



Инженерные системы и технологии водоснабжения

Короткоручко Дмитрий Юрьевич,
ассистент кафедры сельскохозяйственного
водоснабжения, водоотведения, насосов
и насосных станций
РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева





Инженерные системы – системы или сооружения, предназначенные для жизнеобеспечения, выполнения технологических процессов, поддержания комфорта, обеспечения безопасности для жизни людей.

Рациональное использование водных ресурсов

Водоснабжение основано на использовании природного сырья – воды.

Рациональное использование природных водных ресурсов и охрана окружающей среды были и остаются одной из важнейших задач.

Человечество в день потребляет 7 млрд т воды.

Основные её потребители:

- промышленный комплекс;
- сельскохозяйственный комплекс;
- население.





Рациональное использование воды – это:

- Упорядочение объема потребления воды непосредственно на предприятиях
- Создание систем повторного и оборотного водоснабжения на промышленных предприятиях
- Разработка бессточных схем канализации
- Разработка новых технологий с целью сокращения водоемких процессов производства и исключение из технологических процессов канцерогенных веществ
- Интенсификация уже известных методов очистки сточных вод
- Более широко использование способов доочистки биологически очищенных стоков
- Создание новых эффективных очистных комплексов





Источник водоснабжения

Существует две группы природных источников:

Поверхностные (реки, озера, водохранилища)

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

Вода рек и водохранилищ обладает значительной мутностью и цветностью, высоким содержанием органических веществ и низкой жесткостью.

Вода озер отличается малым содержанием взвешенных веществ, малой мутностью, значительной минерализацией, цветностью.





Источник водоснабжения

Подземные (грунтовые воды, артезианские воды, родники)

Подземные воды как правило бесцветны обладают высокими санитарными качествами, то есть не требуют глубокой очистки, кроме того, подземные источники часто содержат много железа и фтора, что требует специальных установок по их удалению.





Системы водоснабжения населенных пунктов

Система водоснабжения населенного пункта – это комплекс инженерных сооружений предназначенный для забора воды из источника водоснабжения её очистки, хранения и подачи потребителю.





Классификация систем водоснабжения

Система водоснабжения классифицируется следующими основными признаками:



