

4. Системы водоснабжения

- ❖ *Классификация систем водоснабжения*
- ❖ *Водопотребление и требуемое давление*



Системы и схемы питьевого водоснабжения



Системы питьевого водоснабжения предназначены для обеспечения населения питьевой водой

- с качеством, соответствующим санитарным требованиям
- в необходимом количестве
- с требуемым давлением в местах потребления.

Системы питьевого водоснабжения должны обеспечивать водопотребление на:

- питьевые и хозяйственные нужды населения (в жилых зданиях общественных объектах);
- питьевые и хозяйственные нужды предприятий;
- производственные нужды предприятий, где требуется вода питьевого качества;
- производственные нужды предприятий, для которых экономически обосновывается использование воды питьевого качества;

Системы питьевого водоснабжения должны обеспечивать водопотребление на:

питьевые, хозяйственные и производственные нужды водоснабжающих предприятий при заборе, подготовке, хранении, подаче и распределении воды;

тушение пожаров;

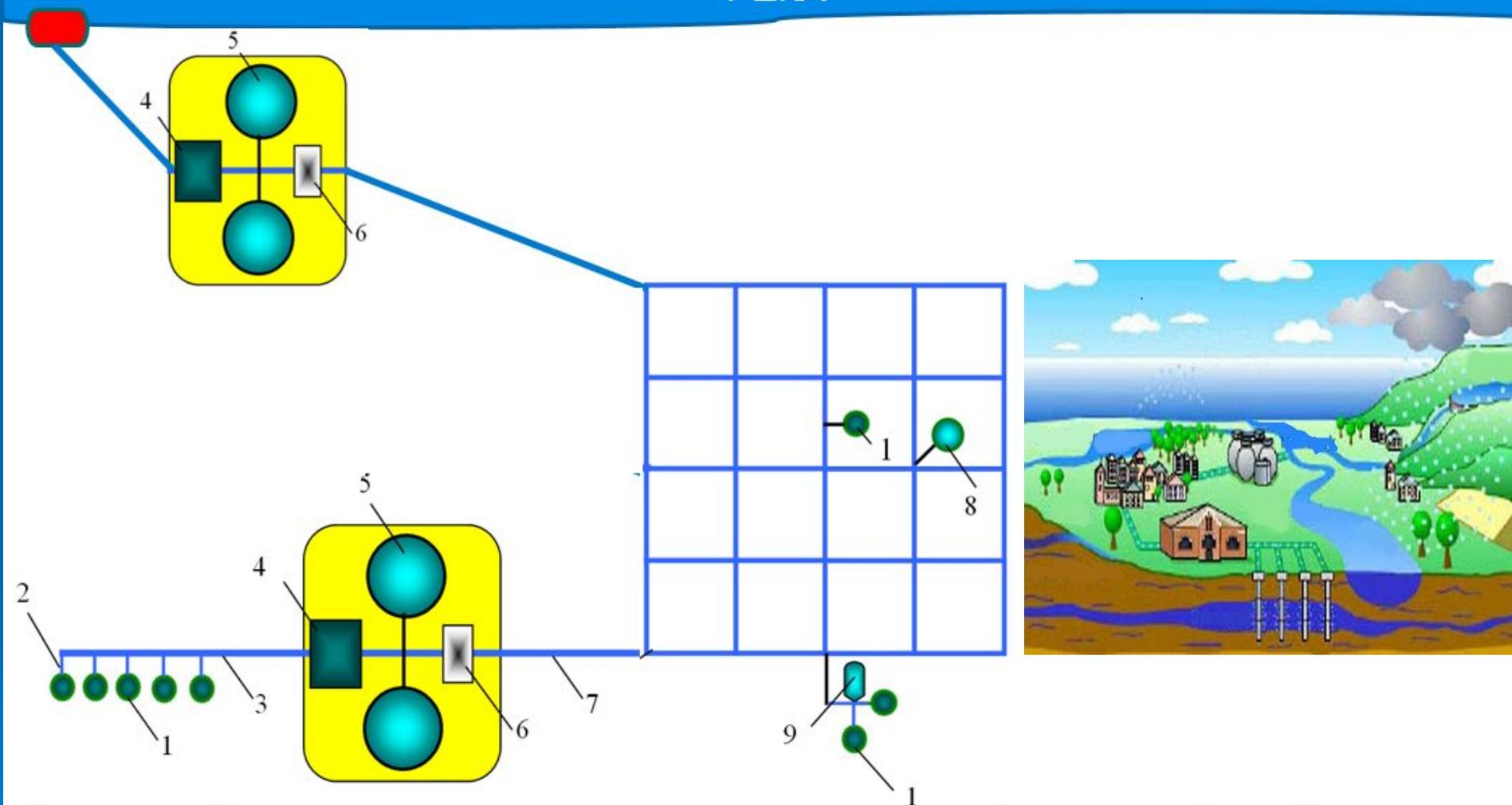
компенсацию неизбежных потерь воды в сооружениях и трубопроводах;

поливку посадок в теплицах, парниках и на открытых участках, а также приусадебных участках, для которых экономически обосновывается использование воды питьевого качества;

поливку и мойку ландшафтно-рекреационных территорий и территорий транспортной инфраструктуры, для которых экономически обосновывается использование воды питьевого качества.

Схема системы водоснабжения

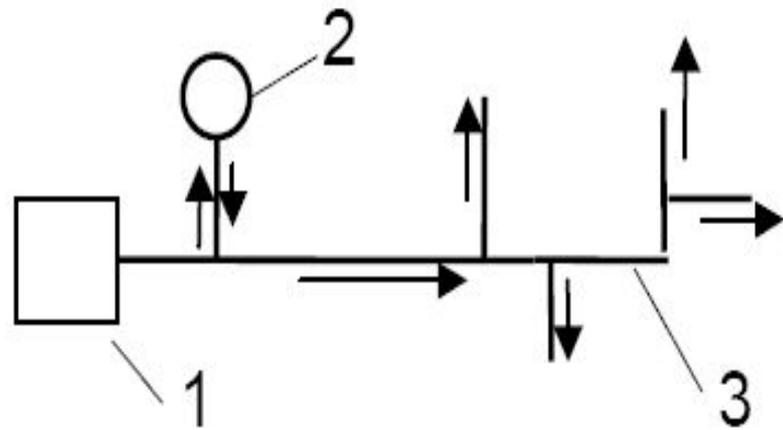
РЕКА



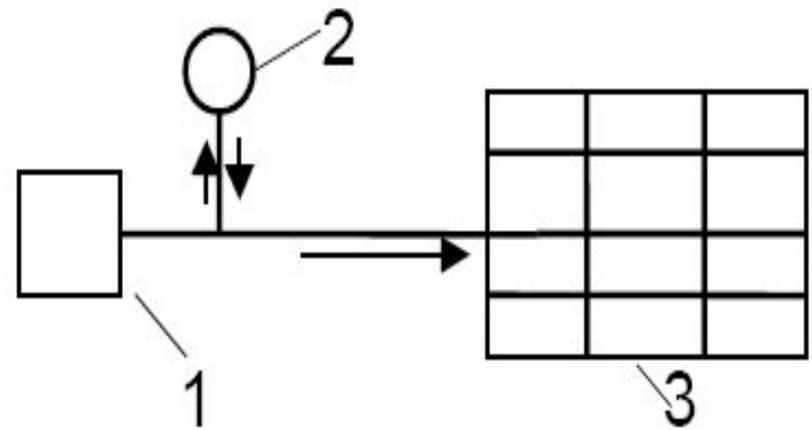
1 – водозаборные скважины с насосными станциями; 2 – отводной трубопровод; 3 – сборный водовод; 4 – сооружения водоподготовки; 5 – резервуары чистой воды; 6 – насосная станция II подъема; 7 – водоводы; 8 – водонапорная башня; 9 – водовоздушный бак; 10 – водопроводная сеть; 11 – речной водозабор с насосной станцией I подъема.

