

Система нормативных документов в строительстве

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ

СНиП 41-01-2003

Издание официальное

Государственный комитет Российской Федерации
по строительству и жилищно-коммунальному комплексу
(Госстрой России)

Москва
2003



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЖИЛИЩНО-
КОММУНАЛЬНОМУ КОМПЛЕКСУ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

24.06.2003

№ 110

Москва

**О принятии и введении в действие строительных норм и правил
«Тепловые сети»**

Государственный комитет-Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу постановляет:

1. Принять и ввести в действие с 1 сентября 2003 г. строительные нормы и правила «Тепловые сети».

2. Признать не действующими с 1 сентября 2003 г. на территории Российской Федерации СНиП 2.04.07-86 «Тепловые сети» (приказ Минстроя России от 4 июня 1992 г. № 135 «Об утверждении «Перечня нормативных документов в строительстве, действующих на территории Российской Федерации»).

Пнелсе



Н.П. Кошман

ПРЕДИСЛОВИЕ

РАЗРАБОТАНЫ ОАО «Объединение ВНИПИэнергопром» (канд.техн.наук Я.А.Ковылянский - руководитель темы, А.И.Короткое, канд.техн.наук Г.Х.Умеркин, А.А.Швреметова, Л.И.Жуковская, Л.В.Макарова, В.И.Журина), Управлением стандартизации и технического нормирования Госстроя России (В.А.Глухарев), Пермским государственным техническим университетом (канд.техн.наук Б.М.Красовский, канд.техн.наук А.В.Гришкова, канд.техн.наук Т.Н.Романова), АО «Теплопроект» (канд.техн.наук Б.М.Шойхет, Л.В.Ставрицкая), с участием Ассоциации разработчиков и производителей средств противокоррозионной защиты для топливно-энергетического комплекса (доктор техн.наук А.П.Акользин), Ассоциации производителей и потребителей трубопроводов с индустриальной полимерной изоляцией (канд.техн.наук И.Л. Майзель), ОАО «Фирма ОРГРЭС» (Е.М.Шмырев, Л.П.Канина, Л.Д.Сатанов, Р.М.Соколов), СЗО «ВНИПИэнергопром» (А.И.Кравцов), АОЗТ «Корпорация ТВЭЛ» (Ш.Н.Абаибуров, В.Н.Симонов), Мосгорэкспертизы (доктор техн.наук В.И.Ливчак), Моспроекта (А.В.Фишер), Мосинжпроекта (Ю.У.Юнусов, Н.Г.Шевченко), ЗАО НТП «Трубопровод» (канд.техн.наук В.ЯМагалиф), ЗАО «РОСКОММУНЭНЕРГО» (А.А.Хандриков), ОАО «Ленгазтеплострой» (Л.Е.Любецкий).

ИСПОЛЬЗОВАНЫ:

материалы СНиП 2.04.07-86 и СНиП 2.04.07-86*. разработанные: ВНИПИэнергопром (канд.техн.наук Я.А.Ковылянский - руководитель темы; Л.И. Жуковская, А.И.Коротков, В.И.Трахтенберг, А.И.Михельсон, АЛШереметова, Л.И.Макарова) и ВНИПИ Теплоэлектропроект Минэнерго СССР (И.В.Беляйкина); ВШГМ Теплопроект Линмонтажспецстроя СССР (В.В.Попова, Л.В.Ставрицкая), МНИИТЭП ГлавАПУ Госгорисполкома (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 Промстройпроекта, НИИОСП им.Н.М.Герсеванова Госстроя СССР, ЦНИИЭП жилища и ЦНИИЭП учебных зданий Госгражданстроя;

ВНЕСЕНЫ: Госстроем России.

3. ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ, в качестве нормативного документа Системы ативных документов в строительстве постановлением Госстроя России от 2002

4. ВЗАМЕН СНиП 2.04.07-86*. Тепловые сети/Госстрой СССР. - М: ЦИТП Госстроя СССР, 1994.-44с.

5. ОДОБРЕНЫ для применения в странах СНГ протоколом от _ 2002 г.

N
Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации,
техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС).

6.ИЗДАНЫ

© Госстрой России, ГУП ЦПП, 2002

Настоящий нормативный документ не может быть полностью или частично
воспроизведен,
тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения
Госстроя России.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Тепловые нагрузки	5
3. Системы централизованного теплоснабжения. Схемы тепловых сетей.	
Выбор технологии теплоснабжения	7
Приоритетные требования экологии. Безопасность	8
Выбор системы теплоснабжения	9
Подпитка СЦТ и аккумулирование	9
Надежность	11
Резервирование и живучесть	13
Схемы тепловых сетей	13
4. Теплоносители и их параметры. Регулирование отпуска тепла	15
5. Гидравлические расчеты и режимы	17
6. Трасса и способы прокладки тепловых сетей	19
7. Конструкции трубопроводов	23
8. Тепловая изоляция	
Общие положения	30
Надземные прокладки	32
Подземные прокладки	32
9. Строительные конструкции	34
Подземные прокладки	34
Надземные прокладки	37
10. Защита трубопроводов от коррозии	
Защита от внутренней коррозии	38
Защита от наружной коррозии	38
11. Тепловые пункты	40
12. Электроснабжение и система управления	
Электроснабжение	45
Автоматизация и контроль	45
Диспетчерское управление	48
Телемеханизация	48
Связь	49
13. Дополнительные требования к проектированию тепловых сетей в особых природных и климатических условиях строительства	
Общие требования	49

Районы с сейсмичностью 8 и 9 баллов	50
Районы вечномёрзлых грунтов	50
Подрабатываемые территории	53
Просадочные, засоленные и набухающие фунты	54
Биогенные грунты (торфы) и илистые грунты	56

Приложение 1. Обязательное. Расстояния от строительных конструкций тепловых сетей или оболочки изоляции трубопроводов при бесканальной прокладке до сооружений и инженерных сетей 57

Приложение 2. Рекомендуемое. Основные требования к размещению трубопроводов при их надземной прокладке, в непроходных каналах, тоннелях и в тепловых пунктах 63

СНиП ...

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ И СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Введены в действие с 2003-01-01

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Требования настоящих норм и правил распространяются:

- **на тепловые сети** от выходных задвижек наружных коллекторов или от стен источников тепла до первой запорной арматуры тепловых пунктов или абонентских вводов в здания и сооружения, транспортирующие:
 - горячую воду с температурой до 200°С и давлением до 2,5 МПа включительно;
 - водяной пар с температурой до 440°С и давлением до 6,3 МПа включительно;
 - конденсат водяного пара;
- **на сооружения** тепловых сетей: насосные, тепловые пункты, павильоны, камеры, дренажные устройства и т.п.,
- **на системы централизованного теплоснабжения** в целом (далее **СЦТ**), **в части взаимодействия всех звеньев** (источников тепла, тепловых сетей, тепловых пунктов, абонентов) в едином технологическом процессе производства, транспорта и потребления тепла.

1.2. К СЦТ следует относить все системы теплоснабжения, состоящие из одного или нескольких источников тепла и наружного теплопровода любого диаметра к любому внешнему потребителю.

Системы централизованного теплоснабжения, в которых основным источником тепла является теплоэлектроцентраль (**ТЭЦ**) или любая тепловая электрическая станция (**ТЭС**), на которой тепло и электроэнергия производятся по комбинированному теплофикационному циклу, принято называть **теплофикационными** системами.

1.3. К децентрализованному теплоснабжению (**ДЦТ**) следует относить индивидуальные (автономные) теплогенерирующие устройства любой мощности и конструкции, обеспечивающие теплом одно здание (или

сооружение), в котором они установлены.

1.4. Настоящие нормы и правила следует соблюдать при проектировании новых, реконструкции, модернизации и техническом перевооружении существующих тепловых сетей и СЦТ.

1.5. Рекомендуемые методы выполнения обязательных требований настоящего СНиП при проектировании и строительстве тепловых сетей и систем централизованного теплоснабжения приведены в Своде Правил «Тепловые сети в составе СЦТ».

2. ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ

2.1. Потребителей тепла по надежности теплоснабжения следует делить на три категории:

Первая категория— потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества тепла и снижения температуры воздуха в помещениях ниже предусмотренных ГОСТ 30494-96 или договором между поставщиком и потребителем тепла.

Например, больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты, операционные, реанимационные помещения и т.п.,

Вторая категория — потребители, допускающие временное снижение температуры в отапливаемых помещениях:

- а) жилых и общественных зданий — до $+12^{\circ}\text{C}$;
- б) промышленных зданий — до $+8^{\circ}\text{C}$;

Третья категория — остальные потребители. Например, временные здания и сооружения, вспомогательные здания промышленных предприятий, бытовые помещения и т.п.).

Перечни потребителей по категориям устанавливаются в задании на проектирование и согласовываются с энергоснабжающей организацией.

2.2(2.11). При разработке **схем теплоснабжения** населенных пунктов, технико-экономических докладов, технических предложений и других документов по развитию теплоснабжающего хозяйства расчетные тепловые нагрузки определяются:

- а) для действующих промышленных предприятий — по проектам с уточнением по фактическим тепловым нагрузкам,
- б) для намечаемых к строительству промышленных предприятий — по укрупненным нормам развития основного (профильного) производства или проектам аналогичных производств,
- в) для намечаемых к застройке жилых районов — по генеральным планам населенных пунктов. Допускается применение укрупненных показателей (по плотности тепловых нагрузок на гектар, по удельным тепловым характеристикам зданий и сооружений).
- г) для существующей жилищно-общественной застройки населенных пунктов — по проектам с уточнением по фактическим тепловым нагрузкам.

2.3(2.9, 2.10). При проектировании тепловых сетей и сооружений на них расчетные тепловые нагрузки определяются по данным конкретных проектов новой жилищно-общественной застройки, а существующей — по фактическим тепловым нагрузкам. Допускается при отсутствии данных руководствоваться указаниями пункта 2.2. Расчетные тепловые нагрузки промышленности определяются по пункту 2.2 «а» и «б».

Средние нагрузки на горячее водоснабжение зданий следует определять

по нормам расхода горячей воды в соответствии со СНиП 2.04.01-85.

2.4. При самостоятельном проектировании магистральных тепловых сетей допускается определять расчетные максимальные тепловые нагрузки по пункту 2.2.

2.5(2.12). Расчетные потери тепла в тепловых сетях следует определять расчетом с учетом тепловых потерь через теплоизолированные поверхности трубопроводов и среднегодовых потерь теплоносителя.

2.6(2.17). В проектах следует принимать технические решения и мероприятия, обеспечивающие следующие качественные и количественные характеристики теплоснабжения:

при теплоносителе - горячей воде:

температура сетевой воды:

— при качественном центральном регулировании: в соответствии с принятым графиком отпуска тепла в зависимости от температуры наружного воздуха;

— при количественном регулировании и автоматизированных системах теплоиспользования потребителей: температура сетевой воды не должна опускаться *ниже* рассчитанной по графику отпуска тепла в зависимости от температуры наружного воздуха;

расход сетевой воды:

— в закрытых системах теплоснабжения: по выбранному графику регулирования отпуска тепла;

— в открытых системах теплоснабжения: по уточненному пьезометрическими графиками исходному расходу сетевой воды;

располагаемые напоры на вводах потребителей — по данным гидравлических и тепловых расчетов, но не менее 0,15 МПа;

соответствие качества сетевой, подпиточной и воды для горячего водоснабжения воды установленным нормам.

при теплоносителе - паре:

давление,

температура,

расход,

заданный % возврата конденсата.

2.7(2.13). При авариях и отказах в течение всего ремонтно-восстановительного периода должна обеспечиваться:

подача 100% тепла потребителям первой категории (если иные режимы не предусмотрены договором);

заданный потребителем режим аварийного расхода пара и технологической горячей воды;

заданный потребителем, аварийный тепловой режим работы не отключаемых вентиляционных систем;

среднечасовой расход тепла за отопительный период на горячее водоснабжение (при невозможности его отключения);

подача жилищно-коммунальному и промышленному секторам тепла на отопление и вентиляцию в размерах, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования				
	-10	-20	-30	-40	-50
Допустимое снижение подачи тепла в % до	78	84	87	89	91

Примечание: Таблица составлена:

при температурах наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92, при условии обеспечения температуры в помещениях потребителей не ниже +12°C.

2.8(2.14). При отказах на источнике тепла, сопровождающихся снижением подачи тепла в тепловую сеть, остающееся в работе энергооборудование источника тепла должно обеспечить подачу тепла потребителям в размерах, указанных в пункте 2.7.

2.9(2.15). При совместной работе нескольких источников тепла на единую тепловую сеть района (города) должно предусматриваться взаимное резервирование источников тепла

3.СИСТЕМЫЦЕНТРАЛИЗОВАННОГОТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ. СХЕМЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ.

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

3.1. Принятая к разработке в проекте технология теплоснабжения должна обеспечивать:

- минимальный риск стойкого нарушения равновесия в экологических системах территории;
- безопасность эксплуатации;
- нормативную надежность и качество теплоснабжения, живучесть системы в экстремальных условиях;
- применение эффективной, прибыльной и энергосберегающей новой техники и технологии.

3.2(3.7). В составе СЦТ должны предусматриваться:

- аварийно-восстановительные службы (АВС), численность персонала и техническая оснащенность которых должна обеспечивать полное восстановление теплоснабжения при отказах на тепловых сетях в следующие сроки:
диаметр труб, м: 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 >0,8
сроки ремонта, часов, до: 15 18 22 26 29 54;
- собственные ремонтно-эксплуатационные базы (РЭБ) — для районов тепловых сетей с объемом эксплуатации 1000 условных единиц и более. Численность персонала и техническая оснащенность РЭБ определяются с учетом состава оборудования, применяемых конструкций теплопроводов, тепловой изоляции и т.д;
- механические мастерские — для участков (цехов) тепловых сетей, входящих в состав других предприятий;
- единые ремонтно-эксплуатационные базы — для предприятий тепловых сетей, в состав которых входят в качестве подразделений тепловые электростанции или районные котельные.

ПРИОРИТЕТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ЭКОЛОГИИ. БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

3.3(3.8). Функционирование тепловых сетей и СЦТ в целом не должно приводить:

а) к недопустимой концентрации вредных для населения, ремонтно-эксплуатационного персонала и окружающей среды веществ:

в каналах, камерах, помещениях и других сооружениях систем централизованного теплоснабжения;

в атмосфере с учетом способности атмосферы к самоочищению в данной местности (жилым квартале, микрорайоне, населенном пункте и т.п.),

б) к стойкому нарушению естественного (природного) теплового режима в экологических системах растительного покрова (травы, кустарников, деревьев).

3.4(3.11). Тепловые сети, независимо от способа прокладки и системы теплоснабжения, не должны проходить по территории кладбищ, свалок, скотомогильников, мест захоронения радиоактивных отходов, земледельческих полей орошения, полей фильтрации и других участков, представляющих опасность химического, биологического и радиоактивного загрязнения

Технологические аппараты промышленных предприятий, от которых могут поступать в общие тепловые сети вредные вещества, должны присоединяться к тепловым сетям через водоподогреватели 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.

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

3.5(3.12). Безопасность теплоснабжения проверяется по соответствию требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды».

Безопасность работы эксплуатационного персонала и населения в условиях эксплуатации должна обеспечиваться путем разработки в проектах мер, исключаящих:

контакт людей с горячими поверхностями теплопроводов и оборудования более $+60^{\circ}\text{C}$, а также непосредственно с горячей водой с температурой более 75°C ;

поступление теплоносителя в системы теплоиспользования абонентов с температурами выше заданных нормами безопасности;

и обеспечивающих:

внедрение безопасных схем слива сетевой воды в предусмотренных проектом местах;

поддержание температуры воздуха в помещениях при отказах не ниже:

8°C — в производственных помещениях;

12°C — в не угловых жилых и общественных помещениях.

3.6(3.13). Температура на поверхности теплоизоляционной конструкции теплопроводов, арматуры и оборудования не должна превышать:

а) при прокладке теплопроводов в производственных помещениях (в том числе в тепловых пунктах), подвалах зданий:

45°C — при теплоносителе с температурой более 100°C ;

35°C — при теплоносителе с температурой 100°C и ниже;

б) при надземной прокладке, в туннелях, камерах и других местах,

доступных для обслуживания — 60°С независимо от температуры теплоносителя.

Температура воздуха в тоннелях и проходных каналах не должна быть выше +40°С.

ВЫБОР СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

3.7(3.15). Система теплоснабжения (открытая, закрытая, в том числе с отдельными сетями горячего водоснабжения, смешанная) выбирается на основе представляемого проектной организацией технико-экономического сравнения различных систем с учетом местных экологических и экономических условий и последствий от принятия того или иного решения.

3.8(3.16). Непосредственный водоразбор сетевой воды у потребителей в закрытых системах теплоснабжения не допускается.

3.9(3.17). В открытых системах теплоснабжения подключение части потребителей горячего водоснабжения через водо-водяные теплообменники на тепловых пунктах абонентов (по закрытой системе) допускается при условии обеспечения (сохранения) качества сетевой воды согласно требованиям действующих нормативных документов.

3.10(3.19). Теплоснабжение населения от атомных источников тепла допускается, если содержание радионуклидов в сетевой воде не превышает 0,01 уровня предельно допустимой концентрации (ГЩК) согласно нормам радиационной безопасности. Как правило, с атомными источниками тепла должны проектироваться открытые системы теплоснабжения, исключающие вероятность превышения предельно допустимых концентраций радионуклидов в сетевой воде и у приемников тепла.