Водоснабжение населенного пункта из поверхностного источника

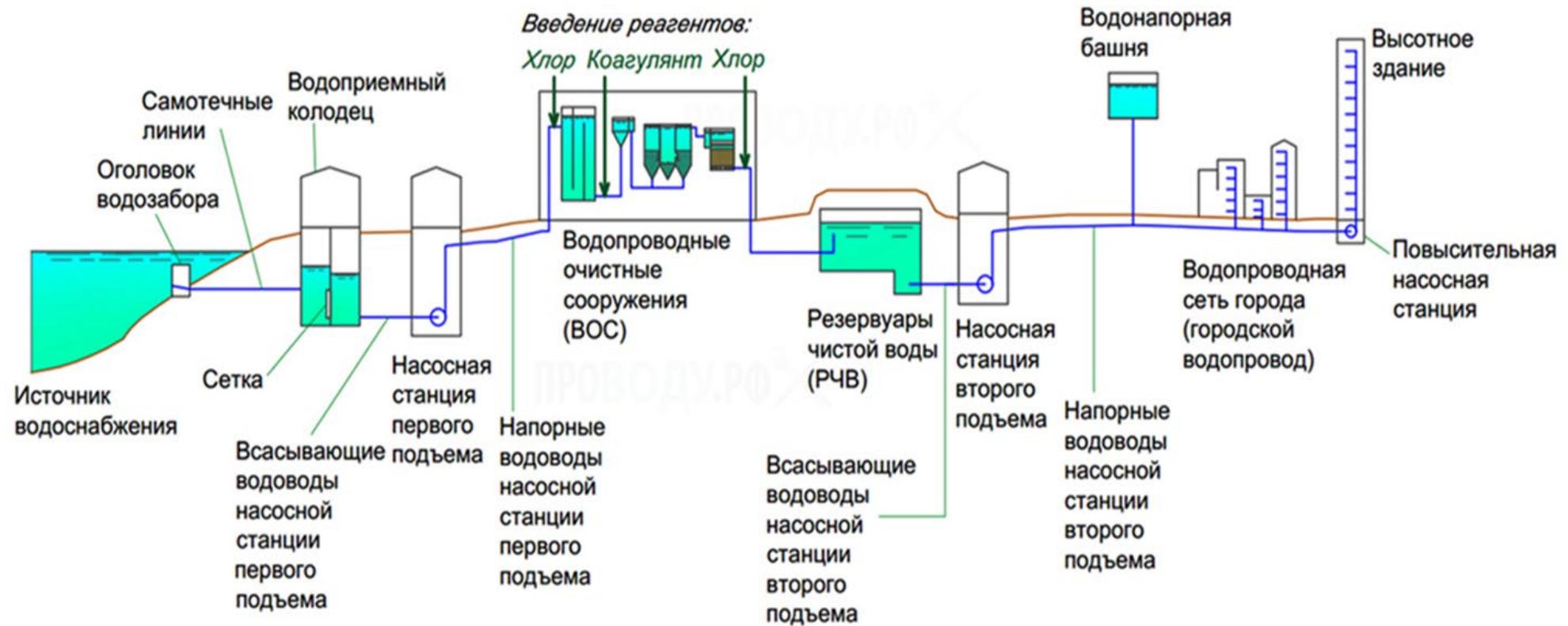
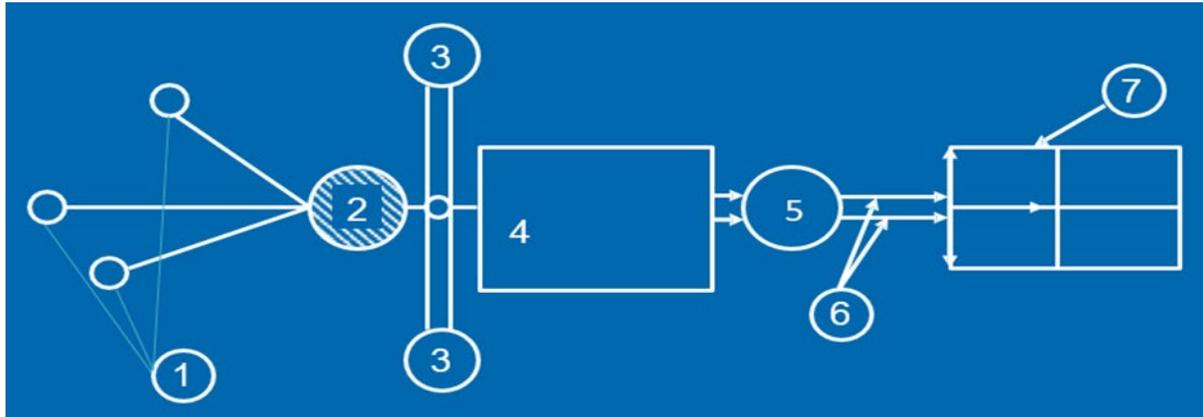
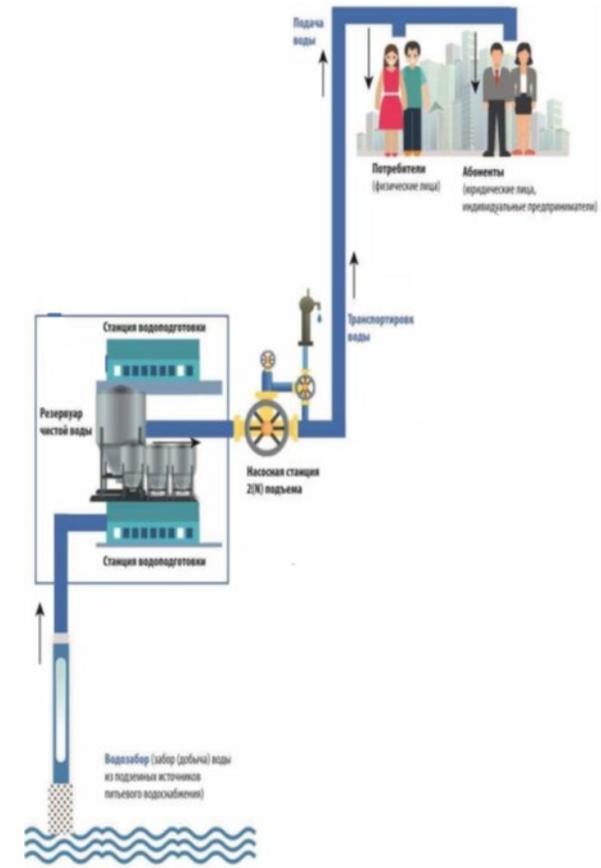


Схема системы водоснабжения с подземным источником воды



- 1 – водозаборные скважины
- 2 – сборный резервуар
- 3 – резервуар чистой воды
- 4 – насосная станция второго подъема
- 5 – водонапорная башня
- 6 – водоводы, соединяющие водонапорную башню с сетью поселка
- 7 – наружная водопроводная сеть





