

# ЛЕКЦИЯ 1

«СИСТЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И  
ВОДООТВЕДЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ»

**Водоснабжение** – подача поверхностных или подземных вод водопотребителям в требуемом количестве и в соответствии с целевыми показателями качества воды в водных объектах. Инженерные сооружения, предназначенные для решения задач водоснабжения, называют системой водоснабжения, или водопроводом.

**Система водоснабжения** - это комплекс инженерных сооружений, предназначенных для обеспечения потребителя водой надлежащего качества и в необходимом количестве.

**Водоподготовка** – обработка воды, поступающей из природного водоисточника, для приведения её качества в соответствие с требованиями технологических потребителей.

# Системы водоснабжения

могут классифицироваться по ряду признаков:

## По назначению:

- системы водоснабжения населенных мест  
(городов, поселков),
- системы производственного водоснабжения,
- системы сельскохозяйственного водоснабжения,
- системы противопожарного водоснабжения,
- комбинированные системы водоснабжения  
(хозяйственно-производственные,  
хозяйственно-противопожарные и т. д.).

## По способу подачи воды:

- самотечные (гравитационные),
- с механизированной подачей воды (с помощью насосов),
- зонные (в одни районы самотеком, в другие насосами).

## По характеру используемых природных источников :

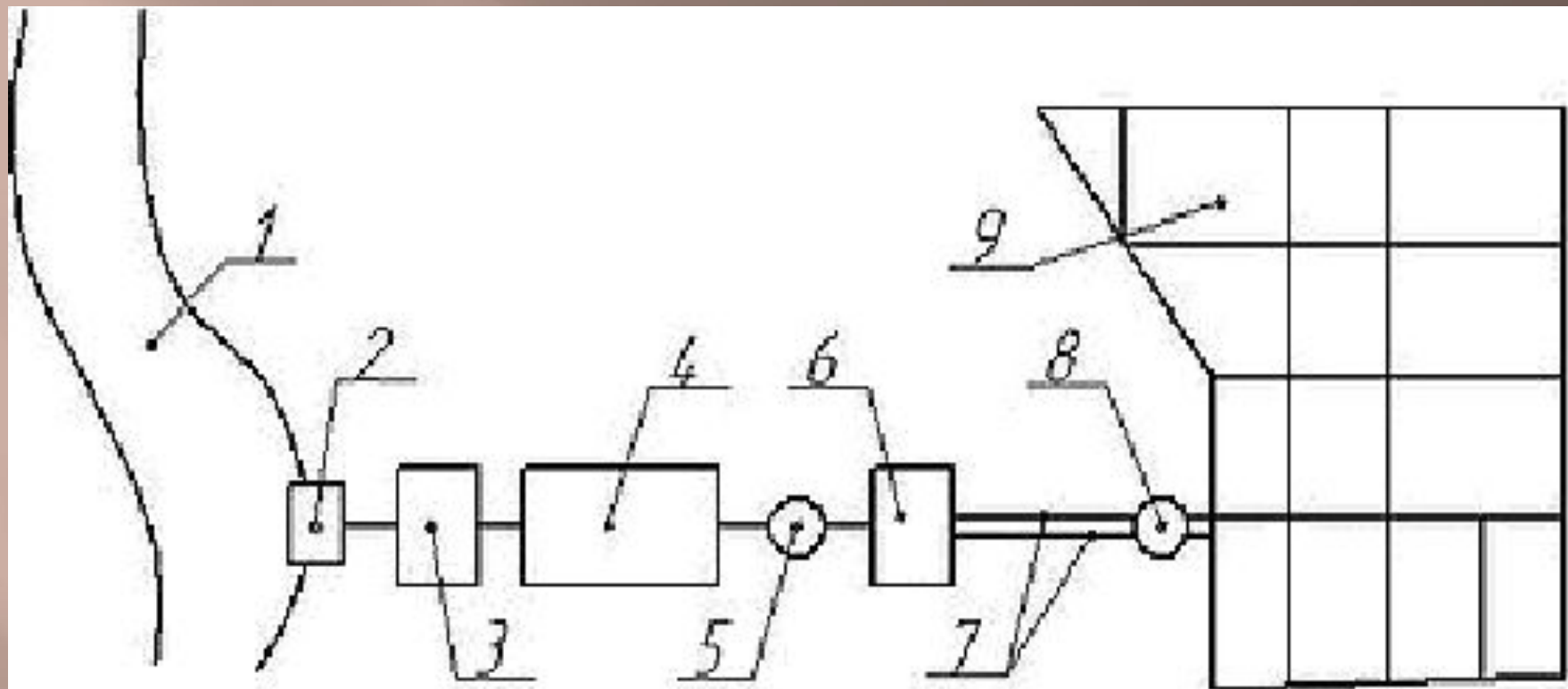
- получающие воду из поверхностных источников (речные, озерные и т. д.),
- получающие воду из подземных источников (родниковые, артезианские и т. д.),
- смешанного типа.

