

**СИСТЕМЫ ВНУТРЕННЕГО
ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЙ**
Строительные нормы проектирования

**СІСТЭМЫ ЁНУТРАНАГА
ВОДАЗАБЕСПЯЧЭННЯ БУДЫНКАЎ**
Будаўнічыя нормы праектавання

Издание официальное

Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь
Минск 2008

Ключевые слова: строительные нормы проектирования, системы внутреннего водоснабжения, системы холодного водоснабжения, системы горячего водоснабжения, водопровод внутренний, сеть водопроводная, трубопроводы и арматура, установки повысительные, приборы учета тепло- и водопотребления

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 РАЗРАБОТАН научно-проектно-производственным республиканским унитарным предприятием «Стройтехнорм» (РУП «Стройтехнорм»), техническим комитетом по стандартизации в области архитектуры и строительства «Водохозяйственное строительство, водоснабжение и водоотведение» (ТКС 05)

ВНЕСЕН научно-техническим управлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 21 декабря 2007 г. № 419

В Национальном комплексе технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства настоящий технический кодекс установившейся практики входит в блок 4.01 «Водоснабжение и водоотведение»

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ (с отменой на территории Республики Беларусь СНиП 2.04.01-85 в части требований по проектированию внутреннего водопровода зданий: разделы 1 – 5; 7 – 14; приложения 1 – 8)

Настоящий технический кодекс установившейся практики не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь

Содержание

1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки.....	1
3 Термины и определения.....	2
4 Общие положения.....	2
5 Качество и температура воды в системах внутреннего водоснабжения.....	3
6 Определение расчетных расходов воды в системах внутреннего водоснабжения и тепла на нужды горячего водоснабжения.....	3
7 Учет водопотребления и теплотребления.....	6
8 Холодное водоснабжение зданий (сооружений).....	8
8.1 Системы внутреннего холодного водоснабжения.....	8
8.2 Трубопроводы систем внутреннего холодного водоснабжения.....	8
8.3 Гидравлический расчет трубопроводов систем внутреннего холодного водоснабжения.....	10
8.4 Трубопроводы и арматура для систем внутреннего холодного водоснабжения.....	11
8.5 Повысительные насосные установки в системах внутреннего водоснабжения.....	13
8.6 Запасные и регулирующие емкости в системах внутреннего водоснабжения.....	15
9 Горячее водоснабжение зданий (сооружений).....	17
9.1 Системы внутреннего горячего водоснабжения.....	17
9.2 Трубопроводы систем внутреннего горячего водоснабжения.....	19
9.3 Гидравлический расчет трубопроводов систем внутреннего горячего водоснабжения.....	19
9.4 Повысительно-циркуляционные насосные установки для систем внутреннего горячего водоснабжения.....	21
9.5 Баки-аккумуляторы для систем внутреннего горячего водоснабжения.....	21
9.6 Трубопроводы и арматура для систем внутреннего горячего водоснабжения.....	23
10 Дополнительные требования к системам внутреннего водоснабжения зданий (сооружений).....	24
10.1 Системы внутреннего водоснабжения зданий (сооружений) на просадочных грунтах.....	24
10.2 Системы внутреннего водоснабжения зданий (сооружений) на подрабатываемых территориях.....	24
10.3 Водоснабжение многоквартирного жилого дома.....	26
Приложение А (обязательное) Расходы воды санитарно-техническими приборами и устройствами.....	28
Приложение Б (обязательное) Нормы расхода воды потребителями.....	30
Приложение В (рекомендуемое) Значения коэффициентов α и α_{hr} в зависимости от общего количества санитарно-технических приборов N при вероятности их действия P и P_{hr}	40
Приложение Г (рекомендуемое) Данные для расчета систем горячего водоснабжения.....	45
Библиография.....	47

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

СИСТЕМЫ ВНУТРЕННЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЙ
Строительные нормы проектирования**СІСТЭМЫ ЁНУТРАНАГА ВОДАЗАБЕСПЯЧЭННЯ БУДЫНКАЎ**
Будаўнічыя нормы праектаванняInternal water supply systems of buildings
Building codes of design

Дата введения 2008-09-01

1 Область применения

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее — технический кодекс) распространяется на системы внутреннего водоснабжения зданий (сооружений), в том числе на системы внутреннего холодного и горячего питьевого водоснабжения, на объединенные хозяйственно-производственные (без специфических требований к качеству воды) и хозяйственно-противопожарные (в части сетей и арматуры) системы водоснабжения зданий и сооружений различного функционального назначения и устанавливает строительные нормы их проектирования.

Настоящий технический кодекс не распространяется на:

- системы противопожарного водоснабжения;
- системы автоматического пожаротушения;
- тепловые пункты и тепловые узлы;
- установки обработки горячей воды;
- системы горячего водоснабжения, подающие воду на технологические нужды промышленных предприятий и организаций, обслуживающих население (в том числе на лечебные процедуры);
- системы водоснабжения в пределах технологического оборудования;
- системы специального производственного водоснабжения (деионизированной воды, умягченной, обессоленной, глубокого охлаждения, оборотного водоснабжения).

Примечания

- 1 Соответствующие требования по проектированию систем противопожарного водоснабжения установлены в СНБ 4.01.02.
- 2 Соответствующие требования по проектированию систем автоматического пожаротушения установлены в СНБ 2.02.05.
- 3 Соответствующие требования по проектированию тепловых пунктов и тепловых узлов для подготовки горячей воды установлены в СНиП 2.04.07.

Требования настоящего технического кодекса являются обязательными при разработке проектной документации на строительство новых и реконструкцию существующих систем внутреннего водоснабжения зданий.

2 Нормативные ссылки

В настоящем техническом кодексе использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее — ТНПА):¹⁾

СТБ 1884-2008 Строительство. Водоснабжение. Термины и определения

ГОСТ 24856-81 (ИСО 6552-80) Арматура трубопроводная промышленная. Термины и определения

¹⁾ СНБ, СНиП имеют статус технического нормативного правового акта на переходный период до их замены техническими нормативными правовыми актами, предусмотренными Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

СНБ 2.02.01-98 Пожарно-техническая классификация зданий, строительных конструкций и материалов
СНБ 2.02.05-04 Пожарная автоматика
СНБ 4.01.01-03 Водоснабжение питьевое. Общие положения и требования
СНБ 4.01.02-03 Противопожарное водоснабжение
СНиП 2.01.09-91 Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах
СНиП 2.04.07-86 Тепловые сети
СНиП 2.04.14-88 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.

Примечание — При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить действие ТНПА по Перечню технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства, действующих на территории Республики Беларусь, и каталогу, составленным по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим техническим кодексом следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем техническом кодексе применяют термины, установленные в [1], [2], СТБ 1884 и ГОСТ 24856, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 водопровод внутренний: Водопроводная сеть в объеме, ограниченном наружными поверхностями ограждающих конструкций здания и водопроводным вводом, обеспечивающая подачу воды к санитарно-техническим приборам, пожарным кранам и технологическому оборудованию. (По СТБ 1884).

3.2 запорная арматура: Промышленная трубопроводная арматура, предназначенная для перекрытия потока рабочей среды, протекающей по трубопроводу.

3.3 клапан: Устройство, в котором запорный механизм перемещается возвратно-поступательно параллельно направлению потока рабочей среды в трубопроводе.

3.4 регулирующая арматура: Промышленная трубопроводная арматура, предназначенная для регулирования давления и расхода потока рабочей среды, протекающей по трубопроводу.

3.5 регуляторы давления и расхода: Устройства, предназначенные для поддержания постоянного давления и расхода регулируемой рабочей среды.

3.6 секционный узел: Часть системы водоснабжения, представляющая собой группу отдельных функционально объединенных элементов.

3.7 счетчик жидкости: Измерительный прибор, предназначенный для измерения объема (массы) жидкости, протекающей в трубопроводе через сечение, перпендикулярное направлению потока жидкости.

3.8 теплосчетчик: Устройство для измерения количества тепловой энергии, отпущенной источником тепла в системе теплоснабжения или использованной потребителем.

3.9 эксплуатационный расход воды счетчика: Расход воды, протекающий через измерительную камеру счетчика, при котором он может работать непрерывно длительное время.

4 Общие положения

4.1 При проектировании систем внутреннего водоснабжения зданий необходимо выполнять требования настоящего технического кодекса, других ТНПА, утвержденных в установленном порядке, а также нормативных правовых актов, действующих в Республике Беларусь.

4.2 В зданиях любого функционального назначения, имеющих водопотребителей и возводимых в канализованных районах, следует предусматривать системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения.

В неканализованных районах населенных пунктов системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения необходимо предусматривать при наличии местных очистных сооружений канализации.

В производственных и административно-бытовых зданиях предприятий системы внутреннего водоснабжения допускается не предусматривать в тех случаях, когда на предприятии отсутствует система централизованного водоснабжения и количество работающих составляет не более 25 чел. в смену.

4.3 В случае подачи воды на наружное пожаротушение из наружной сети водоснабжения проектирование трубопроводов, прокладываемых вне зданий, следует выполнять в соответствии с СНБ 4.01.02.

4.4 Трубы, арматура, оборудование и материалы, предусмотренные при проектировании систем внутреннего холодного и горячего водоснабжения, должны соответствовать требованиям настоящего технического кодекса, государственных стандартов, технических условий, утвержденных в установленном порядке.

При транспортировании и хранении воды питьевого качества следует предусматривать трубы, емкости, материалы и антикоррозионные покрытия, разрешенные Министерством здравоохранения Республики Беларусь для применения в практике питьевого водоснабжения.

4.5 Основные технические решения, принимаемые в проектах, необходимо обосновывать сравнением технико-экономических показателей возможных вариантов в соответствии с требованиями СНБ 4.01.01.

5 Качество и температура воды в системах внутреннего водоснабжения

5.1 Качество холодной и горячей воды, подаваемой на питьевые нужды, должно соответствовать требованиям [3], [4], [5] и других действующих нормативных правовых актов и ТНПА на питьевую воду.

Качество воды, подаваемой на производственные нужды, определяется технологическими требованиями.

5.2 В проектах систем централизованного горячего водоснабжения, присоединяемых к закрытым системам теплоснабжения, в которых холодная вода питьевого качества подается из наружных сетей водоснабжения, в зависимости от качества используемой воды следует предусматривать мероприятия для защиты внутренних поверхностей трубопроводов и оборудования от коррозии и накипеобразования в соответствии со строительными нормами по проектированию тепловых сетей и тепловых пунктов.

5.3 Температура воды, подаваемой на питьевые нужды системой холодного водоснабжения, должна быть в пределах от 5 °С до 20 °С.

5.4 Температуру горячей воды в местах водоразбора следует предусматривать:

- а) не ниже 60 °С и не выше 75 °С — для систем централизованного горячего водоснабжения, присоединяемых к открытым системам теплоснабжения;
- б) не ниже 50 °С и не выше 75 °С — то же, присоединяемых к закрытым системам теплоснабжения.

5.5 В помещениях детских дошкольных учреждений температура горячей воды, подаваемой к водоразборной арматуре душей и умывальников, не должна превышать 37 °С.

5.6 На предприятиях общественного питания и для других водопотребителей, которым необходима горячая вода с температурой выше указанной в 5.4, для догрева воды следует предусматривать местные водонагреватели.

5.7 В населенных пунктах и на предприятиях, где источники питьевого водоснабжения не обеспечивают все нужды водопотребителей, при технико-экономическом обосновании и по согласованию с Министерством здравоохранения Республики Беларусь допускается подводить воду непитьевого качества к писсуарам и смывным бачкам унитазов.

6 Определение расчетных расходов воды в системах внутреннего водоснабжения и тепла на нужды горячего водоснабжения

6.1 Системы холодного и горячего водоснабжения должны обеспечивать расход воды, соответствующий расчетному количеству водопотребителей или установленных водоразборных устройств.

6.2 Секундный расход воды водоразборным устройством (арматурой), отнесенным к одному санитарно-техническому прибору, q_0 (общий q_0^{tot} , холодной q_0^c , горячей q_0^h), л/с, следует определять:

— отдельным санитарно-техническим прибором или устройством — в соответствии с таблицей А.1 (приложение А);

— различными санитарно-техническими приборами или устройствами, обслуживающими однотипных водопотребителей на участке тупиковой сети трубопроводов, — в соответствии с таблицей Б.1 (приложение Б);

— различными санитарно-техническими приборами или устройствами, обслуживающими разных водопотребителей, — по формуле

$$q_0 = \frac{\sum_1^i N_i \times P_i \times q_{0i}}{\sum_1^i N_i \times P_i}, \quad (1)$$

где N_i — количество санитарно-технических приборов, отнесенных к одной группе водопотребителей;

P_i — вероятность действия санитарно-технических приборов, определяемая для каждой группы однотипных водопотребителей в соответствии с 6.4;

q_{0i} — секундный расход воды (общий, холодной, горячей) санитарно-техническим прибором, л/с, принимаемый в соответствии с таблицей А.1 (см. приложение А) и таблицей Б.1 (см. приложение Б), для каждой группы однотипных водопотребителей.

При устройстве кольцевой сети трубопроводов секундный расход воды водоразборным устройством (арматурой) q_0 следует определять для сети трубопроводов в целом и принимать одинаковым для всех участков.

В жилых и общественных зданиях и сооружениях, по которым отсутствуют сведения о расходах воды и технических характеристиках санитарно-технических приборов при проектировании, допускается принимать: $q_0^{tot} = 0,3$ л/с и $q_0^h = q_0^c = 0,2$ л/с.

6.3 Максимальный секундный расход воды на расчетном участке сети трубопроводов q (общий q^{tot} , холодной q^c , горячей q^h), л/с, следует определять по формуле

$$q = 5q_0 \alpha, \quad (2)$$

где α — коэффициент, определяемый в зависимости от общего количества санитарно-технических приборов N на расчетном участке сети трубопроводов при вероятности их действия P , вычисляемой в соответствии с 6.4. Значения коэффициента α приведены в приложении В, при значениях $P > 0,1$ и $N \leq 200$ коэффициент α принимают по таблице В.1, при других значениях P и N коэффициент α принимают по таблице В.2.

Расход воды на концевых участках сети трубопроводов следует принимать по расчету, но не менее максимального секундного расхода воды одним из установленных санитарно-технических приборов.

Для административно-бытовых зданий промышленных и сельскохозяйственных предприятий значение q допускается определять как сумму расходов воды на питьевые и хозяйственные нужды по формуле (2) и на душевые нужды — по количеству установленных душевых сеток и расходу воды одной душевой сеткой в соответствии с приложением Б.

Расход воды на технологические нужды промышленных и сельскохозяйственных предприятий следует определять как сумму расходов воды технологическим оборудованием при условии совпадения работы оборудования по времени.

6.4 Вероятность действия санитарно-технических приборов P (P^{tot} , P^c , P^h) на участках сети трубопроводов следует определять по формулам:

— при однотипных водопотребителях в здании или сооружении без учета изменения соотношения U/N

$$P = \frac{q_{hr,u} U}{3600q_0 N}, \quad (3)$$

где U — количество водопотребителей в здании;

$q_{hr,u}$ — норма расхода воды в час наибольшего водопотребления, л/ч;

— при отличающихся водопотребителях в здании или сооружении

$$P_{\Sigma i} = \frac{\sum_1^i N_i \cdot P_i}{\sum_1^i N_i}. \quad (4)$$

При отсутствии данных о количестве санитарно-технических приборов в зданиях или сооружениях значение P допускается определять по формулам (3) и (4), принимая $N = U$.

При нескольких группах водопотребителей, для которых периоды наибольшего потребления воды не будут совпадать по времени суток, вероятность действия санитарно-технических приборов для системы в целом допускается вычислять по формулам (3) и (4) с учетом понижающих коэффициентов, определяемых при эксплуатации аналогичных систем.

6.5 Часовой расход воды санитарно-техническим прибором $q_{0,hr}$ (общий $q_{0,hr}^{tot}$, холодной $q_{0,hr}^c$, горячей $q_{0,hr}^h$), л/ч, следует определять:

- при однотипных водопотребителях в здании или сооружении — в соответствии с приложением Б;
- при отличающихся водопотребителях в здании или сооружении — по формуле

$$q_{0,hr} = \frac{\sum_1^i N_i \times P_{hr,i} \times q_{0,hr,i}}{\sum_1^i N_i \times P_{hr,i}}, \quad (5)$$

где $P_{hr,i}$ — вероятность действия санитарно-технических приборов в течение расчетного часа в зданиях или сооружениях, отнесенная к группе однотипных водопотребителей;

$q_{0,hr,i}$ — часовой расход воды (общий, холодной, горячей) санитарно-техническими приборами, л/ч, принимаемый в соответствии с таблицей А.1 (см. приложение А) и таблицей Б.1 (см. приложение Б) для однотипных водопотребителей.

В жилых зданиях и в общественных зданиях и сооружениях, по которым отсутствуют сведения о количестве и технических характеристиках санитарно-технических приборов, допускается принимать: $q_{0,hr}^{tot} = 300$ л/ч и $q_{0,hr}^h = q_{0,hr}^c = 200$ л/ч.

6.6 Вероятность использования санитарно-технических приборов в течение расчетного часа P_{hr} (P_{hr}^{tot} , P_{hr}^c , P_{hr}^h) для системы в целом следует определять по формуле

$$P_{hr} = \frac{3600 P q_0}{q_{0,hr}}. \quad (6)$$

6.7 Максимальный часовой расход воды q_{hr} (общий q_{hr}^{tot} , холодной q_{hr}^c , горячей q_{hr}^h), м³/ч, следует определять по формуле

$$q_{hr} = 0,005 q_{0,hr} \alpha_{hr}, \quad (7)$$

где α_{hr} — коэффициент, определяемый в зависимости от общего количества санитарно-технических приборов N , обслуживаемых проектируемой системой, при вероятности их использования P_{hr} , вычисляемой в соответствии с 6.6. Значения коэффициента α_{hr} приведены в приложении В, при значениях $P_{hr} > 0,1$ и $N \leq 200$ коэффициент α_{hr} принимают по таблице В.1, при других значениях P_{hr} и N коэффициент α_{hr} принимают по таблице В.2.