Наружная сеть водоснабжения

Водопроводная наружная сеть должна удовлетворять следующим основным требованиям:

- Обеспечивать подачу заданного количества и качества воды потребителям под требуемым напором
- Обеспечивать экологическую надежность и бесперебойность снабжения водой потребителей (с учетом перспектив их роста)
- Быть экономичной

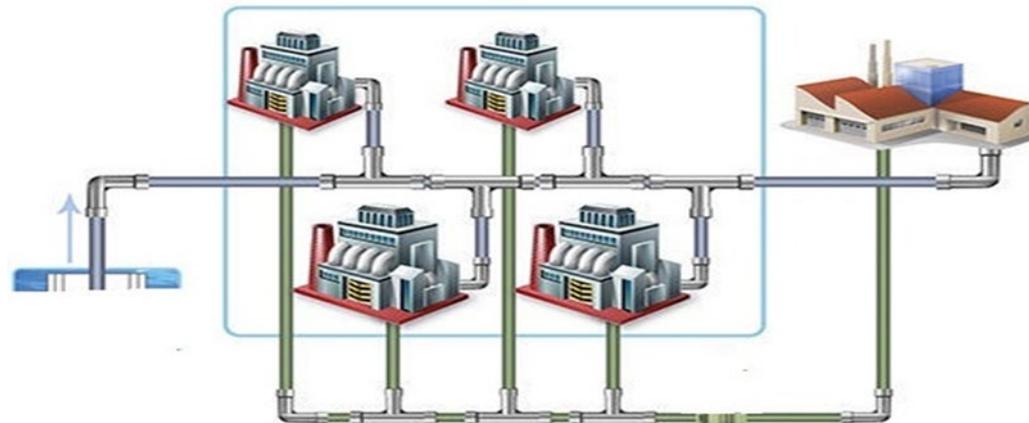




Наружная сеть водоснабжения

Наружная водопроводная сеть состоит из:

- системы магистральных трубопроводов, транспортирующих воду в районы и кварталы населенного пункта;
- распределительные сети, подающие воду к отдельным дымовым ответвлениям и пожарным гидрантам (диаметры труб принимаются по величине пропускаемого пожарного расхода).

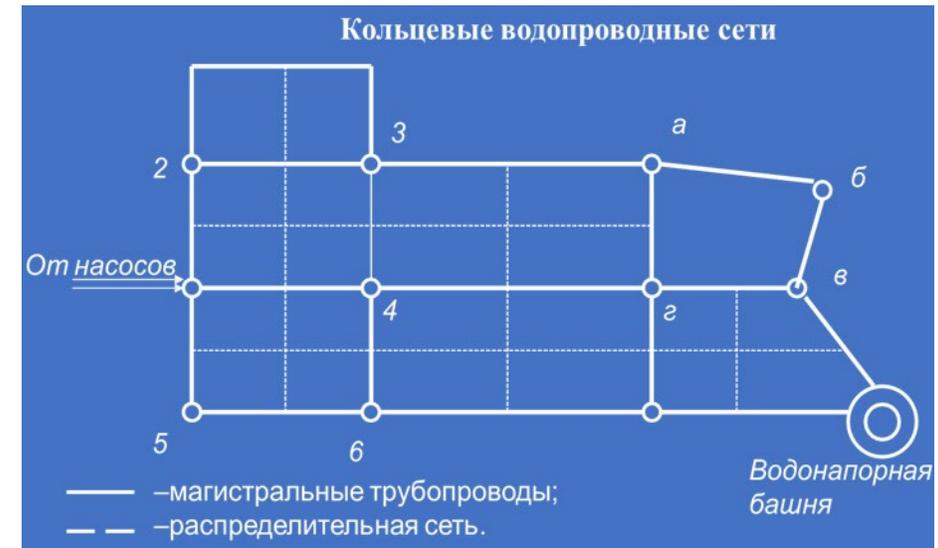
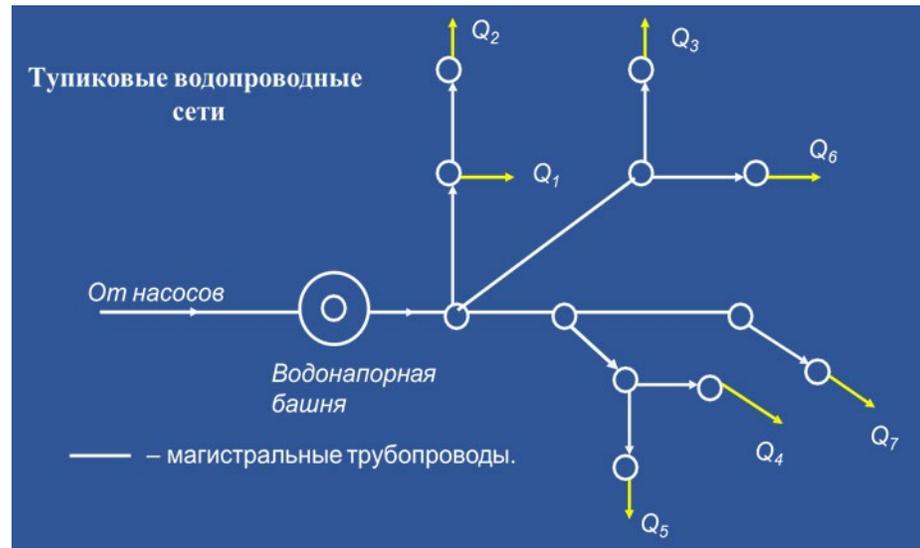