## По способу использования воды:

- системы прямоочного водоснабжения (с однократным использованием воды),
- системы оборотного водоснабжения,
- системы с повторным использованием  
ВОДЫ



**Схема централизованной системы водоснабжения [2]**



- 1 — источник водоснабжения,      2 — водоприемное сооружение,  
 3 — насосная станция I подъема,    4 — очистные сооружения,  
 5 — резервуар чистой воды,          6 — насосная станция II подъема,  
 7 — водоводы,                            8 — водонапорная башня,  
 9 — водораспределяющая сеть

## Принципиальная схема централизованного водоснабжения



## Для выполнения задач водоснабжения служат следующие сооружения:

- водозаборные сооружения,  
при помощи которых осуществляется  
прием воды из природных источников,
- водоподъемные сооружения,  
то есть насосные станции,  
подающие воду к местам ее очистки,  
хранения или потребления,
- сооружения для очистки воды,  
водоводы и водопроводные сети,  
служащие для транспортирования и  
подачи воды к местам ее потребления,
- башни и резервуары,  
играющие роль регулирующих  
запасных емкостей в системе  
водоснабжения.

# классификация источников водоснабжения:

## - **поверхностные источники:**

- а) моря или их отдельные части (заливы, проливы),
- б) водотоки (реки, ручьи, каналы);
- в) водоемы (озера, пруды, водохранилища, обводненные карьеры);
- г) болота;
- д) природные выходы подземных вод (гейзеры, родники);
- е) ледники и снежники;

## - **подземные источники:**

- а) бассейны подземных вод;
- б) водоносные горизонты;

- **искусственные источники** (промышленные опреснительные установки).

## Водозаборные сооружения [2]

состоят из ряда основных инженерных объектов:

- водозаборное устройство со станцией первого подъема (погружные насосы);
- узел учета воды из водосчетчиков - расходомеров;
- водоподготовка для доведения качества воды до норм питьевой воды;
- резервуар чистой воды (РЧВ);
- резервуар пожарного запаса (пожарный резервуар);
- насосная станция второго подъема для поддержания давления и подачи воды потребителю в требуемом объёме;
- водонапорная башня (альтернатива насосной станции второго подъема);
- станция пожаротушения (пожарные насосы);
- дренажная система, выполняет отвод вод при аварийном переполнении резервуаров, подтоплении водозаборных сооружений.
- контрольно-измерительные приборы автоматики (КИП и А)