Для административно-бытовых зданий промышленных и сельскохозяйственных предприятий значение q_{hr} допускается определять как сумму расходов воды на пользование душами, на питьевые и хозяйственные нужды, принимаемых согласно приложению Б по количеству водопотребителей в наиболее многочисленной смене.

6.8 Средний часовой расход воды q_T (общий q_T^{tot} , холодной q_T^c , горячей q_T^h), м³/ч, за период (сутки, смена) максимального водопотребления следует определять по формуле

$$q_T = \frac{\sum_1^i q_{u,i} \times U_i}{1000T}, \quad (8)$$

где $q_{u,i}$ — норма расхода воды однотипными водопотребителями в сутки (смену) максимального водопотребления, л;

U_i — количество однотипных водопотребителей;

T — расчетное время потребления воды, ч (сутки, смена).

6.9 При проектировании непосредственного водоразбора из трубопроводов тепловой сети на нужды горячего водоснабжения среднюю температуру горячей воды в водоразборных стояках следует принимать равной 65 °С, а нормы расхода горячей воды — согласно приложению Б с коэффициентом 0,85, при этом общую норму расхода воды не следует изменять.

6.10 Суточный расход воды следует определять суммированием суточного расхода воды всеми водопотребителями с учетом расхода воды на поливку зеленых насаждений и покрытий территорий.

6.11 Тепловой поток за период (сутки, смена) максимального водопотребления на нужды горячего водоснабжения (с учетом теплотерь) следует вычислять по формулам:

— в течение часа среднего водопотребления

$$Q_T^h = 1,16q_T^h \times (55 - t^c) + Q^{ht} \quad (9)$$

или

$$Q_T^h = 1,16q_T^h \times (55 - t^c) \times (1 - k^t); \quad (10)$$

— в течение часа максимального водопотребления

$$Q_{hr}^h = 1,16q_{hr}^h \times (55 - t^c) + Q^{ht} \quad (11)$$

или

$$Q_{hr}^h = 1,16 \times (q_{hr}^h + q_T^h k^t) \times (55 - t^c), \quad (12)$$

где Q_T^h — тепловой поток на нужды горячего водоснабжения в течение часа среднего водопотребления, кВт;

t^c — температура холодной воды в трубопроводах системы внутреннего водоснабжения, °С, (при отсутствии данных ее следует принимать равной 5 °С);

Q^{ht} — потери тепла на расчетном участке, кВт;

k^t — коэффициент, учитывающий потери тепла трубами. Значения коэффициента k^t приведены в таблице Г.4 (приложение Г);

Q_{hr}^h — тепловой поток на нужды горячего водоснабжения в течение часа максимального водопотребления, кВт.

7 Учет водопотребления и теплотребления

7.1 Для вновь строящихся и реконструируемых зданий с системами водоснабжения при проектировании системы водоснабжения зданий (сооружений) необходимо предусматривать приборы учета тепло- и водопотребления.

Для учета водопотребления следует предусматривать счетчики воды, для учета тепла на нужды горячего водоснабжения следует предусматривать теплосчетчики.

Допускается при необходимости, вместо теплосчетчиков, применять счетчики горячей воды (при температуре воды до 90 °С).

Для коммерческого учета тепло- и водопотребления счетчики тепла и(или) воды следует устанавливать на вводах трубопроводов систем горячего и холодного водоснабжения в каждое здание и сооружение, а также в каждую квартиру жилых зданий и на ответвлениях трубопроводов к самостоятельным потребителям (магазины, столовые, рестораны, офисы и другие помещения, встроенные или пристроенные к жилым, производственным и общественным зданиям), а также на циркуляционных трубопроводах горячего водоснабжения (при двухтрубных сетях) с установкой обратного клапана на циркуляционном трубопроводе.

На ответвлениях к отдельным помещениям общественных и производственных зданий, а также на подводках к отдельным водоразборным устройствам и к технологическому оборудованию счетчики устанавливают по требованию заказчика в соответствии с заданием на проектирование.

7.2 Диаметр условного прохода счетчика воды следует выбирать исходя из среднечасового расхода воды за период водопотребления (сутки, смену), который не должен превышать эксплуатационный или номинальный расход, принимаемый по паспортным данным изготовителей, и должен проверяться в соответствии с указаниями 7.3.

7.3 Счетчик с принятым диаметром условного прохода следует проверять на:

— пропуск расчетного максимального секундного расхода воды, при этом потери давления в счетчиках воды не должны превышать, МПа:

- 0,05 — для крыльчатых счетчиков;
- 0,025 — для турбинных счетчиков;

— пропуск расчетного максимального секундного расхода воды с учетом расчетного расхода воды на внутреннее пожаротушение, при этом потери давления в счетчике не должны превышать 0,1 МПа.

7.4 Потери давления в счетчиках h , МПа, при максимальном часовом расходе воды q_{hr} (общий q_{hr}^{tot} , холодной q_{hr}^c , горячей q_{hr}^h), м³/ч, следует определять по паспортным данным или графикам изготовителя. При отсутствии указанных данных потери давления h , МПа, допускается определять по формуле

$$h = Sq_{hr}^2, \quad (13)$$

где S — гидравлическое сопротивление счетчика, МПа/(м³/ч)², принимаемое по паспортным данным изготовителя.

При необходимости измерения расхода воды и невозможности использования для этой цели традиционных крыльчатых и турбинных счетчиков воды следует применять расходомеры других типов. Выбор диаметра условного прохода и установку расходомеров следует производить согласно требованиям соответствующих технических условий или стандартов.

7.5 Счетчики холодной и горячей воды следует устанавливать в удобном для снятия показаний и обслуживания эксплуатационным персоналом месте, в помещении с искусственным или естественным освещением и температурой воздуха не ниже 5 °С.

В тепловых пунктах для учета потребления воды на нужды горячего водоснабжения счетчики холодной воды следует устанавливать на трубопроводах, подающих воду к водонагревателям.

При непосредственном разборе горячей воды из тепловой сети счетчики горячей воды необходимо устанавливать на подающем трубопроводе после смесительного узла и на общем циркуляционном трубопроводе.

7.6 До и после счетчиков, установленных на вводе в здание, следует предусматривать прямые участки трубопроводов, длина которых определяется в соответствии с государственными стандартами на счетчики для воды и запорную арматуру. Между счетчиком и первым (по движению воды) клапаном или задвижкой следует устанавливать осадочный фильтр, а перед вторым (по движению воды) клапаном или задвижкой следует устанавливать спускной кран и манометр для контроля давления.

На поквартирных узлах учета расхода воды отключающую арматуру после счетчиков предусматривать не следует.

7.7 Обводную линию у счетчика холодной воды на вводе в здание (сооружение) необходимо предусматривать в следующих случаях:

- при наличии одного ввода водопровода в здание;
- когда счетчик воды не рассчитан на пропуск расчетного расхода воды на внутреннее пожаротушение.

На обводной линии следует устанавливать запорную арматуру, опломбированную в закрытом положении.

Обводную линию у счетчиков следует рассчитывать на максимальный расход воды (с учетом расчетного расхода воды на внутреннее пожаротушение).

Если счетчики не рассчитаны на максимальный расход воды на внутреннее пожаротушение, на обводной линии следует предусматривать установку задвижек с электроприводом, открывающихся автоматически одновременно с пуском пожарных насосов от кнопок, установленных у пожарных кранов или у других автоматических устройств.

При отсутствии необходимости установки пожарных насосов открытие электрозадвижек, установленных на обводных линиях счетчиков холодной воды, следует предусматривать от кнопок, расположенных у пожарных кранов и других устройств согласно 8.5.6.

Обводную линию у счетчика горячей воды предусматривать не требуется.

Обводную линию у счетчиков на вводах в многоквартирных жилых домах допускается не предусматривать.

7.8 В зданиях и сооружениях, где в течение суток происходят большие перепады расхода воды, а также на объектах, оснащенных системами пожаротушения, следует устанавливать сопряженные счетчики воды.

8 Холодное водоснабжение зданий (сооружений)

8.1 Системы внутреннего холодного водоснабжения

8.1.1 В зданиях (сооружениях) в зависимости от их назначения следует предусматривать системы внутреннего холодного водоснабжения, предназначенные для обеспечения:

- питьевых и хозяйственных нужд населения и предприятий;
- нужд внутреннего пожаротушения;
- производственных нужд предприятий.

Систему внутреннего холодного водоснабжения (одну или несколько, прямоточную, оборотную и др.) производственных зданий (сооружений) следует проектировать в соответствии с отраслевыми нормами технологического проектирования предприятий.

Объединенные системы противопожарного водоснабжения в зданиях (сооружениях) следует проектировать в соответствии с требованиями СНБ 4.01.02.

8.1.2 Системы внутреннего холодного водоснабжения должны включать:

- вводы в здания;
- водомерные узлы;
- разводящие трубопроводы, стояки, подводки к водоразборным устройствам, санитарно-техническим приборам и технологическим установкам;
- водоразборную, смесительную, запорную и регулирующую арматуру.

В зависимости от местных условий и технологии производства в систему внутреннего водоснабжения следует включать повысительные насосные установки, запасные и регулирующие емкости.

8.1.3 Выбор системы внутреннего водоснабжения следует производить в зависимости от технико-экономической целесообразности, санитарно-гигиенических и противопожарных требований, а также с учетом принятой системы наружного водоснабжения и требований технологии производства.

Не допускается соединение трубопроводов системы питьевого водоснабжения с трубопроводами, подающими воду непитьевого качества, без воздушного разрыва струи.

8.1.4 При проектировании систем внутреннего холодного питьевого водоснабжения необходимо предусматривать мероприятия по снижению непроизводительных расходов воды и снижению шума с учетом требований 8.4.11.

8.2 Трубопроводы систем внутреннего холодного водоснабжения

8.2.1 Трубопроводы системы внутреннего холодного водоснабжения следует проектировать:

- тупиковыми, если допускается перерыв в подаче воды потребителям и при количестве установленных пожарных кранов 12 и менее;
- кольцевыми или с закольцованными вводами при двух тупиковых трубопроводах с ответвлениями к водопотребителям от каждого из них для обеспечения непрерывной подачи воды.

8.2.2 Зонные системы внутреннего водоснабжения следует применять при превышении допустимых пределов гидростатического давления в системе. Схема зонного водопровода может быть последовательной или параллельной. Количество зон и их размер следует принимать в зависимости от значений допустимого давления в трубопроводах системы внутреннего водоснабжения в соответствии с 8.3.1 с учетом использования давлений в наружной водопроводной сети. Также необходимо предусматривать кольцевание сетей трубопроводов каждой зоны по вертикали.

8.2.3 Кольцевые сети трубопроводов должны быть присоединены к наружной кольцевой сети не менее чем двумя вводами.

Два и более ввода следует предусматривать для:

- бань при количестве мест 200 и более;
- прачечных на 2 т и более белья в смену

в соответствии с требованиями СНБ 4.01.02.

8.2.4 При устройстве двух и более вводов следует предусматривать присоединение их, как правило, к различным участкам наружной кольцевой сети водопровода. Между вводами в здание на наружной сети следует устанавливать задвижки или клапаны для обеспечения подачи воды в здание при аварии на одном из участков сети.

Допускается устройство двух вводов в здание из одного колодца на наружной кольцевой сети, с учетом установки между ними разделительной запорной арматуры.

8.2.5 При необходимости установки в здании насосов для повышения давления в сети трубопроводов системы внутреннего водоснабжения вводы должны быть объединены перед насосами с установкой задвижки на соединительном трубопроводе для обеспечения подачи воды каждым насосом из любого ввода.

При устройстве на каждом вводе самостоятельных насосных установок объединение вводов не требуется.

8.2.6 К наружной сети вводы следует присоединять, как правило, под прямым углом с уклоном не менее 0,002 в сторону наружной сети. В местах присоединения вводов к наружным сетям городских водопроводов должны устраиваться колодцы с установленной в них запорной арматурой и при необходимости со спускными устройствами.

На вводах водопровода необходимо предусматривать установку обратных клапанов, если на сетях трубопроводов системы внутреннего водоснабжения устраивается несколько вводов, имеющих измерительные устройства и соединенных между собой трубопроводами внутри здания.

8.2.7 Расстояние по горизонтали в свету между вводами питьевого водопровода и выпусками канализации и водостоков должно быть не менее, м:

1,5	—	при диаметре ввода, мм	до 200 включ.;
3,0	—	то же	более 200.

8.2.8 На вводах следует предусматривать упоры в местах поворота в вертикальной или горизонтальной плоскости, когда возникающие нагрузки не могут быть восприняты соединениями труб.

8.2.9 Пересечение ввода со стенами подвала следует предусматривать в сухих грунтах с зазором 0,15 м между трубопроводом и строительными конструкциями с заделкой отверстия в стене водонепроницаемыми и газонепроницаемыми эластичными материалами, в мокрых грунтах — с установкой сальников.

8.2.10 Прокладку разводящих трубопроводов системы внутреннего водоснабжения в жилых и общественных зданиях следует, как правило, предусматривать в подпольях, подвалах, технических этажах и на чердаках. В случае отсутствия подвалов — на первом этаже в подпольных каналах совместно с трубопроводами отопления или под полом с устройством съемного фриза, а также по конструкциям зданий, по которым допускается открытая прокладка трубопроводов, или под потолком верхнего этажа. Прокладку стояков и разводки внутреннего водопровода холодной воды следует предусматривать скрыто или открыто.

В душевых с количеством душевых сеток более трех распределительный трубопровод следует, как правило, выполнять закольцованным.

Одностороннюю подачу холодной воды допускается предусматривать при коллекторном распределении.

8.2.11 Скрытую прокладку трубопроводов следует предусматривать для помещений, к отделке которых предъявляются повышенные требования.

Соединение оцинкованных труб как при открытой, так и при скрытой прокладке следует выполнять на фитингах.

Трубы, в том числе и места их соединения, при скрытой прокладке разрешается закрывать только после проведения гидравлических испытаний.

8.2.12 Прокладка труб из полимерных материалов должна предусматриваться преимущественно скрытой (в плинтусах, штрабах, шахтах, полах). Допускается открытая прокладка труб из полимерных материалов по техническим этажам (подпольям), а также в местах, где исключается их механическое повреждение и облучение солнечным светом.

8.2.13 Прокладку труб из полимерных материалов в многоэтажных зданиях различного назначения категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности, а также в других многоэтажных некатегорированных зданиях необходимо предусматривать скрыто в монтажных коммуникационных шахтах, каналах и коробах, ограждающие конструкции которых выполнены из негорючих материалов.

В местах прохождения труб через стены, перегородки и перекрытия с нормируемым пределом огнестойкости должны быть предусмотрены мероприятия, обеспечивающие требуемый предел огнестойкости и класс пожарной опасности для пересекаемых конструкций.

8.2.14 В жилых зданиях допускается применение коллекторной схемы с присоединением водоразборной арматуры полимерными, медными, латунными гибкими автономными подводками.

8.2.15 Прокладку трубопроводов системы водоснабжения внутри производственных зданий, как правило, следует предусматривать открытой — по фермам, колоннам, стенам и под перекрытиями. При невозможности открытой прокладки допускается предусматривать размещение трубопроводов системы внутреннего водоснабжения в общих каналах с другими трубопроводами, кроме трубопроводов, транспортирующих легковоспламеняющиеся, горючие или ядовитые жидкости и газы. Трубопроводы, подводящие воду к технологическому оборудованию, допускается прокладывать в полу и под полом.

8.2.16 Совместную прокладку трубопроводов питьевой воды с канализационными трубопроводами в жилых, общественных и производственных зданиях допускается принимать в проходных каналах, при этом трубопроводы канализации следует размещать ниже водопровода. Специальные каналы для прокладки водопроводов следует проектировать при обосновании и только в исключительных случаях.

8.2.17 Трубопроводы системы внутреннего холодного водоснабжения при совместной прокладке в каналах с трубопроводами, транспортирующими горячую воду или пар, необходимо размещать ниже этих трубопроводов с устройством тепловой изоляции.

8.2.18 Разводящие трубопроводы и подводки к водоразборным устройствам следует прокладывать с уклоном не менее 0,002. Уклон разводящих трубопроводов должен быть в сторону стояков или водоразборных точек.

8.2.19 Трубопроводы систем холодного водоснабжения (кроме противопожарного), прокладываемые в каналах, штрабах, кабинах, а также стояки противопожарных систем, если они закольцованы с водоразборными стояками, следует изолировать от конденсации влаги.

Подводки к водоразборным устройствам и поквартирные разводки после стояков допускается не изолировать.

8.2.20 Прокладку внутреннего водопровода холодной воды круглогодичного действия следует предусматривать в помещениях с температурой воздуха зимой 2 °С и выше. При прокладке трубопроводов в помещениях с температурой воздуха ниже 2 °С необходимо предусматривать мероприятия по предохранению трубопроводов от замерзания.

При возможности кратковременного (до 5 мин) снижения температуры в помещении до 0 °С и ниже, а также при прокладке трубопроводов в зоне влияния наружного холодного воздуха (вблизи наружных входных дверей и ворот) следует предусматривать тепловую изоляцию труб.

8.3 Гидравлический расчет трубопроводов систем внутреннего холодного водоснабжения

8.3.1 Гидростатическое давление в системе внутреннего (питьевого) водоснабжения или объединенной системе противопожарного водоснабжения на отметке наиболее низко расположенного водоразборного устройства (санитарно-технического прибора) не должно превышать 0,6 МПа.

При расчетном давлении в трубопроводах системы объединенного противопожарного водоснабжения, превышающем 0,6 МПа, необходимо предусматривать устройство отдельных сетей трубопроводов системы противопожарного водоснабжения.

8.3.2 Гидравлический расчет трубопроводов системы внутреннего холодного водоснабжения необходимо производить по максимальному секундному расходу воды.

8.3.3 Гидравлический расчет трубопроводов, питаемых несколькими вводами, следует производить с учетом отключения одного из них.