Наружная сеть водоснабжения

В практике водоснабжения используют два основных сетей:

- разветвленные (тупиковые);
- кольцевые (система замкнутых контуров или колец).





Трубы для систем водоснабжения

На выбор типа материала труб существенное влияние оказывают следующие факторы:

- экология района прокладки: Сейсмичность района прокладки, санитарные условия, агрессивность грунтов и воды, климатические условия, гидрогеология грунтов, их механическая прочность;
- сроки эксплуатации труб;
- статические размеры: внутреннего гидростатического давления в трубах, массы грунта и временных нагрузок, возможности образования вакуума в трубах.



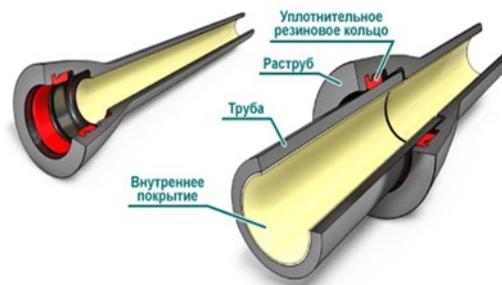
Трубы для систем водоснабжения

Чугунные раструбные трубы

- долговечны
- плохо сопротивляются динамическим нагрузкам;
- требуют большой расход металла

К недостаткам можно отнести:

- хрупкость при динамических нагрузках
- номинальный диаметр продукции варьируется от 80 до 1000 мм



Асбестоцементные трубы

- прочны
- стойки к коррозии
- имеют малую массу
- плохо сопротивляются ударам, динамическим нагрузкам
- не экологичны



Железобетонные напорные трубы

- высокую прочность
- способность работать при низких и высоких температурах

К достоинствам следует отнести:

- большая масса
- разрушение материала в агрессивной среде





Трубы для систем водоснабжения

Полиэтиленовые трубы

- коррозионностойкие
- обладают небольшой массой
- достаточно механически прочны
- долговечны
- большой коэффициент линейного расширения



Стальные трубы электросварные

Применяются:

- для водоводов в системах водоснабжения, работающих при значительных внутренних давлениях
- для укладки водопроводных линий в сейсмических районах
- при переходе через овраги, водные преграды





Колодцы на сети

Назначение колодцев

- Свободный доступ к оборудованию водопроводной системы;
- Наблюдение за его работоспособностью, местами ответвлений, поворотов, пересечения трубопровода;
- Защиту всех рабочих элементов от атмосферных осадков, мусора, минусовых температур;
- Доступ к запорной арматуре (краны, обратные клапаны).

Виды колодцев:

- Железобетонные (возведенные из колец);
- Кирпичный;
- Полимерный. Готовые пластиковые ревизионные изделия.

По типу назначения все колодцы бывают :

- Инспекционные, они же смотровые или ревизионные;
- Перепадные монтируются в точках изменения высоты трубопровода;
- Линейные устанавливают на протяженных участках магистрали;
- Машинные отделения под монтаж оборудования;
- Узловые устанавливают в точках соединения нескольких линий водопровода.





Арматура для систем водоснабжения

1. Запорная арматура

- Задвижки

В зависимости от конструкции запорного органа их подразделяют на параллельные и клиновые. Задвижки изготавливают с выдвигным и невыдвигным шпинделем. Задвижки выпускают с ручным, электрическим и гидравлическим приводом.

