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

ОКП 576431

УДК 699.96
Группа Ж-15

УТВЕРЖДАЮ
Вице-Президент
АО "ВНИИСТ"
_____Г.С.Гаспарянц
_____1999 г.

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ С ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА

Технические условия

ТУ 5764-011-01297858-99

СОГЛАСОВАНО

Первый Вице-президент
ЗАО «Стройтрансгаз»
_____А.С.Горелов
«__» _____1999 г.

РАЗРАБОТАНО

Директор ЦТНП АО «ВНИИСТ»
_____В.Б.Ковалевский

Ст.научный сотрудник ЦТНП
_____И.В.Газуко

г. Москва, 1999 г.

gost.e-ecolog.ru

Федеральный
горный и промышленный
надзор России
(Госгортехнадзор России)
107066 г, Москва, Б-66
ул. Лукьянова, 4, корп. 8
Телефон: 263-97-75, факс: 261-60-43

14.03.2000 № 10-03/180

На Ваш № 141/ЦТНП от 01.03.2000 г.

Директору Центра теплоизоляции и неорганических Покрытий АО «ВНИИСТ»

Ковалевскому В.Б.

Госгортехнадзор России рассмотрел, представленные Вами Технические Условия на «Трубы стальные с теплоизоляцией из пенополиуретана» (ТУ 5764-011-01297858-99), и согласовывает их.

Начальник управления по надзору в нефтяной и газовой промышленности **Ю.А. Дадонов**

Настоящие Технические условия распространяются на двухтрубные стальные секции длиной от 21 до 24 м и диаметром 219, 325 и 426 мм, теплоизолированные монолитным пенополиуретановым покрытием, защищенным гидроизоляцией на основе термоусаживающихся полимерных лент (далее по тексту - теплоизолированные трубные секции).

Теплоизолированные трубные секции предназначены для строительства подземного газопровода, прокладываемого в вечномерзлом грунте и транспортирующего продукт с положительной температурой.

Теплоизолированные двухтрубные секции изготавливают в цехе теплоизоляции на базе АО «Стройтрансгаз» Заполярного ГНКМ.

Примеры условного обозначения:

- двухтрубная секция теплоизолированная с наружным диаметром стальной трубы 325 мм, толщиной стенки 16 мм, длиной 24 м с теплоизоляционным слоем из пенополиуретана толщиной 60 мм:

ТТС 325 х 16 х 24000-ППУ60 - ТУ 5764-012-01297858-99

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

изм.	лист	№ докум.	подп.	дата	ТУ 5764-011-01297858-99		
Разраб.		Газуко			Трубы стальные с теплоизоляцией из пенополиуретана	Лит.	Масса	Масштаб
Пров.		Ковалевский						
Т. контр.						Лист 2	Листов 17	
Нач. бюро					Технические условия	ВНИИСТ		
Н. контр.								
Утв.								

Формат А4

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Теплоизолированные трубные секции должны отвечать требованиям настоящих Технических условий и изготавливаться в соответствии с Технологическим регламентом на производство теплоизолированных двухтрубных секций диаметром 219 - 426 мм, утвержденным в установленном порядке.

1.2. Теплоизоляционное покрытие включает антикоррозионный, теплоизоляционный и гидроизоляционный (защитный) слои.

В качестве антикоррозионного покрытия для труб используют противокоррозионный окрасочный состав ВД-КЧ- 1ФА (ТУ 2316-001-34895698-96). Для теплоизоляционной защиты используют озонобезопасный жесткий пенополиуретан заливочных марок, а для гидроизоляционной защиты применяют термоусаживающиеся полимерные ленты для подземной прокладки или металлические листы из алюминия или оцинкованной стали при надземной прокладке.

1.3. Теплоизоляционное покрытие должно обеспечивать необходимый температурный режим работы трубопровода, защищать мерзлый грунт от протаивания и металлические трубы - от коррозии.

1.4 Теплоизоляционное покрытие должно наноситься в условиях базы или цеха, быть долговечным, прочным и герметичным. Теплоизоляционный слой должен являться конструктивным элементом трубопровода и работать во взаимодействии с ним без ремонта в течение всего расчетного срока эксплуатации.

1.5. Строительно-монтажные работы с теплоизолированными трубами можно проводить при температурах окружающей среды от 40 до +60 град. С.

1.6. Основные параметры и размеры

1.6.1. Основные размеры теплоизолированных трубных секций должны соответствовать значениям, указанным в таблице 1 и на рисунке.

1.6.2 Длина теплоизолированных трубных секций - 21 - 24 м.

1.6.3. Теплоизоляционное покрытие наносится на всю длину трубной секции за исключением концевых участков на расстоянии 150 мм, антикоррозионное - на всю длину секции.

1.6.4. Толщина антикоррозионного слоя 100 - 120 мкм, теплоизо

ляционного - 60 -100 мм, толщина гидроизоляции 2,5 - 3,5 мм.

1.6.5. Допускаемые отклонения размеров наружного диаметра труб с теплоизоляционным покрытием не должны превышать +5 мм.

Таблица 1

Основные размеры теплоизолированных трубных секций

Условный проход Ду, мм	Наружный диаметр трубы Дн, мм	Толщина теплоизоляционного слоя δ, мм *	Длина теплоизолированной трубной секции, м
200	219	60 60 100 100	max 24 min 21 max 24 min 21
300	325	60 60 100 100	max 24 min 21 max 24 min 21
400	426	60 60 100 100	max 24 min 21 max 24 min 21

1.6.6. Поверхности торцов теплоизоляционного слоя должны быть перпендикулярны к оси трубы, иметь ровную поверхность и быть защищены гидроизоляционным покрытием.

1.6.7. На поверхности теплоизоляционного слоя труб не допускается наличие каверн, выпуклостей и др. дефектов диаметром более 10 мм и глубиной (высотой) более 10 мм.

Допускается наличие царапин, наплывов, не нарушающих сплошность и защитные свойства покрытия.

1.6.8 Внутренний диаметр деталей заделки стыка (скорлуп, отводов и др.) должен соответствовать наружному диаметру теплоизолированной трубной секции.

1.6.9. Допускается ремонт дефектов теплоизоляционного и гидроизоляционного слоев. Количество дефектов на трубе не должно превышать пяти при суммарной площади отремонтированных мест не более 5% от площади поверхности трубы. Качество отремонтирован-

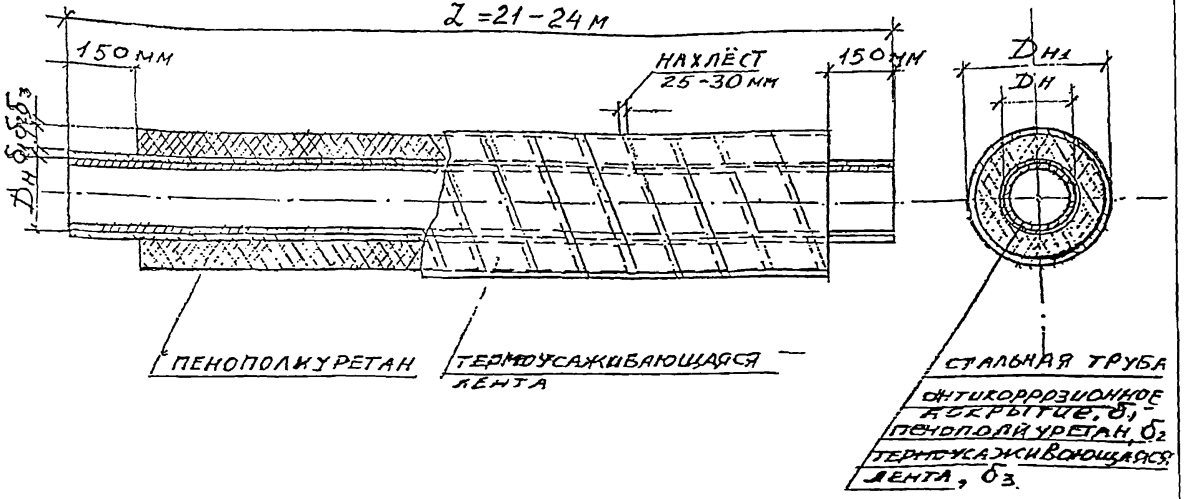


Рис. ТЕПЛОИЗОЛИРОВАННАЯ ДВУХТРУБНАЯ СЕКЦИЯ

ного покрытия не должно уступать по своим свойствам основному покрытию. Для ремонта используются те же самые материалы, что и для основного покрытия.

1.7. Характеристики (свойства)

1.7.1. Для теплогидроизоляции используют стальные трубы, изготовленные по ГОСТ 8731-74 /1/ и ГОСТ 8732-78 /2/, а также трубы из морозостойкой стали, изготовленных по ТУ, утвержденных в установленном порядке.

1.7.2. На поверхности стальных 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.

1.7.3. Поверхность трубы должна быть очищена от таких загрязнений как масло, 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 /3 / или степени 3 по ГОСТ 9.402-80 / 4 /.

1.7.4. Для антикоррозионной защиты используют:

-противокоррозионный окрасочный состав ВД-КЧ-1ФА (ТУ 2316-001-34895698-96)/5/.

1.7.5. Состав ВД-КЧ-1ФА представляет собой водную дисперсию, включающую кислые соли ортофосфорной кислоты, наполнители, пигменты, полимеры и специальные добавки. Материал пожаро- и взрывобезопасен. Может наноситься на поверхность трубы любым способом: напылением, окунанием, кистью, валиком.

1.7.6. Для изготовления теплоизоляционного слоя труб применяют озонобезопасные рецептуры пенополиуретаны: ППУ-345 (ТУ 6-55-221-1436-96)/6/ или Изолан 345 (ТУ 2226-221-10480596-96)/7/. Допускается использовать близкие по свойствам бесфреоновые заливочные пенополиуретаны отечественного или импортного производств, свойства которых соответствуют требованиям таблицы 2.

1.7.7. Физико-механические и теплофизические свойства пенополиуретанов в конструкциях должны соответствовать показателям, приведенным в таблице 2.

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

Таблица 2

Свойства пенополиуретанов

N пп	Наименование показателя	Значение показателя	
		ППУ-345	Изолан-345
1.	Кажущаяся плотность, кг/м³ -в своб.вспенив, не менее - в изделии, не менее	35-45 60-80	35-45 70-100
2.	Разрушающее напряжение при сжатии, кПа - (кг/см²), не менее	400 (4,0)	500 (5,0)
3.	Разрушающее напряжение при изгибе, кПа (кг/кв.см), не менее	600 (6,0)	1000 (10,0)
4.	Теплопроводность при 20°С, Вт/мК; не более	0,035	0,035
5.	Объемная доля закрытых пор, %, не менее	88	88
6.	Водопоглощение за 24 часа, куб.м/кв.см., не более	200	200
7.	Технологическая проба - время старта, с - время гелеобр., с	20-40 110-180	40-60 180-240

1.7.9. В качестве защитного (гидроизоляционного) наружного покрытия используют термоусаживающиеся полимерные ленты:

- ленту защитную термоусаживающуюся "ТЕРМА" (ТУ 2245-00144271562-97/8/;
- ленту термоусаживающуюся двухслойную радиационно-модифицированную "ДОНРАД" (ТУ 2245-004-46541379-97)/9/;
- ленту термоусаживающуюся ЛТА-С (ТУ РБ 03230835.005-98) /10/.

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

Допускается применение других марок отечественных либо импортных лент, например, «Рейклад-60» (Дания), не уступающих по свойствам указанным выше.

1.7.10. Основные физико-механические свойства термоусаживающихся лент должны отвечать требованиям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Основные физико-механические свойства термоусаживающихся лент

N пп	Наименование показателя	Значение показателя
1.	Толщина ленты, мм, не менее	1,8
2.	Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	200
3.	Прочность при растяжении, МПа, не менее	10,0
4.	Ударная прочность в интервале температур эксплуатации и монтажа, Дж/мм толщины	4,5
5.	Величина межслойной адгезии в нахлесте, кН/м, не менее	3

1.7.11. Защитное покрытие на основе термоусаживающейся полимерной ленты после нанесения на трубу и термообработки должно иметь однородную (кроме зоны нахлеста) поверхность без пропусков, морщин, гофр, вздутий, складок.

1.7.12. Для трубопроводов надземной прокладки в качестве защитного покрытия теплоизоляции из ППУ следует применять металлические листы из алюминия или оцинкованной стали толщиной 0,8 мм.

1.7.13. Применяемый для консервации концов труб и торцов теплоизоляции защитный лак БТ-577 должен соответствовать требованиям ГОСТ 5631-79* /11/. Допускается использование других гидроизоляционных материалов, например, мастику битумно-резиновую изоляционную по ГОСТ 15836-79/12/.

1.8. Маркировка

1.8.1. Теплогидроизолированные трубы, принятые ОТК предприятия, должны иметь маркировку согласно ГОСТ 25880-83 /13/.

1.8.2. Маркировку наносят на внешнем покрытии трубы краской контрастного цвета по ГОСТ 10503-71 /14/ или грунтовкой ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 /15/. Маркировка должна быть четкой, выполнена по трафарету с высотой букв (цифр) не менее 10 мм по ГОСТ 2.304-81 /16/.

