

Питьевое водоснабжение

Лекция 9

**Водопроводная сеть.  
Виды водопроводных сетей.  
Основные схемы питания  
водопроводных сетей**

Маматов Собитжон Алижонович,  
старший преподаватель,

Кафедра “Экология и управления водными ресурсами”

# План лекции

1. Водопроводная сеть.
2. Основные требования к водопроводной сети.
3. Виды водопроводных сетей.
4. Трассировка водопроводной сети.
5. Основные схемы питания водопроводных сетей.

# Водопроводная сеть

- ✓ В централизованных системах водоснабжения вода подаваемая насосной станцией, с помощью водопроводной сети доставляется в населенный пункт и распределяется между водопотребителями.
- ✓ **Водопроводная сеть** это инженерное сооружение предназначенное для доставки питьевой воды и распределения её среди водопотребителей
- ✓ Водопроводная сеть состоит из системы трубопроводов, водорегулирующих и водовыпускных сооружений, а также фитинговых частей для соединения сооружений между собой.

# Основная задача водопроводной сети

- ✓ Основной задачей водопроводной сети является подача и доставка необходимого количества воды под требуемым напором.
- ✓ Водопроводная сеть является основной частью системы питьевого водоснабжения и работает в тесной взаимоувязке со всеми сооружениями системы водоснабжения, такими как, магистральные водоводы, насосные станции, запасно-регулирующие сооружения.

# Основные требования к водопроводным сетям

Водопроводная сеть:

- ✓ должна обеспечить подачу необходимого количества воды под требуемым напором;
- ✓ должна быть достаточно надёжной в эксплуатации;
- ✓ затраты на строительство всех сооружений и сети должны быть низкими;
- ✓ не должна ухудшать качество доставляемой воды;
- ✓ должна работать без перебоев;
- ✓ должна обеспечить минимальные эксплуатационные затраты при работе системы водоснабжения.

# Виды водопроводных сетей

- ✓ Водопроводные сети обычно бывают двух видов:
  - ✓ кольцевые;
  - ✓ тупиковые.
- ✓ Для обеспечения подачи воды ко всем точкам посёлка на практике водопроводная сеть устраивается с участием обоих видов сети, то есть кольцевая сеть устраивается совместно с тупиковой.
- ✓ Для выполнения всех требований предъявляемых к водопроводным сетям необходимо правильно выполнить трассировку сети.

# Достоинства кольцевой водопроводной сети

- ✓ Высокая надёжность сети в эксплуатации, авария на одном участке сети не влияет на водоснабжение других участков сети.
- ✓ Возможность прокладки сети из труб меньшего диаметра, потому что на объект вода поступает с нескольких направлений.
- ✓ Малая вероятность замерзания воды, так как, вода в трубах находится в постоянном движении.
- ✓ Малая вероятность возникновения гидравлического удара в сети, так как вода двигается в разных направлениях.

# Достоинства тупиковой водопроводной сети

- ✓ Водопроводных сетей небольших поселков целесообразно строить тупиковым.
- ✓ Тупиковая сеть целесообразна также для водоснабжения отдельно расположенных и удаленных от кольцевой части водопровода объектов.
- ✓ Тупиковая сеть прокладывается одной линией трубы с одним направлением движения воды.
- ✓ Поэтому длина труб и затраты на их прокладку будут меньше чем в кольцевом.

