

Монтаж внутриквартальных сетей теплоснабжения следует производить с учетом общих требований СНиП 3.05.03-85, СП 40-102-2000 и СП 41-105-2002, а при строительстве подземных трубопроводов горячего водоснабжения, в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01 и СП 41-107-2004, а также рекомендациями завода-изготовителя.

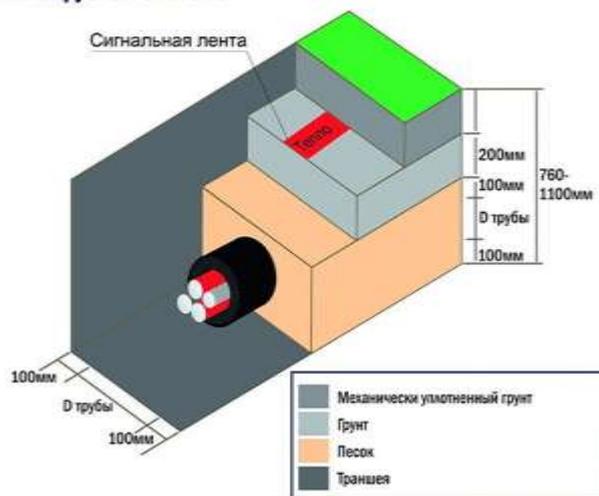
Надежность и легкость монтажа — отличительная особенность трубопроводов FLEXALEN. Трассу протяженностью до 300 м. можно проложить без единого соединения и устройства специального канала и компенсаторов. Благодаря гибкости трубопроводов их можно укладывать в трассу любой конфигурации. Трубы укладываются из бухты прямо в траншею. Также возможна прокладка прямо по поверхности земли или надземная прокладка в местах, где нет возможности проводить земляные работы.

Сроки производства работ по сравнению с монтажом стальных трубопроводов сокращаются многократно!!! Трубы из полибутена можно соединять не только компрессионными и пресс-фитингами, но и сварными соединениями (аналогично полипропилену) с образованием высоконадежного сварного гомогенного (однородного) соединения. Применение неразъемных сварных соединений не требует обеспечения доступа (инспекционного контроля) к местам соединений трубопроводов в земле, что позволяет избежать устройства дорогостоящих монтажных колодцев, т.е. изолированные соединения можно закапывать, т.к. они являются необслуживаемыми. Благодаря незначительному весу системы не требуется использовать специальную погрузо-разгрузочную технику и спецтранспорт, что существенно сокращает затраты и ускоряет процесс погрузки, доставки и разгрузки на строительной площадке.

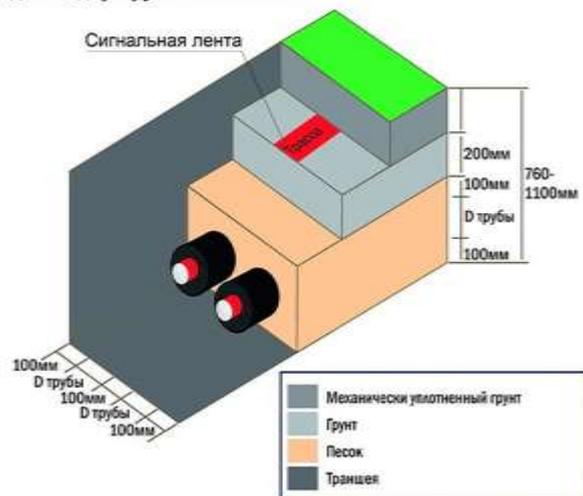
Все это позволяет существенно сократить сроки монтажа и делает монтаж трубопроводов FLEXALEN наиболее экономически выгодным.

Схема укладки в грунт

Многотрубная система



Одно- и двухтрубная система



Прокладка трубопроводов FLEXALEN (подготовка траншеи)

Прокладка трубопроводов FLEXALEN может осуществляться скрыто (под землей) или открыто по поверхности земли в местах, где исключен риск повреждения трубопроводов.

Профиль траншеи

Разработку траншей и работы по устройству оснований для бесканальной прокладки труб FLEXALEN следует производить учетом общих требований СНиП 3.02.01-87 и региональных требований. Траншея должна быть вырыта таким образом, чтобы обеспечить полное прикрытие трубы.

Рекомендуется, делать отвал с одной стороны траншеи, чтоб облегчить укладку трубы непосредственно из бухты.

Минимальная ширина траншеи по дну (В) определяется по формуле:

При однотрубной бесканальной прокладке:

$$b := D_{об} + 200 \text{ мм (1)}$$

При многотрубной бесканальной прокладке:

$$b := D_{об1} + D_{об2} + \dots + D_{обn} + (n-1) * 100 + 200 \text{ мм}$$

- b — минимальная ширина траншеи по дну в мм;
- $D_{об}$ — наружный диаметр оболочки трубы;
- $D_{об1}$, $D_{об2}$, $D_{обn}$ — наружные диаметры оболочек первой, второй n — ой трубы;
- n — количество трубопроводов в траншее;

Минимальная ширина траншеи по верху определяется по формуле:

$$b := b + 2 * C$$

- B — минимальная ширина траншеи по верху в мм;
- b — минимальная ширина траншеи по дну в мм;
- $C := H * m$ — заложение откоса в мм;
- H — глубина траншеи в мм;
- m — допустимая крутизна откоса, которая зависит от вида грунта и выбирается по таблице 1.

При бесканальной прокладке трубопроводов FLEXALEN, глубина заложения (до верха кожуха трубы) должна составлять: не менее 600 мм. Минимальная толщина песчаной подстилки — 100 мм. Минимальная ширина песчаной засыпки от края трубы до края траншеи — 100 мм. Минимальная глубина засыпки песком до верха трубы — 200 мм. Расстояние от верха песчаной засыпки до сигнальной ленты — 200 мм. Минимальная глубина засыпки грунтом до верха песчаной засыпки 400 мм. При наличии транспортной нагрузки до SLW 60 включительно, труба FLEXALEN может укладываться без гильзы на глубине засыпки грунтом не менее 800 мм. При более высоких классах нагрузки, труба FLEXALEN должна укладываться в специальной гильзе и глубина засыпки грунтом должна быть не менее 800 мм.

Наибольшую крутизну откосов траншей устанавливаемых в грунтах естественной влажности или в грунтах, осушенных с помощью искусственного водопонижения, следует принимать по таблице 1.

Таблица 1. Наибольшая крутизна откоса (м)

Грунт	Наибольшая крутизна откоса (м) при глубине выемки, м, до	
	1,5	3
Насыпные неуплотненные	0,61	1
Песчаные и гравийные	0,5	1
Супесь	0,25	0,67
Суглинок	0	0,5
Глина	0	0,25
Лессы и песчовидные	0,5	1

Схема заложения трубы. Пример укладки одной трубы

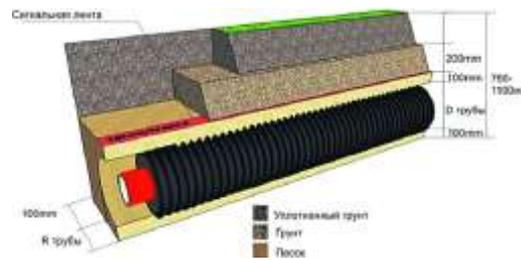
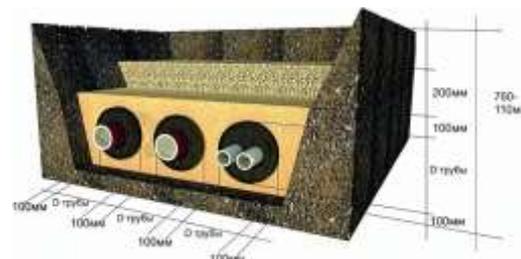


Схема заложения нескольких труб. Пример укладки нескольких труб



Трубы из бухты имеют остаточную деформацию



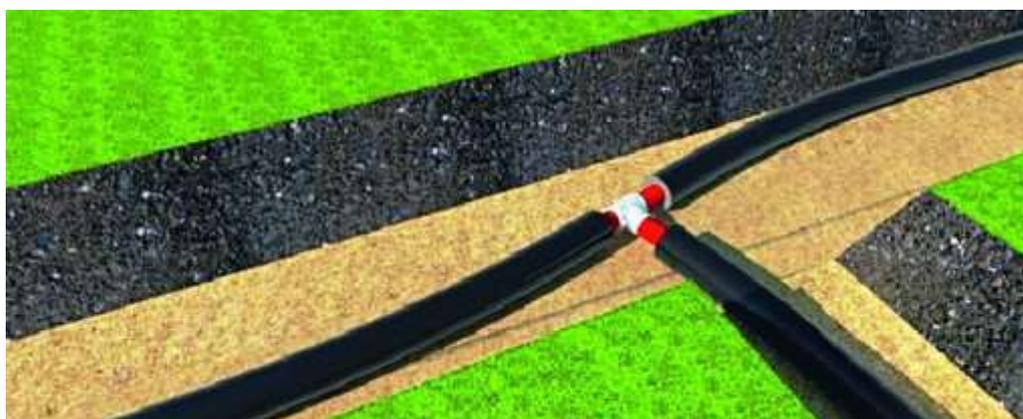
Неправильно. Концы труб смотрят вверх.



Неправильно. Трубы лежат на плоскости, но изгиб от остаточной деформации в одну сторону.



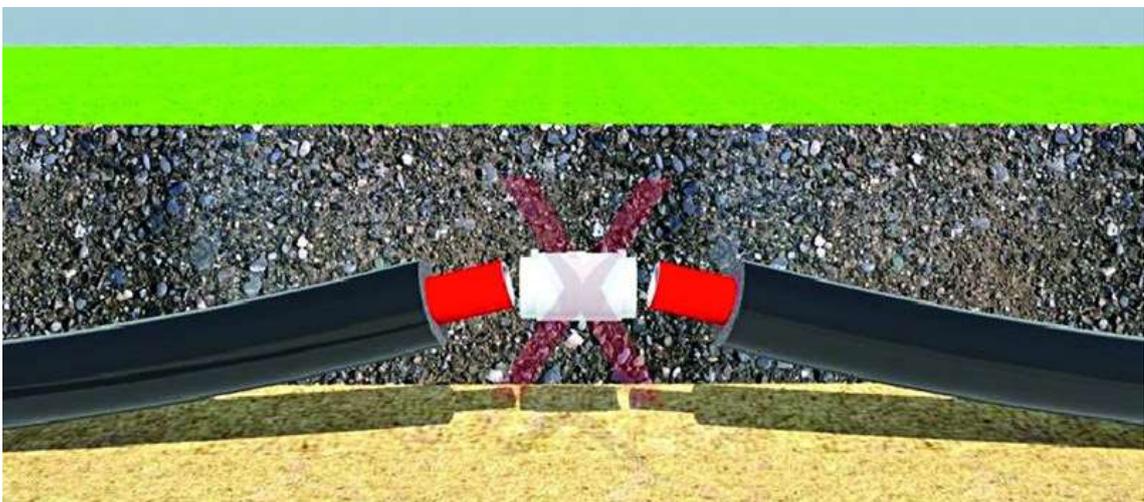
Правильно. Трубы лежат на плоскости, изгиб от остаточной деформации в разные стороны.



Правильно. Трубы лежат на плоскости, изгиб от остаточной деформации в разные стороны.



Трубы укладывать в траншее надо с переменной траекторией (волнами) - для лучшей самокомпенсации.



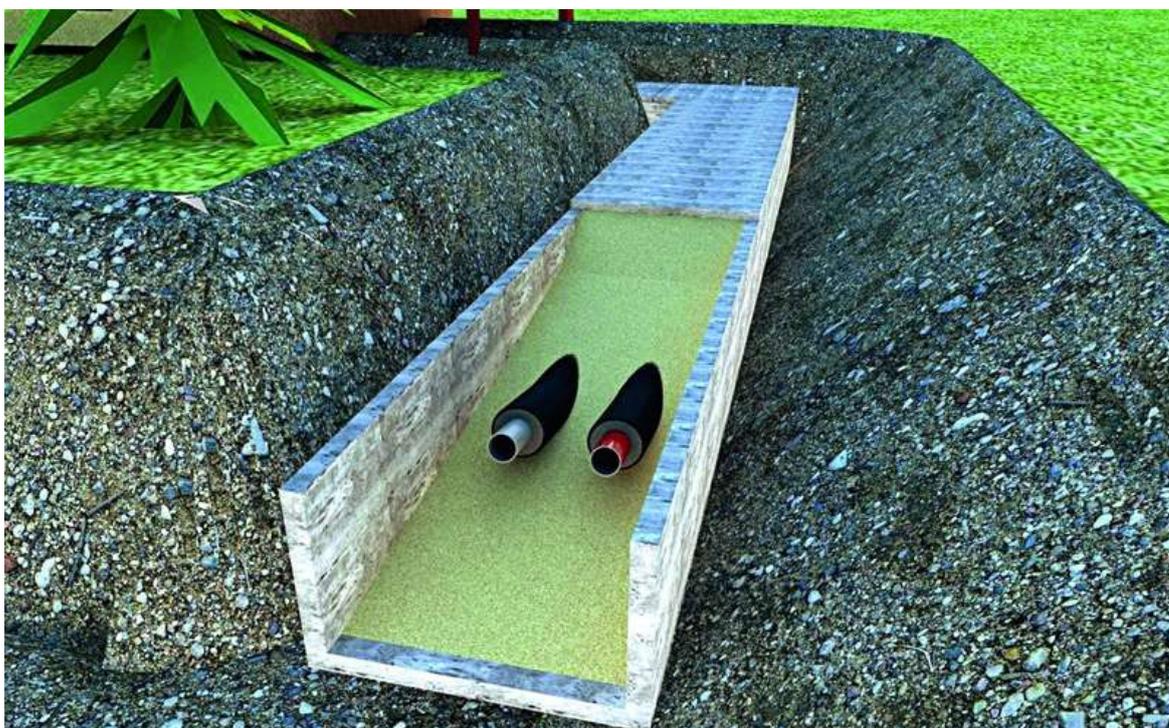
Неправильно. Фитинг для электрофузионной сварки нагружен.



Правильно. Вариант 1. Использовать центрирующие струбцины во время сваривания до полного остывания.



Правильно. Вариант 2. Прокладывать трубы изначально с изгибом трубы от остаточной деформации в противоположные стороны.



При прокладке FLEXALEN труб в непроходных каналах в ходе реконструкции тепловых сетей допускается прокладка в старых каналах с засыпкой песком. Создается песчаная подушка не менее 10 см., укладывается труба и засыпается песком не менее, чем на 10 см. над верхней поверхностью кожуха.

Рекомендации по производству работ

Прокладка трубопроводов FLEXALEN может осуществляться скрыто (под землей) или открыто по поверхности земли в местах, где исключен риск повреждения трубопроводов.

Для обеспечения надежной работы и требуемой герметичности фланцевых соединений FLEXALEN с фланцами стальных трубопроводов или арматуры необходимо в процессе сборки изделий и их установки строго соблюдать следующие правила монтажа:

1. Убедитесь в том, что соединяемые фланцы соответствуют предъявляемым требованиям по основным размерам (PN 10/16).
2. Оденьте фланец FLEXALEN на адаптер фланцевого соединения так, чтобы паз фланца FLEXALEN был со стороны ответного фланца к которому идет

- подсоединение (если перепутать стороны фланца, то головки (гайки) крепёжных болтов (шпилек) окажутся в пазе фланца и их невозможно будет затянуть).
3. Правильно отцентрируйте прокладку на фланце. Прокладка должна быть установлена симметрично по отношению к фланцу, а плоскости соединяемых фланцев должны быть параллельны — перекосы недопустимы.
 4. Смажьте резьбовые части болтов (шпилек) перед их установкой в отверстия на фланцах.
 5. Вставьте болты(шпильки) в отверстия, установите шайбы и затяните резьбовые соединения, соблюдая последовательность для равномерного обжатия прокладки.
 6. Затяжку производить в три этапа, приблизительно на одну треть рекомендованного момента затяжки каждый раз, используя динамометрический ключ.
 7. При сборке фланцевых соединений трубопроводов FLEXALEN запрещается устранение перекоса фланцев путем неравномерного натягивания болтов и устранения зазоров между фланцами при помощи клиновых прокладок и шайб.
 8. Через 12-24 часа после создания давления рабочей среды в магистрали, если возможно, произвести дополнительную затяжку.

При монтаже труб не допускается:

- в зимнее время — разматывание замерзших бухт без предварительного прогрева;
- в зимнее время — перемещение и подъем замерзших штанг с одной стороны (подъем штанг осуществляется только с двух сторон);
- разматывание и перемещение труб при замерзшей внутри жидкости;
- перегибать или заламывать трубы;
- изгибать трубы с радиусом менее допустимого;
- скручивать трубы относительно продольной оси;
- перемещать трубы волоком по неподвижным предметам, имеющим острые поверхности.

Трубопроводы FLEXALEN поставляются на строительную площадку в бухтах необходимой длины или в штангах. Трубы могут разгружаться вручную, с помощью автопогрузчика или автокрана. Допускается катить бухты по земле. При этом нужно следить за тем, чтобы кожух трубы не повреждался. При погрузочно-разгрузочных работах строительной техникой необходимо использовать широкие ремни, исключающие возможность повреждения труб. Размотку и укладку труб осуществлять вдоль траншеи или в предварительно подготовленную траншею. Трубы в траншее должны лежать свободно, повторяя рельеф дна, что позволяет избежать напряжений в трубопроводе при засыпке грунтом траншеи. Для выравнивания труб большого диаметра необходимо, чтобы трубопровод находился в размотанном состоянии не менее 4-5 часов.

Монтаж трубопроводов FLEXALEN рекомендуется производить при температуре окружающего воздуха не ниже +5°C.

Монтаж трубопроводов FLEXALEN допускается до минус 10°C при проведении специальных мероприятий по обеспечению требуемых условий работы с трубами. При низких температурах пластические материалы становятся более жесткими и более чувствительными к внешним воздействиям. То есть трубы из полимеров при отрицательных температурах не должны подвергаться резким воздействиям — ударам, толчкам и т.п.

При отрицательных температурах окружающего воздуха монтаж, размотка и укладка бухт FLEXALEN в траншею производится только после предварительного прогрева!

Перед размоткой бухт рекомендуется выдержать трубу в теплом помещении 10-12 часов при температуре не менее +15°C. При хранении труб на открытом воздухе бухту перед размоткой необходимо прогреть тепловой пушкой в специальной палатке или под брезентовым укрытием (предусмотреть установку евро поддонов под бухту или других приспособлений для обеспечения доступа теплого воздуха снизу). Бухту необходимо прогревать как изнутри, так и снаружи (для увеличения эластичности самой трубы, кожуха и для предотвращения возникновения трещин во время размотки бухты). В зимнее время размотка бухты после прогрева должна быть осуществлена в течении 30-40 мин (в зависимости от температуры наружного воздуха). При превышении выделенного времени для монтажа труба остывает, поэтому необходимо произвести догрев бухты тепловой пушкой.

Опрессовка трубопровода

Трубопроводы должны подвергаться предварительному и окончательному испытанию на прочность и герметичность в соответствии СП 40-102-2000

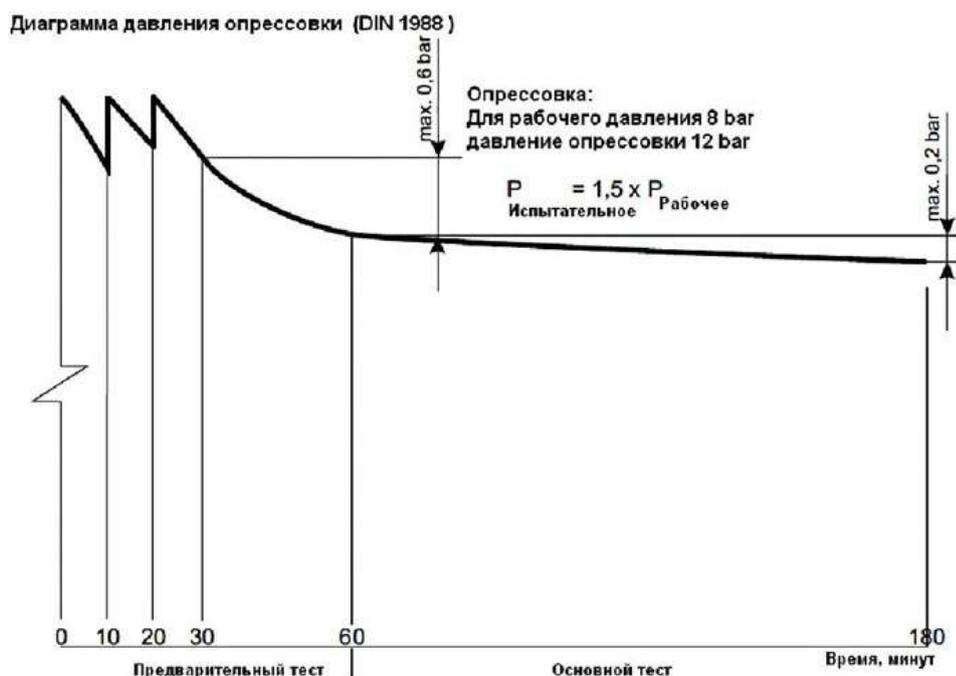
Предварительное тестирование

Продолжительность зависит от размера системы и занимает обычно 1 час.

Испытательное давление устанавливают в 1,5 раза выше рабочего. Давление должно быть проверено и повышено снова по истечении 10, 20 и 30 минут. Предварительное тестирование считается успешным, если падение давления между 30 мин. и 1 часом составило менее 0,6 бар.

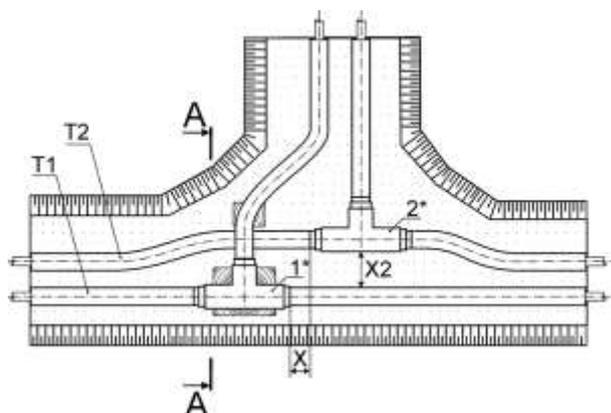
Основное тестирование

Проводят сразу после предварительного. Продолжительность - 2 часа. Тестирование считается успешным, если падение давления составило менее 0,2 бар.



Пример устройства ответвлений при прокладке двух трубопроводов (схематично)

* Тройниковые элементы 1 и 2 — стандартные или могут быть изготовлены монтажной организацией самостоятельно (например из кожуха Flexalen 1000+).



* Перед засыпкой траншеи деревянные бруски заменить на мешки с песком.

** R1 и R2 — min радиус изгиба трубопровода должен быть не менее рекомендованного для используемого диаметра D и d1.

*** Размеры X, X1, X2, X3 не регламентируются, но должны быть не менее 100 мм между трубопроводами T1 и T2.