1.8.3. Каждая трубная секция должна сопровождаться паспортом и этикеткой, в которых предприятие-изготовитель должен указать:

- наименование предприятия-изготовителя и его товарный знак;
- наименование продукции;
- номер партии;
- количество продукции в упаковочном месте;
- обозначение нормативно-технической документации на продукцию.

1.9. Упаковка, транспортирование и хранение

1.9.1. Теплоизолированные трубные секции транспортируют автомобильным транспортом. В качестве амортизаторов 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 трубных секций осуществляют на специальной выровненной площадке. Трубные секции укладывают штабелями высотой не более 2 м. Для предотвращения раскатывания труб устанавливают боковые опоры. В штабеле должны быть уложены 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, но не ниже минус 30 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 исполь-

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

2. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

2.1. Теплоизолированные трубных секций должны быть приняты ОТК предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями настоящих ТУ.

2.2. Проверка соответствия теплоизолированных трубных секций требованиям ТУ осуществляется посредством приемо-сдаточных испытаний, а также периодического и текущего контроля.

2.3. Теплогидроизолированные трубы принимаются партиями. Объем партии устанавливается в объеме выпуска труб одного типоразмера (вида) за одну смену.

2.4. При проведении приемо-сдаточных испытаний приемку партии труб осуществляют по следующим показателям:

- внешний вид покрытия (качество поверхности трубы и заделки торцов);
- толщина теплоизоляции.

2.5. Периодические испытания проводят один раз в квартал, а также при изменении параметров технологического производства, применении новых материалов или их составляющих и при изменении их соотношения в композиции.

2.6. Отбор теплоизолированных трубных секций производится из разных мест с участка хранения готовой продукции в количестве не менее 3 шт.

2.7. Проверка качества отобранных изделий при периодическом контроле включает визуальную оценку внешнего вида, а также показателей:

- кажущейся плотности, прочности при сжатии;
- водопоглощения материала теплоизоляционного слоя;
- толщины, прочности и относительного удлинения при разрыве

гидроизоляционного покрытия;

- адгезии в нахлесте наружного гидроизоляционного покрытия.

2.8. При соответствии результатов определения свойств каждого изделия предъявляемым требованиям партия считается принятой.

2.9. При неудовлетворительных результатах испытаний хотя бы по одному из показателей проводят повторные испытания по этому показателю на удвоенном количестве изделий. Результаты повторных испытаний принимаются за окончательные.

2.10. Результаты приемо-сдаточных и периодических испытаний заносятся 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 17177-94 /17/.

3.2. Для определения свойств элементов покрытия образцы вырезают не ранее, чем через 1 сутки после изготовления.

3.3. Длина неизолированных концов труб, перпендикулярность торцов пенополиуретанового слоя определяют по ГОСТ 17177-94.

3.4. Измерение толщины теплоизоляционного слоя производят в разных местах по длине теплоизоляции в соответствии с ГОСТ 17177-94 штангенциркулем по ГОСТ 166-80 /18/ или толщиномером по ГОСТ 11358-74 /19/.

3.5. Плотность и водопоглощение теплоизоляционного слоя определяют по ГОСТ 17177-94 или 20869-75 /20/.

3.6. Разрушающее напряжение при сжатии определяют по ГОСТ 17177-94.

3.7. Теплопроводность материала теплоизоляционного слоя определяют по ГОСТ 7076-87 /21/.

3.8. Разрывную прочность и относительное удлинение при разрыве полимерных лент определяют по ГОСТ 11262-80 /22/ со скоростью растяжения 100 мм/мин. Образцы в виде лопаток вырубают спе-

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

циальным ножом с длиной рабочей части 20 мм и шириной 5 мм.

3.9. Адгезию в нахлесте определяют по ГОСТ 411-77 /23/ по методу В. Образец вырезают из зоны нахлеста в долевом направлении шириной 25 мм, длиной 120-130 мм. Нижний слой служит подложкой и его длину уменьшают до 50 - 70 мм. Для фиксации угла отслаивания (180 град.) вырезанный образец накладывают на металлическую пластину со стороны подложки и закрепляют ее в зажиме вместе с подложкой.

Адгезию в нахлесте можно определять и ручным адгезиметром непосредственно на трубе.

3.10. Ударную прочность защитного покрытия на основе полимерных лент на слое пенополиуретана толщиной не менее 2,5 см определяют по ГОСТ 4765-73 /24/. Геометрические размеры поверхности образца для испытаний 50х50 мм.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При работе по нанесению противокоррозионного покрытия и 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 /25/.