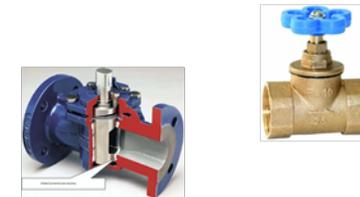
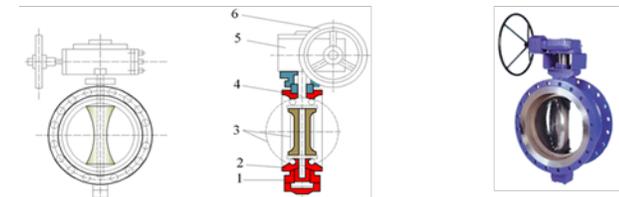
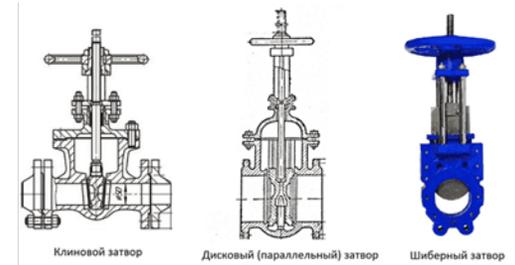
- Дисковые поворотные затворы

В отличие от задвижек имеют меньшие габаритные размеры, массу и стоимость, лучшие гидравлические характеристики, более высокую надежность.

- Дисковые поворотные затворы выпускают диаметрами

Вентили в основном устанавливают на системах внутреннего водоснабжения, а также на трубопроводах вспомогательных насосных установок. d труб до 50 мм

- Пробковые краны Сечение трубопровода перекрывает поворачивающийся на 90° конусный вкладыш (пробка), при тертый к внутренней поверхности корпуса.



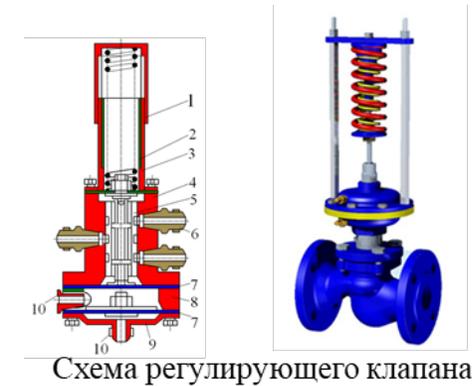


Арматура для систем водоснабжения

2. Регулирующая арматура

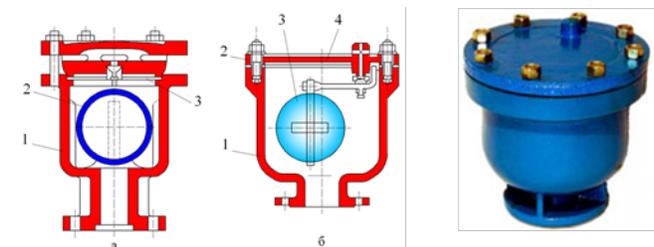
2.1. регуляторы давления – вне зависимости от типа инженерных коммуникаций, клапан давления воды стабилизирует давление жидкости внутри них. По принципу действия существует две разновидности регулирующих клапанов.

Регулятор давления «после себя» стабилизирует водяное давление на выходе, а прибор с принципом работы «до себя» корректирует давление в ветках расположенных до прибора.



3. Аэрационная арматура

К этой арматуре относят вантузы и клапаны для впуска и заземления воздуха. Вантузы предназначены для периодического удаления воздуха из трубопроводов при эксплуатационном режиме работы систем водоподачи, а клапаны для автоматического впуска воздуха в местах разрыва сплошности потока в трубопроводах и последующего сжатия его для уменьшения давления при переходных процессах.

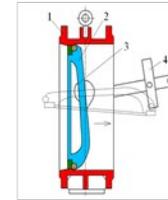
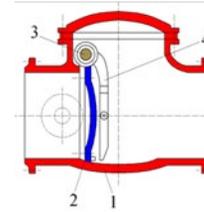




Арматура для систем водоснабжения

4. Предохранительно-запорная арматура

К этой арматуре относят обратные клапаны, предотвращающие движение воды через насосы в обратном направлении и отключающие их от напорных трубопроводов. Движение потока жидкости перекрывается при закрытии тарели, шарнирно закрепленной в корпусе клапана.



5. Водоразборная

Водоразборные колонки



Пожарные гидранты



6. Компенсатор

Устройство, позволяющее воспринимать и компенсировать перемещения, температурные деформации, вибрации, смещения.





Спасибо за внимание!