

12 октября 2020 г.

**Лекция: Виды и нормы потребления.
Определение суточного расхода воды**

Основными видами потребления воды являются:

- 1) хозяйственно-питьевое водопотребление жителей населенных пунктов;
- 2) водопотребление промышленных предприятий;
- 3) водопотребление, связанное с благоустройством территорий (поливка улиц, зеленых насаждений и пр.);
- 4) использование воды для пожаротушения;
- 5) собственные нужды системы водоснабжения.

Первая категория связана с использованием водных ресурсов в момент нахождения человека дома или в общественном помещении. Коммунально-бытовой сектор включает следующие объекты: магазины, места общественного приема пищи, холодильные установки, нежилые помещения, которые оборудованы водопроводом и встроены в жилые здания. Также потребителями коммунально-бытового сектора являются хозяйства, применяющие воду для полива сельскохозяйственных угодий и других зеленых территорий. Третья категория включает в себя потребление воды в технологических процессах производства, а четвертая – применение воды при тушении пожаров. Отдельно рассматривают использование воды для нужд самой системы водоснабжения, например, промывка трубопроводов, фильтров и т.п. перед запуском их в эксплуатацию.

Для хозяйственно-питьевого водопотребления требуется вода, которая имеет определенные санитарно-гигиенические свойства, регламентируемые государственным стандартом, для остальных категорий – свои собственные специфические требования. Обычно для полива и орошения, а также для хозяйственно-бытовых нужд используется вода питьевого качества. Вода для технологических процессов не должна: ухудшать качества производимой продукции, оказывать агрессивное воздействие на трубопроводы и оборудование водоснабжения и водоотведения; вызывать развитие биологических обрастаний; вызывать опасность для жизни и здоровья человека. Для ряда производств вода будет иметь качество выше, чем качество воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Вода для пожаротушения не должна содержать механические примеси и химические вещества.

Нормы потребления - минимальное количество воды, выраженное в л/сек, м³/сут или м³/час, необходимое для нормального существования и хозяйственной деятельности человека; определяются в расчете потребления хозяйственно-питьевого на 1 человека; промышленного — на единицу продукции производственного оборудования.

Норма водопотребления - количество воды, забираемое потребителем за единицу времени. Удельное водопотребление - расход воды на единицу продукции, площади, технологическую операцию.

В населенном пункте основная масса питьевой воды, расходуется на удовлетворение хозяйственно-бытовых нужд населения.

Норма водопотребления зависит от: степени благоустройства жилищ; климатических условий; уклада жизни населения и т.д. При проектировании систем водоснабжения населенных пунктов удельное среднесуточное (за год) водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды населения должно приниматься по табл. 1.

Таблица 1

Степень благоустройства районов жилой застройки	Удельное хозяйственно-питьевое водопотребление в населенных пунктах на одного жителя среднесуточное (за год), л/сут
Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией: без ванн	125–160
с ванными и местными водонагревателями	160–230
с централизованным горячим водоснабжением	230–350

Примечания: Для районов застройки зданиями с водопользованием из водоразборных колонок удельное среднесуточное (за год) водопотребление на одного жителя следует принимать 30—50 л/сут.

Удельное водопотребление включает расходы воды на хозяйственно-питьевые и бытовые нужды в общественных зданиях, за исключением расходов воды для домов отдыха, санаторно-туристских комплексов.

Выбор удельного водопотребления в пределах, указанных в табл. 1, должен производиться в зависимости от климатических условий, мощности источника водоснабжения и качества воды, степени благоустройства, этажности застройки и местных условий.

Количество воды на нужды промышленности, обеспечивающей население продуктами, и неучтенные расходы при соответствующем обосновании допускается принимать дополнительно в размере 10—20 % суммарного расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды населенного пункта. Удельное водопотребление в населенных пунктах с числом жителей свыше 1 млн. чел. допускается увеличивать при обосновании в каждом отдельном случае и согласовании с органами Государственного надзора.

Расчетный (средний за год) суточный расход воды $Q_{\text{сут.м}}$, м³/сут, на хозяйственно-питьевые нужды в населенном пункте следует определять по формуле

$$Q_{\text{сут.м}} = \sum q_{\text{ж}} N_{\text{ж}} / 1000, \quad (1)$$

где $q_{\text{ж}}$ - удельное водопотребление, принимаемое по табл. 1;

$N_{\text{ж}}$ - расчетное число жителей в районах жилой застройки с различной степенью благоустройства.

