

Система **KAN-therm Press LBP** - это новая комплектная инсталляционная система, состоящая из пресс-соединителей нового поколения LBP и многослойных труб PE-RT/Al/PE-RT, PE-RT/Al/PE-HD, а также однородных PE-Xc и PE-RT.

В зависимости от типа и конфигурации материала труб в Системе **KAN-therm Press LBP** присутствуют:

- многослойные трубы PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal в диапазоне диаметров 16 - 32 мм
- многослойные трубы PE-RT/Al/PE-HD Multi Universal в диапазоне диаметров 16 - 32 мм
- трубы PE-Xc с антидиффузионной защитой в диапазоне диаметров 16 – 25 мм
- трубы PE-RT с антидиффузионной защитой в диапазоне диаметров 16 – 20 мм

Основным методом соединения многослойных труб в Системе **KAN-therm Press LBP** является обжимная техника "press" со стальным пресс-кольцом. Для подключения труб к отопительным приборам и арматуре можно также применять свинчиваемые соединения на базе резьбовых фитингов, имеющих в Системе **KAN-therm Press**.

Система **KAN-therm Press LBP** – новая конструкция фитингов

Составные элементы фитингов Системы **KAN-therm Press LBP**



Рис. А. Общий вид и вид в разрезе соединителя **KAN-therm Press LBP**

Система **KAN-therm Press LBP** – достоинства

Благодаря специально запроектированной конструкции, соединители **KAN-therm Press LBP** характеризуются:

- функцией сигнализации о неопрессованных соединениях (LBP – Leak Before Press) – "неопрессован - негерметичен"
- удобной идентификацией диаметров по цвету пластмассового кольца
- возможностью использования сменных пресс-клещей с профилем обжима „U” или „ТН” (в случае диаметра $\varnothing 26$ мм - „С” или „ТН”)
- отсутствием необходимости снятия фаски с внутреннего края трубы
- точным позиционированием пресс-клещей на кольце
- возможностью соединения с трубами PE-RT/Al/PE-RT, PE-RT/Al/PE-HD, а также с однородными PE-Xc и PE-RT
- полным отсутствием контактной коррозии в случае использования труб с алюминиевой прокладкой (благодаря пластмассовому дистанционному кольцу)
- возможностью замоноличивания соединений в строительных конструкциях

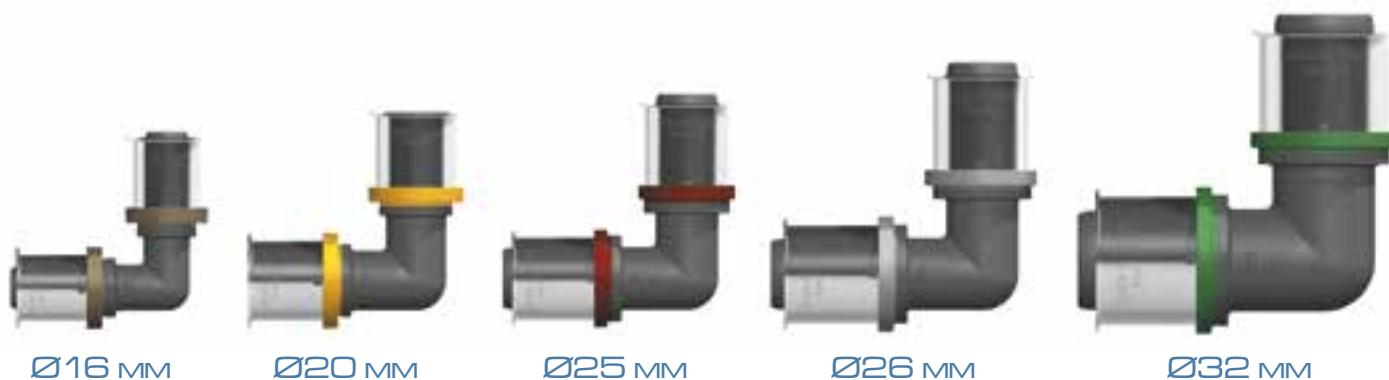
Система **KAN-therm** Press LBP – функция LBP

LBP - „Leak Before Press” - утечка в местах неопрессованных соединений. Ошибочно неопрессованное соединение сигнализирует утечкой уже во время заполнения водой смонтированной системы, еще до испытаний давлением. Эта функция соответствует предписаниям DVGW („контролируемая утечка”).



Система **KAN-therm** Press LBP – идентификация

Каждый фитинг **KAN-therm** Press LBP имеет специальное пластмассовое кольцо, цвет которого зависит от диаметра соединяемых труб.



Такое решение облегчает идентификацию соединителя, что в свою очередь ускоряет процесс монтажа и складирования этих элементов. Независимо от идентификации по цвету, на корпусе соединителя рядом со штуцером проштампованы соответствующие диаметры. Размеры присоединяемых труб (наружный диаметр x толщина стенки) также указаны на стальных пресс-кольцах.

Система **KAN-therm** Press LBP – универсальность

Специальная конструкция фитингов **KAN-therm** Press LBP позволяет выполнить соединения с использованием многослойных труб PE-RT/Al/PE-HD, PE-RT/Al/PE-RT, а также однородных труб PE-Xc и PE-RT.



Система **KAN-therm** Press LBP – область применения

Параметры работы и область применения Системы **KAN-therm** Press LBP с использованием многослойных труб PE-RT/Al/PE-RT, PE-RT/Al/PE-HD представлены в таблице:

Применение (классы в соотв. ISO 10508)	Размер	Вид труб
Система холодного водоснабжения система горячего водоснабжения [Класс эксплуатации 1(2)] $T_{\text{раб}}/T_{\text{max}} = 60(70)/80^{\circ}\text{C}$ $P_{\text{раб}} = 10$ бар	16 × 2,0 20 × 2,0 25 × 2,5 26 × 3,0 32 × 3,0	PE-RT/Al/PE-HD Multi Universal
Подпольное отопление, радиаторное отопление низкотемпературное [Класс эксплуатации 4] $T_{\text{раб}}/T_{\text{max}} = 60/70^{\circ}\text{C}$ $P_{\text{раб}} = 10$ бар		
Радиаторное отопление [Класс эксплуатации 5] $T_{\text{раб}}/T_{\text{max}} = 80/90^{\circ}\text{C}$ $P_{\text{раб}} = 10$ бар	16 × 2,0 20 × 2,0	PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal
Для всех классов $T_{\text{a}} - 100^{\circ}\text{C}$		

Параметры работы и область применения Системы **KAN-therm** Press LBP с использованием однородных труб PE-Xc и PE-RT представлены в таблице:

Применение (классы в соотв. ISO 10508)	Размер	Вид труб
Радиаторное низкотемпературное отопление [Класс эксплуатации 4] $T_{\text{раб}}/T_{\text{max}} = 60/70^{\circ}\text{C}$ $P_{\text{раб}} = 6$ бар	16 × 2,0 20 × 2,0 25 × 2,3	PE-Xc
Радиаторное отопление [Класс эксплуатации 5] $T_{\text{раб}}/T_{\text{max}} = 80/90^{\circ}\text{C}$ $P_{\text{раб}} = 6$ бар	16 × 2,0 20 × 2,0	PE-RT

Контакт с веществами, содержащими растворители. Уплотнение резьбы

Необходимо избегать прямого контакта элементов Системы **KAN-therm** с растворителями или материалами, содержащими растворители, такими как, лаки, аэрозоли, монтажные пенки, клеи и т. д. При неблагоприятных обстоятельствах эти вещества могут нанести вред полимерным элементам.

Необходимо следить, чтобы все материалы для уплотнения резьбы, средства для чистки или изоляции элементов Системы **KAN-therm** не содержали химические соединения, провоцирующие образование трещин, например: аммиак, аммиаксодержащие вещества, ароматические растворители и кислородсодержащие вещества (например, кетоны или эфир) или хлорированные углеводороды.

Запрещается использовать монтажные пенки на основе метакрилата, изоцианата и акрилата. Для резьбовых соединений рекомендуется применять паклю в таком количестве, чтобы еще были видны винтовые выступы. Использование слишком большого количества пакли грозит разрушением резьбы. Намотка нити пакли сразу за первым витком резьбы позволит избежать перекоса при ввинчивании и повреждения резьбы.

Внимание!

Запрещается использовать клеи и химические средства, уплотняющие резьбу.

Система **KAN-therm** Press LBP – безопасная технология

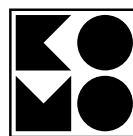
Трубы и соединители в Системе **KAN-therm** Press LBP имеют комплект необходимых сертификатов и допусков, подтверждающих соответствие обязательным нормам, что гарантирует длительную и безаварийную работу, а также полную безопасность монтажа и эксплуатации оборудования:

- соединители PPSU **KAN-therm** Press LBP с пресс-кольцом: имеют технический сертификат, а также положительное гигиеническое заключение PZH*,
- соединители и двухсторонние соединители из латуни **KAN-therm** Press LBP: соответствуют **PN-EN 1254-3**, а также имеют положительное гигиеническое заключение PZH*,
- трубы PE-RT/Al/PE-HD: соответствуют **PN-EN ISO 21003-2:2009**, имеют технический сертификат, а также положительное гигиеническое заключение PZH*,
- трубы PE-RT/Al/PE-RT: соответствуют **PN-EN ISO 21003-2:2009**, имеют технический сертификат, а также положительное гигиеническое заключение PZH*,
- трубы PE-Xc соответствуют **PN-EN ISO 15875-2:2005**, имеют положительное гигиеническое заключение PZH*,
- трубы PE-RT: соответствуют **PN-EN ISO 22391-2:2010**, имеют положительное гигиеническое заключение PZH*,
- трубы PE-Xc, PE-RT, а также PE-RT/Al/PE-HD, PE-RT/Al/PE-RT в теплоизоляции соответствуют вышеуказанным документам, теплоизоляция соответствует техническому сертификату.

* аналогичные допуски имеются в Беларуси, России, Украине и т.д.



Трубы и фитинги в Системе **KAN-therm** Press LBP также имеют положительное заключение сертификационных центров Западной Европы:

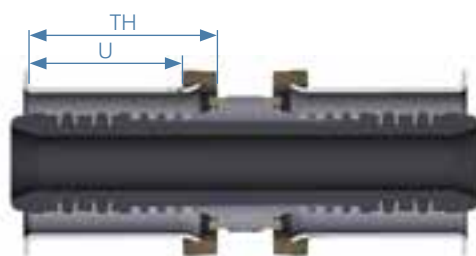


На материалы Системы **KAN-therm** Press LBP предоставляется 10-летняя гарантия.

Система **KAN-therm** Press LBP – соединения

Соединение Press заключается в опрессовке (обжиме) стального пресс-кольца, закрепленного на штуцере соединителя, куда вставлен конец трубы. Этот штуцер оснащен уплотнительными прокладками типа O-Ring, изготовленными из синтетического каучука EPDM, стойкого к высокой температуре и давлению. Обжим кольца происходит с помощью ручного или электрического пресса, оснащенного, в зависимости от диаметра трубы, пресс-клещами с профилем „U”, „С” или „ТН” (стандарт обжима). Такой способ соединения позволяет прокладывать оборудование в строительных конструкциях (в толще пола и под штукатуркой).

Конструкция соединителей Системы **KAN-therm** Press LBP позволяет в порядке взаимнообмена использовать, в пределах конкретного диаметра, пресс-клещи с профилем U и ТН (в случае диаметра 26 мм - С и ТН), см. таблицу ниже.



Пресс-соединители Системы KAN-therm Press LBP с учетом доступных диаметров и профиля обжима			
Конструкция соединителя KAN-therm Press LBP	Диапазон диаметров		Профиль обжима
	16	Цвет дистанционного кольца	U или ТН
	20		С или ТН
	25		U или ТН
	26		
	32		

Для выполнения соединений в Системе **KAN-therm** Press необходимо применять только оригинальные инструменты Системы **KAN-therm** или другие инструменты, рекомендованные фирмой **KAN**. Эти инструменты доступны как по отдельности, так и в укомплектованных наборах.

Система **KAN-therm Press LBP** - монтаж пресс-соединений



Отрезать требуемую длину трубы перпендикулярно ее оси ножницами для многослойных труб или роликовым труборезом.

ВНИМАНИЕ!!! - Лезвия ножниц должны быть острыми и не выщербленными.



Придать трубе требуемую форму. Изгибать трубу с помощью наружной или внутренней пружины. Придерживаться минимального радиуса изгиба $R > 5 D_{нар}$.



Трубу вставить в соединитель до упора – при монтаже требуется соблюдать соосность трубы и штуцера фитинга. Проверить глубину вставки - край трубы должен быть виден через контрольные отверстия стального кольца.



Разместить клещи пресса на стальном кольце между пластмассовым дистанционным кольцом и фланцем стального кольца перпендикулярно к оси штуцера соединителя (пресс-клещи типа „U”). В случае профиля обжима „ТН” пресс-клещи следует позиционировать на пластмассовом дистанционном кольце (кольцо должно входить в паз пресс-клещей). В обоих случаях конструкция соединителя делает невозможным неконтролируемое перемещение пресс-клещей в процессе опрессовки.



Запустить пресс и выполнить соединение. Процесс опрессовки (обжима) длится до момента полного смыкания клещей пресса.

Опрессовка кольца на трубе может выполняться только один раз.



После выполнения соединения разблокировать пресс-клещи и снять их с обжатого кольца.

Соединение готово для испытаний давлением.

Чтобы защитить соединение от чрезмерного воздействия сил, возникающих при сгибании трубы, рекомендуется сгибать трубу на расстоянии от соединителя не меньше, чем 10 наружных диаметров трубы.

ВНИМАНИЕ!

В случае применения соединителей **KAN-therm Press LBP** не требуется снимать фаску с внутреннего края трубы - при условии применения острых режущих инструментов, а также соблюдения соосности трубы и фитинга! При больших диаметрах (25 и выше) для облегчения вставки штуцера соединителя в трубу рекомендуется воспользоваться калибратором.

Соединения **Press** должны выполняться при температуре выше 0°C. Перед началом работы следует ознакомиться с инструкцией обслуживания инструмента, а также с условиями безопасной эксплуатации.

Система **KAN-therm Press LBP** - инструмент - безопасность

Весь инструмент должен применяться и эксплуатироваться в соответствии с его назначением и инструкцией от производителя по техническому обслуживанию. Использование инструмента по назначению также требует соблюдения инструкций эксплуатации, условий техосмотра, обслуживания и соответствующих правил техники безопасности в их актуальной версии. Использование инструмента в других целях или в другой сфере считается несовместимым с его назначением. Все работы, выполненные с использованием инструмента не по назначению, могут привести к поломке инструмента, порче соединителей и трубопроводов, и как следствие - негерметичности соединений и/или аварии.

Система **KAN-therm Press LBP** - компенсация

Указания, касающиеся крепления трубопроводов, выполнения точек неподвижной (PS) и подвижной опоры (PP), а также компенсации термического удлинения труб, доступны в технической части каталога **KAN-therm Press**, а также в Справочнике проектировщика и производителя работ Системы **KAN-therm**.

Система **KAN-therm Press** - это комплектная инсталляционная система, состоящая из пресс-соединителей, свинчиваемых соединителей, вместе с распределителями и монтажными шкафчиками, а также многослойных труб в диапазоне диаметров:

- PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal: Ø14-40 мм,
- PE-RT/Al/PE-HD Multi Universal: Ø14-40 мм,
- PE-X/Al/PE-X: Ø50-63 мм.

Система **KAN-therm Press** - современная технология

При производстве пресс-соединителей применяется сырье (PPSU - полифениленсульфон) нового поколения, гарантирующее:

- абсолютную устойчивость к процессу коррозии,
- полную нейтральность по отношению к питьевой воде,
- долговечность фасонных изделий выше, чем у труб,
- высокую механическую стойкость.

Технология производственного процесса соединителей PPSU практически исключает возможность возникновения скрытых дефектов.

Трубы Multi Universal Системы **KAN-therm Press** состоят из внутреннего слоя полиэтилена PE-RT с повышенной термической стойкостью (соответствуют DIN 16833), а также наружного слоя полиэтилена высокой плотности PE-HD или полиэтилена с повышенной термической стойкостью PE-RT. Между слоями полиэтилена находится, прочно с ними связанный, слой алюминия. Такая конструкция трубы обеспечивает: естественную стойкость к диффузии кислорода, гибкость труб и отсутствие "памяти формы" (трубы после сгибания сохраняют приданную им форму), восьмикратное уменьшение термического удлинения по сравнению с полиэтиленовыми трубами.

Система **KAN-therm Press** - технология на годы

Система **KAN-therm Press**, благодаря совершенству конструкции составных элементов, а также их взаимному соответствию, гарантирует:

- 50 летнюю эксплуатацию оборудования,
- возможность работы при высоких температурах - $T_{\text{раб}} = 90^{\circ}\text{C}$ (рабочая), $T_{\text{макс}} = 95^{\circ}\text{C}$ (максимальная, источник тепла должен иметь защиту от возрастания температуры выше указанного значения) и давлении 1,0 МПа (10 бар).
- сверхпрочные соединители PPSU, максимальные параметры которых лимитируются прочностью труб,
- абсолютное отсутствие явления коррозии независимо от качества воды.

Система **KAN-therm Press** - оптимальная технология

Система **KAN-therm Press** позволяет выбрать оптимальное решение с технической и экономической точек зрения благодаря:

- возможности замоноличивания пресс-соединителей в конструкции пола,
- возможности применения одного типа труб в системах водоснабжения и отопления.

Система **KAN-therm Press** - безопасная технология

Система **KAN-therm Press** гарантирует полную безопасность монтажа и эксплуатации

- пресс-соединители с пресс-кольцом имеют технический сертификат, а также положительное гигиеническое заключение PZH*,
- трубы PE-RT/Al/PE-HD имеют технический сертификат, а также положительное гигиеническое заключение PZH*,
- трубы PE-RT/Al/PE-RT имеют технический сертификат, а также положительное гигиеническое заключение PZH*,
- трубы PE-X/Al/PE-X имеют DZ 5.2/10 от 18.10.2010 согласно **PN-EN ISO 21003-2:2009**, а также положительное гигиеническое заключение PZH*,
- безопасная конструкция пресс-соединителей обеспечивает полный контроль уплотнительных прокладок O-Ring на фазе монтажа,
- предоставляется 10 летняя гарантия на систему.

* аналогичные допуски имеются в Беларуси, России, Украине и т.д.

Система **KAN-therm Press** - монтаж пресс-соединений



1
Отрезать трубу перпендикулярно ее оси с помощью специальных ножниц.



2
Придать трубе требуемую форму. Изгибать трубу необходимо с использованием наружной или внутренней пружины. При этом следует соблюдать минимальный радиус изгиба: $R_{из} \geq 5 D_{нар}$.



3
Раскалибровать трубу и снять фаску с внутреннего края трубы калибратором (глубина фаски не должна доходить до слоя алюминия).



4
Правильно раскалиброванный конец трубы надеть на фасонное изделие. Через контрольные отверстия в стальном кольце следует визуально проконтролировать правильность вставки трубы – труба должна быть видна в отверстиях.



5
Пресс-клещи разместить на кольце так, чтобы они соприкасалась с фланцем фасонного изделия. Наружные края клещей должны быть придвинуты к фланцу фасонного изделия, но не обхватывать его.



6
Запустить пресс и выполнить соединение.

Чтобы защитить соединение от чрезмерного воздействия сил, возникающих при сгибании трубы, рекомендуется сгибать трубу на расстоянии от соединителя не меньше, чем 10 наружных диаметров трубы.

Соединения Press с пресс-кольцом:

- самоуплотняющиеся,
- допускается скрывать в перегородках и в конструкции пола при условии, что во время монтажа не было повреждено O-Ring уплотнение,
- выполняются при помощи пресс-клещей, соответствующих данному диаметру трубы,
- рекомендуется выполнять соединения при использовании инструмента, поставляемого фирмой **KAN** (для диаметров $\varnothing 16, 20, 25, 32, 40$ мм допускается использование пресс-клещей в соответствии со стандартом "U", для диаметра $\varnothing 26$ - в соответствии со стандартом "C", для $\varnothing 50, 63$ мм в соответствии со стандартом "TH" согласно каталогу REMS),
- применяются в диапазоне диаметров $\varnothing 16-63$ мм,
- должны выполняться при температуре выше 0°C .

Система **KAN-therm Press** - монтаж свинчиваемых соединений



1 Отрезать трубу перпендикулярно ее оси с помощью специальных ножниц.



2 Придать трубе требуемую форму. Изгибать трубу необходимо с использованием наружной или внутренней пружины. При этом необходимо соблюдать условие, что минимальный радиус изгиба $R_{из} \geq 5D_{нар}$.



3 Раскалибровать трубу и снять фаску с внутреннего края трубы калибратором (глубина фаски не должна доходить до слоя алюминия). Надеть на трубу гайку конусного соединителя с разрезанным кольцом (или гайку соединителя для многослойных труб).



4 Корпус конусного соединителя (соединителя для многослойных труб) вставить в трубу до ощущения явного упора. Глубина вставки соединителя составляет около 9 мм для труб $\varnothing 14, 16, 20$ и 12 мм для труб $\varnothing 25$ и 26.



5 Вставить корпус конусного соединителя (соединителя для многослойных труб) вместе с трубой в гнездо фасонного изделия до упора. Разрезанное кольцо продвинуть по направлению фасонного изделия.



6 Гайку конусного соединителя (соединителя для многослойных труб) накрутить на фасонное изделие с помощью рожкового ключа.

Чтобы защитить соединение от чрезмерного воздействия сил, возникающих при сгибании трубы, рекомендуется сгибать трубу на расстоянии от соединителя не меньше, чем 10 наружных диаметров трубы.

Свинчиваемое соединение (соединители и конусные соединители для многослойных труб):

- самоуплотняющееся, в диапазоне диаметров $\varnothing 14-26$ мм,
- допускается скрывать в стенах,
- не рекомендуется скрывать этот тип соединений в конструкции пола,
- возможен демонтаж соединения в случае модернизации системы.

Соединение фасонных изделий с никелированными трубками с арматурой отопительных приборов

С целью эстетичного подключения к отопительным приборам (как из-под пола, так и со стены) Система **KAN-therm** предлагает специально изготовленные фасонные изделия с никелированными трубками.

Отводы и тройники с никелированной трубкой следует подключать к вентилям отопительных приборов, а также непосредственно к радиаторам типа VK с помощью следующих элементов:

- конусный соединитель на медную трубку $\varnothing 15 G\frac{3}{4}"$, код 9023.08, или универсальный конусный соединитель для труб $\varnothing 15 G\frac{3}{4}"$, код 9023.10,
- гайка и втулка зажимная для медной трубки $\varnothing 15 G\frac{1}{2}"$, код K-609010,
- обжим на медную трубку $\varnothing 15 G\frac{1}{2}"$, код 729202W,
- корпус соединителя $G\frac{1}{2}"$, код 9001.35.

Все соединения этого типа - самоуплотняющиеся, и не требуют применения дополнительного уплотнения.

Внимание:

Латунные соединители с внутренней резьбой не допускается соединять с наружными резьбами с коническим профилем. В случае применения латунных соединителей с внутренней резьбой необходимо соединять ее только с элементами с наружной цилиндрической резьбой.

Система **KAN-therm Press** - крепление трубопроводов

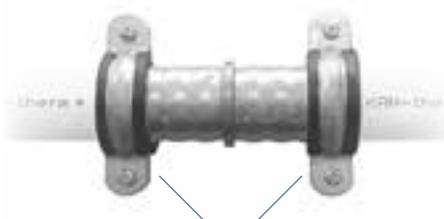
Максимальные монтажные расстояния между креплением трубопроводов приведены в таблице:

Диаметр трубы	14×2	16×2	20×2	25×2,5	26×3	32×3	40×3,5	50×4	63×4,5
Максимальное расстояние между креплением трубопроводов [м]	1,2	1,2	1,3	1,5	1,5	1,6	1,7	2,0	2,2

Крепление может быть реализовано как подвижная опора PP. Подвижные опоры PP монтируются с соблюдением требуемых расстояний из расчета веса трубопровода (ограничения продольного изгиба труб). Если смонтированная точка подвижной опоры ограничивает требуемую длину компенсационного плеча, следует вместо подвижной опоры применить подпорку под трубопроводом.

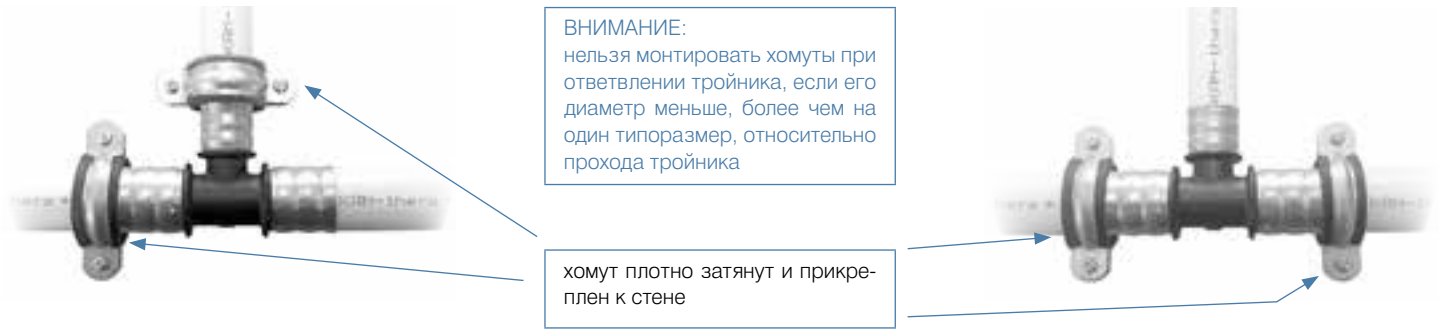
Система **KAN-therm Press** - выполнение точек неподвижной PS и подвижной опоры PP

- точки неподвижной опоры должны препятствовать любым перемещениям трубопровода, поэтому их необходимо монтировать рядом с соединителями (по обеим сторонам соединителя, тройника и т.п.),
- в системе Press хомуты, являющиеся точками неподвижной опоры, запрещается монтировать непосредственно на фасонных изделиях или пресс-кольцах,
- в случае редукционного тройника, неподвижные опоры необходимо монтировать при ответвлениях с наибольшими диаметрами (усилия, вызванные действием труб большого диаметра, могут деформировать трубы малого диаметра),
- подвижные опоры допускают свободное перемещение только вдоль оси трубопровода (их следует трактовать, как точки неподвижной опоры для перпендикулярного направления к оси трубопровода) и должны быть выполнены при помощи пластмассовых хомутов с фиксатором, поставляемых Системой **KAN-therm**,
- подвижные опоры не должны монтироваться около соединителей, если это может привести к блокированию термических перемещений трубопровода,
- следует помнить, что подвижные опоры препятствуют перемещениям, поперечным к оси трубопровода, поэтому их расположение может влиять на длину компенсационного плеча.



хомут плотно затянут и прикреплен к стене

Выполнение точки неподвижной опоры рядом с двухсторонним соединителем.



ВНИМАНИЕ:
нельзя монтировать хомуты при ответвлении тройника, если его диаметр меньше, более чем на один типоразмер, относительно прохода тройника

хомут плотно затянут и прикреплен к стене

Выполнение точки неподвижной опоры рядом с тройником.

Тепловое удлинение

Трубопровод под воздействием разницы температур ΔT подвержен удлинению (или сокращению) на величину ΔL . Ниже предоставлена формула расчета удлинения:

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$$

α - коэффициент теплового линейного удлинения 0,025 [мм/мК]

L - расчетная длина отрезка трубопровода [м]

ΔT - разность температур при монтаже и эксплуатации

Компенсация удлинений

С целью устранения последствий удлинения трубопроводов (неконтролируемых перемещений трубопроводов и их деформации) используются различные варианты компенсации (гибкие компенсационные плечи, а также П и Z-образные компенсаторы).

$$L_s = K \times \sqrt{Dz \times \Delta L}$$

L_s - длина компенсационного плеча [мм]

K - константа материала = 36

Dz - наружный диаметр трубы [мм]

ΔL - линейное удлинение отрезка трубы [мм]

Система **KAN-therm Press** - компенсация удлинения

При повышении температуры воды на величину Δt трубопровод удлиняется на ΔL . Удлинение ΔL вызывает деформацию трубопровода на длине компенсационного плеча А. Длина компенсационного плеча А зависит от наружного диаметра трубы, удлинения трубы ΔL , коэффициента линейного расширения (постоянной для данного материала), и должна быть подобрана так, чтобы не вызывать избыточного напряжения в трубопроводе.

Удлинение ΔL , как функция длины трубы L и прироста температуры Δt , приводится в таблице 1:

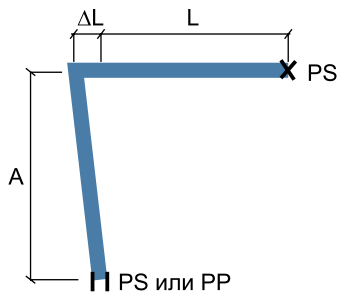
Таблица 1. Сопоставление удлинения труб при различных длинах и разном приросте температуры								
L [м]	ΔL - удлинение [мм]							
	Δt - прирост температуры [°C]							
	10	20	30	40	50	60	80	90
0,5	0,13	0,25	0,38	0,50	0,63	0,75	1,00	1,13
1	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,25
2	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	4,50
3	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	6,00	6,75
4	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	9,00
5	1,25	2,50	3,75	5,00	6,25	7,50	10,00	11,25
6	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	12,00	13,50
7	1,75	3,50	5,25	7,00	8,75	10,50	14,00	15,75
8	2,00	4,00	6,00	8,00	10,00	12,00	16,00	18,00
9	2,25	4,50	6,75	9,00	11,25	13,50	18,00	20,25
10	2,50	5,00	7,50	10,00	12,50	15,00	20,00	22,50
15	3,75	7,50	11,25	15,00	18,75	22,50	30,00	33,75
20	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	40,00	45,00
25	6,25	12,50	18,75	25,00	31,25	37,50	50,00	56,25
30	7,50	15,00	22,50	30,00	37,50	45,00	60,00	67,50
35	8,75	17,50	26,25	35,00	43,75	52,50	70,00	78,75
40	10,00	20,00	30,00	40,00	50,00	60,00	80,00	90,00

В таблице 2 приводится требуемая длина компенсационного плеча А для различных значений удлинения ΔL и наружного диаметра трубы D_n .

Таблица 2. Минимальная длина компенсационного плеча А в зависимости от наружного диаметра трубы и ее удлинения								
ΔL удлинение [мм]	А - длина компенсационного плеча [мм]							
	D_n - наружный диаметр трубы [мм]							
	14	16	20	25-26	32	40	50	63
5	300	320	360	410	460	510	570	640
10	430	460	510	580	640	720	810	900
15	530	560	620	710	790	880	990	1 110
20	600	640	720	820	910	1 020	1 140	1 280
30	740	790	880	1 010	1 120	1 250	1 400	1 570
40	850	910	1 020	1 160	1 290	1 440	1 610	1 810
50	950	1 020	1 140	1 300	1 440	1 610	1 800	2 020
60	1 050	1 120	1 250	1 420	1 580	1 770	1 970	2 210
70	1 130	1 210	1 350	1 540	1 700	1 910	2 130	2 390
80	1 210	1 290	1 440	1 640	1 820	2 040	2 280	2 560
90	1 280	1 370	1 530	1 740	1 930	2 160	2 420	2 710

Система **KAN-therm Press** - подбор Г, Z и П-образных компенсаторов

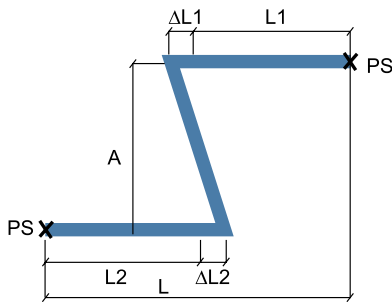
Г - образный компенсатор



- A - длина компенсационного плеча
- PP - подвижная опора (возможно перемещение только вдоль оси трубы)
- PS - точка неподвижной опоры (невозможны какие-либо перемещения трубопровода)
- L - начальная длина трубопровода
- ΔL - удлинение трубопровода

Для расчета компенсационного плеча A необходимо принять эквивалентную длину $L_{\text{э}}=L$ и для этой длины определить из таб. 1 значение удлинения ΔL , а затем найти длину компенсационного плеча A по таб. 2.

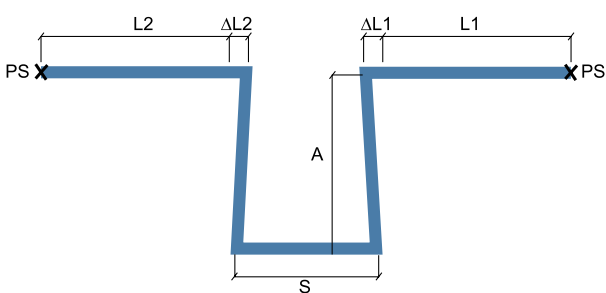
Z - образный компенсатор



- A - длина компенсационного плеча
- PS - точка неподвижной опоры (невозможны какие-либо перемещения трубопровода)
- L - начальная длина трубопровода
- ΔL - удлинение трубопровода

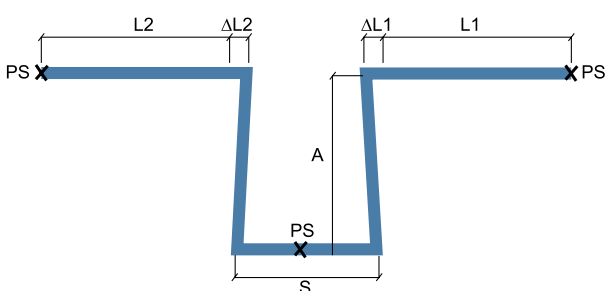
Для расчета компенсационного плеча необходимо принять за эквивалентную длину $L_{\text{э}}$ сумму $L1$ и $L2$: $L_{\text{э}} = L1+L2$ и для этой длины определить эквивалентное удлинение $\Delta L_{\text{э}}$ из таблицы 1, а затем найти длину компенсационного плеча A по таблице 2.

П - образный компенсатор



- A - длина компенсационного плеча
- PS - точка неподвижной опоры (невозможны какие-либо перемещения трубопровода)
- L - начальная длина трубопровода
- ΔL - удлинение трубопровода
- S - ширина П-образного компенсатора

Для расчета компенсационного плеча необходимо принять за эквивалентную длину $L_{\text{э}}$ сумму $L1$ и $L2$: $L_{\text{э}}=(L1+L2)/2$ и для этой длины определить эквивалентное удлинение $\Delta L_{\text{э}}$ из таблицы 1, а затем найти длину компенсационного плеча A по таблице 2.



- A - длина компенсационного плеча
- PS - точка неподвижной опоры (невозможны какие-либо перемещения трубопровода)
- L - начальная длина трубопровода
- ΔL - удлинение трубопровода
- S - ширина П-образного компенсатора

В случае расположения неподвижной точки опоры PS на отрезке, представляющем собой ширину компенсатора S, для расчета компенсационного плеча необходимо принять за эквивалентную длину $L_э$ большее из значений L1 и L2: $L_э = \max(L1, L2)$ и для этой длины найти эквивалентное удлинение $\Delta L_э$, а затем длину компенсационного плеча Aэ, как описано в предыдущем пункте.

Ширина S компенсатора должна обеспечивать свободное перемещение отрезков L1 и L2, а также учитывать предполагаемую толщину изоляции труб и условия монтажа.

$$S \geq 2 \times g_{\text{изол}} + \Delta L1 + \Delta L2 + S_{\text{min}}$$

где:

$g_{\text{изол}}$ - толщина изоляции

$\Delta L1, \Delta L2$ - удлинение отрезков L1 и L2

S_{min} - минимальная длина, учитывающая монтаж отводов или изгиб труб.

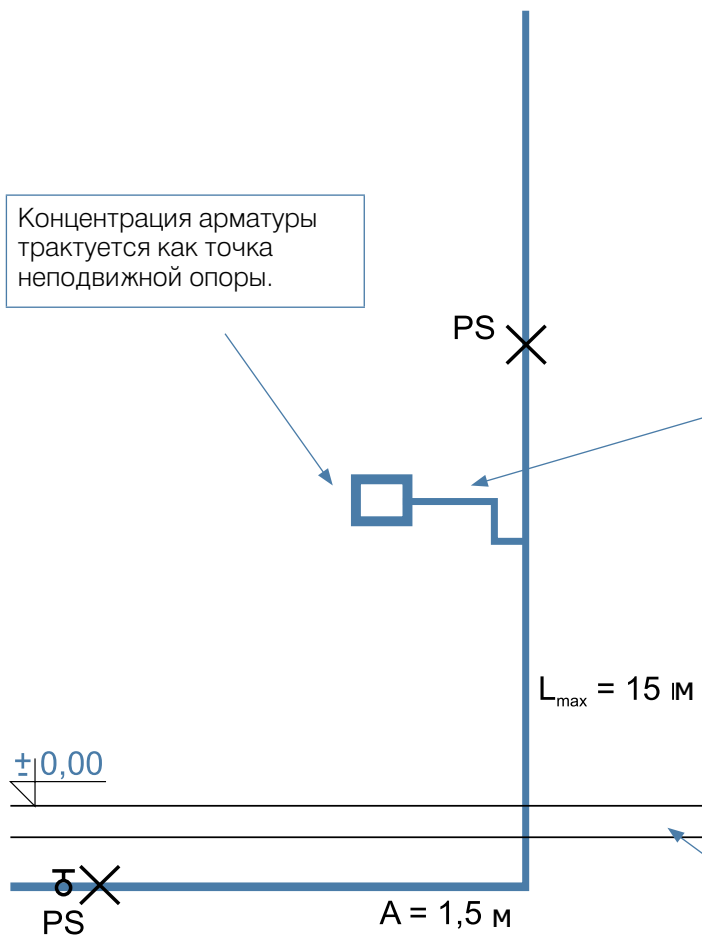
Необходимо стремиться к минимизации ширины S. В случае если ширина S превышает 10% значения L1 или L2, то П-образный компенсатор с неподвижной точкой опоры по середине следует рассчитывать как компенсатор типа Z с учетом ширины S и большего из значений среди L1 и L2.

Минимальный радиус изгиба труб $R_{\text{min}} = 5 D_n$ (не рекомендуется изгибать трубы с наружным диаметром выше 32 мм), D_n - наружный диаметр трубы.

Система **KAN-therm Press** - рекомендации по монтажу с учетом мер по компенсации термического удлинения

- арматура на трубопроводах не должна монтироваться на отрезках, представляющих собой компенсационные плечи, а также там, где ее установка может вызвать блокирование перемещения трубопровода, например, вплотную к подвижным опорам. Самое лучшее место для установки арматуры - это монтаж ее, как точки неподвижной опоры. Этот способ защитит трубопроводы от влияния силы тяжести самой арматуры, а также от воздействия сил, возникающих при открывании и закрывании арматуры,
- ни в коем случае не следует оставлять отрезки трубопроводов без возможности компенсации удлинения,
- в случае перпендикулярного соединения трубопроводов из многослойных и стальных труб, место подсоединения следует трактовать как точку, препятствующую перемещению вдоль оси трубопровода из многослойных труб. А именно, недопустимо выполнение точки неподвижной опоры для стального трубопровода за счет монтажа хомутов на трубопроводе из многослойных труб. Если в точке присоединения многослойных труб стальной трубопровод подвержен значительному удлинению, то отрезок из многослойных труб должен быть выполнен как компенсационное плечо за счет соответствующего расположения подвижной опоры (недопустим монтаж неподвижной опоры), а длину этого плеча следует установить с учетом величины удлинения ΔL стального трубопровода, воспользовавшись таблицей 2,
- при осевом соединении трубопроводов из многослойных и стальных труб для определения компенсационного плеча удлинение этого отрезка следует учитывать как сумму удлинений обоих трубопроводов,
- при соединении трубопроводов из многослойных и стальных труб рекомендуется в месте соединения выполнить точку неподвижной опоры на стальном трубопроводе (это необходимо предусмотреть, планируя компенсацию стального трубопровода),
- в шахтах отрезки стояков должны иметь возможность для свободной термической работы. Если нет возможности выполнить компенсационные плечи на ответвлениях от стояка, то рекомендуется использовать для этих ответвлений гибкие трубопроводы из труб PE-Xc или PE-RT,
- водомеры и теплосчетчики (а также арматура), монтируемые на трубопроводах, должны быть укреплены на стене за счет монтажа их как точек неподвижной опоры (ни их вес, ни воздействие сил, возникающих при обслуживании арматуры, не должны нагружать трубопроводы).

Система **KAN-therm Press** - пример компенсации удлинения стояков и ответвлений от стояков



Сохраняя, согласно правилам компенсации, компенсационное плечо $A = 1,5 \text{ м}$ у основания стояка, а также размещая точку неподвижной опоры на половине высоты стояка, можно использовать стояки высотой 30 м для трубы с диаметром 63 мм. Можно принять более высокий стояк, если допустить большее удлинение отрезка точки неподвижной точки опоры. Можно также увеличить длину компенсационного плеча A .

Ответвление удобнее выполнять в форме буквы Z. Необходимо соблюдать требуемую длину компенсационного плеча на ответвлении. Если такая возможность отсутствует, следует использовать гибкие трубопроводы, например, из PE-Xc или PE-RT.

Отрезок длиной 15 м при увеличении температуры на 80°C удлинится на 30 мм. При таком удлинении 30 мм требуется компенсационное плечо A длиной 1,5 м для трубы диаметром 63 мм.

Переходы через перекрытие должны предоставлять возможность для продольных и поперечных перемещений трубопровода так, чтобы принять деформацию, вызванную удлинением отрезка A .

Система **KAN-therm Press** - пример компенсации удлинения магистралей и ответвлений