При двух вводах каждый из них должен быть рассчитан на стопроцентный, а при большем количестве вводов — на пятидесятипроцентный расход воды.

8.3.4 Трубопроводы объединенного противопожарного водопровода должны быть проверены на пропуск расчетного расхода воды на тушение пожара при наибольшем расходе ее на питьевые или производственные нужды. При этом расход воды на поливку территории, мытье полов и технологического оборудования в производственных зданиях не учитывается.

Не требуется учитывать также выключение (резервирование) участков трубопроводов, стояков и оборудования.

Для районов жилой застройки на время тушения пожара и ликвидации аварии на сети наружного водопровода подачу воды в закрытую систему горячего водоснабжения допускается не предусматривать.

8.3.5 При расчете трубопроводов питьевых и объединенных противопожарных водопроводов следует обеспечивать необходимое давление воды у водоразборных устройств и санитарно-технических приборов в соответствии с таблицей А.1 (см. приложение А) и у пожарных кранов в соответствии с требованиями СНБ 4.01.02, с учетом требований 8.3.6.

8.3.6 Диаметры трубопроводов в системе внутреннего водоснабжения следует назначать из расчета наибольшего использования гарантированного давления воды в наружной водопроводной сети.

Диаметры трубопроводов кольцуемых перемычек следует принимать не менее наибольшего диаметра водоразборного стояка.

8.3.7 Скорость движения воды в трубопроводах внутренних систем водоснабжения различного назначения, в том числе и в трубопроводах объединенных противопожарных водопроводов, следует принимать от 0,3 до 3 м/с, а в трубопроводах системы противопожарного водоснабжения — по СНБ 4.01.02.

Диаметры трубопроводов водоразборных стояков в секционном узле следует выбирать по расчетному расходу воды в стояке, определенному в соответствии с 6.3 с коэффициентом 0,7.

8.3.8 Потери давления на участках трубопроводов систем холодного водоснабжения H_L , МПа, следует определять по формуле

$$H_L = lL \times (1 + k_L), \quad (14)$$

где l — удельные потери давления на трение при расчетном расходе, определяемые по таблицам для гидравлического расчета систем холодного водоснабжения, МПа/м;

L — длина расчетного участка трубопровода, м;

k_L — коэффициент, учитывающий потери давления в местных сопротивлениях, который следует принимать равным:

0,3 — для систем внутреннего (питьевого) водоснабжения жилых и общественных зданий;

0,2 — для объединенных систем противопожарного водоснабжения жилых и общественных зданий, а также систем производственного водоснабжения;

0,15 — для объединенных систем производственно-противопожарного водоснабжения.

8.3.9 При объединении стояков в секционные узлы потери давления в узле H_L^y , МПа, следует определять по формуле

$$H_L^y = \frac{f \times \sum l \times (1 + k_L)}{m}, \quad (15)$$

где f — коэффициент, учитывающий характер водоразбора в системе и принимаемый равным:

0,5 — для систем питьевого водоснабжения;

0,3 — для объединенных систем противопожарного водоснабжения;

m — количество стояков в узле.

8.4 Трубопроводы и арматура для систем внутреннего холодного водоснабжения

8.4.1 Для трубопроводов систем внутреннего водоснабжения, подающих воду питьевого качества, следует применять:

— полимерные и металлополимерные трубы;

— стальные трубы с внутренним и наружным защитным покрытием от коррозии;

— трубы и соединительные части из меди, бронзы, латуни.

Выбор материала труб для систем внутреннего водоснабжения следует осуществлять на основании следующих исходных данных:

— функциональное назначение систем водоснабжения и требуемое в них давление;

— требования к качеству воды;

— функциональное назначение зданий и помещений.

Трубопроводы из сгораемых материалов, прокладываемые в помещениях категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности, следует защищать от возгорания.

Материал труб для систем противопожарного водоснабжения следует принимать в соответствии с требованиями СНБ 4.01.02.

8.4.2 Трубопроводную запорную и регулируемую, водоразборную и смесительную арматуру для систем внутреннего водоснабжения следует предусматривать на рабочее давление 0,6 МПа, для системы противопожарного водоснабжения — согласно требованиям СНБ 4.01.02, а арматуру для систем производственного водоснабжения — на рабочее давление, принимаемое по технологическим требованиям.

8.4.3 Конструкция водоразборной и запорной арматуры должна обеспечивать плавное закрытие и открывание потока воды. Задвижки (затворы) необходимо устанавливать на трубах диаметром

ТКП 45-4.01-52-2007

условного прохода 50 мм и более. Допускается, при обосновании, применять клапаны диаметром условного прохода 50 и 65 мм.

8.4.4 Установку запорной арматуры на трубопроводах внутренней системы водоснабжения следует предусматривать:

- на каждом вводе с учетом 8.4.3;
- на кольцевых сетях разводящих трубопроводов для обеспечения возможности отключения на ремонт их отдельных участков (не более чем полкольца);
- на кольцевых сетях трубопроводов производственного водопровода холодной воды из расчета обеспечения двухсторонней подачи воды к агрегатам, не допускающим перерыва в подаче воды;
- на трубопроводах отдельных и объединенных противопожарных водопроводов у основания пожарных стояков согласно СНБ 4.01.02;
- у основания стояков в системах питьевого или производственного внутреннего водоснабжения в зданиях высотой три этажа и более;
- у основания и в верхней части закольцованных по вертикали стояков, при этом у основания стояка следует предусматривать спускную пробку;
- на ответвлениях, питающих пять водоразборных точек и более;
- на ответвлениях от магистральных линий внутреннего водопровода;
- на ответвлениях в каждую квартиру или номер гостиницы, на подводках к смывным бачкам, смывным кранам и водонагревательным колонкам, на ответвлениях к групповым душам и умывальникам;
- перед наружными поливочными кранами;
- перед приборами, аппаратами и агрегатами специального назначения (производственными, лечебными, опытными и др.) в случае необходимости;
- на водопроводных стояках, проходящих через встроенные магазины, столовые, рестораны и другие помещения, недоступные для осмотра в ночное время, устанавливаемые в подвале, техническом подполье или техническом этаже, к которым имеется постоянный доступ;
- в жилых и общественных зданиях высотой семь этажей и более с одним пожарным стояком в средней части стояка с установкой ремонтной задвижки.

Запорную арматуру на вводе, при наличии ее у водомерного узла, допускается не предусматривать.

На кольцевых участках необходимо предусматривать арматуру, обеспечивающую пропуск воды в двух направлениях.

При расположении водопроводной арматуры диаметром 50 мм и более на высоте свыше 1,6 м от пола следует предусматривать стационарные площадки или мостики для ее обслуживания.

При высоте расположения арматуры до 3 м и диаметре до 150 мм допускается использовать передвижные вышки, стремянки и приставные лестницы с уклоном не более 60° при условии соблюдения правил техники безопасности.

8.4.5 В системах внутреннего холодного водоснабжения в зависимости от назначения здания, степени благоустройства, наличия зеленых насаждений и других местных условий необходимо предусматривать по одному поливочному крану на каждые 60–70 м периметра здания. Поливочные краны следует устанавливать в коврах около зданий или в нишах наружных стен зданий с установкой запорной арматуры и спускных кранов на высоте от 0,3 до 0,35 м от поверхности земли.

Когда здание является ограждением площадки, то поливочные краны следует устанавливать только в той части здания, которая выходит на площадку.

8.4.6 Питьевые фонтанчики или установки для снабжения газированной водой следует предусматривать на расстоянии не более 75 м от рабочих мест в зданиях. Типы приборов и места их расположения устанавливаются строительной частью проекта.

8.4.7 Для автоматического поддержания заданного гидростатического давления в системе водоснабжения или ее частях следует предусматривать установку регуляторов давления:

- на вводах водопровода в здание, если давление в наружной сети превышает значения, установленные в 8.3.1;
- на секционированных (по высоте) участках водопровода в зданиях высотой более 40 м;
- на ответвлениях в квартиру, при давлении воды перед водоразборной арматурой более 0,06 МПа;
- на подводящем трубопроводе к системе холодного питьевого водоснабжения, подключенном после пожарных насосов в зданиях с отдельными трубопроводами питьевого и противопожарного водопроводов, питающихся от одного ввода.

8.4.8 Установку регуляторов давления на вводах систем водоснабжения в зданиях следует предусматривать после отключающей задвижки водомерного узла или насосов питьевого водоснабжения. После регулятора следует предусматривать установку задвижки. Для контроля за работой и наладкой

регулятора давления на вводах в здания до и после него должны быть установлены манометры. Установку регулятора давления на ответвлении в квартиру следует предусматривать после запорной арматуры.

При отсутствии регуляторов давления допускается устанавливать диафрагмы перед водоразборной арматурой. Расчет диафрагм следует производить согласно 9.3.6.

8.4.9 В мусоросборных камерах жилых зданий следует устанавливать поливочный кран с подводом холодной и горячей воды. Для зданий 10 этажей и более, кроме того, следует предусматривать установку спринклера.

8.4.10 Внутри зданий для технологических нужд и уборки помещений следует предусматривать установку поливочных кранов:

- в гардеробах рабочей одежды загрязненных производств;
- в общественных уборных;
- в уборных с тремя и более унитазами или писсуарами;
- в умывальных помещениях с пятью и более умывальниками;
- в душевых помещениях с тремя и более душами;
- в помещениях — при необходимости влажной уборки полов и стен.

Для зданий и сооружений, оборудованных системой централизованного горячего водоснабжения, к поливочным кранам следует предусматривать подведение холодной и горячей воды.

8.4.11 При проектировании систем внутреннего водоснабжения следует предусматривать мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией арматуры и трубопроводов:

- применение малошумного оборудования;
- обеспечение работы системы и оборудования в режимах, обеспечивающих минимальное шумообразование;
- устранение причин шумообразования в оборудовании (закрепление клапанов, подводок к арматуре, применение виброизолирующих оснований и вибрационных вставок для насосного оборудования, балансировка насосов, двигателей и др.).

8.5 Повысительные насосные установки в системах внутреннего водоснабжения

8.5.1 При постоянном или периодическом недостатке давления в системах водоснабжения следует предусматривать устройство повысительных насосных установок.

8.5.2 Тип повысительной насосной установки и режим ее работы следует определять на основании технико-экономического сравнения разработанных вариантов:

- непрерывно или периодически действующих насосов при отсутствии регулирующих емкостей;
- насосов производительностью равной или превышающей максимальный часовой расход воды, работающих в повторно-кратковременном режиме совместно с гидропневматическими или водонапорными баками;
- непрерывно или периодически действующих насосов производительностью менее максимального часового расхода воды, работающих совместно с регулирующей емкостью.

8.5.3 Повысительные насосные установки, подающие воду на питьевые и противопожарные нужды зданий и сооружений, следует, как правило, располагать в помещениях тепловых пунктов, бойлерных и котельных. Допускается размещать повысительные насосные установки в отдельных помещениях.

8.5.4 Не допускается располагать повысительные насосные установки (кроме пожарных) непосредственно рядом (сверху, снизу) с жилыми квартирами, детскими или групповыми комнатами детских садов и яслей, классами общеобразовательных школ, больничными помещениями, рабочими комнатами административных зданий, аудиториями учебных заведений и другими подобными помещениями.

В отдельных случаях по согласованию с Министерством здравоохранения Республики Беларусь допускается располагать насосные установки рядом с вышеперечисленными помещениями, при этом уровни шума и вибрации в помещениях не должны превышать норм, установленных в [6] и [7].

8.5.5 При проектировании гидропневматических баков следует учитывать требования [8]. При этом гидропневматические баки должны быть зарегистрированы в установленном порядке.

Не допускается располагать помещения с гидропневматическими баками непосредственно рядом (сверху, снизу) с помещениями с массовым пребыванием людей (50 чел. и более, например для зрительных залов, сцен, гардеробных и др.).

Гидропневматические баки допускается располагать в технических этажах.

8.5.6 Повысительные насосные установки с пожарными насосами для внутреннего пожаротушения следует проектировать в соответствии с СНБ 4.01.02.

8.5.7 Повысительные насосные установки, обслуживающие отдельные кварталы городской застройки, следует проектировать в соответствии со строительными нормами проектирования наружных сетей и сооружений водоснабжения.

8.5.8 Производительность повысительных насосных установок, подающих питьевую воду в трубопроводы системы внутреннего холодного водоснабжения, следует принимать:

- не менее максимального секундного расхода воды — при отсутствии регулирующей емкости;
- не менее максимального часового расхода воды — при наличии водонапорного или гидропневматического бака и насосов, работающих в повторно-кратковременном режиме;
- при максимальном использовании регулирующей емкости водонапорного бака или резервуара — в соответствии с 8.6.

8.5.9 При наличии в зданиях и сооружениях систем холодного и централизованного горячего водоснабжения, при закрытой схеме теплоснабжения следует, как правило, предусматривать повысительную насосную установку для подачи общего расхода воды на холодное и горячее водоснабжение.

8.5.10 Давление для системы холодного водоснабжения H_p , МПа, развиваемое повысительной установкой, следует определять с учетом наименьшего гарантированного давления в наружной водопроводной сети по формуле

$$H_p = H_{geom} + \sum H_{L,tot} + H_f - H_g, \quad (16)$$

где H_{geom} — давление, необходимое для подачи воды от оси трубопровода наружной водопроводной сети до оси наиболее высоко расположенного водоразборного устройства, МПа;

$H_{L,tot}$ — сумма потерь давления в трубопроводах системы водоснабжения, МПа, определяемых согласно требованиям раздела 7 и 8.3;

H_f — свободное давление, МПа;

H_g — наименьшее гарантированное давление в наружной водопроводной сети, МПа.

При необходимости следует производить проверку давления в системе для часов минимального водопотребления с учетом максимального давления в наружной сети водопровода.

8.5.11 В повысительной насосной установке для внутреннего водопровода следует предусматривать параллельную работу насосов.

При перепадах давления в наружной сети водопровода более 0,2 МПа для жилых зданий следует предусматривать последовательную работу повысительных насосов с автоматическим включением в зависимости от требуемого давления.

8.5.12 При давлении в наружной сети водопровода менее 0,05 МПа перед повысительной насосной установкой следует предусматривать устройство приемного резервуара, емкость которого определяется согласно 8.6.1 – 8.6.10.

8.5.13 Проектирование повысительных насосных установок и определение количества резервных агрегатов следует выполнять согласно нормам проектирования наружных водопроводных сетей и сооружений с учетом параллельной или последовательной работы насосов в каждой ступени.

8.5.14 На напорной линии у каждого насоса при необходимости следует предусматривать обратный клапан, задвижку и манометр, а на всасывающей — установку задвижки и манометра.

При работе насоса без подпора на всасывающей линии задвижку устанавливать не требуется.

8.5.15 Насосные агрегаты следует устанавливать на виброизолирующих основаниях. На напорных и всасывающих линиях следует предусматривать установку виброизолирующих вставок.

Виброизолирующие основания и виброизолирующие вставки допускается не предусматривать:

- в производственных зданиях, где не требуется защита от шума;
- в пожарных насосных установках;
- в отдельно стоящих зданиях центральных тепловых пунктов при расположении их до ближайшего здания не менее 25 м.

8.5.16 Повысительные установки с гидропневматическими баками следует проектировать с переменным давлением. Пополнение запаса воздуха в баке следует осуществлять, как правило, компрессорами с автоматическим или ручным пуском или от общезаводской компрессорной станции.

8.5.17 Управление насосными установками для целей пожаротушения следует принимать по СНБ 4.01.02.

8.5.18 Управление насосными установками для целей наружного водоснабжения следует принимать по нормам проектирования наружных водопроводных сетей и сооружений.

8.5.19 Для насосных установок, подающих воду на питьевые и производственные нужды, необходимо принимать следующие категории надежности электроснабжения:

- I — для насосных установок, перерыв в работе которых не допускается;
- II — то же, допускающих кратковременный перерыв в работе на время, необходимое для ручного включения резервного питания.

Категорию надежности электроснабжения пожарных насосов в системах противопожарного или объединенного противопожарного водоснабжения следует принимать по СНБ 4.01.02.

8.5.20 При невозможности по местным условиям осуществить питание насосных установок I категории надежности от двух независимых источников электроснабжения допускается осуществлять питание их от одного источника при условии подключения к разным линиям напряжением 0,4 кВ и к разным трансформаторам двухтрансформаторной подстанции или к трансформаторам двух ближайших одностранформаторных подстанций (с устройством АВР).

При невозможности обеспечения необходимой надежности электроснабжения насосных установок допускается устанавливать резервные насосы с приводом от двигателей внутреннего сгорания. При этом не допускается размещать их в подвальных помещениях.

8.5.21 Повысительные насосные установки систем водоснабжения следует проектировать с ручным, дистанционным или автоматическим управлением.

При автоматическом управлении повысительной насосной установкой должны предусматриваться:

— автоматический пуск и отключение рабочих насосов в зависимости от требуемого давления в системе;

— автоматическое включение резервного насоса при аварийном отключении рабочего насоса;

— подача звукового или светового сигнала об аварийном отключении рабочего насоса.

8.5.22 При заборе воды из резервуара следует предусматривать установку насосов таким образом, чтобы ось насоса располагалась ниже уровня воды в резервуаре. В случае размещения насосов выше уровня воды в резервуаре следует предусматривать устройства для заливки насосов или устанавливать самовсасывающие насосы.

8.5.23 При заборе воды насосами из резервуаров следует предусматривать не менее двух всасывающих линий. Расчет каждой из них следует производить на пропуск расчетного расхода воды, включая противопожарный.

Устройство одной всасывающей линии допускается при установке насосов без резервных агрегатов.

8.5.24 В заглубленных и полуглубленных насосных станциях следует предусматривать мероприятия для сбора и удаления случайных сточных вод в соответствии с требованиями строительных норм проектирования наружных водопроводных сетей и сооружений.

8.6 Запасные и регулирующие емкости в системах внутреннего водоснабжения

8.6.1 Расчетная вместимость запасных и регулирующих емкостей (водонапорных баков, резервуаров, гидропневматических баков и др.) должна обеспечивать запас воды в объеме достаточном для регулирования водопотребления. Тип емкости, целесообразность ее устройства и место расположения необходимо определять на основании технико-экономических расчетов.

При наличии противопожарных устройств указанные емкости должны также содержать неприкосновенный противопожарный запас воды. Для обеспечения сохранности неприкосновенного противопожарного запаса воды и невозможности его использования на другие нужды следует предусматривать специальные устройства (датчики уровня, давления и др.).

8.6.2 Безнапорные баки-аккумуляторы в системах водоснабжения следует предусматривать для создания запаса воды в банях, прачечных и у других водопотребителей, имеющих сосредоточенные кратковременные расходы воды.

8.6.3 Регулирующий объем W_1 , м³, для водонапорного или гидропневматического бака при производительности насоса или насосной установки равной или превышающей максимальный часовой расход определяется по формуле

$$W_1 = \frac{q_{nr}^{sp}}{4n}, \quad (17)$$

где q_{nr}^{sp} — часовой расход воды, подаваемой насосом, м³/ч;

n — допустимое количество включений насоса в час, принимаемое по паспортным данным изготовителей.

При отсутствии паспортных данных допускается принимать количество допустимых включений насоса в час:

- от 2 до 4 — для установок с открытым баком;
- “ 6 “ 10 — то же, с гидропневматическим баком.

При этом большее количество включений в час следует принимать для установок небольшой мощности (до 10 кВт).

8.6.4 Регулирующий объем W_2 , м³, для водонапорного бака или резервуара при производительности насосной установки менее максимального часового расхода определяется по формуле

$$W_2 = \varphi T q_T, \quad (18)$$

где φ — относительная величина регулирующего объема, определяемая в соответствии с 8.6.7.

Величины T и q_T необходимо принимать в соответствии с разделом 6.

8.6.5 Коэффициент часовой неравномерности потребления воды в сутки (смену) максимального водопотребления K_{hr} для системы следует вычислять по формуле

$$K_{hr} = \frac{q_{hr}}{q_T}. \quad (19)$$

8.6.6 Коэффициент часовой неравномерности подачи воды насосами в сутки (смену) максимального водопотребления K_{hr}^{sp} следует вычислять по формуле

$$K_{hr}^{sp} = \frac{q_{hr}^{sp}}{q_T}. \quad (20)$$

8.6.7 Относительная величина регулирующего объема φ определяется по формулам:

— при непрерывной работе насосной установки с различной производительностью в течение расчетного периода (сутки, смена) наибольшего водопотребления или при работе насосной установки в режиме долгосрочных включений φ_1 :

$$\varphi_1 = 1 - K_{hr}^{sp} + (K_{hr} - 1) \times \left[\frac{K_{hr}^{sp}}{K_{hr}} \right]^{\frac{K_{hr}}{K_{hr}-1}}; \quad (21)$$

— при равномерной и непрерывной работе насосной установки в части периода водопотребления, включающей также часы наибольшего водопотребления φ_2 :

$$\varphi_2 = 1 - K_{hr}^{sp} + (K_{hr} - 1) \times \left[\frac{K_{hr}^{sp}}{K_{hr}} \right]^{\frac{K_{hr}}{K_{hr}-1}} \left[\frac{K_{hr}^{sp}}{K_{hr}^{sp}} + \frac{1}{K_{hr}^{sp}} \right]^{K_{hr}}. \quad (22)$$

Значения φ_1 и φ_2 , вычисленные по формулам (21) и (22), приведены в таблицах Г.1 и Г.2 (приложение Г).

8.6.8 Запас воды в баках-аккумуляторах, устраиваемых в бытовых зданиях и помещениях промышленных предприятий, следует определять в зависимости от времени их заполнения в течение смены, принимаемого, ч:

- 2 — при количестве душевых сеток от 10 до 20 включ.;
- 3 — то же “ 21 “ 30 “ ;
- 4 — “ “ 31 и более.

8.6.9 Полный объем емкостей V_1 , V_2 , м³, следует определять по формулам:

— для гидропневматического бака

$$V_1 = W_1 \times \frac{B}{1-A}, \quad (23)$$

где A — отношение абсолютного минимального давления к максимальному, значение которого следует принимать:

- 0,80 — для установок, работающих с подпором;
- 0,75 — для установок, работающих, с давлением, МПа до 0,5 включ.;
- 0,70 — то же более 0,5;

- B — коэффициент запаса вместимости бака, принимаемый:
- 1,1 — при производительности насосных установок менее максимального часового расхода воды;
 - от 1,2 до 1,3 — при использовании насосных установок, работающих в повторно-кратковременном режиме;
- для водонапорного бака или резервуара:

$$V_2 = BW_2 + W_i, \quad (24)$$

где W_n — противопожарный объем воды, м³, определяемый в соответствии с СНБ 4.01.02.

8.6.10 Высота расположения водонапорного бака и минимальное давление в гидропневматическом баке должны обеспечивать необходимое давление воды перед водоразборной арматурой.

8.6.11 Водонапорные и гидропневматические баки питьевой воды, а также баки-аккумуляторы следует изготавливать из металла с наружной и внутренней антикоррозионной защитой; при этом для внутренней антикоррозионной защиты следует применять материалы, разрешенные Министерством здравоохранения Республики Беларусь для применения в практике питьевого водоснабжения.

8.6.12 Водонапорные баки следует устанавливать в вентилируемом и освещаемом помещении высотой не менее 2,2 м с положительной температурой. Несущие конструкции помещения следует выполнять из материалов с требуемым пределом огнестойкости согласно СНБ 2.02.01.

Под баками следует предусматривать поддоны на расстоянии не менее 0,5 м от дна бака до поддона и не менее 0,4 м от поддона до пола помещения. Дно бака должно быть доступно для осмотра и ремонта.

Расстояние между водонапорными баками, между баками и строительными конструкциями должно быть не менее 0,7 м, между баками и строительными конструкциями со стороны расположения поплавкового клапана — не менее 1,0 м, от верха бака до выступающих частей перекрытия — не менее 0,6 м.

8.6.13 Для водонапорных баков и баков-аккумуляторов (безнапорных) следует предусматривать:

- трубу для подачи воды в бак с поплавковым клапаном и с установкой перед поплавковым клапаном запорной арматуры;
- отводящую трубу;
- переливную трубу, присоединяемую на высоте наивысшего допустимого уровня воды в баке;
- спускную трубу, присоединяемую к днищу бака и к переливной трубе с запорной арматурой на присоединяемом участке трубопровода;
- водоотводную трубу для отвода воды из поддона;
- устройства, обеспечивающие циркуляцию холодной воды в баках, предназначенных для хранения воды питьевого качества;
- воздушную трубу (диаметром условного прохода 25 мм), соединяющую бак с атмосферой;
- датчики уровня воды в баках для включения и выключения насосных установок;
- указатели уровня воды в баках и устройства для передачи их показаний на пульт управления.

Подающие и отводящие трубы могут быть объединены в одну. В этом случае на ответвлении подающей трубы следует предусматривать обратный клапан и запорную арматуру.

При отсутствии сигнализации уровня воды в водонапорном баке необходимо предусматривать сигнальную трубку диаметром 15 мм, присоединяемую к баку на 5 см ниже переливной трубы, с выводом ее в раковину служебного помещения насосной установки.

8.6.14 Гидропневматические баки должны быть оборудованы подающей, отводящей и спускной трубами, а также предохранительными клапанами, манометром, датчиками уровня и устройствами для пополнения и регулирования запаса воздуха.

8.6.15 Гидропневматические баки следует устанавливать в помещениях, где расстояние от верха баков до перекрытия, между баками и до стен должно быть не менее 0,6 м.

9 Горячее водоснабжение зданий (сооружений)

9.1 Системы внутреннего горячего водоснабжения

9.1.1 В зданиях (сооружениях), в зависимости от их назначения, следует предусматривать системы внутреннего горячего водоснабжения, предназначенные для обеспечения:

- питьевых и хозяйственных нужд населения и предприятий;
- производственных нужд предприятий.

9.1.2 В зависимости от режима и объема потребления горячей воды на питьевые и хозяйственные нужды населения для зданий и сооружений различного назначения следует предусматривать системы внутреннего централизованного горячего водоснабжения от котельных, централизованных и индивидуальных тепловых пунктов или местные водонагреватели.

При проектировании систем внутреннего горячего водоснабжения производственных зданий и помещений предприятий следует предусматривать возможность использования тепла от технологических установок и оборудования.

При необходимости подачи горячей воды питьевого качества на технологические нужды допускается предусматривать подачу горячей воды одновременно на питьевые (хозяйственно-питьевые) и технологические нужды.

9.1.3 Централизованные системы внутреннего горячего водоснабжения включают те же элементы, что и системы внутреннего холодного водоснабжения в соответствии с 8.1.2, и дополнительно предусматривают оборудование для нагрева или смешивания воды, внутренние циркуляционные трубопроводы. Выбор системы внутреннего горячего водоснабжения следует производить в соответствии с 8.1.3.

9.1.4 Схема системы, количество элементов в системе и их взаимное расположение зависят от режима водопотребления, давления во внутренних трубопроводах горячего водоснабжения, типа устройства для подогрева воды и от протяженности системы.

Зонные системы внутреннего централизованного горячего водоснабжения применяют в соответствии с 8.2.2, при этом каждая зона должна иметь свой водонагреватель и повысительную насосную установку.

При зонировании систем внутреннего горячего водоснабжения допускается предусматривать возможность организации в ночное время естественной циркуляции горячей воды в верхней зоне.

9.1.5 Системы местного горячего водоснабжения от индивидуальных или групповых водонагревателей следует предусматривать при отсутствии централизованного теплоснабжения, а также для объектов, удаленных от источников централизованного теплоснабжения, и когда сооружение тепловых сетей к этим объектам экономически нецелесообразно.

Местные системы внутреннего горячего водоснабжения включают: местный (индивидуальный или групповой) водонагреватель, трубопроводы горячей воды и арматуру.

Циркуляцию горячей воды в системах с местными (индивидуальным или групповым) водонагревателями предусматривать не требуется.

9.1.6 Не допускается соединять трубопроводы системы внутреннего горячего водоснабжения с трубопроводами, подающими горячую воду непитьевого качества на технологические нужды. Не допускается непосредственный контакт питьевой воды с технологическим оборудованием и с установками горячей воды, подаваемой потребителю с возможным изменением ее качества.

9.1.7 При централизованном теплоснабжении подогрев воды в системах централизованного внутреннего горячего водоснабжения следует предусматривать в соответствии с требованиями СНиП 2.04.07. При обосновании допускается применение центральных тепловых пунктов, размещаемых в центре района потребления горячей воды.

Выбор схемы подогрева и обработки воды для систем централизованного горячего водоснабжения следует производить в соответствии с требованиями СНиП 2.04.07.

9.1.8 При проектировании систем централизованного внутреннего горячего водоснабжения необходимо предусматривать циркуляцию горячей воды в водоразборных (подающих) трубопроводах, объем которой следует определять в соответствии с указаниями 9.3.2.

Разрешается не предусматривать циркуляцию горячей воды в системах централизованного внутреннего горячего водоснабжения с регламентированным по времени потреблением горячей воды, если температура ее в местах водоразбора не будет снижаться ниже установленной в разделе 5.

9.1.9 В зданиях и помещениях лечебно-профилактических организаций, домов отдыха, учреждений социального обеспечения, общеобразовательных школ и учреждений по воспитанию детей (спальные корпуса), а также в жилых зданиях и в помещениях гостиничного хозяйства в ванных комнатах и душевых следует предусматривать установку полотенцесушителей, присоединяемых к системам горячего водоснабжения, как правило, по схеме, обеспечивающей постоянный обогрев их горячей водой.

При подаче горячей воды системами централизованного внутреннего горячего водоснабжения, присоединенными к тепловым сетям с непосредственным водоразбором, допускается присоединять полотенцесушители к самостоятельным системам отопления ванных комнат и душевых круглогодичного действия.

9.1.10 В зданиях высотой до четырех этажей, а также в зданиях, независимо от этажности, в которых отсутствует возможность прокладки кольцуемых перемычек, допускается устанавливать полотенцесушители:

- на циркуляционных стояках системы горячего водоснабжения;
- на системе отопления ванных комнат круглогодичного действия, при этом водоразборные стояки и разводящие трубопроводы следует прокладывать совместно с трубопроводами отопления в общей изоляции.

9.1.11 В жилых и общественных зданиях высотой свыше четырех этажей и зданиях большой протяженности (жилые здания более пяти секций, общественные и другие здания протяженностью более 150 м) допускается объединять группы водоразборных стояков кольцуемыми перемычками в секционные узлы с присоединением каждого секционного узла одним циркуляционным трубопроводом к сборному циркуляционному трубопроводу системы. В секционные узлы следует объединять от трех до семи водоразборных стояков. Кольцуемые перемычки следует прокладывать по теплому чердаку, по холодному чердаку с устройством теплоизоляции, под потолком верхнего этажа при подаче воды в водоразборные стояки снизу или по подвалу при подаче воды в водоразборные стояки сверху.

Допускается не закольцовывать водоразборные стояки при протяженности кольцуемой перемычки, превышающей суммарную протяженность циркуляционных стояков.

9.1.12 Присоединение водоразборных приборов к циркуляционным стоякам и циркуляционным трубопроводам не допускается.

9.1.13 Для сельских населенных пунктов и поселков городского типа выбор системы горячего водоснабжения определяется технико-экономическим расчетом.

9.2 Трубопроводы систем внутреннего горячего водоснабжения

9.2.1 Трубопроводы систем внутреннего горячего водоснабжения следует проектировать в соответствии с требованиями 8.2.2, 8.2.10 – 8.2.16 и 8.2.18.

9.2.2 В верхних точках трубопроводов систем внутреннего горячего водоснабжения должны предусматриваться устройства для выпуска воздуха, в нижних точках — спускные устройства.

Не следует предусматривать дополнительные спускные устройства при установке водоразборной арматуры в нижних точках трубопроводов систем внутреннего горячего водоснабжения.

9.2.3 Тепловую изоляцию следует предусматривать для подающих и циркуляционных трубопроводов систем горячего водоснабжения, включая стояки, кроме подводок к водоразборным приборам.

Тепловую изоляцию необходимо проектировать в соответствии с требованиями СНиП 2.04.14.

9.2.4 При проектировании трубопроводов следует предусматривать возможность компенсации температурных удлинений труб.

9.2.5 В душевых с количеством душевых сеток более трех распределительный трубопровод следует, как правило, выполнять закольцованным.

Односторонняя подача горячей воды допускается при коллекторном распределении.

9.3 Гидравлический расчет трубопроводов систем внутреннего горячего водоснабжения

9.3.1 Гидростатическое давление в системе внутреннего горячего водоснабжения должно быть не более 0,6 МПа.

Гидравлический расчет трубопроводов системы внутреннего горячего водоснабжения следует производить на максимальный секундный расход горячей воды $q^{h,cir}$, л/с, с учетом циркуляционного расхода, по формуле

$$q^{h,cir} = q^h \times (1 + k_{cir}), \quad (25)$$

где q^h — максимальный секундный расход горячей воды, л/с, принимаемый по 6.3;

k_{cir} — коэффициент, принимаемый:

- по таблице Г.3 (см. приложение Г) — для водонагревателей и начальных участков систем до первого водоразборного стояка;
- равным нулю — для остальных участков систем.

9.3.2 Циркуляционный расход горячей воды в системе q^{cir} , л/с, следует определять по формуле

$$q^{cir} = \beta \times \sum \frac{Q^{ht}}{4,2\Delta t}, \quad (26)$$

где β — коэффициент разрегулировки циркуляции;
 Q^{ht} — потери тепла трубопроводами горячего водоснабжения на расчетном участке, кВт;
 Δt — разность температур в подающих трубопроводах системы от водонагревателя до наиболее удаленной водоразборной точки, °С.

Значения теплотерь Q^{ht} и коэффициента разрегулировки циркуляции β в зависимости от схемы горячего водоснабжения должны приниматься:

— для систем, в которых не предусматривается циркуляция воды по водоразборным стоякам, Q^{ht} следует определять для подающих и разводящих трубопроводов при $\Delta t = 10$ °С и $\beta = 1$;

— для систем, в которых предусматривается циркуляция воды по водоразборным стоякам с переменным сопротивлением циркуляционных стояков, Q^{ht} следует определять для подающих и разводящих трубопроводов и водоразборных стояков при $\Delta t = 10$ °С и $\beta = 1$; при одинаковом сопротивлении секционных узлов или стояков Q^{ht} следует определять для водоразборных стояков при $\Delta t = 8,5$ °С и $\beta = 1,3$;

— для водоразборного стояка или секционного узла Q^{ht} следует определять для подающих трубопроводов, включая кольцевую перемычку, принимая $\Delta t = 8,5$ °С и $\beta = 1$.

9.3.3 Потери давления на участках трубопроводов систем горячего водоснабжения H_L , МПа, следует определять:

— для систем, где не требуется учитывать зарастание труб, — в соответствии с 8.3.6;

— для систем с учетом зарастания труб — по формуле

$$H_L = IL \times (1 + k_n), \quad (27)$$

где I, L — то же, что в формуле (14);

k_n — коэффициент, учитывающий потери давления в местных сопротивлениях, который следует принимать:

0,1 — для трубопроводов водоразборных стояков без полотенцесушителей и циркуляционных стояков;

0,2 — для подающих и циркуляционных распределительных трубопроводов;

0,5 — для трубопроводов в пределах тепловых пунктов, а также для трубопроводов водоразборных стояков с полотенцесушителями.

9.3.4 Скорость движения воды принимается в соответствии с 8.3.7.

9.3.5 Потери давления в подающих и циркуляционных трубопроводах от водонагревателя до наиболее удаленных водоразборных или циркуляционных стояков каждой ветви системы не должны отличаться для разных ветвей более чем на 10 %.

9.3.6 При невозможности увязки давлений в трубопроводах системы внутреннего горячего водоснабжения путем соответствующего подбора диаметров труб следует предусматривать установку регуляторов температуры или диафрагм на циркуляционном трубопроводе системы.

Диаметр диафрагмы следует принимать не менее 10 мм. Если по расчету диаметр диафрагм необходимо принимать менее 10 мм, то допускается вместо диафрагмы предусматривать установку кранов для регулирования давления.

Диаметр отверстий регулирующих диафрагм d_g , мм, рекомендуется определять по формуле

$$d_g = 20 \times \sqrt{\frac{q}{0,0316 \times \sqrt{H_{ep}} + 350 \times \frac{q}{d^2}}}, \quad (28)$$

где q — максимальный секундный расход воды на расчетном участке, л/с;

H_{ep} — избыточное давление, которое следует погасить диафрагмой, МПа;

d — диаметр трубопровода, на котором устанавливается диафрагма, мм.

9.3.7 В системах с одинаковым сопротивлением секционных узлов или стояков суммарные потери давления по подающему и циркуляционному трубопроводам в пределах между первым и последним стояками при циркуляционных расходах должны в 1,6 раза превышать потери давления в секционном узле или стояке при разрегулировке циркуляции $\beta = 1,3$.

Диаметры трубопроводов циркуляционных стояков следует определять в соответствии с требованиями 8.3.7 при условии, чтобы при циркуляционных расходах в стояках или секционных узлах,

определенных в соответствии с 9.3.2, потери давления между точками присоединения их к распределительному подающему и сборному циркуляционному трубопроводам не отличались бы более чем на 10 %.

9.3.8 В системах горячего водоснабжения, присоединяемых к закрытым тепловым сетям, потери давления в секционных узлах при расчетном циркуляционном расходе следует принимать от 0,03 до 0,06 МПа.

9.3.9 В системах горячего водоснабжения с непосредственным водоразбором из трубопроводов тепловой сети потери давления в трубопроводах следует определять с учетом давления в обратном трубопроводе тепловой сети.

Потери давления в циркуляционном кольце трубопроводов системы при циркуляционном расходе не должны, как правило, превышать 0,02 МПа.

9.4 Повысительно-циркуляционные насосные установки для систем внутреннего горячего водоснабжения

9.4.1 При недостаточном давлении в наружной сети холодного водоснабжения следует предусматривать установку повысительных насосов для совместного обслуживания систем холодного и горячего водоснабжения.

В системах централизованного внутреннего горячего водоснабжения жилых зданий для поддержания принудительной циркуляции в качестве дополнительных повысительных насосов следует предусматривать использование циркуляционных насосов, устанавливаемых на подающем трубопроводе.

9.4.2 Проектирование насосных установок и определение количества резервных агрегатов следует выполнять согласно 8.5.1 – 8.5.4, 8.5.7, 8.5.9, 8.5.11, 8.5.13 – 8.5.15, 8.5.19 – 8.5.22.

9.4.3 Количество повысительно-циркуляционных насосов должно быть не менее двух, из которых один резервный.

Насосные установки, подающие воду на хозяйственно-питьевые нужды и циркуляцию, следует, как правило, располагать в помещениях тепловых пунктов и котельных.

При размещении насосов в других помещениях должны быть учтены требования по взрывопожарной и пожарной опасности, а также следует предусматривать мероприятия по предотвращению проникновения шума и вибрации от насосов в другие помещения.

9.4.4 В системах горячего водоснабжения промышленных предприятий резервный циркуляционный насос допускается не устанавливать. В зданиях и сооружениях с режимом эксплуатации в одну или две смены следует предусматривать возможность выключения циркуляционных насосов систем горячего водоснабжения. Включение циркуляционных насосов должно обеспечивать получение расчетной температуры воды у водоразборных устройств к началу водоразбора.

9.4.5 При проектировании повысительно-циркуляционных насосных установок необходимо предусматривать мероприятия по защите систем горячего водоснабжения от повышенных давлений в часы малого водоразбора или в его отсутствие.

9.4.6 Циркуляционные и повысительно-циркуляционные насосные установки системы горячего водоснабжения следует проектировать с ручным, дистанционным или автоматическим управлением согласно 8.5.21.

9.4.7 Повысительно-циркуляционный насос следует подбирать по расчетному расходу горячей воды $q^{h,cir}$, л/с, определяемому в соответствии с 9.3.1 и 9.3.2.

9.4.8 Давление для систем горячего водоснабжения, развиваемое повысительной установкой, следует определять с учетом требований 8.5.10.

9.4.9 Требуемое давление повысительно-циркуляционной насосной установки для системы горячего водоснабжения, в которой разность давлений в системах холодного и горячего водоснабжения превышает 0,1 МПа при применении повысительно-циркуляционных насосов, H_p , МПа определяется по формуле

$$H_p = H_{geom} + \sum H_{L,tot} + H_f - H_g - H_{p,cir}, \quad (29)$$

где $H_{p,cir}$ — давление повысительно-циркуляционного насоса, МПа.
Остальные обозначения — по 8.5.10.

9.5 Баки-аккумуляторы для систем внутреннего горячего водоснабжения

9.5.1 Баки-аккумуляторы в системах внутреннего горячего водоснабжения следует предусматривать: — для повышения эффективности действия установок по антикоррозионной и противонакипной обработке холодной воды (при необходимости такой обработки);

— для выравнивания потребления горячей воды при ограниченной мощности источника теплоснабжения и неравномерном потреблении горячей воды в здании, сооружении или группе зданий и сооружений;

— для ограничения и выравнивания давления в трубопроводах систем горячего и холодного водоснабжения, а также повышения устойчивости их работы.

В системах централизованного горячего водоснабжения баки-аккумуляторы предусматривать не следует, за исключением случаев, когда они необходимы для создания запаса воды (в банях, прачечных, в душевых административно-бытовых зданий производственных предприятий и у других потребителей, имеющих сосредоточенные кратковременные расходы воды).

9.5.2 Установку баков-аккумуляторов для систем внутреннего горячего водоснабжения следует предусматривать в соответствии с 8.6.2, 8.6.10, 8.6.12 и 8.6.13.

9.5.3 При размещении баков-аккумуляторов в помещениях следует предусматривать свободный доступ к ним для периодического осмотра и ремонта.

9.5.4 В административно-бытовых зданиях и помещениях промышленных предприятий с количеством душевых сеток в групповых установках 10 шт. и более при закрытых системах теплоснабжения, а также при непосредственном разборе горячей воды из тепловой сети в случае невозможности обеспечения подачи необходимого расхода наружными сетями и сооружениями для создания запаса воды следует устанавливать безнапорные баки-аккумуляторы. Отказ от установки баков-аккумуляторов должен быть обоснован.

9.5.5 Баки-аккумуляторы для систем горячего водоснабжения следует изготавливать в соответствии с требованиями 8.6.11. Для баков-аккумуляторов систем горячего водоснабжения тепловую изоляцию следует предусматривать по расчету согласно СНиП 2.04.14.

9.5.6 Для баков-аккумуляторов (безнапорных) следует предусматривать устройства, приведенные в 8.6.13, а также циркуляционную трубу при необходимости поддержания постоянной температуры горячей воды в баке-аккумуляторе во время перерывов при разборе горячей воды. На циркуляционной трубе следует предусматривать установку обратного клапана с запорной арматурой.

9.5.7 Для бака-аккумулятора тепла в системе внутреннего горячего водоснабжения при мощности водонагревателя (источника тепла), не обеспечивающего максимального часового потребления тепла, регулирующей объем W_p , м³, следует определять по формуле

$$W_p = \frac{\varphi T Q_T^h}{1,16 \times (55 - t^c)} \quad (30)$$

где φ — относительная величина регулирующего объема, определяемая в соответствии с 8.6.7. Остальные величины необходимо принимать в соответствии с разделом 6.

При определении относительной величины регулирующего объема по формулам (21) и (22) вместо значений коэффициента часовой неравномерности потребления воды K_{hr} и коэффициента часовой неравномерности подачи воды насосами K_{hr}^{sp} следует принимать соответственно значения коэффициента часовой неравномерности теплоснабжения K_{hr}^{ht} и коэффициента часовой неравномерности подачи тепла для нужд горячего водоснабжения $K_{hr}^{ht,sp}$.

Значения расчетного времени потребления воды T , ч (сутки, смена), теплового потока на нужды горячего водоснабжения в течение часа среднего водопотребления Q_T^h , теплового потока на нужды горячего водоснабжения в течение часа максимального водопотребления Q_{hr}^h , температуры холодной воды в трубопроводах системы внутреннего холодного водоснабжения t^c следует принимать в соответствии с 6.11.

9.5.8 Коэффициент часовой неравномерности теплоснабжения K_{hr}^{ht} системой внутреннего горячего водоснабжения в период (сутки, смена) максимального потребления горячей воды следует вычислять по формуле

$$K_{hr}^{ht} = \frac{Q_{hr}^h}{Q_T^h} \quad (31)$$

9.5.9 Коэффициент часовой неравномерности подачи тепла для нужд горячего водоснабжения $K_{hr}^{ht,sp}$ в период (сутки, смена) максимального потребления горячей воды должен определяться по формуле

$$K_{hr}^{ht,sp} = \frac{Q^{sp}}{Q_T^h}, \quad (32)$$

где Q^{sp} — расчетная мощность водонагревателя, котла и подобного оборудования системы горячего водоснабжения, кВт.

9.5.10 Запас воды в баках-аккумуляторах, устраиваемых в административно-бытовых зданиях и помещениях промышленных предприятий, следует определять в соответствии с 8.6.8.

9.5.11 Полный объем аккумулятора тепла V_3 , м³, следует определять по формуле

$$V_3 = BW_p, \quad (33)$$

где B — коэффициент запаса вместимости бака, принимаемый для аккумуляторов тепла равным 1;

W_p — регулирующий объем, определяемый по формуле (30).

9.6 Трубопроводы и арматура для систем внутреннего горячего водоснабжения

9.6.1 Для систем внутреннего горячего водоснабжения следует применять трубы согласно 8.4.1.

9.6.2 Прокладка труб из полимерных материалов осуществляется в соответствии с 8.2.12 и 8.2.13.

9.6.3 Прокладка трубопроводов и установка арматуры осуществляется в соответствии с 8.4.2, 8.4.3, 8.4.9 – 8.4.11.

9.6.4 В системах внутреннего горячего водоснабжения для подачи воды следует предусматривать установку смесителей с отдельной подводкой к ним горячей и холодной воды.

Допускается не предусматривать установку смесителей в системах горячего водоснабжения, если для водоразбора подача воды принята без учета подмешивания холодной воды.

9.6.5 Установку обратных клапанов в системах внутреннего горячего водоснабжения следует предусматривать:

- на участках трубопроводов, подающих воду к групповым смесителям;
- на циркуляционном трубопроводе перед присоединением его к водонагревателям;
- на ответвлениях от обратного трубопровода тепловой сети к терморегулятору;
- на циркуляционном трубопроводе перед присоединением его к обратному трубопроводу тепловой сети в системах с непосредственным водоразбором из трубопроводов тепловых сетей.

9.6.6 При проектировании систем горячего водоснабжения следует применять промышленную трубопроводную арматуру общего назначения. Запорную арматуру диаметром условного прохода до 50 мм включ. следует применять бронзовую, латунную или из термостойких пластмасс.

9.6.7 Уплотнительные прокладки и сальниковые уплотнители для арматуры системы горячего водоснабжения следует предусматривать из термостойких материалов, разрешенных к применению Министерством здравоохранения Республики Беларусь для питьевого водоснабжения.

Не допускается использовать для этих целей материалы, которые могут ухудшить качество горячей воды (появление запаха, изменение цвета и др.).

9.6.8 Дросселирующие диафрагмы для системы внутреннего горячего водоснабжения следует предусматривать из полимерных материалов, латуни или нержавеющей стали.

9.6.9 Регуляторы давления в системах горячего водоснабжения, при необходимости, следует устанавливать с учетом требований 8.4.7 и 8.4.8.

9.6.10 Установку запорной арматуры на трубопроводах внутренних систем горячего водоснабжения следует предусматривать в соответствии с 8.4.4, а также:

- у оснований подающих и циркуляционных стояков в зданиях и сооружениях высотой три этажа и более;
- на ответвлениях трубопровода к секционным узлам.

10 Дополнительные требования к системам внутреннего водоснабжения зданий (сооружений)

10.1 Системы внутреннего водоснабжения зданий (сооружений) на просадочных грунтах

10.1.1 Трубопроводы системы внутреннего водоснабжения, как правило, следует размещать выше уровня пола первого или подвального этажа открытой прокладкой, доступной для осмотра и ремонта.

10.1.2 Прокладку вводов водопровода и трубопроводов под полом внутри здания при грунтовых условиях II типа следует предусматривать в водонепроницаемых каналах с уклоном в сторону контрольных колодцев. Длину водонепроницаемых каналов на вводах в здания от наружного обреза фундамента здания до контрольного колодца следует принимать в зависимости от толщины слоя просадочных грунтов и диаметров трубопроводов по таблице 1.

Таблица 1

В метрах

Толщина слоя просадочного грунта	Длина канала, при диаметре труб, мм		
	до 100 включ.	св. 100 до 300 включ.	св. 300
До 5 включ.	Принимается как для непросадочных грунтов		
Св. 5 " 12 "	5	7,5	10
" 12	7,5	10	15

10.1.3 Устройство вводов водопроводов при возведении зданий в грунтовых условиях I типа, а также в грунтовых условиях II типа с полным устранением просадочных свойств грунтов по всей площади здания следует проектировать как для непросадочных грунтов.

10.1.4 Прокладка водопроводных вводов ниже подошвы фундаментов не допускается.

10.1.5 В местах прохождения вводов водопровода фундаменты следует заглублять не менее чем на 0,5 м ниже основания трубопровода.

10.1.6 Для контроля за утечкой воды из трубопроводов, проложенных в каналах, следует предусматривать устройство контрольных колодцев диаметром 1,0 м. Расстояние от дна канала до дна колодца следует принимать не менее 0,7 м. Стенки колодца на высоту 1,5 м и его днище должны иметь гидроизоляцию. При устройстве колодцев в грунтовых условиях II типа основания под колодцы необходимо уплотнять на глубину 1,0 м.

Контрольные колодцы следует оборудовать автоматической сигнализацией, извещающей о появлении в них воды.

10.1.7 В местах примыкания каналов к фундаменту здания необходимо предусматривать устройства, предотвращающие возможность протекания воды из каналов в грунт. При этом следует обеспечивать свободную осадку несущих конструкций.

10.1.8 Вводы к внутренним трубопроводам, укладываемым ниже уровня пола, следует присоединять в водонепроницаемых прямках.

10.1.9 В фундаментах или стенах подвалов для прокладки трубопроводов следует предусматривать отверстия, обеспечивающие зазор между трубой и строительными конструкциями, равные 1/3 от расчетного значения просадки основания здания, но не менее 0,2 м. Зазоры в проемах следует заполнять плотным эластичным водо- и газонепроницаемым материалом.

10.2 Системы внутреннего водоснабжения зданий (сооружений) на подрабатываемых территориях

10.2.1 При проектировании систем внутреннего холодного и горячего водоснабжения в зданиях, строящихся на подрабатываемых территориях, следует предусматривать мероприятия по защите от воздействия деформаций грунта земной поверхности и элементов самих зданий в соответствии с требованиями СНиП 2.01.09.

10.2.2 Ожидаемые значения сдвигов и деформаций земной поверхности для назначения мероприятий по защите трубопроводов необходимо принимать по данным горногеологического обоснования для проектируемого здания.

Значения перемещений отдельных отсеков здания и его элементов должны приниматься по данным гидрогеологических служб.

10.2.3 Для уменьшения усилий в трубопроводах, вызванных перемещениями конструкций зданий вследствие подработки, следует увеличивать податливость трубопроводов за счет применения компенсирующих устройств, рационального размещения и выбора типа узлов крепления. Жесткая заделка труб в стены и фундаменты здания не допускается. Отверстия для пропуска труб должны рассчитываться с учетом возможной деформации здания.

10.2.4 Для вводов в здания следует применять все виды труб с учетом назначения водопровода, требуемой прочности труб, компенсационной способности стыков, а также результатов технико-экономических расчетов.

10.2.5 Стыковые соединения секционных трубопроводов должны быть податливыми за счет применения упругих уплотнительных колец или герметиков.

10.2.6 На вводах водопровода холодной воды в здания, строящиеся на подрабатываемых территориях I и II типа, следует предусматривать компенсационные устройства. На вводах в здания, строящиеся на подрабатываемых территориях III и IV типа, установку компенсационных устройств следует предусматривать при длине ввода более 20 м.

На территории строящегося здания, где в результате подработок ожидается образование уступов, прокладку подземных вводов следует осуществлять в каналах. При этом зазор между верхом трубы и перекрытием канала должен быть не менее расчетной высоты уступа.

10.2.7 Для трубопроводов внутреннего водопровода здания или его отдельных секций, защищаемого от воздействия подработок по жесткой конструктивной схеме, дополнительной защиты не требуется.

В зданиях, защищаемых по податливой конструктивной схеме, крепление трубопроводов к элементам зданий должно обеспечивать осевые и поперечные (горизонтальные, вертикальные) перемещения трубопровода.

В таких зданиях скрытая прокладка трубопроводов не допускается.

10.2.8 В зданиях, защищаемых путем выравнивания домкратами или другими устройствами, должны быть предусмотрены мероприятия, обеспечивающие нормальную эксплуатацию трубопроводов.

В таких зданиях в качестве мер защиты в местах подключения стояков к магистрали и крепления разводящих трубопроводов к элементам здания, расположенных над швом скольжения, следует предусматривать компенсаторы, обеспечивающие горизонтальные и вертикальные перемещения трубопроводов. Значение перемещений определяется расчетной податливостью зданий и температурными удлинениями трубопровода.

10.2.9 В зданиях, состоящих из нескольких отсеков, на каждый отсек следует предусматривать самостоятельный ввод. Допускается устройство одного ввода в один из отсеков при установке компенсатора в местах пересечения трубопроводами деформационных швов.

Вариант устройства вводов определяется технико-экономическими показателями.

10.2.10 При прокладке транзитных внутриквартальных сетей водоснабжения по техническим подпольям или подвалам зданий следует предусматривать мероприятия, исключающие силовое взаимодействие трубопроводов с конструкциями зданий.

Компенсаторы на таких трубопроводах необходимо располагать в местах пересечения деформационных швов и на ответвлениях от транзитного трубопровода к стоякам системы внутреннего водоснабжения. Не допускается пересечение трубопроводами деформационных швов в пределах этажей здания.

10.2.11 Внутри подполья или подвала зданий трубопроводы допускается прокладывать на самостоятельных опорах и кронштейнах, прикрепляемых к стенам. Крепление трубопроводов к опорам должно допускать осевые и вертикальные перемещения труб.

10.2.12 При проектировании зданий в зонах, где возможно выделение рудничного газа на поверхность земли, следует предусматривать защиту вводов водопровода от проникания по ним газа в подвалы и подполья этих зданий.

10.2.13 При установке гибких компенсаторов их компенсирующая способность должна определяться исходя из расчетных значений перемещений смежных отсеков здания и температурных удлинений трубопроводов.

10.2.14 Укладку труб под фундаментами зданий следует предусматривать в футлярах из стальных труб. Расчет на прочность футляров необходимо выполнять с учетом нагрузок от воздействия деформаций оснований.

10.2.15 Жесткая заделка трубопроводов в кладке стен и фундаментах зданий не допускается.

Отверстия для пропуска труб через стены и фундаменты должны обеспечивать зазор между трубой и строительными конструкциями, равный расчетному значению деформаций основания здания. Зазоры в проемах фундаментов следует заполнять плотным эластичным водо- и газонепроницаемым материалом.

10.2.16 В местах примыкания каналов к фундаменту здания должны предусматриваться устройства, предотвращающие возможность проникания воды из каналов в грунт. При этом необходимо обеспечивать свободную осадку несущих конструкций.

10.3 Водоснабжение многоквартирного жилого дома

10.3.1 Питьевое водоснабжение многоквартирных жилых домов следует предусматривать как от централизованных систем водоснабжения населенных пунктов, так и от нецентрализованных источников водоснабжения. В системах водоснабжения качество подаваемой потребителям воды должно соответствовать [3] и [4].

10.3.2 В качестве источников для нецентрализованных систем водоснабжения служат подземные воды.

Подземные воды могут быть трех типов: верховодка, грунтовые и межпластовые.

Использование верховодки как нестабильного и не защищенного от загрязнений источника нецелесообразно.

10.3.3 Определение пригодности источника для целей питьевого водоснабжения осуществляют на основании проведенных санитарно-химических и бактериологических анализов.

10.3.4 Размещение водозаборных сооружений, их устройство и содержание следует принимать согласно действующим ТНПА.

Выбор места для устройства водозаборов должен согласовываться гидрогеологической и санитарно-эпидемиологической службами.

10.3.5 Водозабор для нецентрализованной системы водоснабжения должен располагаться в соответствии с [3]. Зоны санитарной охраны источника водоснабжения следует назначать в соответствии с [9].

10.3.6 Нормы расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды населения в сутки и часы наибольшего водопотребления должны приниматься в соответствии с приложением Б, а на поливку приусадебных участков и для поения домашнего скота и птицы — в соответствии с таблицами А.3 и А.4 (приложение А) СНБ 4.01.01.

10.3.7 При максимальном водопотреблении давление воды на вводе в здание для одноэтажной застройки должно составлять не менее 0,1 МПа, а при большей этажности — в соответствии со строительными нормами проектирования водопроводных сетей и сооружений.

10.3.8 Гидравлический расчет системы внутреннего водоснабжения следует выполнять в соответствии с требованиями 8.3.1 – 8.3.9.

10.3.9 Проектирование внутреннего питьевого водопровода для многоквартирного жилого дома следует выполнять с учетом требований 4.2 при наличии в нем системы внутренней канализации.

При наличии в доме подвала ввод следует прокладывать через фундамент с помощью футляра из отрезка трубы большего диаметра. Отверстие в футляре следует заделывать смоляной прядью, мятой глиной, цементным раствором слоем от 0,03 до 0,05 м с обоих концов. В домах без подвала ввод прокладывают в футляре в грунте под фундаментом.

10.3.10 Нецентрализованная система водоснабжения должна состоять из индивидуальных водозаборных сооружений для одного или нескольких домов, наружных и внутренних водопроводов, а также водоразборных приборов, арматуры и водонапорного или гидропневматического бака.

Для забора воды в нецентрализованных системах водоснабжения следует применять шахтные колодцы, каптажные камеры родников, трубчатые колодцы, проектирование которых должно выполняться в соответствии со строительными нормами проектирования водозаборных сооружений.

10.3.11 При наличии водозабора с насосной установкой целесообразно устройство регулирующей емкости (водонапорного бака или гидропневматической установки), оборудованной автоматикой для включения и выключения электронасоса.

Объем водонапорного бака следует принимать в пределах от 10 % до 15 % суточного водопотребления. В случае размещения бака на чердачном перекрытии его необходимо покрывать теплоизоляцией.

Гидропневматическая установка размещается на первых этажах зданий, в подвалах, в колодцах.

Проектирование и расчет водонапорных баков и гидропневматических установок должны выполняться в соответствии с 8.6.1 – 8.6.15.

10.3.12 При необходимости обеззараживания воды следует использовать хлорпатроны, опускаемые в шахтный колодец или каптажную емкость на глубину от 0,3 до 0,5 м от дна, или другие средства, разрешенные для применения в питьевом водоснабжении Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

10.3.13 Для удаления из воды неприятных запахов и привкусов следует применять, как правило, бытовые фильтры различных конструкций.

10.3.14 В каждом конкретном случае устройство системы горячего водоснабжения определяется имеющимся источником отопления, видом используемого топлива, оборудованием дома водопроводом и канализацией.

Не рекомендуется использование горячей воды с непосредственным водоразбором из теплогенератора отопления.

10.3.15 Источниками горячего водоснабжения могут служить водонагреватели заводского изготовления (на твердом топливе, электрические или газовые водонагреватели), двухконтурные водонагреватели с комбинированным нагревом воды для отопления и горячего водоснабжения.

10.3.16 Гидравлический расчет систем горячего водоснабжения должен выполняться в соответствии с 9.3 – 9.5.

10.3.17 В зданиях, по которым отсутствуют сведения о расходах горячей воды при нецентрализованных системах водоснабжения, допускается принимать нормы расхода воды на 1 чел. в сутки наибольшего водопотребления (без учета личного подсобного хозяйства), л/сут:

55 — для жилых домов, оборудованных водонагревателями на твердом топливе;

60 — то же, на газообразном топливе.

Приложение А
(обязательное)

Расходы воды санитарно-техническими приборами и устройствами

Таблица А.1

Санитарно-технический прибор или устройство	Секундный расход воды, л/с			Часовой расход воды, л/ч			Свободное давление H_f , МПа	Минимальный диаметр условного прохода подводки, мм
	общий q_0^{tot}	холодной q_0^c	горячей q_0^h	общий $q_{0,hr}^{tot}$	холодной $q_{0,hr}^c$	горячей $q_{0,hr}^h$		
Умывальник, раковина с водоразборным краном	0,10	0,10	—	30	30	—	0,02	10
Умывальник, раковина со смесителем	0,12	0,09	0,09	60	40	40	0,02	10
Раковина, мойка инвентарная с водоразборным краном и колонка лабораторная водоразборная	0,15	0,15	—	50	50	—	0,02	10
Мойка (в том числе лабораторная) со смесителем	0,12	0,09	0,09	80	60	60	0,02	10
Мойка (для предприятий общественного питания) со смесителем	0,30	0,20	0,20	500	220	280	0,02	15
Ванна со смесителем (в том числе общим для ванны и умывальника)	0,25	0,18	0,18	300	200	200	0,03	10
Ванна с водогрейной колонкой и смесителем	0,22	0,22	—	300	300	—	0,03	15
Ванна медицинская со смесителем диаметром условного прохода, мм:								
20	0,40	0,30	0,30	700	460	460	0,05	20
25	0,60	0,40	0,40	750	500	500	0,05	25
32	1,40	1,00	1,00	1060	710	710	0,05	32
Ванна ножная со смесителем	0,10	0,07	0,07	220	165	165	0,03	10
Душевая кабина с мелким душевым поддоном и смесителем	0,12	0,09	0,09	100	60	60	0,03	10
Душевая кабина с глубоким душевым поддоном и смесителем	0,12	0,09	0,09	115	80	80	0,03	10
Душ в групповой установке со смесителем	0,20	0,14	0,14	500	230	270	0,03	20
Гигиенический душ (биде) со смесителем и аэратором	0,08	0,05	0,05	75	54	54	0,05	15

Окончание таблицы А.1

Санитарно-технический прибор или устройство	Секундный расход воды, л/с			Часовой расход воды, л/ч			Свободное давление H_f , МПа	Минимальный диаметр условного прохода подводки, мм
	общий q_0^{tot}	холодной q_0^c	горячей q_0^h	общий $q_{0,hr}^{tot}$	холодной $q_{0,hr}^c$	горячей $q_{0,hr}^h$		
Нижний восходящий душ	0,30	0,20	0,20	650	430	430	0,05	15
Колонка с водоразборным краном холодной или горячей воды	0,40	0,40	—	1000	1000	—	0,02	20
Унитаз со смывным бачком	0,10	0,10	—	83	83	—	0,02	8
Унитаз со смывным краном	1,40	1,40	—	81	81	—	0,04	—
Писсуар	0,035	0,035	—	36	36	—	0,02	10
Писсуар с полуавтоматическим смывным краном	0,20	0,20	—	36	36	—	0,03	15
Питьевой фонтанчик	0,04	0,04	—	72	72	—	0,02	10
Поливочный кран	0,30	0,30	0,02	1080	1080	720	0,02	15
<p><i>Примечания</i></p> <p>1 При установке аэраторов на водоразборных кранах и смесителях свободное давление в подводках следует принимать не менее 0,05 МПа.</p> <p>2 Для систем водоснабжения при применении коллекторных подводок из полимерных материалов к умывальникам, раковинам, мойкам, смесителям для ванн и умывальников, душевым кабинам, биде, унитазам со смывным бачком, писсуарам, питьевым фонтанчикам допускается применять трубы наружным диаметром 12 мм и толщиной стенок 2 мм.</p>								

Приложение Б
(обязательное)

Нормы расхода воды потребителями

Таблица Б.1

Водопотребители		Норма расхода воды						Расход воды санитарно-техническим прибором, л/с (л/ч)	
групповые	единичные	в сутки среднего водопотребления, л/сут		в сутки наибольшего водопотребления, л/сут		в час наибольшего водопотребления, л/ч		общий (холодной и горячей) q_0^{tot} ($q_{0,hr}^{tot}$)	холодной или горячей q_0^c, q_0^h ($q_{0,hr}^c, q_{0,hr}^h$)
		общая (в том числе горячей) $q_{u,m}^{tot}$	горячей $q_{u,m}^h$	общая (в том числе горячей) q_u^{tot}	горячей q_u^h	общая (в том числе горячей) $q_{hr,u}^{tot}$	горячей $q_{hr,u}^h$		
1 Жилые дома квартирного типа: с водопроводом и канализацией, без ванн и душей	Один житель	95	—	120	—	6,5	—	0,2 (50)	0,2 (50)
	то же, с газоснабжением	120	—	150	—	7,0	—	0,2 (50)	0,2 (50)
	с водопроводом, канализацией и ваннами с водонагревателями, работающими на твердом топливе	150	—	180	—	8,1	—	0,3 (300)	0,3 (300)
	с водопроводом, канализацией и ваннами с емкостными газовыми водонагревателями	190	—	225	—	10,5	—	0,3 (300)	0,3 (300)
	то же, с проточными газовыми нагревателями и многоточечным водоразбором	210	—	250	—	13,0	—	0,3 (300)	0,3 (300)
	с централизованным горячим водоснабжением, оборудованные умывальниками, мойками и душами	195	85	230	100	12,5	7,9	0,2 (100)	0,14 (60)

Продолжение таблицы Б.1

Водопотребители		Норма расхода воды						Расход воды санитарно-техническим прибором, л/с (л/ч)	
групповые	единичные	в сутки среднего водопотребления, л/сут		в сутки наибольшего водопотребления, л/сут		в час наибольшего водопотребления, л/ч		общий (холодной и горячей) q_0^{tot} ($q_{0,hr}^{tot}$)	холодной или горячей $q_{0,hr}^c, q_{0,hr}^h$
		общая (в том числе горячей) $q_{u,m}^{tot}$	горячей $q_{u,m}^h$	общая (в том числе горячей) q_u^{tot}	горячей q_u^h	общая (в том числе горячей) $q_{hr,u}^{tot}$	горячей $q_{hr,u}^h$		
с централизованным горячим водоснабжением, оборудованные умывальниками, мойками и сидячими ваннами, оборудованными душами	Один житель	230	90	275	110	14,3	9,2	0,3 (300)	0,2 (200)
	То же	250	105	300	120	15,6	10,0	0,3 (300)	0,2 (200)
	“	360	115	400	130	20,0	10,9	0,3 (300)	0,2 (200)
2 Общежития: с общими душевыми с душами при жилых комнатах с общими кухнями и душевыми при жилых комнатах в каждой секции здания	Один житель	85	50	100	60	10,4	6,3	0,2 (100)	0,14 (60)
	То же	110	60	120	70	12,5	8,2	0,12–0,2 (100)	0,14 (60)
	“	140	80	160	90	12,0	7,5	0,2 (100)	0,14 (60)
3 Гостиницы, пансионаты и мотели: с общими ванными и душевыми с душами во всех отдельных номерах	Один житель	120	70	120	70	12,5	8,2	0,3 (300)	0,2 (200)
	То же	230	140	230	140	19,0	12,0	0,2 (115)	0,14 (80)

Продолжение таблицы Б.1

Водопотребители		Норма расхода воды						Расход воды санитарно-техническим прибором, л/с (л/ч)	
групповые	единичные	в сутки среднего водопотребления, л/сут		в сутки наибольшего водопотребления, л/сут		в час наибольшего водопотребления, л/ч		общий (холодной и горячей) q_0^{tot} ($q_{0,hr}^{tot}$)	холодной или горячей q_0^c, q_0^h ($q_{0,hr}^c, q_{0,hr}^h$)
		общая (в том числе горячей) $q_{u,m}^{tot}$	горячей $q_{u,m}^h$	общая (в том числе горячей) q_u^{tot}	горячей q_u^h	общая (в том числе горячей) $q_{hr,u}^{tot}$	горячей $q_{hr,u}^h$		
с ваннами в отдельных номерах, % от общего числа номеров:	до 25	200	100	200	100	22,4	10,4	0,3 (250)	0,2 (180)
	“ 75	250	150	250	150	28,0	15,0	0,3 (280)	0,2 (190)
	“ 100	300	180	300	180	30,0	16,0	0,3 (300)	0,2 (200)
4 Больницы: с общими ванными и душевыми с санитарными узлами, приближенными к палатам инфекционные	Одна койка	115	75	115	75	8,4	5,4	0,2 (100)	0,14 (60)
	То же	200	90	200	90	12,0	7,7	0,3 (300)	0,2 (200)
	“	240	110	240	110	14,0	9,5	0,2 (200)	0,14 (120)
5 Санатории и дома отдыха: с ваннами при всех жилых комнатах с душами при всех жилых комнатах	Одна койка	200	120	200	120	10,0	4,9	0,3 (300)	0,2 (200)
	То же	150	75	150	75	12,5	8,2	0,2 (100)	0,14 (60)
6 Поликлиники и амбулатории	Один больной в смену	13	5,2	15	6	2,6	1,2	0,2 (80)	0,14 (60)
7 Детские сады-ясли: с дневным пребыванием детей: а) со столовыми, работающими на полуфабрикатах	Один ребенок	21,5	11,5	30	16	9,5	4,5	0,14 (100)	0,1 (60)

Продолжение таблицы Б.1

Водопотребители		Норма расхода воды						Расход воды санитарно-техническим прибором, л/с (л/ч)	
групповые	единичные	в сутки среднего водопотребления, л/сут		в сутки наибольшего водопотребления, л/сут		в час наибольшего водопотребления, л/ч		общий (холодной и горячей) q_0^{tot} ($q_{0,hr}^{tot}$)	холодной или горячей $q_{0,hr}^c, q_{0,hr}^h$
		общая (в том числе горячей) $q_{u,m}^{tot}$	горячей $q_{u,m}^h$	общая (в том числе горячей) q_u^{tot}	горячей q_u^h	общая (в том числе горячей) $q_{hr,u}^{tot}$	горячей $q_{hr,u}^h$		
б) со столовыми, работающими на сырье, и прачечными, оборудованными автоматическими стиральными машинами с круглосуточным пребыванием детей:	Один ребенок	75	25	105	35	18,0	8,0	0,2 (100)	0,14 (60)
а) со столовыми, работающими на полуфабрикатах	То же	39	21,4	55	30	10,0	4,5	0,14 (100)	0,1 (60)
б) со столовыми, работающими на сырье, и прачечными, оборудованными автоматическими стиральными машинами	“	93	28,5	130	40	18,0	8,0	0,2 (100)	0,14 (60)
8 Детские оздоровительные лагеря (в том числе круглогодичного действия): со столовыми, работающими на сырье, и прачечными, оборудованными автоматическими стиральными машинами	Одно место	200	40	200	40	18,0	8,0	0,2 (100)	0,14 (60)
	То же	55	30	55	30	10,0	4,5	0,14 (100)	0,1 (60)
со столовыми, работающими на полуфабрикатах, и стиркой белья в централизованных прачечных									

Продолжение таблицы Б.1

Водопотребители		Норма расхода воды						Расход воды санитарно-техническим прибором, л/с (л/ч)	
групповые	единичные	в сутки среднего водопотребления, л/сут		в сутки наибольшего водопотребления, л/сут		в час наибольшего водопотребления, л/ч		общий (холодной и горячей) q_0^{tot} ($q_{0,hr}^{tot}$)	холодной или горячей q_0^c, q_0^h ($q_{0,hr}^c, q_{0,hr}^h$)
		общая (в том числе горячей) $q_{u,m}^{tot}$	горячей $q_{u,m}^h$	общая (в том числе горячей) q_u^{tot}	горячей q_u^h	общая (в том числе горячей) $q_{hr,u}^{tot}$	горячей $q_{hr,u}^h$		
9 Прачечные: механизированные	1 кг сухого белья	75	25	75	25	75,0	25,0	По технологическим данным	
	немеханизированные То же	40	15	40	15	40,0	15,0	0,3 (300)	0,2 (200)
10 Административные здания	Один работающий	12	5	16	7	4,0	2,0	0,14 (80)	0,1 (60)
11 Учебные заведения (в том числе высшие и средние специальные) с душевыми при гимнастических залах и буфетами, реализующими готовую продукцию	Один учащийся и один преподаватель	17,2	6	20	8	2,7	1,2	0,14 (100)	0,1 (60)
12 Лаборатории высших и средних специальных учебных заведений	Один прибор в смену	224	112	260	130	43,2	21,6	0,2 (200)	0,2 (200)
13 Общеобразовательные школы с душевыми при гимнастических залах и столовыми, работающими на полуфабрикатах	Один учащийся и один преподаватель в смену	10	3	11,5	3,5	3,1	1,0	0,14 (100)	0,1 (60)
То же, с продленным днем	То же	12	3,4	14	4	3,1	1,0	0,14 (100)	0,1 (60)

Продолжение таблицы Б.1

Водопотребители		Норма расхода воды						Расход воды санитарно-техническим прибором, л/с (л/ч)	
групповые	единичные	в сутки среднего водопотребления, л/сут		в сутки наибольшего водопотребления, л/сут		в час наибольшего водопотребления, л/ч		общий (холодной и горячей) q_0^{tot} ($q_{0,hr}^{tot}$)	холодной или горячей $(q_{0,hr}^c, q_{0,hr}^h)$
		общая (в том числе горячей) $q_{u,m}^{tot}$	горячей $q_{u,m}^h$	общая (в том числе горячей) q_u^{tot}	горячей q_u^h	общая (в том числе горячей) $q_{hr,u}^{tot}$	горячей $q_{hr,u}^h$		
14 Профессионально-технические училища с душевыми при гимнастических залах и столовыми, работающими на полуфабрикатах	Один учащийся и один преподаватель в смену	20	8	23	9	3,5	1,4	0,14 (100)	0,1 (60)
15 Школы-интернаты с помещениями: учебными (с душевыми при гимнастических залах)	Один учащийся и один преподаватель в смену	9	2,7	10,5	3,2	3,1	1,0	0,14 (100)	0,1 (60)
спальными	Одно место	70	30	70	30	9,0	6,0	0,14 (100)	0,1 (60)
16 Научно-исследовательские институты и лаборатории: химического профиля	Один работающий	460	60	570	80	55,6	8,0	0,2 (300)	0,2 (200)
биологического профиля	То же	310	55	370	75	32,0	8,2	0,2 (300)	0,2 (200)
физического профиля	“	125	15	155	20	12,9	1,7	0,2 (300)	0,2 (200)
естественных наук	“	12	5	16	7	3,5	1,7	0,14 (80)	0,1 (60)
17 Аптеки: торговый зал и подсобные помещения	Один работающий	12	5	16	7	4,0	2,0	0,14 (60)	0,1 (40)
лаборатория приготовления лекарств	То же	310	55	370	75	32,0	8,2	0,2 (300)	0,2 (200)

Продолжение таблицы Б.1

Водопотребители		Норма расхода воды						Расход воды санитарно-техническим прибором, л/с (л/ч)	
групповые	единичные	в сутки среднего водопотребления, л/сут		в сутки наибольшего водопотребления, л/сут		в час наибольшего водопотребления, л/ч		общий (холодной и горячей) q_0^{tot} ($q_{0,hr}^{tot}$)	холодной или горячей $q_{0,hr}^c, q_{0,hr}^h$ ($q_{0,hr}^c, q_{0,hr}^h$)
		общая (в том числе горячей) $q_{u,m}^{tot}$	горячей $q_{u,m}^h$	общая (в том числе горячей) q_u^{tot}	горячей q_u^h	общая (в том числе горячей) $q_{hr,u}^{tot}$	горячей $q_{hr,u}^h$		
18 Предприятия общественного питания: для реализации пищи: а) реализуемой в обеденном зале б) продаваемой на дом выпускающие полуфабрикаты: а) мясные б) рыбные в) овощные г) кулинарные	Одно условное блюдо	12	4	12	4	12,0	4,0	0,3 (300)	0,2 (200)
	То же	10	3	10	3	10,0	3,0	0,3 (300)	0,2 (200)
	1 т	—	—	6700	3100	—	—	0,3 (300)	0,2 (200)
	То же	—	—	6400	700	—	—	0,3 (300)	0,2 (200)
	“	—	—	4400	800	—	—	0,3 (300)	0,2 (200)
	“	—	—	7700	1200	—	—	0,3 (300)	0,2 (200)
19 Магазины: продовольственные промтоварные	Один работающий в смену (20 м ² торгового зала)	250	65	250	65	37,0	9,6	0,3 (300)	0,2 (200)
	Один работающий в смену	12	5	16	7	4,0	2,0	0,14 (80)	0,1 (60)
20 Парикмахерские	Одно рабочее место в смену	56	33	60	35	9,0	4,7	0,14 (60)	0,1 (40)
21 Кинотеатры	Одно место	4	1,5	4	1,5	0,5	0,2	0,14 (80)	0,1 (50)

Продолжение таблицы Б.1

Водопотребители		Норма расхода воды						Расход воды санитарно-техническим прибором, л/с (л/ч)	
групповые	единичные	в сутки среднего водопотребления, л/сут		в сутки наибольшего водопотребления, л/сут		в час наибольшего водопотребления, л/ч		общий (холодной и горячей) q_0^{tot} ($q_{0,hr}^{tot}$)	холодной или горячей q_0^c, q_0^h ($q_{0,hr}^c, q_{0,hr}^h$)
		общая (в том числе горячей) $q_{u,m}^{tot}$	горячей $q_{u,m}^h$	общая (в том числе горячей) q_u^{tot}	горячей q_u^h	общая (в том числе горячей) $q_{hr,u}^{tot}$	горячей $q_{hr,u}^h$		
22 Клубы	Одно место	8,6	2,6	10	3	0,9	0,4	0,14 (80)	0,1 (50)
23 Театры: для зрителей для артистов	Одно место	10	5	10	5	0,9	0,3	0,14 (60)	0,1 (40)
	Один артист	40	25	40	25	3,4	2,2	0,14 (80)	0,1 (50)
24 Стадионы и спортзалы: для зрителей для физкультурников (без учета приема душа) для спортсменов (без учета приема душа)	Одно место	3	1	3	1	0,3	0,1	0,14 (60)	0,1 (40)
	Один физкультурник	50	30	50	30	50,0	30,0	0,2 (80)	0,14 (50)
	Один спортсмен	100	60	100	60	100,0	60,0	0,2 (80)	0,14 (50)
25 Плавательные бассейны: пополнение бассейна для зрителей для спортсменов (без учета приема душа)	% вместимости бассейна в сутки	10	—	—	—	—	—	—	—
	Одно место	3	1	3	1	0,3	0,1	0,14 (60)	0,1 (40)
	Один спортсмен (один физкультурник)	100	60	100	60	100,0	60,0	0,2 (80)	0,14 (50)

Продолжение таблицы Б.1

Водопотребители		Норма расхода воды						Расход воды санитарно-техническим прибором, л/с (л/ч)	
групповые	единичные	в сутки среднего водопотребления, л/сут		в сутки наибольшего водопотребления, л/сут		в час наибольшего водопотребления, л/ч		общий (холодной и горячей) q_0^{tot} ($q_{0,hr}^{tot}$)	холодной или горячей ($q_{0,hr}^c, q_{0,hr}^h$)
		общая (в том числе горячей) $q_{u,m}^{tot}$	горячей $q_{u,m}^h$	общая (в том числе горячей) q_u^{tot}	горячей q_u^h	общая (в том числе горячей) $q_{hr,u}^{tot}$	горячей $q_{hr,u}^h$		
26 Бани: для мытья с тазами на скамьях и ополаскиванием в душе то же, с приемом оздоровительных процедур и ополаскиванием в душе: а) душевая кабина б) ванная кабина	Один посетитель	—	—	180	120	180,0	120,0	0,4 (180)	0,4 (120)
	То же	—	—	290	190	290,0	190,0	0,4 (290)	0,4 (190)
	“	—	—	360	240	360,0	240,0	0,2 (360)	0,14 (240)
	“	—	—	540	360	540,0	360,0	0,3 (540)	0,2 (360)
27 Душевые в бытовых помещениях: промышленных предприятий административных зданий	Одна душевая сетка в смену	—	—	500	230	500,0	230,0	0,2 (500)	0,14 (230)
	То же	—	—	230	140	230,0	140,0	0,2 (230)	0,14 (140)
28 Цехи с тепловыделениями св. 84 кДж на 1 м³/ч	Один работающий в смену	—	—	45	24	14,1	8,4	0,14 (60)	0,1 (40)
29 Остальные цехи	Один работающий в смену	—	—	25	11	9,4	4,4	0,14 (60)	0,1 (40)
30 Расход воды на поливку: травяного покрова футбольного поля остальных спортивных сооружений	1 м²	3	—	3	—	—	—	—	—
	То же	0,5	—	0,5	—	—	—	—	—
	“	1,5	—	1,5	—	—	—	—	—

Окончание таблицы Б.1

Водопотребители		Норма расхода воды						Расход воды санитарно-техническим прибором, л/с (л/ч)	
групповые	единичные	в сутки среднего водопотребления, л/сут		в сутки наибольшего водопотребления, л/сут		в час наибольшего водопотребления, л/ч		общий (холодной и горячей) q_0^{tot} ($q_{0,hr}^{tot}$)	холодной или горячей q_0^c, q_0^h ($q_{0,hr}^c, q_{0,hr}^h$)
		общая (в том числе горячей) $q_{u,m}^{tot}$	горячей $q_{u,m}^h$	общая (в том числе горячей) q_u^{tot}	горячей q_u^h	общая (в том числе горячей) $q_{hr,u}^{tot}$	горячей $q_{hr,u}^h$		
усовершенствованных покрытий, тротуаров, площадей, заводских проездов зеленых насаждений, газонов и цветников	1 м ²	0,4–0,5	—	0,4–0,5	—	—	—	—	—
	То же	3–6	—	3–6	—	—	—	—	—
31 Заливка поверхности катка	1 м ²	0,5	—	0,5	—	—	—	—	—

Примечания

- Нормы расхода воды установлены для основных потребителей и включают все дополнительные расходы (обслуживающим персоналом, душевыми для обслуживающего персонала, посетителями, на уборку помещений и т. п.). Потребление воды в групповых душевых и на ножные ванны в бытовых зданиях и помещениях производственных предприятий, на стирку белья в прачечных и на приготовление пищи на предприятиях общественного питания, а также на водолечебные процедуры в водолечебницах, входящих в состав больниц, санаториев и поликлиник, необходимо учитывать дополнительно. Настоящие требования не распространяются на потребителей, для которых в настоящем приложении установлены нормы водопотребления, включающие расход воды на указанные нужды.
- Нормы расхода воды в сутки среднего водопотребления приведены для выполнения технико-экономических сравнений вариантов.
- Расход воды на производственные нужды, не указанный в настоящей таблице, следует принимать в соответствии с отраслевыми нормами технологического проектирования.
- Для водопотребителей гражданских зданий, сооружений и помещений, не указанных в настоящей таблице, нормы расхода воды следует принимать в соответствии с настоящим приложением для потребителей, аналогичных по характеру водопотребления.
- При неавтоматизированных стиральных машинах в прачечных и при стирке белья со специфическими загрязнениями норму расхода горячей воды на стирку 1 кг сухого белья допускается увеличивать до 30 %.
- Для предприятий общественного питания и других потребителей горячей воды, где по условиям технологии требуется дополнительный подогрев воды, нормы расхода горячей воды следует принимать в соответствии с настоящим приложением без учета коэффициента, указанного в 6.9.
- При оборудовании зданий или сооружений смывными кранами вместо смывных бачков следует принимать расход воды санитарно-техническим прибором $q_0^c = 1,4$ л/с; общий расход воды q_0^{tot} зданиями и сооружениями следует определять в соответствии с 6.2.
- Для предприятий общественного питания, где приготовление пищи не предусмотрено (буфеты, бутербродные и т. п.), нормы расхода воды следует принимать как разницу между нормами, установленными для предприятий, приготовляющих и реализующих пищу в обеденном зале и продающих ее на дом. Норма расхода воды на 1 т продукции определяется технологической частью проекта.
- Норма расхода воды на поливку установлена из расчета одной поливки. Количество поливок в сутки — одна.

Приложение В
(рекомендуемое)

Значения коэффициентов α и α_{hr}
в зависимости от общего количества санитарно-технических приборов N
при вероятности их действия P и P_{hr}

Таблица В.1 — Значения коэффициентов α (α_{hr}) при P (P_{hr}) $> 0,1$ и $N \leq 200$

N	Значения коэффициентов α (α_{hr}) при P (P_{hr})									
	0,1	0,125	0,16	0,2	0,25	0,316	0,4	0,5	0,63	0,8
2	0,39	0,39	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
4	0,58	0,62	0,65	0,69	0,72	0,76	0,78	0,80	0,80	0,80
6	0,72	0,78	0,83	0,90	0,97	1,04	1,11	1,16	1,20	1,20
8	0,84	0,91	0,99	1,08	1,18	1,29	1,39	1,50	1,58	1,59
10	0,95	1,04	1,14	1,25	1,38	1,52	1,66	1,81	1,94	1,97
12	1,05	1,15	1,28	1,41	1,57	1,74	1,92	2,11	2,29	2,36
14	1,14	1,27	1,41	1,57	1,75	1,95	2,17	2,40	2,63	2,75
16	1,25	1,37	1,53	1,71	1,92	2,15	2,41	2,69	2,96	3,14
18	1,32	1,47	1,65	1,85	2,09	2,35	2,55	2,97	3,24	3,53
20	1,41	1,57	1,77	1,99	2,25	2,55	2,88	3,24	3,60	3,92
22	1,49	1,67	1,88	2,13	2,41	2,74	3,11	3,51	3,94	4,33
24	1,57	1,77	2,00	2,26	2,57	2,93	3,33	3,78	4,27	4,70
26	1,64	1,86	2,11	2,39	2,73	3,11	3,55	4,04	4,60	5,11
28	1,72	1,95	2,21	2,52	2,88	3,30	3,77	4,30	4,94	5,51
30	1,80	2,04	2,32	2,65	3,03	3,48	3,99	4,56	5,27	5,89
32	1,87	2,13	2,43	2,77	3,18	3,66	4,20	4,82	5,60	6,24
34	1,94	2,21	2,53	2,90	3,33	3,84	4,42	5,08	5,92	6,65
36	2,02	2,30	2,63	3,02	3,48	4,02	4,63	5,33	6,23	7,02
38	2,09	2,38	2,73	3,14	3,62	4,20	4,84	5,58	6,60	7,43
40	2,16	2,47	2,83	3,26	3,77	4,38	5,05	5,83	6,91	7,84
45	2,33	2,67	3,08	3,53	4,12	4,78	5,55	6,45	7,72	8,80
50	2,50	2,88	3,32	3,80	4,47	5,18	6,05	7,07	8,52	9,90
55	2,66	3,07	3,56	4,07	4,82	5,58	6,55	7,69	9,40	10,80
60	2,83	3,27	3,79	4,34	5,16	5,98	7,05	8,31	10,20	11,80
65	2,99	3,46	4,02	4,61	5,50	6,38	7,55	8,93	11,00	12,70
70	3,14	3,65	4,25	4,88	5,83	6,78	8,05	9,55	11,70	13,70
75	3,30	3,84	4,48	5,15	6,16	7,18	8,55	10,17	12,50	14,70
80	3,45	4,02	4,70	5,42	6,49	7,58	9,06	10,79	13,40	15,70
85	3,60	4,20	4,92	5,69	6,82	7,98	9,57	11,41	14,20	16,80
90	3,75	4,38	5,14	5,96	7,15	8,38	10,08	12,04	14,90	17,70
95	3,90	4,56	5,36	6,23	7,48	8,78	10,59	12,67	15,60	18,60
100	4,05	4,74	5,58	6,50	7,81	9,18	11,10	13,30	16,50	19,60
105	4,20	4,92	5,80	6,77	8,14	9,58	11,61	13,93	17,20	20,60

Окончание таблицы В.1

N	Значения коэффициентов $\alpha (\alpha_{hr})$ при P (P_{hr})									
	0,1	0,125	0,16	0,2	0,25	0,316	0,4	0,5	0,63	0,8
110	4,35	5,10	6,02	7,04	8,47	9,99	12,12	14,56	18,00	21,60
115	4,50	5,28	6,24	7,31	8,80	10,40	12,63	15,19	18,80	22,60
120	4,65	5,46	6,46	7,58	9,13	10,81	13,14	15,87	19,50	23,60
125	4,80	5,64	6,68	7,85	9,46	11,22	13,65	16,45	20,20	24,60
130	4,95	5,82	6,90	8,12	9,79	11,63	14,16	17,08	21,00	25,50
135	5,10	6,00	7,12	8,39	10,12	12,04	14,67	17,71	21,90	26,50
140	5,25	6,18	7,34	8,66	10,45	12,45	15,18	18,34	22,70	27,50
145	5,39	6,36	7,56	8,93	10,77	12,86	15,69	18,97	23,40	28,40
150	5,53	6,54	7,78	9,20	11,09	13,27	16,20	19,60	24,20	29,40
155	5,67	6,72	8,00	9,47	11,41	13,68	16,71	20,23	25,00	30,40
160	5,81	6,90	8,22	9,74	11,73	14,09	17,22	20,86	25,60	31,30
165	5,95	7,07	8,44	10,01	12,05	14,50	17,73	21,49	26,40	32,50
170	6,09	7,23	8,66	10,28	12,37	14,91	18,24	22,12	27,10	33,60
175	6,23	7,39	8,88	10,55	12,69	15,32	18,75	22,75	27,90	34,70
180	6,37	7,55	9,10	10,82	13,01	15,73	19,26	23,38	28,50	35,40
185	6,50	7,71	9,32	11,09	13,33	16,14	19,77	24,01	29,40	36,60
190	6,63	7,87	9,54	11,36	13,65	16,55	20,28	24,64	30,10	37,60
195	6,76	8,03	9,75	11,63	13,97	16,96	20,79	25,27	30,90	38,30
200	6,89	8,19	9,96	11,90	14,30	17,40	21,30	25,90	31,80	39,50

Таблица В.2 — Значения коэффициентов $\alpha (\alpha_{hr})$ при P (P_{hr}) $\leq 0,1$ и любом значении N, а также при P (P_{hr}) $> 0,1$ и N > 200

NP или NP_{hr}	α или α_{hr}	NP или NP_{hr}	α или α_{hr}	NP или NP_{hr}	α или α_{hr}	NP или NP_{hr}	α или α_{hr}	NP или NP_{hr}	α или α_{hr}
Менее									
0,015	0,200	0,035	0,247	0,062	0,292	0,110	0,355	0,23	0,476
0,015	0,202	0,036	0,249	0,064	0,295	0,115	0,361	0,24	0,485
0,016	0,205	0,037	0,250	0,065	0,298	0,120	0,367	0,25	0,493
0,017	0,207	0,038	0,252	0,068	0,301	0,125	0,373	0,26	0,502
0,018	0,210	0,039	0,254	0,070	0,304	0,130	0,378	0,27	0,510
0,019	0,212	0,040	0,256	0,072	0,307	0,135	0,384	0,28	0,518
0,020	0,215	0,041	0,258	0,074	0,309	0,140	0,389	0,29	0,526
0,021	0,217	0,042	0,259	0,076	0,312	0,145	0,394	0,30	0,534
0,022	0,219	0,043	0,261	0,078	0,315	0,150	0,399	0,31	0,542
0,023	0,222	0,044	0,263	0,080	0,318	0,155	0,405	0,32	0,550
0,024	0,224	0,045	0,265	0,082	0,320	0,160	0,410	0,33	0,558
0,025	0,226	0,046	0,266	0,084	0,323	0,165	0,415	0,34	0,565
0,026	0,228	0,047	0,268	0,086	0,326	0,170	0,420	0,35	0,573
0,027	0,230	0,048	0,270	0,088	0,328	0,175	0,425	0,36	0,580

Продолжение таблицы В.2

NP или NP_{hr}	α	NP или NP_{hr}	α	NP или NP_{hr}	α	NP или NP_{hr}	α	NP или NP_{hr}	α
---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------

	или α_{hr}		или α_{hr}		или α_{hr}		или α_{hr}		или α_{hr}
0,028	0,233	0,049	0,271	0,090	0,331	0,180	0,430	0,37	0,588
0,029	0,235	0,050	0,273	0,092	0,333	0,185	0,435	0,38	0,595
0,030	0,237	0,052	0,276	0,094	0,336	0,190	0,439	0,39	0,602
0,031	0,239	0,054	0,280	0,096	0,338	0,195	0,444	0,40	0,610
0,032	0,241	0,056	0,283	0,098	0,341	0,20	0,449	0,41	0,617
0,033	0,243	0,058	0,286	0,100	0,343	0,21	0,458	0,42	0,624
0,034	0,245	0,060	0,289	0,105	0,349	0,22	0,467	0,43	0,631
0,44	0,638	1,65	1,283	5,7	2,793	10,2	4,185	19,0	6,629
0,45	0,645	1,70	1,306	5,8	2,826	10,4	4,244	19,2	6,682
0,46	0,652	1,75	1,328	5,9	2,858	10,6	4,302	19,4	6,734
0,47	0,658	1,80	1,350	6,0	2,891	10,8	4,361	19,6	6,788
0,48	0,665	1,85	1,372	6,1	2,924	11,0	4,419	19,8	6,840
0,49	0,672	1,90	1,394	6,2	2,956	11,2	4,477	20,0	6,893
0,50	0,678	1,95	1,416	6,3	2,989	11,4	4,534	20,5	7,025
0,52	0,692	2,0	1,437	6,4	3,021	11,6	4,592	21,0	7,156
0,54	0,704	2,1	1,479	6,5	3,053	11,8	4,649	21,5	7,287
0,56	0,717	2,2	1,521	6,6	3,085	12,0	4,707	22,0	7,417
0,58	0,730	2,3	1,563	6,7	3,117	12,2	4,764	22,5	7,547
0,60	0,742	2,4	1,604	6,8	3,149	12,4	4,820	23,0	7,677
0,62	0,755	2,5	1,644	6,9	3,181	12,6	4,877	23,5	7,806
0,64	0,767	2,6	1,684	7,0	3,212	12,8	4,934	24,0	7,935
0,66	0,779	2,7	1,724	7,1	3,244	13,0	4,990	24,5	8,064
0,68	0,791	2,8	1,763	7,2	3,275	13,2	5,047	25,0	8,192
0,70	0,803	2,9	1,802	7,3	3,307	13,4	5,103	25,5	8,320
0,72	0,815	3,0	1,840	7,4	3,338	13,6	5,159	26,0	8,447
0,74	0,826	3,1	1,879	7,5	3,369	13,8	5,215	26,5	8,575
0,76	0,838	3,2	1,917	7,6	3,400	14,0	5,270	27,0	8,701
0,78	0,849	3,3	1,954	7,7	3,431	14,2	5,326	27,5	8,828
0,80	0,860	3,4	1,991	7,8	3,462	14,4	5,382	28,0	8,955
0,82	0,872	3,5	2,029	7,9	3,493	14,6	5,437	28,5	9,081
0,84	0,883	3,6	2,065	8,0	3,524	14,8	5,492	29,0	9,207
0,86	0,894	3,7	2,102	8,1	3,555	15,0	5,547	29,5	9,332
0,88	0,905	3,8	2,138	8,2	3,585	15,2	5,602	30,0	9,457
0,90	0,916	3,9	2,174	8,3	3,616	15,4	5,657	30,5	9,583
0,92	0,927	4,0	2,210	8,4	3,646	15,6	5,712	31,0	9,707
0,94	0,937	4,1	2,246	8,5	3,677	15,8	5,767	31,5	9,832
0,96	0,948	4,2	2,281	8,6	3,707	16,0	5,821	32,0	9,957
0,98	0,959	4,3	2,317	8,7	3,738	16,2	5,876	32,5	10,08
1,00	0,969	4,4	2,352	8,8	3,768	16,4	5,930	33,0	10,20

Продолжение таблицы В.2

NP или NP_{hr}	α или α_{hr}	NP или NP_{hr}	α или α_{hr}	NP или NP_{hr}	α или α_{hr}	NP или NP_{hr}	α или α_{hr}	NP или NP_{hr}	α или α_{hr}
1,05	0,995	4,5	2,386	8,9	3,798	16,6	5,984	33,5	10,33
1,10	1,021	4,6	2,421	9,0	3,828	16,8	6,039	34,0	10,45

1,15	1,046	4,7	2,456	9,1	3,858	17,0	6,093	34,5	10,58
1,20	1,071	4,8	2,490	9,2	3,888	17,2	6,147	35,0	10,70
1,25	1,096	4,9	2,524	9,3	3,918	17,4	6,201	35,5	10,82
1,30	1,120	5,0	2,558	9,4	3,948	17,6	6,254	36,0	10,94
1,35	1,144	5,1	2,592	9,5	3,978	17,8	6,308	36,5	11,07
1,40	1,168	5,2	2,626	9,6	4,008	18,0	6,362	37,0	11,19
1,45	1,191	5,3	2,660	9,7	4,037	18,2	6,415	37,5	11,31
1,50	1,215	5,4	2,693	9,8	4,067	18,4	6,469	38,0	11,43
1,55	1,238	5,5	2,726	9,9	4,097	18,6	6,522	38,5	11,56
1,60	1,261	5,6	2,760	10,0	4,126	18,8	6,575	39,0	11,68
39,5	11,80	72	19,48	130	32,70	240	57,19	455	103,70
40,0	11,92	73	19,71	132	33,15	245	58,29	460	104,77
40,5	12,04	74	19,94	134	33,60	250	59,38	465	105,84
41,0	12,16	75	20,18	136	34,06	255	60,48	470	106,91
41,5	12,28	76	20,41	138	34,51	260	61,57	475	107,98
42,0	12,41	77	20,64	140	34,96	265	62,66	480	109,05
42,5	12,53	78	20,87	142	35,41	270	63,75	485	110,11
43,0	12,65	79	21,10	144	35,86	275	64,85	490	111,18
43,5	12,77	80	21,33	146	36,31	280	65,94	495	112,25
44,0	12,89	81	21,56	148	36,76	285	67,03	500	113,32
44,5	13,01	82	21,69	150	37,21	290	68,12	505	114,38
45,0	13,13	83	22,02	152	37,66	295	69,20	510	115,45
45,5	13,25	84	22,25	154	38,11	300	70,29	515	116,52
46,0	13,37	85	22,48	156	38,56	305	71,38	520	117,58
46,5	13,49	86	22,71	158	39,01	310	72,46	525	118,65
47,0	13,61	87	22,94	160	39,46	315	73,55	530	119,71
47,5	13,73	88	23,17	162	39,91	320	74,63	535	120,78
48,0	13,85	89	23,39	164	40,35	325	75,72	540	121,84
48,5	13,97	90	23,62	166	40,80	330	76,80	545	122,91
49,0	14,09	91	23,85	168	41,25	335	77,88	550	123,97
49,5	14,20	92	24,08	170	41,70	340	78,96	555	125,04
50	14,32	93	24,31	172	42,15	345	80,04	560	126,10
51	14,56	94	24,54	174	42,60	350	81,12	565	127,16
52	14,80	95	24,77	176	43,05	355	82,20	570	128,22
53	15,04	96	24,99	178	43,50	360	83,28	575	129,29
54	15,27	97	25,22	180	43,95	365	84,36	580	130,35
55	15,51	98	25,45	182	44,40	370	85,44	585	131,41

Окончание таблицы В.2

NP или NP _{hr}	α или α _{hr}	NP или NP _{hr}	α или α _{hr}	NP или NP _{hr}	α или α _{hr}	NP или NP _{hr}	α или α _{hr}	NP или NP _{hr}	α или α _{hr}
56	15,74	99	25,68	184	44,84	375	86,52	590	132,47
57	15,98	100	25,91	186	45,29	380	87,60	595	133,54
58	16,22	102	26,36	188	45,74	385	88,67	600	134,60
59	16,45	104	26,82	190	46,19	390	89,75	605	135,66
60	16,69	106	27,27	192	46,64	395	90,82	610	136,72

61	16,92	108	27,72	194	47,09	400	91,90	615	137,78
62	17,15	110	28,18	196	47,54	405	92,97	620	138,84
63	17,39	112	28,63	198	47,99	410	94,05	625	139,90
64	17,62	114	29,09	200	48,43	415	95,12	630	140,96
65	17,85	116	29,54	205	49,49	420	96,20	635	142,02
66	18,09	118	29,89	210	50,59	425	97,27	640	143,08
67	18,32	120	30,44	215	51,70	430	98,34	645	144,14
68	18,55	122	30,90	220	52,80	435	99,41	650	145,20
69	18,79	124	31,35	225	53,90	440	100,49	655	146,25
70	19,02	126	31,80	230	55,00	445	101,56	660	147,31
71	19,25	128	32,25	235	56,10	450	102,63	665	148,37
670	149,43	720	160,00	770	170,55	840	185,29	940	206,30
675	150,49	725	161,06	775	171,60	850	187,39	950	208,39
680	151,55	730	162,11	780	172,66	860	189,49	960	210,49
685	152,60	735	163,17	785	173,71	870	191,60	970	212,59
690	153,66	740	164,22	790	174,76	880	193,70	980	214,68
695	154,72	745	165,28	795	175,82	890	195,70	990	216,78
700	155,77	750	166,33	800	176,87	900	197,90	1000	218,87
705	156,83	755	167,39	810	178,98	910	200,00	1250	271,14
710	157,89	760	168,44	820	181,08	920	202,10	1600	343,90
715	158,94	765	169,50	830	183,19	930	204,20	2000	426,80

Приложение Г
(рекомендуемое)

Данные для расчета систем горячего водоснабжения

Таблица Г.1 — Относительная величина регулирующего объема при непрерывной работе насосной установки

K_{hr}^{sp} ($K_{hr}^{ht,sp}$)	Значения φ_1 , %, при коэффициентах часовой неравномерности K_{hr} (K_{hr}^{ht})									
	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0
1,0	6,7	12,3	17,1	21,2	25,0	32,6	38,5	47,2	53,5	58,2
1,1	2,0	7,2	12,0	16,6	20,8	28,6	34,6	43,8	50,4	55,2
1,2	—	3,3	7,9	12,3	16,0	24,1	30,6	40,3	47,2	52,5
1,3	—	1,2	4,6	8,6	12,4	21,2	27,0	37,2	44,2	49,8
1,4	—	—	2,2	5,8	9,4	17,2	24,0	34,2	41,4	47,2
1,5	—	—	—	3,1	6,3	14,0	20,7	31,1	38,8	44,7
1,6	—	—	—	1,2	4,6	11,4	18,2	28,8	36,6	43,2
1,7	—	—	—	—	2,4	9,0	15,8	26,2	34,0	40,4
1,8	—	—	—	—	0,8	6,8	13,0	24,0	31,8	38,2
1,9	—	—	—	—	—	4,8	10,8	21,4	29,6	36,0
2,0	—	—	—	—	—	3,4	8,9	19,1	27,2	33,8
2,2	—	—	—	—	—	0,6	5,6	15,2	23,6	30,2
2,4	—	—	—	—	—	—	3,1	11,8	19,8	26,5
2,6	—	—	—	—	—	—	1,2	9,0	16,8	23,2
2,8	—	—	—	—	—	—	0,6	6,4	13,8	20,2
3,0	—	—	—	—	—	—	—	4,4	11,2	17,6
3,5	—	—	—	—	—	—	—	0,4	6,0	12,0
4,0	—	—	—	—	—	—	—	—	2,6	7,4

Таблица Г.2 — Относительная величина регулирующего объема при равномерной и непрерывной работе насосной установки

K_{hr}^{sp} ($K_{hr}^{ht,sp}$)	Продолжительность равномерной подачи воды, %	Значения φ_2 , %, при коэффициентах часовой неравномерности K_{hr} (K_{hr}^{ht})									
		1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0
1,00	100	6,7	12,3	17,1	21,3	25,0	32,6	38,5	47,5	53,5	58,2
1,09	92	7,3	10,5	14,4	18,0	21,4	28,8	34,8	44,0	50,6	55,6
1,20	84	—	11,5	13,6	16,1	18,8	25,3	31,1	40,3	47,2	52,5
1,33	75	—	—	14,4	15,6	17,5	22,4	27,5	36,4	43,4	48,9
1,50	67	—	—	—	16,9	17,4	20,4	24,4	32,4	29,2	44,9
1,71	58	—	—	—	—	19,4	19,8	22,2	28,5	34,8	40,3
2,00	50	—	—	—	—	—	21,1	21,4	25,3	30,4	35,4
2,40	42	—	—	—	—	—	—	23,0	23,4	26,6	30,5
3,00	33	—	—	—	—	—	—	—	24,2	24,4	26,4
4,00	25	—	—	—	—	—	—	—	—	26,4	25,2
6,00	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33,5

Таблица Г.3 — Значения коэффициента k_{cir} для систем горячего водоснабжения

q^h/q^{cir}	k_{cir}
1,2	0,57
1,3	0,48
1,4	0,43
1,5	0,40
1,6	0,38
1,7	0,36
1,8	0,33
1,9	0,25
2,0	0,12
2,1 и более	0,00

Таблица Г.4 — Значения коэффициента k^t , учитывающего потери тепла трубами

Характеристика системы горячего водоснабжения	Значения коэффициента k^t	
	при наличии наружных распределительных сетей горячего водоснабжения от центрального теплового пункта (ЦТП)	без наружных распределительных сетей горячего водоснабжения
Без полотенцесушителей и с изолированными стояками	0,15	0,1
С полотенцесушителями и изолированными стояками	0,25	0,2
С полотенцесушителями и неизолированными стояками	0,35	0,3

Библиография

- [1] Водный кодекс Республики Беларусь от 15 июля 1998 г. № 191-3.
- [2] Закон Республики Беларусь «О питьевом водоснабжении» от 24 июня 1999 г. № 271-3.
- [3] Санитарные нормы и правила Республики Беларусь
СанПин 2.1.4.12-23-2006 Санитарная охрана и гигиенические требования к качеству воды источников нецентрализованного питьевого водоснабжения населения.
- [4] Санитарные нормы и правила Республики Беларусь
СанПин 10-124 РБ 99 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
- [5] Санитарные правила Республики Беларусь
СП 2.1.4.12-3-2005 Санитарные правила для хозяйственно-питьевых водопроводов.
- [6] Санитарные нормы и правила Республики Беларусь
СанПин 2.2.4/2.1.8.10-32-2002 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.
- [7] Санитарные нормы и правила Республики Беларусь
СанПин 2.2.4/2.1.8.10-33-2002 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий.
- [8] Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением
Утверждены постановлением МЧС Республики Беларусь от 27 декабря 2005 г. № 56.
- [9] Санитарные нормы и правила Республики Беларусь
СанПин 10-113 РБ 99 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения.