

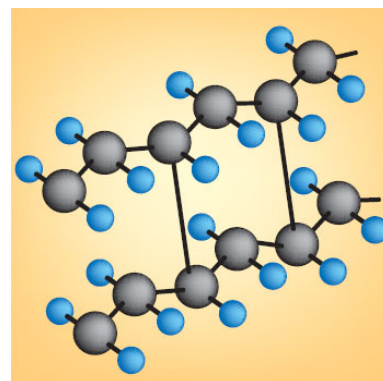
# Руководство по монтажу системы трубопроводов Gummel PE-Xa Pipe System

# gummel

**Gummel PE-Xa Pipe System** – система трубопроводов, состоящая из труб различного диаметра, фитингов и сопутствующих аксессуаров.

## Описание трубы Gummel PE-Xa

Трубы напорные Gummel PE-Xa изготавливаются из поперечно-сшитого полиэтилена высокой плотности для холодного, горячего водоснабжения, и отопления. Данная модификация полиэтилена представляет собой химический процесс, в ходе которого двухмерные молекулярные цепи связываются друг с другом поперечными связями и образуют прочную трехмерную сеть.



Трубы Gummel PE-Xa обладают повышенной гибкостью, прочностью и высокой устойчивостью к истиранию даже в сложных условиях эксплуатации. Именно поэтому трубы Gummel PE-Xa можно использовать при давлении и температуре, которые ранее выдерживали лишь трубы из металла.

Помимо этого, трубы Gummel PE-Xa обладают памятью формы и эффектом возвращения в исходное состояние. После сгибания или расширения труба снова принимает свою форму, в случае если механическое воздействие не превысило точку разрыва, которая находится за пределами 300%.

Трубы Gummel PE-Xa обладают превосходной способностью подолгу сохранять свои характеристики и абсолютно не подвержены коррозии. С течением времени внутренний диаметр трубы остается неизменным, так как его не уменьшают отложения, зачастую образующиеся внутри металлических труб.

Отличительной особенностью труб Gummel PE-Xa является то, что им не вредят ни высокая скорость потока, ни вода с низкими/высокими значениями pH (агрессивная среда). Строительные материалы, в которые замоноличиваются трубы (например, бетон, гипс и т.д.) не оказывают на них неблагоприятного воздействия.

Материал труб Gummel PE-Xa экологически чистый, не выделяет вредных веществ и не оказывает никакого воздействия на качество питьевой воды (привкус, запах). Трубы Gummel PE-Xa являются диэлектриком.

## **Описание системы**

Материал труб Gumtel PE-Ха эластичен и обладает поглощать гидравлические удары (например, при резком закрытии крана смесителя). Сила гидравлического удара уменьшается примерно на треть по сравнению с металлическими трубами.

### **Примечание:**

- следует не допускать контакта труб Gumtel PE-Ха с липкой лентой, краской, герметиками, содержащими пластификаторы, а также с другими средствами, в состав которых входят растворители, поскольку они оказывают неблагоприятное воздействие на характеристики труб;
- не следует подвергать трубы Gumtel PE-Ха в процессе хранения монтажа и эксплуатации прямому воздействию солнечного света, так как УФ-излучение оказывает на них негативное воздействие.

## **Простота монтажа**

Трубы Gumtel PE-Ха обладают множеством свойств, упрощающих и облегчающих монтажные работы. Трубы Gumtel PE-Ха мало весят, легко гнутся и не нуждаются в применении высокотемпературных операций (например, в сварке или пайке). Соединение труб Gumtel PE-Ха осуществляется при помощи фитингов Gumtel. Трубы легко поддаются резке.

Трубы Gumtel PE-Ха малых диаметров поставляются в бухтах, что упрощает их транспортировку и облегчает погрузо-разгрузочные работы.

## **Система «труба в трубе»**

Трубы из сшитого полиэтилена можно использовать для скрытой прокладки, вследствие гарантированной надежности самих труб и мест их соединения, не опасаясь за протечки. При скрытой прокладке трубы рекомендуется монтировать ее в защитном гофрированном кожухе (т.е. система «труба в трубе»), который надевается на трубу и не имеет ни одного стыка на участке от коллектора до точки водопотребления. Гофрированный кожух обеспечивает дополнительную защиту от механического повреждения и протечки, а также облегчает замену трубы в случае ее повреждения.