ПОДПИТКА СЦТ И АККУМУЛИРОВАНИЕ

3.11(3.20). Качество исходной воды для пополнения системы для открытых и закрытых систем теплоснабжения должно отвечать требованиям:

- СанПиН 2.1.4.559-96 «Питьевая вода. Гигиенические требования...»,
- "Правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации".

3.12(3.21). Для закрытых систем теплоснабжения при наличии термической деаэрации допускается использовать техническую воду. Использование доочищенных сточных вод не допускается.

3.13(3.22). Расчетный часовой расход воды для определения производительности водоподготовки и соответствующего оборудования для подпитки системы теплоснабжения не должен превышать:

в закрытых системах теплоснабжения—0,75% фактического объема воды в магистральных и распределительных тепловых сетях, в системах отопления и вентиляции зданий плюс 0,5% объема в транзитных тепломагистралях,

в открытых системах теплоснабжения — среднечасового расхода воды на горячее водоснабжение в отопительный период с коэффициентом 1,2 плюс 0,75% фактического объема воды в магистральных и распределительных тепловых сетях, в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения зданий, и 0,5% объема в транзитных тепломагистралях.

3.14(3.23). Для закрытых систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка **химически** не обработанной и не деаэрированной технической водой, расход которой принимается в количестве 2% объема воды в трубопроводах тепловых сетей

и присоединенных к ним системах отопления и вентиляции. При наличии нескольких отдельных тепловых сетей, отходящих от коллектора теплоисточника, аварийную подпитку допускается определять только для одной наибольшей по объему тепловой сети. Для открытых систем теплоснабжения аварийная подпитка должна обеспечиваться только из систем хозяйственно-питьевого водоснабжения.

3.15(3.24). Объем воды в СЦТ при отсутствии фактических данных допускается принимать из расчета 65 м^3 на 1 МВт суммарного расчетного расхода тепла при закрытой системе теплоснабжения и 70 м^3 — при открытой. При отдельных сетях горячего водоснабжения — 30 м^3 на 1 МВт средней тепловой нагрузки на горячее водоснабжение.

3.16(3.25). Для закрытых систем теплоснабжения, тепловые сети, источники тепла и системы теплоиспользования которых утратили свой ресурс более чем на 60%, на величину часового расхода подпитки допускается вводить повышающие поправочные коэффициенты, учитывающие увеличение потока отказов, связанных с потерей теплоносителя.

3.17(3.27). Баки-аккумуляторы могут устанавливаться непосредственно у потребителей, в тепловых сетях и на источниках тепла.

Схема включения баков в систему централизованного теплоснабжения должна обеспечивать обновление воды в баках.

Внутренняя поверхность баков должна быть защищена от коррозии, а вода в них от аэрации.

3.18(3.26). В открытых системах теплоснабжения, а также при отдельных тепловых сетях на горячее водоснабжение, должны предусматриваться баки-аккумуляторы химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды. Емкость баков определяется в зависимости от результатов расчетов гидравлических и тепловых режимов, а также принятого способа регулирования нагрузки горячего водоснабжения (суточного, недельного).

Суммарная емкость баков в системе не должна быть менее десятикратной величины среднего расхода воды на горячее водоснабжение в отопительном сезоне.

3.19(3.28). На источниках тепла, независимо от наличия (отсутствия) баков-аккумуляторов в тепловых сетях и у потребителей, должны устанавливаться баки-аккумуляторы подпиточной воды, прошедшей водоподготовку и деаэрацию, емкостью:

в закрытых системах — не менее 2% от объема воды в системе централизованного теплоснабжения. Число баков — не менее двух (50% каждый);

в открытых системах — не менее 25% от суммарной емкости баков, устанавливаемых в системе централизованного теплоснабжения.

3.20(3.30). В СЦТ с транзитными тепломагистралями любой протяженности от источника тепла до районов тешюпотребления допускается использование тепломагистралей в качестве аккумулирующей емкостей.

3.21(3.31). При расположении группы баков-аккумуляторов вне территории источников тепла она должна быть ограждена общим валом высотой не менее 0,5 м. Обвалованная территория должна вмещать объем воды в наибольшем баке и иметь отвод воды в канализацию.

3.22(3.32). Устанавливать баки-аккумуляторы горячей воды в жилых кварталах не допускается. Расстояние от баков-аккумуляторов горячей воды

до границы жилых кварталов должно быть не менее 30 м. При этом на грунтах 1 типа просадочности расстояние, кроме того, должно быть не менее 1,5 толщины слоя просадочного грунта.

При размещении баков-аккумуляторов вне территории источников тепла следует предусматривать их ограждение высотой не менее 2,5 м для исключения доступа посторонних лиц к бакам.

3.23(3.33). Баки-аккумуляторы горячей воды у потребителей должны предусматриваться в системах горячего водоснабжения промышленных предприятий для выравнивания сменного графика потребления воды объектами, имеющими сосредоточенные кратковременные расходы воды на горячее водоснабжение.

Для объектов промышленных предприятий, имеющих отношение средней тепловой нагрузки на горячее водоснабжение к максимальной тепловой нагрузке на отопление меньше 0,2, баки-аккумуляторы не устанавливаются.

3.24(3.34). Для уменьшения потерь сетевой воды и соответственно тепла при плановых или вынужденных опорожнениях теплопроводов допускается установка в тепловых сетях специальных баков-накопителей, емкость которых определяется протяженностью теплопроводов между двумя секционирующими задвижками и наибольшим диаметром теплопроводов.

НАДЕЖНОСТЬ

3.25(3.35). Способность проектируемых и действующих источников тепла, тепловых сетей и в целом СЦТ обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде), следует определять по трем показателям (критериям):

— **безотказности [р]**, т.е. вероятности безотказной работы системы, ее способности не допускать отказов, приводящих к падению температуры в не угловых отапливаемых помещениях ниже +12°C, более установленного нормативом или договором числа раз за 100 лет;

— **готовности [Е]**, т.е. вероятности исправного состояния системы, ее готовности не допускать отказов, приводящих к падению температуры в не угловых отапливаемых помещениях ниже расчетной внутренней температуры, более установленного нормативом или договором числа часов в год

— **живучести [Ж]**, т.е. способности системы выжить в экстремальных условиях.

3.26(3.37). Нормативные (минимально допустимые) показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

источника тепла — $p_{ит} = 0,97$ (3 отказа за 100 лет);

тепловых сетей — $p_{тс} = 0,9$ (10 отказов за 100 лет);

абонента — $p_{тп} = 0,99$ (1 отказ за 100 лет);

СЦТ в целом — $p_{тф} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 0,86$ (14 отказов за 100 лет).

Заказчик вправе устанавливать в техническом задании на проектирование более высокие показатели безотказности.

3.27(3.38). По показателю безотказности при проектировании тепловых сетей следует определять:

- предельно допустимую длину нерезервированных участков теплопроводов (тупиковых, радиальных, транзитных) до каждого потребителя или теплового пункта;
- места размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;
- достаточность диаметров выбираемых при проектировании новых

- или реконструируемых существующих теплопроводов для обеспечения резервной подачи тепла потребителям при отказах;
- необходимость замены на конкретных участках конструкций тепловых сетей и теплопроводов на более надежные, а также обоснованность перехода на надземную или тоннельную прокладку;
- очередность ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью утративших свой ресурс;
- необходимость проведения работ по дополнительному утеплению зданий.

3.28(3.41). Эксплуатационную готовность системы к исправной работе следует определять по четырем показателям:

- числу часов ожидания нерасчетных температур наружного воздуха в данной местности;
- числу часов ожидания неготовности источника тепла;
- числу часов ожидания неготовности тепловых сетей;
- числу часов ожидания неготовности абонента.

3.29(3.42). Минимально допустимый нормативный показатель эксплуатационной готовности СЦТ к исправной работе:

$$E_{\text{сцт}} = 0,97$$

и соответственно число часов неготовности — 264 часа/год.

3.30(3.43). С помощью показателей эксплуатационной готовности следует определять:

- готовность СЦТ к отопительному сезону;
- достаточность установленной тепловой мощности источника тепла для обеспечения исправного функционирования СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
- способность тепловых сетей обеспечить исправное функционирование СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
- организационные и технические меры, необходимые для обеспечения исправного функционирования СЦТ на уровне заданной готовности;
- максимально допустимое число часов неготовности для источника тепла в течение отопительного сезона;
- температуру наружного воздуха, при которой обеспечивается заданная внутренняя температура у абонента.

РЕЗЕРВИРОВАНИЕ И ЖИВУЧЕСТЬ

3.31(3.44). Следует рассматривать следующие способы резервирования:

- применение на источниках тепла рациональных тепловых схем с дублированными связями, новых технологий, обеспечивающих заданный уровень готовности энергетического оборудования;
- установку резервного оборудования;
- организацию совместной работы нескольких источников тепла на единую систему транспорта тепла;
- возможности организации взаимного резервирования тепловых сетей смежных районов,
- устройство резервных насосных и трубопроводных связей,
- установку баков-аккумуляторов и т.п.

3.32(3.45). Участки надземной прокладки протяженностью до 5 км допускается не резервировать. Исключение составляют трубопроводы диаметром 1200-1400 мм в районах с расчетными температурами воздуха для проектирования отопления ниже минус 40 °С.

Резервирование подачи тепла по тепловым сетям, прокладываемым в

тоннелях и проходных каналах, допускается не предусматривать.

3.33(3.46). Для потребителей 1 категории следует предусматривать установку местных резервных источников тепла (стационарных или передвижных). Допускается при соответствующем обосновании предусматривать схему резервирования, обеспечивающую при отказах 100%-ное дублирование подачи тепла по тепловым сетям.

3.34(3.47). Для резервирования теплоснабжения промышленных предприятий допускается предусматривать местные резервные источники тепла.

3.35(3.49). В проектах должны быть разработаны мероприятия по обеспечению **живучести** теплоснабжения, в том числе:

- Мероприятия организационного характера:
спуск сетевой воды из систем теплоиспользования абонентов, организация локальной циркуляции сетевой воды в квартальных тепловых сетях абонентов после ЦТП, спуск сетевой воды из квартальных, распределительных тепловых сетей абонентов, спуск сетевой воды из магистральных теплопроводов, заполнение и прогрев тепловых сетей и систем теплоиспользования абонентов после окончания ремонтно-восстановительных работ и т.д;

- Мероприятия по проверке прочности элементов в экстремальных условиях на достаточность:

запаса прочности у компенсирующих устройств, у металлических труб надземно проложенных теплопроводов, величины пригруза бесканально проложенных теплопроводов при нерасчетных затоплениях;

- Мероприятия, обеспечивающие временное теплоснабжение потребителей при отказах:

временные байпасные надземные линии, передвижные источники тепла и т.п.

СХЕМЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

3.36(3.52). Тепловые сети подразделяются на магистральные распределительные и квартальные:

- **к магистральным** тепловым сетям следует относить теплопроводы независимо от диаметра, проложенные от источников тепла до границ жилой или промышленной застройки (при размещении за пределами населенного пункта) и далее вдоль межгородских транспортных дорог, главных улиц и улиц общегородского значения, включая ответвления до

первой задвижки (включительно) на распределительных тепловых сетях или ответвлениях к отдельным зданиям;

- **к распределительным** тепловым сетям следует относить теплопроводы независимо от диаметра, проложенные вдоль проездов и улиц внутригородского значения, включая ответвления до первой задвижки (включительно) на квартальных тепловых сетях или ответвлениях к отдельным зданиям;

- **к квартальным** тепловым сетям следует относить все теплопроводы независимо от диаметра, проложенные от распределительных тепловых сетей, включая ответвления к отдельным зданиям до первой задвижки (включительно) на вводе в тепловой пункт или абонентский узел ввода. Ответвления к отдельным зданиям от магистральных тепловых сетей также следует относить к квартальным тепловым сетям.

3.37(3.53). Водяные тепловые сети надлежит проектировать, как правило, двухтрубными, подающими одновременно тепло на отопление,

вентиляцию, горячее водоснабжение или технологические нужды.

Многотрубные тепловые сети как способ резервирования допускается применять при технико-экономическом обосновании.

Тепловые сети, транспортирующие в открытых системах теплоснабжения сетевую воду в одном направлении, при надземной прокладке допускается проектировать в однетрубном исполнении при длине транзита до 5 км. При большей протяженности и отсутствии резервной подпитки СЦТ от других источников тепла тепловые сети должны выполняться в два (или более) параллельных теплопровода.

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

3.38(3.54). Схема и конфигурация тепловых сетей должны обеспечивать бесперебойное надежное теплоснабжение на уровне заданных показателей надежности путем:

применения наиболее прогрессивных конструкций и технических решений,
совместной работы источников тепла,
прокладки резервных теплопроводов,
устройства перемычек между тепловыми сетями смежных тепловых районов.

3.39(3.55). Теплопроводы и в целом тепловые сети могут быть радиальными, «кольцевыми», тупиковыми, резервированными и нерезервированными.

Число и места размещения резервных трубопроводных связей между смежными радиальными теплопроводами следует определять по критерию безотказной работы.

3.40(3.56). 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 системы.

4. ТЕПЛОНОСИТЕЛИ И ИХ ПАРАМЕТРЫ. РЕГУЛИРОВАНИЕ ОТПУСКА ТЕПЛА

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.

4.2. Максимальная расчетная температура сетевой воды на выходе из источника тепла, в тепловых сетях и приемниках тепла принимается в

проекте на основе технико-экономических расчетов.

При наличии в закрытых системах теплоснабжения нагрузки горячего водоснабжения минимальная температура сетевой воды на выходе из источника тепла и в тепловых сетях должна обеспечивать возможность подогрева воды, поступающей на горячее водоснабжение до санитарных норм.

4.3.(4.4). Температура сетевой воды, возвращаемой на тепловые электростанции с комбинированной выработкой тепла и электроэнергии определяется технико-экономическим расчетом.

Температура сетевой воды, возвращаемой к котельным, не регламентируется.

4.4(4.6). При расчете графиков температур сетевой воды в системах централизованного теплоснабжения начало и конец отопительного периода при среднесуточной температуре наружного воздуха принимаются:

+8°C — в районах с расчетной температурой наружного воздуха для проектирования отопления до -30°C и усредненной расчетной температурой внутреннего воздуха отапливаемых зданий +18°C, +10°C — в районах с расчетной температурой наружного воздуха для проектирования отопления ниже -30°C и усредненной расчетной температурой внутреннего воздуха отапливаемых зданий +20°C. Усредненная расчетная температура внутреннего воздуха отапливаемых промышленных зданий +16 С.

4.5(4.7). В СЦТ при отсутствии у приемников тепла в системах отопления и вентиляции индивидуальных устройств регулирования температуры внутри помещений регулирование отпуска тепла следует применять:

центральное качественное по совместной нагрузке отопления, вентиляции и горячего водоснабжения — путем изменения на источнике тепла температуры теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха,

центральное качественно-количественное по совместной нагрузке отопления, вентиляции и горячего водоснабжения — путем сочетания регулирования на источнике тепла как температуры, так и расхода сетевой воды.

Центральное качественно-количественное регулирование на источнике тепла может быть дополнено групповым количественным на тепловых

пунктах преимущественно в переходный период отопительного сезона, начиная от точки излома температурного графика с учетом:

схем присоединения отопительных, вентиляционных установок и горячего водоснабжения;

режимных колебаний давления в системе теплоснабжения; наличия и мест размещения баков-аккумуляторов; теплоаккумулирующей способности зданий (сооружений).

4.6(4.8). Центральное качественно-количественное регулирование отпуска тепла следует ограничивать наименьшими температурами воды в подающем трубопроводе, необходимыми для подогрева воды, поступающей в системы горячего теплоснабжения потребителей:

для закрытых систем теплоснабжения — не менее 70°C;

для открытых систем теплоснабжения — не менее 60 °С.

Примечание.

1. При центральном качественно-количественном регулировании по совместной нагрузке отопления, вентиляции 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(4.9). В системах теплоснабжения при наличии у приемников тепла в системах отопления и вентиляции индивидуальных устройств регулирования температуры внутри помещений количеством протекающего через приемники сетевой воды, следует применять центральное количественно-качественное регулирование (ведущее), дополненное групповым количественным (ведомое) на тепловых пунктах. Основная цель ведомого — удержание колебаний гидравлических и тепловых режимов в конкретных квартальных (микрорайонных) системах в пределах, обеспечивающих качество и устойчивость теплоснабжения..

4.8(4.10). При расчете гидравлических и тепловых режимов СЦТ с индивидуальным регулированием теплоиспользования необходимо следовать требованиям потребителя.

4.9(4.11). При проектировании, как правило, следует предусматривать внедрение регулируемого привода сетевых и подкачивающих насосов в сочетании с компьютеризацией тепловых пунктов и внедрением поквартирного учета и регулирования тешупотребления.

4.10(4.12). Для отдельных водяных тепловых сетей от одного источника тепла к предприятиям и жилым районам допускается предусматривать разные графики температур воды.

4.11(4.13). В зданиях общественного и производственного назначения, для которых возможно снижение температуры воздуха в ночное и нерабочее время, следует предусматривать регулирование температуры или расхода теплоносителя в тепловых пунктах.

