

ТЕМА 13

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СТРОИТЕЛЬСТВУ НАРУЖНЫХ ВОДЯНЫХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ И СИСТЕМ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ

Способы прокладки и конструкции. Трубопроводы тепловых сетей размещают в отведенных для инженерных сетей технических полосах параллельно красным линиям улиц, дорог и проездов вне проезжей части и полосы зеленых насаждений. Трассы тепловых сетей под проезжей частью улиц, дорог и тротуарами прокладывают при соответствующем обосновании. По территории населенных мест предусматривают подземную прокладку тепловых сетей – бесканальную, в непроходных каналах, в общегородских или внутриквартальных коллекторах совместно с другими инженерными сетями. По площадкам предприятий, как правило, предусматривают надземную прокладку тепловых сетей на отдельно стоящих опорах и эстакадах, хотя и допускается подземная прокладка.

Надземную прокладку тепловых сетей в городах и населенных пунктах выполняют при соответствующем обосновании. Тепловые сети ($D_y > 500$ мм) преимущественно прокладывают бесканальным способом. Бесканальная прокладка не допускается на подрабатываемых территориях и в просадочных грунтах II типа. При сейсмичности 8 баллов и выше бесканальную прокладку применяют только для труб $D_y > 400$ мм. Подземная и надземная прокладка водяных тепловых сетей применяется независимо от параметров теплоносителя.

Величина минимального заглубления тепловых сетей в поверхности земли или дорожного покрытия составляет: до верха перекрытий камер – 0,3 м; до верха оболочки бесканальной прокладки – 0,7 м. При высоком уровне грунтовых вод допускается предусматривать уменьшение приведенных величин заглубления каналов и тоннелей. Наименьшие расстояния в свету по горизонтали от строительных конструкций тепловых сетей до зданий, сооружений и инженерных сетей приведены в [4, табл. 8.1].

При пересечении с железнодорожными и трамвайными путями, проездами с усовершенствованным покрытием, под фундаментами зданий и в других подобных случаях трубопроводы тепловой сети, как правило, прокладывают в футлярах на скользящих опорах. Между изоляцией трубы и футляром должен быть зазор для вентиляции. Трубопроводы тепловой

сети диаметром до $D_y = 300$ мм в подвалах зданий допускается прокладывать на скользящих опорах. В торцах зданий предусматривают монтажные проемы. Высота подвала в свету должна быть не менее 2 м, а ширина прохода между изолированными трубопроводами – не менее 0,6 м. Ширина подвала должна обеспечивать необходимые условия для ремонта трубопроводов и арматуры и замену отдельных их частей.

Вход и выход труб через фундаменты зданий выполняют в гильзах на отметке земли подвала и с установкой подушки и скользящей опоры. Независимо от способа прокладки подающий трубопровод укладывают справа по ходу теплоносителя от источника теплоты, а обратный – слева. Уклон трубопроводов независимо от направления движения теплоносителя и способа прокладки должен быть не менее 0,002.

Для дренажа каналов и камер тепловой сети дно канала вдоль трассы тепловой сети должно иметь уклон не менее 0,002; в низших точках трассы предусматривают устройство для удаления воды из канала. Уклон ответвлений тепловой сети к зданиям должен быть по направлению от здания к тепловой камере ответвления – величина уклона не менее 0,002; уклон труб попутного дренажа – не менее 0,003 и может не совпадать по величине и направлению с уклоном тепловых сетей.

При подземной прокладке тепловой сети по неспланированной территории производят местную планировку поверхности земли для отвода поверхностных вод. Наружные поверхности стен и перекрытий каналов, камер и других конструкций тепловых сетей покрывают обмазочной битумной изоляцией, а при прокладке сетей под газонами и зелеными насаждениями – оклеечной гидроизоляцией из битумных рулонных материалов. Тепловые сети, прокладываемые ниже максимального уровня стояния грунтовых вод, оборудуют попутным дренажом диаметром не менее 150 мм. Для попутного дренажа используют асбестоцементные трубы с муфтами, керамические канализационные раструбные трубы, готовые трубофильтры. Дренажные трубы прокладывают сбоку канала (тоннеля). Ось дренажной трубы должна быть ниже дна канала (тоннеля) не менее чем на 0,2 м. Воду из системы попутного дренажа следует отводить самотеком или откачивающими насосами. Тепловые камеры оборудуют не менее чем двумя выходными люками с постоянными лестницами или скобами. При внутренней площади камеры 6 м^2 и более должно быть четыре люка; диаметр люка – не менее 630 мм. Если габариты устанавливаемого оборудования превышают диаметр люка, в перекрытиях камер устраивают монтажные

окна. Тоннели оборудуют постоянным электроосвещением напряжением не более 12 В и приточно-вытяжной вентиляцией

Трубопроводы и арматура тепловых сетей должны соответствовать требованиям правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды. Для тепловых сетей с температурой воды 115°C и ниже допускается применять арматуру из ковкого чугуна марки не ниже Кч30-6 (при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования отопления выше – 30°C) или из серого чугуна марки не ниже СЧ – 15 – 32 (при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования отопления выше – 10°C). Устанавливать арматуру из серого чугуна на спусках и дренажных устройствах не допускается.

Задвижки диаметром 500 мм и более снабжают электроприводом, задвижки диаметром 350 мм и более оборудуют байпасами. Все соединения труб в тепловых сетях сварные за исключением мест, где присоединяется фланцевая арматура. Допускается приварка фланцевой арматуры непосредственно к трубопроводам.

Запорную арматуру устанавливают: на выводе тепловых сетей из источника теплоты; на трубопроводах диаметром 100 мм и выше на расстоянии не более 1000 м одна от другой (секционирующие задвижки) с устройством переключки между подающим и обратным трубопроводами диаметром, равным диаметру трубопровода с коэффициентом 0,3; в тепловых камерах на трубопроводах ответвлений диаметром 100 мм и выше; в тепловых камерах на трубопроводах ответвлений к отдельным зданиям независимо от диаметра ответвлений. На трубопроводах диаметром 350 – 500 мм допускается увеличивать расстояния между секционирующими задвижками до 1500 мм при условии обеспечения спуска воды или заполнения секционированного участка одного трубопровода в течение не более 4 ч, а на трубопроводах диаметром 600 мм и более при обеспечении спуска и заполнения участка в течение не более 5 ч – до 3000 м.

Переключки на тепловых сетях оборудуют двумя задвижками с контрольным краном между ними. В нижних точках секционируемых участков тепловой сети устанавливают спускные дренажные устройства (спускники), в верхних точках секционируемых участков – арматуру для выпуска воздуха (воздушники). В узлах установки секционирующих задвижек располагают штуцеры с запорной арматурой для подачи сжатого воздуха при гидронефматической промывке.

Диаметры штуцеров и запорной арматуры для спускников рассчитывают в соответствии с указаниями СНиП.

Для компенсации тепловых удлинений трубопроводов независимо от способа их прокладки, диаметра и параметров теплоносителя применяют: гибкие компенсаторы из труб (П- или Z-образные); углы поворотов трубопроводов 90 – 120°; линзовые или волнистые компенсаторы, а также универсальные волнистые компенсаторы шарнирного типа. Сальниковые стальные компенсаторы допускается применять при параметрах теплоносителя $p_y < 25$ кгс/см² (2,5 МПа) и $t \leq 300^\circ\text{C}$ для подземной прокладки трубопроводов диаметром 100 мм и более и при надземной прокладке на низких опорах—для трубопроводов диаметром 300 мм и более.

Сальниковые компенсаторы должны быть установлены по оси трубопровода без перекосов с предварительной растяжкой на проектную величину компенсации, с учетом монтажного зазора, который оставляют на случай понижения температуры трубопроводов ниже температуры при монтаже. В качестве набивки для сальниковых компенсаторов применяют асбестовый шнур, смазанный графитом и термостойкую резину. Запрещается применять хлопчатобумажные или пеньковые набивки.

Гнутые (П – образные) компенсаторы до их приварки к трубопроводам растягивают в холодном состоянии на указанную в проекте величину. Для уплотнения фланцевых соединений применяют прокладки из паронита, пропитанные машинным маслом и смазанные графитом, толщиной 1 – 2 мм, а для фланцевых соединений в камерах используют паронит в тропическом исполнении.

Трубопроводы тепловой сети, прокладываемые в каналах, технических коридорах или подвалах зданий, должны иметь скользящие опоры высотой, обеспечивающей соответствующее минимальное расстояние от наружной поверхности изоляции до дна канала. Подвижные опоры устанавливают так, чтобы была исключена возможность перекосов или заедания опор при тепловом удлинении труб и скольжения металла по бетону опорной конструкции вместо скольжения по металлическим подкладкам. Каретки подвижных опор устанавливают с учетом величины и направления тепловых удлинений труб при эксплуатации.

Предусматривают следующие неподвижные опоры труб: упорные – при всех способах прокладки трубопроводов; щитовые при бесканальной прокладке и прокладке в непроходных каналах при размещении опор вне камер; хомутовые – при надземной прокладке и прокладке в тоннелях.

Устройство неподвижных опор должно строго соответствовать проекту. Опорные фланцы и усиливающие косынки следует приваривать по всему периметру соприкосновения с трубой. Не допускается приваривать прерывистым швом, если это специально не предусмотрено проектом.

Запрещается расположение опор под сварными стыками труб. Минимальное расстояние от стыка до опоры принимают равным 500 мм. Грязевики в тепловых сетях устанавливают: на трубопроводах перед насосами; на подающем трубопроводе теплового пункта промышленного предприятия или жилого района (ЦТП); на подающем и обратном трубопроводах теплового пункта отдельного здания в открытых системах теплоснабжения; на обратном трубопроводе теплового ввода отдельного здания перед скоростными водомерами в закрытых системах теплоснабжения.

Для наблюдения за параметрами теплоносителя в процессе эксплуатации и во время специальных испытаний на трубопроводах тепловой сети устанавливают следующие контрольно-измерительные приборы:

манометры – на подающем и обратном трубопроводах до и после секционирующих задвижек и на подающих и обратных трубопроводах ответвлений диаметром 300 мм и более до и после задвижек, а также на магистральных трубопроводах во всех точках изменения диаметра труб;

термометры – на подающих и обратных трубопроводах перед секционирующими задвижками, перед ответвлениями (по ходу воды) диаметром 300 мм и более и на обратном трубопроводе ответвлений диаметром 300 мм и более перед задвижкой (по ходу воды), а также в местах изменения типа прокладки или изоляционной конструкции;

измерительные диафрагмы – на подающем и обратном трубопроводах ответвлений диаметром 500 мм и более - после задвижек.

На каждом трубопроводе выводов тепловых сетей ТЭЦ или котельной устанавливают регистрирующие приборы температуры, давления и расхода воды. Наружную поверхность трубопроводов тепловых сетей, арматуры и фасонных частей обязательно покрывают тепловой изоляцией. Допускается при технико-экономическом обосновании прокладывать без тепловой изоляции обратные трубопроводы тепловых сетей при прокладке в непроходных каналах и бесканальной, за исключением участков труб в камерах.

Для тепловой изоляции трубопроводов необходимо применять полносборные теплоизоляционные конструкции или сборные конструкции

из изделий заводского изготовления в соответствии со СНиП. Применение засыпной изоляции трубопроводов, прокладываемых в каналах, не допускается. Запрещается применять для изоляции трубопроводов теплоизоляционные материалы, подверженные горению, гниению или содержащие вещества, выделяющие кислоты, щелочи или серу. Трубопроводы тепловой сети, уложенные в помещениях, насосных станциях, тепловых пунктах, а также проложенные надземно по городским проездам, мостам и поверх асбестоцементной корки, оклеивают тканью (марлей) и окрашивают масляной краской. Для крепления в изоляционных конструкциях следует применять детали, устойчивые к коррозии (оцинкованные, кадмированные и т. д.).

Насосные станции. Подкачивающие насосные станции на подающей или обратной линии водяных тепловых сетей, а также районные или квартальные смесительные насосные станции располагают в отдельных специальных павильонах. Устраивать насосные станции в жилых зданиях запрещается. В подкачивающих и смесительных насосных станциях необходимо устанавливать не менее трех насосов, в том числе один резервный. Каждый насос должен быть оборудован задвижкой на всасывающей линии, а со стороны нагнетания – задвижкой и обратным клапаном до нее. Запрещается эксплуатировать насос при отсутствии на нем обратного клапана или при неисправности последнего. Насосы, установленные на обратной линии тепловой сети, оборудуют обводной линией с обратным клапаном. Электроэнергию к подкачивающим и смесительным насосным станциям подводят с помощью двух фидеров от двух независимых источников.

Автоматизация подкачивающих насосных станций должна обеспечивать: а) блокировку насосов для включения резервного насоса при отключении рабочего, а также блокировку электродвигателей насоса и задвижки на напорном патрубке насоса (при мощности электродвигателя насоса более 40 кВт) для автоматического закрытия задвижки рабочего насоса при его отключении и одновременного открытия задвижки у резервного насоса при его включении; б) переключение основного источника электропитания на резервный; в) регулирование давления воды перед насосами на обратном трубопроводе и в случае необходимости – после насосов на подающем трубопроводе.

При наличии в тепловой сети насосных станций требуется устройство схем автоматической защиты сети и систем теплоснабжения от повышения давления сверх установленного при аварийном отключении

насосной. Для автоматизации подкачивающих насосных станций можно использовать электрические или гидравлические клапаны, В схемах защиты сети используют только гидравлические клапаны. Насосные станции оснащают контрольно-измерительными приборами и средствами автоматизации.

Баки-аккумуляторы. Наземные баки-аккумуляторы горячей воды, сооружаемые на тепловых сетях, как правило, располагают вне зон жилой и общественной застройки и возможного скопления людей. В отдельных случаях при установке баков в жилой зоне их ограждают железобетонными решетками. Баки, расположенные на территории источников теплоты, должны иметь обвалочные ограждения и емкости для приема переливных вод.

Арматуру управления задвижками располагают в зоне, доступной для обслуживания и не затопляемой при авариях с баками. Задвижки располагают таким образом, чтобы в случае аварии в одном из баков была обеспечена возможность оперативного отключения остальных параллельно работающих емкостей. Подвод и отвод горячей воды в нижней части баков осуществляется по специальному коллектору с отверстиями, что обеспечивает равномерное распределение воды по поперечному сечению бака. Баки оборудуют дыхательными (востовыми) трубами с сечениями, обеспечивающими свободное поступление в бак воздуха и исключаящими образование вакуума при откачке воды. На отметке максимального уровня заполнения бака устанавливают переливную трубу. Пропускная способность переливной трубы должна быть не менее пропускной способности всех труб, подводящих воду к баку. При этом следует иметь в виду, что сливная труба безнапорная, а подводящие трубы – напорные.

Баки оборудуют указывающей и регистрирующей аппаратурой для контроля за уровнем воды, системой сигнализации и надежной автоматической защитой от переполнения бака выше максимально допустимого уровня. Приборы для контроля за уровнем воды в баках устанавливают в зоне постоянного нахождения обслуживающего персонала. Баки имеют защиту от коррозии способом их катодной поляризации от внешних источников тока (катодная защита) или с помощью герметика АГ-4.

Катодную защиту от коррозии осуществляют по проекту для баков вместимостью 200–2000 м³. В качестве анодов используют железокремнистые электроды, изготавливаемые в соответствии с

методическими рекомендациями по применению железокремнистых анодов для катодной защиты подземных металлических сооружений.

Защиту от коррозии с помощью герметика АГ-4 осуществляют в соответствии с проектом ВНИИПИ Энергопрома. Для защиты от коррозии внутренней поверхности баков применяют краски ВЖС-41.

Тепловые пункты и системы теплоснабжения. На каждом вводе трубопровода тепловой сети в здание оборудуют тепловой пункт. Помещение теплового пункта располагают отдельно с доступным входом и открывающимися наружу дверями. Двери оборудуют надежными запорами. В толще проема, через который трубопроводы наружной тепловой сети входят в тепловой пункт, или с наружной стороны стены устанавливают неподвижные опоры. Помещение теплового пункта снабжают постоянным электроосвещением с осветительной арматурой, соответствующей требованиям для сырых помещений. Тепловой пункт должен иметь свободный доступ для обслуживания оборудования.

При разных системах теплоснабжения, присоединенных к одному тепловому пункту каждая из этих систем имеет свой отдельный трубопровод. Обратная вода от каждой системы подводится к сборному обратному коллектору также по отдельным трубопроводам. На трубопроводе смешанной воды после элеватора не должно быть изгибов на расстоянии не менее пяти диаметров трубы. Для заполнения, промывки и спуска воды из систем теплоснабжения узел теплового пункта соединяют с водопроводом и оборудуют краном для спуска в канализацию. Соединение трубопроводов теплового узла с водопроводом делают разъемным. Соединение дренажных выпусков с канализацией выполняют обязательно с видимым разрывом.

Если водоприемник канализационной сети расположен выше нижней отметки системы теплоснабжения, а также если давление в водопроводе меньше статического давления системы потребления, на тепловом пункте устанавливают насос (ручной или центробежный).

Не допускается на тепловом пункте устройство обводов вокруг грязевиков, элеваторов (или других смесительных устройств), а также устройство перемычек между подающим и обратным трубопроводами.

На тепловых пунктах потребителей при наличии элеваторов или других смесительных устройств для системы отопления местные системы вентиляции, воздушного отопления, горячего водоснабжения и технологического теплоснабжения присоединяют к тепловому пункту до смесительного устройства. В качестве теплообменных аппаратов для

систем горячего водоснабжения используют водо-водяные подогреватели скоростного типа с противоточной схемой греющей и нагреваемой воды. Водо-водяные подогреватели горячего водоснабжения должны быть в обязательном порядке укомплектованы автоматическими регуляторами температуры нагреваемой воды. На тепловых пунктах в открытых системах теплоснабжения системы горячего водоснабжения в обязательном порядке подключают через автоматические смесительные регуляторы температуры.

Системы горячего водоснабжения бань, прачечных, плавательных бассейнов, гостиниц и больниц, как правило, оборудуют аккумуляторными баками. В установках воздушного отопления и приточной вентиляции калориферы преимущественно включают по воде последовательно. Каждую калориферную установку оснащают отключающей арматурой на входе и выходе теплоносителя, а также гильзами для термометров на подающем и обратном трубопроводах. Кроме того, калориферные установки систем приточной вентиляции и воздушного отопления оборудуют автоматическими регуляторами, обеспечивающими работу установок в заданном режиме. В калориферных установках, если нет регулятора расхода теплоносителя, на подающем трубопроводе после отключающей арматуры предусматривают фланцевое соединение для установки дроссельной диафрагмы.

Водяные системы отопления с расширительными сосудами присоединяют только по независимой схеме (через теплообменники). При необходимости присоединения таких систем по зависимой схеме (элеваторное, безэлеваторное или насосное присоединение) расширительные сосуды в них заменяют воздухоотборниками проточного типа. Трубопроводы системы отопления, проходящие в нежилых или неотапливаемых помещениях, следует покрывать теплоизоляцией. Центральные и индивидуальные тепловые пункты и системы теплопотребления оснащают необходимыми контрольно-измерительными приборами и автоматическими регуляторами.