

## ЗОНИРОВАНИЕ ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ

Назира Назаровна Алибекова

**Аннотация:** В статье рассматриваются вопросы зонирования систем водоснабжения, изучены параллельных и последовательных схем зонирования, выбор зонных схем, а также достоинства и преимущества зонного водоснабжения.

**Ключевые слова:** водопроводная сеть, зонирование, напор, насосная станция, система водоснабжения, точка сети.

## ZONING OF WATER SUPPLY NETWORKS

Nazira Nazarovna Alibekova

**Abstract:** The article discusses the issues of zoning of water supply systems, studies of parallel and sequential zoning schemes, the choice of zone schemes, as well as the advantages and benefits of zone water supply.

**Keywords:** water supply network, zoning, pressure, pumping station, water supply system, network point.

В тех случаях, когда на территории, обслуживаемой водопроводом, разница в отметках в отдельных ее частях значительна (т.е. при сильно пересеченном рельефе), устройство единой водопроводной сети нерационально. Напор в такой сети, определенный из условия обеспечения минимального напора в диктующей (высокой) точке, оказался бы чрезмерным на пониженных участках территории. Такой чрезмерный напор на значительной части территории невыгоден экономически, так как насосы должны подавать воду с повышенным напором и на те участки территории, где он не нужен. К тому же большой напор опасен для прочности труб (кроме стальных) и вызывает излишние утечки из сети; при большом напоре могут возникать сильные гидравлические удары.

Поэтому же при большой разнице отметок в разных участках обслуживаемой водопроводом территории водопроводную сеть разбивают на зоны с таким расчетом, чтобы напор в каждой зоне не превышал установленной величины, т.е. устраивают зонный водопровод.

Разделение единой системы водоснабжения на отдельные части для каждой группы потребителей, предъявляющих разнородные требования к

подаваемой воде (напор, степень водоподготовки и т.п.), принято называть зонированием системы водоснабжения, а сами схемы - зонными.

Зонирование применяется как в городских, так и в промышленных водопроводах. Зонирование снижает недопустимо высокие напоры, уменьшает затраты электроэнергии на подъём воды, сокращает утечки.

Чаще всего зонные водопроводы устраивают в случае значительной разности отметок земли в пределах обслуживаемой водопроводом территории.

Иногда зонирование применяется и при большом различии значений свободных напоров, требуемых отдельными потребителями (в водопроводах некоторых промышленных предприятий).

Когда отдельные точки снабжаемой водой территории имеют значительную разность отметок, то в пониженных точках водопроводной сети могут возникнуть давления, превышающие допустимые для используемых типов труб и условий эксплуатации водопровода.

Если в наиболее высоко расположенной точке сети должен быть обеспечен свободный напор  $H_{cb}$ , то в ее нижней точке при незонированной системе напор будет составлять

$$H_{\max} = (z_{\max} - z_{\min}) + H_{cb} + h_{\max}$$

или

$$H_{\max} = \Delta z + H_{cb} + h_{\max}$$

где  $(z_{\max} - z_{\min}) = \Delta z$  - максимальная разность отметок местности в пределах обслуживаемой территории;

$H_{\max}$  - максимальные потери напора в сети.

Если полученное значение  $H_{\max}$  превышает допустимый напор то необходимо разделить сеть на зоны с таким расчетом, чтобы в пределах каждой из них напор не превышал допустимого.

Зонирование может быть осуществлено по «последовательной» или по «параллельной» схеме. В первом случае отдельные зоны соединяются последовательно (рис.1), во втором случае зоны включены параллельно (рис. 2).