4.12(4.14). В жилых и общественных зданиях при отсутствии перед отопительными приборами термостатических клапанов следует предусматривать автоматическую коррекцию температурного графика при отклонении его от усредненной по зданию температуры внутреннего воздуха.

4.13(2.17). Не допускается применение в проектах графиков регулирования отпуска тепла «со срезкой» по температурам.

5. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ И РЕЖИМЫ

5.1. При проектировании новых и реконструкции действующих СЦТ, а также при разработке мероприятий по повышению эксплуатационной готовности и безотказности работы всех звеньев системы, расчет гидравлических и тепловых режимов обязателен.

5.2(5.17). Для водяных тепловых сетей следует рассматривать следующие гидравлические и тепловые режимы:

- **исходный:** при отсутствии нагрузки горячего водоснабжения;
- **расчетный:** по расчетным расходам сетевой воды;

—**зимний**: при максимальной отборе воды на горячее водоснабжение из обратного трубопровода;

—**переходный**: при максимальном отборе воды на горячее водоснабжение из подающего трубопровода;

—**летний**: при максимальной нагрузке горячего водоснабжения в неотапительный период;

— **статический**: при отсутствии циркуляции в тепловой сети;

— **аварийные**.

5.3. Расчетный расход сетевой воды принимается на основе расчетов гидравлических и тепловых режимов и требуемых уровней надежности на по тепловым нагрузкам (расчетным и при отказах), преобладающим схемам абонентских узлов, уровням автоматизации систем теплоиспользования, принятых способов центрального и местного регулирования отпуска тепла.

5.4(5.7). 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 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 тепла в трубопроводах.

5.5(5.8). 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.

5.6(5.9). 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 тепла и потребителями

5.7(5.10). Диаметры подающего и обратного трубопроводов двухтрубных водяных тепловых сетей при совместной подаче тепла на

отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение рекомендуется принимать одинаковыми.

5.8(5.11). Диаметр труб D_u независимо от расчетного расхода теплоносителя должен приниматься в тепловых сетях — не менее 32 мм, а для циркуляционных трубопроводов горячего водоснабжения — не менее 25 мм.

5.9(5.12). Статическое давление в системах теплоснабжения при теплоносителе воде должно определяться условно для температуры сетевой воды, равной 100°C . При необходимости в проектах следует предусматривать технические решения, исключающие при статических режимах недопустимое повышение давления в аппаратах и оборудовании СЦТ.

5.10(5.13). Давление воды в подающих трубопроводах водяных 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 тепла и в приборах систем потребителей, непосредственно присоединенных к тепловым сетям.

5.11(5.14). Давление воды в обратных трубопроводах водяных тепловых сетей при работе сетевых насосов должно быть избыточным (не менее 0,05 МПа) и должно оставаться на 0,1 МПа ниже допустимого давления в системах теплоиспользования абонентов.

5.12(5.15). 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.

5.13(5.16). Давление и температура воды на всасывающих патрубках сетевых, подпиточных, подкачивающих и смесительных насосов не должны быть ниже давления кавитации и не должны превышать допусковых по условиям прочности конструкций насосов.

5.14(5.18). Напор сетевых насосов следует определять для отопительного и неотапительного периодов и принимать равным сумме потерь напора в установках на источнике тепла, в подающем и обратном трубопроводах от источника тепла 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.

5.15(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 неотапительный периоды.

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

5.16(5.20). Напор смесительных насосов (на перемычке) следует определять по наибольшему возможному перепаду давлений между подающим и обратным трубопроводами в узле установки насоса.

5.17(5.22). Подачу (производительность) рабочих подпиточных насосов на источнике тепла в закрытых системах теплоснабжения следует принимать равной расчетному расходу воды на компенсацию потерь сетевой воды из тепловой сети, а в открытых системах — равной сумме максимального расхода воды на горячее водоснабжение и расчетного расхода воды на компенсацию потерь.

5.18(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 расщетки) 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.

5.19(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. Рекомендуется избыточный напор гасить в тепловых пунктах абонентов, формируя общую «горизонтальную дорожку».

5.20. Для СЦТ с расходом тепла более 100 Гкал/ч или при радиусе действия тепловых сетей более 1,5 км, для тепловых пунктов, оснащенных подкачивающими и смесительными насосами, при зависимой схеме присоединения отопительных установок следует предусматривать комплексную систему защит, предотвращающую возникновение недопустимых давлений в оборудовании водоподогревательных установок источников тепла, в тепловых сетях, системах теплоиспользования абонентов.

6. ТРАССА И СПОСОБЫ ПРОКЛАДКИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

6.1. Выбор трассы тепловых сетей и способ прокладки следует предусматривать в соответствии с требованиями СНиП 11-01-95, СНиП 11-89-80*, СНиП 2.07.01-89* и настоящих норм и правил.

Прокладка тепловых сетей по насыпям автомобильных дорог общей сети I, II и III категорий не допускается.

6.2. В населенных пунктах для тепловых сетей предусматривается, как правило, подземная прокладка (бесканальная, в каналах или в городских и внутриквартальных тоннелях совместно с другими инженерными сетями).

При обосновании допускается надземная прокладка тепловых сетей кроме территорий детских и лечебных учреждений.

6.3. Прокладку тепловых сетей по территории, не подлежащей застройке вне населенных пунктов, следует предусматривать надземную на низких опорах.

6.4. При выборе трассы допускается пересечение жилых и общественных зданий транзитными водяными тепловыми сетями с диаметрами теплопроводов до 300 мм включительно при условии прокладки сетей в технических подпольях, технических коридорах и тоннелях (высотой не менее 1,8 м) с устройством дренажного колодца в нижней точке на выходе из здания.

В виде исключения допускается пересечение транзитными водяными тепловыми сетями диаметром 400-600мм, $P_v \leq 1,6$ МПа жилых и общественных зданий при соблюдении следующих требований:

прокладка должна предусматриваться в проходных монолитных железобетонных каналах с усиленной гидроизоляцией. Концы канала должны выходить за пределы здания не менее чем на 5 м;

водоотпуск диаметром 300 мм должны осуществляться из нижних точек канала за пределами здания в ливневую канализацию;

при монтаже обязательна 100% проверка сварных швов стальных труб теплопроводов;

запорная и регулировочная арматура должна устанавливаться за пределами здания;

теплопроводы в пределах здания не должны иметь ответвлений..

Пересечение транзитными тепловыми сетями зданий и сооружений детских дошкольных, школьных и лечебно-профилактических учреждений не допускается. Прокладка тепловых сетей по территории перечисленных

учреждений допускается только подземная в проходных монолитных железобетонных каналах с усиленной гидроизоляцией. При этом дополнительно к перечисленным выше требованиям следует учитывать:

устройство вентиляционных шахт, люков и выходов наружу из каналов в пределах территории учреждений не допускается;

запорная арматура должна устанавливаться за пределами территории.

Надземная прокладка, а также прокладка теплопроводов в футлярах и непроходных каналах допускается вдоль глухих заборов, ограничивающих территорию указанных учреждений, при условии устройства стационарного ограждения с другой стороны и юридического отчуждения полосы трассы.

6.5. Прокладка тепловых сетей при рабочем давлении пара выше 2,2 МПа и температуре выше 350°C в непроходных каналах и общих городских или внутриквартальных тоннелях не допускается.

6.6. Уклон тепловых сетей независимо от направления движения теплоносителя и способа прокладки должен быть не менее 0,002. При Катковых и шариковых опорах уклон не должен превышать

$$i = \frac{h}{r} = 0,05$$

где r — радиус катка или шарика, см.

Уклон тепловых сетей к отдельным зданиям при подземной прокладке должен приниматься, как правило, от здания к ближайшей камере.

На отдельных участках (при пересечении коммуникаций, прокладке по мостам и т.п.) допускается принимать прокладку тепловых сетей без уклона

6.7. Подземную прокладку тепловых сетей допускается принимать совместно с перечисленными инженерными сетями:

в каналах — с водопроводами, трубопроводами сжатого воздуха давлением до 1,6 МПа, мазутопроводами, контрольными кабелями, предназначенными для обслуживания тепловых сетей,

в тоннелях — с водопроводами диаметром до 500 мм, кабелями связи, силовыми кабелями напряжением до 10 кВ, трубопроводами сжатого воздуха

давлением до 1,6 МПа, трубопроводами напорной канализации. Прокладка трубопроводов тепловых сетей в каналах и тоннелях с другими инженерными сетями кроме указанных — не допускается

Прокладка водопровода совместно с тепловыми сетями в тоннелях должна предусматриваться в одном ряду или под трубопроводами тепловых сетей, при этом необходима тепловая изоляция водопровода, исключая конденсацию влаги.

6.8. Расстояния по горизонтали и вертикали от наружной грани строительных конструкций каналов и тоннелей или оболочки изоляции трубопроводов при бесканальной прокладке тепловых сетей до зданий, сооружений и инженерных сетей следует принимать по обязательному приложению 1, а по территории промышленных предприятий — по СНиП 11-89-80*.

6.9. Пересечение тепловыми сетями рек, автомобильных дорог, трамвайных путей, а также зданий и сооружений следует, как правило, предусматривать под прямым углом. Допускается при обосновании пересечение под меньшим углом, но не менее 45°, а сооружений метрополитена и железных дорог — не менее 60°.

6.10. Пересечение подземными тепловыми сетями трамвайных путей следует предусматривать на расстоянии от стрелок и крестовин не менее 3 м (в свету).

6.11. При подземном пересечении тепловыми сетями железных дорог наименьшие расстояния по горизонтали в свету следует принимать, м:

до стрелок и крестовин железнодорожного пути и мест присоединения отсасывающих кабелей к рельсам электрифицированных железных дорог — Ю;

до стрелок и крестовин железнодорожного пути при пучинистых грунтах - 20;

до мостов, труб, тоннелей и других искусственных сооружений на железных дорогах — 30.

6.12. Прокладка тепловых сетей при пересечении железных дорог общей сети, а также рек, оврагов, открытых водостоков должна предусматриваться, как правило, надземной. При этом допускается использовать постоянные автодорожные и железнодорожные мосты.

Прокладку тепловых сетей при подземном пересечении железных, автомобильных, магистральных дорог, улиц, проездов общегородского и районного значения, а также улиц и дорог местного значения, трамвайных путей и линий метрополитена следует предусматривать:

в каналах — при возможности производства строительно-монтажных и ремонтных работ открытым способом,

в футлярах — при невозможности производства работ открытым способом, длине пересечения до 40 м и обеспечении по одной из сторон от пересечения прямого участка трассы длиной не менее 10 м, а также при прокладке теплопроводов заводского изготовления,

в тоннелях — в остальных случаях, а также при заглублении от поверхности земли до перекрытия канала (футляра) 2,5 м и более.

При прокладке тепловых сетей под водными преградами следует предусматривать, как правило, устройство дюкеров.

Пересечение тепловыми сетями станционных сооружений метрополитена не допускается.

При подземном пересечении тепловыми сетями линий метрополитена каналы и тоннели следует предусматривать из монолитного железобетона с гидроизоляцией.

6.13. Длину каналов, тоннелей или футляров в местах пересечений необходимо принимать в каждую сторону не менее, чем на 3 м больше размеров пересекаемых сооружений, в том числе сооружений земляного полотна железных и автомобильных дорог.

При пересечении тепловыми сетями железных дорог общей сети, линий метрополитена, рек и водоемов следует предусматривать запорную арматуру с обеих сторон пересечения, а также устройства для спуска воды из трубопроводов тепловых сетей, каналов, тоннелей или футляров на расстоянии не более 100 м от границы пересекаемых сооружений.

В местах плотной застройки при пересечении метрополитена допускается увеличение этого расстояния до 1 км.

6.14. При прокладке тепловых сетей в футлярах должна предусматриваться усиленная антикоррозионная защита труб тепловых сетей и футляров, а в местах пересечения электрифицированных железных дорог и трамвайных путей дополнительно активная электрохимическая защита, электроизолирующие опоры и контрольно-измерительные пункты.

Между тепловой изоляцией и футляром должен предусматриваться зазор не менее 100 мм.

6.15. В местах пересечения при подземной прокладке тепловых сетей с газопроводами не допускается прохождение газопроводов через строительные конструкции камер, непроходных каналов и ниш тепловых

сетей.

6.16. При пересечении тепловыми сетями действующих сетей водопровода и канализации, расположенными над трубопроводами тепловых сетей, при расстоянии от конструкции тепловых сетей до трубопроводов пересекаемых сетей 300 мм и менее (в свету), а также при пересечении газопроводов, следует предусматривать устройство футляров на трубопроводах водопровода, канализации и газа на длине 2 м по обе стороны от пересечения (в свету). На футлярах следует предусматривать защитное покрытие от коррозии.

6.17. В местах пересечения тепловых сетей при их подземной прокладке в каналах или тоннелях с газопроводами должны предусматриваться на тепловых сетях на расстоянии не более 15 м по обе стороны от газопровода устройства для отбора проб на утечку газа.

При прокладке тепловых сетей с попутным дренажем на участке пересечения с газопроводом дренажные трубы следует предусматривать без отверстий на расстоянии по 2 м в обе стороны от газопровода, с герметической заделкой стыков.

6.18. На вводах трубопроводов тепловых сетей в здания в газифицированных районах необходимо предусматривать устройства, предотвращающие проникание воды и газа в здания, а в негазифицированных — воды.

6.19. В местах пересечения надземных тепловых сетей с воздушными линиями электропередачи и электрифицированными железными дорогами следует предусматривать заземление всех электропроводящих элементов тепловых сетей (с сопротивлением заземляющих устройств не более 10 Ом), расположенных на расстоянии по горизонтали по 5 м в каждую сторону от проводов.

6.20. Прокладка тепловых сетей вдоль бровок террас, оврагов, откосов, искусственных выемок должна предусматриваться за пределами призмы обрушения грунта от замачивания. При этом, при расположении под откосом зданий и сооружений различного назначения следует предусматривать мероприятия по отводу аварийных вод из тепловых сетей с целью недопущения затопления территории застройки.

6.21. В зоне пешеходных переходов, совмещенных с входами в метрополитен, как правило, следует предусматривать прокладку тепловых сетей на расстоянии не менее 2 м от стенки лестничного схода с устройством монолитного железобетонного канала, выходящего на 5 м за габарит схода.

7. КОНСТРУКЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ

7.1. Материалы, трубы и арматуру для тепловых сетей, а также расчет трубопроводов на прочность следует принимать в соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды Госгортехнадзора, РД 10-249-98 «Нормы расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды», РД 10-400-01 «Нормы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей» и требованиями настоящих норм.

7.2. Для трубопроводов тепловых сетей следует предусматривать стальные электросварные трубы. Бесшовные стальные трубы допускается принимать для трубопроводов с параметрами теплоносителя, для которых применение сварных труб не допускается Правилами Госгортехнадзора.

Трубы из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) допускается применять для тепловых сетей при температуре воды 150°C и ниже и давлении до 1,6 МПа включительно.

7.3. Для трубопроводов тепловых сетей при рабочем давлении пара 0,07 МПа и ниже и температуре воды 115°C и ниже при давлении до 1,6 МПа включительно допускается принимать неметаллические трубы, если качество и характеристики этих труб удовлетворяют санитарным требованиям и соответствуют параметрам теплоносителя в тепловых сетях.

7.4. Для сетей горячего водоснабжения в закрытых системах теплоснабжения должны применяться оцинкованные или эмалированные стальные трубы, в открытых системах — неоцинкованные трубы. Трубы из ВЧШГ, из полимерных материалов и неметаллические трубы допускается применять как для закрытых, так и открытых системах теплоснабжения.

7.5. Максимальные пролеты труб между подвижными опорами на прямых участках надлежит определять расчетом на прочность, исходя из возможности максимального использования несущей способности труб и по допускаемому прогибу, принимаемому не более $0,02D_u$, м.

7.6. Рабочее давление и температуру теплоносителя для выбора труб, арматуры, оборудования и деталей трубопроводов, а также для расчета трубопроводов на прочность и при определении нагрузок от трубопроводов на опоры труб и строительные конструкции следует принимать:

а) для паровых сетей:

при получении пара непосредственно от котлов — по номинальным значениям давления и температуры пара на выходе из котлов;

при получении пара из регулируемых отборов или противодействия турбин — по давлению и температуре пара, принятым на выводах от ТЭЦ для данной системы паропроводов;

при получении пара после редуционно-охладительных, редуционных или охлаждающих установок (РОУ, РУ, ОУ) — по давлению и температуре пара после установки;

б) для подающего и обратного трубопроводов водяных тепловых сетей:

давление — по наибольшему давлению в подающем трубопроводе за выходными задвижками на источнике тепла при работе сетевых насосов с учетом рельефа местности (без учета потерь давления в сетях), но не менее 1,0 МПа.

температуру — по температуре в подающем трубопроводе при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования отопления;

в) для конденсатных сетей:

давление — по наибольшему давлению в сети при работе насосов с учетом рельефа местности;

температуру после конденсатоотводчиков — по температуре насыщения при максимально возможном давлении пара непосредственно перед конденсатоотводчиком, после конденсатных насосов — по температуре конденсата в сборном баке;

г) для подающего и циркуляционного трубопроводов сетей горячего водоснабжения:

давление — по наибольшему давлению в подающем трубопроводе при работе насосов с учетом рельефа местности; температуру - до 75 °С.

7.7. Рабочее давление и температура теплоносителя должны приниматься едиными для всего трубопровода независимо от его протяженности от источника тепла до теплового пункта каждого потребителя или до установок в тепловой сети, меняющих параметры теплоносителя (водоподогреватели, регуляторы давления и температуры, редуционно-увлажнительные установки, насосные); после указанных установок должны приниматься параметры теплоносителя, предусмотренные для этих установок.

7.8. Рабочие параметры для частично реконструируемых водяных тепловых сетей принимаются по параметрам в существующих сетях.

7.9. Для трубопроводов тепловых сетей, кроме тепловых пунктов и сетей горячего водоснабжения, не допускается применять арматуру:

а) из серого чугуна — в районах с расчетной температурой наружного воздуха для проектирования отопления ниже минус 10°C ;

б) из ковкого чугуна — в районах с расчетной температурой наружного воздуха для проектирования отопления ниже минус 30°C ;

в) из высокопрочного чугуна в районах с расчетной температурой наружного воздуха для проектирования отопления ниже минус 40°C .

На спускных, продувочных и дренажных устройствах применять арматуру из серого чугуна не допускается.

На трубопроводах тепловых сетей допускается применение арматуры из латуни и бронзы при температуре теплоносителя не выше 250°C .

На выводах тепловых сетей от источников тепла и на вводах в центральные тепловые пункты (ЦТП) должна предусматриваться стальная запорная арматура.

На вводе в индивидуальный тепловой пункт (ИТП) с суммарной тепловой нагрузкой на отопление и вентиляцию $0,2$ МВт и более следует

предусматривать стальную запорную арматуру. При нагрузке ИТП менее $0,2$ МВт или расчетной температуре теплоносителя 115°C и ниже допускается предусматривать на вводе арматуру из ковкого или высокопрочного чугуна,

В пределах тепловых пунктов допускается предусматривать арматуру из ковкого, высокопрочного и серого чугуна в соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды Госгортехнадзора.

7.10. При установке чугунной арматуры в тепловых сетях должна предусматриваться защита ее от изгибающих усилий.

7.11. Принимать запорную арматуру в качестве регулирующей не допускается.

7.12. Для тепловых сетей, как правило, должна приниматься арматура с концами под приварку или фланцевая.

Муфтовую арматуру допускается принимать условным проходом $D_v < 100$ мм при давлении теплоносителя $1,6$ МПа и ниже и температуре 115°C и ниже в случаях применения водогазопроводных труб.

7.13. Для задвижек и затворов на водяных тепловых сетях $D_v > 500$ мм при $P_u > 1,6$ МПа и $D_v > 300$ мм при $P_v > 2,5$ МПа, а на паровых сетях $D_v > 200$ мм при $P_u > 1,6$ МПа следует предусматривать обводные трубопроводы с запорной арматурой (разгрузочные байпасы).

7.14. Задвижки и затворы $D_v > 500$ мм следует принимать с электроприводом.

При дистанционном телеуправлении задвижками арматуру на байпасах следует принимать также с электроприводом.

7.15. Задвижки и затворы с электроприводом при подземной прокладке

должны размещаться в камерах с надземными павильонами или в подземных камерах с естественной вентиляцией, обеспечивающей параметры воздуха в соответствии с техническими условиями на электроприводы к арматуре.

При надземной прокладке тепловых сетей на низких, отдельно стоящих опорах, для задвижек и затворов с электроприводом следует предусматривать металлические кожухи, исключающие доступ посторонних лиц и защищающие их от атмосферных осадков, а на транзитных магистралях, как правило, павильоны; при прокладке на эстакадах или высоких отдельно стоящих опорах — козырьки (навесы) для защиты арматуры от атмосферных осадков.

7.16. В районах строительства с расчетной температурой наружного воздуха минус 40°C и ниже при применении арматуры из углеродистой стали должны предусматриваться мероприятия, исключающие возможность снижения температуры стали ниже минус 30°C при транспортировании, хранении, монтаже и эксплуатации, а при прокладке тепловых сетей на низких отдельно стоящих опорах для задвижек и затворов $D_u > 500$ мм должны предусматриваться павильоны с электроотоплением, исключающим снижение температуры воздуха в павильонах ниже минус 30°C при остановке сетей.

7.17. Запорную арматуру в тепловых сетях следует предусматривать:

а) на всех трубопроводах выводов тепловых сетей от источников тепла, независимо от параметров теплоносителя и диаметров трубопроводов и на конденсатопроводах на вводе к сборному баку конденсата; при этом не допускается дублирование арматуры внутри и вне здания;

б) на трубопроводах водяных тепловых сетей D_v S: 100 мм на расстоянии не более 1000 м друг от друга (секционирующие задвижки) с устройством перемычки между подающим и обратным трубопроводами диаметром,

равным 0,3 диаметра трубопровода, но не менее 50 мм; на перемычке надлежит предусматривать две задвижки и контрольный вентиль между ними $D_u = 25$ мм.

Допускается увеличивать расстояние между секционирующими задвижками для трубопроводов $D_u = 400—500$ мм — до 1500 м, для трубопроводов $D_u \geq 600$ мм до 3000 м, а для трубопроводов надземной прокладки $D_u \geq 900$ мм — до 5000 м при обеспечении спуска воды или заполнения секционированного участка одного трубопровода за время, не превышающее указанное в п. 7.19.

На паровых и конденсатных тепловых сетях секционирующие задвижки допускается не устанавливать:

в) в водяных и паровых тепловых сетях в узлах на трубопроводах ответвлений D_u более 100 мм.

В остальных случаях необходимость установки арматуры определяется проектом.

7.18. В нижних точках трубопроводов водяных Тепловых сетей и конденсатопроводов, а также секционируемых участков необходимо предусматривать штуцера с запорной арматурой для спуска воды (спускные устройства).

7.19. Спускные устройства водяных тепловых сетей следует предусматривать, исходя из обеспечения продолжительности спуска воды и заполнения секционированного участка (одного трубопровода):

для трубопроводов $D_u \leq 300$ мм	—	не более	2	ч;
$D_u = 350-500$	"	"	"	4"

$Dy \geq 600$ " " 5".

Если спуск воды из трубопроводов в нижних точках не обеспечивается в указанные сроки, должны дополнительно предусматриваться промежуточные спускные устройства.

7.20(7.21). Грязевики в водяных тепловых сетях следует предусматривать на трубопроводах перед насосами и перед регуляторами давления в узлах расщетки. Грязевики в узлах установки секционирующих задвижек предусматривать не требуется.

7.21(7.22). Устройство обводных трубопроводов вокруг грязевиков и регулирующих клапанов не допускается.

7.22(7.23). В высших точках трубопроводов тепловых сетей, в том числе на каждом секционируемом участке, должны предусматриваться штуцера с запорной арматурой для выпуска воздуха (воздушники).

В узлах трубопроводов на ответвлениях до задвижек и в местных изгибах трубопроводов в вертикальной плоскости высотой менее 1 м устройства для выпуска воздуха не предусматриваются.

7.23(7.25). Плановый спуск воды из трубопроводов в низших точках водяных тепловых сетей при подземной прокладке должен предусматриваться в камерах отдельно от каждой трубы с разрывом струи в сбросные колодцы, установленные рядом с основной камерой, с последующим отводом воды самотеком или передвижными насосами в системы канализации. Температура сбрасываемой воды должна быть снижена до 40°C за счет охлаждения в системах потребителей.

Допускается откачка воды непосредственно из трубопроводов без разрыва струи через сбросные колодцы

Спуск воды непосредственно в камеры тепловых сетей или на поверхность земли не допускается.

При надземной прокладке трубопроводов по незастроенной территории для спуска воды следует предусматривать бетонированные приемки с отводом из них воды кюветами, лотками или трубопроводами.

Допускается предусматривать отвод воды из сбросных колодцев или приемков в естественные водоемы и на рельеф местности при условии согласования в установленном порядке.

Сбросные устройства и системы дренажа должны рассчитываться с учетом времени спуска воды.

При отводе воды в бытовую канализацию на самотечном трубопроводе должен предусматриваться гидрозатвор, а в случае возможности обратного тока воды — дополнительно отключающий клапан.

Допускается слив воды непосредственно из дренируемого участка трубопровода в смежный с ним участок, а также из подающего трубопровода в обратный.

7.24(7.26). В нижних точках паровых сетей и перед вертикальными подъемами следует предусматривать постоянный дренаж паропроводов. В этих же местах, а также на прямых участках паропроводов через каждые 400—500 м при попутном уклоне и через каждые 200—300 м при встречном уклоне должен предусматриваться пусковой дренаж паропроводов.

7.25(7.27). Для пускового дренажа паровых сетей должны предусматриваться штуцера с запорной арматурой

На каждом штуцере при рабочем давлении пара 2,2 МПа и менее следует предусматривать по одной задвижке или вентилю; при рабочем давлении пара выше 2,2 МПа — по два последовательно расположенных вентиля.

7.26(7.28). Для постоянного дренажа паровых сетей или при совмещении постоянного дренажа с пусковым должны предусматриваться штуцера с заглушками и конденсатоотводчики, подключенные к штуцерам

через дренажный трубопровод.

При прокладке нескольких паропроводов для каждого из них (в том числе при одинаковых параметрах пара) должен предусматриваться отдельный конденсатоотводчик

7.27(7.29). Отвод конденсата от постоянных дренажей паровых сетей в напорный конденсатопровод допускается при условии, что в месте присоединения давление конденсата в дренажном конденсатопроводе превышает давление в напорном конденсатопроводе не менее чем на 0,1 МПа; в остальных случаях сброс конденсата предусматривается наружу. Специальные конденсатопроводы для сброса конденсата не предусматриваются.

7.28(7.30). Для компенсации тепловых деформаций трубопроводов тепловых сетей следует применять следующие способы компенсации и компенсирующие устройства:

а) гибкие компенсаторы (различной формы) из стальных труб и углы поворотов трубопроводов — при любых параметрах теплоносителя и способах прокладки,

б) сильфонные и линзовые компенсаторы — для параметров теплоносителя и способов прокладки согласно технической документации заводов-изготовителей, подтвержденной сертификационными испытаниями.

Допускается применять бескомпенсаторные прокладки, когда компенсация температурных деформаций полностью или частично осуществляется за счет знакопеременных изменений осевых напряжений сжатия - растяжения в трубе. Проверка на продольный изгиб обязательна

7.29(7.31). Сальниковые стальные компенсаторы допускается применять при параметрах теплоносителя $P_v \leq 2,5$ МПа и $t \leq 300^\circ\text{C}$ для трубопроводов диаметром 100 мм и более при подземной прокладке и надземной на низких опорах. Расчетную компенсирующую способность компенсаторов следует принимать на 50 мм меньше предусмотренной в конструкции компенсатора.

7.30(7.32). При надземной прокладке следует предусматривать металлические кожухи, исключаяющие доступ к сальниковым компенсаторам посторонних лиц и защищающие их от атмосферных осадков.

7.31(7.33). Участки трубопроводов с сальниковыми компенсаторами между неподвижными опорами должны быть прямолинейными. В отдельных случаях при обосновании допускаются местные изгибы трубопроводов при условии выполнения мероприятий, предотвращающих заклинивание сальниковых компенсаторов.

7.32(7.34). Установку указателей перемещения для контроля за тепловыми удлинениями трубопроводов в тепловых сетях независимо от параметров теплоносителя и диаметров трубопроводов предусматривать не требуется.

7.33(7.35). На подающих и обратных трубопроводах магистральных водяных тепловых сетей для наблюдения за внутренней коррозией на концевых участках и в трех характерных промежуточных узлах следует предусматривать по два индикатора коррозии (шлифа) в каждой точке, один из которых служит для наблюдения за кислородной коррозией, другой — за общей коррозией трубопроводов.

7.34(7.36). Для тепловых сетей должны приниматься, как правило, детали и элементы трубопроводов заводского изготовления.

Для гибких компенсаторов, углов поворотов и других гнутых элементов трубопроводов должны приниматься крутоизогнутые отводы заводского изготовления с радиусом гиба не менее одного диаметра трубы (по

условному проходу).

Допускается применять изогнутые отводы с радиусомгиба не менее 3,5 номинального наружного диаметра трубы

Для трубопроводов водяных тепловых сетей с рабочим давлением теплоносителя до 2,5 МПа включительно и температурой до 200 °С включительно, а также для паровых тепловых сетей с рабочим давлением до 2,2 МПа включительно, и температурой до 350 °С включительно, допускается принимать сварные секторные отводы.

Штампованные тройники и отводы допускается принимать для теплоносителей всех параметров.

Примечания:

1. Штампованные и сварные секторные отводы допускается принимать при условии проведения 100%-ного контроля сварных соединений отводов ультразвуковой дефектоскопией или просвечиванием.

2. Сварные секторные отводы допускается принимать при условии их изготовления с внутренним подваром сварных швов.

3. Принимать детали трубопроводов, в том числе отводы из электросварных труб, со спиральным швом не допускается

4. Сварные секторные отводы для трубопроводов из труб из ВЧШГ допускается принимать без внутренней подварки сварных швов, если обеспечивается формирование обратного валика, а непровар по глубине не превышает 0,8 мм на длине не более 10% от длины шва на каждом стыке

7.35(7.37). Расстояние между соседними поперечными сварными швами на прямых участках трубопроводов с теплоносителем давлений до 1,6 МПа включ. и температурой до 250°С включительно должно быть не менее

50 мм, для теплоносителей с более высокими параметрами — не менее 100 мм

Расстояние от поперечного сварного шва до началагиба должно быть не менее 100мм.

7.36(7.38). Крутоизогнутые отводы допускается сваривать между собой без прямого участка. Крутоизогнутые и сварные отводы вваривать непосредственно в трубу без штуцера (трубы, патрубка) не допускается.

7.37(7.39). Подвижные опоры труб следует предусматривать:

скользящие — независимо от направления горизонтальных перемещений трубопроводов при всех способах прокладки и для всех диаметров труб,

катковые — для труб диаметром 200 мм и более при осевом перемещении труб при прокладке в тоннелях, на кронштейнах, на отдельно стоящих опорах и эстакадах;

шариковые — для труб диаметром 200 мм и более при горизонтальных пересечениях труб под углом к оси трассы при прокладке в тоннелях, на кронштейнах, на отдельно стоящих опорах и эстакадах,

пружинные опоры или подвески — для труб диаметром 150 мм и более в местах вертикальных перемещений труб (при необходимости);

жесткие подвески — при наземной прокладке трубопроводов с гибкими компенсаторами и на участках самокомпенсации.

Примечание. На участках трубопроводов с сальниковыми и осевыми сильфонными компенсаторами предусматривать прокладку трубопроводов на подвесных опорах не допускается.

7.38(7.40). Длина жестких подвесок должна приниматься для водяных

и конденсатных тепловых сетей не менее десятикратного, а для паровых сетей — не менее двадцатикратного теплового перемещения подвески, наиболее удаленной от неподвижной опоры.

7.39(7.42). Осевые сильфонные компенсаторы (СК) рекомендуется устанавливать в помещениях, в проходных и полупроходных каналах. Допускается установка СК на открытом воздухе в металлической оболочке, защищающей сильфоны от внешних воздействий и загрязнения.

Осевые сильфонные компенсирующие устройства (СКУ), защищенные от загрязнения, внешних воздействий и нагрузок прочным кожухом, могут применяться при всех видах прокладки.

СК и СКУ могут размещаться в любом месте теплопровода между неподвижными опорами (и.о.) или условно неподвижными сечениями (у.н.с.) трубы, если нет ограничений со стороны конкретного предприятия-изготовителя.

При выборе места размещения должна быть обеспечена возможность сдвижки кожуха компенсатора в любую сторону на его полную длину.

7.40(7.43). При применении СК и СКУ на теплопроводах при *подземной прокладке в каналах, туннелях, камерах, при надземной прокладке и в помещениях* обязательна установка направляющих опор.

При установке стартовых компенсаторов направляющие опоры, как правило, не ставятся.

Первые направляющие опоры устанавливаются с двух сторон от СК или СКУ на расстоянии $2D_y$ — $4D_y$. Вторые ставятся с каждой стороны от СК или СКУ на расстоянии $14D_y$ - $16D_y$. Число и необходимость установки вторых и последующих направляющих опор определяются при проектировании по результатам расчета теплопровода на устойчивость.

Функцию первой направляющей опоры может выполнять кожух СКУ.

При размещении СК, СКУ у неподвижной опоры расстояние до нее должно быть в пределах $2D_y$ - $4D_y$. В этом случае направляющие опоры

устанавливаются только с одной стороны. С другой стороны их функцию выполняет неподвижная опора.

В случае размещения СК, СКУ в камерах функции направляющих опор при обосновании могут выполнять стенки камер со специальной конструкцией обвязки входного и выходного проемов камеры.

7.41(7.44). Направляющие опоры следует применять, как правило, охватывающего типа (хомутовые, трубообразные, рамочные), принудительно ограничивающие возможность поперечного или углового сдвига и не препятствующие осевому перемещению. Для уменьшения силы трения между трубой и опорой предпочтительна установка катков, фторопластовых скользящих прокладок и т.п. Длина направляющей опоры должна быть, как правило, не менее двух D_v . Зазор между трубой и направляющей конструкцией следует принимать не более 1,6 мм при диаметрах труб $D_v \leq 100$ мм, и не более 2,0мм при трубах $D_v \geq 125$ мм.

7.42(7.46). Основные требования к размещению трубопроводов при их прокладке в непроходных каналах, тоннелях, камерах, павильонах, при надземной прокладке и в тепловых пунктах приведены в рекомендуемом приложении 2.

7.43(7.51). Расчет участков трубопроводов на самокомпенсацию должен производиться для рабочего состояния трубопроводов без учета предварительной растяжки труб на углах поворотов.

7.44(7.52). Размеры гибких компенсаторов должны удовлетворять

расчету на прочность в холодном и в рабочем состоянии трубопроводов.

7.45(7.53). Теплопроводы при бесканальной прокладке следует проверять на устойчивость (продольный изгиб) в следующих случаях:

- при малой глубине заложения теплопроводов (менее ~ 1 м от оси труб до поверхности земли);
- при вероятности затопления теснотного пространства фонтанными, падающими или другими водами;
- при вероятности ведения рядом с теплоотрассой земляных работ;
- при необходимости принятия дополнительных мер по обеспечению живучести теплопровода.

8. ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

8.1. Для тепловых сетей следует, как правило, принимать теплоизоляционные материалы и теплоизоляционные конструкции, проверенные не менее чем 10-летней практикой эксплуатации.

Новые материалы и конструкции допускаются к применению при соответствующем обосновании и положительных результатах независимых испытаний, проведенных специализированными лабораториями топливно-энергетического комплекса, на соответствие нормам и конкретным условиям прокладки.

8.2. Теплоизоляционные материалы и защитные покрытия должны отвечать требованиям пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.044-89, ГОСТ 30244-94:

- в непроходных каналах следует применять негорюемые (группа горючести НГ) и трудно сгораемые, не распространяющие пламя (группа горючести Г1) теплоизоляционные материалы в защитном покрытии из материалов группы горючести НГ;
 - В тоннелях и проходных каналах:
 - при совместной прокладке в них теплопроводов, электрических или слаботочных кабелей, труб, транспортирующих горючие вещества, для изоляции и защитного покрытия теплопроводов должны применяться материалы группы горючести НГ;
 - при самостоятельной прокладке теплопроводов для их изоляции и защитного покрытия допускается применять материалы групп горючести НГ, П и сгораемые при температурах до 235°С группы горючести Г2»;
 - При надземной прокладке теплопроводов:
 - в пределах жилой застройки населенных пунктов рекомендуется применять теплоизоляционные материалы групп НГ и П.
 - вне жилой застройки населенных пунктов допускается применять теплоизоляционные материалы групп горючести НГ, Г1 и Г2, а также групп горючести Г3 и Г4 «под залив» защитного покрытия из негорючих материалов группы НГ.
 - При бесканальной прокладке допускается применение теплоизоляционных материалов для основного слоя и защитного покрытия групп горючести НГ, Г1, Г2, Г3 и Г4.
- При выборе материалов теплоизоляционных конструкций

теплопроводов, прокладываемых в жилых, общественных зданиях и в пределах предприятий следует учитывать требования норм проектирования на эти объекты в части пожарной безопасности.

8.3. Теплоизоляционные материалы и защитные покрытия не должны выделять при возгорании сильно действующие отравляющие вещества, а в процессе эксплуатации — вредные вещества этиологическая роль которых в возникновении патологий населения доказана.

8.4. При всех способах прокладок тепловых сетей (за исключением бесканальных) с использованием конструкций теплопроводов в теплоизоляции из горючих материалов следует предусматривать вставки из негорючих материалов длиной 3 метра:

в каждой камере тепловой сети при прокладках в непроходных каналах: через каждые 30 метров — в тоннелях, проходных и полупроходных каналах, технических подпольях зданий;

через каждые 100 метров — при надземной прокладке.

8.5. Детали крепления теплопроводов должны выполняться из коррозионно-стойких материалов или покрываться антикоррозионными покрытиями.

8.6 Выбор тепловой изоляции (материала и толщины основного теплоизоляционного слоя и защитного покрытия) следует производить по оптимуму суммарных эксплуатационных затрат и капиталовложений при технико-экономическом обосновании способа прокладки, конструкции теплопровода и в целом варианта технологии теплоснабжения.

Выбранная толщина тепловой изоляции должна обеспечить в первую очередь безусловное выполнение условий безопасности населения и эксплуатационного персонала, требований экологии и нормативных уровней надежности.

8.7. При определении тепловых потерь теплопроводами расчетная температура внутренней среды принимается:

для подающих теплопроводов водяных тепловых сетей:

при постоянной температуре сетевой воды и количественном регулировании — максимальная температура теплоносителя;

при переменной температуре сетевой воды и качественном регулировании — среднегодовая температура теплоносителя **110°C** при температурном графике регулирования 180-70, **90°C** при 150-70°C и **65°C** при 130-70°C.

Среднегодовая температура для обратных теплопроводов водяных тепловых сетей принимается 50 C.

8.8. При размещении теплопроводов в служебных помещениях, технических подпольях и подвалах жилых зданий температура внутреннего воздуха принимается равной 20°C, а температура на поверхности конструкции теплопроводов не выше 45°C.

НАДЗЕМНЫЕ ПРОКЛАДКИ

8.9. Обязательные требования к физико-техническим характеристикам конструкций теплопроводов при надземной прокладке тепловых сетей следующие:

• гидрозашитное покрытие теплоизоляции должно быть

паропроницаемым и не препятствовать высыханию увлажненной теплоизоляции;

- показатели термостойкости, противостояния инсоляции должны находиться в заданных пределах в течение всего установленного срока службы для каждого элемента или конструкции;
- скорость наружной коррозии не должна превышать 0,03 мм/год.

8.10. Для надземных прокладок водяных тепловых сетей с постоянной температурой теплоносителя при определении толщины теплоизоляции с учетом требований безопасности за расчетную температуру наружного воздуха принимается средняя температура наиболее жаркого месяца.

8.11. При расчете тепловых потерь для надземных прокладок с учетом требований, изложенных в пункте 8.6, за расчетную температуру наружной среды при круглогодичной работе тепловой сети следует принимать среднегодовую температуру наружного воздуха, а при работе только в отопительный период — среднюю за отопительный период. Скорость ветра не более 10 м/с.

8.12. Потери тепла изолированными опорами труб, компенсаторами и арматурой при надземной прокладке учитываются коэффициентом 1,25 к длине теплопровода.

ПОДЗЕМНЫЕ ПРОКЛАДКИ

8.13. Для бесканальных прокладок тепловых сетей следует рассматривать две принципиально отличные группы конструкций теплопроводов:

а) теплопроводы в сплошной паронепроницаемой гидрозащитной оболочке. Защита труб от коррозии вследствие вероятного аварийного увлажнения должна осуществляться путем замены увлажненного участка теплопровода новым сухим. Представительная конструкция —

теплопроводы заводского изготовления в пенополиуретановой теплоизоляции с полиэтиленовой толстостенной оболочкой;

б) теплопроводы с паропроницаемым гидрозащитным покрытием или в монолитной теплоизоляции, наружный уплотненный слой которой должен обладать водоотталкивающими свойствами и одновременно паропроницаемостью, а уплотненный внутренний, прилегающий к трубе, — защищать стальную трубу от коррозии. Представительная конструкция — теплопроводы заводского изготовления в пенополимерминеральной или армопенобетонной теплоизоляции.

8.14. Обязательные требования к физико-техническим характеристикам конструкций теплопроводов группы «а» следующие:

- герметичность оболочки и наличие электронной системы, сигнализирующей аварийное увлажнение. Немедленная организация замены влажного участка сухим;
- показатели термостойкости должны находиться в заданных пределах в течение всего установленного срока службы;
- скорость наружной коррозии стальных труб не должна превышать 0,03 мм/год.
- прочность на сжатие конструкции теплопровода — не менее 3-4 кг/см²;
- стойкость к истиранию защитного покрытия — не менее 2 мм/25 лет.

Обязательные требования к физико-техническим характеристикам конструкций теплопроводов группы «б» следующие:

- показатели термостойкости должны находиться в заданных пределах в

течение всего установленного срока службы;

- скорость наружной коррозии стальных труб не должна превышать 0,03 мм/год.
- прочность на сжатие конструкции теплопровода—не менее 5-8 кг/см²;
- стойкость к истиранию защитного покрытия — на менее 2 мм/25 лет.

8.15. При расчете толщины изоляции и определении годовых потерь тепла теплопроводами, проложенными бесканально на глубине заложения оси теплопровода более 0,7 м, за расчетную температуру окружающей среды принимается низшая среднемесячная температура грунта на этой глубине.

При глубине заложения оси теплопровода менее 0,7 м, за расчетную температуру окружающей среды принимается та же температура наружного воздуха, что и при надземной прокладке.

Для определения температуры грунта в температурном поле подземного теплопровода температура теплоносителя должна приниматься:

для водяных тепловых сетей — по температурному графику регулирования при средней месячной температуре наружного воздуха расчетного месяца.

для сетей горячего водоснабжения — по максимальной температуре горячей воды.

8.16. Потери тепла изолированными опорами труб, компенсаторами и арматурой при бесканальной прокладке учитываются коэффициентом 1,15 к длине теплопровода.

8.17. Обязательные требования к физико-техническим характеристикам конструкций теплопроводов при канальной прокладке (в непроходных, полупроходных и проходных каналах и тоннелях) следующие:

- гидрозащитное покрытие теплоизоляции должно быть паропроницаемым и не препятствовать высыханию увлажненной теплоизоляции;

- показатели термостойкости должны находиться в заданных пределах в течение всего установленного срока службы для каждого элемента или конструкции;
- скорость наружной коррозии стальных труб не должна превышать 0,03 мм/год.

8.18. При определении толщины теплоизоляции теплопроводов, проложенных в проходных, полупроходных каналах и тоннелях, следует принимать температуру воздуха в них не более 40°C.

8.19. При определении годовых потерь тепла теплопроводами, проложенными в каналах и тоннелях, параметры теплоносителя следует принимать по пункту 8.7.

8.20. При прокладке тепловых сетей в непроходных каналах и бесканально коэффициент теплопроводности теплоизоляции должен приниматься с учетом возможного увлажнения конструкции теплопроводов.

8.21 Потери тепла изолированными опорами труб, компенсаторами и арматурой при канальной прокладке учитываются коэффициентом 1,2 к длине теплопровода.

8.22. При пересечении теплопроводами, прокладываемыми под землей, газонов или прокладке тепловых сетей ближе 2 м от зеленых насаждений до теплопроводов (или каналов) в свету толщина теплоизоляционного слоя должна приниматься удвоенной.

9. СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

9.1. При расчете строительных конструкций тепловых сетей следует руководствоваться СНиП 2.03.01-84*, СНиП 11-23-81*, СНиП 2.09.02-85* с учетом требований СНиП 2.09.03-85.

9.2. При расчете строительных конструкций тепловых сетей должны учитываться нагрузки, возникающие при их воздействии, эксплуатации и испытаниях трубопроводов

ПОДЗЕМНАЯ ПРОКЛАДКА

9.3. Строительные конструкции тепловых сетей должны приниматься, как правило, сборными из унифицированных железобетонных и бетонных элементов. Конструирование и способы определения нагрузок на тоннели и каналы следует принимать согласно СНиП 2.09.03-85.

9.4. Каркасы, кронштейны и другие опорные строительные конструкции под трубопроводы тепловых сетей в местах, доступных для обслуживания, должны предусматриваться из металла с антикоррозионным покрытием, а в местах, не доступных для обслуживания, — из сборного монолитного железобетона (щитовые или балочные опоры и т. п.).

9.5. Для наружных поверхностей стен и перекрытий каналов, тоннелей, камер и других конструкций, а также закладных частей строительных конструкций при прокладке тепловых сетей вне зоны грунтовых вод должна предусматриваться обмазочная битумная изоляция. При прокладке не под дорогами и тротуарами с твердым покрытием следует предусматривать

оклеенную гидроизоляцию перекрытий указанных сооружений из рулонных материалов на битумной основе.

9.6. При прокладке тепловых сетей ниже максимального уровня стояния грунтовых вод следует предусматривать попутный дренаж, а для наружных поверхностей строительных конструкций и закладных частей — обмазочную битумную изоляцию.

При невозможности применения попутного дренажа должна предусматриваться оклеенная гидроизоляция из битумных рулонных материалов с защитными ограждениями на высоту, превышающую максимальный уровень грунтовых вод на 0,5 м, или другая эффективная гидроизоляция.

При бесканальной прокладке теплопроводов в ППУ-изоляции с полиэтиленовым защитным покрытием и наличием электронной системы сигнализации увлажнения устройство попутного дренажа не требуется.

9.7. Для попутного дренажа должны приниматься асбестоцементные трубы с муфтами, керамические канализационные раструбные, полиэтиленовые трубы, а также готовые трубофильтры. Диаметр дренажных труб должен быть не менее 150 мм.

9.8. На углах поворота и на прямых участках попутных дренажей следует предусматривать устройство смотровых колодцев не реже чем через 50 м диаметром не менее 1000 мм. Отметка дна колодца должна приниматься на 0,3 м ниже отметки заложения примыкающей дренажной трубы.

9.9. Отвод воды из системы попутного дренажа должен

предусматриваться самотеком или откачкой насосами в дождевую канализацию, водоемы или овраги Сброс этих вод в поглощающие колодцы или на поверхность земли не допускается.

9.10. Для откачки воды из системы попутного дренажа должна предусматриваться установка в насосной (не менее двух насосов, один из которых является резервным) Подача (производительность) рабочего насоса должна приниматься по величине максимального часового количества поступающей воды с коэффициентом 1,2, учитывающим отвод случайных вод.

Для сбора воды должен предусматриваться резервуар с дренажной насосной емкостью не менее 30% максимального часового количества дренажной воды.

9.11. Уклон труб попутного дренажа должен приниматься не менее 0.003

Уклон труб попутного дренажа может не совпадать по величине и направлению с уклоном тепловых сетей.

9.12. Для трубопроводов в местах прохода через стены камер и щитовых опор при канальной прокладке тепловых сетей должно предусматриваться защитное (антикоррозионное) покрытие, а в зоне действия блуждающих токов — электроизолирующие прокладки Применение асбестовых прокладок не допускается.

9.13. Конструкции щитовых неподвижных опор должны приниматься только с воздушным зазором между трубопроводом и опорой и позволять возможным замены трубопровода без разрушения железобетонного тела опоры. В щитовых опорах должны предусматриваться отверстия обеспечивающие сток воды и при необходимости отверстия для вентиляции каналов.

Перед щитовыми опорами по уклону трассы следует предусматривать люки для контроля и прочистки отверстий".

9.14. Высота проходных каналов и тоннелей должна быть не менее 1,8 м. Ширина проходов между теплопроводами должна быть равна наружному диаметру неизолированной трубы плюс 100 мм, но не менее 700 мм. Высота камер в свету от уровня пола до низа выступающих конструкций должна приниматься не менее 2 м.

Допускается местное уменьшение высоты камеры до 1,8 м.

9.15. Для тоннелей следует предусматривать входы с лестницами на расстоянии не более 300 м друг от друга, а также аварийные и входные люки на расстоянии не более 200 м для водяных тепловых сетей.

Входные люки должны предусматриваться во всех конечных точках тупиковых участков тоннелей, на поворотах и в узлах, где по условиям компоновки трубопроводы и арматура затрудняют проход в тоннеле.

9.16. На прямолинейных участках тоннелей не реже чем через 300 м следует предусматривать монтажные проемы длиной не менее 4 м и шириной не менее наибольшего диаметра прокладываемой трубы плюс 0,1 м, но не менее 0,7 м.

9.17. Число люков для камер следует предусматривать не менее двух, расположенных по диагонали. Один из люков — смотровой.

Необходимость установки большего числа люков устанавливается в проектах.

9.18. Из прямиков камер и тоннелей в нижних точках должны предусматриваться самотечный отвод случайных вод в сбросные колодцы и устройство отключающих клапанов на входе самотечного трубопровода в колодец.

Отвод воды из прямиков других камер (не в нижних точках) должен предусматриваться передвижными насосами или непосредственно самотеком в системы канализации с устройством на самотечном трубопроводе гидрозатвора а в случае возможности обратного хода воды — дополнительно

отключающих клапанов.

9.19. В тоннелях надлежит предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию. Вентиляция тоннелей должна обеспечивать как в зимнее, так и летнее время температуру воздуха в тоннелях не выше 40°C, а на время производства ремонтных работ — не выше 33 °С. Снижение температуры воздуха в тоннелях с 40 до 33 °С допускается предусматривать с помощью передвижных вентиляционных установок.

Необходимость естественной вентиляции полупроходных и непроходных каналов устанавливается в проектах.

9.20. Вентиляционные шахты для тоннелей могут совмещаться с входами в них. Расстояние между приточными и вытяжными шахтами следует определять расчетом.

9.21. При бесканальной прокладке тепловых сетей теплопроводы укладываются на песчаное основание при несущей способности грунтов не менее 0,15 МПа. В слабых грунтах с несущей способностью менее 0,15 МПа рекомендуется устройство искусственного основания.

9.22. Бесканальная прокладка теплопроводов должна проектироваться под непроезжей частью улиц и внутри кварталов жилой застройки. Прокладка теплопроводов под проезжей частью автомобильных и магистральных дорог и улиц общегородского значения, как правило, не допускается.

9.23. При бесканальной прокладке теплопроводов под улицами и дорогами местного значения, автомобильными дорогами У категории, а также внутрихозяйственными автомобильными дорогами категории Ш_с должны применяться трубы с толщиной стенки, исключающей овализацию труб под влиянием давления грунта и напряжений вследствие дорожного движения.

9.24. При подземном пересечении дорог и улиц должны соблюдаться правила, изложенные в приложении 1.

9.25. При компенсации температурных расширений за счет углов поворота трассы, П-образных, Г-образных, Z-образных компенсаторов при бесканальной прокладке следует предусматривать амортизирующие прокладки, либо каналы (ниши).

Ответвления, которые расположены не у неподвижных опор, также следует обкладывать амортизирующими прокладками для смягчения боковых перемещений.

9.26. В качестве амортизирующих прокладок применяется вспененный полиэтилен или полиуретан при плотности 30 кг/м³, обладающий достаточно большой и продолжительной упругостью в широком диапазоне температур и гигроскопичностью. Толщина прокладок определяется, исходя из расчетного смещения теплопроводов при условии не превышения 50% толщины прокладки при ее сжатии.

9.27. Допускается вместо амортизирующих прокладок создавать демпфирующие зоны (земляные ниши) с засыпкой их песком с необходимой по расчету плотностью. Все

расчеты при этом должны проводиться с учетом окружного напряжения от внутреннего давления, активной реакции грунта, упругой деформации компенсатора.

9.28. Камеры по трассе теплопровода могут сооружаться по требованию заказчика или эксплуатирующей организации на ответвлениях, в местах установки арматуры, приборов и сифонных компенсаторов, если требуется их обслуживание.

9.29. Ответвления от основного теплопровода, как правило, должны предусматриваться через тройники у неподвижных опор.

Допускается размещение ответвлений у условно неподвижных точек

теплопроводов.

9.30. Проходы теплопроводов сквозь стенки (фундаменты) зданий и камер должны осуществляться с помощью установки специальных гильз с последующим бетонированием.

9.31. В местах сопряжения бесканальных участков теплопроводов с канальными следует устанавливать сальниковые уплотнения.

НАДЗЕМНАЯ ПРОКЛАДКА

9.32. При проектировании строительных конструкций низких и высоких отдельно стоящих опор, а также эстакад под теплопроводы тепловых сетей следует учитывать требования СНиП 2.09.03-85. На эстакадах и отдельно стоящих опорах в местах пересечения железных дорог, рек, оврагов и на других труднодоступных для обслуживания трубопроводов участках надлежит предусматривать проходные мостики шириной не менее 0,6 м.

9.33. Расстояние по вертикали от планировочной отметки земли до верха траверсы отдельно стоящих опор и эстакад следует принимать:

для низких опор — от 0,3 м до 1,2 м в зависимости от планировки земли и уклонов теплопроводов;

для высоких отдельно стоящих опор и эстакад — в соответствии с габаритами приближения строений по ГОСТ 9238-83 и СНиП 2.05.02-85 для обеспечения проезда под теплопроводами и конструкциями эстакад железнодорожного и автомобильного транспорта.

9.34. При проектировании отдельно стоящих опор и эстакад уклон теплопроводов следует создавать за счет изменения отметки верхнего обреза фундамента или длины колонн с учетом рельефа поверхности земли вдоль трассы.

9.35. Для обслуживания арматуры и оборудования, расположенных на высоте 2,5 м и более, следует предусматривать стационарные площадки шириной 0,6 м с ограждениями и лестницами.

9.36. Лестницы с углом наклона более 75° и высотой более 3 м должны иметь ограждения в виде дуг.

10. ЗАЩИТА ТРУБОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ ЗАЩИТА ОТ ВНУТРЕННЕЙ КОРРОЗИИ

10.1. При выборе способа защиты стальных труб тепловых сетей от внутренней коррозии и схем подготовки подпиточной воды следует учитывать следующие основные параметры сетевой воды, оказывающие влияние на интенсивность внутренней коррозии:

- водородный показатель **pH**, жесткость и щелочность воды,
- растворенные в воде кислород и углекислый газ,
- содержание сульфатов и хлоридов,
- содержание в воде органических примесей (окисляемость воды).

10.2. Защиту труб от внутренней коррозии следует выполнять путем:

- покрытия внутренней поверхности стальных труб антикоррозионными составами;
- применения безреагентного электрохимического способа обработки воды,
- внедрения схем водоподготовки и деаэрации подпиточной воды, подавляющих коррозионную активность к стальным трубам, сохраняющим неповрежденным защитный слой магнетита и/или

пленку оксида на медных (латунных) трубах; не содержащих питательной среды для развития железо- и сульфатопоглощающих бактерий и не способствующих образованию накипи на трубах.

10.3. При наличии в СЦТ источников тепла с водогрейными котлами качество подпиточной воды, применяемой для пополнения системы, должно одновременно отвечать требованиям котловой воды.

ЗАЩИТА ОТ НАРУЖНОЙ КОРРОЗИИ

10.3. При проектировании должны предусматриваться конструктивные решения, предотвращающие опасность наружной коррозии труб тепловой сети вследствие:

при бесканальной прокладке:

- высокой коррозионной активности грунта,
- опасного воздействия блуждающих токов,

при канальной прокладке:

- вероятности периодического подтопления поверхностными или грунтовыми водами канала, сопровождающегося увлажнением теплоизоляции и поверхности труб и заноса каналов грунтом,
- увлажнения теплоизоляционной конструкции капельной влагой, проникающей до поверхности трубы, или стекающей с перекрытий канала, по щитовой опоре, или попадающей в тепловую камеру через неплотности крышек смотровых колодцев и камер.

10.4(10.6). При бесканальной прокладке конструкций теплопроводов в пенополиуретановой теплоизоляции с герметичной наружной оболочкой нанесение антикоррозионного покрытия не требуется, но обязательно устройство системы оперативного дистанционного контроля, сигнализирующей о проникновении влаги в теплоизоляционный слой.

10.5(10.7). При бесканальной прокладке конструкций теплопроводов в пенополиминеральной теплоизоляции защита от наружной коррозии металла труб не требуется.

10.6(10.9). При бесканальной прокладке в условиях высокой коррозионной активности грунтов, в поле блуждающих токов при положительной и знакопеременной разности потенциалов между трубопроводами и землей должна предусматриваться дополнительно электрохимическая защита трубопроводов тепловых сетей совместно со смежными металлическими сооружениями и инженерными сетями

10.7(10.10). Для защиты трубопроводов тепловых сетей от коррозии блуждающими токами при подземной прокладке (в непроходных каналах или бесканальной) следует предусматривать мероприятия по защите тепловых сетей от наружной коррозии.

10.8(10.11). Поперечные токопроводящие перемычки следует предусматривать во всех камерах с ответвлениями труб и на транзитных участках тепловых сетей с интервалом не более 200 м.

10.9(10.12). Токопроводящие перемычки на сальниковых компенсаторах должны выполняться из многожильного медного провода, кабеля, стального троса, в остальных случаях — прутковой или полосовой стали

Сечение перемычек надлежит определять расчетом и принимать не менее 50 мм² по меди. Длину перемычек следует определять с учетом максимального теплового удлинения трубопровода. Стальные перемычки должны иметь защитное (антикоррозионное) покрытие.

10.10(10.13). Контрольно-измерительные пункты (КИП) для измерения потенциалов трубопроводов с поверхности земли следует устанавливать с интервалом не более 200 м:

в камерах или местах установки неподвижных опор труб вне камер;

в местах установки электроизолирующих фланцев;
в местах пересечения тепловых сетей с рельсовыми путями электрифицированного транспорта; при пересечении более двух путей КИП устанавливаются по обе стороны пересечения с устройством при необходимости специальных камер,

в местах пересечения или при параллельной прокладке со стальными инженерными сетями и сооружениями;

в местах сближения трассы тепловых сетей с пунктами присоединения отсасывающих кабелей к рельсам электрифицированных дорог.

10.11(10.14). Неизолированные в заводских условиях концы трубных секций, отводов, тройников и других металлоконструкций (за исключением

конструкций теплопроводов в пенополиуретановой теплоизоляции) должны покрываться на период монтажа мастикой с последующей их изоляцией.

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 нагрузок, расходов теплоносителя и конденсата;

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

защита местных систем от аварийного повышения параметров теплоносителя,

заполнение и подпитка систем потребления тепла,

сбор, охлаждение, возврат конденсата и контроль его качества,

аккумулирование тепла,

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 тепла следует предусматривать во всех тепловых пунктах.

11.3. Устройство ИТП или узла ввода обязательно для каждого здания независимо от наличия ЦТП, при этом в ИТП или на узле ввода 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.

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 2.

11.7. Присоединение потребителей тепла к тепловым сетям в тепловых пунктах следует предусматривать по схемам, обеспечивающим минимальный расход воды в тепловых сетях, а также экономию тепла за счет применения регуляторов расхода тепла 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 нагрузок на горячее водоснабжение и отопление присоединение водоподогревателей горячего водоснабжения следует принимать:

$$\frac{Q_{h \max}}{Q_{o \max}} = 0,4 \text{ — } 1,0 \text{ — двухступенчатые схемы.}$$

при остальных соотношениях — одноступенчатую параллельную.

11.8. Расчетная температура воды в подающих трубопроводах после ЦТП должна приниматься:

при присоединении систем отопления зданий по зависимой схеме — равной, как правило, расчетной температуре воды в подающем трубопроводе тепловых сетей до ЦТП,

при независимой схеме — не более чем на 30°С ниже расчетной температуры воды в подающем трубопроводе тепловых сетей до ЦТП, но не выше 150 °С и не ниже расчетной, принятой в абонентской системе. При обосновании допускается принимать температуру, равную расчетной температуре в системах отопления.

Самостоятельные трубопроводы от ЦТП для присоединения систем вентиляции при независимой схеме присоединения систем отопления допускаются только при максимальной тепловой нагрузке на вентиляцию более 50% максимальной тепловой нагрузки на отопление. При других соотношениях нагрузок необходимо проектное обоснование.

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 не менее 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 возможно применение водоподогревателей других типов, имеющие высокие теплотехнические и эксплуатационные характеристики, малые габариты.

11.12. Число водо-водяных водоподогревателей следует принимать

два параллельно включенных, каждый из которых должен рассчитываться на 100% тепловой нагрузки — для систем отопления зданий, не допускающих перерывов в подаче тепла.

два, рассчитанных на 75% тепловой нагрузки 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% тепловой нагрузки каждый, — для систем горячего водоснабжения.

При максимальной тепловой нагрузке на горячее водоснабжение до 2 МВт допускается предусматривать в каждой ступени подогрева один водоподогреватель горячего водоснабжения, кроме зданий, не допускающих перерывов в подаче тепла 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.

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 тепла, должны предусматриваться резервные водоподогреватели, рассчитанные на тепловую нагрузку 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.

Допускается устройства для спуска воды выполнять не в прямке ЦТП, а за пределами ЦТП в специальных камерах.

11.14. Грязевики следует устанавливать:

в тепловом пункте на подающих трубопроводах на вводе,
на обратном трубопроводе перед регулирующими устройствами и приборами учета расходов воды и тепла — не более одного;

в ИТП грязевики предусматриваются независимо от наличия их в ЦТП.

в абонентских узлах на подающем трубопроводе на вводе.

Перед механическими водосчетчиками (крыльчатými, турбинными) и

пластинчатыми теплообменниками по ходу воды следует устанавливать фильтры тонкой очистки.

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

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, осуществляемую, как правило, в ЦТП. В

ИТП допускается применение только магнитной и силикатной обработки воды.

11.17. Обработка воды не должна ухудшать ее качество. Реагенты и материалы, применяемые для обработки воды, имеющие непосредственный контакт с водой, поступающей в систему горячего водоснабжения, должны быть разрешены органами санэпиднадзора 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. При размещении тепловых пунктов в жилых и общественных зданиях следует производить проверочный расчет теплопоступлений 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 0,5х0,5х0,8 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 тепла.

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

Тепловые пункты, оборудуемые насосами, 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. Исключение составляют тепловые пункты, в которых устанавливаются бесфундаментные насосы.

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

В особо стесненных условиях допускается уменьшение расстояния до 15 м при условии принятия дополнительных мер по снижению шума до допустимого по санитарным нормам уровня.

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 с устройством самостоятельного выхода наружу.

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.

11.30. Для перемещения оборудования и арматуры или неразъемных частей блоков оборудования следует предусматривать инвентарные подъемно-транспортные устройства.

При невозможности применения инвентарных устройств допускается предусматривать стационарные подъемно-транспортные устройства:

при массе перемещаемого груза от 0,1 до 1,0 т — монорельсы с ручными таями и кошками или краны подвесные ручные однобалочные;

то же, более 1,0 до 2,0 т — краны подвесные ручные однобалочные;

то же, более 2,0 т — краны подвесные электрические однобалочные.

Допускается предусматривать возможность использования подвижных подъемно-транспортных средств.

11.31. Для обслуживания оборудования и арматуры, расположенных на высоте от 1,5 до 2,5 м от пола, должны предусматриваться передвижные

площадки или переносные устройства (стремянки). В случае невозможности создания проходов для передвижных площадок, а также обслуживания оборудования и арматуры, расположенных на высоте 2,5 м и более, необходимо предусматривать стационарные площадки с ограждением и постоянными лестницами. Размеры площадок, лестниц и ограждений следует принимать в соответствии с требованиями пп. 9.36 и 9.37 настоящих норм и ГОСТ 23120-78.

Расстояние от уровня стационарной площадки до верхнего перекрытия должно быть не менее 2 м.

11.32. В ЦТП с постоянным обслуживающим персоналом следует предусматривать санузел с умывальником и шкаф для хранения одежды

12. И СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

12.1. Электроснабжение электроприемников тепловых сетей следует выполнять согласно Правилам устройства электроустановок (ПУЭ) Минтопэнерго России.

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 в помещениях, расположенных выше уровня земли.

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, противоударные устройства 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 $Dy \geq 300$ 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 $Dy \geq 300$ мм перед задвижкой;

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

давления пара в трубопроводах ответвлений перед задвижкой;

- защиту оборудования источника тепла, тепловых сетей и систем теплоиспользования абонентов от недопустимых изменений давлений при останове сетевых или подкачивающих насосов, закрытии (открытии) автоматических регуляторов, рассекающей арматуры, запорной арматуры.

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;

защиту оборудования источника тепла, тепловых сетей и систем теплоиспользования абонентов от недопустимых изменений давлений при аварийном отключении сетевых, подкачивающих насосов, закрытии (открытии) автоматических регуляторов и рассекающей арматуры насосной станции;

включение АВР подкачивающих насосов на открытую напорную задвижку по условиям переходных гидравлических и электрических режимов (допустимо при расчетной или экспериментальной проверке);

запрет на включение АВР насосов при снижении давления в напорном

трубопроводе насосной до давления вскипания теплоносителя.

12.7. Дренажные насосы должны обеспечивать автоматическую откачку дренажей.

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

защиту оборудования источника тепла, тепловых сетей и систем теплоиспользования абонентов от недопустимых изменений давлений при аварийном отключении сетевых и подкачивающих насосов, закрытии (открытии) автоматических регуляторов и рассекающей арматуры насосной станции;

включение АВР смесительных насосов на открытую напорную задвижку по условиям переходных гидравлических и электрических режимов (допустимо при расчетной или экспериментальной проверке);

запрет на включение АВР насосов при снижении давления в напорном трубопроводе насосной до давления вскипания теплоносителя.

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 тепла в системе отопления и ограничение максимального расхода сетевой воды у потребителя,

заданную температуру воды в системе горячего водоснабжения, поддержание статического давления в системах потребления тепла при их независимом присоединении,

заданное давление в обратном трубопроводе или требуемый перепад

давлений воды в подающем и обратном трубопроводах тепловых сетей,
защиту систем потребления тепла 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.

ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

12.15. На предприятиях тепловых сетей, сооружения которых территориально разобщены следует предусматривать диспетчерское управление.

12.16. Диспетчерское управление следует разрабатывать с учетом перспективного развития тепловых сетей всего города. В обоснованных случаях — для части города с учетом развития системы теплоснабжения.

12.17. Для тепловых сетей, как правило, предусматривается одноступенчатая структура диспетчерского управления с одним центральным диспетчерским пунктом. Для крупных систем теплоснабжения (города с населением свыше 1 млн. чел) или особо сложных по структуре необходимо предусматривать двухступенчатую структуру диспетчерского управления с центральным и районными диспетчерскими пунктами.

Диспетчерское управление тепловыми сетями с тепловыми нагрузками 100 МВт и менее определяется структурой управления городских коммунальных служб и, как правило, является частью объединенной диспетчерской службы города (ОДС) или района.

12.18. Вновь строящиеся диспетчерские пункты предприятий тепловых сетей следует, как правило, располагать в помещении ремонтно-эксплуатационной базы.

12.19. Для тепловых сетей городов с населением свыше 1 млн. чел допускается предусматривать АСУ ТП при технико-экономическом обосновании.

ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ

12.20. Применение технических средств телемеханизации определяется задачами диспетчерского управления и разрабатывается в комплексе с применением технических средств контроля, сигнализации управления и автоматизации.

12.21. Телемеханизация должна обеспечить работу насосных станций без постоянного обслуживающего персонала

12.22. Для насосных и центральных тепловых пунктов должны предусматриваться следующие устройства телемеханики:

телесигнализация о неисправностях оборудования или о нарушении заданного значения контролируемых параметров (обобщенный сигнал);

телеуправление пуском остановкой насосов и арматурой с электроприводом, имеющее оперативное значение;

телесигнализация положения арматуры с электроприводами, насосов и коммутационной аппаратуры обеспечивающей подвод напряжения в

насосную;

телеизмерение давления, температуры, расхода теплоносителя, в электродвигателях — тока статора.

Арматура на байпасах задвижек подлежащих телеуправлению, должна приниматься с электроприводом, в схемах управления должна быть обеспечена блокировка электродвигателей основной задвижки и ее байпаса.

В узлах регулирования тепловых сетей при необходимости следует предусматривать:

телеизмерение давления теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, температуры в обратных трубопроводах ответвлений,

телеуправление запорной арматурой и регулируемыми клапанами, имеющими оперативное значение.

12.23. На выводах тепловых сетей от источников тепла следует предусматривать:

телеизмерение давления температуры и расхода теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах сетевой воды, а также трубопроводах пара и конденсата, расхода подпиточной воды,

аварийно-предупредительную телесигнализацию предельных значений расхода подпиточной воды перепада давлений между подающей и обратной магистралями.

12.24. Аппаратура телемеханики, датчики телеинформации должны располагаться в специальных помещениях, совмещенных с помещениями электротехнических устройств, исключая воздействие на эту аппаратуру воды и пара при возникновении аварийных ситуаций.

12.25. Выбор датчиков следует производить из расчета одновременной передачи сигнализации на диспетчерский пункт и на щит управления контролируемого объекта.

СВЯЗЬ

12.26. На диспетчерских пунктах предусматривается устройство оперативной (диспетчерской) телефонной связи.

Оперативная связь с персоналом на тепловых сетях осуществляется, как правило, по прямым каналам связи с прокладкой телефонных кабелей при этом могут быть использованы каналы связи энергосистем, городских телефонных сетей.

Следует предусматривать максимальное совмещение каналов связи и телемеханики в общем кабеле.

Для связи между персоналом, находящимся на линии, и эксплуатационным персоналом базы на автомашине эксплуатационного обслуживания теплосетей должна предусматриваться радиотелефонная станция. Допускается установка автоматической телефонной станции для базы эксплуатации тепловых сетей.

12.27. ЦТП в обязательном порядке должны быть оборудованы телефонной связью.

СТРОИТЕЛЬСТВА

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

13.1. При проектировании тепловых сетей и сооружений на них в районах с сейсмичностью 8 и 9 баллов, на подрабатываемых территориях, в районах с просадочными грунтами II типа, засоленными, набухающими, заторфованными и вечномерзлыми наряду с требованиями настоящих норм и правил следует соблюдать также требования СНиП 11-7-81*, СНиП 201.09-91, СНиП 2.02.01-83*, СНиП 2.02.04-88 и СНиП 202.03-85.

При проектировании емкостных сооружений на просадочных грунтах II типа следует соблюдать также требования СНиП 2.04.02-84.

Примечание. При просадочных фунтах I типа тепловые сети должны проектироваться без учета требований данного раздела.

13.2. Запорную, регулирующую и предохранительную арматуру независимо от диаметров труб и параметров теплоносителя следует принимать стальной.

13.3. Расстояние между секционирующими задвижками следует принимать не более 1000 м. При обосновании допускается увеличивать расстояние на транзитных трубопроводах до 3000 м.

13.4. Прокладка тепловых сетей из неметаллических труб не допускается.

13.5. Совместная прокладка тепловых сетей с газопроводами в каналах и тоннелях независимо от давления газа не допускается.

Допускается предусматривать совместную прокладку с газопроводами природного газа только во внутриквартальных тоннелях и общих траншеях при давлении газа не более 0,005 МПа.

РАЙОНЫ С СЕЙСМИЧНОСТЬЮ 8 и 9 БАЛЛОВ

13.6. Расчетная сейсмичность для зданий и сооружений тепловых сетей должна приниматься равной сейсмичности района строительства.

13.7. Бесканальную прокладку тепловых сетей допускается предусматривать для трубопроводов $D_v < 400$ мм.

13.8. Прокладка транзитных тепловых сетей под жилыми, общественными и производственными зданиями, а также по стенам зданий, фермам, колоннам и т. п. не допускается.

13.9. В местах прохождения трубопроводов тепловых сетей через фундаменты и стены зданий должен предусматриваться зазор между поверхностью теплоизоляционной конструкции трубы и верхом проема не менее 0,2 м. Для заделки зазора следует применять эластичные водогазонепроницаемые материалы.

13.10. В местах присоединения трубопроводов к насосам, водоподогревателям и бакам должны предусматриваться мероприятия, обеспечивающие продольные и угловые перемещения трубопроводов.

13.11. Подвижные катковые и шариковые опоры труб принимать не допускается.

13.12. При надземной прокладке должны применяться эстакады или низкие отдельно стоящие опоры.

Прокладка на высоких отдельно стоящих опорах и использование труб

тепловых сетей для связи между опорами не допускаются.

РАЙОНЫ ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ

13.14. Выбор трассы тепловых сетей, а также размещение компенсаторов, камер, неподвижных опор, дренажных устройств трубопроводов следует производить на основе материалов инженерно-геокриологических изысканий на застраиваемой территории с учетом прогноза изменения мерзлотногрунтовых условий и принятого принципа

использования вечномерзлых грунтов как оснований проектируемых и эксплуатируемых зданий и сооружений.

13.15. Для компенсации тепловых удлинений трубопроводов следует применять гибкие компенсаторы (различной формы) из стальных труб и углы поворотов трубопроводов. Допускается предусматривать сильфонные и линзовые компенсаторы для тепловых сетей с параметрами теплоносителя и способами прокладки трубопроводов согласно технической документации заводов-изготовителей, подтвержденными сертификационными испытаниями.

13.16. Схемы тепловых сетей городов и других населенных пунктов должны предусматривать подачу тепла не менее чем по двум взаиморезервируемым трубопроводам, независимо от способа прокладки, каждый трубопровод должен быть рассчитан на подачу 100% тепла при заданном уровне показателей надежности.

Трубопроводы должны прокладываться на расстоянии не менее 50 м друг от друга и иметь между собой резервирующие переемы.

13.17. При подземном и надземном способах прокладки тепловых сетей в просадочных (при оттаивании) многолетнемерзлых грунтах необходимо предусматривать следующие мероприятия по сохранению устойчивости конструкций тепловых сетей:

прокладку сетей в каналах или тоннелях с естественной или искусственной вентиляцией, обеспечивающей требуемый температурный режим грунта;

замену грунта в основании каналов и тоннелей на непросадочный;

устройство свайного основания, обеспечение водонепроницаемости каналов, тоннелей и камер;

удаление случайных и аварийных вод из камер и тоннелей.

Выбор мероприятий по сохранению устойчивости тепловых сетей должен выполняться на основе расчетов зоны оттаивания мерзлого грунта около трубопроводов и общего прогноза изменения мерзлотногрунтовых условий застраиваемой территории.

13.18. Надземная прокладка тепловых сетей должна предусматриваться на эстакадах, низких или высоких отдельно стоящих опорах, а также в наземных каналах, расположенных на поверхности земли.

13.19. При подземной прокладке тепловых сетей для ответвлений к отдельным зданиям, возводимым или возведенным на вечномерзлых грунтах с сохранением мерзлого состояния (принцип 1 по СНиП 2.02.04-88), необходимо на расстоянии 6 м от стены здания предусматривать надземную прокладку сетей. Допускается предусматривать подземную прокладку тепловых сетей совместно с другими инженерными сетями в вентилируемых

каналах с выходом их на поверхность в пределах проветриваемого подполья зданий, при этом должны быть приняты меры по предотвращению протаивания грунтов под фундаментами зданий.

13.20. При подземной прокладке тепловых сетей, строящихся по принципу сохранения мерзлоты (принцип I), бесканальную прокладку принимать не допускается.

13.21. По трассе тепловых сетей должна быть предусмотрена планировка земли, обеспечивающая отвод горячей воды при авариях от основания строительных конструкций на расстояние, исключающее ее тепловое влияние на вечномерзлый грунт.

13.22. При прокладке тепловых сетей в каналах должна

предусматриваться оклеенная гидроизоляция из битумных рулонных материалов наружных поверхностей строительных конструкций и закладных частей.

13.23. Спускные устройства водяных тепловых сетей должны приниматься исходя из условий спуска воды из одного трубопровода секционированного участка в течение одного часа. Спуск воды должен предусматриваться из трубопроводов непосредственно в системы канализации с охлаждением воды до температуры, допускаемой конструкциями сетей канализации и исключающей вредное тепловое воздействие на вечномерзлые грунты в основании.

Спуск воды в каналы и камеры не допускается.

13.24. Для узлов трубопроводов при наземной прокладке тепловых сетей на низких отдельно стоящих опорах или в наземных каналах должны предусматриваться наземные камеры (павильоны).

13.25. Наименьший диаметр труб независимо от расхода и параметров теплоносителя должен приниматься 50 мм.

13.26. Минимальная высота скользящих опор для труб при подземной прокладке тепловых сетей должна приниматься не менее 150 мм.

13.27. Расстояние между подвижными опорами труб при прокладке тепловых сетей в наземных каналах должно приниматься с коэффициентом 0,7 к расстояниям, полученным при расчете трубопроводов на прочность.

13.28. При прокладке тепловых сетей в каналах минимальные расстояния в свету между трубопроводами и строительными конструкциями, приведенные в рекомендуемом приложении 2 должны увеличиваться до перекрытия каналов — на 100 мм. до дна каналов - 50 мм.

13.29. Расстояния в свету по горизонтали от тепловых сетей при их подземной прокладке до фундаментов зданий и сооружений должны приниматься:

при строительстве зданий и сооружений на вечномерзлых грунтах по принципу I — не менее 2 м от зоны оттаивания грунта около канала, определяемой расчетом, но не менее величин, указанных в табл. 2;

при строительстве зданий и сооружений на вечномерзлых грунтах по принципу II (без сохранения вечной мерзлоты) — не менее величин, указанных в табл.2.

Таблица 2

Грунт	Среднегодовая температура вечномерзлого		
	от 0 до минус	от минус 2 до	ниже минус
	Наименьшие	расстояния	в свету по
Глинистый	7	6	6
Песчаный	8	7	6
Крупнообломоч	10	8	8

13.30. Засыпную тепловую изоляцию при прокладке тепловых сетей в наземных каналах и совместную подвесную изоляцию для подающего и обратного трубопроводов допускается принимать при обосновании.

13.31. Здания тепловых пунктов и других сооружений на тепловых сетях следует проектировать надземными с вентилируемыми подпольями.

13.32. Прокладку трубопроводов в сооружениях на тепловых сетях следует предусматривать выше уровня пола. Устройство в полу каналов и прямков не допускается.

13.33. Для опорожнения оборудования и трубопроводов следует предусматривать систему дренажа и слива воды, исключаящую воздействие тепла на грунт.

13.34. Заглубление баков горячей воды и конденсатных баков ниже планировочных отметок земли при строительстве на вечномерзлых грунтах по принципу 1 не допускается.

ПОДРАБАТЫВАЕМЫЕ ТЕРРИТОРИИ

13.35. При всех способах прокладки тепловых сетей для компенсации тепловых удлинений трубопроводов и дополнительных перемещений от воздействия деформаций земной поверхности должны приниматься гибкие компенсаторы из труб и углы поворотов.

13.36. При определении размеров гибких компенсаторов, расчете участков трубопроводов на самокомпенсацию, кроме расчетных тепловых удлинений, должны учитываться дополнительно перемещения от воздействия деформаций земной поверхности Δl_{ξ} .

$$\Delta l_{\xi} = \pm m_{\xi} \varepsilon L$$

где:

m_{ξ} - коэффициент, принимаемый по табл. 3,

ε - ожидаемая величина относительной горизонтальной деформации земной поверхности, принимаемая для каждого участка трассы в границах зон влияния деформаций от каждой выработки по горно-геологическим данным, мм/м,

L - расстояние между смежными компенсаторами при бесканальной прокладке тепловых сетей или между неподвижными опорами труб при остальных способах прокладки, м.

Таблица 3

Длина подрабатываемого участка трассы	30-50	51-70	71-100	101 и
Коэффициент m_{ε}	0,7	0,6	0,5	0,4

Примечания: 1. При величине $\varepsilon \leq 1$ мм/м учитывать дополнительно удлинения $\Delta\zeta_{\varepsilon}$ не требуется.

2. При бесканальной прокладке тепловых сетей с изоляцией допускающей перемещение трубы внутри изоляции учитывать дополнительные перемещения $\Delta\zeta_{\varepsilon}$ при определении размеров компенсаторов не требуется.

13.37. Деформационные швы должны предусматриваться в каналах, тоннелях и при бесканальной прокладке с изоляцией, допускающей перемещение труб внутри изоляции. Общая ширина швов для каналов и тоннелей определяется по СНиП 2.01.09-91.

Примечание. Деформационные швы при бесканальной прокладке в изоляции с битумным вяжущим не предусматриваются.

13.38. Уклоны тепловых сетей при подземной прокладке и труб попутного дренажа следует принимать с учетом ожидаемых наклонов земной поверхности от влияния горных выработок.

13.39. При прокладке тепловых сетей в подвалах и подпольях зданий усилия от неподвижных опор не должны передаваться на конструкции зданий.

13.40. При проектировании тепловых сетей и сооружений на них должны соблюдаться также требования пп. 13.9 и 13.10.

ПРОСАДОЧНЫЕ, ЗАСОЛЕННЫЕ И НАБУХАЮЩИЕ ГРУНТЫ

13.41. При проектировании тепловых сетей необходимо предусматривать мероприятия предотвращающие просадку строительных конструкций, вызывающую прогиб трубопроводов более допустимой расчетной величины.

13.42. При подземной прокладке тепловых сетей бесканальную прокладку применять не допускается.

13.43. Пересечение тепловыми сетями жилых, общественных и производственных зданий при подземной прокладке не допускается.

13.44. При подземной прокладке тепловых сетей параллельно фундаментам зданий и сооружений в засоленных и набухающих грунтах наименьшие расстояния по горизонтали до фундаментов зданий и сооружений должны быть не менее 5 м. В грунтах II типа по просадочности принимаются по табл. 4.

Таблица 4

Толщина слоя просадочного грунта, м	Условный проход труб, мм		
	до 100	от 100 до 300	более 300
Наименьшие расстояния по горизонтали в свету, м			

До 5	Как для	чных грунтов	типа по прил. 1 табл.
От 5 до 12	просадо	I	3
Св.12	5	7,5	10

При прокладке тепловых сетей на расстояниях меньше указанных в табл. 4, должны предусматриваться водонепроницаемые конструкции каналов и камер, а также постоянное удаление из камер случайных и аварийных вод.

Наименьшее расстояние по горизонтали в свету от наружной стенки канала, тоннеля или оболочки бесканальной прокладки до водопровода $Dy < 500$ мм - 3 м, $Dy \geq 500$ мм - 4 м.

Наименьшее расстояние по горизонтали до бортового камня автомобильной дороги для трубопроводов диаметром более 100 мм должно приниматься не менее 2 м.

При возведении зданий и сооружений в грунтах II типа, просадочные свойства которых устранены уплотнением, закреплением или при устройстве под здания и сооружения свайных фундаментов, расстояния по горизонтали от наружной грани строительных конструкций тепловых сетей до фундаментов зданий и сооружений в свету принимать по табл. 3 приложения 4, как для просадочных грунтов I типа.

13.45. В основании камер должно предусматриваться уплотнение грунтов на глубину не менее 1 м.

В основании каналов при величине просадки более 40 см должно предусматриваться уплотнение грунтов на глубину 0,3 м, а при величине просадки более 40 см должна предусматриваться дополнительно укладка слоя суглинистого грунта, обработанного битумами или дегтярными материалами, толщиной не менее 10 см на всю ширину траншеи.

13.46. Емкостные сооружения должны располагаться, как правило, на участках с наличием дренирующего слоя и с минимальной величиной толщин просадочных, засоленных и набухающих грунтов. При расположении площадки строительства для емкостных сооружений на склоне следует предусматривать нагорную канаву для отведения дождевых и талых вод.

13.47. Расстояние от емкостных сооружений до зданий и сооружений различного назначения должно быть

при наличии засоленных и набухающих фунтов — не менее 1,5 толщины слоя засоленного или набухающего грунта;

в грунтах II типа по просадочности при водопроницаемых (дренажных) подстилающих грунтах — не менее 1,5 толщины просадочного слоя, а при недренирующих подстилающих грунтах — не менее трех толщин просадочного слоя, но не более 40 м.

Примечание. Величину слоя просадочного, засоленного, набухающего фундамента надлежит принимать от поверхности естественного рельефа, а при наличии планировки срезкой или подсыпкой — соответственно от уровня срезки или подсыпки.

13.48. Под полами тепловых пунктов, насосных и т.п., а также емкостных сооружений следует предусматривать уплотнение грунта на глубину 2,0-2,5 м. Контур уплотненного грунта должен быть больше габаритов сооружения не менее чем на 3,0 м в каждую сторону.

Полы должны быть водонепроницаемые и иметь уклон не менее 0,01, в сторону водосборного водонепроницаемого приемка. В местах сопряжения полов со стенами должны предусматриваться водонепроницаемые плинтусы

на высоту 0,1 -0,2 м.

