

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ

СНиП 2.04.07-86*

МИНСТРОЙ РОССИИ

МОСКВА 1994

РАЗРАБОТАНЫ ВНИПИэнергопромом (канд. техн. наук *Я.А. Ковылянский* - руководитель темы; *Л.И. Жуковская, А.И. Коротков, В.И. Трахтенберг, А.И. Михельсон, А.А. Шереметова, Л.И. Макарова*) и ВГНИПИ Теплоэлектропроект Минэнерго СССР (*И.В. Беляйкина*); ВНИПИ Теплопроект Минмонтажспецстроя СССР (*В.В. Попова, Л.А. Ставрицкая*); МНИИТЭП ГлавАПУ Мосгорисполкома (канд. техн. наук *В.И. Ливчак*), ЦНИИЭП инженерного оборудования Госгражданстроя (*О.Г. Лоодус, Э.А. Качура*) с участием ВТИ им. Ф.Э. Дзержинского Минэнерго СССР, Донецкого Промстройинипроекта, НИИОСП им. Н.М. Герсевича Госстроя СССР, ЦНИИЭП жилища и ЦНИИЭП учебных зданий Госгражданстроя.

ВНЕСЕНЫ Министерством энергетики и электрификации СССР.

ПОДГОТОВЛЕНА К УТВЕРЖДЕНИЮ Управлением стандартизации и технических норм в строительстве Госстроя СССР (*Г.М. Хорин, И.М. Губакина, В.А. Глухарев*).

СНиП 2.04.07-86* является переизданием СНиП 2.04.07-86 с изменением № 1, утвержденным постановлением Госстроя России от 21 января 1994 г. № 18-4 и с учетом изменений вызванных введением в действие СНиП 2.04.14-88.

Внесено изменение № 2, утвержденное постановлением Госстроя России от 12 октября 2001 г. № 116 и введенное в действие с 01.01.2002 г.

Номера пунктов и приложений, в которые внесены изменения, отмечены звездочкой.

Государственный строительный комитет СССР (Госстрой СССР)	Строительные нормы и правила	СНиП 2.04.07-86*
	Тепловые сети	Взамен СНиП Ц-Г.10-73*

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1.* Настоящие нормы следует соблюдать при проектировании тепловых сетей, транспортирующих горячую воду с температурой до 200 °С и давлением P_y до 2,5 МПа и водяной пар с температурой до 440 °С и давлением P_y до 6,3 МПа, и сооружений на них (насосных, павильонов и др.).

Требования норм распространяются на водяные (включая сети горячего водоснабжения), паровые и конденсатные тепловые сети от выходных задвижек наружных коллекторов или стен источников теплоты до выходной запорной арматуры тепловых пунктов зданий и сооружений.

При проектировании тепловых сетей и сооружений на них следует также соблюдать требования других нормативных документов, утвержденных или согласованных с Минстроем России.

Пункт 1.2 исключить.

1.3. Для тепловых сетей районов с расходом теплоты 100 МВт и более, как правило, следует предусматривать ремонтно-эксплуатационные базы.

2. ТЕПЛОВЫЕ ПОТОКИ

2.1. Максимальные тепловые потоки на отопление $Q_{отmax}$, вентиляцию Q_{vmax} и горячее водоснабжение Q_{hmmax} жилых, общественных и производственных зданий следует принимать при проектировании тепловых сетей по соответствующим проектам.

При отсутствии проектов допускается определять тепловые потоки в соответствии с требованиями п. 2.4.

2.2. Максимальные тепловые потоки на технологические процессы и количество возвращаемого конденсата надлежит принимать по проектам промышленных предприятий.

При определении суммарного максимального теплового потока для предприятий следует учитывать несовпадение максимумов тепловых потоков на технологические процессы с учетом отраслевой принадлежности промпредприятий и соотношения тепловых нагрузок каждой отрасли в структуре теплоснабжения района.

2.3. Средние тепловые потоки на горячее водоснабжение Q_{hm} зданий следует определять по нормам расхода горячей воды в соответствии со СНиП 2.04.01-85.

Внесены Министерством энергетики и электрификации СССР	Утверждены постановлением Государственного строительного комитета СССР от 30 декабря 1986 г. № 75	Срок введения в действие 1 января 1988 г.
---	--	--

2.4.* Тепловые потоки при отсутствии проектов отопления, вентиляции и горячего водоснабжения зданий и сооружений определяются:

для предприятий - по укрупненным ведомственным нормам, утвержденным в установленном порядке, либо по проектам аналогичных предприятий;

для жилых районов городов и других населенных пунктов - по формулам:

а) максимальный тепловой поток, Вт, на отопление жилых и общественных зданий

$$Q_{o\max} = q_o A(1 + k_1); \quad (1)$$

б) максимальный тепловой поток, Вт, на вентиляцию общественных зданий

$$Q_{v\max} = k_1 k_2 q_o A; \quad (2)$$

в) средний тепловой поток, Вт, на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий

$$Q_{hm} = \frac{1,2m(a+b)(55-t_c)}{24 \cdot 3,6}; \quad (3)$$

или

$$Q_{hm} = q_h m; \quad (4)$$

г) максимальный тепловой поток, Вт, на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий

$$Q_{h\max} = 2,4 Q_{hm}, \quad (5)$$

где k_1 - коэффициент, учитывающий тепловой поток на отопление общественных зданий; при отсутствии данных следует принимать равным 0,25;

k_2 - коэффициент, учитывающий тепловой поток на вентиляцию общественных зданий; при отсутствии данных следует принимать равным: для общественных зданий, построенных до 1985 г. - 0,4, после 1985 г. - 0,6.

2.5. Средний тепловой поток на отопление жилых районов населенных пунктов, Вт, следует определять по формуле

$$Q_{om} = Q_{o\max} \frac{t_i - t_{om}}{t_i - t_o}; \quad (6)$$

то же, на вентиляцию, Вт, при t_o

$$Q_{vm} = Q_{v\max} \frac{t_i - t_{om}}{t_i - t_o}. \quad (7)$$

2.6*. Средний тепловой поток, Вт, на горячее водоснабжение жилых районов населенных пунктов в неотапливаемый период следует определять по формуле:

$$Q_{hm}^s = Q_{hm} \frac{55 - t_c^s}{55 - t_c} \beta. \quad (8)$$

2.7. При определении суммарных тепловых потоков жилых и общественных зданий присоединяемых к тепловым сетям, следует учитывать также тепловые потоки на горячее водоснабжение существующих зданий подлежащих централизованному теплоснабжению, в том числе не имеющих централизованных систем горячего водоснабжения или оборудованных газовыми колонками.

2.8*. Потери теплоты в тепловых сетях следует определять расчетом с учетом тепловых потерь через изолированные поверхности трубопроводов и со среднегодовыми утечками теплоносителя.

2.9*. Годовые расходы теплоты жилыми и общественными зданиями следует определять по рекомендуемому [приложению 22*](#).

Годовые расходы теплоты предприятиями определяются исходя из числа дней работы предприятия в году, количества смен работы в сутки с учетом режима теплоснабжения предприятия. Для действующих предприятий годовые расходы теплоты допускается определять по эксплуатационным данным или по ведомственным нормам.

3. СХЕМЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, СИСТЕМЫ СБОРА И ВОЗВРАТА КОНДЕНСАТА

СХЕМЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

3.1*. В тепловых сетях должно предусматриваться резервирование подачи теплоты потребителям за счет совместной работы источников теплоты, прокладки резервных трубопроводов, а также устройства перемычек между тепловыми сетями смежных районов.

3.2. Для зданий, в которых не допускаются перерывы в подаче теплоты (больницы, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи и т.п., устанавливаемые в задании на проектирование), следует предусматривать резервирование, обеспечивающее 100 % подачу теплоты сетями. Допускается предусматривать местные резервные источники теплоты.

3.3. Для предприятий, в которых не допускаются перерывы в теплоснабжении, следует предусматривать резервирование подачи теплоты тепловыми сетями.

Расчетные аварийные расходы теплоты следует принимать в соответствии с режимом работы предприятий. Допускается предусматривать местные резервные источники теплоты.

Примечание: Номенклатура зданий и сооружений предприятий, для которых не допускаются перерывы в подаче теплоты, должна устанавливаться министерствами и ведомствами, в ведении которых они находятся, и указываться в задании на проектирование тепловых сетей.

3.4. Выбор системы теплоснабжения следует определять на основании технико-экономических расчетов с учетом качества исходной воды, степени обеспеченности ею и поддержания требуемого качества горячей воды у потребителей.

Для открытых и закрытых систем теплоснабжения с вакуумной деаэрацией следует использовать воду по ГОСТ 2874-82.

Для закрытых систем теплоснабжения при наличии термической деаэрации допускается использовать техническую воду.

Использование доочищенных хозяйственно-питьевых сточных вод не допускается.

3.5. Водяные тепловые сети надлежит принимать, как правило, двухтрубными, подающими одновременно теплоту на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и технологические нужды. Одно- и трехтрубные тепловые сети допускается принимать при технико-экономическом обосновании.

Самостоятельные тепловые сети для присоединения технологических потребителей теплоты допускается предусматривать, если качество и параметры теплоносителя отличаются от принятых в тепловых сетях.

Технологические аппараты, от которых могут поступать в общие тепловые сети вредные вещества, должны присоединяться к тепловым сетям через водонагреватели с дополнительным промежуточным циркуляционным контуром между аппаратом и водоподогревателем при обеспечении давления в промежуточном контуре ниже, чем в тепловой сети. При этом следует предусматривать установку пробоотборных точек для контроля за наличием вредных примесей.

