

Научно-исследовательский институт санитарной техники  
(НИИсантехники)

ОКП 22 4800

Группа Л-26

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

ЦГСЭН в г. Москве  
Главный врач



Н.Н.Филатов

Директор НИИсантехники



Ю.Ю.Головач

ТРУБЫ НАПОРНЫЕ ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА  
ДЛЯ СИСТЕМ ХОЛОДНОГО И ГОРЯЧЕГО  
ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ

Технические условия

ТУ 2248-039-00284581-99

Введение: с 20.03.99 г.

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
ООО «Бир Пекс»



В. Кикель

Зав. НИС полимерных труб

 Н.Г.Куликина

Москва, 1999



Настоящие технические условия распространяются на напорные трубы кольцевого сечения, изготовленные из сшитого полиэтилена высокой плотности (далее — трубы РЕХ), предназначенные для трубопроводов систем холодного и горячего водоснабжения и отопления, транспортирующих вещества, к которым материал труб химически стоек, в том числе питьевую воду.

Сведения о рабочем давлении при транспортировании воды в зависимости от температуры и срока службы представлены в приложении А к настоящим техническим условиям.

Технические показатели труб РЕХ, установленные настоящими техническими условиями, соответствуют требованиям DIN 16892, DIN 16893, DIN 4726, DIN 4729, стандарта Израиля № 1519.

Условное обозначение труб РЕХ состоит из слова «труба», знака диаметра, величин номинальных наружного диаметра и толщины стенки трубы в мм, размерности «мм», сокращенного наименования материала (РЕХ), обозначения способа «сшивки» и типа защиты от ультрафиолетового (УФ) излучения в соответствии с п.п. 1.3.2 – 1.3.3 настоящих технических условий, величин рабочего давления при температурах 20°C и 95°C в соответствии с приложением А и номера настоящих технических условий.

Пример условного обозначения трубы РЕХ, «сшитой» с помощью органических пероксидов, с защитой от УФ-излучения типа UV-1, номинальными наружным диаметром 20 мм и толщиной стенки 2,8 мм, со следующими параметрами «рабочее давление – температура»: 20 кгс/см<sup>2</sup> – 20°C и 8,6 кгс/см<sup>2</sup> – 95°C.

труба Ø 20×2,8 мм; РЕХ-S; UV-1; 20 кгс/см<sup>2</sup> – 20°C; 8,6 кгс/см<sup>2</sup> – 95°C;  
ТУ 2248-039-00284581-99.

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разработал		Куликина	<i>Куликина</i>	01.03.1999
Проверил				
Н. контр.				
Утвердил				

ТУ 2248-039-00284581-99				
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разработал		Куликина	<i>Куликина</i>	01.03.1999
Проверил				
Н. контр.				
Утвердил				
Трубы напорные из сшитого полиэтилена для систем холодного и горячего водоснабжения и отопления				
Лит.	Лист	Листов		
А	2	28		
НИИсантехники				

Подп. и дата

Изм. № докум.

Изм. инв. №

Подп. и дата

Изм. № посл.

## 1 Технические требования

1.1 Трубы РЕХ должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящих технических условий по технологической документации и рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

1.2 Типы и размеры.

1.2.1 Типы труб РЕХ характеризуются величиной номинального давления (PN) и должны соответствовать указанным в табл. 1.

Номинальное давление — это постоянное внутреннее давление воды в трубе при температуре 20°C, которое труба может выдерживать в течение 50 лет.

1.2.2 Размеры труб РЕХ в зависимости от их типов должны соответствовать указанным на рис. 1 и в табл. 1 и 2.

Труба

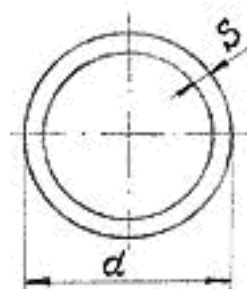


Рис. 1

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТУ 2248-039-00284581-99				Лист
				3

Таблица 1

d, мм		Номинальное давление (PN), кгс/см <sup>2</sup>					
Номинал.	Пред. откл.	8	10	12,5	16	20	25
		Номинальная толщина стенки, мм					
10	+0,3 0	—	—	—	—	—	1,7
12	+0,3 0	—	—	—	—	—	2,0
16	+0,3 0	—	—	1,8	2,0	2,2	2,7
20	+0,3 0	—	—	1,9	2,3	2,8	3,4
25	+0,3 0	—	—	2,3	2,8	3,5	4,2
32	+0,3 0	1,9	2,4	2,9	3,6	4,4	5,4
40	+0,4 0	2,4	3,0	3,7	4,5	5,5	6,7
50	+0,5 0	3,0	3,7	4,6	5,6	6,9	8,3
63	+0,6 0	3,8	4,7	5,8	7,1	8,6	10,5
75	+0,7 0	4,5	5,5	6,8	8,4	10,3	12,5
90	+0,9 0	5,4	6,6	8,2	10,1	12,3	15,0
110	+1,0 0	6,6	8,1	10,0	12,3	15,1	18,3
125	+1,2 0	7,4	9,2	11,4	14,0	17,1	20,8
140	+1,3 0	8,3	10,3	12,7	15,7	19,2	23,3
160	+1,5 0	9,5	11,8	14,6	17,9	21,9	26,6
180	+1,7 0	10,7	13,3	16,4	20,1	24,6	29,9
200	+1,8 0	11,9	14,7	18,2	22,4	27,3	—
225	+2,1 0	13,4	16,6	20,5	25,1	—	—
250	+2,3 0	14,8	18,4	22,7	27,9	—	—
280	+2,6 0	16,6	20,6	25,4	—	—	—

Подп. и дата

Изм. № дубл.

Взам. тов. №

Подп. и дата

Изм. № попра.

Лист

ТУ 2248-039-00284581-99

4

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Таблица 2

Номинальная толщина стенки трубы, мм	Предельно-допустимое отклонение, мм
1	2
до 2,0	+0,4 0
от 2,1 до 3,0	+0,5 0
от 3,1 до 4,0	+0,6 0
от 4,1 до 5,0	+0,7 0
от 5,1 до 6,0	+0,8 0
от 6,1 до 7,0	+0,9 0
от 7,1 до 8,0	+1,0 0
от 8,1 до 9,0	+1,1 0
от 9,1 до 10,0	+1,2 0
от 10,1 до 11,0	+1,3 0
от 11,1 до 12,0	+1,4 0
от 12,1 до 13,0	+1,5 0
от 13,1 до 14,0	+1,6 0
от 14,1 до 15,0	+1,7 0
от 15,1 до 16,0	+1,8 0
от 16,1 до 17,0	+1,9 0
от 17,1 до 18,0	+2,0 0
от 18,1 до 19,0	+2,1 0
от 19,1 до 20,0	+2,2 0
от 20,1 до 21,0	+2,3 0
от 21,1 до 22,0	+2,4 0
от 22,1 до 23,0	+2,5 0
от 23,1 до 24,0	+2,6 0
от 24,1 до 25,0	+2,7 0
от 25,1 до 26,0	+2,8 0

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иск. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 2248-039-00284581-99

Лист

5

Продолжение табл.2

1	2
от 26,1 до 27,0	+2,9 0
от 27,1 до 28,0	+3,0 0
от 28,1 до 29,0	+3,1 0
от 29,1 до 29,9	+3,2 0

1.2.3 Трубы РЕХ должны поставляться свернутыми в бухты. Внутренний диаметр бухты должен быть равен не менее двадцати наружным диаметрам трубы. Предельное отклонение длины трубы в бухте от номинальной +1 %. Труба в бухте должна быть цельной, без кусков.

Трубы РЕХ могут поставляться в виде отрезков номинальной длины 6, 8, 10, 12 м. Предельное отклонение длины трубы от номинальной  $\pm 10$  мм.

По согласованию изготовителя с потребителем допускается изготовление труб другой длины.

Овальность труб должна быть в пределах допусков на их наружные диаметры.

### 1.3 Требования к сырью

1.3.1 Сырье, применяемое для изготовления труб РЕХ, имеющих непосредственный контакт с питьевой водой, или готовые трубы должны иметь разрешение на указанное применение Госкомсанэпиднадзора РФ.

1.3.2 Трубы РЕХ должны изготавливаться из сшитого полиэтилена, получаемого на основе полиэтилена высокой плотности ( $\geq 0,945$  г/см<sup>3</sup>). «Сшивка» должна осуществляться одним из следующих способов, имеющих соответствующее обозначение:

- с помощью пероксидов — Р;
- с помощью органосиланов — S;
- радиационным способом — Е;

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инст. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инст. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата

с помощью соединений азота — N.

1.3.3 В зависимости от рецептур добавок получают трубы РЕХ с различной степенью защиты от УФ-излучения, имеющие следующие обозначения:

UV — трубы с частичной защитой от УФ-излучения (с добавками стабилизаторов);

UV-1 — трубы с полной защитой от УФ-излучения (с добавками сажи);

UV-2 — трубы с полной защитой от УФ-излучения (с добавками сажи и стабилизаторов).

1.3.4 Рекомендуется применять следующие марки сырья:

- ISOPLAS P-501 с добавкой катализатора ISOPLAS P-511/FW-CMB производства фирмы «Микрополь», Англия;

- POLIDAN T/A с добавкой катализатора марки PS производства фирмы «Паданпласт», Италия;

- другие марки сырья и рецептур добавок, обеспечивающие соответствие готового изделия требованиям настоящих технических условий.

#### 1.4 Характеристики

1.4.1 Поверхность труб РЕХ должна быть ровной и гладкой. На наружной поверхности труб допускаются незначительные следы от формующего и калибрующего инструментов и другие неровности, не выходящие за пределы допусков. На поверхности и по торцу не допускаются пузыри, раковины, трещины и посторонние включения, видимые без применения увеличительных приборов.

Окраска изделий должна быть сплошной и равномерной. Цвет изделий определяет заказчик и может быть следующим: белый, черный, желтый, синий, красный.

1.4.2 Стойкость труб РЕХ при постоянном внутреннем давлении должна определяться при режимах испытаний, указанных в табл.3.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № докум.	Подп. и дата	Изм. № подл.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 2248-039-00284581-99	?

Таблица 3

Температура испытаний, °С	Среда испытаний	Время испытаний, ч, не менее	Напряжение в стенке трубы, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )
20	воздух или вода	1	12,0 (120)
95		24	4,8 (48)
		1000	4,4 (44)

1.4.3 Изменение длины труб РЕХ в продольном направлении после их прогрева должно быть не более 3 %.

1.4.4 Степень сшивки труб РЕХ в зависимости от способа сшивки должна быть следующей:

- с помощью пероксидов (РЕХ-Р) — не менее 75 %;
- с помощью органосиланов (РЕХ-S) — не менее 65 %;
- радиационным способом (РЕХ-Е) — не менее 60 %;
- при помощи соединений азота (РЕХ-N) — не менее 60 %.

1.4.5 Кислородопроницаемость труб РЕХ должна быть не более 0,1 г / (м<sup>3</sup> × d), где d — средний наружный диаметр трубы в мм.

1.4.6 Наименьший радиус изгиба труб РЕХ должен быть не более 5d, где d — средний наружный диаметр трубы в мм.

1.4.7 Соединения труб РЕХ после наработки в течение 1000 часов при температуре 95°С и напряжении в стенке трубы 4,4МПа (44 кгс/см<sup>2</sup>) должны быть герметичны при давлении в системе, равном номинальному давлению трубы.

1.4.8 При проверке стойкости труб РЕХ к термоокислению при температуре (160±2)°С не должно быть каких-либо локальных изменений цвета их поверхности.

Имя, № госза	Подп. и дата
Имя, № труба	Подп. и дата
Взам. инст. №	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------



## 1.5 Комплектность

1.5.1 В комплект поставки должны входить трубы РЕХ и соединительные детали (п. 6.2), номенклатуру которых определяет заказчик, а также документ, удостоверяющий качество изделий, в соответствии с требованиями п.3.2 настоящих технических условий.

## 1.6 Маркировка

1.6.1 На трубы РЕХ должна наноситься маркировка с интервалом не более 2 м, которая содержит: наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, условное обозначение изделия без слова «труба», дату изготовления. В маркировку допускается включать другую информацию.

1.6.2 Каждую единицу упакованной продукции снабжают ярлыком с нанесением транспортной маркировки по ГОСТ 14192, содержащей следующую информацию:

- наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- номер партии и дату изготовления;
- количество изделий в упаковке.

## 1.7 Упаковка

1.7.1 Упаковка труб РЕХ должна обеспечивать сохранность изделий и безопасность погрузочно-разгрузочных работ.

1.7.2 При упаковке труб РЕХ используют средства крепления по ГОСТ 21650.

1.7.3 Трубы типа UV (п.1.3.3) должны иметь светонепроницаемую упаковку.

## 2 Требования безопасности и охраны окружающей среды

2.1 Трубы РЕХ относятся к 4-ому классу опасности. При атмосферных условиях они не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и при не-

Изм. №	Подп. и дата	Взм. ппв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
--------	--------------	-------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТУ 2248-039-00284581-99

Лист  
9

посредственном контакте не оказывают вредного действия на организм человека. Работа с ними не требует особых мер предосторожности, а утилизация отходов— применения вредных для окружающей среды веществ.

2.2 При изготовлении труб РЕХ следует соблюдать требования безопасности, предусмотренные технологическим регламентом.

2.3 Пожарно-технические характеристики труб РЕХ следующие:

- группа горючести Г3;
- группа воспламеняемости В3;
- дымообразующая способность Д3;
- токсичность продуктов горения Т2.

2.4 Требования к пожарной безопасности труб РЕХ, используемых в системах водоснабжения и отопления зданий и сооружений должны соответствовать указанным в СНиП 2.04.01-85, СНиП 21-01-97.

### 3 Приемка

3.1 Трубы РЕХ принимают партиями. Партией считают количество труб одного типоразмера, изготовленных из одной марки сырья и на одной технологической линии при установившемся режиме, сдаваемых одновременно и сопровождаемых одним документом о качестве.

Размер партии труб должен быть не более 20000 м для труб диаметром до 32 мм включительно и не более 10000 м для труб больших диаметров.

3.2 Документ о качестве должен содержать:

- наименование и (или) товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение изделий;
- номер партии и дату изготовления;
- размер партии труб в метрах;

Изм. №	Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Изм. №			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 2248-039-00284581-99	Лист
						10

- подтверждение соответствия изделий требованиям настоящих технических условий;

- отметку отдела технического контроля.

3.3 Для контроля качества труб РЕХ равномерно в процессе их производства отбирают не менее трех проб в виде отрезков труб.

3.4 Частота контроля должна соответствовать указанной в табл.4.

Таблица 4

Наименование показателя	Частота контроля
1. Внешний вид, маркировка	На каждой партии
2. Размеры, овальность	То же
3. Стойкость к термоокислению	То же
4. Степень сшивки	То же
5. Стойкость при постоянном внутреннем давлении: при 20°C – 1 ч; при 20°C – 24 ч; при 95°C – 1000 ч.	1 раз в месяц 1 раз в месяц 1 раз в 6 мес.
6. Изменение длины труб после прогрева	1 раз в 3 мес.
7. Герметичность соединений после наработки	1 раз в 6 мес.
8. Кислородопроницаемость	При освоении производства и изменении марки сырья
9. Наименьший радиус изгиба	То же

3.5 При получении неудовлетворительных результатов контроля по какому-либо из показателей проводят повторный контроль по этому показателю на удвоенной выборке. При получении неудовлетворительного результата повторного контроля партию бракуют.

Подп. и дата

Изм. № докум.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № докум.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 2248-039-00284581-99

Лист

//

## 4 Методы контроля

4.1 Для контроля показателей труб РЕХ изготавливают образцы из отобранных по п.3.3 проб — по одному образцу из каждой пробы для каждого вида испытаний.

4.2 Испытания труб РЕХ должны проводиться не ранее, чем через 15 ч после их изготовления.

4.3 Соответствие сырья (п.1.3) проверяют по сертификатам или паспортам качества, а при их отсутствии — методом лабораторных анализов.

4.4 Внешний вид труб РЕХ (1.4.1) проверяют визуально без применения увеличительных приборов.

4.5 Определение размеров труб РЕХ (п.п.1.1, 1.2.2 — 1.2.3).

4.5.1 Размеры труб определяют при температуре  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ . Перед испытанием образцы выдерживают при указанной температуре не менее 2 ч.

4.5.2 Применяемые средства измерений должны обеспечивать необходимую точность и диапазон измерений и быть аттестованными в установленном порядке.

4.5.3 Определение среднего наружного диаметра проводят на каждой отобранной по п.3.3 пробе в одном сечении на расстоянии не менее 10 мм от торца трубы в четырех взаимно перпендикулярных направлениях, распределенных равномерно по окружности, с погрешностью не более 0,05 мм.

За средний наружный диаметр трубы принимают среднее арифметическое значение результатов измерений. Округление проводят до 0,1 мм.

Средний наружный диаметр может быть определен путем измерения периметра трубы с погрешностью не более 0,05 мм и деления полученной величины на число 3,142; или с помощью специальной измерительной ленты, градуированной на диаметр трубы и обеспечивающей погрешность измерения не более 0,05 мм.

Овальность трубы определяют как разность между полученными при измерении максимальным и минимальным значениями ее наружного диаметра.

Полученные значения среднего наружного диаметра должны соответствовать указанным в табл. 1, овальности — требованиям по п. 1.2.3.

4.5.4 Толщину стенки трубы измеряют с обоих торцов каждой пробы в восьми равномерно распределенных по окружности точках на расстоянии не менее 10 мм от торца трубы с погрешностью не более 0,01 мм.

Полученные значения толщины стенки должны соответствовать указанным в табл. 1 и 2.

4.5.5 Длину труб, поставляемых в отрезках, измеряют рулеткой с погрешностью не более 1 мм.

Длину труб в бухтах определяют делением значения массы бухты, взвешенной с погрешностью не более 0,5 %, на значение теоретической массы одного метра трубы данного диаметра, указанной в приложении Б настоящих технических условий.

Допускается длину труб в бухтах измерять счетчиком метража с погрешностью измерения не более 1,5 %.

4.6 Проверку стойкости труб РЕХ при постоянном внутреннем давлении (п. 1.4.2) проводят на стенде, снабженном системой нагрева и подачи воды к испытуемым образцам, а также обеспечивающем поддержание требуемых параметров в течение установленного времени с точностью  $\pm 2\%$  — для испытательного давления и  $\pm 2^\circ\text{C}$  — для температуры испытаний. Конструкция заглушек должна обеспечивать герметичное соединение с образцом и приспособлением для подачи давления, а также возможность осевого удлинения образцов без их повреждения.

Иск. № проба	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иск. № проба	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Иск.	Лист	№ докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

ТУ 2248-039-00284581-99

Лист  
13

Для каждого из режимов испытаний в соответствии с табл.3 готовят по три образца, представленных на рис.2, длину которых (L) определяют по формуле:

$$L = 3d + 2l + 250 \text{ мм}$$



Рис.2

где d — наружный диаметр трубы, мм;

l — длина участка трубы в зоне установки заглушки, мм;

l<sub>1</sub> — зона влияния зажима, мм, l<sub>1</sub> = d;

l<sub>2</sub> — расчетная длина, мм;

l<sub>3</sub> — длина испытания, мм.

На каждом из образцов измеряют толщину стенки в одном сечении в восьми равномерно распределенных по окружности направлениях и наружный диаметр — в трех направлениях. Измерения проводят в зоне l<sub>2</sub> (рис.2) с погрешностью не более 0,01 мм — для толщины стенки и не более 0,05 мм — для наружного диаметра. Из результатов измерений выбирают минимальную толщину стенки и определяют средний наружный диаметр, как указано в п.4.5.3.

Расчет испытательного давления проводят по формуле:

$$P = 2S_{\min} \times \sigma / (D_{\text{ср}} - S_{\min}), \text{ МПа}$$

где  $\sigma$  — напряжение в стенке трубы, МПа, в соответствии с табл.3;

D<sub>ср</sub> и S<sub>min</sub> — средний наружный диаметр и минимальное значение толщины стенки трубы, мм.

Округление проводят до 0,01 МПа.

Изм. № докум.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иш. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 2248-039-00284581-99	Лист 14
------	------	----------	-------	------	-------------------------	------------

Образцы подсоединяют к источнику давления и устанавливают в нагревательную ванну, наполненную водой заданной (табл.3) температуры. В систему подают воду той же температуры и выдерживают в течение одного часа, после чего поднимают давление и равномерно, без толчков в течение 60с доводят его до величины испытательного давления. В случае заполнения системы холодной водой выдержка образцов в нагревательной ванне должна составлять не менее 12 ч.

Результат испытания считается положительным, если в течение заданного времени испытаний не произойдет падения давления и разрушения образцов. В случае, если разрушение образца произойдет в зоне I<sub>1</sub>, результат испытания не зачитывается, и испытание проводят повторно на новом образце.

4.7 Определение изменения длины труб РЕХ после прогрева (п.1.4.3) проводят по ГОСТ 27078 на образцах длиной (200±20) мм в воздушной среде при температуре испытаний (120±2)°С и времени выдержки (60±2) мин для труб с толщиной стенки не более 8 мм, (120±2) мин — от 8 до 16 мм и (240±2) мин — свыше 16 мм.

4.8 Для определения степени сшивки труб РЕХ (п. 1.4.4) с торцевой поверхности образца снимают стружку толщиной (0,2±0,02)мм. Ширина стружки должна соответствовать толщине стенки трубы, минимальная длина — длине окружности по внутреннему диаметру трубы.

Определяют массу стружки с погрешностью не более 0,001г.

Стружку в контейнере из проволоки помещают в колбу с кипящим ксилолом с добавкой антиоксиданта в количестве 1% от объема ксилола.

Время выдержки составляет (8,0 ± 0,1) ч. После чего контейнер извлекают из кипящего ксилола и его содержимое высушивают при комнатной температуре. Затем образец помещают в термошкаф и выдерживают в течение (3,0±0,1) ч при температуре (140±2)°С. После охлаждения до комнатной температуры определяют массу образца с погрешностью не более 0,001 г.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иив. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 2248-039-00284581-99

Лист  
15

Степень сшивки (А) вычисляют по формуле:

$$A = m_2 / m_1 \times 100\%$$

где  $m_1$  — масса стружки до кипячения, г;

$m_2$  — масса стружки после кипячения, г.

Округление проводят до 0,0001.

За результат испытаний принимают среднее арифметическое значение степени сшивки, полученное при испытании трех образцов.

4.9 Определение кислородопроницаемости труб РЕХ (п.1.4.5) проводят на отрезке трубы длиной не менее 20 м. Трубу наматывают на стержень, диаметр которого равен девятикратной величине диаметра испытуемой трубы, причем длина намотанного участка должна составлять 10 % от указанной длины трубы. Труба должна быть жестко закреплена относительно стержня. После чего трубу выдерживают без нагрузки в течение 24 ч.

Трубу подсоединяют к системе подачи воды и подвергают попеременной температурной нагрузке при действии постоянного внутреннего давления величиной  $(0,3 \pm 0,06)$  МПа. Поочередно подают горячую воду при температуре  $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$ , нагружают трубу указанным выше давлением и выдерживают при этих температуре и давлении в течение 15 мин, а затем холодную воду – при температуре не более  $20^\circ\text{C}$  и таком же давлении и выдерживают также в течение 15 мин. Время между сменой циклов составляет  $(60 \pm 30)$  с. Нагружение образца давлением осуществляется постепенно, равномерно, без толчков в течение (15–16) с от начала нагружения. Продолжительность испытаний составляет 28 суток.

Определение кислородопроницаемости труб РЕХ проводят при температуре  $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Разность температур на входе и выходе трубы не должна превышать  $4^\circ\text{C}$ .

Изм. № подл.	Подп. и дата					Лист 16
Изм. № инв. №	Подп. и дата					Лист 16
Изм. № докум.	Подп. и дата					Лист 16
ТУ 2248-039-00284581-99						Лист 16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



Концентрация кислорода в воде, измеряется специальным прибором на входе и выходе трубы. Разность между максимальным и минимальным значением измерений не должна превышать  $0,02 \text{ г/м}^3 \times d$ . Проводится три замера.

Величину диффузионного потока кислорода,  $I(\text{O}_2)$  рассчитывают по формуле:

$$I(\text{O}_2) = \Delta c(\text{O}_2) \times V \times 24 \times 10^{-3} \times P_0 / P, \text{ мг/д,}$$

где  $\Delta c(\text{O}_2)$  — величина прироста концентрации кислорода, полученная как разность от измерений концентрации кислорода на выходе и входе трубы;

$V$  — скорость потока воды, л/час;

$P$  — давление воздуха, кгс/см<sup>2</sup>;

$P_0$  — нормальное давление воздуха, равное 1,013 кгс/см<sup>2</sup>.

Кислородопроницаемость труб,  $I(\text{O}_2)_V$  определяют следующим образом:

$$I(\text{O}_2)_V = I(\text{O}_2) / (d - 2S)^2 \times 0,785 \times l \times 10^{-3}, \text{ г / м}^3 \times d,$$

где  $I(\text{O}_2)$  — величина диффузионного потока кислорода, мг / д;

$d$  — наружный диаметр трубы, мм;

$S$  — толщина стенки трубы, мм;

$l$  — длина трубы, м.

За результат испытаний принимают среднее арифметическое трех измерений. Округление проводят до 0,001.

Полученный результат должен соответствовать указанному в п.1.4.5.

4.10 Определение наименьшего радиуса изгиба труб РЕХ (п.1.4.6) проводят с помощью шаблона на трех образцах.

Образцами являются отрезки труб длиной, равной пятикратной величине наружного диаметра трубы.

Изм. № докум.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № докум.	Подп. и дата

Результат испытаний считают положительным, если при изгибе трубы по контуру шаблона на ней не будет перегибов и вмятин.

4.11 Проверку герметичности соединений труб РЕХ после наработки (п.1.4.7) проводят на трех образцах труб, прошедших испытания в соответствии с п.1.4.2 и подвергшихся 1000 часовой нагрузке постоянным внутренним давлением при напряжении в стенке трубы 4,4 МПа ( $44 \text{ кгс/см}^2$ ) и температуре воды  $95^\circ\text{C}$ .

Длина образцов должна составлять 150 мм. Соединение их между собой осуществляется при помощи соединительных деталей в соответствии с п.6.2 настоящих технических условий.

С целью одновременного испытания трех образцов допускается сборка «гирляндой» трех узлов соединений.

Конструкция стенда должна исключать действие на узлы соединений осевых нагрузок.

Проверку герметичности соединений проводят при действии постоянного внутреннего давления, равного величине номинального давления в соответствии с табл.1. Температура испытаний  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ , время испытаний  $(15 \pm 1)$  мин.

Результат испытаний считают положительным, если в течении заданного времени не произошло нарушение герметичности и разрушение образцов.

4.12 Проверку стойкости труб РЕХ к термоокислению (п.1.4.8) проводят на трех образцах длиной  $\approx 30$  мм в термощкафу с принудительной вентиляцией воздуха при температуре испытаний  $(160 \pm 2)^\circ\text{C}$  и времени выдержки не менее 24 ч.

Результат испытаний считают положительным, если на поверхности образцов не будет обнаружено бурых пятен и каких-либо других локальных изменений цвета.

Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата

## 5 Транспортирование и хранение

5.1 Трубы РЕХ транспортируют любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов и техническими условиями погрузки и крепления грузов, действующими на данном виде транспорта.

Транспортирование следует производить с максимальным использованием вместимости транспортного средства.

5.2 Трубы следует оберегать от ударов и механических нагрузок, а их поверхность от нанесения царапин. При перевозке трубы РЕХ необходимо укладывать на ровную поверхность транспортных средств, предохраняя от острых металлических углов и ребер платформы.

5.3 Трубы РЕХ следует хранить в неотапливаемых складских помещениях в условиях, исключающих вероятность их механических повреждений, или в отапливаемых складах не ближе одного метра от отопительных приборов. Они должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей и атмосферных осадков.

## 6 Указания по монтажу

6.1 Монтаж трубопроводов систем холодного и горячего водоснабжения и отопления, а также технологических трубопроводов из труб РЕХ, должен осуществляться в соответствии с требованиями следующих нормативных документов: СНиП 2.04.01-85, СНиП 3.05.01-85, СНиП 2.04.05-91, а также инструкции по монтажу и эксплуатации труб РЕХ.

6.2 Соединение труб РЕХ между собой, а также с металлическими трубами и водоразборной арматурой осуществляется при помощи металлических или пластмассовых соединительных деталей по действующей нормативной документации, имеющих разрешение Госкомсанэпиднадзора РФ к применению в

Имя, № воли.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 2248-039-00284581-99

Лист  
19

системах питьевого водоснабжения, а также сертификат соответствия, подтверждающий возможность их применения в системах холодного и горячего водоснабжения и отопления.

6.3 Сроки службы трубопроводов из труб РЕХ, транспортирующих воду, в зависимости от рабочего давления и температуры указаны в приложении А настоящих технических условий.

## 7 Гарантии

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие труб требованиям настоящих технических условий при соблюдении правил транспортирования и хранения, установленных этими техническими условиями.

7.2 Гарантийный срок хранения — 3 года со дня изготовления труб и соединительных деталей.

7.3 Гарантийный срок эксплуатации трубопровода — 2 года со дня ввода его в эксплуатацию, в пределах гарантийного срока хранения изделий при условии соблюдения правил монтажа и эксплуатации.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 2248-039-00284581-99	Лист 20
------	------	----------	-------	------	-------------------------	------------

**Приложение А**  
**Рабочее давление при транспортировании воды**  
**в зависимости от температуры и срока службы**

Температура, °С	Срок службы, лет	Тип трубы					
		PN 8	PN 10	PN 12,5	PN 16	PN 20	PN 25
		Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>					
10	1	9,5	12,1	15,1	19,1	24,0	30,6
	5			14,8		23,5	
	10			14,7		23,3	
	25			14,5		23,1	
	50	9,1	11,5	14,4	18,2	22,8	29,2
20	1	8,6	10,9	13,7	17,2	21,7	27,4
	5			13,3		21,2	
	10			13,2		21,0	
	25			13,1		20,7	
	50	8,0	10,0	12,5	16,0	20,0	25,0
30	1	7,7	9,8	12,3	15,5	19,8	24,8
	5			12,0		19,0	
	10			11,9		18,8	
	25			11,7		18,8	
	50	7,3	9,2	11,6	14,5	18,4	23,2
40	1	7,0	8,8	11,0	14,0	17,5	22,4
	5			10,8		17,1	
	10			10,7		16,9	
	25			10,5		16,7	
	50	6,5	8,3	10,4	13,0	16,5	20,8
50	1	6,1	7,7	9,7	12,2	15,4	19,6
	5			9,5		15,0	
	10			9,3		14,8	
	25			9,2		14,6	
	50	5,7	7,3	9,1	11,5	14,4	18,4
60	1	5,5	7,0	8,7	11,0	13,8	17,6
	5			8,4		13,3	
	10			8,3		13,1	
	25			8,1		12,9	
	50	5,0	6,4	8,1	10,1	12,8	16,2
70	1	4,8	6,2	7,7	9,7	12,2	15,6
	5			7,5		11,9	
	10			7,3		11,6	
	25			7,2		11,4	
	50	4,4	5,6	7,1	8,9	11,2	14,2
80	1	4,1	5,2	6,5	8,2	10,4	13,2
	5			6,4		10,2	
	10			6,3		10,1	
	25			6,3	7,9	9,9	12,6
	90	1	3,7	4,7	5,9	7,5	9,4
5				5,8		9,2	
10				5,7	7,1	9,1	11,4
95	1	3,5	4,5	5,7	7,1	9,0	11,4
	5			5,5		8,8	
	10			5,4	6,8	8,6	10,8

**Примечание.** Указанное в таблице рабочее давление не распространяется на трубы, подвергающиеся воздействию УФ-излучения.

Изм. № подл.	Подп. и дата
Изм. № докум.	Подп. и дата
Изм. № докум.	Подп. и дата
Изм. № докум.	Подп. и дата

ТУ 2248-039-00284581-99

Лист

21

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

**Приложение Б**  
**Теоретическая масса труб РЕХ**

d, мм	Теоретическая масса труб, кг/м	
	PN 12,5	PN 20
16	0,083	0,098
20	0,111	0,153
25	0,169	0,238
32	0,268	0,382
40	0,425	0,594
50	0,659	0,926
63	1,03	1,47
75	1,45	2,07
90	2,1	2,98
110	3	4,44
125	4	5,74
140	5,03	7,18
160	6,56	9,37

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубля	Подп. и дата

Приложение В

Справочное

Ссылочные нормативно-технические документы

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 14192-77	1.6.2
ГОСТ 21650-76	1.7.2
ГОСТ 27078-86	4.7
ГОСТ 12.1.044-89	2.3
СНиП 2.04.01-85	6.1
СНиП 3.05.01-85	6.1
СНиП 2.04.05-91	6.1
СНиП 21-01-97	2.4

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата