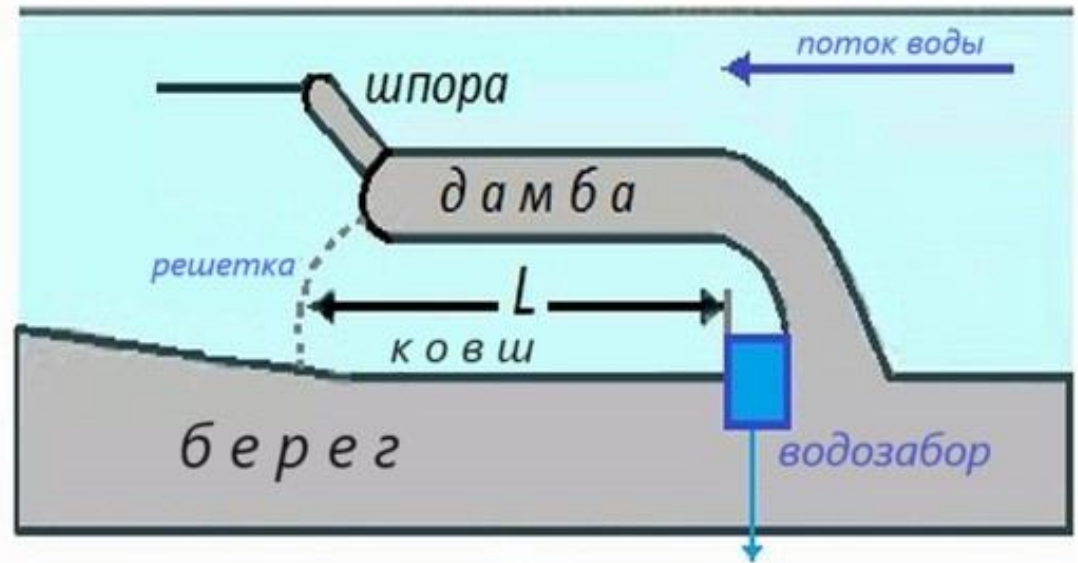
Совмещенной компоновки



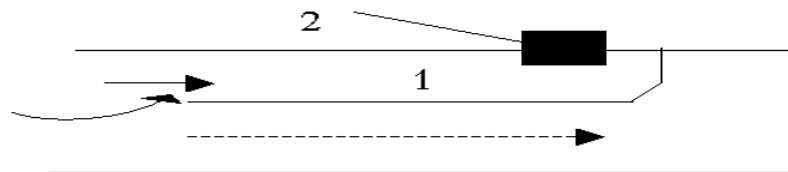
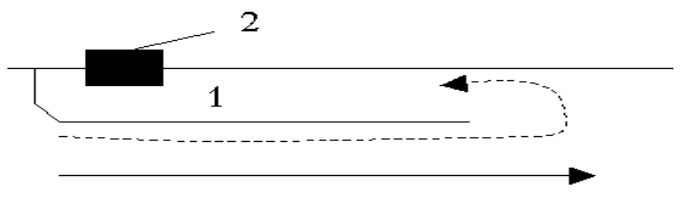
Водозаборы поверхностных вод

Ковшовые водозаборные сооружения. Вода поступает из реки сначала в расположенный у берега ковш (искусственный залив), в конце которого размещается водозаборное сооружение.

Ковш используется для осаждения наносов, а также для борьбы с ледовыми помехами — шугой и глубинным льдом.



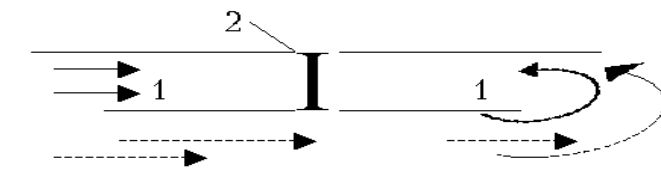
Ковш низового питания для защиты от шуги, которая плывет в верхних слоях. Ковш верхового питания для защиты от наносов.



Ковш низового питания

Ковш верхового питания

- направление верхового потока
- - - - - направление низового потока



Ковш двухстороннего питания для задержания наносов и шуги

Забор воды для каналов осуществляется такими же типами водоприемников как из рек.

Водозаборы поверхностных вод

- ✓ **Плавучие водозаборные сооружения** — это понтон или баржа, на которых устанавливаются насосы, забирающие воду непосредственно из реки. На берег вода подаётся по трубам (с подвижными стыками), уложенным на соединительном мостике.

Очистные сооружения

Различают следующие виды очистки воды:

Осветление - удаление из воды содержащихся в ней взвешенных веществ (т.е. уменьшение мутности воды до 1.5 мг/л)

Обесцвечивание воды – устранение из воды веществ обуславливающих цвет воды до 20°;

Обеззараживание воды - уничтожение содержащихся в воде бактерий;

Умягчение воды – удаление из воды катионов кальция и магния;

Опреснение - снижение общего солесодержания в воде, а также опреснение воды - частичное обессоливание воды до остаточной концентрации солей 1000 мг/л.

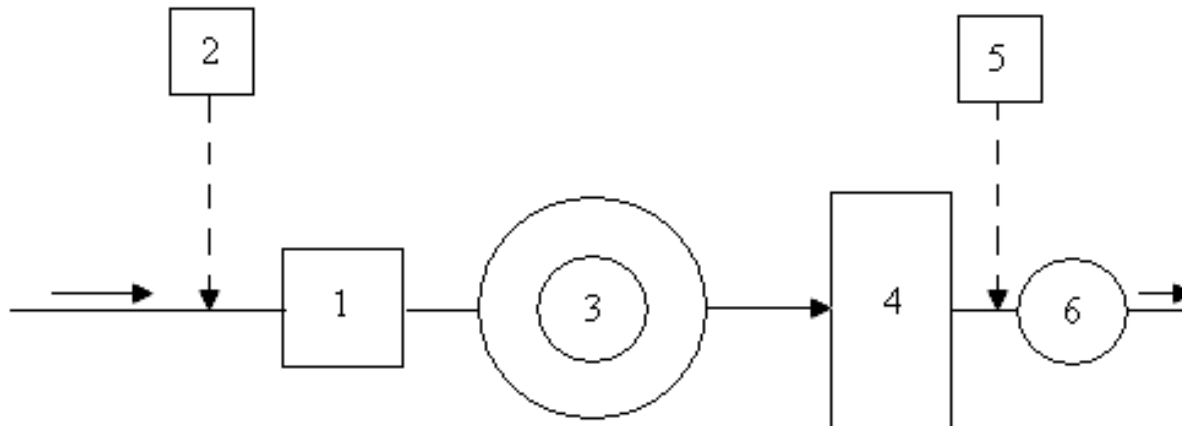


Схема реagentной очистки воды

1-смеситель; 2-реagentное хозяйства; 3- отстойник (с камерой реакции в центре); 4- фильтр; 5-хлораторная установка; 6- резервуар чистой воды