

А.Н. Чебан, инженер, преподаватель МАрхИ

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НАРУЖНЫХ СЕТЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРЕДИЗОЛИРОВАННЫХ ТРУБ

Ключевые слова: наружная сеть, теплопровод, теплосеть, изоляция, дистанционный контроль, предизолированная труба, пенополиуретановая изоляция

В статье представлены основные этапы проектирования тепловых сетей в пенополиуретановой изоляции, подробно рассмотрен состав проектной документации, содержание разделов, включая монтажную схему прокладки труб и схему системы оперативного дистанционного контроля.

Опыт эксплуатации тепловых сетей показал высокую надежность и эффективность предизолированных трубопроводов. В связи с расширением списка заводов, производящих данный тип продукции, а также с совершенствованием технологии производства труб и монтажных работ, стоимость прокладки сетей из предизолированных труб в последние годы значительно снизилась. Ввиду этого как для вновь строящихся городских объектов, так и при реконструкции существующих сетей все чаще используются предизолированные трубы. Наибольшее распространение получили трубы в пенополиуретановой (ППУ) изоляции.

Проектирование тепловых сетей в пенополиуретановой изоляции ведется в соответствии с СП 124.13330.2012 «Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003» [1] и СП 41-105-2002 «Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке» [2].

Основанием для разработки проекта являются:

- для вновь строящихся городских объектов – технические условия (ТУ) и условия подключения от эксплуатирующей организации (в Москве – это ПАО «МОЭК»), техническое задание (ТЗ) от заказчика;
- для объектов реконструкции и капитального ремонта (зданий или существующих тепловых сетей) – ТЗ.

При увеличении тепловой мощности необходимо получить новые условия подключения от эксплуатирующей организации (в Москве – это ПАО «МОЭК») и техническое задание от заказчика.

Изменение в требованиях ТЗ на этапе проектирования должно выполняться в установленном порядке по представлению эксплуатационного района с обязательным переутверждением в эксплуатирующей организации.

Обычно срок действия ТУ составляет 3 года, если не оговорены другие сроки.

Изменение в требованиях ТУ на этапе проектирования должно выполняться в установленном порядке по представлению заказчика с обязательным переутверждением в эксплуатирующей организации.

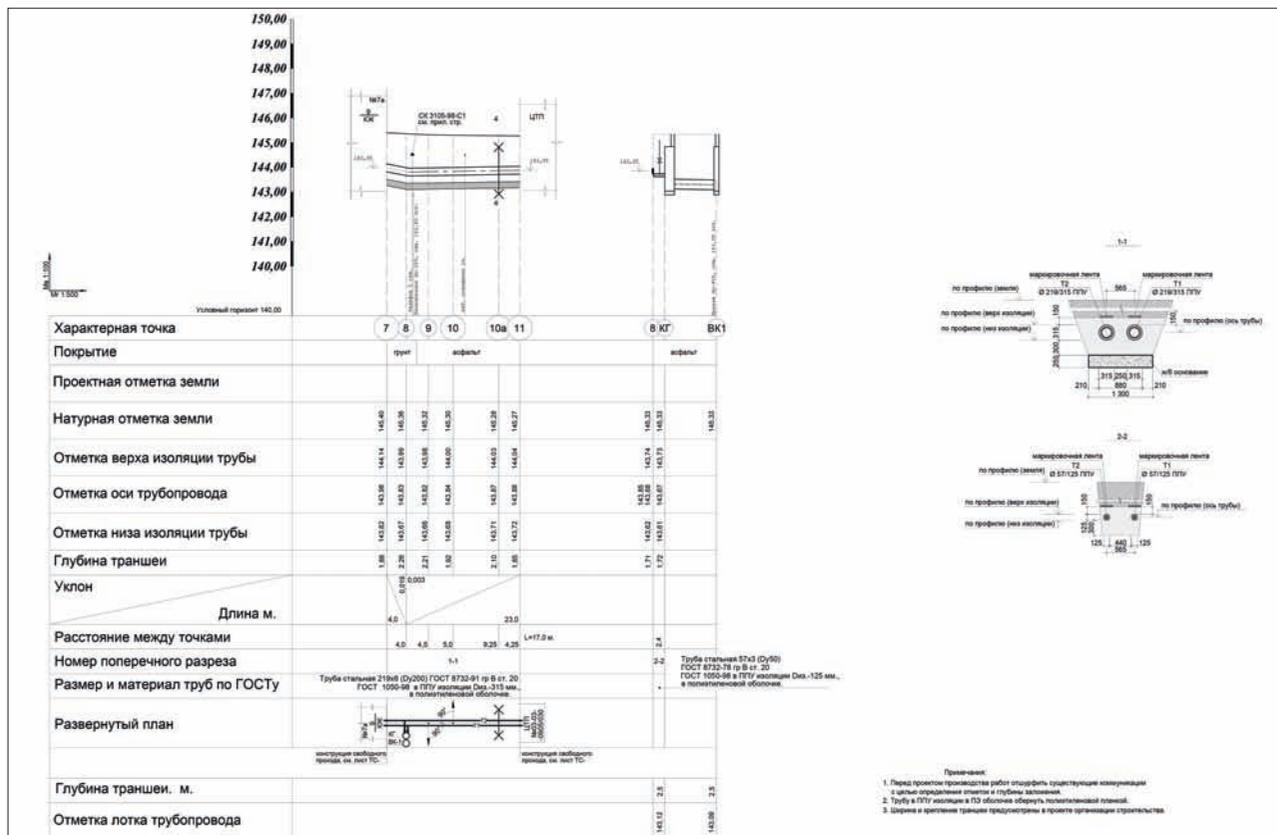


Рис. 2. Профиль тепловых сетей

Прокладку в каналах следует применять при необходимости разгрузить трубу от избыточного давления грунта, при пересечении дорог, автостоянок и прочих объектов для обеспечения возможности ремонта трубы без разрытия, а также в случаях, предусмотренных СНиП (прохождение вблизи зданий, пересечение территорий лечебно-профилактических, детских учебных заведений и др.).

При проектировании следует принимать наиболее рациональный вариант трассировки. Для обеспечения экономической эффективности решений следует максимально использовать существующие каналы, при необходимости выполняя их ремонт.

В проект входят следующие основные чертежи.

1. План тепловых сетей (рис. 1) – выполняется на инженерно-топографическом плане (геоподоснове) в масштабе 1:500. Тепловые сети наносятся на геоподоснову зеленым цветом, обозначаются характерные точки на углах поворота и в местах установки неподвижных опор, узлах установки арматуры, в местах ответвлений тепловых сетей. При проектировании водоудаления (водоотведения) из тепловых сетей необходимо получить

технические условия (в Москве – это ГУП «Мосводосток») на сброс воды в городскую систему водостоков.

Перед тем как приступить к детальной проработке проекта тепловых сетей, необходимо выполнить расчет на прочность и жесткость тепловых сетей. Расчет позволяет оценить правильность выбранной схемы прокладки тепловых сетей и исключить вероятность аварий. Данный расчет является частью проекта и требует дальнейшего согласования.

2. Профиль тепловых сетей (рис. 2) – это вертикальный разрез по оси подземной трассы тепловой сети, на котором указываются все существующие, проектируемые и бездействующие инженерные сети.

Профиль тепловых сетей строится по вертикали в масштабе 1:100 и по горизонтали в масштабе 1:500. На профиль наносятся характерные точки, расстояния между ними, тип покрытия, отметки земли (проектные и натурные), отметки верха и низа изоляции в том случае, если тепловая сеть прокладывается бесканально. В том случае, если тепловая сеть прокладывается в канале, на чертеже наносятся отметки верха и низа канала. Глубину траншеи необходимо рассчитывать

с учетом бетонной подготовки. На профиле указываются: уклоны тепловых сетей и их протяженность, размер и материал труб, а также развернутый план с указанием всех элементов тепловых сетей. Профиль тепловых сетей соответствует ситуации на геоподоснове.