Расчетные расходы воды в сутки наибольшего и наименьшего водопотребления $Q_{\text{сут.м}}$, м³/сут, надлежит определять:

$$\left. \begin{aligned} Q_{\text{сут.маx}} &= K_{\text{сут.маx}} Q_{\text{сут.м}}; \\ Q_{\text{сут.мин}} &= K_{\text{сут.мин}} Q_{\text{сут.м}}. \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Коэффициент суточной неравномерности водопотребления $K_{\text{сут}}$, учитывающий уклад жизни населения, режим работы предприятий, степень благоустройства зданий, изменения водопотребления по сезонам года и дням недели, надлежит принимать равным:

$$K_{\text{сут.маx}} = 1,1 - 1,3; K_{\text{сут.мин}} = 0,7 - 0,9.$$

Расчетные часовые расходы воды $q_{\text{ч}}$, м³/ч, должны определяться по формулам:

$$\left. \begin{aligned} q_{4\text{маx}} &= K_{4\text{маx}} Q_{\text{сут.маx}} / 24; \\ q_{4\text{мин}} &= K_{4\text{мин}} Q_{\text{сут.мин}} / 24. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Коэффициент часовой неравномерности водопотребления $K_{\text{ч}}$ следует определять из выражений:

$$\left. \begin{aligned} K_{4.\max} &= \alpha_{\max} \beta_{\max} \\ K_{4.\min} &= \alpha_{\min} \beta_{\min} \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

где α — коэффициент, учитывающий степень благоустройства зданий, режим работы предприятий и другие местные условия, принимаемый $\alpha_{\max} = 1,2—1,4$; $\alpha_{\min} = 0,4—0,6$;

β — коэффициент, учитывающий число жителей в населенном пункте, принимаемый по табл. 2.

Таблица 2

Коэф- фи- циент	Число жителей, тыс. чел.																
	до 0,1	0,15	0,2	0,3	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	6	10	20	50	100	300	1000 и более
β_{\max}	4,5	4	3,5	3	2,5	2,2	2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,15	1,1	1,05	1
β_{\min}	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,1	0,1	0,1	0,2	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,85	1

Расходы воды на поливку в населенных пунктах и на территориях промышленных предприятий должны приниматься в зависимости от покрытия территории, способа ее поливки, вида насаждений, климатических и других местных условий по табл. 3.

Таблица 3

Назначение воды	Измеритель	Расход воды на поливку, л/м ³
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 шлангов) усовершенствованных покрытий тротуаров и проездов	То же	0,4 – 0,5
Поливка городских зеленых насаждений	“	3 – 4
Поливка газонов и цветников	“	4 – 6
Поливка посадок в грунтовых зимних теплицах	1 сут	15
Поливка посадок в стеллажных зимних и грунтовых весенних теплицах, парниках всех типов, утепленном грунте	То же	6
Поливка посадок на приусадебных участках:		
овощных культур	“	3 – 15
плодовых деревьев	“	10 – 15

Примечания: 1. При отсутствии данных о площадях по видам благоустройства (зеленые насаждения, проезды и т.п.) удельное среднесуточное за поливочный сезон потребление воды на поливку в расчете на одного жителя следует принимать 50-90 л/сут в зависимости от климатических условий, мощности источника водоснабжения, степени благоустройства населенных пунктов и других местных условий. 2. Количество поливок надлежит принимать 1 или 2 в сутки в зависимости от климатических условий.

Расходы воды, м³/сут, на поливку улиц, площадей, зеленых насаждений, газонов и цветников определяют по формулам:

$$Q_{\text{сут.мах.полив.}} = \sum q_{\text{полив.}i} \cdot F_{\text{полив.}i} \cdot n_{\text{полив.}}/1000 \cdot (5)$$

Расход воды на промышленном предприятии складывается из расходов на производственные нужды, хозяйственно-питьевые нужды и пользование душем работников, поливку территории. Расход воды на производственные нужды определяют на основании технологических расчетов (по заданию технологов). При отсутствии этих данных расходы воды можно ориентировочно определить, пользуясь укрупненными удельными нормами на единицу продукции, выпускаемой предприятием.

Расход воды, потребляемой населенным пунктом, включает расходы: хозяйственно-бытовые нужды населения, хозяйственно-бытовые нужды и душ рабочих промышленных предприятий, технологические расходы промышленных предприятий, полив улиц и зеленых насаждений. Учет ведется как по отдельным водопотребителям, так и по водам различного качества (питьевая, техническая, забираемая из источника и т.д.). Расход воды населенным пунктом определяется как в сутки максимального водопотребления, так и среднесуточный.