

Питьевое водоснабжение

Лекция 12

**Определение свободных напоров  
в узлах водопроводной сети.  
Построение пьезометрических  
линий**

Маматов Собитжон Алижонович,  
старший преподаватель,  
Кафедра “Экология и управления водными ресурсами”

# План лекции

1. Определение отметки пьезометрического напора в диктующей точке.
2. Определение отметки пьезометрического напора в узлах сети.
3. Построение линии пьезометрического напора сети.

# Определение свободных напоров в узлах сети

- ✓ После выполнения гидравлического расчёта строятся линии пьезометрических напоров и определяются свободные напоры в узлах сети.
- ✓ Для этого в диктующей точке (самая высокая и самая удаленная от насосной станции) назначается минимальный свободный напор.

# Определение минимальных значений свободных напоров в узлах сети

Минимальный свободный напор назначается в зависимости от этажности застройки согласно ШНК 2.04.02-2019.

Согласно ШНК 2.04.02-2019 в диктующей точке назначается:

- ✓ для одноэтажных зданий  $H_{св} = 10$  м;
- ✓ для двухэтажных зданий  $H_{св} = 14$  м.

Далее определяется отметка пьезометрической линии в диктующей точке:

$$H_{\text{отм п дик}} = Z_{\text{отм земли}} + H_{св}$$

# Определение отметки пьезометрического напора в диктующей точке

- ✓ Определение отметки пьезометрического напора в диктующей точке осуществляется с помощью уравнения:

$$ПО_{\text{дик.т}} = H_{\text{абс.о.з}} + H_{\text{св}}$$

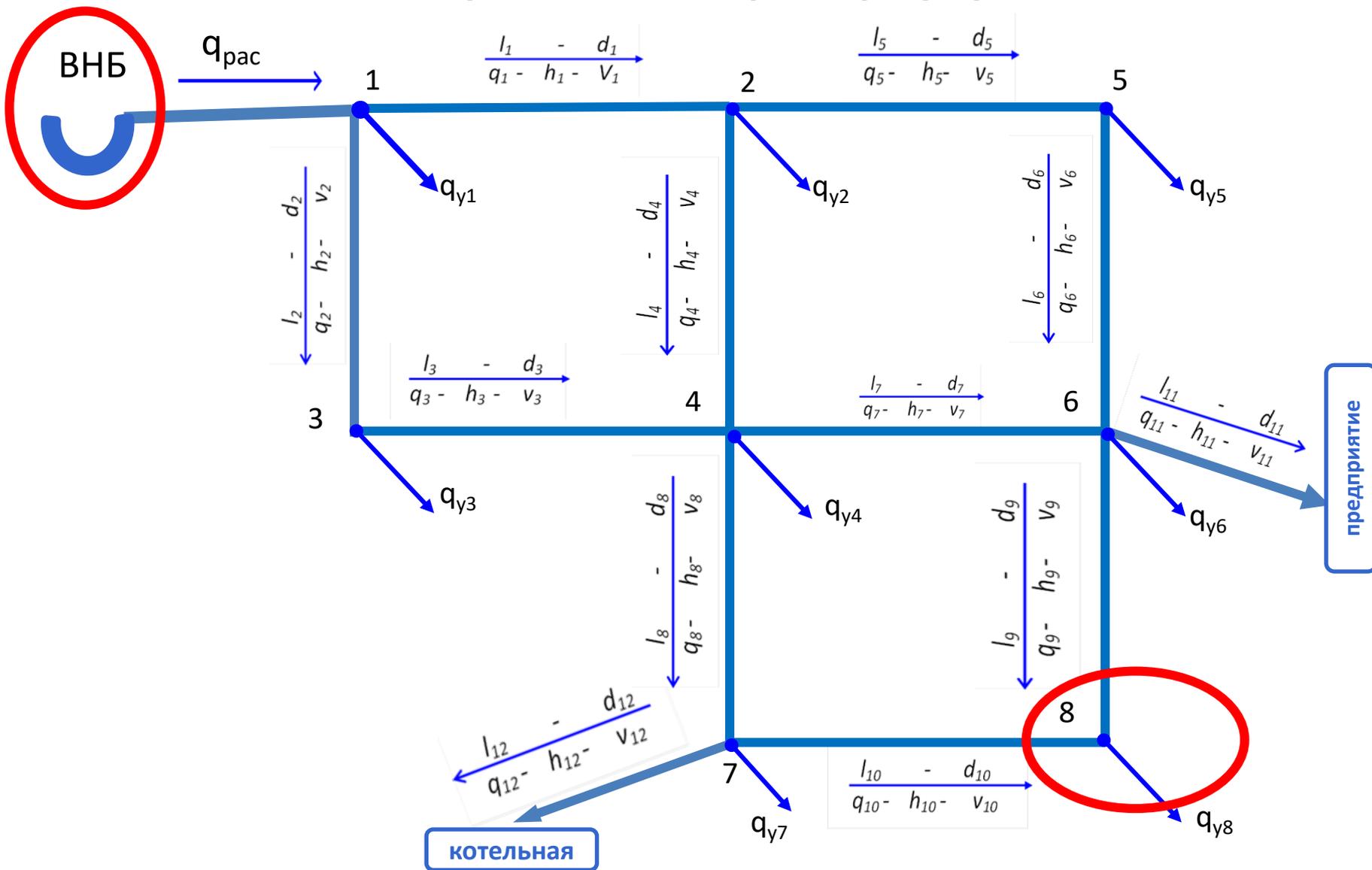
здесь,

$ПО_{\text{дик.т}}$  - пьезометрическая отметка диктующей точки;

$H_{\text{абс.о.з}}$  - абсолютная отметка земли в диктующей точке;

$H_{\text{св}}$  – свободный напор воды в диктующей точке.

# Схема гидравлического расчета водопроводной сети с проходным резервуаром



# Определение отметок пьезолинии в узлах сети

- ✓ Для определения отметок пьезолинии в остальных точках (узлах) сети к отметке пьезолинии в диктующей точке прибавляется величина потерь напора на участках сети, значения которых принимаются по результатам гидравлического расчёта.
- ✓ Определение отметок пьезолинии выполняется для точек (узлов) водопроводной сети, которые расположены по внешнему контуру сети, начиная от диктующей точки продвигаясь к точке расположения водонапорной башни или насосной станции II подъема

# Построение пьезометрической линии напоров водопроводной сети

- ✓ Линии пьезометрических напоров строятся для всех случаев работы сети при схемах с проходным резервуаром.
- ✓ При построении линии пьезометрических напоров на случай максимально - хозяйственного водопотребления свободный напор в диктующей точке назначается равным 14 м.
- ✓ При построении линии пьезометрических напоров на случай пожаротушения свободный напор в диктующей точке назначается равным 10 м для системы пожаротушения низкого давления.

# Отметки пьезометрических напоров в узлах сети

Отметки пьезометрических напоров в точках где расположены узлы водопроводной сети определяется по зависимости:

$$H_{уз\ i} = (Z_{уз\ i} - Z_{дик}) + h_{дик\ св} + \Sigma h_{уз\ i-дик}$$

$Z_{уз\ i}$ ,  $Z_{дик}$  - отметки земли в узле и в диктующей точке, соответственно;

$h_{дик\ св}$  - свободный напор в диктующей точке;

$\Sigma h_{уз\ i-дик}$  - сумма потерь напора между узлом и диктующей точкой;

# Определение отметки пьезометрического напора в узлах сети

- ✓ Определение отметки пьезометрического напора в узлах сети осуществляется с помощью уравнения:

$$ПО_{уз} = ПО_{дик.т} + h_{п.уч}$$

здесь,

$ПО_{уз}$  – отметка пьезометрического напора в узле сети;

$ПО_{дик.т}$  - пьезометрическая отметка диктующей точки;

$h_{п.уч}$  – потери напора воды на участке от диктующей точки до узла.

# Определение отметки пьезометрического напора в узлах сети

- ✓ Отметка пьезометрического напора в каждом следующем узле сети определяется добавлением потери напора к отметке предыдущего узла.
- ✓ Определяется с помощью уравнения:

$$ПО_{уз2} = ПО_{уз1} + h_{п.уч1-2}$$

здесь,

$ПО_{уз2}$  – отметка пьезометрического напора в следующем узле сети;

$ПО_{уз1}$  – отметка пьезометрического напора в предыдущем узле сети;

$h_{п.уч1-2}$  – потери напора воды на участке от предыдущего узла до следующего узла.

# Определение высоты водонапорной башни

Высота водонапорной башни определяется по зависимости:

$$H_{\text{вб}} = (Z_{\text{вб}} - Z_{\text{дик}}) + h_{\text{дик св}} + \Sigma h_{\text{вб-дик}} + h_{\text{рез}} + h_{\text{изл}}$$

$Z_{\text{вб}}$ ,  $Z_{\text{дик}}$  - отметки земли в точке расположения водонапорной башни и в диктующей точке, соответственно;

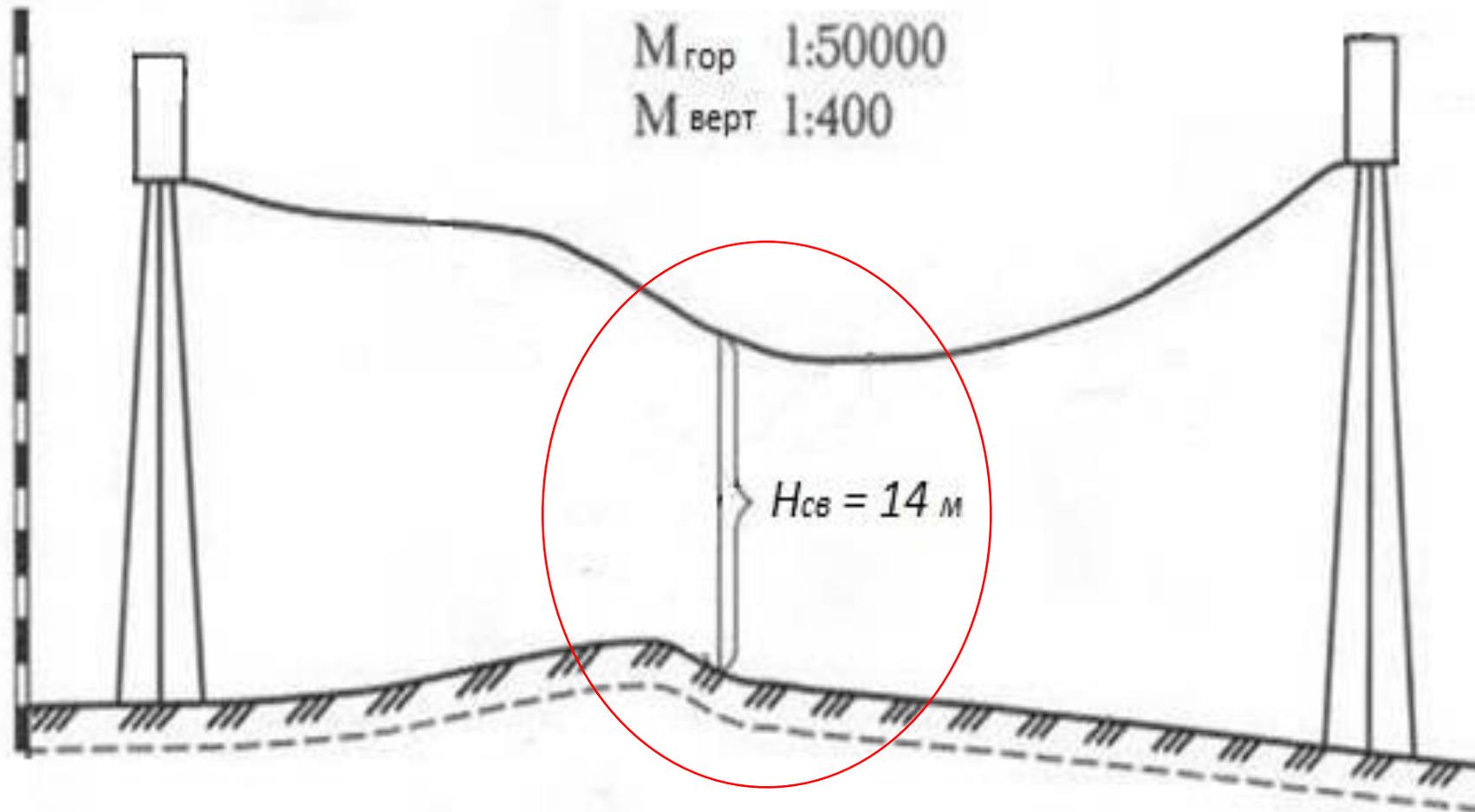
$h_{\text{дик св}}$  - свободный напор в диктующей точке;

$\Sigma h_{\text{вб-дик}}$  - сумма потерь напора между водонапорной башней и диктующей точкой;

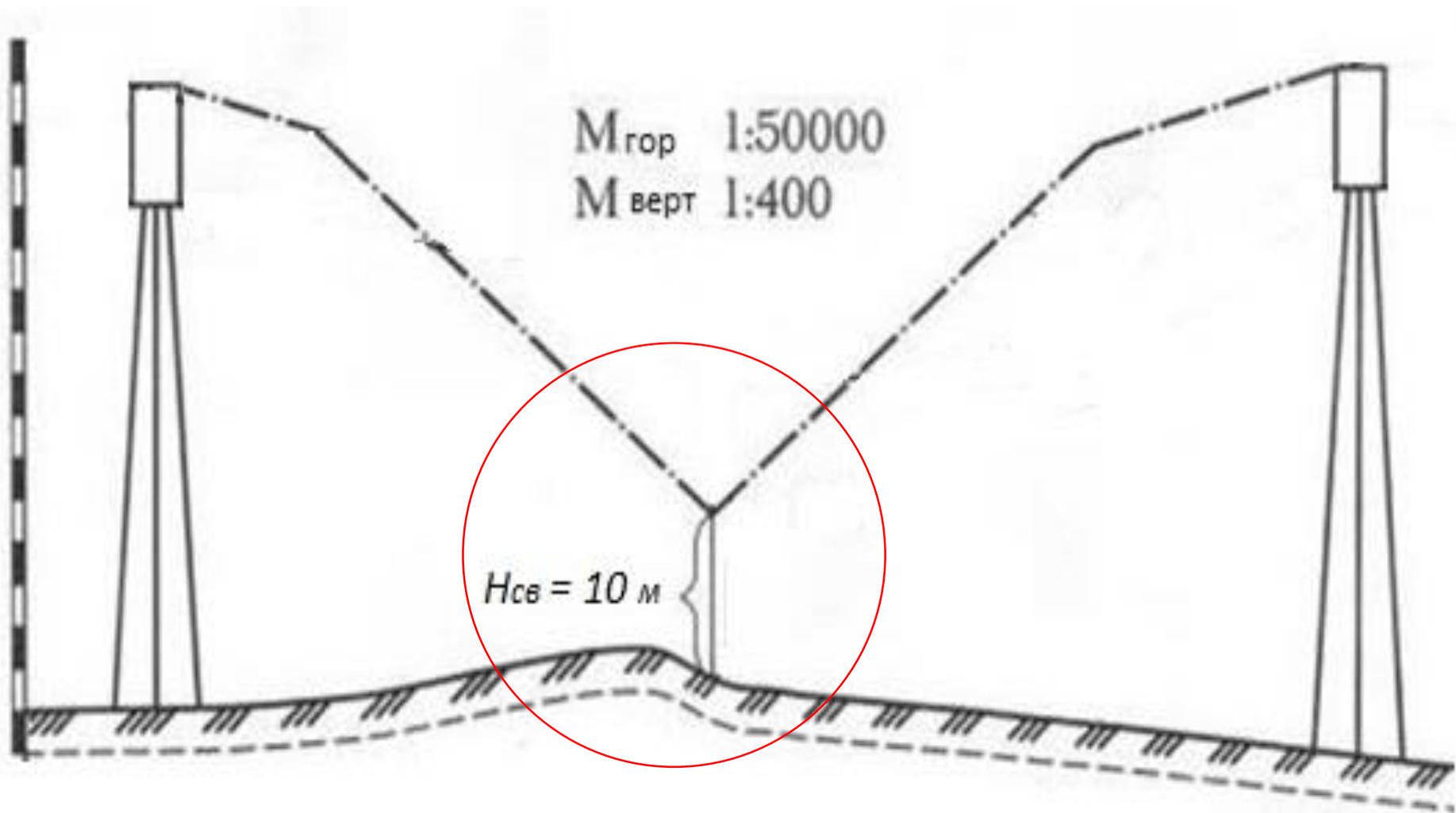
$h_{\text{рез}}$  - высота слоя воды в резервуаре башни

$h_{\text{изл}}$  - запас напора на свободный излив воды.

# Линия пьезометрических напоров водопроводной сети на случай максимально хозяйственного водоотбора



# Линия пьезометрических напоров водопроводной сети на случай максимально хозяйственного водоотбора с пожаротушением



# Линии пьезометрических напоров водопроводной сети

Обычно линии пьезометрических напоров водопроводной сети для обоих случаев водопотребления отражают в одном графике