3.6*. Расчетный расход воды для подпитки водяных тепловых сетей, емкость баков-аккумуляторов в открытых системах теплоснабжения и баков запаса подпиточной воды - в закрытых, а также требования по их установке приведены в обязательном [приложении 23](#).

3.7. Баки-аккумуляторы горячей воды у потребителей должны предусматриваться в системах горячего водоснабжения промышленных предприятий для выравнивания сменного графика потребления воды объемами, имеющими сосредоточенные кратковременные расходы воды на горячее водоснабжение.

Для объектов промышленных предприятий, имеющих отношение среднего теплового потока на горячее водоснабжение к максимальному тепловому потоку на отопление меньше 0,2, баки-аккумуляторы не устанавливаются.

3.8. Системы горячего водоснабжения потребителей должны присоединяться к двухтрубным водяным тепловым сетям в открытых системах теплоснабжения непосредственно к подающему и обратному трубопроводам, а в закрытых - через водоподогреватели.

Системы горячего водоснабжения потребителей к паровым сетям должны присоединяться через пароводяные водоподогреватели.

3.9. Системы отопления и вентиляции потребителей должны присоединяться к двухтрубным водяным тепловым сетям непосредственно (зависимая схема присоединения).

По независимой схеме, предусматривающей установку в тепловых пунктах водоподогревателей, допускается присоединять при обосновании системы отопления и

вентиляции зданий 12 этажей и выше и других потребителей, если независимое присоединение обусловлено гидравлическим режимом работы тепловых сетей.

3.10. Присоединение потребителей с расходом теплоты менее 4 МВт к тепловым сетям с тепловым потоком более 100 МВт, как правило, не допускается.

СИСТЕМЫ СБОРА И ВОЗВРАТА КОНДЕНСАТА

3.11. Системы сбора и возврата конденсата источнику теплоты следует предусматривать закрытыми; при этом избыточное давления в сборных баках конденсата должно быть не менее 0,005 МПа

Открытые системы сбора и возврата конденсата допускается предусматривать при количестве возвращаемого конденсата менее 10 т/ч и расстоянии до источника теплоты до 0,5 км.

3.12. Отказ от полного возврата конденсата должен быть обоснован.

3.13. Возврат конденсата от потребителей должен предусматриваться за счет избыточного давления за конденсатоотводчиками, а при недостаточном давлении - за счет установки для одного или группы потребителей сборных баков конденсата и насосов для перекачки конденсата.

3.14. Возврат конденсата конденсатоотводчиками по общей сети допускается применять при разнице в давлении пара перед конденсатоотводчиками не более 0,3 МПа.

При возврате конденсата насосами число насосов, подающих конденсат в общую сеть, не ограничивается.

Параллельная работа насосов и конденсатоотводчиков, отводящих конденсат от потребителей пара на общую конденсатную сеть, не допускается.

3.15. Напорные конденсатопроводы следует рассчитывать по максимальному часовому расходу конденсата, исходя из условий работы трубопроводов полным сечением при всех режимах возврата конденсата и предохранения их от опорожнения при перерывах в подаче конденсата. Давление в сети конденсатопроводов при всех режимах должно приниматься избыточным. Конденсатопроводы от конденсатоотводчиков до сборных баков конденсата следует рассчитывать с учетом образования пароводяной смеси.

3.16. Удельные потери давления на трение в конденсатопроводах после насосов подлежат принимать не более 100 Па/м.

Конденсатопроводы после конденсатоотводчиков следует рассматривать по разнице между давлением за конденсатоотводчиками и давлением в сборном баке конденсата (или в расширительном бачке) с учетом высоты подъема конденсата.

Эквивалентная шероховатость внутренней поверхности конденсатопроводов должна приниматься 0,001 м.

3.17*. Емкость сборных баков конденсата должна приниматься не менее 10 максимального расхода конденсата. Число баков при круглогодичной работе надлежит принимать не менее двух, емкостью по 50 % каждый; при сезонной работе, а также при максимальном расходе конденсата до 5 т/ч допускается установка одного бака.

При контроле качества конденсата число баков следует принимать не менее трех с емкостью каждого, обеспечивающей по времени проведение анализа конденсата по всем необходимым показателям (п. 3.20), но не менее 30-минутного максимального поступления конденсата.

3.18. Подача (производительность) насосов для перекачки конденсата должна определяться по максимальному часовому расходу конденсата.

Напор насоса должен определяться по величине потери давления в конденсатопроводе с учетом высоты подъема конденсата от насосной до сборного бака и величины избыточного давления в сборных баках.

Внимание!!! Настоящий нормативный документ не является официальным изданием!
Справочно-информационная система по строительству НОУ-ХАУС <http://www.know-house.ru/>

Напор насосов, подающих конденсат в общую сеть, должен определяться с учетом условий их параллельной работы при всех режимах возврата конденсата.

Число насосов в каждой насосной следует принимать не менее двух, один из которых является резервным.

3.19. Постоянный и аварийный сброс конденсата в системы дождевой или бытовой канализации допускается после охлаждения его до температуры 40 °С. При сбросе в систему производственной канализации с постоянными стоками конденсат допускается не охлаждать.

3.20*. Возвращаемый от потребителей к источнику теплоты конденсат должен отвечать требованиям Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Минэнерго СССР.

Температура возвращаемого конденсата для закрытых систем не нормируется, для открытых - принимается не менее 95 °С.

Возврат конденсата с температурой ниже 95 °С для открытых систем допускается при обосновании.

3.21. В системах сбора и возврата конденсата следует предусматривать использование его теплоты для собственных нужд предприятия.

4. ТЕПЛОНОСИТЕЛИ И ИХ ПАРАМЕТРЫ. РЕГУЛИРОВАНИЕ ОТПУСКА ТЕПЛОТЫ

4.1. В системах централизованного теплоснабжения для отопления, вентиляции и горячего водоснабжения жилых, общественных и производственных зданий в качестве теплоносителя следует, как правило, принимать воду. Следует также проверять возможность применения воды как теплоносителя для технологических процессов.

Применение для предприятий в качестве единого теплоносителя пара для технологических процессов, отопления, вентиляции и горячего водоснабжения допускается при технико-экономическом обосновании.

Пункт 4.2 исключить.

4.3. Температура воды в системах горячего водоснабжения должна приниматься в соответствии со СНиП 2.04.01-85.

Пункт 4.4 исключить.

4.5. Регулирование отпуска теплоты предусматривается: центральное - на источнике теплоты, групповое - в узлах регулирования или в ЦТП, индивидуальное в ИТП.

Для водяных тепловых сетей следует принимать, как правило, качественное регулирование отпуска теплоты по нагрузке отопления или по совмещенной нагрузке отопления и горячего водоснабжения согласно графику изменения температуры воды в зависимости от температуры наружного воздуха.

При обосновании допускается регулирование отпуска теплоты - количественное, а также качественно-количественное.

4.6. При центральном качественном регулировании в системах теплоснабжения с преобладающей (более 65 %) жилищно-коммунальной нагрузкой следует принимать регулирование по совмещенной нагрузке отопления и горячего водоснабжения, а при тепловой нагрузке жилищно-коммунального сектора менее 65 % от суммарной тепловой нагрузки и доле средней нагрузки горячего водоснабжения менее 15 % от расчетной нагрузки отопления - регулирование по нагрузке отопления.

В обоих случаях центральное качественное регулирование отпуска теплоты ограничивается наименьшими температурами воды в подающем трубопроводе, необходимыми для подогрева воды, поступающей в системы горячего теплоснабжения потребителей:

для закрытых систем теплоснабжения - не менее 70 °С;

для открытых систем теплоснабжения - не менее 60 °С.

Примечание: При центральном качественном регулировании по совмещенной нагрузке отопления и горячего водоснабжения точка излома графика температур воды в подающем и обратном трубопроводах должна приниматься при температуре наружного воздуха, соответствующей точке излома графика регулирования по нагрузке отопления.

4.7. Для отдельных водяных тепловых сетей от одного источника теплоты к предприятиям и жилым районам допускается предусматривать разные графики температур воды:

для предприятий - по нагрузке отопления;

для жилых районов - по совмещенной нагрузке отопления и горячего водоснабжения.

4.8. При расчете графиков температур принимаются: начало и конец отопительного периода при температуре наружного воздуха 8 °С; усредненная расчетная температура внутреннего воздуха отапливаемых зданий для жилых районов 18 °С, для зданий предприятий - 16 °С.

4.9. В зданиях общественного и производственного назначения, для которых предусматривается снижение температуры воздуха в ночное и нерабочее время, следует обеспечивать регулирование температуры или расхода теплоносителя в тепловых пунктах.

Пункт 4.10 исключить.

5. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ И РЕЖИМЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

5.1. Расчетный расход сетевой воды для определения диаметров труб в водяных тепловых сетях при качественном регулировании отпуска теплоты следует определять отдельно для отопления, вентиляции и горячего водоснабжения по формулам, приведенным в п. 5.2. с последующим суммированием этих расходов воды по формулам, приведенным в п. 5.3.