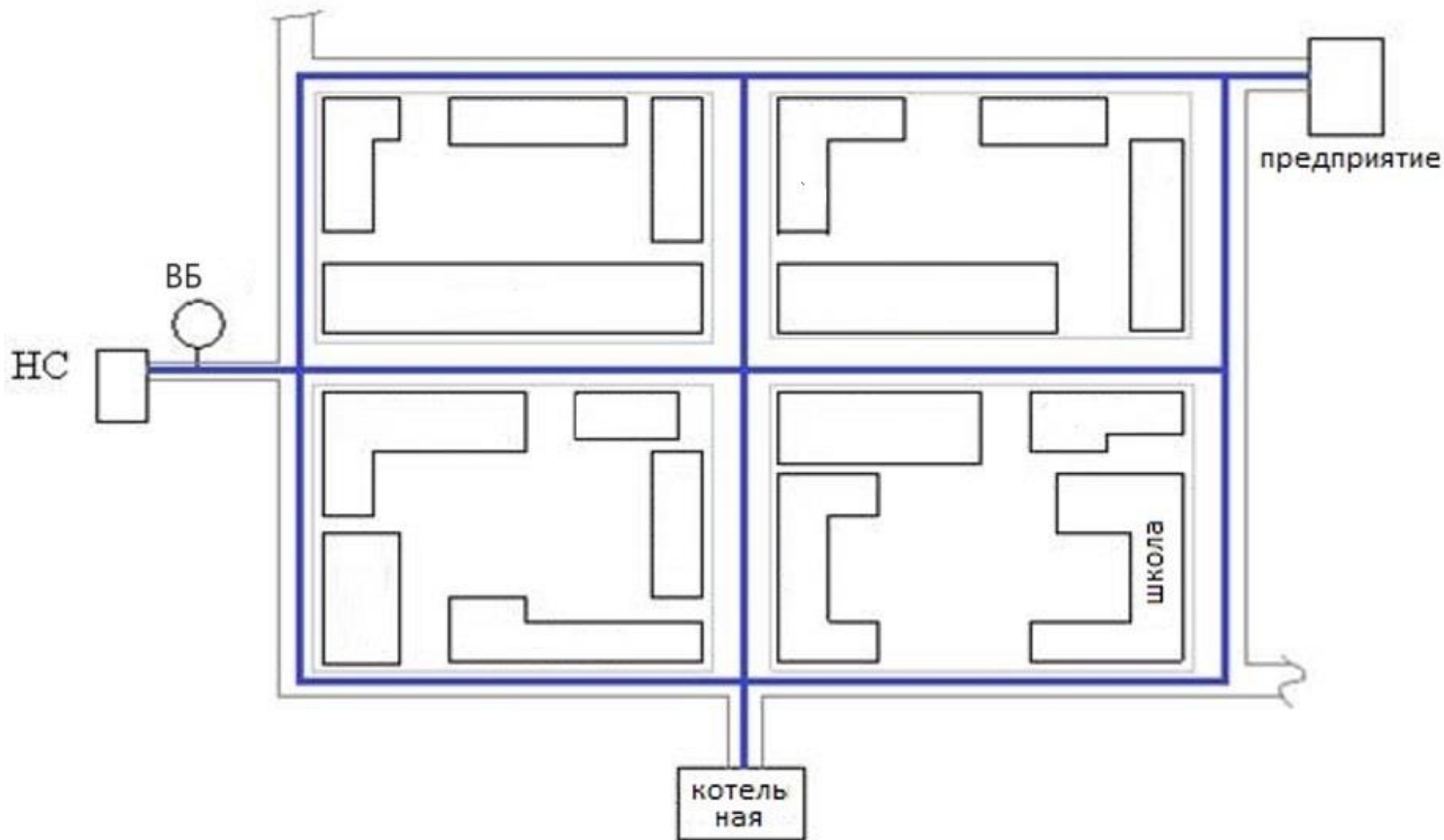


# Трассировка водопроводной сети

При выполнении трассировки сети необходимо учесть:

1. планировку населенного пункта и расположение отдельно расположенных потребителей;
  2. наличие естественных и искусственных препятствий (реки, каналы, овраги и т.д.) ;
  3. рельефа местности;
- ✓ Трассировка сети осуществляется в увязке с остальными коммуникациями.
  - ✓ Трасса кольцевой части сети проводится по основным улицам населенного пункта.
  - ✓ Трассы тупиковой сети проводят по небольшим улицам населенного пункта.

# Линии водопроводной сети в плане населенного пункта



# Схема питания водопроводной сети

- ✓ После выполнения трассировки сети, определения узлов и расстояний выбирается схема питания сети.
- ✓ Схема питания сети определяется взаимным расположением насосной станции и водонапорной башни.
- ✓ Особое внимание уделяется к чистоте - не загрязнённости мест расположения насосной станции, резервуаров и водонапорной башни.
- ✓ Вокруг места расположения насосной станции, резервуаров и водонапорной башни устраивается зона санитарной охраны.

