

Питьевое водоснабжение

2 - лекция

Нормы водопотребления, расчет объемов водопотребления

Кафедра “Экология и управления водными ресурсами”, старший преподаватель,

Маматов Собитжон Алижонович

План

1. Водопотребление и цель его определения.
2. Основные водопотребители.
3. Нормы водопотребления.
4. Расчет объемов водопотребления.
5. Графики водопотребления.

Водопотребление

- ✓ В населенном пункте для обеспечения водой всех водопотребителей (объектов) (для устройства разводящей водопроводной сети) определяют нормы и объемы водопотребления.
- ✓ Для правильного размещения всех сооружений и устройств и определения их размеров необходимо определить расходуемое количество воды.
- ✓ При этом необходимо иметь данные о составе и количестве водопотребителей и норме их водопотреблении.
- ✓ В итоге определяется общее количество воды, расходуемое населенным пунктом.

Цель расчета водопотребления

- ✓ Правильное определение состава сооружений (водозабора, сооружений водоподготовки, водохранилищ и корректировок стока, сетей водоснабжения, водораспределительных сетей и т.п.), используемых при обеспечении водой потребителей и объектов населенного пункта;
- ✓ Точная оценка потребности в воде населенного пункта.
- ✓ Точная оценка изменений потребления воды по времени.
- ✓ Правильная организация режимов работы сооружений водоснабжения, транспортировки воды и распределения.

Основные водопотребители

1. Население - питьевые и хозяйственные нужды: приготовление пищи, мытье посуды, стирка, умывание и купание;
2. Культурно-бытовые учреждения (клуб, школа, сельский медицинский пункт, офисы, баня и т.д.);
3. Производственные предприятия (промышленные предприятия, ремонтные мастерские, автосервисы, тракторные парки и т.д.);
4. Животноводческие фермы;
5. Поливка улиц и дворов, полив цветников;
6. Тушение возможных пожаров.

Водопотребители в населенном пункте

1. Коммунально – бытовой сектор:

питьевые и хозяйственные нужды населения;
домашние животные в частных хозяйствах;
культурно-бытовые и административные (общественные)
объекты.

2. Животноводческий сектор:

крупный рогатый скот и другие животные в
животноводческих фермах;

3. Производственный сектор:

промышленные предприятия,
ремонтные мастерские,
гаражи, тракторные парки.

4. Противопожарное водоснабжение (внутренний и внешний);

5. Поливка улиц и дворов, полив цветников.

Определение объема водопотребления

Объем суточного водопотребления определяется на основе уравнения:

$$q = N_{рас} * P$$

здесь, $N_{рас}$ - норма водопотребления, л/сут;
 P – количество водопотребителей.

Общий объем суточного водопотребления:

$$Q_{сут} = \sum \frac{q_{сут i} * N_i}{1000}$$

здесь, $q_{сут i}$ - норма водопотребления(л/сут);
 N_i - количество водопотребителей.

Нормы водопотребления для питьевых целей населения

Степень благоустроенности	Расход суточного водопотребления, л/сут
Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом, но без канализации	95-120
Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом, с ванными и местными водонагревателями	150-200
Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом, с централизованным горячим водоснабжением	230-290
Населенный пункт оборудованный устройствами водоснабжения, установленными на улице	30-50

Нормы водопотребления определяются на основании документа «Шахарсозлик номалари ва коидалари» (ШНК 2.04.02-19).

Требования к системе водоснабжения

- ✓ При проектировании системы водоснабжения следует учитывать изменение суточных объемов водопотребления.
- ✓ Установленные средние нормы водопотребления служат лишь общим показателем потребности в воде. На практике суточное потребление воды варьируется в зависимости от времени года, изменений климата и дней недели и имеет разные показатели в разные дни.
- ✓ Проектируемая система водоснабжения должна полностью удовлетворять потребность населения в воде в любые дни, включая дни наибольшего (максимального) потребления воды.

