

Утверждены
Приказом Министра
жилищно-коммунального
хозяйства РСФСР
от 23 июля 1981 г. N 401

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАЗНАЧЕНИЮ РАСЧЕТНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ КОММУНАЛЬНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Основаны на результатах исследований фактического водопотребления, проведенных под руководством НИИ коммунального водоснабжения и очистки воды АКХ во многих городах страны при участии организаций-соисполнителей всех союзных республик.

Рекомендации предусматривают использование представляемых заказчиком исходных данных о фактическом водопотреблении и его неравномерности. Рекомендации могут использоваться также и при недостаточной полноте исходных данных для уточнения величин расчетных расходов воды, которые регламентируются в СНиП II-31-74 (разд. 3) в широком интервале значений.

Рекомендации разработаны лабораторией систем водоснабжения городов и поселком НИИ КВОВ (канд. техн. наук М.П. Майзельс, мл. науч. сотр. М.А. Мордясов).

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящие Рекомендации предназначены для использования при *проектировании* новых и расширении существующих систем наружного коммунального водоснабжения городов и поселков.

2. Рекомендации могут использоваться как дополнительный материал по уточнению и развитию указаний главы СНиП II-31-74 "Водоснабжение. Наружные сети и *сооружения*" в части определения величин расчетных расходов воды и проведения гидравлических расчетов систем подачи и распределения воды.

СРЕДНЕСУТОЧНОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ В РАЙОНАХ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

3. Расчетное среднесуточное за год водопотребление на нужды населения, регламентируемое п. 3.2 СНиП II-31-74, рекомендуется определять отдельно на хозяйственно-питьевые нужды в

Не официальная версия документа (однако достоверная) бесплатно предоставляется клиентам компании ДревГрад смотривших на сайте [фахверковые дома](#).

жилищном фонде различных степеней благоустройства с учетом местных особенностей и на коммунально-бытовые нужды в сфере обслуживания (в общественных зданиях и коммунально-бытовых предприятиях) в зависимости от особенностей населенного пункта.

4. Расчетное удельное среднесуточное водопотребление в жилых зданиях основных степеней благоустройства q , как правило, должно

ж

устанавливаться на основе изучения фактического водопотребления, поскольку последнее в большей степени зависит от местных традиций использования воды, связанных с особенностями климата, преобладающим характером производственной деятельности населения, запыленностью территории населенного пункта, температурой воды, содержанием в воде железа и т.д. Учесть влияние каждого из перечисленных факторов в отдельности практически невозможно, но в совокупности их влияние может быть выявлено путем измерения фактического водопотребления в выборке зданий одинаковой степени благоустройства при одновременном определении значений главных влияющих факторов: среднего давления воды у водоразборной арматуры, средней заселенности квартир и удельного часового водопотребления в ночной период, характеризующего уровень утечек воды в зданиях.

5. Для изучения фактического удельного водопотребления в жилых зданиях и оценки его сокращения до реально достижимого уровня за счет сокращения утечек воды рекомендуется использовать разработанные НИИ КВОВ АКХ "Методические рекомендации по установлению эксплуатационных норм водопотребления населением" (ОНТИ АКХ, 1981).

В соответствии с этой методикой проводятся измерения расходов воды на вводах 25 - 30 случайным образом отобранных зданий. В результате последующих расчетов устанавливается среднее

ф

фактическое удельное водопотребление q и эксплуатационная норма

ж

водопотребления населением (ЭНВН) – $q_{ж.б}$ для базового здания

данной степени благоустройства. Условно принято, что базовое здание характеризуется средней заселенностью 4 чел. на квартиру и средним давлением воды у водоразборной арматуры $H_{эф}$ (эффективным давлением) 26 м.

Если при разработке проекта водоснабжения отсутствуют ЭНВН для данного города, то могут быть использованы ЭНВН, установленные в городе-аналоге, или должны быть проведены специальные предпроектные изыскания в соответствии с упомянутой методикой. Трудоемкость этих изысканий относительно невелика, особенно если учесть, что они могут проводиться только для зданий одной-двух степеней благоустройства, наиболее распространенных в данном городе, а для остальных – определяться по рекомендуемым в методике НИИ КВОВ АКХ коэффициентам пересчета.