# Особенности схем питания водопроводной сети

- ✓ Обычно забор воды из сети осуществляется неравномерно, что требует регулирования подачи воды.
- ✓ В качестве регулирующих сооружений служат водонапорная башня и резервуары.
- ✓ Эти сооружения располагаются на высоких точках населенного пункта.
- ✓ В часы максимального водопотребления из водонапорной башни вода поступает обратно в сеть.
- ✓ При подаче воды больше чем водопотребление, вода поступает для заполнения бака башни.

# Выбор схемы питания водопроводной сети

Схема питания водопроводной сети выбирается в зависимости от:

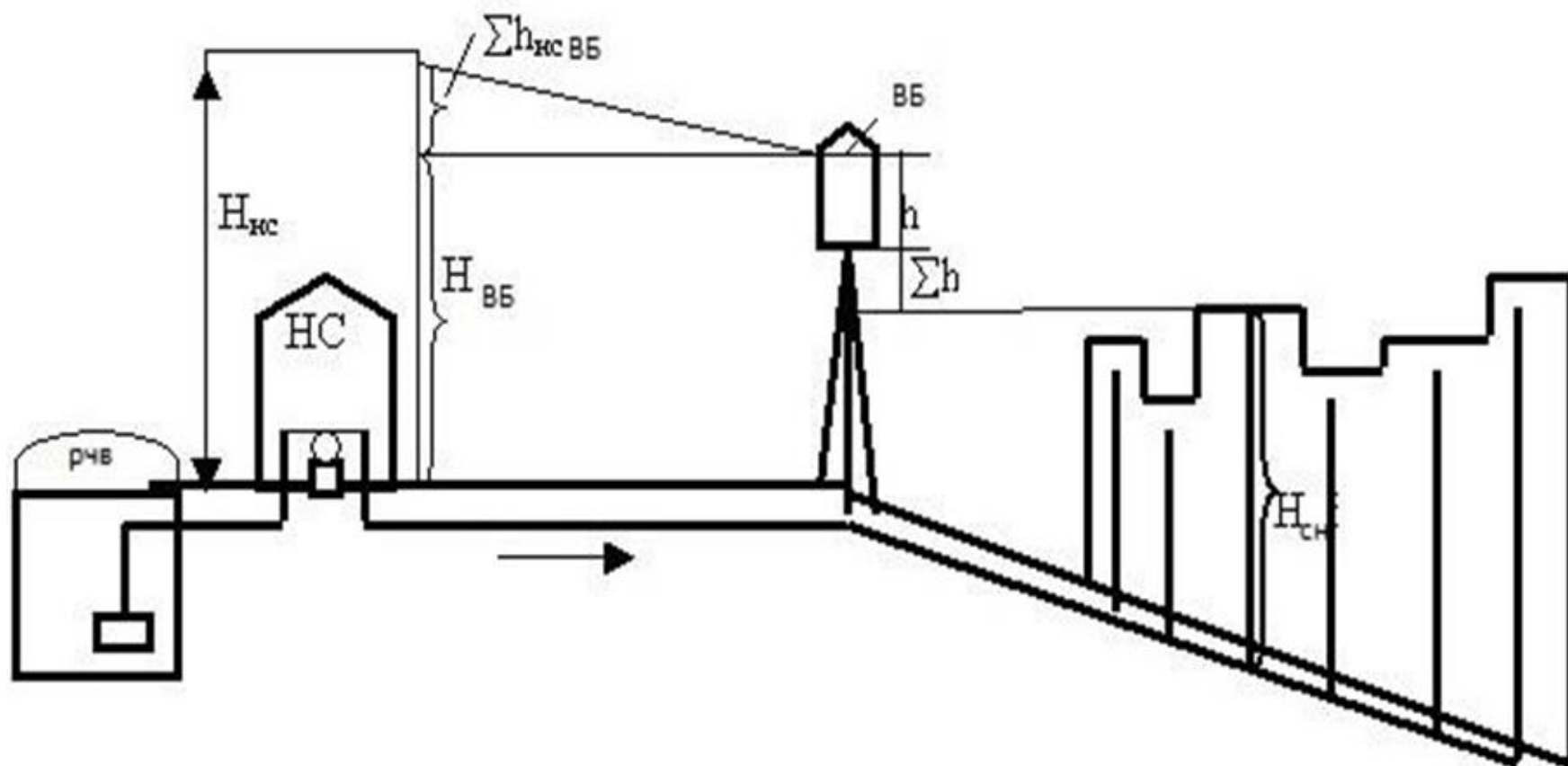
- 1) рельефа территории расположения объекта водоснабжения (населенного пункта);
- 2) своеобразных условий питания водопроводной сети объекта водоснабжения (населенного пункта);
- 3) данных о конфигурации водопроводной сети объекта водоснабжения (населенного пункта).