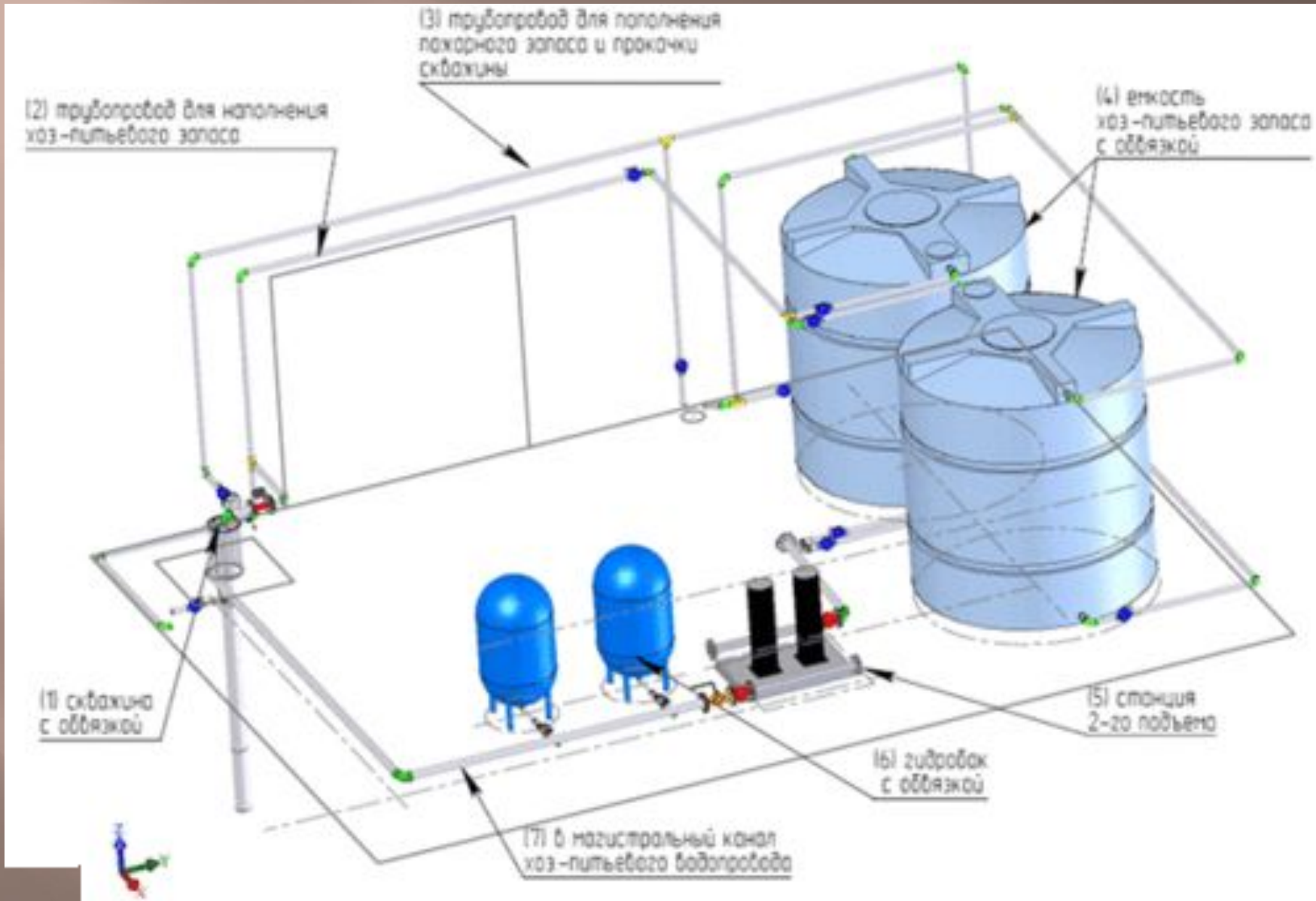
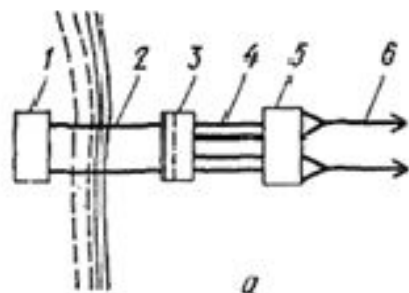
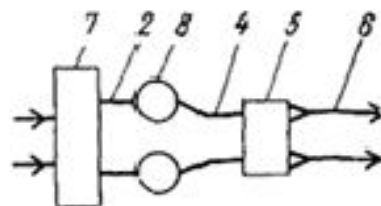