5.2*. Расчетные расходы воды, кг/ч., следует определять по формулам:

а) на отопление

$$G_{o\max} = \frac{3,6Q_{o\max}}{c(\tau_1 - \tau_2)}; \quad (9)$$

б) на вентиляцию

$$G_{v\max} = \frac{3,6Q_{v\max}}{c(\tau_1 - \tau_2)}; \quad (10)$$

в) на горячее водоснабжение в открытых системах теплоснабжения:
средний -

$$G_{hm} = \frac{3,6Q_{hm}}{c(\tau_h - \tau_c)}; \quad (11)$$

максимальный -

$$G_{h\max} = \frac{3,6Q_{h\max}}{c(\tau_h - \tau_c)}; \quad (12)$$

г) на горячее водоснабжение в закрытых системах теплоснабжения:
средний, при параллельной схеме присоединения водоподогревателей:

$$G_{hm} = \frac{3,6Q_{hm}}{c(\tau_1' - \tau_3')}; \quad (13)$$

максимальный -

$$G_{hmax} = \frac{3,6Q_{hmax}}{c(\tau_1' - \tau_3')}; \quad (14)$$

средний, при двухступенчатых схемах присоединения водоподогревателей:

$$G_{hm} = \frac{3,6Q_{hm}}{c(\tau_1 - \tau_2)} \left(\frac{55 - t'}{55 - t_c} + 0,2 \right); \quad (15)$$

максимальный, при двухступенчатых схемах присоединения водоподогревателей:

$$G_{hmax} = \frac{3,6 \cdot 0,55Q_{hmax}}{c(\tau_1' - \tau_2')}; \quad (16)$$

5.3. Суммарные расчетные расходы сетевой воды, кг/ч, в двухтрубных тепловых сетях в открытых и закрытых системах теплоснабжения при качественном регулировании отпуска теплоты следует определять по формуле:

$$G_d = G_{o\max} + G_{v\max} + k_3 G_{hm}. \quad (17)$$

Коэффициент k_3 , учитывающий долю среднего расхода воды на горячее водоснабжение при регулировании по нагрузке отопления, следует принимать по [табл.2](#). При регулировании по совмещенной нагрузке отопления и горячего водоснабжения коэффициент k_3 принимается равным 0.

Т а б л и ц а 2

Системы теплоснабжения с тепловым потоком	Значение коэффициента, k_3
Открытая, МВт:	
100 и более	0,6
менее 100	0,8
Закрытая, МВт:	
100 и более	1,0
менее 100	1,2
П р и м е ч а н и е . Для закрытых систем теплоснабжения при регулировании по нагрузке отопления и тепловом потоке менее 100 МВт при наличии баков-аккумуляторов у потребителей коэффициент k_3 следует принимать равным 1.	

$$\frac{Q_{h\max}}{Q_{0\max}} > 1,0$$

Для потребителей при $\frac{Q_{h\max}}{Q_{0\max}}$ при отсутствии баков-аккумуляторов, а также с тепловым потоком 10 МВт и менее суммарный расчетный расход воды следует определять по формуле

$$G_d = G_{0\max} + G_{v\max} + G_{h\max}. \quad (18)$$

5.4. Расчетный расход воды, кг/ч, в двухтрубных водяных тепловых сетях в неотапительный период следует определять по формуле

$$G_d = \beta G_{h\max}. \quad (19)$$

При этом максимальный расход воды на горячее водоснабжение, кг/ч, определяется для открытых систем теплоснабжения по [формуле \(12\)](#) при температуре холодной воды

в неотапливаемый период, а для закрытых систем при всех схемах присоединения водоподогревателей горячего водоснабжения - по [формуле \(14\)](#).

Расход воды в обратном трубопроводе двухтрубных водяных тепловых сетей открытых систем теплоснабжения принимается в размере 10 % от расчетного расхода воды, определенного по [формуле \(19\)](#).

5.5*. Расчетный расход воды для определения диаметров подающих и циркуляционных трубопроводов и гидравлические расчеты в сетях горячего водоснабжения следует определять в соответствии со СНиП 2.04.01-85.

5.6. Суммарный расчетный расход пара в паровых тепловых сетях обеспечивающих предприятия с различными суточными режимами работы, следует определять с учетом несовпадения максимальных часовых расходов пара отдельными предприятиями.

При отсутствии проектных суточных графиков расхода пара допускается к суммарному расходу пара вводить понижающий коэффициент 0,9.

Для паропроводов насыщенного пара в суммарном расчетном расходе должно учитываться дополнительное количество пара для возмещения конденсации пара за счет потерь теплоты в трубопроводах.

5.7*. Формулы для расчета трубопроводов тепловых сетей приведены в рекомендуемом [приложении 4](#). Эквивалентную шероховатость внутренней поверхности стальных труб следует принимать:

для паровых тепловых сетей - $k_e = 0,0002$ м;

для водяных тепловых сетей - $k_e = 0,0005$ м;

для сетей горячего водоснабжения - $k_e = 0,001$ м.

Применение для расчета действующих тепловых сетей более высоких значений эквивалентных шероховатостей допускается только при подтверждении их фактической величины специальными испытаниями.

5.8. Удельные потери давления на трение при гидравлических расчетах водяных тепловых сетей следует определять на основании технико-экономических расчетов.

Величину удельных потерь давления для расчета действующих тепловых сетей допускается принимать на основании результатов испытаний.

Паровые тепловые сети следует рассчитывать по разнице давлений пара между источником теплоты и потребителями.

5.9. Диаметры подающего и обратного трубопроводов двухтрубных водяных тепловых сетей при совместной подаче теплоты на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение должны приниматься, как правило, одинаковыми.

5.10*. Условный проход труб D_y независимо от расчетного расхода теплоносителя должен приниматься в тепловых сетях - не менее 32 мм, а для циркуляционных трубопроводов горячего водоснабжения - не менее 25 мм.

5.11. Статическое давление в системах теплоснабжения при теплоносителе воде не должно превышать допускаемое давление в оборудовании источника теплоты, в водяных тепловых сетях, в оборудовании тепловых пунктов и в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения потребителей, непосредственно присоединенных к тепловым сетям, и обеспечивать заполнение их водой.

Если статическое давление превышает допустимые пределы, то следует предусматривать деление водяных тепловых сетей на независимые зоны. Для поддержания статического давления в сетях, отключенных от источника теплоты, в узлах деления (узлах рассечки) следует предусматривать подпиточные устройства с использованием для подпитки воды из тепловых сетей смежной зоны, присоединенной к источнику теплоты.

Статическое давление должно определяться условно для температуры воды до 100 °С.

5.12. Давление воды в подающих трубопроводах водных тепловых сетей при работе сетевых насосов должно приниматься исходя из условий не вскипания воды при ее максимальной температуре в любой точке подающего трубопровода, в оборудовании источника теплоты и в приборах систем потребителей, непосредственно присоединенных к тепловым сетям.

5.13. Давление воды в обратных трубопроводах водяных тепловых сетей при работе сетевых насосов должно быть избыточным (не менее 0,05 МПа), не превышать допустимого давления в системах потребителей и обеспечивать заполнение местных систем.

5.14. Давление воды в обратных трубопроводах водяных тепловых сетей открытых систем теплоснабжения в неотапительный период, а также в подающем и циркуляционном трубопроводах сетей горячего водоснабжения следует принимать не менее чем на 0,05 МПа больше статического давления систем горячего водоснабжения потребителей.

5.15. Давление и температура воды на отсасывающих патрубках сетевых, подпиточных, подкачивающих и смесительных насосов не должны превышать допустимых по условиям прочности конструкций насосов.

5.16. Гидравлические режимы водяных тепловых сетей (пъезометрические графики) следует разрабатывать для отопительного и неотапительного периодов, а также для аварийных режимов.

Для открытых систем теплоснабжения дополнительно разрабатываются два режима: при максимальном водоразборе из подающего и обратного трубопроводов в отопительный период.

5.17*. Расходы воды, кг/ч, в тепловых сетях открытых систем теплоснабжения для разработки гидравлических режимов при максимальном водоразборе из подающего или обратного трубопроводов определяются по формуле

$$G_d = G_{omax} + G_{vmax} + k_d G_{hm}, \quad (20)$$

где k_d - коэффициент, определяемый по расчету с учетом изменения среднего расхода воды на горячее водоснабжение в зависимости от температурного графика регулирования отпуска теплоты и режима водоразбора из тепловой сети. При отсутствии данных допускается определять по [табл. 3](#).

Т а б л и ц а 3

Режим водозабора	Трубопровод	Значение коэффициента k_d при центральном качественном регулировании	
		по нагрузке отопления	по совмещенной нагрузке отопления и горячего водоснабжения
Максимальный: из подающего трубопровода	Подающий	1	1,4
	Обратный	-1,4	-1
из обратного трубопровода	Подающий	0,6	1,2
	Обратный	-1,8	-1,2

5.18. Напор сетевых насосов следует определять для отопительного и неотапительного периодов и принимать равным сумме потерь давления в установках на источнике теплоты, в подающем и обратном трубопроводах от источника теплоты до наиболее удаленного потребителя и в системе потребителя (включая потери в тепловых пунктах и насосных) при суммарных расчетных расходах воды.

Напор подкачивающих насосов на подающем и обратном трубопроводах следует определять по пьезометрическим графикам при максимальных расходах воды в

трубопроводах с учетом гидравлических потерь в оборудовании и трубопроводах источника теплоты.

При установке на тепловых сетях подкачивающих насосов напор сетевых насосов на источниках теплоты следует уменьшать на величину рабочего напора подкачивающего насоса.

5.19. Напор подпиточных насосов должен определяться из условий поддержания в водяных тепловых сетях статического давления и проверяться для условий работы сетевых насосов в отопительный и неотопительный периоды.

Примечание. Допускается предусматривать установку отдельных групп подпиточных насосов с различными напорами для отопительного, неотопительного периодов и для статического режима.

5.20. Напор смесительных насосов (на перемычке) следует определять по наибольшему возможному перепаду давлений между подающим и обратным трубопроводами в узле установки насоса.

5.21*. Подачу (производительность) сетевых и подкачивающих (рабочих) насосов следует принимать:

а) насосов для открытых систем теплоснабжения в отопительный период - по суммарному расчетному расходу воды, определяемому по [формуле \(17\)](#);

б) на подающих трубопроводах тепловых сетей для открытых систем теплоснабжения в отопительный период - по суммарному расчетному расходу воды, определяемому по [формуле \(20\)](#), при $k_4 = 1,4$; подкачивающих насосов на обратных трубопроводах - по [формуле \(17\)](#) при $k_3 = 0,6$;

в) для закрытых и открытых систем теплоснабжения в неотопительный период - по максимальному расходу воды на горячее водоснабжение в неотопительный период - [формуле \(19\)](#).

Примечание. При определении производительности сетевых насосов в открытых системах теплоснабжения следует проверять необходимость учета дополнительного расхода воды для вакуумных деаэраторов.

5.22. Подачу (производительность) рабочих подпиточных насосов в закрытых системах теплоснабжения следует принимать равной расчетному расходу воды на компенсацию утечки из тепловой сети ([приложение 23*](#)), а в открытых системах - равной сумме максимального расхода воды на горячее водоснабжение [[формула \(12\)](#)] и расчетного расхода воды на компенсацию утечки ([приложение 23*](#)).

5.23. Число насосов следует принимать:

сетевых - не менее двух, один из которых является резервным при пяти рабочих сетевых насосах в одной группе резервный насос допускается не устанавливать;

подкачивающих и смесительных - не менее трех, один из которых является резервным, при этом резервный насос предусматривается независимо от числа рабочих насосов;

подпиточных - в закрытых системах теплоснабжения не менее двух, один из которых является резервным, в открытых системах - не менее трех, один из которых также является резервным;

в узлах деления водяной тепловой сети на зоны (в узлах рассечки) допускается в закрытых системах теплоснабжения устанавливать один подпиточный насос без резерва, а в открытых системах - один рабочий и один резервный.

Число насосов уточняется с учетом их совместной работы на тепловую сеть.

5.24. Перепад давлений на вводе двухтрубных водяных тепловых сетей в здания при определении напора сетевых насосов (при элеваторном присоединении систем отопления) следует принимать равным расчетным потерям давления на вводе и в местной системе с коэффициентом 1,5, но не менее 0,15 МПа.

11. ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ

11.1. Тепловые пункты подразделяются на:

индивидуальные тепловые пункты (ИТП) - для присоединения систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и технологических теплоиспользующих установок одного здания или его части;

центральные тепловые пункты (ЦТП) - то же, двух или более зданий.

11.2*. В тепловых пунктах предусматривается размещение оборудования, арматуры, приборов контроля, управления и автоматизации, посредством которых осуществляется:

преобразование вида теплоносителя или его параметров;

контроль параметров теплоносителя;

учет тепловых потоков, расходов теплоносителя и конденсата;

регулирование расхода теплоносителя и распределение по системам потребления теплоты (через распределительные сети в ЦТП или непосредственно в системы ИТП);

защита местных систем от аварийного повышения параметров теплоносителя;

заполнение и подпитка систем потребления теплоты;

сбор, охлаждение, возврат конденсата и контроль его качества;

аккумулирование теплоты;

водоподготовка для систем горячего водоснабжения.

В тепловом пункте в зависимости от его назначения и местных условий могут осуществляться все перечисленные мероприятия или только их часть.

Приборы контроля параметров теплоносителя и учета расхода теплоты следует предусматривать во всех тепловых пунктах.

11.3. Устройство ИТП обязательно для каждого здания независимо от наличия ЦТП, при этом в ИТП предусматриваются только те мероприятия, которые необходимы для присоединения данного здания и не предусмотрены в ЦТП.

11.4. В закрытых и открытых системах теплоснабжения необходимость устройства ЦТП для жилых и общественных зданий должна быть обоснована технико-экономическим расчетом.

Для промышленных и сельскохозяйственных предприятий при теплоснабжении от внешних источников теплоты и числе зданий более одного устройство ЦТП является обязательным.

11.5. В помещениях тепловых пунктов допускается размещать оборудование санитарно-технических систем зданий и сооружений, в том числе повысительные насосные установки, подающие воду на хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды.

11.6. Основные требования к размещению трубопроводов, оборудования и арматуры в тепловых пунктах следует принимать по рекомендуемому [приложению 7](#).

11.7. Присоединение потребителей теплоты к тепловым сетям в тепловых пунктах следует предусматривать по схемам, обеспечивающим минимальный расход воды в тепловых сетях, а также экономию теплоты за счет применения регуляторов расхода теплоты и ограничителей максимального расхода сетевой воды, корректирующих насосов или элеваторов с автоматическим регулированием, снижающих температуру воды, поступающей в системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

При закрытых системах теплоснабжения в зависимости от соотношения максимальных тепловых потоков на горячее водоснабжение и отопление присоединение водоподогревателей горячего водоснабжения следует принимать:

$$\frac{Q_{h\max}}{Q_{o\max}} = 0,2 - 1,0$$

при $Q_{o\max}$ - двухступенчатые схемы;

при остальных соотношениях - одноступенчатую параллельную.

Внимание!!! Настоящий нормативный документ не является официальным изданием!

Справочно-информационная система по строительству НОУ-ХАУС <http://www.know-house.ru/>

11.8. Расчетная температура воды в подающих трубопроводах после ЦТП при присоединении систем отопления зданий по зависимой схеме должна приниматься равной расчетной температуре воды в подающем трубопроводе тепловых сетей до ЦТП, а при независимой схеме - не более чем на 20 °С ниже принятой в системах до водоподогревателя, но не выше 150 °С.

Самостоятельные трубопроводы от ЦТП для присоединения систем вентиляции при независимой схеме присоединения систем отопления допускаются только при максимальном тепловом потоке на вентиляцию более 50 % максимального теплового потока на отопление.

11.9. При расчете поверхности нагрева водо-водяных водоподогревателей для систем горячего водоснабжения и отопления температуру воды в подающем трубопроводе тепловой сети следует принимать равной температуре в точке излома графика температур воды или минимальной температуре воды, если отсутствует излом графика температур, а для систем отопления - также температуру воды, соответствующую расчетной температуре наружного воздуха для проектирования отопления. В качестве расчетной следует принимать большую из полученных величин поверхности нагрева.

11.10. При расчете поверхности нагрева водоподогревателей горячего водоснабжения температуру нагреваемой воды на выходе из водоподогревателя в систему горячего водоснабжения следует принимать равной 60 °С.

11.11. Для скоростных секционных водо-водяных водоподогревателей следует принимать противоточную схему потоков теплоносителей, при этом греющая вода из тепловой сети должна поступать:

- в водоподогреватели систем отопления - в трубки;
- то же, горячего водоснабжения - в межтрубное пространство.

В пароводяные водоподогреватели пар должен поступать в межтрубное пространство.

Для систем горячего водоснабжения при паровых тепловых сетях допускается применять емкие водоподогреватели, используя их в качестве баков-аккумуляторов горячей воды при условии соответствия их емкости, требуемой при расчете для баков-аккумуляторов.

Кроме скоростных водоподогревателей допускается применять водоподогреватели других типов, имеющие технические и эксплуатационные характеристики не ниже, чем у скоростных, в том числе пластинчатые.

11.12*. Число водо-водяных водоподогревателей следует принимать:

два параллельно включенных, каждый из которых должен рассчитываться на 100 % теплового потока - для систем отопления зданий не допускающих перерывов в подаче теплоты;

два, рассчитанных на 75 % теплового потока каждый, - для систем отопления зданий, сооружаемых в Северной строительной-климатической зоне;

один - для остальных систем отопления;

два параллельно включенных в каждой ступени подогрева, рассчитанных на 50 % теплового потока каждый, - для систем горячего водоснабжения.

При максимальном тепловом потоке на горячее водоснабжение до 2 МВт допускается предусматривать в каждой системе подогрева один водоподогреватель горячего водоснабжения, кроме зданий, не допускающих перерывов в подаче теплоты на горячее водоснабжение.

Для промышленных и сельскохозяйственных предприятий установка двух параллельно включенных водоподогревателей горячего водоснабжения в каждой ступени для хозяйственно-бытовых нужд может предусматриваться только для производств, не допускающих перерывов в подаче горячей воды.

Внимание!!! Настоящий нормативный документ не является официальным изданием!

Справочно-информационная система по строительству НОУ-ХАУС <http://www.know-house.ru/>

При установке в системах отопления, вентиляции или горячего водоснабжения пароводяных водоподогревателей число их должно приниматься не менее двух, включаемых параллельно; резервные водоподогреватели предусматривать не следует.

Для технологических установок, не допускающих перерывов в подаче теплоты, должны предусматриваться резервные водоподогреватели, рассчитанные на тепловой поток в соответствии с режимом работы технологических установок предприятия.

11.13. На трубопроводах следует предусматривать устройство штуцеров с запорной арматурой: условным проходом 15 мм для выпуска воздуха в высших точках всех трубопроводов и условным проходом не менее 25 мм - для спуска воды в низших точках трубопроводов воды и конденсата.

11.14. Грязевики в тепловых пунктах следует предусматривать:
на подающем трубопроводе при вводе в тепловой пункт;
на обратном трубопроводе перед регулирующими устройствами и приборами учета расходов воды и тепловых потоков - не более одного.

В ИТП грязевики предусматриваются независимо от наличия их в ЦТП.

11.15. В тепловых пунктах не допускается устройство пусковых перемычек между подающим и обратным трубопроводами тепловых сетей и обводных трубопроводов для насосов (кроме подкачивающих), элеваторов, регулирующих клапанов, грязевиков и приборов для учета тепловых потоков и расхода воды.

Регуляторы перелива и конденсатоотводчики должны иметь обводные трубопроводы.

11.16. Для защиты от коррозии и накипеобразования трубопроводов и оборудования централизованных систем горячего водоснабжения, присоединяемых к тепловым сетям через водоподогреватели, следует предусматривать обработку воды в соответствии с рекомендуемым [приложением 21](#), осуществляемую, как правило, в ЦТП. В ИТП допускается применение только магнитной и силикатной обработки.

11.17. Обработка воды не должна ухудшать ее качество, указанное в ГОСТ 2874-82.

Реагенты и материалы, применяемые для обработки воды, имеющие непосредственный контакт с водой, поступающей в систему горячего водоснабжения, должны быть разрешены Госкомсанэпиднадзором России для использования в практике хозяйственно-питьевого водоснабжения.

11.18. При установке баков-аккумуляторов для систем горячего водоснабжения в тепловых пунктах с вакуумной деаэрацией необходимо предусматривать защиту внутренней поверхности баков от коррозии и воды в них от аэрации путем применения герметизирующих жидкостей; при отсутствии вакуумной деаэрации внутренняя поверхность баков должна быть защищена от коррозии за счет применения защитных покрытий или катодной защиты.

В конструкции бака следует предусматривать устройство, исключающее попадание герметизирующей жидкости в систему горячего водоснабжения.

11.19. Для тепловых пунктов следует предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию, рассчитанную на воздухообмен, определяемый по тепловыделениям от трубопроводов и оборудования. Расчетную температуру воздуха в рабочей зоне в холодный период года следует принимать не выше 28 °С, в теплый период года - на 5 °С выше температуры наружного воздуха по параметрам А.

При размещении тепловых пунктов в жилых и общественных зданиях следует производить проверочный расчет теплоступлений из теплового пункта в смежные с ним помещения. В случае превышения в этих помещениях допустимой температуры воздуха, установленной СНиП 2.04.05-91*, следует предусматривать мероприятия по дополнительной теплоизоляции ограждающих конструкций смежных помещений.

11.20. В полу теплового пункта следует устанавливать трап, а при невозможности самотечного отвода воды - устраивать водосборный приямок размером не менее 0,5×0,5×0,8 м. Приямок должен быть перекрыт съемной решеткой.

Для откачки воды из водосборного приямка в систему канализации, водостока или попутного дренажа следует предусматривать один дренажный насос. Насос, предназначенный для откачки воды из водосборного приямка, не допускается использовать для промывки систем потребления теплоты.

11.21. В тепловых пунктах следует предусматривать мероприятия по предотвращению превышения уровней шума, допускаемых для помещений жилых и общественных зданий.

Тепловые пункты, оборудуемые насосами (кроме бесшумных), не допускается размещать смежно, под или над помещениями жилых квартир, спальных и игровых детских дошкольных учреждений, спальными помещениями школ-интернатов, гостиниц, общежитий, санаториев, домов отдыха, пансионатов, палатами и операционными больниц, помещений с длительным пребыванием больных, кабинетами врачей, зрительными залами зрелищных предприятий.

11.22. Минимальные расстояния в свету от отдельно стоящих наземных ЦТП до наружных стен перечисленных помещений должны быть не менее 25 м.

11.23. Тепловые пункты по размещению на генеральном плане подразделяются на отдельно стоящие, пристроенные к зданиям и сооружениям и встроенные в здания и сооружения.

11.24. Встроенные в здания тепловые пункты, как правило, следует размещать в отдельных помещениях у наружных стен зданий.

11.25. Из теплового пункта должны предусматриваться выходы:

при длине помещения теплового пункта 12 м и менее и расположении его на расстоянии менее 12 м от выхода из здания наружу - один выход в соседнее помещение, коридор или лестничную клетку, а при расположении теплового пункта на расстоянии более 12 м от выхода из зданий - один самостоятельный выход наружу;

при длине помещения теплового пункта более 12 м - два выхода, один из которых должен быть непосредственно наружу, второй - в соседнее помещение, лестничную клетку или коридор.

Помещения тепловых пунктов потребителей пара должны иметь не менее двух выходов независимо от габаритов помещения.

11.26. Проемы для естественного освещения тепловых пунктов предусматривать не требуется.

Двери и ворота должны открываться из помещения или здания теплового пункта от себя.

11.27. По взрывопожарной и пожарной опасности помещения тепловых пунктов следует относить:

к категории Д - при теплоносителе воде и паре с температурой менее 300 °С;

к категории Г - при теплоносителе паре с температурой 300 °С и более.

11.28. При размещении тепловых пунктов в производственных и складских зданиях их следует отделять от других помещений согласно требованиям СНиП 2.09.02-85*.

Тепловые пункты, размещаемые в помещениях категории Г и Д производственных и складских зданий, а также административно-бытовых зданиях промышленных предприятий, в жилых и общественных зданиях, должны отделяться от других помещений перегородками или ограждениями, предотвращающими доступ посторонних лиц в тепловой пункт.

11.29. Для монтажа оборудования, габариты которого превышают размеры дверей, в наземных тепловых пунктах следует предусматривать монтажные проемы или ворота в стенах.

При этом размеры монтажного проема и ворот должны быть на 0,2 м более габаритных размеров наибольшего оборудования или блока трубопроводов.

12. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

12.1. Электроснабжение электроприемников тепловых сетей следует выполнять согласно Правилам устройства электроустановок (ПУЭ) Минэнерго СССР.

Электроприемники тепловых сетей по надежности электроснабжения следует предусматривать:

I категории - подкачивающие и смесительные насосы в насосных, дренажные насосы дюкеров, диспетчерские пункты;

II категории - запорная арматура при телеуправлении, подкачивающие смесительные и циркуляционные насосы систем отопления и вентиляции в тепловых пунктах, насосы для зарядки и разрядки баков-аккумуляторов для подпитки тепловых сетей в открытых системах теплоснабжения, подпиточные насосы в узлах рассечки;

III категории - остальные электроприемники.

12.2. Аппаратура управления электроустановками в подземных камерах должна размещаться вне камер.

12.3. Электроосвещение следует предусматривать: в насосных, в тепловых пунктах, павильонах, в тоннелях и дюкерах, камерах, оснащенных электрооборудованием, а также на площадках эстакад и отдельно стоящих высоких опор в местах установки арматуры с электроприводом, регуляторов, контрольно-измерительных приборов. Освещенность должна приниматься по действующим нормам.

АВТОМАТИЗАЦИЯ И КОНТРОЛЬ

12.4. В тепловых сетях следует предусматривать:

автоматические регуляторы и блокировки, обеспечивающие:

заданное давление воды в подающем или обратном трубопроводах водяных тепловых сетей с поддержанием в подающем трубопроводе постоянного давления «после себя» и в обратном - «до себя» (регулятор подпора);

деление (рассечку) водяной сети на гидравлически независимые зоны при повышении давления воды сверх допустимого;

включение подпиточных устройств в узлах рассечки для поддержания статического давления воды в отключенной зоне на заданном уровне;

отборные устройства с необходимой запорной арматурой для измерения;

температуры воды в подающих (выборочно) и обратных трубопроводах перед секционирующими задвижками и, как правило, в обратном трубопроводе ответвлений $D_y \geq 300$ мм перед задвижкой по ходу воды;

давления воды в подающих и обратных трубопроводах до и после секционирующих задвижек и регулирующих устройств, и, как правило, в подающих и обратных трубопроводах ответвлений $D_y \geq 300$ мм перед задвижкой;

расхода воды в подающих и обратных трубопроводах ответвлений $D_y \geq 400$ мм;

давления пара в трубопроводах ответвлений перед задвижкой.

12.5. В камерах следует предусматривать местные показывающие контрольно-измерительные приборы для измерения температуры и давления в трубопроводах.

12.6. Автоматизация подкачивающих насосных на подающих и обратных трубопроводах водяных тепловых сетей должна обеспечивать:

постоянное заданное давление в подающем или обратном трубопроводах насосной при любых режимах работы сети;

включение резервного насоса, установленного на обратном трубопроводе, при повышении давления сверх допустимого во всасывающем трубопроводе насосной или установленного на подающем трубопроводе - при снижении давления в напорном трубопроводе насосной;

автоматическое включение резервного насоса (АВР) при отключении работающего или падении давления в напорном патрубке.

12.7. Дренажные насосы должны обеспечивать автоматическую откачку дренажей.

12.8. Автоматизация смесительных насосных должна обеспечивать постоянство заданной температуры смешения и защиту тепловых сетей после смесительных насосов от повышения температуры воды против заданной при остановке насосов.

