МИНТОПЭНЕРГО РФ
Инжиниринговая нефтегазовая компания
«Всероссийский научно-исследовательский институт
по строительству трубопроводов и объектов ТЭК»
(АО «ВНИИСТ»)

ОКП 576431

УДК 699.96
Группа Ж-15

УТВЕРЖДАЮ
Вице-Президент АО «ВНИИСТ»
Красулин И. Д.
«02» августа 1999 г.

ТЕПЛОГИДРОИЗОЛИРОВАННЫЕ ТРУБЫ С ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА

Технические условия

ТУ 576431-006-01297858-99

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ОАО «МЕТХИМТЕКС»
Р.М.Булатов
«___» _____ 1999г.

РАЗРАБОТАНО
Директор ЦТНП
АО «ВНИИСТ»
В.Б.Ковалевский

Ст. научный сотрудник
АО «ВНИИСТ»
И.В.Газуко

Москва, 1999 г.

Настоящие Технические условия распространяются на теплогидроизолированные трубы с тепловой изоляцией из пенополиуретана и с защитным гидроизоляционным покрытием в виде полиэтиленовой оболочки или металлической окожушки. Теплогидроизолированные трубы предназначены для строительства трубопроводов тепловых сетей подземной и надземной прокладки, транспортирующих теплоноситель с температурой до 150 град.С.

Теплогидроизолированные трубы изготавливаются в цехе теплоизоляции труб ОАО «МЕТХИМТЭК».

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. 1. Теплогидроизолированные трубы должны отвечать требованиям настоящих Технических условий и изготавливаться в соответствии с технологическим регламентом на производство теплогидроизолированных труб диаметром 57-325 мм, утвержденным в установленном порядке.

1. 2. Теплоизоляционное покрытие должно обеспечивать необходимые условия эксплуатации трубопровода по нормируемым параметрам,а защитные покрытия, составляющие конструкцию теплогидроизолированных труб, должны препятствовать проникновению влаги в теплоизоляционное покрытие, нарушению его целостности и защищать металлические трубы от коррозии.

1. 3. Теплогидроизолированные трубы изготавливают в виде конструкции «труба в трубе», в которой в качестве теплоизоляции используют монолитный пенополиуретан, а в качестве гидроизоляционного покрытия - полиэтиленовую оболочку или металлический кожух в виде спирально-замковой трубы. Антикоррозионное покрытие в данной конструкции отсутствует, но может быть нанесено в соответствии с заданным проектом.

1. 4. Теплогидроизолированные трубы могут быть изготовлены как с проводниками-индикаторами системы оперативного дистанционного контроля состояния теплоизоляции из ППУ во время эксплуатации тепловых сетей, так и без них.

1. 5. Строительно-монтажные работы с теплоизолированными пенополиуретаном трубами можно проводить при температуре воздуха до минус 20 град. С, а в металлическом кожухе - до минус 30 град. С.

1. 6. Основные параметры и размеры.

1. 6. 1. Основные размеры теплогидроизолированных труб должны соответствовать значениям, указанным в таблицах 1 и 2 и на рисунках 1 и 2.

1. 6. 2. Длина труб - от 6 до 12 м.

1. 6. 3. Предельные отклонения труб по длине, диаметру и толщине стенки должны отвечать требованиям соответствующих ТУ или ГОСТ на трубы.

1. 6. 4. Тепло- и гидроизоляционное покрытия должны быть нанесены на всю длину трубы за исключением концевых участков, равных 150 мм.

Допускается изменение длины свободных от изоляции концов труб в соответствии с требованиями выполнения сварочно-монтажных работ.

1. 6. 5. Толщина теплоизоляционного пенополиуретанового покрытия определяется проектом с учетом положений СНиП 2.04.14-88 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» [1], должна находиться в пределах 30 - 60 мм в зависимости от диаметра защищаемой трубы и может быть выбрана из таблицы 1. Допускается увеличение толщины теплоизоляционного слоя при наличии проектных обоснований.

1. 6. 6. Допускаемые отклонения наружного диаметра труб с теплоизоляционным покрытием не должны превышать +5 мм.

Таблица 1

Основные размеры теплогидроизолированных труб с оболочкой из полиэтилена:*

Условный проход, Ду	Наружный диаметр стальных труб Дн, мм	Мин. толщина стенки стальных труб, S, мм	Наружный диаметр полиэтиленовых оболочек, Дпт, мм	Толщина полиэтиленовой оболочки, Sпт, мм	Толщина теплоизоляционного слоя, Sт, мм	Диаметр стальной трубы с теплоизоляцией, Дт, мм
1	2	3	4	5	6	7
30	32	3, 0	110	2, 5	36, 5	105, 0
50	57	3, 0	125	2, 5	31, 5	120, 0
			140	3, 0	38, 5	134, 0
70	76	3, 0	160	3, 0	39, 0	154, 0
80	89	3, 0	160	3, 0	32, 5	154, 0
			180	3, 0	42, 5	174, 0
100	108	3, 5	200	3, 2	42, 8	193, 6
125	133	3, 5	225	3, 5	42, 5	218, 0
150	159	4, 5	250	3, 9	41, 6	242, 2
200	219	5, 0	315	4, 9	43, 1	305, 2
250	273	5, 0	355	5, 6	35, 4	343, 8
			400	6, 3	57, 2	387, 4
300	325	6, 0	400	6, 3	31, 2	387, 4
			450	7, 0	55, 5	436, 0

*Диаметр полиэтиленовой оболочки и, соответственно, толщина теплоизоляции могут отличаться от указанных в таблице в случае изготовления теплогидроизолированных труб по специальным проектам.

1. 6 7. Поверхности торцов тепло- и гидроизоляционного слоев должны быть ровными и перпендикулярны к оси трубы.

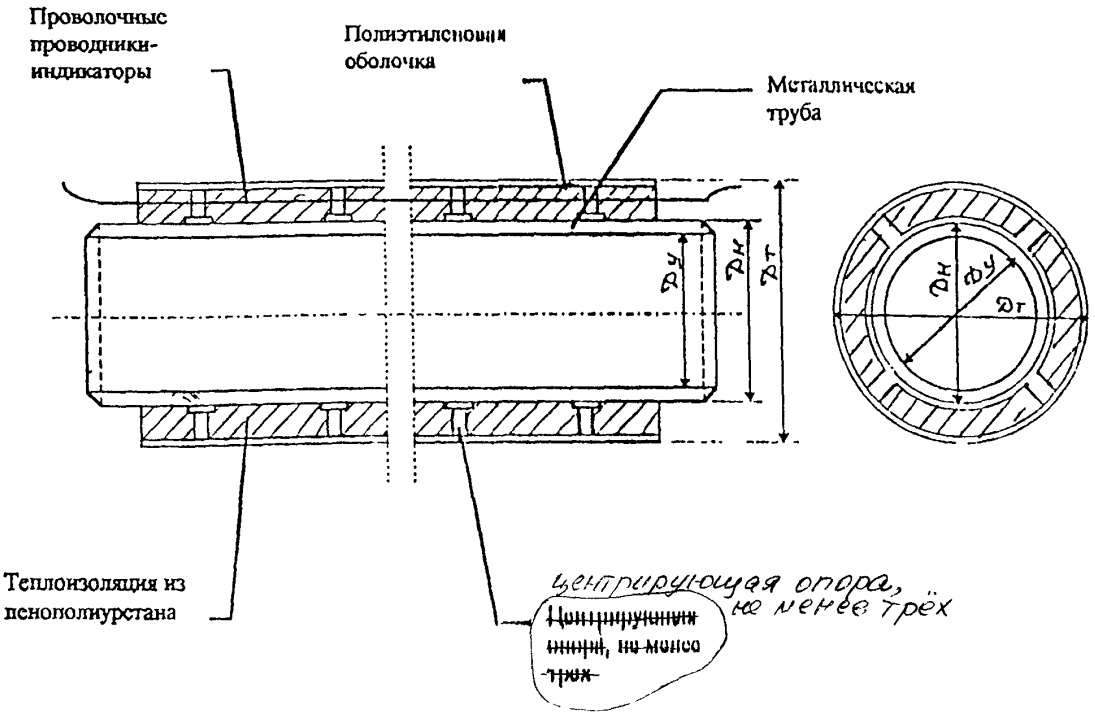
1. 6 8. Поверхность теплоизоляционного слоя в торцах должна быть защищена от попадания влаги гидроизоляционным материалом.

1. 6 9. Длина полиэтиленовых оболочек и наружного металлического покрытия должна равняться длине теплоизоляционного слоя. Предельные отклонения размеров полиэтиленовых оболочек по диаметру и толщине стенки должны отвечать требованиям соответствующих стандартов.

1. 7. Характеристики (свойства) исходных материалов и готового изделия.

1. 7. 1. Для теплогидроизоляции используют трубы стальные сварные для магистральных газонефтепроводов по ГОСТ 20295-85 [2], трубы стальные бесшовные горячедеформированные по ГОСТ 8731-78 [3], трубы стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 [4] и ГОСТ 10705-80 [5].

Рисунок 1. Труба с теплоизоляцией из пенополиурстана в полиэтиленовой оболочке



Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

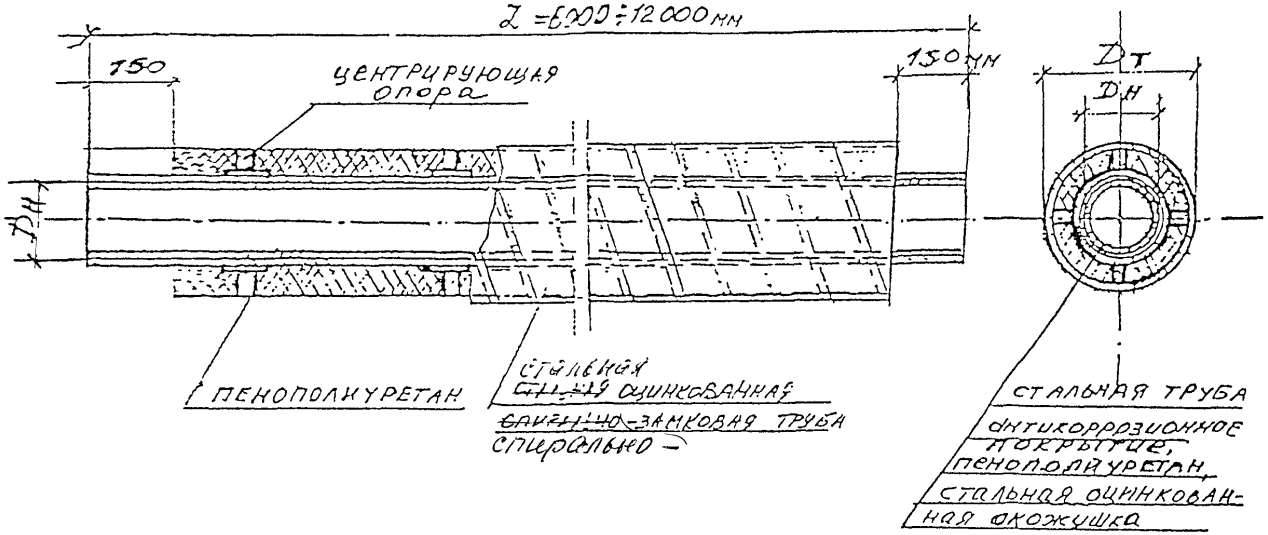


Рис. 2. Труба с теплоизоляцией из пенополиуретана в металлической оболочке

1.7.2. Металлические трубы, используемые для изготовления теплогидроизолированных труб, должны отвечать требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды, ПБ-03-75-94»[8].

1. 7.3. На поверхности труб не должно быть трещин, плен, рванин, закатов. Допускаются некоторые следы от ударов, мелкие вмятины, риски, тонкий слой окалины, следы от зачистки дефектов и мелкие плены, если только они не вызывают уменьшения толщины стенки, выводя её за пределы минусовых допусков.

1 .7. 4. Поверхность трубы следует очистить от таких загрязнений как масла, жир, пыль, поверхность не должна быть влажной. После механической очистки состояние стальной поверхности должно соответствовать степени очистки B St 2 или C St 2 согласно шведскому стандарту SIS 05 59 00 [9]или степени 3 по ГОСТ 9. 402-80 [10]

1. 7.5. Для изготовления теплоизоляционного слоя используют бесфреоновые озононеразрушающие пенополиуретаны заливочного типа: отечественный ППУ-345 (ТУ 6-55-221-1248-92) [11], или импортные, например, Эластопор SH 4103/oA или Эластопор VPH 213/46 фирмы «Эластогран», Германия, Воракор CG-610, Воракор CG-615 фирмы Dow Plastics, США. Допускается использование других марок пенополиуретанов, близких по свойствам, в том числе и импортных.

1. 7.6. Физико-механические свойства пенополиуретанов в конструкциях должны соответствовать показателям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Свойства пенополиуретанов

№№	Наименование показателя	Значения показателя
1.	Внешний вид	мелкоячеистый материал от желтого до темно -коричневого цвета
2.	Кажущаяся плотность в ядре, кг/куб.м, не менее	60,0
3.	Разрушающее напряжение при сжатии, кПа (кгс/кв.см),	не менее 300 (3,0)
4.	Температура применения, град.С	150
5.	Коэффициент теплопроводности при 20 град.С, Вт/м.К	не более 0,035
6.	Объемная доля закрытых пор, %	не менее 85
7.	Водопоглощение за 24 час.,куб.см/кв.м	не более 200

1. 7. 7. Исходные компоненты для приготовления пенополиуретана и их соотношения должны отвечать требованиям соответствующих ТУ или ОСТ.

1. 7. 8. В качестве защитного (гидроизоляционного) покрытия используют полиэтиленовые оболочки или спирально-замковые трубы из оцинкованной стали.

1. 7. 9. Полимерные оболочки изготавливают из полиэтилена низкого давления (ГОСТ 16338-85) [12] марок 203-03 первого и высшего сортов и по ТУ 6-05-1870-84 [13] марки 273-71 высшего и первого сортов; из полиэтилена высокого давления термосветостабилизированного марки 153-10К (ГОСТ 16336-77)[14].

1. 7. 10. Материал полиэтиленовых оболочек должен соответствовать нормам, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Физико-механические свойства полиэтиленовых оболочек

Материал оболочек	Номинальная толщина стенки , мм	Предел текучести при растяжении, МПа		Относительное удлинение при разрыве, %		Ударная прочность, Дж.
		средн	мин.	средн	мин.	
Оболочки из полиэтилена низкого давления	До 2,5	20,6	19,6	350	260	не менее 5,0
то же	От 2,7 до 5,1	20,6	19,6	260	210	то же
то же	5,2 и более	20,6	20,0	210	200	то же
Оболочки из полиэтилена высокого давления	Все толщины	9,8	9,3	300	250	не менее 5,0

1. 7. 11. Поверхность полиэтиленовых оболочек должна быть ровной и гладкой. Допускаются незначительные следы от формующего и калибрующего инструмента на наружной поверхности трубы, а также углубления от маркирующего устройства глубиной не более 0,5 мм. На поверхности и по торцу не допускаются трещины, пузыри, раковины и любые посторонние включения, видимые без применения увеличительных приборов, следы холодных спаев и разложения материала. Концы оболочек должны быть отрезаны без заусенцев перпендикулярно оси трубы. Цвет - черный.

1. 7. 12. Спирально-замковые трубы для защитного наружного покрытия теплоизоляционного слоя изготавливают по ТУ 36-736-93 [15]. Для изготовления используют оцинкованную стальную ленту, отвечающую требованиям ГОСТ 14918-80 [16].

1. 7. 13. Характеристики спирально-замковых труб приведены в таблице 4.

Таблица 4

Основные характеристики спирально-замковых труб

Диаметр трубы, мм	Толщина оцинкованной стали, мм	Масса 1 пог. м., кг
100	0,5	1,5
125	0,5	1,89
160	0,5	2,43
200	0,5	3,06
250	0,6	4,22
315	0,6	5,29
355	0,6	5,98
400	0,6	6,73
450	0,6	7,53

1.7.14. В качестве проводников-индикаторов, закладываемых в пенополиуретановую теплоизоляцию, могут использоваться два медных неизолированных провода или никелево-хромовый провод, покрытый тефлоновой перфорированной изоляцией, и возвратный провод из меди с водонепроницаемой изоляцией.

Применение той или иной пары проводов зависит от принятой системы контроля (Брандес, Логстор-Рор, системы МосФлоулайн и др.).

Провода располагают на одинаковом расстоянии от поверхности металлической трубы в положении «3» и «9 часов» и закрепляют их на заглушках.

1. 7. 15. Для консервации концов труб и торцов теплоизоляции применяют лак БТ-577, свойства которого должны отвечать требованиям ГОСТ 5631-79* [17].

1 .8. Маркировка

1. 8. 1. Теплоизолированные трубы, принятые ОТК предприятия, должны иметь маркировку согласно ГОСТ 25880-83 [18].

1 .8.2. Маркировку наносят яркой несмывающейся краской или другим способом, обеспечивающим её сохранность в процессе хранения и транспортировки.

1. 8. 3. Маркировка должна быть четкой, выполнена по трафарету с высотой букв (цифр) не менее 10 мм по ГОСТ 2.304-81 [19].

1. 8. 4. Каждый комплект труб должен сопровождаться паспортом и этикеткой, в которых предприятие-изготовитель должен указать: наименование предприятия-изготовителя и его товарный знак, наименование продукции, номер партии и дату изготовления.

1.9. Упаковка, транспортирование и хранение.

1.9.1. Теплоизолированные трубы транспортируют железнодорожным или автотранспортом. В качестве амортизатора между трубами с целью исключения повреждения покрытия используют поролон или резину.

1.9.2. Теплоизолированные трубы должны храниться на ровных площадках.

1.9.3. Складирование теплоизолированных труб производят штабелями высотой не более 2 м. Для предотвращения раскатывания труб при штабелировании должны быть установлены боковые опоры. В штабеле должны быть уложены теплоизолированные трубы одного типоразмера.

1.9.4. При складировании теплоизолированные трубы могут подвергаться воздействию атмосферной среды при температурах в пределах от -60 до +60 град. С в течение одного года при наличии консервационного покрытия на концевых участках труб и на торцах теплоизоляции.

1.9.5. Транспортировку теплоизолированных труб, погрузочно-разгрузочные работы допускается проводить в интервале температур, указанных для проведения строительно-монтажных работ (до -20 град. С).

1.9.6. Для погрузки и разгрузки теплоизолированных труб рекомендуется использовать специальные траверсы и мягкие полотенца. Не допускается проведение погрузочно-разгрузочных работ с использованием удавок, цепей, канатов и других грузозахватных устройств, вызывающих повреждение изоляции.

1.9.7. Строго запрещается сбрасывание, соударение труб, волочение их по земле.

1.9.8. Перевозка теплоизолированных труб может осуществляться на автомобильном, железнодорожном и водном транспорте в соответствии с «Правилами перевозки грузов в прямом, смешанном железнодорожно-водном сообщении», М., «Транспорт», 1985 г., «Правилами перевозки грузов», ч.1, М., «Транспорт», 1979 г., «Правилами перевозки грузов автомобильным транспортом», М., «Транспорт», 1984 г.

1.9.9. При погрузочно-разгрузочных работах, перевозке и монтаже поверхность теплоизолированных труб следует предохранять от механических повреждений.

2. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

2. 1. Теплоизолированные трубы должны быть приняты ОТК предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями настоящих Технических условий.

2. 2 Трубы принимаются партиями. Партией считается количество труб одного типоразмера, изготовленных из одной марки сырья на определенной технологической линии, сопровождаемых одним документом о качестве. Размер партии должен быть: для труб диаметром до 160 мм - не более 5000 м, для труб диаметром более 160 мм - не более 2000 м.

2. 3. Внешний вид наружного покрытия, размеры труб, основные физико-механические характеристики пенополиуретана и полиэтиленового покрытия определяют на каждой партии, при этом от партии отбирают пять единиц продукции методом случайной выборки.

2. 4. При соответствии результатов определения свойств каждого изделия предъявляемым требованиям партия считается принятой. При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному показателю проводят повторный контроль на удвоенном количестве проб, взятых из той же партии. Результаты повторного испытания являются окончательными.

2. 5. Проверка качества отобранных образцов включает, кроме указанных в п. 2.3., следующие показатели. Для пенополиуретана: кажущуюся плотность, прочность при сжатии и изгибе, водопоглощение; для полиэтиленового покрытия: относительное удлинение при разрыве, предел текучести при растяжении.

2. 6. При изменении параметров технологического процесса, при применении новых материалов или их составляющих и при изменении их соотношения проводят периодические испытания по тем же параметрам, что и в п.п. 2.3. и 2. 5.

2. 7. Результаты приемо-сдаточных и периодических испытаний заносят в журнал технического контроля предприятия.

3 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

3. 1. Контроль внешнего вида и размеров теплоизолированных труб проводят путем визуального осмотра и испытаний согласно ГОСТ 17177-87 [20].

3. 2. Длина неизолированных концов труб, перпендикулярность торцов пенополиуретанового слоя определяют по ГОСТ 17177-87.

3. 3. Для определения свойств пенополиуретана образцы вырезают не ранее, чем через 1 сутки после изготовления.

3. 4. Плотность и водопоглощение теплоизоляционного слоя определяют по ГОСТ 17177-87 и 20869-75 [21].

3.5. Разрушающее напряжение при сжатии и статическом изгибе определяют по ГОСТ 17177-87.

3.6. Предел текучести при растяжении и относительное удлинение при разрыве полиэтилена определяют по ГОСТ 11262-80 [22] на пяти образцах. Толщина образца-лопатки должна быть равна толщине стенки трубы. Образцы-лопатки вырубают из отрезков труб штампом так, чтобы ось образца-лопатки была параллельна образующей трубы. Испытания проводят при скорости перемещения захватов разрывной машины 50 мм/мин. для образцов труб из полиэтилена низкого давления и 100 мм/мин. для образцов труб из полиэтилена высокого давления.

4 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

4. 1. При работе по нанесению тепловой изоляции необходимо соблюдать все указания по технике безопасности, изложенные в технических условиях на соответствующий материал и технологической инструкции на производство.

4. 2. Основные требования к безопасности технологических процессов, хранению и транспортированию химических веществ должны соответствовать ГОСТ 12.3.008-75 [23].

4. 3. При выполнении работ с теплогидроизолированными трубами необходимо соблюдать требования безопасности согласно СНиП III-4-80 [24], ГОСТ 12.3.016-87 [24], ГОСТ 12.3.038-85 ССБТ [26].

4. 4. Не допускается воздействие огня в виде открытого пламени или искр, а также воздействие высоких температур на теплоизоляционное покрытие по длине трубы и в торцевых сечениях.

5. ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА

5. 1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества теплоизоляции теплогидроизолированных труб требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий хранения и транспортирования.

5. 2. Гарантийный срок безаварийной работы теплоизоляции теплогидроизолированных труб не менее 30 лет при условии соблюдения правил эксплуатации.

Гарантийный срок исчисляется с момента изготовления теплогидроизолированных труб.