4.3. При выполнении работ с теплоизолированными трубными секциями необходимо соблюдать требования безопасности согласно СНиП Ш-4-80 /26/, ГОСТ 12.3.016-87 ССБТ /27/, ГОСТ 12.3.038-85 ССБТ /28/, ПБ-03-75-94 /29/.

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

5. ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА

5.1. Предприятие-изготовитель гарантирует качество тепло- и гидроизоляции теплоизолированных трубных секций требованиям настоящих Технических условий при соблюдении условий хранения и

транспортирования труб.

5.2. Гарантийный срок безаварийной работы теплоизолированных трубных секций не менее 30 лет при условии соблюдения правил эксплуатации и монтажа.

Гарантийный срок исчисляется с момента изготовления теплоизолированных трубных секций.

Приложение 1

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

1. ГОСТ 8731-74*. Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические условия.

2. ГОСТ 8732-78. Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент.

3. Шведский стандарт SIS 05 59 00.Степень исходной ржавости стальных поверхностей и степени тщательности их предварительной обработки перед предохраняющей от ржавчины покраски.

4. ГОСТ 9.402-80. Покрытия лакокрасочные.Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием.

5. ТУ 2316-001-34895698-96. Краска защитно-декоративная ВД-КЧ-1Ф.Технические условия.

6. ТУ 6-55-221-1436-96. Пенополиуретан ППУ-345.Технические условия.

7. ТУ 2226-221-10480596-96. Пенополиуретан «Изолан-345». Технические условия.

8. ТУ 2245-001-44271562-97. Лента защитная термоусаживающаяся "ТЕРМА". Технические условия.

9. ТУ 2245-004-46541379-97. Лента термоусаживающаяся двухслойная радиационно-модифицированная "ДОНРАД". Технические условия.

10. ТУ РБ 03230835.005-98. Лента термоусаживающаяся ЛТА-С. Технические условия.

11. ГОСТ 5631-79*. Лак БТ-577. Технические условия.

12. ГОСТ 15836-79. Мастика битумно-резиновая изоляционная.

13. ГОСТ 25880-83. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.

14. ГОСТ 10503-71. Краски масляные и алкидные, готовые к применению. Технические условия.

15. ГОСТ 25129-82. Грунтовка ГФ-021. Технические условия.

16. ГОСТ 2.304-81. ЕСКД. Шрифты чертёжные.

17. ГОСТ 17177-94. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы контроля.

18. ГОСТ 166-80. Штангенциркули. Технические условия.

19. ГОСТ 11358-74*. Толщиномеры индикаторные с ценой деления 0,01 и 0,1. Технические условия:

20. ГОСТ 20869-75. Пластмассы ячеистые жесткие. Метод опре-

деления водопоглощения.

21. ГОСТ 7076-87. Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности.

22. ГОСТ 11262-80. Пластмассы. Метод испытания на растяжение.

23. ГОСТ 411-77. Резина и клей. Метод определения прочности связи с металлом при отслаивании.

24. ГОСТ 4765-73. Материалы лакокрасочные. Метод определения прочности плёнок при ударе.

25. ГОСТ 12.3.008-75. ССБТ. Производство покрытий металлических и неметаллических. Общие требования безопасности.

26. СНиП Ш-4-80. Техника безопасности в строительстве.

27. ГОСТ 12.3.016-87. ССБТ. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности.

28. ГОСТ 12.3.038-85. ССБТ. Строительство. Работы по тепловой изоляции оборудования и трубопроводов.

29. ПБ-03-75-94. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов и горячей воды.

КАТАЛОЖНЫЙ ЛИСТ ПРОДУКЦИИ

Код ЦСМ	01		Группа КГС(ОКС)	02		Регистрационный номер	03	

Код ОКП	11	
Наименование и обозначение продукции	12	
Обозначение государственного стандарта	13	
Обозначение нормативного или технического документа	14	
Наименование нормативного или технического документа	15	
Код предприяия-изготовителя по ОКПО и штриховой код	16	
Наименование предприятия-изготовителя	17	
Адрес предприятия-изготовителя (индекс; город; улица; дом)	18	

Телефон	19		Телефакс	20	
Телекс	21		Телетайп	22	

Наименование держателя подлинника	23	
Адрес держателя подлинника (индекс; город; улица; дом)	24	
Дата начала выпуска продукции	25	
Дата введения в действие нормативного или технического документа	26	
Номер сертификата соответствия	27	

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера изменённых листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	N документа	Входящий N сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					