13.49. Для обеспечения контроля за состоянием и работой тепловых сетей при проектировании их на просадочных, засоленных и набухающих грунтах необходимо предусматривать возможность свободного доступа к их основным элементам и узлам.

13.50. Пропуск труб и каналов через стены сооружений необходимо осуществлять с помощью сальников, обеспечивающих их горизонтальное смещение внутри и за пределы сооружения на 1/5 возможной величины просадки, суффозионной осадки или набухания грунтов в основании.

13.51. Вводы тепловых сетей в здания следует принимать герметичными.

В фундаментах (стенах подвалов) зазор между поверхностью теплоизоляционной конструкции трубы и перемычкой над проемом должен предусматриваться не менее 30 см и не менее расчетной величины просадки при возведении зданий с применением комплекса мероприятий. Зазор следует заделывать эластичными материалами.

Дно канала, примыкающего к зданию, должно быть выше подошвы фундамента на величину не менее 50 см.

13.52. При величине просадки основания здания более 20 см каналы на вводах в здания на расстоянии, указанном в табл. 9, должны приниматься водонепроницаемыми.

13.53. При проектировании тепловых сетей и сооружений на них следует также соблюдать требования п. 13.10.

БИОГЕННЫЕ ГРУНТЫ (ТОРФЫ) И ИЛИСТЫЕ ГРУНТЫ

13.54. Трассу тепловых сетей следует предусматривать на участках:
с наименьшей суммарной мощностью слоев торфа, илов и насыпных грунтов;

- с уплотненным или осушенным торфом;
- с прочными грунтами, подстилающими торфы.

13.55. При подземной прокладке тепловых сетей бесканальную прокладку принимать не допускается

13.56. Для отдельно стоящих опор и опор эстакад следует принимать свайные основания.

13.57. Основания под каналы и камеры при подземной прокладке тепловых сетей следует принимать:

при мощности слоя торфа до 1 м — с полной выторфовкой с устройством песчаной подушки по всему дну траншеи и монолитной железобетонной плиты под основание каналов и камер;

при мощности слоя торфа "более 1 м — на свайном основании с устройством сплошного железобетонного ростверка под каналы и в случае попутного дренажа под дренажные трубы

13.58. Пересечение тепловыми сетями жилых общественных и производственных зданий при под земной прокладке не допускается.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Обязательное

РАССТОЯНИЯ ОТ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ИЛИ ИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ ПРИ БЕСКАНАЛЬНОЙ ПРОКЛАДКЕ ДО СООРУЖЕНИЙ И ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

Таблица 1

Расстояния по вертикали

Сооружения и инженерные сети	Наименьшие расстояния в свету
Подземная прокладка тепловых сетей	
От водостока газопровода канализационных кабелей связи	0,2
контрольных кабелей напряжением до 35 кВ	0,5 - при соблюдении требований
рабочих кабелей напряжением св. 1 10 кВ	1,0 - при соблюдении требований
от канализации или до	0,15
от рельсов железных дорог	1,0
от путей общей сети	2,0
от путей	1,0
от твердого покрытия автомобильных дорог	1,0
от канализационных или других водоотводящих сооружений или до ши железнодорожного земляного метрополитена (при расположении тепловых сетей)	0,5
от метрополитена (при расположении тепловых сетей)	1,0
Налземная прокладка тепловых сетей	
от рельсов железных дорог	Габариты "С", "СП", "Су" по ГОСТ
от любой части автомобильной дороги	5,0

олных дорог	2 2
«стной сети трамвая	0 3
са	0 2
линий электропередачи при наибольшей стреле	
	1 0
	3 0
	4 0
	4 5
	5 0
	6 0
	6 5

ние тепловых сетей от поверхности земли или дорожного покрытия (кроме порог I, II и III категорий) следует принимать не менее:

перекрытий каналов и тоннелей — 0,5 м;

перекрытий камер — 0,3 м;

оболочки бесканальной прокладки 0,7 м В непроезжей части допускаются ад поверхностью земли перекрытия камер и вентиляционных шахт для юв на высоту не менее 0,4 м;

це тепловых сетей в здание допускается принимать заглубления от ли до верха перекрытия каналов или тоннелей — 0,3 м и до верха оболочки окладки — 0,5 м;

д) при высоком уровне грунтовых вод 'допускается предусматривать уменьшение величины заглубления каналов и тоннелей и расположение перекрытий выше поверхности земли на высоту не менее 0,4 м, если при этом не нарушаются условия передвижения транспорта.

2. При надземной прокладке тепловых сетей на низких опорах расстояние в свету от поверхности земли до низа тепловой изоляции трубопроводов должно быть, м, не менее:

при ширине группы труб до 1,5 м — 0,35;
"- более 1,5 м — 0,5.

3. При подземной прокладке тепловые сети при пересечении с силовыми, контрольными кабелями и кабелями связи могут располагаться над или под ними.

4. При бесканальной прокладке расстояние в свету от водяных тепловых сетей открытой системы теплоснабжения или сетей горячего водоснабжения до расположенных ниже или выше тепловых сетей канализационных труб принимается не менее 0,4 м.

5. Температура почвы в местах пересечения тепловых сетей с электрокабелями на глубине заложения силовых и контрольных кабелей напряжением до 35 кВ не должна повышаться более чем на 10°С по отношению к высшей среднемесячной летней температуре почвы и на 15°С — к низшей среднемесячной зимней температуре почвы на расстоянии до 2 м от крайних кабелей, а температура почвы на глубине заложения маслonaполненного кабеля не должна повышаться более чем на 5°С по отношению к среднемесячной температуре в любое время года на расстоянии до 3 м от крайних кабелей.

6. Заглубление тепловых сетей в местах подземного пересечения железных дорог общей сети в пуч инистых грунтах определяется расчетом из условий, при которых исключается влияние тепловыделений на равномерность морозного пучения грунта. При невозможности обеспечить заданный температурный режим за счет заглубления тепловых сетей предусматривается вентиляция тоннелей (каналов, футляров), замена пучинистого фунта на участке пересечения или надземная прокладка тепловых сетей.

7. Расстояния до блока телефонной канализации или до бронированного кабеля связи в трубах следует уточнять по специальным нормам Министерства связи.

8. В местах подземных пересечений тепловых сетей с кабелями связи, блоками телефонной канализации, силовыми и контрольными кабелями напряжением до 35 кВ допускается при соответствующем обосновании уменьшение расстояния по вертикали в свету при устройстве усиленной теплоизоляции и соблюдении требований пунктов 5, 6, 7 настоящих примечаний.

Наименьшие расстояния по горизонтали в свету от подземных водяных тепловых сетей открытых систем теплоснабжения и сетей горячего водоснабжения до источников возможного загрязнения

Таблица 2

Источник загрязнения	Наименьшиерасст. в свету по горизонтали, м
1. Сооружения и трубопроводы бытовой и производственной канализации:	
при прокладке тепловых сетей в каналах и тоннелях	1,0
при бесканальной прокладке тепловых сетей $D_v \leq 200$ мм	1,5
то же $D_v > 200$ мм	3,0
2. Кладбища, свалки скотомогильники поля орошения:	
при отсутствии грунтовых вод	10,0
при наличии фунтовых вод и в фильтрующих грунтах с движением фунтовых вод в сторону тепловых сетей	50,0
3. Выгребные и помойные ямы:	
при отсутствии фунтовых вод	7,0
при наличии фунтовых вод и в фильтрующих фунтах с движением фунтовых вод в сторону тепловых сетей	20,0
Примечание При расположении сетей канализации ниже тепловых сетей при параллельной прокладке расстояния по горизонтали должны приниматься не менее разности в отметках заложения сетей выше тепловых сетей — расстояния, указанные в таблице должны увеличиваться на разницу в глубине заложения.	

Расстояния по горизонтали от строительных конструкций тепловых сетей (оболочки изоляции трубопроводов при бесканальной прокладке)

до сооружений и инженерных сетей

ца

Таблица 3

Расстояния по горизонтали

Здания сооружения и инженерные сети

Наименьшие расстояния

рас-

Подземная прокладка тепловых сетей

До фундаментов зданий и сооружений

а) при прокладке в каналах и тоннелях и непросадочных фунтах (от наружной стенки канала тоннеля) при диаметре труб, мм

ду < 500	2,0
----------	-----

ду = 500 – 800	5,0
----------------	-----

Д _v = 900 и более	8,0
------------------------------	-----

То же, в просадочных фунтах I типа при:

Д _v < 500	5,0
----------------------	-----

Д _v ≥ 500	8,0
----------------------	-----

б) при бесканальной прокладке в непросадочных фунтах (от оболочки бесканальной прокладки) при диаметре труб, мм:

Д _y < 500	5,0
----------------------	-----

То же, в просадочных фунтах I типа при:

Д _v ≤ 100	5,0
----------------------	-----

Д _v > 100 до Д _v < 500	7,0
--	-----

Д _v > 500	8,0
----------------------	-----

До оси ближайшего пути железной дороги колеи 1520 мм

4,0 (но не менее глубины

траншеи тепловой сети
до подошвы насыпи)

То же, колеи 750 мм

2,8

Продолжение таб.3

Здания сооружения и инженерные сети	Наименьшие расстояния в свету, м
3,0 ближайшего сооружения земляного полотна железной дороги	3,0 (но не менее глубины траншеи тепловой сети до основания крайнего сооружения) - 10,75
До оси ближайшего пути электрифицированной железной дороги	
До оси ближайшего трамвайного пути	2,8
До бортового камня улицы дороги (кромки проезжей части, укрепленной полосы обочины)	1,5
До наружной бровки кювета или подошвы насыпи дороги	1,0
До фундаментов ограждений и опор трубопроводов	1,5
мачт и столбов наружного освещения и сети связи	1,0
До фундаментов опор мостов путепроводов	2,0
До фундаментов опор контактной сети железных дорог	3,0
То же трамваев и троллейбусов	1,0
До силовых и контрольных кабелей напряжением до 35 кВ и	2,0
маслонаполненных кабелей (более 110 кВ)	3,0
До фундаментов опор воздушных линий	

электропередачи напряжении кВ (при сближении и пересечении)	1,0
до 1	1,5
св. 1 до 35	2,5
35	1,0
До блока телефонном канализации, бронированного кабеля связи в трубах и до радиотрансляционных кабелей	1,0 (при закрытой системе теплоснабжения)
До водопроводов	2,0
То же, в просадочных грунтах I типа	
До дренажей и дождевой канализации	4,0
До производственной и бытовой канализации	1,0
	1,5
До газопроводов давлением до 0,6 МПа при прокладке тепловых сетей в каналах, тоннелях, а также при бесканальной прокладке	2,0
с попутным дренажом	2,0
То же более 0,6 до 1,2 МПа	1,0
До газопроводов давлением до 0,3 МПа при бесканальной прокладке тепловых сетей без попутного дренажа	2,0
То же более 0,3 до 0,6 МПа	5,0 (но не менее глубины траншей тепловой сети до основания сооружения)
То же более 0,6 до 1,2 МПа	8,0 (но не менее глубины траншей тепловой сети до основания сооружения)
До ствола деревьев	5
До кустарников	
До каналов и тоннелей различного назначения (в том числе до бровки каналов сетей орошения — арыков)	
До сооружений метрополитена при обделке с наружной оклеечной изоляцией	10,0
	15,0
То же без оклеечной гидроизоляции	
До ограждения наземных линий метрополитена	
До резервуаров автомобильных заправочных станций (АЗС)	
а) при бесканальной прокладке	
б) при канальной прокладке (при условии устройства вентиляционных шахт на канале тепловых сетей)	

Продолжение
таб.3

Надземная прокладка тепловых До оси
сетей железн
До ближайшего сооружения земляного полотна одоро
железных железных дорог жного

увеличиваться
приниматься не менее разности заложения сетей В стесненных условиях
прокладки и
невозможности увеличения расстояния должны предусматриваться
мероприятия по защите
инженерных сетей от обрушения на время ремонта и строительства тепловых
сетей

5. При параллельной прокладке тепловых и других инженерных сетей
допускается
уменьшение приведенных в табл. 3 расстоянии до сооружений на сетях
(колодцев, камер
ниш и т.п.) до величины не менее 0,5 м предусматривая мероприятия по
обеспечению
сохранности сооружений при производстве строительно-монтажных
работ. При этом
расстояние от наружной поверхности стенок камер и ниш подземных
тепловых сетей до
газопроводов допускается принимать в свету меньше указанных в табл. 3 с
соблюдением
требований СНиП 2.04.08-87.

6. Расстояния до специальных кабелей связи должны уточняться по
соответствующим
нормам.

7. Расстояние от наземных павильонов тепловых сетей для размещения
запорной и

регулирующей арматуры (при отсутствии в них насосов) до жилых зданий
принимается не
менее 15 м. В особо стесненных условиях допускается уменьшение его до 10 м.

8. При параллельной прокладке надземных тепловых сетей с воздушной
линией
электропередачи напряжением свыше 1 до 500 кВ вне населенных пунктов
расстояние по
горизонтали от крайнего провода следует принимать не менее высоты опоры.

9. При надземной прокладке временных водяных тепловых сетей (байпасов)
расстояние
до жилых и общественных зданий может быть уменьшено при
проектировании при
обеспечении мер по безопасности жителей.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Рекомендуемое

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ ТРУБОПРОВОДОВ ПРИ ПРОКЛАДКЕ В НЕПРОХОДНЫХ КАНАЛАХ, ТОННЕЛЯХ, НАДЗЕМНОЙ И В ТЕПЛОВЫХ ПУНКТАХ ИХ

1. Минимальные расстояния в свету при подземной и надземной прокладках тепловых сетей между строительными конструкциями и трубопроводами следует принимать по табл. 1-3.

Непроходные каналы
Таблица 1

Условный проход	Расстояние от поверхности теплоизоляционной конструкции трубопроводов			
	до стенки канала	до поверхности теплоизоляции конструкции смежного трубопровода	до перекрытия	до дна канала
25-80	70	100	50	100
100-250	80	140	50	150
300-350	100	160	70	150
400	100	200	70	180
500-700	ПО	200	100	180
800	120	250	100	200
900-1400	120	250	100	300

Примечание. При реконструкции тепловых сетей с использованием существующих каналов допускается отступление от размеров,

указанных в данной таблице

Тоннели, надземная прокладка и тепловые пункты

**Таблица
а 2**

Условный проход трубопровода В, мм	Расстояние от поверхности теплоизоляционной конструкции трубопроводов В				
	до стенки тоннеля	до перекрытия тоннеля	до дна тоннеля	до поверхности теплоизоляционной конструкции смежного трубопровода В	
				по вертикали	по горизонтали
25-80	150	100	150	100	100
100-250	170	100	200	140	140
300-350	200	120	200	160	160
400	200	120	200	160	200
500-700	200	120	200	200	200
800	250	150	250	200	250
900	250	150	300	200	250
1000-1400	350	250	350	300	300

Примечание. При реконструкции тепловых сетей с использованием существующих конструкций допускается отступление от размеров, указанных в данной таблице

**Таблица 3
Узлы трубопроводов в тоннелях, камерах и тепловых пунктах**

Наименование	Расстояние в свету, мм, не менее
От пола или перекрытия до поверхности теплоизоляционных конструкций трубопроводов (для перехода)	компенсаторов (от стенки до фланца арматуры или до компенсатора)
Боковые проходы для обслуживания арматуры и сальниковых	

при диаметрах труб, мм:	700
до 500	
от 600 до 900	
от 1000 и более	
От стенки до фланца корпуса сальникового компенсатора (со стороны патрубка) при диаметрах труб, мм:	
до 500	60
600 и более	0
От пола или перекрытия до фланца арматуры или до оси болтов сальникового уплотнения	70
То же, до поверхности теплоизоляционной конструкции ответвлений труб	0
От выдвинутого шпинделя задвижки (или штурвала) до стенки или перекрытия	600 (вдоль оси трубы)
Для труб диаметром 600 мм и более между стенками смежных труб со стороны сальникового компенсатора	800 (вдоль оси трубы)
От стенки или от фланца задвижки до штуцеров для выпуска воды или воздуха	400
От фланца задвижки на ответвлении до поверхности теплоизоляционных конструкций основных труб	300
Между теплоизоляционными конструкциями смежных сильфонных компенсаторов при диаметрах компенсаторов, мм:	200
до 500	500
600 и более	100
	100
	100
	150

2. Минимальные расстояния от края подвижных опор до края опорных конструкций (траверс, кронштейнов, опорных подушек) должны обеспечивать максимально возможное смещение опоры в боковом направлении с запасом не менее 50 мм. Кроме того, минимальные расстояния от края траверсы или кронштейна до оси трубы без учета смещения должны быть не менее $0,5D_v$.

3. Максимальные расстояния в свету от теплоизоляционных конструкций сильфонных компенсаторов до стенок, перекрытий и дна тоннелей следует принимать для компенсаторов, мм:

$D_u \leq 500 - 100,$
 $D_v = 600 \text{ и более} - 150.$

При невозможности соблюдения указанных расстояний компенсаторы следует устанавливать вразбежку со смещением в плане не менее 100 мм относительно друг друга.

4. Расстояние от поверхности теплоизоляционной конструкции трубопровода до строительных конструкций или до поверхности теплоизоляционной конструкции других трубопроводов после теплового перемещения трубопроводов должно быть в свету не менее 30 мм.