Системы водоснабжения

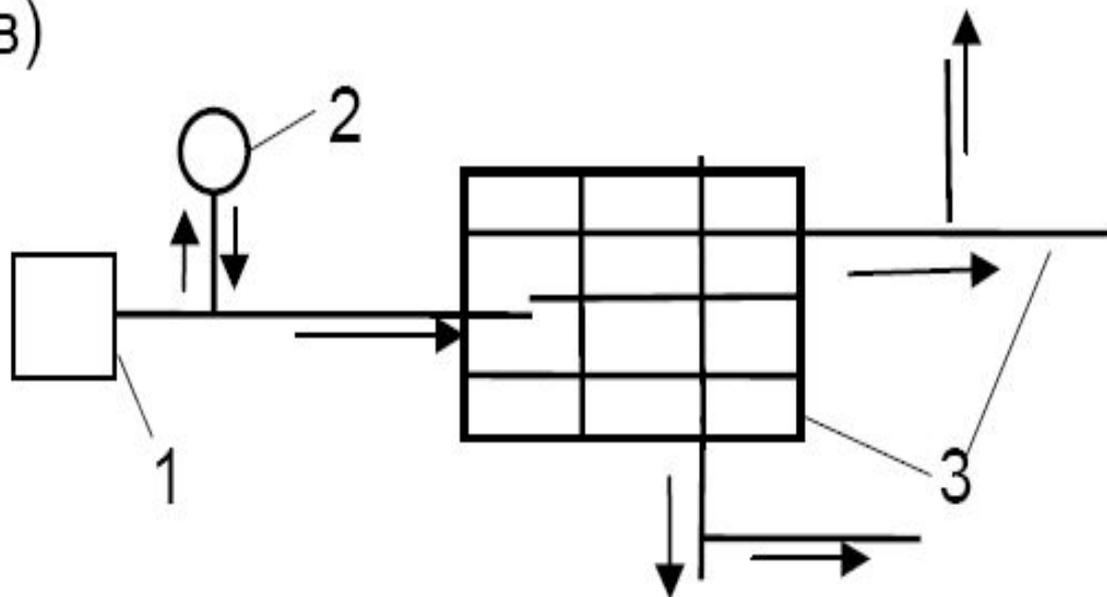
а)



б)



в)



Требования к питьевой воде

- ❑ Качество питьевой воды централизованных систем питьевого водоснабжения должно соответствовать требованиям СанПиН 10-124 РБ, а нецентрализованных - СанПиН 8-83 РБ перед поступлением ее в водопроводную сеть, а также в точках водоразбора.
- ❑ В питьевой воде не допускается содержания вредных для здоровья человека веществ, таких как соединения мышьяка, свинца, кадмия, ртути и селена, фенолов, пестицидов, а также моющих, канцерогенных, радиоактивных веществ и минеральных масел.
- ❑ В питьевой воде не должно содержаться возбудителей болезней и она не должна обладать вредными для здоровья свойствами
- ❑ В воде не допускается наличия организмов, обнаруживаемых визуально, остатков растительного и животного происхождения, а также нерастворенных органических веществ.
- ❑ Питьевая вода не должна быть агрессивной по отношению к контактирующим с ней материалами
- ❑ Температура питьевой воды должна находиться в пределах от 5 до 15 0С.

КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ



по степени централизации

- - **централизованные**, снабжающие питьевой водой всю совокупность застройки населенных пунктов и пригородов;
- - **централизованные групповые**, снабжающие питьевой водой несколько населенных пунктов и (или) отдельные предприятия, расположенные на значительных расстояниях друг от друга;
- - **нецентрализованные (локальные, местные)**, снабжающие питьевой водой отдельные районы застройки населенных пунктов и (или) отдельные предприятия;
- - **индивидуальные**, обеспечивающие питьевой водой отдельные усадебные жилые дома;

по назначению

- коммунальные
- производственные
- сельскохозяйственные
- противопожарные

по степени охвата нужд водопотребителей

- **объединенные**, обеспечивающие питьевые и хозяйственные нужды, производственные нужды и тушение пожаров
- **раздельные**, обеспечивающие отдельно питьевые (хозяйственные) нужды и производственные нужды, при этом нужды на пожаротушение могут входить в одну из этих систем