После детальной проработки плана и профиля тепловых сетей необходимо провести ряд процедур согласования в различных организациях в зависимости от особенностей прокладки трассы.

- В отделе подземных сооружений ГБУ «Мосгоргеотрест». Данное согласование позволяет увязать проектируемую теплосеть с существующими или проектируемыми объектами и городскими инженерными сетями в процессе их дальнейшей эксплуатации.
- В эксплуатирующей организации теплосети необходимо согласовать выбранное направление теплотрассы. В случае вынужденной перекладки существующих городских сетей необходимо дополнительно получить технические условия на перекладку.
- В эксплуатирующих организациях городских сетей должны быть согласованы все пересечения и параллельные прокладки с городскими сетями.

3. Монтажная схема (рис. 3) прокладки стальных труб в пенополиуретановой изоляции (ППУ-изоляция) – это схема последовательно соединенных элементов с указанием длины и диаметров теплопроводов. К элементам относятся: прямые участки с минимальной длиной до 3,0 м и максимальной длиной 11,0 м, тройники, отключающая арматура, отводы, неподвижные опоры, переходы. В проекте могут быть использованы как стандартные элементы, так и нестандартные. Все нестандартные элементы выполняются на заводе и поставляются на строительную площадку после предварительного согласования проектной организации с заводом-изготовителем.

Компенсация тепловых удлинений теплопроводов в ППУ-изоляции осуществляется за счет естественных углов поворота трассы или специальными компенсационными устройствами в виде сильфонных, линзовых или сальниковых компенсаторов. При проектировании теплотрассы с естественной компенсацией при больших перемещениях устанавливаются амортизирующие прокладки (полиэтиленовые маты), количество и расположение которых указывается на монтажной схеме.

Монтажная схема выполняется не только для стальных теплопроводов в ППУ-изоляции, прокладываемых бесканально, но также для

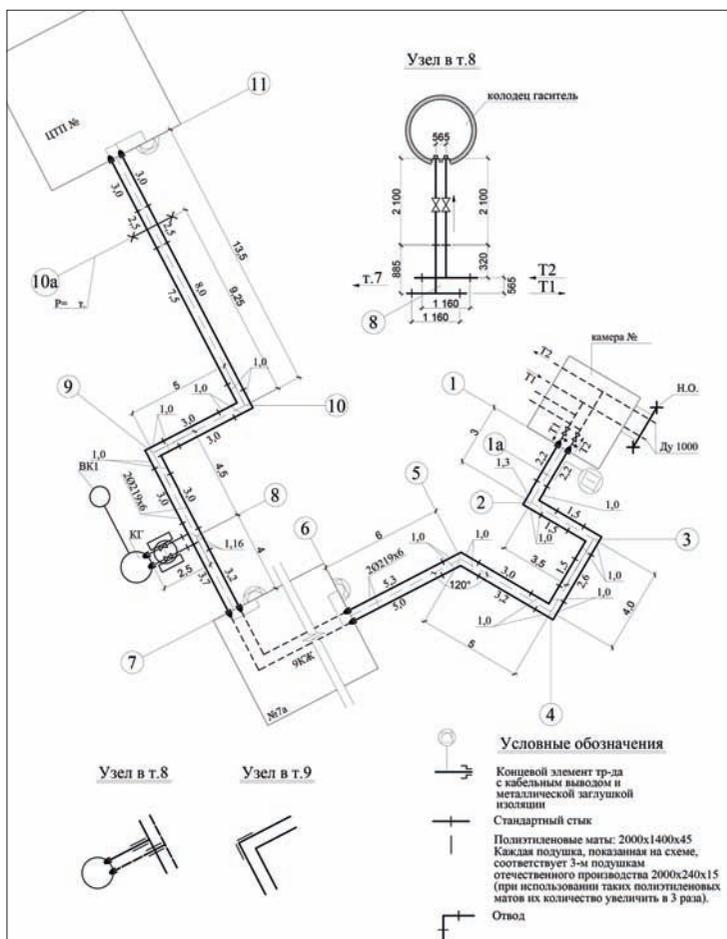


Рис. 3. Монтажная схема

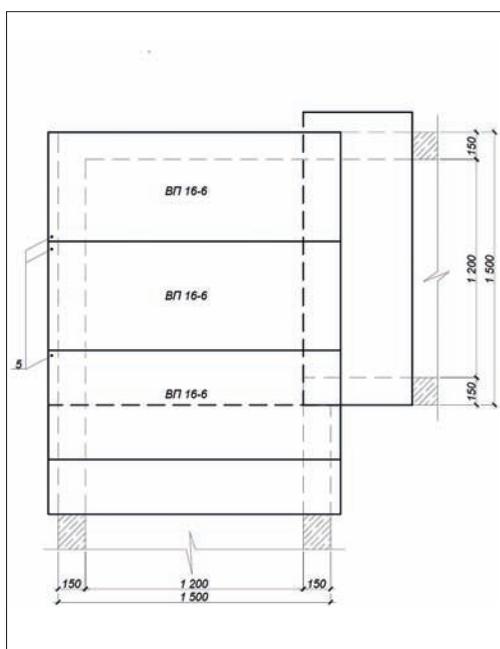


Рис. 4. Фрагмент схемы раскладки плит перекрытия

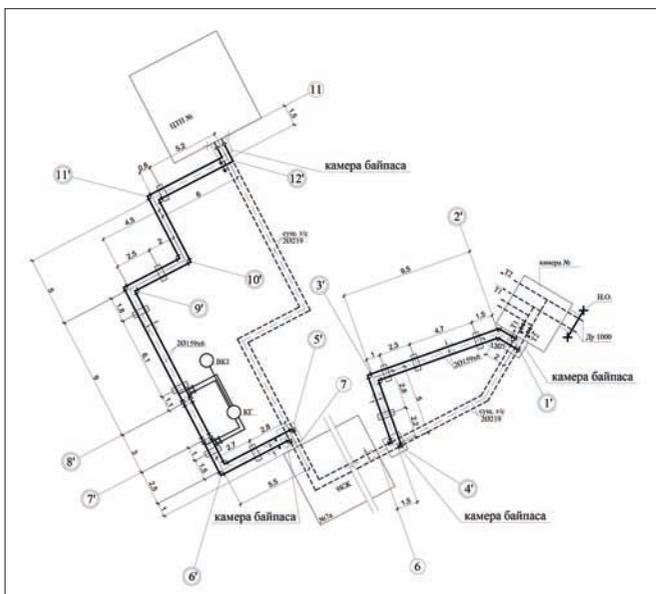


Рис. 5. Монтажная схема байпаса

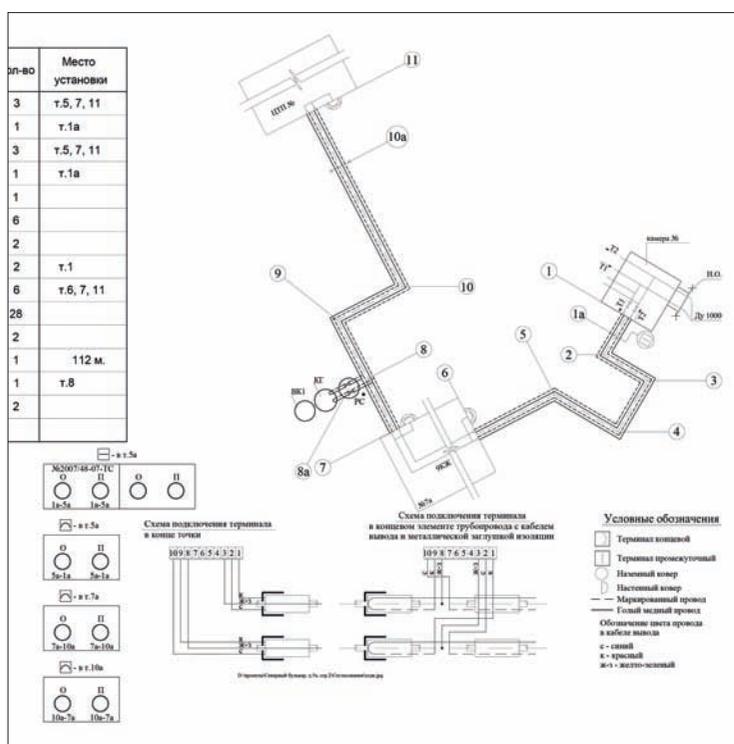


Рис. 6. Схема системы оперативного дистанционного контроля

прокладки теплопроводов в канале, наземной прокладки или временной прокладки теплопроводов на период строительства основного участка теплосети (далее по тексту – байпас. –Прим. авт.).

При проектировании теплопроводов в непроходном или проходном канале необходимо

разработать схему раскладки плит перекрытия канала (рис. 4).

Разрабатывая схему бесперебойного теплоснабжения потребителей, необходимо обеспечить безопасную врезку в существующий теплопровод. Для этого следует разработать монтажную схему с указанием расстояний, мест установки высоких и низких опор и врезки байпаса теплопровода в существующую теплотсеть (рис. 5).

В таких случаях проектируются временные камеры (рис. 7), в которых осуществляется врезка в теплопроводы. По окончании строительства камера, байпас и место врезки демонтируются. Это указывается в спецификации и демонтажной ведомости.

4. Система оперативного дистанционного контроля (СОДК) предназначена для контроля над состоянием теплоизоляционного слоя ППУ и обнаружения участков с повышенной влажностью.

На схеме указываются сигнальные провода в подающем и обратном теплопроводах. Основным сигнальным проводом служит луженый провод, расположенный на схеме справа по ходу движения теплоносителя. Все боковые ответвления для прочих потребителей включаются в разрыв луженого провода.

Установка концевых терминалов осуществляется в начале и в конце теплотрассы. Терминал, установленный в центральном тепловом пункте или индивидуальном тепловом пункте, имеет выход на стационарный терминал. При сопряжении проектов (ранее выпущенного и нового) в местах соединения теплосетей устанавливается двойной терминал, в функции которого может входить как объединение, так и разделение системы оперативного дистанционного контроля проектов. Если длина теплотрассы более 300 м, необходима установка промежуточных терминалов.

Система оперативного дистанционного контроля обеспечивает проведение замеров с обоих концов участка теплопроводов.

На чертеже схемы дистанционного контроля обязательно должна быть представлена спецификация с указанием узлов и мест (характерных точек) их установки.

Система оперативного дистанционного контроля включает в себя:

- сигнальные проводники в теплоизоляционном слое трубопроводов, проходящие по всей длине теплосети;
- терминалы для подключения приборов в точках контроля и коммутации сигнальных проводников;

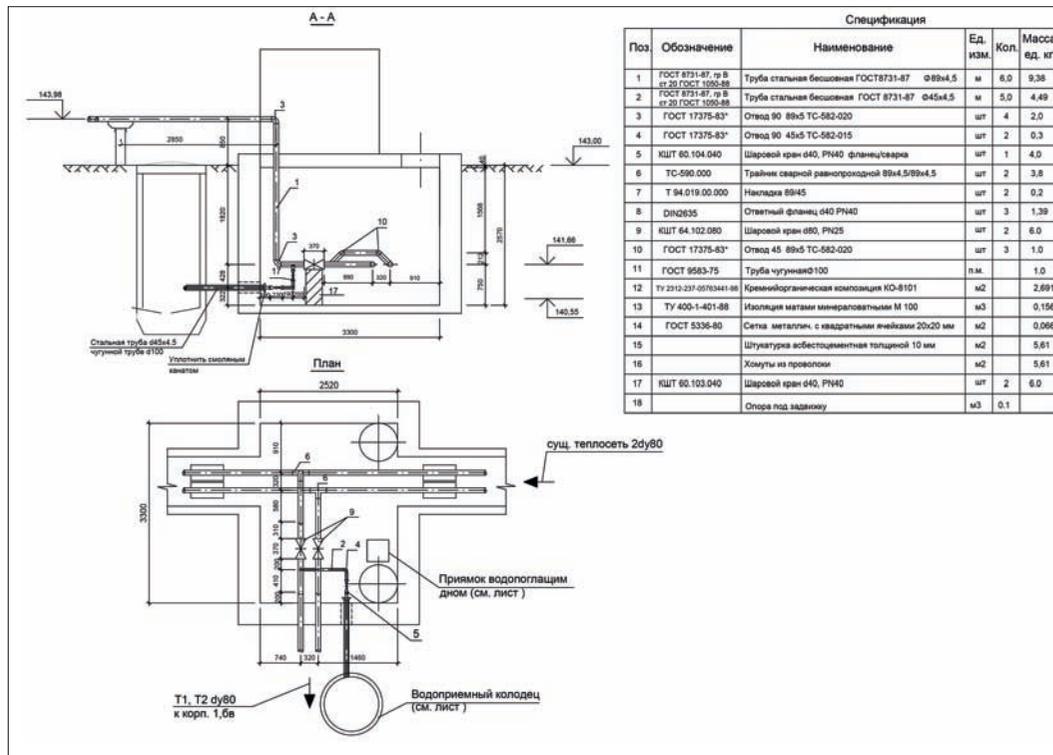


Рис. 7. Камера опуски для байпаса

- кабели для соединения сигнальных проводников с терминалами в точках контроля, а также для соединения сигнальных проводников на участках трубопроводов, где устанавливаются неизолированные элементы;
- детектор (стационарный 220 В или переносной 9 В);
- локатор (импульсный рефлектометр);
- тестер изоляции (контрольно-монтажный тестер).

В каждом проекте должны быть представлены следующие спецификации:

- заказная спецификация для стальных труб в ППУ-изоляции для заказа на заводе-изготовителе по ГОСТ 30732-2006;
- общая спецификация, в которой указывается общая длина трубы, количество отводов, арматуры и железобетонных элементов;
- спецификация для проектируемого байпаса и демонтажная ведомость на последующую ликвидацию байпаса.

Все спецификации в проекте должны соответствовать разработанным чертежам и быть согласованы с эксплуатирующей организацией и с заказчиком.

Если проектом предусматривается демонтаж существующей тепловой сети, то в проекте должна быть представлена демонтажная

ведомость, в которой указываются стальные и железобетонные элементы демонтируемой сети.

Проектирование тепловых сетей в ППУ-изоляции требует от проектировщика не только навыков чертежника, но и знаний, касающихся применения новых современных материалов, которые необходимы для проектирования тепловых сетей. Это позволит выработать оптимальное решение при проектировании теплосети и составить спецификацию, позволяющую провести полную своевременную комплектацию объекта, что особенно важно для проведения монтажных работ в срок.

Литература

1. СП 124.13330.2012 «Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003». М., 2012.
2. СП 41-105-2002 «Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке». М., 2002.
3. Руководство по применению труб с индустриальной изоляцией из ППУ производства компании «МосФлоулайн». 2014.
4. Типовой альбом ТС-01-03 «Бесканальная прокладка теплопроводов в ППУ-изоляции». ООО «Каналстройпроект». М., 2003.