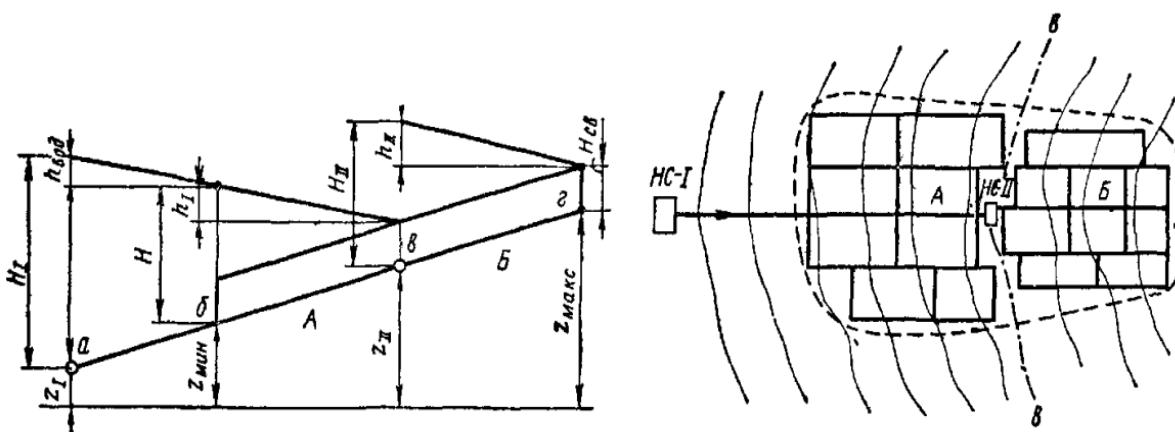


Рис.1. Схема последовательного зонирования

При последовательном зонировании общая водопроводная сеть объекта делится на две последовательно соединенные сети (например, *А* и *Б* на рис. 2). Граница между зонами *в—в* определяется значением наибольшего допустимого в сети напора  $H_I$ .

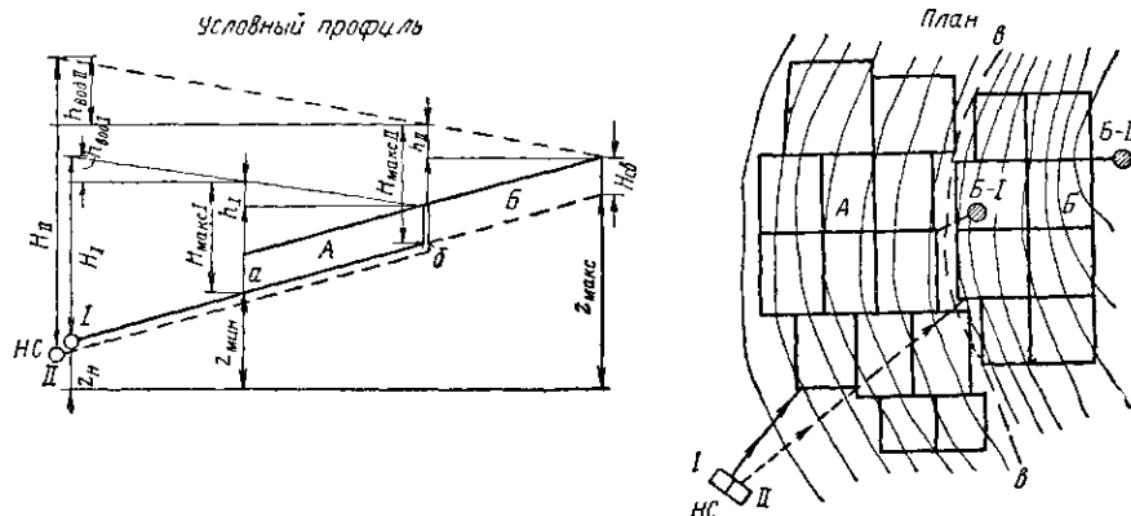


Рис.2. Схема параллельного зонирования

Напор в сети нижней зоны *А* ( $H$ ) также не должен превышать допустимого.

Вода подается головной насосной станцией в количестве  $Q_I + Q_{II}$ , обеспечивающем потребности обеих зон, и под напором  $H_I$ , рассчитанным на подъем воды до границы между зонами. Здесь устанавливается насосная станция *HC-II* верхней зоны. Она берет воду в количестве  $Q_{II}$  из сети нижней зоны (непосредственно или через регулирующую емкость) и подает ее под напором  $Q_{II}$  в сеть верхней зоны.

Таким образом, расход верхней зоны подается транзитом через сеть нижней зоны.

В системах параллельного зонирования принципы разделения общей сети на сети верхней и нижней зоны те же самые, но вода подается в сеть каждой зоны по отдельным водоводам своей группой насосов, расположенной на общей головной насосной станции (см. рис. 2). Таким образом, зоны включаются параллельно.

Водоводы, питающие верхнюю зону, обычно прокладываются через территорию нижней зоны. Насос нижней зоны подает расход  $Q_I$  под напором  $H_I$  необходимым для этой зоны; насос верхней зоны подает расход  $Q_{II}$  под значительно большим напором  $H_{II}$ , так как насосы второй зоны поднимают воду на значительно большую геометрическую высоту, и в величину их напора входят большие потери в водоводах.

Как видно из рис. 2, при параллельном зонировании значения напоров  $H_{\max I}$  для первой зоны и  $H_{\max II}$  и для второй зоны (в точках *а* и *б* примыкания водоводов к территориям зон) не должны превышать

допустимого напора. Следует иметь в виду, что в водоводах, как правило, допустимы давления значительно большие, чем в сетях, к которым присоединяются домовые ответвления.

При выборе системы зонирования необходимо также учитывать достоинства и недостатки каждой из них.

К достоинствам параллельной системы зонирования могут быть отнесены:

- большая надежность водоснабжения потребителей (по сравнению с последовательной);

- простота и меньшая стоимость эксплуатации.

Недостатками параллельной системы зонирования являются:

- большая длина водоводов по территории каждой зоны, что приводит к увеличению строительной стоимости;

- необходимость применения насосов с относительно высокими напорами и использовании труб высокой прочности для водоводов с высокими давлениями.

При зонировании систем водоснабжения всегда снижается (по сравнению с незонированной системой того же объекта) суммарная мощность насосных станций и, что самое главное, снижается расход энергии на подъем воды, а, следовательно, уменьшаются эксплуатационные расходы.

В силу этого в ряде случаев зонирование систем водоснабжения оказывается целесообразным исключительно по экономическим соображениям (даже тогда, когда оно не диктуется необходимостью избегать в сети давления, превышающие допустимые).

Решение о зонировании системы водоснабжения принимается на основании технико-экономического сравнения вариантов. Выбор системы зонирования зависит в основном от конфигурации населенного пункта и рельефа местности.

Параллельное зонирование обычно более рационально для городов с территорией, вытянутой вдоль горизонталей, так как в этом случае длина водоводов от насосной станции до каждой из зон будет сравнительно малой.

При застройке, вытянутой в направлении, перпендикулярном горизонталям, более экономичным является зонирование по последовательной системе.

Очевидно, что применение зонирования для повышения экономичности системы может иметь смысл только в том случае, если вызываемое зонированием повышение строительной стоимости системы, стоимости

содержания персонала нескольких станций и т. п. не перекрывает экономии, достигаемой благодаря снижению затрат на энергию.

### Использованная литература

1. Алибекова, Н.Н. (2020). Сувдан фойдаланиш жараёнларида ахборот тизимларини қўллаш. *Science and Education*, 1(3).
2. Sultonov, A. (2019). Water use planning: a functional diagram of a decision-making system and its mathematical model. *International Finance and Accounting*, 2019(5), 19.
3. Sultonov, A. O. (2020). Problems of optimal use of water resources for crop irrigation. *Journal of Central Asian Social Studies*, 1(01), 26-33.
4. Такабоев, К.У., Мусаев, Ш.М., & Хожиматова, М.М. (2019). Загрязнение атмосферы вредными веществами и мероприятие их сокращение. *Экология: вчера, сегодня, завтра*, 450-455.
5. Султанов, А.О. (2019). Информационная система водных ресурсов сельского хозяйства. проблемы научно-практической деятельности. перспективы внедрения, 197.
6. Obidovich S.A. The use of Modern Automated Information Systems as the Most Important Mechanism for the use of Water Resources in the Region //Test Engineering and Management. – 2020. – Т. 83. – С. 1897-1901.
7. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. *Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений*. Издательство Ассоциации строительных ВУЗов. 2004 г.
8. Арипов Н.Ю. Транспортировка бытовых отходов с применением гидравлических систем //Science and Education. – 2020. – Т. 1. – №. 6.
9. Турсунов М.К. Новые инновационные методы повышения экономической эффективности при дефиците воды в регионе //Science and Education. – 2020. – Т. 1. – №. 4.
10. Тошматов Н.У., Мансурова Ш.П. Возможности использование сточных вод заводов по переработки плодоовощных продуктов для орошения сельскохозяйственных полей //Me' morchilik va qurilish muammolari. – 2019. – С. 44.
11. Орлов В.А., Квитка Л.А. *Водоснабжение*. М.: Издательский Дом Инфра-М. 2015. 443 с.
12. Sultonov A.O. Problems of optimal use of water resources for crop irrigation //Journal of Central Asian Social Studies. – 2020. – Т. 1. – №. 01. – С. 26-33.
13. Кенжабаев А.Т., Султонов А.О. Применение современных автоматизированных информационных систем как важнейший механизм для

использования водных ресурсов региона //Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». – 2019. – №. 4.

## References

1. Alibekova, N.N. (2020). Use of information systems in water use processes. *Science and Education*, 1 (3).
2. Sultonov, A. (2019). Water use planning: a functional diagram of a decision-making system and its mathematical model. *International Finance and Accounting*, 2019(5), 19.
3. Sultonov, A. O. (2020). Problems of optimal use of water resources for crop irrigation. *Journal of Central Asian Social Studies*, 1(01), 26-33.
4. Takaboev, K.U., Musaev, Sh.M., & Khozhimatova, M.M. (2019). Air pollution by harmful substances and measures to reduce them. *Ecology: yesterday, today, tomorrow*, 450-455.
5. Sultanov, A.O. (2019). Agricultural Water Resources Information System. problems of scientific and practical activities. prospects for implementation, 197.
6. Obidovich S.A. The use of Modern Automated Information Systems as the Most Important Mechanism for the use of Water Resources in the Region //Test Engineering and Management. – 2020. – T. 83. – C. 1897-1901.
7. Zhurba M.G., Sokolov L.I., Govorova Zh.M. Water supply. Design of systems and structures. Publishing house of the Association of Construction Universities. 2004 year
8. Aripov N.Yu. Transportation of household waste using hydraulic systems // *Science and Education*. - 2020. - T. 1. - No. 6.
9. Tursunov M.K. New innovative methods of increasing economic efficiency in case of water shortage in the region // *Science and Education*. - 2020. - T. 1. - No. 4.
10. Toshmatov N.U., Mansurova Sh.P. Possibilities of using wastewater from fruit and vegetable processing plants for irrigation of agricultural fields // *Me'morchiilik va qurilish muammolari*. - 2019 .-- P. 44.
11. Orlov V.A., Kvitka L.A. Water supply. M .: Publishing House Infra-M. 2015.443 p.
12. Sultonov A.O. Problems of optimal use of water resources for crop irrigation // *Journal of Central Asian Social Studies*. – 2020. – T. 1. – №. 01. – C. 26-33.
13. Kenzhabaev A.T., Sultonov A.O. Application of modern automated information systems as the most important mechanism for the use of water resources in the region // *International Journal of Applied Sciences and Technologies "Integral"*. - 2019. - No. 4.