# Схема питания водопроводной сети с проходным резервуаром

- ✓ В тех случаях, когда высокие точки объекта водоснабжения расположены вблизи насосной станции или между насосной станцией и объектом водоснабжения, то водонапорную башню устанавливают в этом отрезке.
- ✓ При этом получится схема, где насосная станция и водонапорная башня будут располагаться с одной стороны объекта водоснабжения.
- ✓ Такая форма водоснабжения называется схемой питания водопроводной сети с проходным резервуаром.

# Схема с проходным резервуаром

Схема с проходным резервуаром применяется при слабо выраженном рельефе (разница в отметках земли в противоположных точках посёлка не более 3-3,5 м).



# Гидравлический расчёт сети при схеме с проходным резервуаром

При схеме с проходным резервуаром гидравлический расчёт сети выполняется на два случая работы сети:

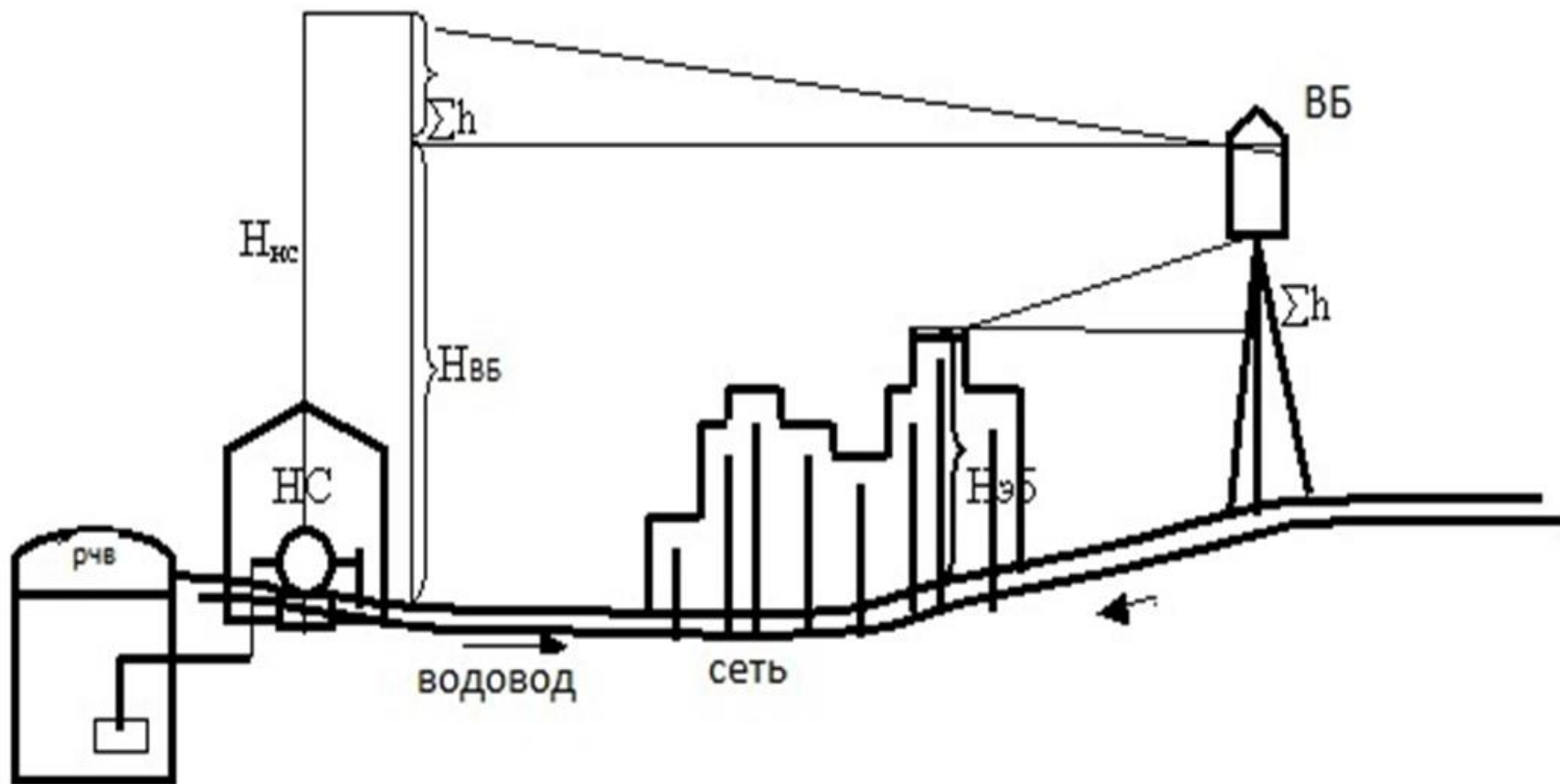
- 1) максимально-хозяйственного водоотбора;
- 2) максимально-хозяйственного водоотбора с одновременным пропуском противопожарного расхода.