6. При **проектировании** системы водоснабжения, по существу, необходимо прогнозировать величину удельного водопотребления на расчетный срок $q_{р}$.

При этом следует учесть ожидаемое снижение $q_{ж.б}$ утечек воды за счет совершенствования конструкций и условий эксплуатации водоразборной арматуры, а также возможное увеличение полезных расходов в связи с повышением материального и культурного уровня жизни населения. Рекомендуется в соответствии с этим принимать расчетное удельное водопотребление в "базовом" здании:

$$q_{ж.б} = q_{ж.б} + (\text{от } 1 \text{ до } 2) (q_{ж.б} - q_{ж.б})$$

7. При отсутствии эксплуатационных норм и невозможности проведения специальных предпроектных изысканий рекомендуется принимать следующие расчетные значения удельного среднесуточного (за год) удельного водопотребления в базовом здании:

для зданий, оборудованных внутренним водопроводом и канализацией, без ванн, с газоснабжением:

$$q = 120 \text{ л/ (сут. х чел.)};$$

ж.б

то же, с ваннами и газовыми водонагревателями:

$$q = 180 \text{ л/ (сут. х чел.)};$$

ж.б

то же, с централизованным горячим водоснабжением:

$$q = 280 \text{ л/ (сут. х чел.)}.$$

ж.б

Приведенное значение $q = 120 \text{ л/ (сут. х чел.)}$ должно быть

ж.б

уменьшено на 20% для зданий без газоснабжения, а значение 180 л/ (сут. х чел.) уменьшено на 15% при водонагревателях на твердом топливе и увеличено на 15% для зданий, оборудованных быстродействующими газовыми водонагревателями с многоточечным водоразбором.

р

Приведенные значения q относятся к жилым зданиям,

ж.б

расположенным в I и II климатической зонах по СНиП II-A.6-72. В

р

III и IV климатических зонах величину q надлежит увеличивать на

ж.б

15 и 30% соответственно. С учетом расположения населенного пункта

р

в пределах каждой климатической зоны величина q может быть

ж.б

увеличена или уменьшена на 7,5%.

8. Расчетное удельное среднесуточное водопотребление в жилых зданиях, отличающихся от базового, определяется в зависимости от среднего эффективного давления H и средней заселенности квартир

эф

Z по формуле:

$$q_{\text{ж}} = q_{\text{ж.б}} (1 + 0,0065) (H_{\text{эф}} - 26) - (5 + 0,02q_{\text{ж.б}}) (Z - 4). \quad (1)$$

9. Исходные данные на проектирование систем водоснабжения на расчетный срок должны содержать сведения в целом по населенному пункту о средней заселенности квартир (с точностью +/- 0,5 чел./кв.) и о средней этажности зданий Э по районам жилой застройки (с точностью +/- 2 этажа).

Величина эффективного давления определяется как разность между средним свободным напором в водопроводной сети H и половиной

св

геометрической высоты здания. При высоте одного этажа, равной 3 м:

$$H_{\text{эф}} = H_{\text{св}} - 0,5 \times 3 \times \text{Э}. \quad (2)$$

эф св

Достаточно точная оценка величины среднего эффективного давления по каждой из проектируемых зон водопроводной сети может быть проведена на начальной стадии проектирования. Для этого следует построить профили с нанесением отметок местности и средней

этажности и жилой застройки по 2 - 4 основным направлениям, от узлов питания сети до диктующих точек. На этих профилях наносятся укрупненно по 3 - 4 узловых отбора воды (сумма всех отборов должна быть равна предполагаемому среднесуточному водоснабжению в жилищном фонде) и ориентировочные пьезометрические линии, уклон которых следует принимать равным 3 м/км. Средневзвешенный эффективный напор определяется на формуле:

$$H_{\text{эф.ср}} = \frac{\sum H_i Q_i}{\sum Q_i}, \quad (3)$$

где H_i и Q_i - соответственно средний эффективный напор и расход в жилых зданиях в каждом из узлов схемы.