по способу подачи и распределения воды

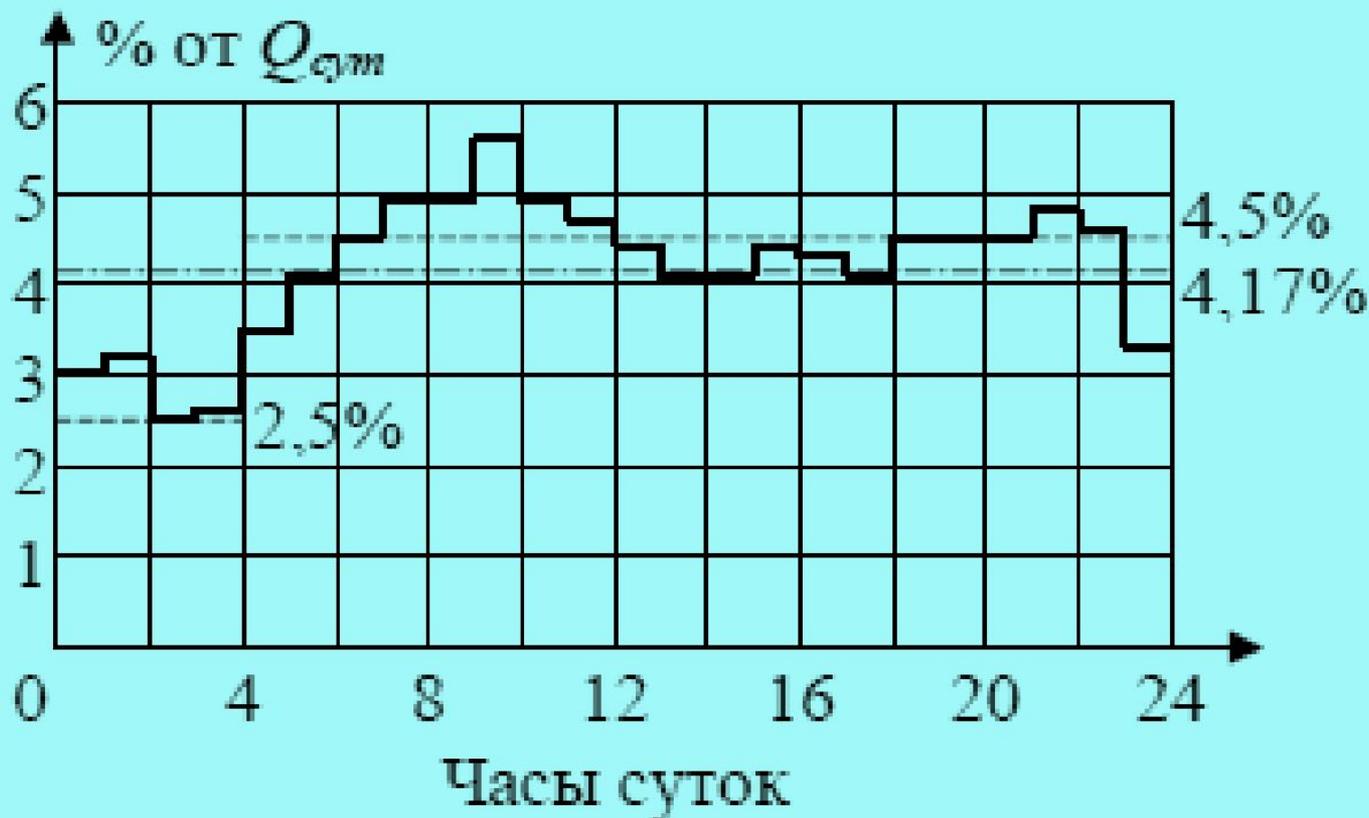
- **самотечные (гравитационные)**
- **с принудительной подачей воды насосами**
- **комбинированные.**