## Общие правила монтажа труб Gummel PE-Xa

### Восстановление трубы

Трубы из сшитого полиэтилена Gummel PE-Xa не подлежат ремонту при помощи сварки или клея. При случайном надрезе или проколе трубы самым безопасным и простым способом ремонта является вырезка поврежденного участка с последующим соединением концов труб при помощи фитинга Gummel.

При изломе (при сильном изгибе) трубы следует восстановить (отремонтировать) трубу благодаря уникальной термической памяти формы сшитого полиэтилена.

### Метод восстановления места излома:

- выпрямить поврежденный участок трубы;
- нагреть поврежденный участок горячим воздухом при помощи строительного фена (~130 °C) до тех пор, пока труба не приобретет свою первоначальную форму и материал не станет прозрачным по всей окружности;
- перед эксплуатацией необходимо дать остыть трубе, ускорив процесс при помощи обдува потоком холодного воздуха или полива холодной водой.

Для сгибания труб не нужны никакие специальные инструменты. Сгибать трубы, предварительно нагрев их, следует описанным ниже методом.

### Для сгибания труб необходимо:

1. Нагреть трубу горячим воздухом при помощи строительного фена, который следует перемещать вокруг трубы для обеспечения равномерного прогрева.
2. Нагревать трубу следует до прозрачного состояния ее материала (~130 °C).
3. Одним движением согнуть трубу до необходимого угла.
4. Зафиксировать трубу в требуемом положении и охладить потоком холодного воздуха или холодной водой. После этого труба приобретет заданную форму. Если трубу нагреть снова, то восстановится ее начальная форма.

### Примечание:

- Для нагрева трубы запрещается использовать открытое пламя.
- Не нагревать трубу более, чем необходимо для ее сгибания. Степенью нагрева можно считать ее прозрачное состояние. Если цвет трубы изменился (стал коричневым), значит материал поврежден и труба подлежит замене.
- В процессе нагрева трубы следует обращать внимание на любые изменения ее поверхности.

## **Заполнение системы**

Трубопроводные системы следует заполнять водой медленно для выпуска максимального количества воздуха. Для стравливания оставшегося воздуха после заполнения системы водой следует использовать воздухоотводчики (краны Маевского) отопительных приборов.

При заполнении системы водой следует осмотреть все соединения и участки трубопроводов на предмет наличия протечек.

### **Примечание:**

- В регионах с холодным климатом обязательно необходимо защищать систему от замерзания.

## **Гидравлические испытания**

Гидравлические испытания трубопроводов Gummel PE-Xa следует производить по окончании монтажных работ до ввода системы в эксплуатацию и до замоноличивания труб строительными материалами при давлении, превышающем рабочее в 1,5 раза, но не менее 0,68 Мпа (6,8 бар) для систем внутреннего водоснабжения и 0,6 Мпа (6,0 бар) для систем отопления.

### **Примечание:**

- Следует учитывать тот факт, что под давлением трубы из сшитого полиэтилена расширяются и удлиняются.

Гидравлические испытания следует производить спустя некоторое время после монтажа последнего соединения. Ниже приведены временные отрезки до начала проведения гидравлических испытаний в зависимости от температуры наружного воздуха.

<b>Температура окружающей среды</b>	<b>Время до начала гидравлических испытаний</b>
+5°C и выше	30 мин
От +5°C до +1°C	1,5 часа
От 0°C до -4°C	3 часа
От -5°C до -9°C	4 часа
От -10°C до -15°C	10 часов

Давление необходимо поддерживать в течение 30 мин путем подкачки, осуществляя визуальный осмотр соединений. После этого следует снизить давление до 0,5 от рабочего. В случае если давление поднимется выше 0,5 от рабочего – система герметична. Далее оставить систему с заданным давлением еще на 90 минут и проверять места соединений. Если давление снизится за это промежуток времени – система негерметична (имеется протечка).

## **Применение антифризов**

В трубопроводных системах Gummel PE-Xa разрешается использовать антифризы на основе этиленгликоля и пропиленгликоля. При этом необходимо соблюдать следующие условия:

- минимальная температура транспортируемой среды: -40°C;
- максимальная температура транспортируемой среды: +95°C;
- рабочее давление: 6 бар или 10 бар (согласно маркировке трубы);
- срок службы: 50 лет (при соблюдении температурных режимов, приведенных в ГОСТ Р 52134, табл. 26).

Объемная концентрация антифриза должна быть между 25% и 80%, иначе возникает риск коррозии металлических компонентов системы.

Рекомендуется применение антифризов, прошедших испытания и официально разрешенных для применения в системах отопления.

При применении антифризов следует убедиться, что они не оказывают негативного воздействия на такие материалы, как полиэтилен, латунь, каучук EPDM.

## Монтаж соединений труб Gummel PE-Xa

Во избежание повреждения труб или ухудшения их свойств вследствие воздействия УФ-лучей не следует распаковывать трубы до начала монтажных работ. Не допускается загрязнение внутренней поверхности труб, в частности, строительными материалами и средствами. Во избежание попадания грязи внутрь труб необходимо заглушить их концы, не снимая заглушки до момента проведения монтажных работ.

Монтаж соединений следует производить при температуре окружающего воздуха от -15°C до +40°C.

Трубы Gummel PE-Xa разрешается замоноличивать в бетон без дополнительной изоляции. Необходимо учитывать, что при транспортировке по трубам горячей среды бетон вокруг труб также будет нагреваться. В местах пересечения труб и деформационных швов бетонной заливки необходимо устанавливать на трубы защитную оболочку (кожух) длиной не менее 1 м (0,5 м в каждую сторону).

Латунные соединения труб Gummel PE-Xa можно замоноличивать, предварительно обернув их скотчем для защиты от щелочной среды бетонной смеси.

## Соединение труб

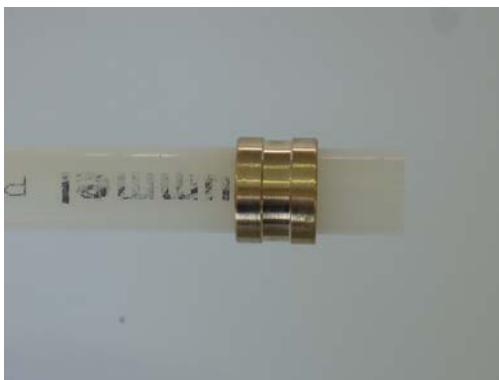
### 1. Резка труб

При резке труб Gummel PE-Xa необходимо пользоваться специальным труборезом Gummel, который обеспечит правильный угол среза. Края среза должны быть под прямым углом к продольной оси трубы, без наличия заусенцев.



## 2. Кольцо подвижное

Надеть на конец трубы подвижное кольцо, соответствующее типоразмеру трубы.



## 3. Расширение трубы при помощи ручного расширительного инструмента

Выбрать расширительную головку, соответствующую диаметру трубы и фитинга. Полностью раскрыть ручной расширительный инструмент, вставив сегмент расширительной головки в трубу. Далее удерживая продвинуть его как можно дальше вглубь трубы. Медленно полностью свести рукоятки расширительного инструмента и удерживать в этом положении в течение 2–3 секунд. Затем полностью развести рукоятки инструмента и вытянуть из трубы сегменты головки настолько, чтобы они не касались стенок трубы. Повернуть инструмент по кругу (на 15–45°) и снова протолкнуть сегменты головки как можно дальше в трубу. Повторять операции расширения до тех пор, пока конец трубы не упрется в ограничительный стопор расширительной головки.



### **Внимание!**

Запрещается делать два и более расширений подряд на одном месте без поворота инструмента. Обязательно после каждого расширения следует поворачивать инструмент на 15÷45°.

### Примечание:

- Следует стремиться к минимальному количеству расширений труб. Запрещается превышать максимально-допустимое количество расширений (см. таблицы ниже).
- Если во время монтажа приходится удерживать фитинг в трубе более 3 секунд прежде чем труба обхватит корпус фитинга, это означает, что труба много раз подвергалась расширению или длительному удержанию в процессе расширения. Вследствие этого, время монтажа соединения несколько увеличивается.

### Количество расширений труб Gummel PE-Xa (6 бар)

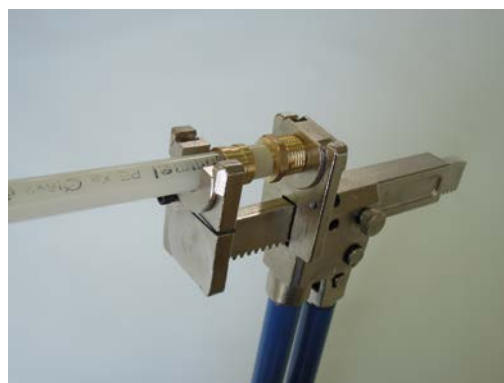
Расширительный инструмент	16x2,0	20x2,0	25x2,3	32x2,9
Ручной расширительный инструмент Gummel	4	5	7	14

### Количество расширений труб Gummel PE-Xa (10 бар)

Расширительный инструмент	16x2,2	20x2,8	25x3,5	32x4,4
Ручной расширительный инструмент Gummel	5	9	13	-

### 4. Штуцер Gummel с наружной/внутренней резьбой

Вставить штуцер Gummel в трубу, оставив зазор около 2 мм. С помощью специальных пресс-клещей Gummel и зажимной вставки, соответствующего диаметру трубы (16÷32 мм), надвинуть кольцо на штуцер.





## 5. Проверка соединения

Проверить плотность соединения трубы и фитинга. В месте соединения не должно быть никакого зазора.

### Рекомендуемые минимальные радиусы изгиба труб диаметром 16-25 мм

Наружный диаметр трубы D нар, мм	Минимальный радиус при горячем изгибе, мм	Минимальный радиус при холодном изгибе, мм
16	35	35
20	45	90
25	55	125

Минимальные радиусы холодного изгиба труб диаметром 32-110 мм:

$D_{нар} 32-40 \text{ мм} = 8 \times D_{нар}$ ;

$D_{нар} 50-63 \text{ мм} = 10 \times D_{нар}$ ;

$D_{нар} 75-110 \text{ мм} = 15 \times D_{нар}$ .

### Расстояние между точками крепления труб Gumtel PE-Xa

Диаметр трубы D нар, мм	Максимальное расстояние между точками крепления, мм	
	Холодная вода	Горячая вода
16	500	200
20	500	200
25	500	300
32	750	400

### Компенсация температурного удлинения

Трубы Gumtel PE-Xa, как и другие материалы, удлиняются при нагреве. Данный фактор необходимо учитывать при проектировании и монтаже системы.

Величина удлинения рассчитывается по формуле:

$$\Delta L = \Delta T * L * \alpha, \text{ где}$$

L – длина участка трубы, мм;

$\Delta T$  – разница температур при монтаже и эксплуатации, °C;

$\alpha$  – коэффициент температурного линейного расширения труб Gumtel PE-Xa, равный 0,2 мм/(м x °C).

При использовании труб Gummel PE-Ха отсутствует возможность проблемы разрыва сварных швов (они отсутствуют) и растрескивания бетона, которые присутствуют при применении стальных труб.

### Срок службы труб Gummel PE-Ха

Полимерные трубы имеют три основных рабочих параметра – давление, температура и срок службы. Все эти параметры сильно взаимосвязаны.

Ниже приведены переменные температурные режимы согласно ГОСТ Р 32415-2013 (табл. 5), при которых срок службы труб Gummel PE-Ха составляет 50 лет.

### Допустимые температурные режимы работы для труб Gummel PE-Ха

Класс эксплуатации	$T_{\text{раб}}, \text{°C}$	Время работы при $T_{\text{раб}}, \text{год}$	$T_{\text{макс}}, \text{°C}$	Время работы при $T_{\text{макс}}, \text{год}$	$T_{\text{авар}}, \text{°C}$	Время работы при $T_{\text{авар}}, \text{час}$	Область применения
1	60	49	80	1	95	100	Горячее водоснабжение (60°C)
2	70	49	80	1	95	100	Горячее водоснабжение (70°C)
4	20	2,5	70	2,5	100	100	Высокотемпературное напольное отопление. Низкотемпературное отопление отопительными приборами
	40	20					
	60	25					
5	20	14	90	1	100	100	Высокотемпературное отопление отопительными приборами
	60	25					
	80	10					
XB	20	50	-	-	-	-	Холодное водоснабжение

Максимальный срок службы трубопровода для каждого класса эксплуатации определяется суммарным временем работы трубопровода при температурах  $T_{\text{раб}}$ ,  $T_{\text{макс}}$ ,  $T_{\text{авар}}$  и составляет 50 лет.

**Типоразмеры труб Gummel PE-Ха (6 бар)**

<b>Наружный диаметр х толщина стенки трубы, мм</b>	<b>Внутренний диаметр трубы, мм</b>	<b>Вес трубы, кг/100 м</b>	<b>Объем трубы, л/100 м</b>	<b>Длина бухты трубы, м</b>
16 х 2,0	12,0	9,7	10,9	400
20 х 2,0	16,0	13,0	19,3	300
25 х 2,3	20,4	18,7	31,6	100
32 х 2,9	26,2	26,8	52,9	100

**Типоразмеры труб Gummel PE-Ха (10 бар)**

<b>Наружный диаметр х толщина стенки трубы, мм</b>	<b>Внутренний диаметр трубы, мм</b>	<b>Вес трубы, кг/100 м</b>	<b>Объем трубы, л/100 м</b>	<b>Длина бухты трубы, м</b>
16 х 2,2	11,6	9,8	9,8	400
20 х 2,8	14,4	15,4	15,5	300
25 х 3,5	18,0	23,6	24,5	100
32 х 4,4	23,2	38,0	40,6	100

## Свойства материала РЕ-Ха

Механические свойства	Условия	Величина	Единица измерения
Плотность		0,938	г/см <sup>3</sup>
Предел прочности при растяжении	(при 20°C)	19-26	Н/мм <sup>2</sup>
	(при 100°C)	9-13	Н/мм <sup>2</sup>
Модуль упругости E	(при 20°C)	800-900	Н/мм <sup>2</sup>
	(при 80°C)	300-350	Н/мм <sup>2</sup>
Удлинение при растяжении	(при 20°C)	350-550	%
	(при 100°C)	500-700	%
Ударная вязкость	(при 20°C)	Не разрушается	кДж/м <sup>2</sup>
	(при -140°C)	Не разрушается	кДж/м <sup>2</sup>
Водопоглощение	(при 22°C)	0,01	мг/4 сут
Коэффициент трения по отношению к стали		0,08-0,1	-
Поверхностная энергия		34 x 10 <sup>-3</sup>	Н/м
Кислородопроницаемость	(при 20°C)	80	мм/м <sup>2</sup> * сут * атм
	(при 55°C)	250	мм/м <sup>2</sup> * сут * атм
<b>Термические свойства</b>			
Диапазон рабочих температур		От -40 до +95	°C
Коэффициент линейного расширения	(при 20°C)	1,4 x 10 <sup>-4</sup>	м/м*°C
	(при 100°C)	2,05 x 10 <sup>-4</sup>	м/м*°C
Температура размягчения		+133	°C
Удельная теплоемкость		2,3	кДж/кг*°C
Коэффициент теплопроводности		0,35	Вт/м*°C
<b>Электрические свойства</b>			
Удельное внутреннее сопротивление	(при 20°C)	10 <sup>15</sup>	Ом*м
Диэлектрическая постоянная	(при 20°C)	2,3	-
Коэффициент диэлектрических потерь	(при 20°C/50 Гц)	10 <sup>-3</sup>	Ом*м
Электрическая прочность	(при 20°C)	60-90	кВ/мм