12.9. Насосные должны быть оснащены комплектом показывающих и регистрирующих приборов (включая измерение расходов воды), устанавливаемых по месту или на щите управления, сигнализацией состояния и неисправности оборудования на щите управления.

12.10. Баки-аккумуляторы (включая насосы для зарядки и разрядки баков) горячего водоснабжения должны быть оборудованы:

а) контрольно-измерительными приборами для измерения:

уровня - регистрирующий прибор;

давления на всех подводящих и отводящих трубопроводах - показывающий прибор;

температуры воды в баке- показывающий прибор;

б) блокировками, обеспечивающими:

полное прекращение подачи воды в бак при достижении верхнего предельного уровня заполнения бака;

прекращение разбора воды при достижении нижнего уровня (отключение разрядных насосов);

в) сигнализацией:

верхнего предельного уровня (начало перелива в переливную трубу);

отключения насосов разрядки.

12.11. При установке баков-аккумуляторов на объектах с постоянным обслуживающим персоналом светозвуковая сигнализация выводится в помещение дежурного персонала.

На объектах, работающих без постоянного обслуживающего персонала, сигнал неисправности выносится на диспетчерский пункт. По месту фиксируется причина вызова обслуживающего персонала.

12.12*. Тепловые пункты следует оснащать средствами автоматизации, приборами теплотехнического контроля, учета и регулирования, которые устанавливаются по месту или на щите управления.

12.13. Средства автоматизации и контроля должны обеспечивать работу тепловых пунктов без постоянного обслуживающего персонала (с пребыванием персонала не более 50 % рабочего времени).

12.14. Автоматизация тепловых пунктов должна обеспечивать:

регулирование расхода теплоты в системе отопления и ограничение максимального расхода сетевой воды у потребителя;

заданную температуру воды в системе горячего водоснабжения;

поддержание статического давления в системах потребления теплоты при их независимом присоединении;

заданное давление в обратном трубопроводе или требуемый перепад давлений воды в подающем и обратном трубопроводах тепловых сетей;

защиту систем потребления теплоты от повышенного давления или температуры воды в случае возникновения опасности превышения допустимых предельных параметров;

включение резервного насоса при отключении рабочего;

прекращение подачи воды в бак-аккумулятор при достижении верхнего уровня воды в баке и разбора воды из бака при достижении нижнего уровня;

защиту системы отопления от опорожнения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1*

Справочное

ОСНОВНЫЕ БУКВЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ВЕЛИЧИН

Q_{omax} - максимальный тепловой поток на отопление при t_0 , Вт;

Q_{om} - средний тепловой поток на отопление при t_{om} , Вт;

Q_{vmax} - максимальный тепловой поток на вентиляцию при t_0 , Вт;

Q_{vm} - средний тепловой поток на вентиляцию при t_{om} , Вт;

Q_{hmax} - максимальный тепловой поток на горячее водоснабжение в сутки наибольшего водопотребления за период со среднесуточной температурой наружного воздуха 8 °С и менее (отопительный период), Вт;

Q_{hm} - средний тепловой поток на горячее водоснабжение в средние сутки за неделю в отопительный период, Вт;

Q_{hm}^s - то же, за период со среднесуточной температурой наружного воздуха более 8 °С (неотопительный период), Вт;

c - удельная теплоемкость воды, принимаемая в расчетах равной 4,187 кДж/(кг·°С);

q_0 - укрупненный показатель максимального теплового потока на отопление жилых зданий на 1 м² общей площади, принимаемый по рекомендуемому [приложению 2](#), Вт;

A - общая площадь жилых зданий, м²;

q_h - укрупненный показатель среднего теплового потока на горячее водоснабжение на одного человека, принимаемый по рекомендуемому [приложению 3](#), Вт;

t_0 - расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, °С;

t_i - средняя температура внутреннего воздуха отапливаемых зданий, принимаемая для жилых и общественных зданий равной 18 °С, для производственных зданий - 16 °С;

t_{om} - средняя температура наружного воздуха за период со среднесуточной температурой воздуха 8 °С и менее (отопительный период), °С;

t_c - температура холодной (водопроводной) воды в отопительный период (при отсутствии данных принимается равной 5 °С);

t_c^s - температура холодной (водопроводной) воды в неотопительный период (при отсутствии данных принимается равной 15 °С);

t' - температура воды после первой ступени подогрева при двухступенчатых схемах присоединения водоподогревателей, °С;

t_h - температура воды, поступающей в систему горячего водоснабжения потребителей, °С;

τ_1 - температура воды в подающем трубопроводе тепловой сети при расчетной температуре наружного воздуха, °С;

τ_2 - то же, в обратном трубопроводе тепловой сети, °С;

τ'_1 - температура воды в подающем трубопроводе тепловой сети в точке излома графика температуры воды, °С;

Внимание!!! Настоящий нормативный документ не является официальным изданием!

Справочно-информационная система по строительству НОУ-ХАУС <http://www.know-house.ru/>

τ'_2 - то же, в обратном трубопроводе тепловой сети после системы отопления зданий, °С;

τ'_3 - температура воды после параллельно включенного водоподогревателя горячего водоснабжения в точке излома графика температур воды; рекомендуется принимать $\tau'_3 = 30$ °С;

G_{omax} - максимальный расход воды на отопление при t_0 , кг/ч;

G_{vmax} - максимальный расход воды на вентиляцию, кг/ч;

G_{hm}, G_{hmax} - средний и максимальный расходы воды на горячее водоснабжение, кг/ч;

G_d - суммарный расчетный расход сетевой воды в двухтрубных тепловых сетях открытых и закрытых систем теплоснабжения, кг/ч;

G_d^s - расчетный расход воды в двухтрубных водяных тепловых сетях в неотапительный период, кг/ч;

ΔP - потери давления в трубопроводах на трение и в местных сопротивлениях, Па;

R - удельная потеря давления на трение, Па/м;

ℓ - приведенная длина трубопровода, м;

ℓ - длина участка трубопровода по плану, м;

ℓ_e - эквивалентная длина местных сопротивлений, м;

$\Sigma \xi$ - сумма коэффициентов местных сопротивлений на рассчитываемом участке;

k_e - эквивалентная шероховатость внутренней поверхности стальных труб, м;

ρ - средняя плотность теплоносителя на рассчитываемом участке, кг/м³;

λ - коэффициент гидравлического трения;

Re - число Рейнольдса;

Re' - предельное число Рейнольдса, характеризующее границы переходной области и области квадратичного закона;

a - норма расхода воды на горячее водоснабжение при температуре 55 °С на одного человека в сутки, проживающего в здании с горячим водоснабжением, принимаемая в зависимости от степени комфортности зданий в соответствии со СНиП 2.04.01-85, л;

b - норма расхода воды на горячее водоснабжение, потребляемой в общественных зданиях, при температуре 55 °С, принимаемая в размере 25 л/сут на 1 чел.;

m - число человек;

β - коэффициент, учитывающий изменение среднего расхода воды на горячее водоснабжение в неотапительный период по отношению к отопительному периоду, принимаемый при отсутствии данных для жилищно-коммунального сектора равным 0,8 (для курортов $\beta = 1,2 - 1,5$), для предприятий - 1,0;

P_y - давление условное, избыточное, Па;

P_p - давление рабочее, избыточное, Па.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Рекомендуемое

УКРУПНЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МАКСИМАЛЬНОГО ТЕПЛООВОГО ПОТОКА НА ОТОПЛЕНИЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ НА 1м² ОБЩЕЙ ПЛОЩАДИ q_0 , Вт

Этажность жилой постройки	Характеристика зданий	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления t_0 , °С										
		минус 5	мину с 10	мину с 15	мину с 20	мину с 25	минус 30	минус 35	мину с 40	минус 45	мину с 50	минус 55
Для постройки до 1985 г.												
1 - 2	Без учета и внедрения энергосберегающих	148	154	160	205	213	230	234	237	242	255	271

Внимание!!! Настоящий нормативный документ не является официальным изданием!

Справочно-информационная система по строительству НОУ-ХАУС <http://www.know-house.ru/>

Этажность жилой постройки	Характеристика зданий	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления t_0 , °С										
		минус 5	мину с 10	мину с 15	мину с 20	мину с 25	минус 30	минус 35	мину с 40	минус 45	мину с 50	минус 55
3 - 4 5 и более	Х мероприятий	95	102	109	117	126	134	144	150	160	169	179
		65	70	77	79	86	88	98	102	109	115	122
1 - 2	С учетом внедрения энергосберегающих мероприятий	147	153	160	194	201	218	222	225	230	242	257
		90	97	103	111	119	128	137	140	152	160	171
3 - 4 5 и более		65	69	73	75	82	88	92	96	103	109	116
		Для постройки после 1985 г.										
1 - 2	По новым типовым проектам	145	152	159	166	173	177	180	187	194	200	208
		74	80	86	91	97	101	103	109	116	123	130
3 - 4 5 и более		65	67	70	73	81	87	87	95	100	102	108

Примечания: 1. Энергосберегающие мероприятия обеспечиваются проведением работ по утеплению зданий при капитальных и текущих ремонтах, направленных на снижение тепловых потерь.
2. Укрупненные показатели зданий по новым типовым проектам приведены с учетом внедрения прогрессивных архитектурно-планировочных решений и применения строительных конструкций с улучшенными теплофизическими свойствами, обеспечивающими снижение тепловых потерь.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Рекомендуемое

УКРУПНЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СРЕДНЕГО ТЕПЛООВОГО ПОТОКА НА ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ q_h

Средняя за отопительный период норма расхода воды при температуре 55 °С на горячее водоснабжение в сутки на 1 чел., проживающего в здании с горячим водоснабжением м, л	На одного человека, Вт, проживающего в здании		
	с горячим водоснабжением	с горячим водоснабжением с учетом потребления в общественных зданиях	без горячего водоснабжения с учетом потребления в общественных зданиях
85	247	320	73
90	259	332	73
105	305	376	73
115	334	407	73

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Рекомендуемое

ФОРМУЛЫ ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ТРУБОПРОВОДОВ ВОДЯНЫХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Определяемые величины	Единица измерения	Формула
Суммарные потери давления в трубопроводах на трение и в местных сопротивлениях	Па	$\Delta P = RC$

Внимание!!! Настоящий нормативный документ не является официальным изданием!

Справочно-информационная система по строительству НОУ-ХАУС <http://www.know-house.ru/>

Определяемые величины	Единица измерения	Формула
Удельные потери давления на трение	Па/м	$R = 6,27 \cdot 10^{-8} \lambda \frac{G_d^2}{D_i^5 \rho}$
Внутренний диаметр труб	м	$D_i = \sqrt[5]{\frac{6,27 \cdot 10^{-8} \lambda G_d^2}{R \rho}}$
Приведенная длина трубопровода	*	$l = l + l_e$
Эквивалентная длина местных сопротивлений	*	$l_e = \sum \xi \lambda \frac{D_i}{k_e}$
Коэффициент гидравлического трения: для области квадратичного закона (при $Re \geq Re'$)	-	$\lambda = \frac{1}{\left(1,14 + 21 \lg \frac{D_i}{k_e}\right)^2}$
для любых значений числа Рейнольдса (приближенно)	-	$\lambda = 0,1 \left(\frac{k_e}{D_i} - \frac{68}{Re}\right)^{0,25}$
Предельное число Рейнольдса, характеризующее границы областей: переходной и квадратичного закона	-	$Re' = 560 \frac{D_i}{k_e}$

* При отсутствии данных о характере и количестве местных сопротивлений на трубопроводах тепловых сетей суммарную эквивалентную длину местных сопротивлений на участке трубопроводов допускается определять умножением длины трубопровода на поправочный коэффициент a_1 , принимаемый по рекомендуемому [приложению 5*](#).

ПРИЛОЖЕНИЕ 5*

Рекомендуемое

КОЭФФИЦИЕНТ a_1 ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУММАРНЫХ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ ДЛИН МЕСТНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ

Типы компенсаторов	Условный проход трубопровода, мм	Значения коэффициента a_1	
		для паровых сетей	для водяных и конденсатных сетей
Транзитные тепловые сети (без ответвлений)			
Сальниковые	До 1400	0,2	0,2
П-образные с гнутыми отводами	До 300	0,3	0,3
П-образные со сварными или крутоизогнутыми отводами	200-350	0,7	0,5
То же	400-500	0,9	0,7
-	600-1400	1,2	1,0
Прочие тепловые сети			
Сальниковые	До 400	0,4	0,3
То же	450-1400	0,5	0,4
П-образные с гнутыми отводами	До 150	0,5	0,3
То же	175-200	0,6	0,4
-	250-300	0,8	0,6
П-образные со сварными или крутоизогнутыми отводами	175-250	0,8	0,6
То же	300-350	1,0	0,8
-	400-500	1,0	0,9
-	600-1400	1,2	1,0

Примечание. Суммарная эквивалентная длина местных сопротивлений на участке трубопровода определяется по формуле

Внимание!!! Настоящий нормативный документ не является официальным изданием!

Справочно-информационная система по строительству НОУ-ХАУС <http://www.know-house.ru/>

Типы компенсаторов	Условный проход трубопровода, мм	Значения коэффициента a_1	
		для паровых сетей	для водяных и конденсатных сетей
$l_e = l a_1$,			
где l - длина участка трубопровода по плану, м; a_1 - коэффициент, учитывающий долю падения давления в местных сопротивлениях по отношению к падению давлений на трение.			

ПРИЛОЖЕНИЕ 8*

Рекомендуемое

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗОК НА ОПОРЫ ТРУБ

1. Вертикальную нормативную нагрузку на опору труб F_v , Н, следует определять по формуле

$$F_v = G_v l, \quad (1)$$

где G_v - вес 1 м трубопровода, включающий вес трубы, теплоизоляционной конструкции и воды (для паропроводов учитывается вес воды при гидравлическом испытании), Н/м;

l - пролет между подвижными опорами, м.

П р и м е ч а н и я . Пружинные опоры и подвески паропроводов $D_p \geq 400$ мм в местах, доступных для обслуживания допускается рассчитывать на вертикальную нагрузку без учета веса воды при гидравлическом испытании, предусматривая для этого специальные приспособления для нагрузки опор во время испытания.

2. При размещении опоры в узлах трубопроводов должен дополнительно учитываться вес запорной и дренажной арматуры, компенсаторов, а также вес трубопроводов на прилегающих участках ответвлений, приходящихся на данную опору.

3. Схема нагрузок на опору приведена на чертеже.

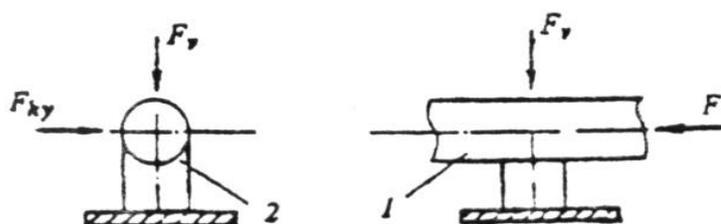


Схема нагрузок на опору

1 - труба; 2 - подвижная опора трубы

2. Горизонтальные нормативные осевые F_{hx} , Н, и боковые F_{hy} , Н, нагрузки на подвижные опоры труб от сил трения в опорах нужно определять по формулам:

$$F_{hx} = \mu_x G_h l; \quad (2)$$

$$F_{hy} = \mu_y G_h l, \quad (3)$$

где μ_x , μ_y - коэффициенты трения в опорах соответственно при перемещении опоры вдоль оси трубопровода и под углом к оси, принимаемые по [табл. 1*](#) данного приложения;

G_h - вес 1 м трубопровода в рабочем состоянии, включающий вес трубы, теплоизоляционной конструкции и воды для водяных и конденсатных сетей (вес воды в паропроводах не учитывается), Н/м.

Таблица 1

Коэффициенты трения

Тип опор	Коэффициент трения (сталь по стали)	
	μ_x	μ_y
Скользкая	0,3	0,3
Катковая	0,1	0,3
Шариковая	0,1	0,1
Подвеска жесткая	0,1	0,1

Примечание. При применении фторопластовых прокладок под скользящие опоры коэффициенты трения принимаются равными 0,1

При известной длине тяги коэффициент трения для жесткой подвески следует определять по формуле

$$\mu_x = \frac{0,6\Delta l}{l_t}, \quad (4)$$

где Δl - тепловое удлинение участка трубопровода от неподвижной опоры до компенсатора, мм;

l_t - рабочая длина тяги, мм.

3. Горизонтальные боковые нагрузки с учетом направления их действия должны учитываться при расчете опор, расположенных под гибкими компенсаторами, а также на расстоянии $\leq 40D_y$ трубопровода от угла поворота или гибкого компенсатора.

4. При определении нормативной горизонтальной нагрузки на неподвижную опору труб следует учитывать:

4.1. Силы трения в подвижных опорах труб N_f^{op} , Н, определяемые по формуле

$$N_f^{op} = \mu G_h L, \quad (5)$$

где μ - коэффициент трения в подвижных опорах труб;

G_h - вес 1 м трубопровода в рабочем состоянии (п. 2), Н/м;

L - длина трубопровода от неподвижной опоры до компенсатора или угла поворота трассы при самокомпенсации, м.

4.2. Силы трения в сальниковых компенсаторах, N_f^c , Н, определяемые по формулам

$$N_f^c = \frac{4000n}{A_c} l_c d_{ec} \mu_c \pi; \quad (6)$$

$$N_f^c = 2P_p l_c d_{ec} \mu_c \pi, \quad (7)$$

где P_p - рабочее давление теплоносителя (п. 7.6), Па, (но не менее $0,5 \cdot 10^6$ Па);

l_c - длина слоя набивки по оси сальникового компенсатора, м;

d_{ec} - наружный диаметр патрубка сальникового компенсатора, м;

μ_c - коэффициент трения набивки о металл, принимаемый равным 0,15;

n - число болтов компенсатора;

A_c - площадь поперечного сечения набивки сальникового компенсатора, м, определяемая по формуле

$$A_c = 0,785(d_{ic}^2 - d_{ec}^2), \quad (8)$$

d_{ic} - внутренний диаметр корпуса сальникового компенсатора, м.

При определении величины N_f^c по формуле (6) величину $4000n/A_c$ принимают не менее $1 \cdot 10^6$ Па. В качестве расчетной принимают большую из сил, полученных по формулам (6) и (7).

4.3. Неуравновешенные силы внутреннего давления при применении сальниковых компенсаторов N_p^c , Н, на участках трубопроводов, имеющих запорную арматуру, переходы, углы поворота или заглушки, определяемые по формуле

$$N_p^c = P_p A_e^c, \quad (9)$$

где A_e^c - площадь поперечного сечения по наружному диаметру патрубка сальникового компенсатора, м²;

P_p - рабочее давление теплоносителя, Па.