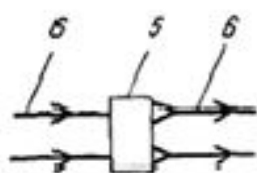
Схема водозаборного узла из артезианской скважины [3]



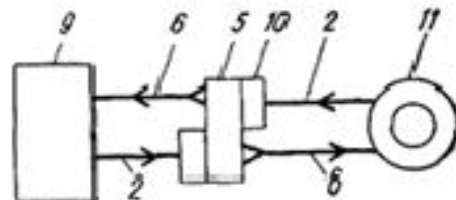
а



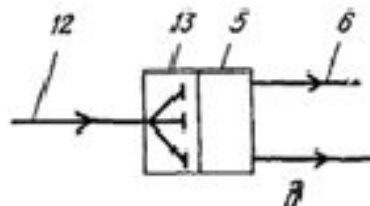
б



в



г



д

## ОБОЗНАЧЕНИЯ

- 1 — водозабор;
- 2 — самотечные водоводы;
- 3 — водоприемно-сеточный колодец;
- 4 — всасывающие трубы;
- 5 — насосная станция;
- 6 — напорные водоводы;
- 7 — очистные сооружения;
- 8 — резервуары чистой воды;
- 9 — потребители технической воды
- 10 — приемные камеры;
- 11 — охлаждающие или очистные сооружения;
- 12 — самотечный коллектор;
- 13 — помещение решеток

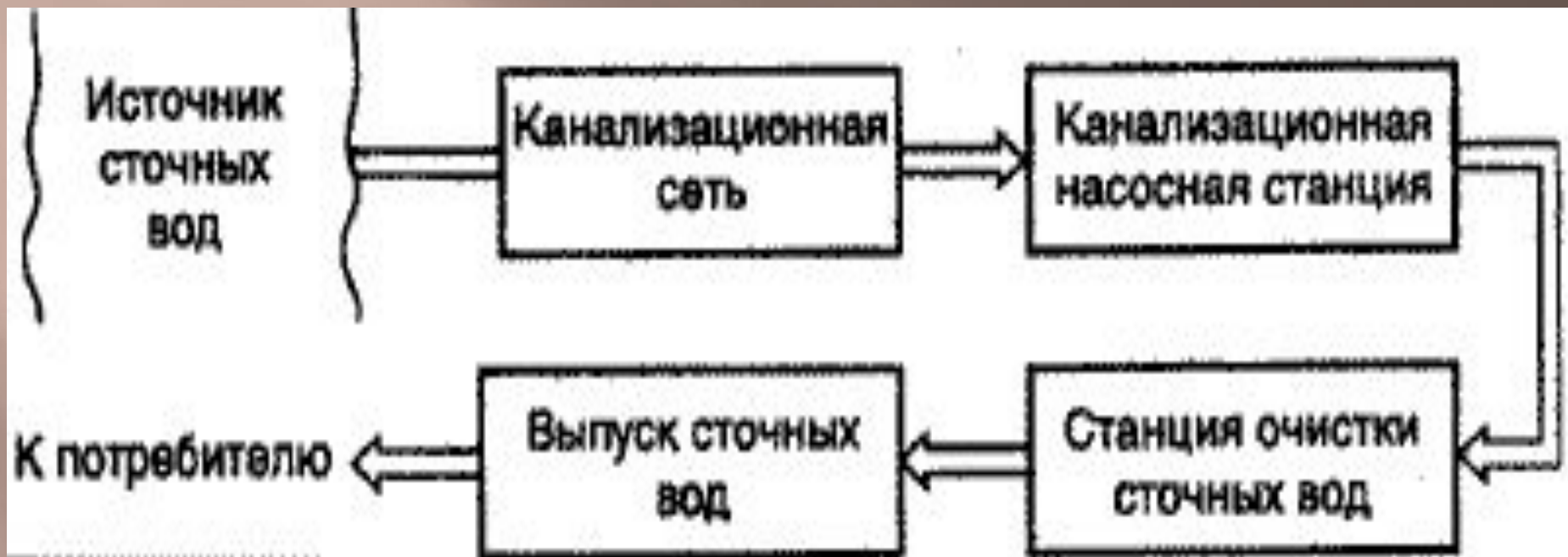
## Схема компоновки насосных станций различного назначения:

а — I подъема из открытого водоисточника; б — II подъема;  
 в — повысительной; г — циркуляционной; д — водоотведения



Основные технологические процессы обработки воды [2]

# Водоотведение (канализация)



Принципиальная схема системы водоотведения

## Основными элементами системы водоотведения являются:

- ▣ **канализационная сеть** - система трубопроводов, каналов и сооружений для сбора и отведения сточных вод;
- ▣ **канализационная насосная станция** - сооружение, оборудованное насосносиловой установкой для принудительного транспортирования сточных вод;
- ▣ **станция очистки сточных вод** - комплекс зданий, сооружений и устройств для очистки сточных вод и обработки осадков (образовавшихся в процессе очистки загрязнений);
- ▣ **выпуск сточных вод** - трубопровод, отводящий очищенные сточные воды в водоем или на рельеф.



# Системы очистки сточных вод

**Очистка сточных вод** – комплекс мероприятий по удалению загрязнений, содержащихся в бытовых и промышленных сточных вод.

Обычно осуществляется в КОС установках.

Очищение происходит в несколько этапов:

- ▣ механический
- ▣ биологический
- ▣ физико-химический
- ▣ иногда дезинфекция сточных вод.

# Сооружения для механической очистки сточных вод:

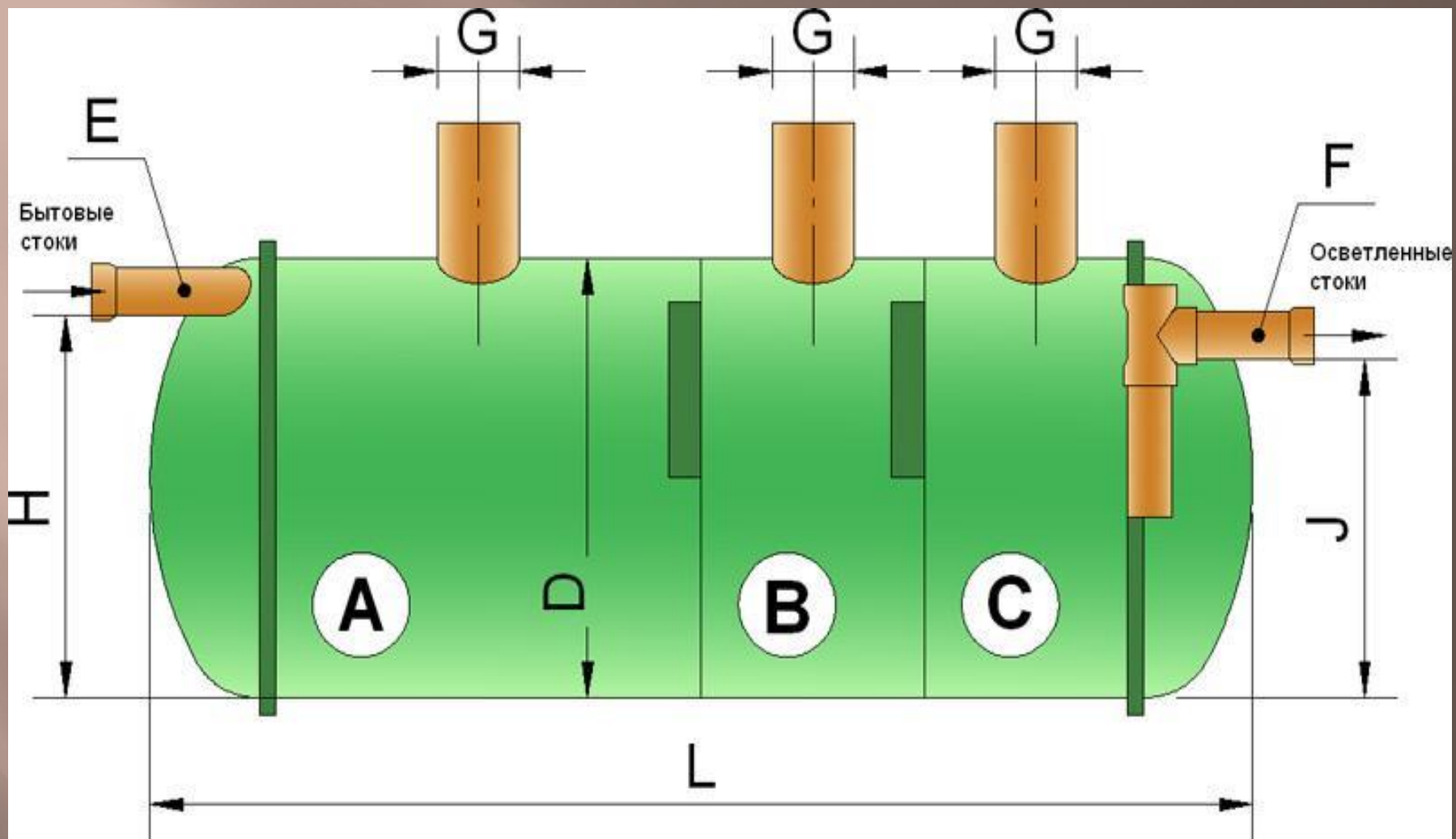
- ▣ решетки (или УФС – устройство фильтрующее самоочищающееся) и сита;
- ▣ песколовки;
- ▣ первичные отстойники;
- ▣ мембранные элементы;
- ▣ септики.

ht



<http://ru.wikipedia.org/wiki/>

**Танк-отстойник первичной очистки**



▣ Септик. Схематичное изображение

<http://ru.wikipedia.org/wiki/>

**Биологическая очистка** предполагает деградацию органической составляющей сточных вод микроорганизмами (бактериями и простейшими). На данном этапе происходит минерализация сточных вод, удаление органического азота и фосфора, главной целью является снижение БПК<sub>5</sub>.

Для улучшения параметров очистки могут быть применены **различные химические методы**, как, например, дополнительная седиментация (оседание частиц дисперсной фазы в жидкости или газе под действием гравитационного поля или центробежных сил) фосфора солями Fe и Al, хлорирование, озонирование, а также физико-химические методы, такие как электрофлотация (Метод основан на проведении электролиза воды на нерастворимых электродах и флотационном эффекте).

Для окончательного обеззараживания сточных вод предназначенных для сброса на рельеф местности или в водоем применяют установки ультрафиолетового облучения.

Для обеззараживания биологически очищенных сточных вод, наряду с ультрафиолетовым облучением, которое используется, как правило, на очистных сооружениях крупных городов, применяется также обработка хлором в течение 30 минут

# Учет водопотребления



<http://vodokanal.info/subscriber/meters>



# Счетчики воды Siemens

<http://az-tepla.ru/category/schetchiki-vody/>



# Классификация приборов учёта воды:

- по принципам действия:

- ▣ тахометрические,
- ▣ электромагнитные,
- ▣ ультразвуковые,
- ▣ вихревые;

- по классам точности – А, В, С, D.

(самый простой и дешёвый класс – А,  
высокоточный – D).

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Дайте определение понятию водоснабжение.
2. Что такое водоподготовка?
3. Классификация систем водоснабжения?
4. Какие системы водоснабжения называют централизованными?
5. Основные элементы централизованной системы водоснабжения?
6. Классификация насосных станций водоснабжения?
7. Системы водоотведения, состав и назначение?
8. Что такое аэротенк?
9. Классификация насосных станций водоотведения?
10. Биологические методы очистки?
11. Виды приборов для учета водопотребления?
12. Срок эксплуатации приборов учета воды?

**Спасибо за внимание!**