Коэффициенты суточной неравномерности водопотребления

- Объемы водопотребления в разные сутки отличаются друг от друга, и эти различия представляются коэффициентами межсуточной неравномерности $K_{\text{макс}}^{\text{сут}}$ и $K_{\text{мин}}^{\text{сут}}$.
- Коэффициент межсуточной максимальной неравномерности определяется как отношение водопотребления в дни, когда вода потребляется больше всего, к среднесуточному водопотреблению в течение года:

$$K_{\text{макс}}^{\text{сут}} = Q_{\text{макс}}^{\text{сут}} / Q_{\text{ср}},$$

- Коэффициент межсуточной минимальной неравномерности определяется как отношение водопотребления в дни с наименьшим водопотреблением к среднесуточному водопотреблению в течение года:

$$K_{\text{мин}}^{\text{сут}} = Q_{\text{мин}}^{\text{сут}} / Q_{\text{ср}}$$

Коэффициенты межсуточной неравномерности водопотребления

Коэффициенты межсуточной неравномерности водопотребления определяются на основе информации об образе жизни населения, порядке работы предприятий, уровне благоустройства зданий и их показатели определяются:

в дни, когда вода используется больше всего:

$$K_{\text{макс}}^{\text{сут}} = 1,1 \div 1,3 ,$$

в дни, когда вода используется меньше всего:

$$K_{\text{мин}}^{\text{сут}} = 0,7 \div 0,9$$

Коэффициенты часовой неравномерности

Наибольший и наименьший часовой расчетный расход воды определяют на основе следующих уравнений:

Наибольший часовой расход воды в течение суток, когда вода расходуется больше всего:

$$Q_{\text{макс}} = K_{\text{макс}}^{\text{час}} * \frac{q_{\text{макс}}}{24}$$

Наименьшее почасовое потребление воды в тот же день:

$$Q_{\text{мин}} = K_{\text{мин}}^{\text{час}} * \frac{q_{\text{мин}}}{24}$$

здесь, $K_{\text{макс}}^{\text{час}}$ и $K_{\text{мин}}^{\text{час}}$ - коэффициенты часовой неравномерности суточного водопотребления.

Значения часовой неравномерности суточного водопотребления определяются по зависимостям:

$$K_{\text{макс}}^{\text{час}} = \alpha_{\text{макс}} * \beta_{\text{макс}}$$

$$K_{\text{мин}}^{\text{час}} = \alpha_{\text{мин}} * \beta_{\text{мин}}$$

Коэффициенты часовой неравномерности

Элементы коэффициентов часовой неравномерности водопотребления:

$\alpha_{\text{макс}}$, $\alpha_{\text{мин}}$ - коэффициент, учитывающий степень благоустроенности, технологический процесс и порядок деятельности предприятий:

Значение коэффициента рекомендуется принимать $\alpha_{\text{макс}} = 1,2 - 1,4$, $\alpha_{\text{мин}} = 0,4 - 0,6$.

$\beta_{\text{макс}}$, $\beta_{\text{мин}}$ - коэффициент, учитывающий численность населения, проживающих в населенном пункте.

Значения коэффициента учитывающего численность населения, проживающих в населенном пункте

коэффици- циент	Количество населения, тысяч человек										
	≤ 1	1,5	2,5	4	6	10	20	30	100	300	≥ 1000
$\beta_{\text{макс}}$	2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,15	1,1	1,03	1
$\beta_{\text{мин}}$	0,1	0,1	0,1	0,2	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,83	1

Нормы водопотребления для объектов общественного назначения

Объекты общественного назначения	Един. измер.	Расход воды, л/сут
Административные здания	1 чел	12
Магазин (продуктовые) (пром товаров)	1 чел	250 (12)
Школа (средняя)	1 ученик	10
Учреждение образования (коллеж, лицей)	1 ученик	20
Детский сад (ясли)	1 воспитанник	75
Медицинский пункт (ВП, поликлиника)	1 больной	15
Аптека	1 служащий	12
Клуб	1 зритель	4-9
Гостиница (общий душ или ванна)	1 гост	120 - 230
Больница	1 койка	115
Лаборатория (биологик)	1 служащий	310
Столовая, кафе (общего питания)	1 блюдо	16
Баня	1 посетитель	180
Парикмахерская	1 служащий	56

Нормы водопотребления животных

Нормы водопотребления для животноводства принимаются на основе отраслевых стандартов.

Животное (крупный)	л/сут
Коровы (молочные)	100
Коровы (на откорм)	70
Коровы (быки и нетели)	60
Коровы (телёнки)	30
Лошади (рабочие)	60
Лошади (племенные)	80
Жеребята (до 1,5 года)	45
Свиньи (с поросятами)	60
Свиньи (без поросят)	25

Животное (мелкое), птицы	л/сут
Овцы (козы)	10
Ягнята (козлята)	5
Курица	1
Индюк	1,5
Утки и гусы	2
Нутрия, ондатра (мех)	3
Лиса (мех)	7
Кролики	3

Нормы водопотребления для малых промышленных предприятий

Нормы водопотребления для малых промышленных предприятий принимаются на основе норм производственного проектирования.

Предприятия	Един. Измер.	Водопотребление, м ³ /прод.	Предприятия	Един. Измер.	Водопотребление, м ³ /прод.
Обработка древесины	1 м ³	3,5	Мыловаренная	1 т	30 - 50
Хлочатобумажная	1 т	70	Хлебо пекрня	1 т	1,8-4,8
Обработка кожи	1 т	90-250	Кондитерская	1 т	16-30
Обувная	1000 пар	7 - 9	Макаронная	1 т	1,7
Обработка шерсти	1 т	90-110	Мясной комбинат	1 т	10-40
Пункт стирки	1 т	38	Пункт по приему молока	1 т	4,0-5,2
Химчистка	1 т	83	Переработка молока	1 т	7,5-12
Прядильная	1 т	60-210	Сыроваренная	1 т	30-40
Покраски пряжи	1 т	150-300	Колбасная	1 т	13-76
Ткацкая	1 т	190-350	Мелкомбинат (мельница)	1 т	5,4-5,6
Текстильная	1 т	200-250	Консерва (фрукты-овощи)	1 т	8-28
Кирпичный завод	1000 штук	1,3-1,8	Металло конструкций	1 т	12,5-30

Норма расхода воды на поливку дворов и улиц и полив цветников

Нормы расхода воды на полив двора и тротуаров и полив цветников определяются на основании ШНК 2.04.02-19:

Полив и поливка	Един. измер.	Расход, л/м ²
Механизированная мойка усовершенствованных покрытий проездов и площадей	1 мойка	1,2–1,5
Механизированная поливка усовершенствованных покрытий проездов и площадей	1 поливка	0,3–0,4
Поливка вручную (из шланга) усовершенствованных покрытий тротуаров и проездов	То же	0,4–0,5
Поливка городских зеленых насаждений	»	3–4
Поливка газонов и цветников	»	4–6

При отсутствии данных о площадях по видам благоустройства (зелёные насаждения, улицы и т.п) удельное среднесуточное потребление воды принимается равным 50–60 л/сут в расчете на одного жителя. Число поливок в зависимости от климата принимается 1–2 в сутки.

Нормы расходования воды на пожаротушение в населенных пунктах

Расходы воды для тушения пожара определяются по ШНК 2.04.02–19. Нормы расходования воды на пожаротушение зависят от численности населения и характера застройки:

- Норма расхода воды на тушение пожара снаружи принимается $Q_{\text{наруж}} = 10$ л/с при численности населения до 5000 чел.
- Норма расхода воды на тушение пожара изнутри здания определяется на основании СНиП II-30-76 в зависимости от вместимости крупногабаритных зданий (клуб, кинотеатр):
 - ✓ при вместимости здания до 300 человек $Q_{\text{внутр}} = 5$ л/с (2 x 2,5 л/с);
 - ✓ при вместимости здания более 300 человек $Q_{\text{внутр}} = 10$ л/с (2 x 5 л/с).
- Продолжительность тушения пожара принимается равной 3 часа.