# Схема питания водопроводной сети с контррезервуаром

- ✓ В случае, когда насосная станция расположена в противоположном от самой высокой точки сети месте, принимается схема питания сети с контррезервуаром.
- ✓ Водонапорная башня устанавливается на высокой точке и осуществляется двухсторонняя схема подача воды.
- ✓ Эта схема обычно принимается при удлинённой в плане форме конфигурации сети и называется схемой питания водопроводной сети с контррезервуаром

# Схема питания водопроводной сети с контррезервуаром



# Схема питания водопроводной сети с контррезервуаром

- ✓ При схеме с контррезервуаром насосная станция должна обеспечить подачу воды в водонапорную башню с очень большим напором.
- ✓ Заполнение бака башни осуществляется в часы наименьшего водопотребления (в расчетах принимается потребление равным нулю) и вода транзитом (без разбора в сети) поступает в бак башни.

# Гидравлический расчёт сети при схеме с контррезервуаром

При схеме с контррезервуаром гидравлический расчёт сети выполняется на три случая работы сети:

- 1) максимально-хозяйственного водоотбора;
- 2) максимально-хозяйственного водоотбора с одновременным пропуском пожарного расхода;
- 3) транзита в башню.

# Порядок работы водопроводной сети с контррезервуаром

- ✓ В часы максимального водопотребления вода подается в сеть с двух сторон.
- ✓ При этом основной объем воды подается насосной станцией, а дополнительная вода (компенсирующая недостающего в сети объема воды) подается из водонапорной башни.
- ✓ Когда объем воды, подаваемой насосной станцией, превышает объем потребляемой воды, избыток воды поступает в водонапорную башню.
- ✓ В этой ситуации вода начинает накапливаться в резервуаре водонапорной башни.

# Работа водопроводной сети с контррезервуаром

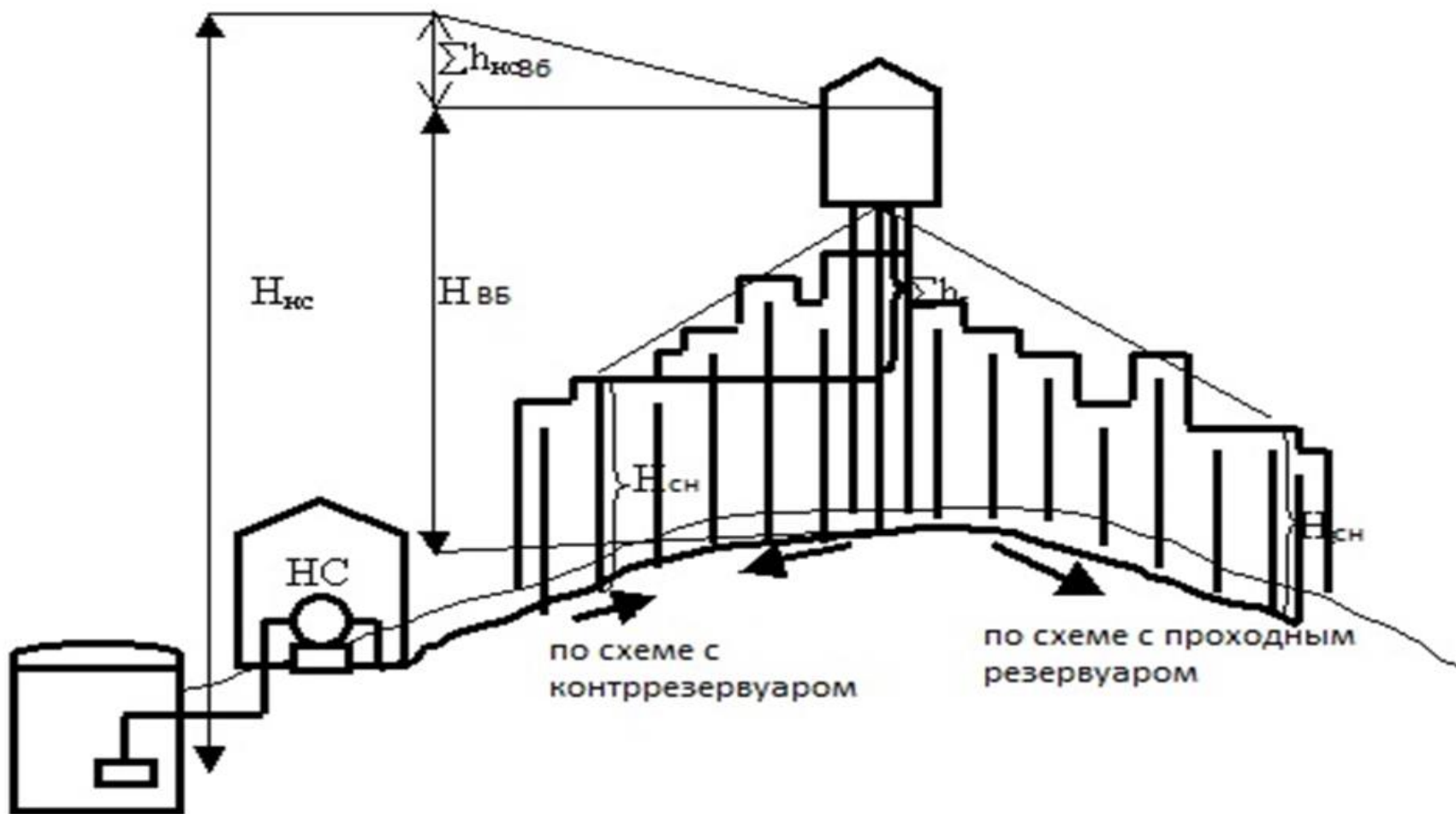
- ✓ Для подачи воды в водонапорную башню в водопроводной сети создается очень большой напор.
- ✓ Для создания в водопроводной сети очень большого напора применяются насосы с большой мощностью.
- ✓ При подаче воды в водонапорную башню из сети вода вообще не забирается или забирается в малом количестве. Вода из сети поступает в водонапорную башню транзитом.
- ✓ Поскольку такая ситуация в сети возникает в ночное время, вода в водонапорную башню подается преимущественно в ночное время.

# Недостатки водопроводной сети с контррезервуаром

- Необходимость отдельного штата для насосной станции и водонапорной башни, что приводит к удорожанию эксплуатационных затрат.
- Необходимость создания очень большого напора для обеспечения транзита воды в водонапорную башню. При этом увеличиваются затраты на электроэнергию.
- При равномерном суточном водопотреблении водонапорная башня выполняет роль аварийного сооружения.
- В таком случае возможна использования безбашенной схемы. В таком случае потребуется насос, работающий непрерывно в течение суток.

# Комбинированная схема питания сети

Комбинированную схему питания водопроводной сети применяют когда объект водоснабжения расположен на возвышенности или по обе стороны от этой возвышенности.





# **Комбинированная схема питания сети**

- ✓ **Обеспечение водой комбинированную схему водопроводной сети:**

При комбинированной схеме питания водопроводная сеть обеспечивается водой по принципу проходного резервуара и контррезервуара.

- ✓ **Работа водопроводной сети с комбинированной схемой питания:**

Первый участок водопроводной сети до водонапорной башни работает как в схеме с контррезервуаром.

Вторая часть (после ВБ) работает аналогично сети с проходным резервуаром.

# Зонная схема питания водопроводной сети

- ✓ Применяется при необходимости подачи воды в отдельные районы отдельными насосами.
- ✓ Эта схема применяется при резко выраженном рельефе местности с разницей в отметках 40-60 м.