4.4. Распорные усилия сильфонных компенсаторов от внутреннего давления N_p^s , Н, определяемые по формуле

$$N_p^s = P_p A_s, \quad (10)$$

где A_s - эффективная площадь поперечного сечения компенсатора, м², определяемая по формуле

$$A_s = \frac{\pi}{16} (d_e^s + d_i^s)^2, \quad (11)$$

где d_e^s, d_i^s - соответственно наружный и внутренний диаметры гибкого элемента компенсатора, м.

4.5. Жесткость сильфонных компенсаторов N_R^s , Н, определяемая по формуле

$$N_R^s = R \frac{\Delta}{2}, \quad (12)$$

где R - жесткость компенсатора при его сжатии на 1 мм, Н/мм;

Δ - компенсирующая способность компенсатора, мм.

Значения величин R , Δ , d_e^s и d_i^s принимаются по техническим условиям и рабочим чертежам на компенсаторы.

4.6. Распорные усилия сильфонных компенсаторов при их установке в сочетании с сальниковыми компенсаторами на смежных участках N_p^{cs} , Н, определяемые по формуле

$$N_p^{cs} = N_p^c - \frac{\pi d_{ec}^2}{4} P_p. \quad (13)$$

4.7. Силы упругой деформации при гибких компенсаторах и при самокомпенсации, определяемые расчетом труб на компенсацию тепловых удлинений.

4.8. Силы трения трубопроводов при перемещении трубы внутри теплоизоляционной оболочки или силы трения оболочки о грунт при бесканальной прокладке трубопроводов, определяемые по специальным указаниям в зависимости от типа изоляции.

5. Горизонтальную осевую нагрузку на неподвижную опору трубы следует определять:

на концевую опору - как сумму сил, действующих на опору (п. 4);

на промежуточную опору - как разность сумм сил, действующих с каждой стороны опоры; при этом меньшая сумма сил, за исключением неуравновешенных сил внутреннего давления, распорных усилий и жесткости сильфонных компенсаторов, принимается с коэффициентом 0,7.

Примечания: 1. При определении суммарной нагрузки на опоры трубопроводов жесткость сифонных компенсаторов следует принимать с учетом допускаемых техническими условиями на компенсаторы предельных отклонений величин жесткости.

2. Когда суммы сил, действующих с каждой стороны промежуточной неподвижной опоры, одинаковы, горизонтальная осевая нагрузка на опору определяется как сумма сил, действующих с одной стороны опоры с коэффициентом 0,3.

6. Горизонтальную боковую нагрузку на неподвижную опору трубы следует учитывать при поворотах трассы и от ответвлений трубопроводов.

При двухсторонних ответвлениях трубопроводов боковая нагрузка на опору учитывается от ответвлений с наибольшей нагрузкой.

7. Неподвижные опоры труб должны рассчитываться на наибольшую горизонтальную нагрузку при различных режимах работы трубопроводов, в том числе при открытых и закрытых задвижках.

При кольцевой схеме тепловых сетей должна учитываться возможность движения теплоносителя с любой стороны.

ВЫБОР СПОСОБА ОБРАБОТКИ ВОДЫ ДЛЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ЗАКРЫТЫХ СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Показатели исходной водопроводной воды (средние за год)			Способ противокоррозионной и противонакипной обработки воды в зависимости от вида труб		
индекс насыщения карбонатом кальция J при 60 °С	суммарная концентрация хлоридов и сульфатов, мг/л	перманганатная окисляемость, мг О/л	стальные трубы без покрытия совместно с оцинкованными трубами	оцинкованные трубы	стальные трубы с внутренними неметаллическими покрытиями или термостойкие пластмассовые трубы
1	2	3	4	5	6
$J < -1,5$	≤ 50	0-6	ВД	ВД	-
$J < -1,5$	> 50	0-6	ВД + С	ВД + С	-
$-1,5 \leq J < -0,5$	≤ 50	0-6	С	С	-
$-0,5 \leq J \leq 0$	≤ 50	0-6	С	-	-
$0 < J \leq 0,5$	≤ 50	> 3	С	-	-
$0 < J \leq 0,5$	≤ 50	≤ 3	С + М	М	М
$J > 0,5$	≤ 50	0-6	М	М	М
$-1,5 \leq J \leq 0$	51 - 75	0-6	С	С	-
$-1,5 \leq J \leq 0$	76 - 150	0-6	ВД	С	-
$-1,5 \leq J \leq 0$	> 150	0-6	ВД + С	ВД	-
$0 < J \leq 0,5$	51 - 200	> 3	С	С	-
$0 < J \leq 0,5$	51 - 200	≤ 3	С + М	С + М	М
$0 < J \leq 0,5$	> 200	> 3	ВД	ВД	-
$0 < J \leq 0,5$	> 200	≤ 3	ВД + М	ВД + М	М
$J > 0,5$	51 - 200	0-6	С + М	С + М	М
$J > 0,5$	201 - 350	0-6	ВД + М	С + М	М
$J > 0,5$	> 350	0-6	ВД + М	ВД + М	М

Примечания: 1. В гр. 4-6 приняты следующие обозначения способов обработки воды - противокоррозионная: ВД - вакуумная деаэрация, С - силикатная, противонакипная, М - магнитная, знак «-» означает, что обработка воды не требуется.

2. Значение индекса насыщения карбонатом кальция J определяется в соответствии со СНиП 2.04.02-84, а средние за год концентрации хлоридов, сульфатов и других растворенных в воде веществ - по ГОСТ 2761-84. При подсчете индекса насыщения следует вводить поправку на температуру, при которой определяется водородный показатель pH.

3. Суммарную концентрацию хлоридов и сульфатов следует определять по выражению $[Cl^-] + [SO_4^{2-}]$.

4. Содержание хлоридов $[Cl^-]$ в исходной воде согласно ГОСТ 2874-82 не должно превышать 350 мг/л, а сульфатов $[SO_4^{2-}]$ - 500 мг/л.

5. Использование для горячего водоснабжения исходной воды с окисляемостью более 6 мг О/л, определенной методом окисления органических веществ перманганатом калия в кислотной среде, как правило, не допускается. При допущении органами Минздрава СССР цветности исходной воды до 35° окисляемость воды может быть допущена более 6 мг О/л.

6. При наличии в тепловом пункте пара вместо вакуумной деаэрации следует предусматривать деаэрацию при атмосферном давлении с обязательной установкой охладителей деаэрированной воды.

Внимание!!! Настоящий нормативный документ не является официальным изданием!

Справочно-информационная система по строительству НОУ-ХАУС <http://www.know-house.ru/>

Показатели исходной водопроводной воды (средние за год)			Способ противокоррозионной и противонакипной обработки воды в зависимости от вида труб		
индекс насыщения карбонатом кальция J при 60 °С	суммарная концентрация хлоридов и сульфатов, мг/л	перманганатная окисляемость, мг О/л	стальные трубы без покрытия совместно с оцинкованными трубами	оцинкованные трубы	стальные трубы с внутренними неметаллическими покрытиями или термостойкие пластмассовые трубы
1	2	3	4	5	6
7. Если в исходной воде концентрация свободной углекислоты $[CO_2]$ превышает 10 мг/л, то после вакуумной деаэрации следует проводить подщелачивание.					
8. Магнитная обработка применяется при общей жесткости воды не более 10 мг-экв/л и карбонатной жесткости (щелочности) более 4 мг-экв/л. Напряженность магнитного поля в рабочем зазоре магнитного аппарата на должна превышать $159 \cdot 10^3$ А/Н.					
9. При содержании в воде железа $[Fe^{2+;3+}]$ более 0,3 мг/л следует предусматривать обезжелезивание воды независимо от наличия других способов обработки воды.					
10. Силикатную обработку воды и подщелачивание следует предусматривать путем добавления в исходную воду раствора жидкого натриевого стекла по ГОСТ 13078-81.					
11. При среднечасовом расходе воды на горячее водоснабжение менее 50 т/ч деаэрацию воды предусматривать не следует.					

ПРИЛОЖЕНИЕ 22*

Рекомендуемое

ГОДОВЫЕ РАСХОДЫ ТЕПЛОТЫ ЖИЛЫМИ И ОБЩЕСТВЕННЫМИ ЗДАНИЯМИ ДЛЯ ЖИЛЫХ РАЙОНОВ ГОРОДА И ДРУГИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Годовые расходы теплоты, кДж, жилыми и общественными зданиями определяются по формулам:

на отопление жилых или общественных зданий:

$$Q_{oy} = 86,4 Q_{om} n_o; \quad (1)$$

на вентиляцию общественных зданий:

$$Q_{vy} = 3,6 Z Q_{vm} n_o; \quad (2)$$

на горячее водоснабжение жилых или общественных зданий:

$$Q_{hy} = 86,4 Q_{hm} n_o + 86,4 Q_{hm}^s (n_{hy} - n_o), \quad (3)$$

где n_o - продолжительность отопительного периода, сут, соответствующая периоду со средней суточной температурой наружного воздуха 8 °С и ниже, принимаемому по СНиП 2.01.01-82;

Z - усредненное за отопительный период число часов работы системы вентиляции общественных зданий в течение суток (при отсутствии данных принимается равным 16 ч);

n_{hy} - расчетное число суток в году работы системы горячего водоснабжения. При отсутствии данных следует принимать 350 сут.