Режимы (графики) водопотребления

- При построении графиков водопотребления по сезонам года, месяцам, дням недели и часам суток следует применять фактические данные водопотребления конкретного населенного пункта или объекта-представителя водоснабжения.
- При отсутствии данных о режимах водопотребления, характерные режимы и коэффициенты суточной и часовой неравномерности определяются расчетным путем
- При построении расчетных графиков водопотребления следует принимать в проекте такие технические решения, которые обеспечивали бы равномерный режим работы и исключали одновременный максимальный отбор воды из сети различными водопотребителями

График водопотребления



Проектные нормы водопотребления на питьевые и хозяйственные нужды для определения расчетных расходов воды в отдельных жилых и общественных зданиях, при необходимости учета сосредоточенных расходов, следует принимать по таблице

Наименование зданий	Проектная норма водопотребления (среднесуточная за год)	
	единица измерения	количество
<ul style="list-style-type: none"> ● Жилые дома квартирного типа: <ul style="list-style-type: none"> - с водопроводом и канализацией без ванн и душей - с газоснабжением - с водопроводом, канализацией и ваннами с водонагревателями, работающими на твердом топливе - с водопроводом, канализацией и ваннами с газовыми водонагревателями - с централизованным горячим водоснабжением, <u>оборудованные</u> умывальниками, мойками и душами - с ваннами, оборудованными душами - высотой свыше 12 этажей с централизованным горячим водоснабжением и повышенными требованиями к благоустройству 	л/сут на одного жителя	95
	то же	120
	”	150
	”	190
	”	195
	”	230
	”	360
<ul style="list-style-type: none"> ● Общежития: <ul style="list-style-type: none"> - с общими душевыми - с душами при всех жилых комнатах - с общими кухнями и блоками душевых на этажах при жилых комнатах в каждой секции здания 	л/сут на одного жителя	85
	то же	110
	”	140
<ul style="list-style-type: none"> ● Гостиницы с ваннами в <u>отдельных номерах</u>, % от общего числа номеров: <ul style="list-style-type: none"> - до 25 - до 75 - до 100 	л/сут на одного проживающего	200
	то же	250
	”	300

Суточные расчетные расходы воды

- Расчетный (средний за год) суточный расход воды ($Q_{сут.ср}$), м³/сут, на питьевые и хозяйственные нужды следует определять по формуле

$$Q_{сут.ср} = \frac{k_n \sum q_{эс} N_{эс}}{1000}$$

- Расчетные расходы воды в сутки наибольшего ($Q_{сут.макс}$), м³/сут, и наименьшего ($Q_{сут.мин}$), м³/сут, водопотребления на питьевые и хозяйственные нужды следует определять по формулам

$$Q_{сут.макс} = K_{сут.макс} Q_{сут.ср.}$$

$$Q_{сут.мин} = K_{сут.мин} Q_{сут.ср.}$$

Часовые расходы воды

- Максимальный и минимальный расчетные часовые расходы воды населением ($Q_{ч. макс}$) и ($Q_{ч. мин}$), м³/ч, соответственно определяются по формулам

$$Q_{ч. макс} = \frac{K_{ч. макс} Q_{сут. макс}}{24}$$

$$Q_{ч. мин} = \frac{K_{ч. мин} Q_{сут. мин}}{24}$$

- Максимальный суточный расход воды ($Q_{сут. макс}$), следует распределять по часам суток в соответствии с фактическими расходами воды, **полученными при обследовании системы водоснабжения**, для которой разрабатывается проект реконструкции, а при отсутствии – **по данным объектов-представителей водоснабжения**.

□ При отсутствии фактических данных по распределению максимального суточного расхода по часам суток необходимо принимать расчетный трехступенчатый график со средним, максимальным и минимальным периодами водопотребления. Продолжительность периода среднего водопотребления ($T_{ср}$) принимается в пределах 8-10 часов. Продолжительности периодов максимального ($T_{макс}$) и минимального ($T_{мин}$) водопотребления определяется по формулам

$$T_{макс} = \frac{(24 - T_{ср}) \cdot (1 - K_{ч.мин})}{K_{ч.макс} - K_{ч.мин}},$$

$$T_{мин} = \frac{(24 - T_{ср}) \cdot (K_{ч.макс} - 1)}{K_{ч.макс} - K_{ч.мин}}.$$