10. Удельное среднесуточное водопотребление для каждой степени благоустройства жилищного фонда в пределах каждой зоны системы водоснабжения следует принимать одинаковым, независимо от изменения среднего эффективного давления в узлах расчетной схемы.

р

Учет зависимости $q_{\text{ж}} = f(H_{\text{эф}})$ для каждого из узлов расчетной схемы проводится только при технико-экономическом сравнении вариантов, предусматривающих снижение избыточных напоров (см. п. 37 - 39).

11. В жилых зданиях, не оборудованных канализацией, с водопользованием из уличных водоразборных колонок расчетное среднесуточное за год водопотребление следует принимать [л/(сут. х чел.)]: 15 - 20 - в I и II климатических зонах; 20 - 25 - в III климатической зоне; 25 - 30 - в IV климатической зоне.

12. Удельное среднесуточное водопотребление на коммунально-бытовые нужды в общественных зданиях и коммунально-бытовых предприятиях (по классификации, принятой в главе СНиП по проектированию общественных зданий и **сооружений**) в целом по населенному пункту рекомендуется определять в зависимости от особенностей населенного пункта и климатических условий в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

Характеристика населенного пункта	Удельное среднесуточное водопотребление на коммунально-бытовые нужды q , л/ (сут. х чел.), для ж.б. климатической зоны		
	I - II	III	IV
Административные центры с численностью населения, тыс. чел.:			
более 500	50 - 65	55 - 70	60 - 80
100 - 500	45 - 60	50 - 65	55 - 75
менее 100	40 - 55	45 - 60	50 - 70
Города с численностью населения, тыс. чел.:			
более 100	35 - 50	40 - 55	45 - 65
10 - 100	30 - 45	35 - 50	40 - 60
менее 10 и поселки городского типа	25 - 40	30 - 45	35 - 55

Примечание. Выбор значений в заданном интервале производится с учетом особенностей местоположения населенного пункта в данной климатической зоне.

13. В тех случаях, когда в населенном пункте, для которого проектируется система водоснабжения, имеется сверхнормативное по сравнению со СНиП II-Л.2-72 "Общественные здания и сооружения" количество гостиниц, учебных и лечебных учреждений, санаторных комплексов и т.п., величина среднесуточного расхода на коммунально-бытовые нужды может быть соответствующим образом увеличена.

14. Для небольших населенных мест, а также для городов и поселков курортного типа

Не официальная версия документа (однако достоверная) бесплатно предоставляется клиентам компании ДревГрад смотрвших на сайте [фахверковые дома](#).

рекомендуется определять общую величину расходов воды на коммунально-бытовые нужды населения исходя из проектируемой на расчетный срок номенклатуры соответствующих объектов.

15. Удельное среднесуточное водопотребление на коммунально-бытовые нужды населения в районах застройки зданиями с водопользованием из уличных водоразборных колонок следует принимать [л/(сут. х чел.)]: в I и II климатических зонах - не выше 25, в III зоне - не выше 30, в IV зоне - не выше 35.

16. Расчетный (средний за год) суточный расход воды Q (куб. м/сут.) в районах жилой застройки следует определять сут. ср

по формуле:

$$Q_{\text{нас.сут.ср}} = \frac{1}{100} \left(\sum_{j=1}^p q_{\text{ж.}i} N_i + q_{\text{к.б}} \sum_i N_i \right), \quad (4)$$

где N_i - число жителей, проживающих в жилищном фонде i -ой степени благоустройства; $q_{\text{ж.}i}$ - расчетное удельное водопотребление

в жилых зданиях i -ой степени благоустройства.

17. Удельное среднесуточное за год водопотребление в районах жилой застройки на хозяйственно-питьевые и коммунально-бытовые нужды населения определяется следующим образом:

$$q_{\text{нас.сут.ср}} = Q_{\text{нас.сут.ср}} / \sum_i N_i, \text{ л/(сут. х чел.)}. \quad (5)$$

СРЕДНЕСУТОЧНОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ НА ПОЛИВКУ И НА НУЖДЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

18. Среднесуточное за поливочный сезон водопотребление на поливку в населенных пунктах определяется в соответствии с п. 3.5 и 3.6 СНиП II-31-74 со следующим уточнением прим. 1 к табл. 6: при отсутствии данных о площадях по видам благоустройства (зеленые насаждения, проезды и т.п.) суммарный расход на поливку в пересчете на одного жителя следует принимать в пределах 20 - 40

Не официальная версия документа (однако достоверная) бесплатно предоставляется клиентам компании ДревГрад смотреших на сайте [фахверковые дома](#).

л/сут. для I и II климатических зон; 40 - 60 л/сут. - для III климатической зоны и 60 - 90 л/сут. - для IV климатической зоны в зависимости от местоположения населенного пункта в климатической зоне, степени наружного благоустройства и других местных условий.

19. Расходы воды на хозяйственно-питьевые нужды на промышленных предприятиях определяются в соответствии с п. 3.7 и 3.8 СНиП II-31-74.

Расходы воды на производственные нужды промышленных и сельскохозяйственных предприятий должны определяться на основании технологических данных (п. 3.10 СНиП II-31-74).

20. При определении общего среднесуточного водопотребления в системе коммунального водоснабжения нужды местной промышленности, обслуживающей население, и неучтенные расходы следует принимать дополнительно в размере 5% суммарных расходов воды в населенном пункте (уточнение к прим. 5 п. 3.2 СНиП II-31-74).

МАКСИМАЛЬНОЕ И МИНИМАЛЬНОЕ СУТОЧНОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ

21. Расчетные расходы воды в сутки наибольшего водопотребления в районах жилой застройки рекомендуется определять отдельно для будних и выходных (в том числе праздничных) дней в соответствии со значениями K (табл. 2).

сут. макс

Таблица 2

Удельное среднесуточное водопотребление в районах жилой застройки q , нас.сут.сп л/ (сут. х чел.)	К	Климатическая зона				К			
		I и II	III	IV	I и II	III	IV		
		будние дни			выходные дни				
150 и менее	1,2	1,3	1,4		1,3	1,4	1,5		
200	1,15	1,25	1,35		1,25	1,35	1,45		

300	1,12	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4	
350 и более	1,1	1,15	1,25	1,15	1,25	1,35	
L-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----							

22. Расчетные расходы воды в сутки наименьшего водопотребления в районах жилой застройки рекомендуется определять исходя из $K = 0,7 - 0,9$, причем меньшие значения K должны соответствовать большим значениям K .

сут.мин сут.мин

сут.макс

23. Коэффициент суточной неравномерности для расчетных расходов воды на поливку в населенных пунктах рекомендуется принимать: для I и II климатических зон - 1,5, для III климатической зоны - 1,7, для IV климатической зоны - 2.

24. Коэффициент суточной неравномерности для расчетных расходов воды на промышленных предприятиях рекомендуется определять отдельно для будних и выходных дней. Для наиболее водоемких предприятий эти коэффициенты должны быть получены в исходных данных на проектирование. Для остальных предприятий в целом могут быть приняты $K_{\text{будни}} = 1,3$; $K_{\text{вых}} = 0,85$ и $K_{\text{пром.сут.макс}} = 0,4$.

будни вых

пром.сут.макс пром.сут.макс

пром.сут.мин

25. Наибольшее суммарное суточное водопотребление определяется отдельно для будних и выходных дней, и за расчетное принимается большее значение. При этом расходы воды на нужды местной промышленности, обслуживающей население, и неучтенные расходы принимаются равными среднесуточным.

26. Наименьшее суммарное суточное водопотребление определяется в соответствии с принятым K по п. 22 и 24, причем расходы

сут. мин

на полив принимаются равными нулю, а расходы воды на нужды местной промышленности и неучтенные расходы принимаются равными среднесуточным.

МАКСИМАЛЬНОЕ И МИНИМАЛЬНОЕ ЧАСОВОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ

27. При определении расчетных часовых расходов воды на нужды населения в районах жилой застройки следует руководствоваться указаниями п. 3.3 СНиП II-31-74. При этом рекомендуется коэффициент альфа принимать по табл. 3.

Таблица 3

Удельное среднесуточное водопотребление в районах жилой застройки q , л/ (сут. х чел.) нас.сут.ср	альфа макс	альфа мин
150 и менее	1,4	0,4
200	1,33	0,47
300	1,26	0,55
400	1,23	0,61
500 и более	1,20	0,6

28. Максимальные часовые расходы воды в районах жилой застройки рекомендуется определять отдельно для будних и выходных дней с учетом соответствующих коэффициентов суточной неравномерности (см. п. 21 настоящих Рекомендаций).

29. При соответствующем обосновании (наличие в населенном пункте значительных поливаемых зеленых насаждений в дворовых территориях и приусадебных участков) в час наибольшего водопотребления в системе допускается учитывать расходы воды на поливку в размере, не превышающем 1/24 максимального суточного расхода воды на поливку.

Не официальная версия документа (однако достоверная) бесплатно предоставляется клиентам компании ДревГрад смотреших на сайте [фахверковые дома](#).

30. Расчетные расходы воды на поливку в минимальные периоды водопотребления суток максимального водопотребления (для расчета транзита воды из сети в регулирующие емкости) рекомендуется принимать равными $1/24$ максимального суточного расхода воды на поливку.

Для случая расчета сети на минимальный часовой расход в сутки минимального водопотребления (проверка допустимых давлений в сети и подбор насосного оборудования) поливочные расходы не должны учитываться, так как минимальное водопотребление может совпасть с дождливым или зимним периодом.

31. Максимальные часовые расходы на предприятиях определяются в соответствии с указаниями п. 3.7 - 3.10 гл. СНиП II-31-74. При этом необходимо учитывать, что наибольшие часовые расходы воды на предприятиях по времени, как правило, не совпадают. Поэтому при наличии в проектируемой системе нескольких предприятий и отсутствии для них графиков водопотребления рекомендуется расчетные часовые расходы воды в целом для всех предприятий принимать исходя из коэффициентов часовой неравномерности будни

$$K = 1,15.$$

пром.ч макс

32. Расчетные часовые расходы воды на нужды местной промышленности и неучтенные расходы в часы наименьшего и наибольшего водопотребления рекомендуется принимать равными среднечасовым за год.

РАСЧЕТНЫЕ СЛУЧАИ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ПОДАЧИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДЫ

33. Регламентируемые п. 8.36 СНиП II-31-74 расчетные случаи совместной работы насосных станций, водоводов, сети и регулирующих емкостей рекомендуется дополнить поверочным гидравлическим расчетом на случай часового расхода меньшего, чем максимальный в целом по системе, но с большими расходами в отдельных участках сети.

Следует различать три периода (случая), когда часовое водопотребление в системе коммунального водоснабжения может оказаться максимальным: утренние часы в выходные (праздничные) дни (10 - 12 ч), вечерние часы в будние дни (20 - 22 ч), дневные часы в будние дни (9 - 10 и 14 - 15 ч).

Повышение водопотребления в два первых периода связано с увеличением расходов на нужды населения, а в третий период с увеличением расходов промпредприятиями.

Суммарная величина расчетного расхода воды в эти периоды может быть различной в зависимости от соотношения между потреблением воды населением и промпредприятиями. Однако даже при одинаковой величине этих расходов условия работы системы подачи и распределения

Не официальная версия документа (однако достоверная) бесплатно предоставляется клиентам компании ДревГрад смотреших на сайте [фахверковые дома](#).

воды могут существенно различаться, особенно при четко выраженных жилых и промышленных зонах в населенном пункте. Поэтому рекомендуется определять суммарное водопотребление для всех трех периодов, приняв за основной расчетный случай тот, который характеризуется наибольшим значением общего максимального часового водопотребления. Если основным случаем окажется третий, то следует провести поверочные гидравлические расчеты системы подачи и распределения воды дополнительно по первому случаю. Если основным окажется первый или второй, то в качестве дополнительного следует принять третий случай.

34. Суммарные расходы воды на нужды населения и потребности промпредприятий определяются для каждого расчетного случая следующим образом:

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{ч. SUM}}^{\text{ВЫХ}} &= \frac{1}{24} (Q_{\text{нас.сут. ср}}^{\text{ВЫХ}} + Q_{\text{нас.сут. макс}}^{\text{ВЫХ}} + Q_{\text{нас.ч. макс}}^{\text{ВЫХ}} + \\
 &+ Q_{\text{пром.сут. ср}}^{\text{ВЫХ}} + Q_{\text{пром.сут. макс}}^{\text{ВЫХ}} + Q_{\text{пром.ч}}^{\text{ВЫХ}}); \quad (6)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{ч. SUM}}^{\text{буд.веч}} &= \frac{1}{24} (Q_{\text{нас.сут. ср}}^{\text{буд}} + Q_{\text{нас.сут. макс}}^{\text{буд}} + Q_{\text{нас.ч. макс}}^{\text{буд}} + \\
 &+ Q_{\text{пром.сут. ср}}^{\text{буд}} + Q_{\text{пром.сут. макс}}^{\text{буд}} + Q_{\text{пром.ч}}^{\text{буд}}); \quad (7)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{ч. SUM}}^{\text{буд.день}} &= \frac{1}{24} (Q_{\text{нас.сут. ср}}^{\text{буд}} + Q_{\text{нас.сут. макс}}^{\text{буд}} + Q_{\text{нас.ч}}^{\text{буд}} + \\
 &+ Q_{\text{пром.сут. ср}}^{\text{буд}} + Q_{\text{пром.сут. макс}}^{\text{буд}} + Q_{\text{пром.ч. макс}}^{\text{буд}}); \quad (8)
 \end{aligned}$$

где K' – коэффициент участия промпредприятий в период
пром.ч
наибольшего водопотребления населением в будние дни;

K' – коэффициент участия населения в период наибольшего
нас.ч
водопотребления промпредприятиями.

Коэффициенты K' и K' должны приниматься на основе
пром.ч нас.ч
совместного изучения графиков водопотребления в районах жилой
застройки и промпредприятий. При отсутствии таких графиков
рекомендуется принимать $K'_{\text{пром.ч}} = 1,05$, $K'_{\text{нас.ч}} = 1$, $K_{\text{пром.ч.макс}} =$
1,3.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ РАСХОДОВ ПО УЗЛАМ РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТИ

35. Расчетное водопотребление в целом по зоне водоснабжения в каждом узле расчетной схемы определяется отдельно для каждой категории потребителей (нужды населения, полив, промпредприятия), причем расходы на нужды населения разделяются на хозяйственно-питьевое водопотребление в жилых зданиях и на коммунально-бытовое в общественных зданиях и коммунально-бытовых предприятиях.

36. Предварительно выделяются и относятся к определенным узлам расчетной схемы сосредоточенные расходы на наиболее водоемких объектах коммунально-бытового назначения (бассейн, гостиницы, больницы и т.д.). Суммарная величина этих сосредоточенных расходов вычитается из общего расчетного расхода на коммунально-бытовые нужды, и оставшаяся часть разносится по узлам расчетной схемы пропорционально численности обслуживаемого населения. В том случае, когда в проектируемом населенном пункте имеются четко выраженные административные или культурные центры, где сосредоточены общественные здания, а численность населения невелика, следует увеличить удельное водопотребление на коммунально-бытовые нужды в этих районах, соответствующим образом уменьшив удельное водопотребление в других районах.

НАЗНАЧЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ ПРИ СРАВНЕНИИ ВАРИАНТОВ, ПРЕДУСМАТРИВАЮЩИХ СНИЖЕНИЕ ИЗБЫТОЧНЫХ НАПОРОВ В СЕТИ

37. Снижение избыточных напоров воды является одним из
Не официальная версия документа (однако достоверная) бесплатно предоставляется клиентам компании ДревГрад смотревших на сайте [фахверковые дома](#).

основных технических мероприятий, обеспечивающих уменьшение потребления воды, главным образом за счет сокращения утечек и ее нерационального использования. Учет зависимости величины удельного среднесуточного водопотребления в жилых зданиях от эффективного напора воды $q_{ж} = f(H_{эф})$ (см. п. 8) при проектировании систем коммунального водоснабжения позволяет дать более правильную технико-экономическую оценку вариантам, предусматривающим зонирование системы, установку регулирующих емкостей на водопроводной сети, использование насосного оборудования, позволяющего снижать избыточное давление в сети при всех эксплуатационных режимах работы системы.

38. В качестве базового принимается вариант схемы водоснабжения, в котором не предусматриваются решения, специально направленные на снижение величин избыточных напоров. В качестве конкурирующего принимается вариант, обеспечивающий постоянное или частичное снижение величин избыточных напоров в узлах расчетной схемы.

39. Сравнение вариантов проводится в такой последовательности.

А. Для обоих вариантов проводятся гидравлические расчеты в режимах максимального и минимального водопотребления при фиксированных отборах в узлах, определенных исходя из среднего эффективного напора по основному варианту (см. п. 8 - 10).

Б. Определяется средняя величина изменения избыточного напора H для второго варианта схемы:

$$\Delta H = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=i}^n Q_{ж.i}}{\sum_{j=i}^n Q_{ж.i}}; \tag{9}$$

$$\Delta H = \frac{H_{\max(i)} + H_{\min(i)} + H_{\max(i)} + H_{\min(i)}}{4}; \tag{10}$$

i 2 2

где ДЕЛЬТА Н - изменение свободного напора в каждом i -ом узле

 i

I

II

схемы сети; Н макс, Н макс - свободный напор в i -ом узле в базовом

макс макс

(I) и конкурирующем (II) варианте при расчете на максимальное

I

II

водопотребление; Н мин, Н мин - то же, при расчете на минимальное

мин мин

водопотребление; Q жi - средний часовой расход воды в i -ом узле

жi

расчетной схемы; SUM Q жi - общий среднечасовой расход на нужды

жi

населения в жилых зданиях; n - число узлов схемы сети.

В. Проводится корректировка среднесуточных и расчетных часовых расходов в жилых зданиях для каждого из узлов второго варианта расчетной схемы. При этом используется преобразованная формула (1):

$$Q_{\text{сут.ср.ж}i}^{II} = Q_{\text{сут.ср.ж}i}^{I} (1 - 0,0065 \text{ ДЕЛЬТА Н } i). \quad (11)$$

Г. По новым значениям узловых расходов, определенных с учетом полученных значений Q , проводится повторный гидравлический расчет на второй вариант расчетной схемы. Дальнейшей корректировки величин Q проводить не следует, так как при повторном расчете мало изменяются величины избыточных напоров в узлах.

40. Общая среднесуточная экономия воды определяется как разность между суммарным водопотреблением по всем узлам по первому и второму вариантам:

$$\text{ДЕЛЬТА } Q_{\text{сут. ср. ж}} = \sum_{\text{сут. ср. } i} Q_{\text{I}} - \sum_{\text{сут. ср. } j_i} Q_{\text{II}} .$$

41. Первоначальные гидравлические расчеты первого варианта и окончательные гидравлические расчеты второго варианта позволяют оценить разницу в затратах энергии на транспортировку воды по вариантам.

42. Целесообразность проектирования системы по второму варианту оценивается по величине приведенных затрат по обоим вариантам. При этом следует учитывать:

увеличение капитальных затрат по второму варианту в связи с зонированием системы, *строительством* резервуаров на сети, использованием разнотипного насосного оборудования, регулируемого по числу оборотов привода, и т.д.;

уменьшение капитальных затрат по второму варианту за счет сокращения требуемой максимальной суточной производительности головных сооружений системы водоснабжения (это сокращение может не предусматриваться в проекте, так как используемые типовые проекты имеют значительный шаг по производительности, но расчетная экономия должна учитываться, поскольку отодвигается расчетный срок, на который создается система);

уменьшение эксплуатационных затрат по второму варианту за счет экономии на оплату электроэнергии.

Рекомендуется дополнительно оценить возможное сокращение стоимости **строительства** и эксплуатации системы водоотведения, а также стоимость сэкономленной воды как природного ресурса.