

ОКП 224811

Группа Е 36

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ЗАО «ДКС»


В.Б. Рыбачук

« 24 » марта 2008 г.

ТРУБЫ ГИБКИЕ ГОФРИРОВАННЫЕ ДВУСТЕННЫЕ ДЛЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ И КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ

Технические условия
ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006
(введены впервые)

Дата введения с « 24 » марта 2008 г.

Без ограничения срока действия

СОГЛАСОВАНО

Директор производства

 Р.Ю. Суров

« 12 » марта 2008 г.

Руководитель службы обеспечения
качества

 А.А. Леготин

« 12 » марта 2008 г.

Менеджер по проектам

 С.В. Кислюк

« 16 » марта 2008 г.

Начальник ЛММКК

 И.Г. Тулина

« 12 » марта 2008 г.

г. Тверь, 2008

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

Настоящие технические условия (далее по тексту – ТУ) распространяются на трубы гибкие гофрированные двустенные для электропроводки и кабельных линий (далее по тексту – трубы), изготавливаемые методом коэкструзии из полиэтилена низкого давления (ПНД) высшего и первого сортов и полиэтилена высокого давления (ПВД) высшего и первого сортов.

Трубы предназначены для прокладки в них электрических, телекоммуникационных, компьютерных, телевизионных сетей, работающих при электрическом напряжении постоянного или переменного тока величиной не более 10000В, выполненных изолированными проводами, шнурами или кабелями. Прокладка труб может выполняться в грунте и кабельных сооружениях, а также монолитно в бетон, с учетом требований настоящих ТУ и требований пожарной безопасности.

Трубы устойчивы к воздействию кислот, масел, загрязнениям и примесям, находящимся в структуре естественных грунтов.

Климатическое исполнение УХЛ 1 категории размещения 2 по ГОСТ 15150.

Структура условного обозначения труб приведена на рисунке 1.

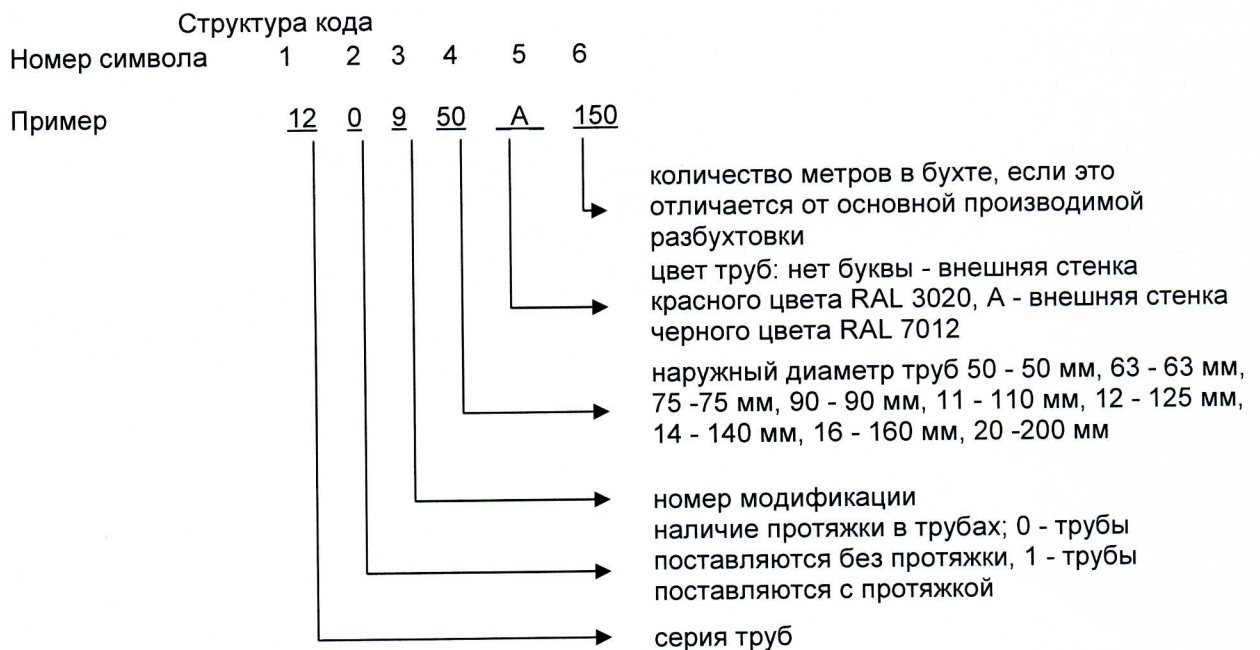


Рисунок 1

Пример условного обозначения:

Труба гибкая гофрированная двустенная для электропроводки и кабельных линий без протяжки наружным диаметром 50 мм наружная оболочка черного цвета, метраж в бухте 150 м:

Труба 120950A150 ТУ 2248-015-47022248-2006.

Подпись и дата	
Име. № дубл.	
Взам. име. №	
Подпись и дата	
Име. № подл.	

					ТУ 2248-015-47022248-2006			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Трубы гибкие гофрированные двустенные для электропроводки и кабельных линий Технические условия	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Коптелова	<i>[Signature]</i>	04.08.08		A		24
Пров.		Белоусов	<i>[Signature]</i>	14.03.08				
Н. контр.		Тимонина	<i>[Signature]</i>	12.03.08				
Утв.		-						
						ЗАО «Диэлектрические кабельные системы»		

1 Технические требования

1.1 Основные параметры и характеристики

1.1.1 По своим параметрам трубы должны соответствовать требованиям настоящих ТУ.

1.1.2 Внешний вид труб должен соответствовать контрольному образцу. На поверхности труб не допускаются недоформованный профиль, дыры, посторонние включения.

1.1.3 Типы и основные параметры труб должны соответствовать приведенным в таблице 1 и приложении А.

Т а б л и ц а 1 – Параметры труб

Код	Наружный диаметр, Дн, мм	Внутренний диаметр, Дв, мм	Масса погонного метра, г/м	Цвет*	
				внешней стенки	внутренней стенки
120950, 121950, 120950А, 121950А	50±1	42±1	175±10	Красный, черный	Черный
120963, 121963, 120963А, 121963А	63±1	52±1	250±10	Красный, черный	Черный
120975, 121975, 120975А, 121975А	75±2	62±2	290±10	Красный, черный	Черный
120990, 121990, 120990А, 121990А	90±2	77±2	400±10	Красный, черный	Черный
120911, 121911, 120911А, 121911А	110±3	94±3	600±20	Красный, черный	Черный
120912, 121912, 120912А, 121912А	125±3	107±3	680±20	Красный, черный	Черный
120914, 121914, 120914А, 121914А	140±4	120±4	790±30	Красный, черный	Черный
120916, 121916, 120916А, 121916А	160±4	137±4	1050±30	Красный, черный	Черный
120920, 121920, 120920А, 121920А	200±5	172±5	1300±30	Красный, черный	Черный

* Красный цвет соответствует RAL 3020, черный RAL 7021.

П р и м е ч а н и е – По согласованию с потребителем допускается изготовление труб со стенками различного цвета.

1.1.4 Трубы должны допускать возможность их монтажа и эксплуатации в диапазоне температур окружающего воздуха от минус 55 °С до плюс 90 °С.

1.1.5 Трубы, конструкция которых предусматривает наличие приспособления, служащего для втягивания в них в процессе производства электромонтажных работ проводов и (или) кабелей, должны иметь протяжку, изготовленную из пластиковой проволоки. Протяжка, должна проходить внутри трубы и выступать за пределы её длины, с обоих концов.

1.1.6 Трубы должны быть устойчивы к воздействию влаги, которому они могут подвергаться в режиме нормальной эксплуатации.

Подпись и дата
Име. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Име № подл.

1.1.7 Трубы должны иметь необходимую механическую прочность, чтобы выдерживать механические нагрузки, возникающие при монтаже и эксплуатации. Физико-механические показатели труб указаны в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Физико-механические показатели труб

Наименование показателя	Норма
1 Кольцевая жесткость при деформации 5 %, кН/м ² , не менее	
Ø 50 мм	10,2
Ø 63 мм	8,5
Ø 75 мм	8,0
Ø 90 мм	8,0
Ø 110 мм	8,0
Ø 125 мм	6,0
Ø 140 мм	6,0
Ø 160 мм	6,0
Ø 200 мм	5,5
2 Усилие сжатия при деформации 5 %, Н, не менее	
Ø 50 мм	410
Ø 63 мм	510
Ø 75 мм	450
Ø 90 мм	460
Ø 110 мм	570
Ø 125 мм	510
Ø 140 мм	540
Ø 160 мм	620
Ø 200 мм	720
3 Усилие сжатия при деформации 100 % (до полного схлопывания), Н, не менее	
Ø 50 мм	1500
Ø 63 мм	1500
Ø 75 мм	1350
Ø 90 мм	1400
Ø 110 мм	1450
Ø 125 мм	1300
Ø 140 мм	1400
Ø 160 мм	1500
Ø 200 мм	1600
4 Хрупкость при минус 55 °С	Выдерживают
5 Стойкость к механическим воздействиям при низких температурах, °С, не ниже	минус 55
6 Стойкость к воздействиям высоких температур, °С, не выше	90
7 Стойкость к бензину	Стойки
8 Стойкость к маслу	Стойки
9 Стойкость к воздействию грунтовых вод	Стойки
П р и м е ч а н и е – По согласованию с потребителем возможен выпуск труб с более высоким показателем кольцевой жесткости.	

1.1.8 Трубы должны обеспечивать степень защиты от воздействия окружающей среды IP 55 по ГОСТ 14254, достигаемую установкой под муфту резинового уплотнительного кольца на впадину между гофрами, при условии обеспечения этой же степени защиты другими элементами системы.

1.1.9 Чертеж трубы представлен в приложении Б.

Изм. № подл.

Взам. инв. №

И/инв. № дубл.

Подпись и дата

					ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.2 Требования к материалам

1.2.1 Трубы изготавливают из полиэтилена низкого давления (ПНД) высшего и первого сортов и полиэтилена высокого давления (ПВД) высшего и первого сортов.

1.2.2 Теплофизические, электрические свойства и светостойкость материала труб указаны в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Теплофизические и электрические свойства материала труб.

Наименование показателя	Норма	Примечание
Коэффициент теплопроводности, Вт / м·К	$(41,8-44) \cdot 10^{-2}$	ГОСТ 23630.1
Удельная теплоемкость при от 20 °С до 25 °С, Дж / кг °С	1680-1880	ГОСТ 23630.1
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом·см	$1 \cdot 10^{16} - 1 \cdot 10^{17}$	ГОСТ 6433.2
Удельное поверхностное электрическое сопротивление, Ом	$1 \cdot 10^{14}$	ГОСТ 6433.2
Электрическая прочность, кВ / мм	38	ГОСТ 6433.3
Светостойкость в течение 150 ч при 70 °С, балл, не менее	4	ГОСТ 9780

1.3 Комплектность

1.3.1 В комплект поставки труб входит:

– труба, свёрнутая в бухту и упакованная в соответствии с требованиями 1.5 настоящих ТУ;

– соединительная муфта;

– этикетка, оформленная согласно 1.4 настоящих ТУ.

1.4 Маркировка

1.4.1 Маркировка этикетки включает:

– наименование продукции;

– назначение продукции;

– каталожный номер продукции;

– наименование и товарный знак изготовителя;

– адрес изготовителя, страну происхождения;

– серию;

– степень защиты от воздействия окружающей среды;

– наружный диаметр;

– длину изделия в бухте;

– описание продукции;

– описание композиции;

– цвет;

– диапазон рабочих температур;

– штриховой код;

– информацию о сертификации;

– классификационный код согласно IEC 61386-1, IEC 61386-21;

– обозначение настоящих ТУ;

– срок хранения,

Подпись и дата	
Име. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Име № подл.	

					ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

– дату изготовления,

– номер смены.

1.4.2 Крепление этикетки должно осуществляться любым способом, обеспечивающим ее сохранность на бухтах и паллетах в процессе их хранения и транспортирования.

1.5 Упаковка

1.5.1 Трубы консервации не подлежат.

1.5.2 Упаковка труб должна соответствовать требованиям ГОСТ 23216 для условий хранения, транспортирования и допустимых сроках годности, указанных в разделе 6.

1.5.3 Бухты готовых труб, скрепленные стреп-лентой и снабженные переходными муфтами (одна муфта на бухту), складываются на поддон и оборачиваются защитной от УФ-лучей упаковочной пленкой для паллет со всех сторон.

1.5.4 Нормы упаковки двустенных труб даны в приложении А.

1.5.5 Транспортирование труб грузовыми паллетами осуществляется на деревянных поддонах.

1.5.6 Допускаются, по согласованию с потребителем, другие виды упаковки, обеспечивающие сохранность труб при их транспортировании и хранении.

Име № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006	Лист
						6
						Изм.

2 Требования безопасности

2.1 Трубы относятся к группе «горючие» по ГОСТ 12.1.044*. Температура воспламенения материала труб – не ниже 300 °С.

Пожарная безопасность полиэтиленовых труб при использовании их в кабельных линиях и электропроводах обеспечивается регламентацией вида электропроводки, способа ее прокладки и видом прокладываемых в них кабельных изделий.

Допускаются только скрытые виды прокладок. Способы прокладки – в грунте, кабельных сооружениях или монолитно в бетонные (железобетонные) изделия. Выход замоноличенных труб из строительных конструкций должен осуществляться винипластовыми трубами (из непластифицированного поливинилхлорида) или стальными с толщиной стенки, обеспечивающей необходимую механическую прочность, или полиэтиленовыми двустенными трубами в трудногорючем исполнении.

Торцы выходящих труб должны быть уплотнены сертифицированными негорючими материалами (например, мастикой герметизирующей для кабельных проходов – МГКП) на глубину не менее 0,1 м, препятствующими проникновению воздуха в зону возможного загорания кабелей и выходу продуктов горения из трубы.

В процессе монтажа и эксплуатации не допускается контакт с полиэтиленовыми трубами горючего исполнения металлических материалов, изделий, конструкций, способных нагреваться до температуры более 100 °С. В таких случаях следует дополнительно использовать соответствующие материалы или двустенные полиэтиленовые трубы негорючего исполнения.

Для ограничения распространения горения кабеля электропроводки внутри засыпанной грунтом или замоноличенной трубы суммарная площадь сечения кабельных изделий в трубе должна составлять не менее 35 % площади ее внутреннего сечения (в случае силовых кабелей). При этом прокладка силовых кабелей с наружными полиэтиленовыми оболочками в трубах внутренним диаметром более 94 мм не рекомендуется. В этом случае должны применяться кабели в ПВХ оболочках.

2.2 Средства пожаротушения: распыленная вода со смачивателем, огнетушащие составы (средства), двуокись углерода, пена, огнетушащий порошок ПФ, песок, кошма. Тушить пожар необходимо в противогазах марки В по ГОСТ 12.4.121.

2.3 В условиях хранения и эксплуатации трубы из полиэтилена не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и не оказывают при непосредственном контакте вредного действия на организм человека.

2.4 Лица, связанные с изготовлением изделий, должны быть обеспечены средствами защиты рук, глаз, органов слуха и дыхания по ГОСТ 12.4.011 и ГОСТ 12.4.103. Допускается применение средств защиты работающих, изготовленных по другим нормативным документам.

2.5 В производственных помещениях запрещается принимать пищу, пить, курить.

* За исключением полиэтиленовых труб трудногорючего исполнения синего цвета с дополнительной маркировкой В.

Имеет ли подл.	Имеет ли дубл.	Имеет ли дату
Взам. инв. №	Имеет ли дату	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006	Лист
						7

2.6 Безопасность технологического процесса при производстве труб должна соответствовать ГОСТ 12.3.030. Предельно допустимые концентрации основных продуктов термоокислительной деструкции в воздухе рабочей зоны производственных помещений и класс опасности по ГОСТ 12.1.007, ГН 2.2.5.1313 приведены в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 – Предельно допустимые концентрации вредных веществ в рабочей зоне производственных помещений

Наименование продукта	Предельно допустимая концентрация, мг/м ³	Класс опасности	Действие на организм
Формальдегид	0,5	2	Выраженное раздражающее, сенсибилизирующее, канцерогенное
Ацетальдегид	5,0	3	Общее токсическое, канцерогенное
Углерода оксид	20,0	4	Общее токсическое, канцерогенное
Органические кислоты (в пересчете на уксусную кислоту)	5,0	3	Общее токсическое, канцерогенное, раздражение слизистых оболочек верхних дыхательных путей
Аэрозоль полиэтилена	10,0	4	Общее токсическое, канцерогенное, раздражение слизистых оболочек верхних дыхательных путей

2.7 Все работники, занятые в производстве, должны проходить регулярные медицинские осмотры в соответствии с требованиями ПР МЗ и МП №90, МЗ и СР № 83-04.

2.8 Контроль уровня шума и вибрации осуществляется согласно требованиям СН 2.2.4/2.1.8.562 и СН 2.2.4/2.1.8.566.

2.9 Контроль содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны и атмосферного воздуха должен осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005, ГН 2.2.5.1313, ГН 2.2.5.1314 и производится лабораториями по методикам, утвержденным органами здравоохранения, в сроки и в объемах, согласованными с территориальными органами Роспотребнадзора.

2.10 Трубы не взрывоопасны и не радиоактивны.

2.11 Производственные помещения должны быть оборудованы общеобменной механической приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей состояние воздуха рабочей зоны и атмосферного воздуха в соответствии с ГОСТ 12.1.005, ГН 2.2.5.1313, ГН 2.1.6.1314, СанПиН 2.2.3.1385.

Име. № дубл.	Име. № дубл.	Име. № дубл.	Име. № дубл.	Име. № дубл.
Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №
Подпись и дата	Подпись и дата	Подпись и дата	Подпись и дата	Подпись и дата
Име. № подл.	Име. № подл.	Име. № подл.	Име. № подл.	Име. № подл.

					ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006	Лист 8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

3 Требования охраны окружающей среды

3.1 Мероприятия по охране окружающей среды осуществляются в соответствии с ГОСТ 17.2.3.02.

3.2 Твердые отходы, образующиеся при производстве труб, подлежат дроблению и используются при вторичной переработке.

3.3 Трубы не являются опасной в экологическом отношении продукцией. Они не причиняют вреда природной среде, здоровью и генетическому фону человека при их испытаниях, транспортировании, хранении, эксплуатации и утилизации.

3.4 В режиме нормальной эксплуатации они не оказывают химического, механического, радиационного, электромагнитного, термического и биологического воздействия на окружающую среду.

3.5 Контроль соблюдения предельно-допустимых выбросов (ПДВ) в атмосферу, утвержденных в установленном порядке, должен проводиться в соответствии с ГОСТ 17.2.3.02, ГН 2.1.6.1338, ГН 2.1.6.1339.

3.6 Производственные сточные воды утилизируются по существующей на предприятии схеме.

3.7 По окончании эксплуатации трубы подлежат вторичной переработке.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

4 Правила приёмки

4.1 Виды испытаний

4.1.1 Для проверки соответствия труб требованиям настоящих ТУ изготовитель проводит приёмо-сдаточные, периодические, типовые и сертификационные испытания.

4.1.2 В таблице 5 представлены виды контроля и испытаний.

Т а б л и ц а 5 – Виды контроля и испытаний

Параметр контроля и испытания	Пункт ТУ		Виды испытаний		Объем выборки из партии
	технических требований	методов контроля	Приемо-сдаточные	Периодические	
1 Внешний вид:					
а) соответствие контрольному образцу;	1.1.2	5.2	+	-	0,5 % от партии, но не менее одной бухты
б) цвет	1.1.3	5.3	+	-	То же
2 Наличие протяжки и правильность ее расположения	1.1.5	5.4	+	-	«
3 Комплектность	1.3	5.5	+	-	«
4 Маркировка труб	1.4	5.6	+	-	«
5 Длина труб в бухте	1.1.3	5.7	+	-	Не менее одной бухты
6 Качество намотки	1.5	5.8	+	-	100 % партии
7 Качество упаковки	1.5	5.8	+	-	То же
8 Наружный диаметр	1.1.3	5.9	+	-	0,5 % от партии, но не менее пяти образцов
9 Внутренний диаметр	1.1.3	5.9	+	-	То же
10 Масса погонного метра труб	1.1.3	5.10	+	-	«
11 Кольцевая жесткость	1.1.7	5.11	+	-	Три образца длиной 1 м
12 Усилие сжатия при деформации 5 %	1.1.7	5.12	+	-	То же
13 Усилие сжатия при деформации 100 %	1.1.7	5.12	+	-	Три образца длиной 1 м
14 Хрупкость при минус 55 °С	1.1.7	5.13	-	+	То же
15 Стойкость к механическим воздействиям при низких температурах	1.1.7	5.14	-	+	«
16 Стойкость к воздействию высоких температур	1.1.7	5.15	-	+	«
17 Стойкость к воздействию бензина	1.1.7	5.16	-	+	«
18 Стойкость к воздействию машинного масла	1.1.7	5.17	-	+	«
19 Стойкость к воздействию грунтовых вод	1.1.7	5.18	-	+	«

Подпись и дата
Име. № дубл.
Взам. име. №
Подпись и дата
Име № подл.

ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006

Лист

10

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Параметр контроля и испытания	Пункт ТУ		Виды испытаний		Объем выборки из партии
	технических требований	методов контроля	Приемо-сдаточные	Периодические	
20 Влагостойкость	1.1.7	5.19	-	+	«
21 Степень защиты от воздействия окружающей среды	1.1.8	5.20	-	+	«
Примечание – Знак «+» означает применяемость, знак «-» неприменяемость показателей.					

4.2 Приёмо-сдаточные испытания

4.2.1 Приёмо-сдаточные испытания (далее по тексту – испытания) следует проводить на каждой партии труб. За партию принимают трубы одного типа, изготовленные на одной экструзионной линии, без переналадки линии, на одной партии сырья при установившемся технологическом режиме в течение суток.

4.2.1 Параметры 1-5 таблицы 5 контролируются в процессе изготовления равномерно с интервалом не менее 4 ч в течение всей наработки, параметры 8-10 контролируются в процессе производства труб с интервалом не менее 4 ч отбором образца длиной (1000±1) мм или в объемах, указанных в таблице 5. Параметры 6-7 контролируются в объемах, указанных в таблице 5.

4.2.2 Результаты испытаний считают удовлетворительными, если все проверенные образцы по всем проверяемым параметрам удовлетворяют предъявляемым требованиям.

Если хотя бы один образец хотя бы по одному из параметров не удовлетворяет предъявляемым требованиям, то проводят повторные испытания на удвоенной выборке по проверяемому показателю, а в процессе производства выпуск продукции приостанавливается до наладки оборудования.

Результаты повторных испытаний являются окончательными. В результате неудовлетворительных результатов повторной проверки партия изделий приемке не подлежит.

4.2.4 По результатам приемосдаточных испытаний по дополнительному запросу оформляется паспорт качества. Параметры: внешний вид, цвет, развес, диаметры, длина бухты, кольцевая жесткость, усилие сжатия при 5 % и 100 %.

4.3 Периодические испытания

4.3.1 Периодические испытания проводят не реже одного раза в 3 года в объёме и последовательности, указанных в таблице 5, на образцах, прошедших приемо-сдаточные испытания.

4.3.2 Для проведения периодических испытаний методом случайного отбора отбирают девять образцов из нескольких партий. Из них три образца подвергают испытаниям, а остальные хранят на случай повторных испытаний.

4.3.3 Результаты периодических испытаний считают удовлетворительными, если параметры труб соответствуют указанным в настоящих ТУ.

4.3.4 При получении неудовлетворительных результатов периодических испытаний выпуск труб останавливают.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

					ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11

4.3.5 Выпуск труб возобновляют только после устранения недостатков и получения положительных результатов периодических испытаний.

4.4 Типовые испытания

4.4.1 Типовые испытания труб проводят в случаях изменения конструкции, материалов, технологии.

4.4.2 Объем типовых испытаний определяется изготовителем в зависимости от степени влияния предполагаемого изменения на качество труб.

4.4.3 Дополнительно проводятся испытания на соблюдение требований пожарной безопасности в соответствии с методикой НПБ 246.

4.4.4 Результаты типовых испытаний считают удовлетворительными, если все проверяемые трубы удовлетворяют предъявленным требованиям.

4.5 Сертификационные испытания

4.5.1 Сертификационные испытания проводятся при сертификации продукции на соответствие требованиям настоящих ТУ.

4.5.2 Сертификационные испытания проводятся по программе периодических испытаний, в соответствии с таблицей 5.

Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.		
ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006										
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006					Лист 12

5 Методы контроля

5.1 Испытания труб проводятся не ранее чем через 16 ч после их изготовления, включая время кондиционирования по ГОСТ 12423, в условиях окружающей среды:

- температура (23 ± 2) °С;
- относительная влажность (65 ± 15) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа $((750\pm 30)$ мм рт.ст.)

5.2 Внешний вид поверхности труб определяют визуально без применения увеличительных приборов, сравнением контролируемых труб с контрольным образцом. На трубах не допускаются недоформованный профиль, дыры, посторонние включения.

Результаты испытания считаются удовлетворительными, если трубы соответствуют требованиям 1.1.2 настоящих ТУ.

5.3 Проверка труб на соответствие заявленным в 1.1.3 цветам проводится визуально методом сравнения с таблицей RAL.

Результаты испытания считаются удовлетворительными, если цвет труб соответствует требованиям 1.1.3 настоящих ТУ.

5.4 Наличие протяжки в трубах определяется визуально.

Результаты испытания считаются удовлетворительными, если трубы соответствуют требованиям 1.1.5 настоящих ТУ.

5.5 Проверка комплектности труб на соответствие требованиям 1.3 настоящих ТУ проводится визуальным осмотром.

Результаты испытания считаются удовлетворительными, если комплектность труб соответствует требованиям 1.3 настоящих ТУ.

5.6 Проверка маркировки труб на соответствие требованиям 1.4 настоящих ТУ проводится визуальным осмотром.

Результаты испытания считаются удовлетворительными, если маркировка труб соответствует требованиям 1.4 настоящих ТУ.

5.7 Длину труб в бухтах определяют делением значения массы бухты, взвешенной на весах с точностью ± 50 г, на значение массы погонного метра труб. Допускается длину труб в бухтах измерять счетчиком метража с погрешностью измерения не более 1,0 %.

Результаты испытания считаются удовлетворительными, если длина труб в бухтах соответствует требованиям 1.1.3 настоящих ТУ.

5.8 Проверка качества намотки и упаковки на соответствие 1.5 настоящих ТУ проводится визуально.

Результаты испытания считаются удовлетворительными, если намотка и упаковка труб соответствуют требованиям 1.5 настоящих ТУ.

5.9 Наружный и внутренний диаметры определяются штангенциркулем ШЦЦ-III-500, ШЦЦ-1-150 с точностью 0,01 мм (ГОСТ 166) или аналогичным инструментом, обеспечивающим точность измерений $\pm 0,1$ мм. Измерения проводят в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Среднее значение измерений округляют до целого числа.

Результаты испытания считаются удовлетворительными, если средние наружный и внутренний диаметры труб соответствуют требованиям 1.1.3 настоящих ТУ.

Подпись и дата	
Име. № дубл.	
Взам. име. №	
Подпись и дата	
Име № подл.	

					ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

5.10 Определение массы погонного метра труб осуществляют следующим образом.

Длину образца трубы измеряют с точностью ± 1 мм и взвешивают на весах с точностью $\pm 0,5$ г.

Масса погонного метра определяется по формуле:

$$P = \frac{m}{L} \quad (1)$$

где, m – масса образца, г;

L – длина образца, м;

Результаты испытания считаются удовлетворительными, если масса погонного метра труб соответствует требованиям 1.1.3 настоящих ТУ.

5.11 Кольцевая жесткость труб определяется по ISO 9969.

Подготовка образцов: трубы следует промаркировать на внешней стороне линией вдоль оси по образующей. Образцы, отрезаются так, чтобы их концы были перпендикулярны к оси трубы. Длина каждого образца измеряется с точностью ± 1 мм. Для каждого типа труб необходимо брать три отрезка длиной (300 ± 10) мм. Отрезки труб отмеряются так, чтобы избежать краевого эффекта (перерезывание профиля). Внутренние диаметры для образцов определяются как среднее значение четырех измерений, произведенных через 45° .

Разница должна быть в пределах $0,5\%$ с точностью $\pm 0,1$ мм.

Перед испытанием образцы выдерживаются не менее 24 ч при температуре окружающей среды $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Процедура испытания: кольцевая жесткость определяется измерением силы и отклонения от начального диаметра при сжатии трубы на установленную величину деформации. В настоящих технических условиях кольцевая жесткость рассчитывается как функция силы, необходимой для достижения отклонения 5% от номинального диаметра.

Трубу, поддерживаемую горизонтально, сжимают на испытательной машине, между двумя стальными параллельными пластинами, одна из которых неподвижна, а другая движется с постоянной скоростью, зависящей от диаметра трубы (таблица 6). Усилие сжатия должно определяться с точностью до 2% от величины, которую необходимо приложить для достижения деформации образца от 1% до 5% . Толщина пластин должна выбираться так, чтобы избежать их деформации до той степени, которая может повлиять на результат. Длина каждой пластины должна быть не менее длины испытуемого образца. Ширина каждой пластины должна быть не менее максимальной ширины поверхности, соприкасаемой с образцом под воздействием нагрузки.

Испытательная машина должна быть обеспечена устройством для измерения деформации образца в направлении нагрузки с точностью до $0,1$ мм.

Т а б л и ц а 6 – Скорость сжатия

Диаметр трубы, мм	Скорость сжатия, мм / мин
До 100 включ.	$2 \pm 0,4$
От 100 до 200 включ.	5 ± 1

Кольцевую жесткость образца S , kH/m^2 , рассчитывают по формуле:

$$S = \left(0,0186 + 0,025 \frac{y}{d} \right) \frac{F}{L \cdot y} \quad (2)$$

где F – сила сжатия, относящаяся к 5% деформации трубы по диаметру, kH ;

Подпись и дата
Име. № дубл.
Взам. име. №
Подпись и дата
Име № подл.

					ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		14

L – длина испытываемой части трубы, м;

d – внутренний диаметр трубы, м;

y – вертикальное отклонение, относящееся к 5 % деформации, м.

Кольцевая жесткость определяется как среднее значение трех измерений.

Результаты испытания считаются удовлетворительными, если кольцевая жесткость труб соответствует требованиям 1.1.7 настоящих ТУ.

5.12 Испытание на определение усилия сжатия при деформации 5 % и 100 % (до полного схлопывания) производится при условиях и на установке по 5.11 измерением силы при сжатии трубы на величину деформации 5 % и 100 % соответственно.

Результаты испытания считаются удовлетворительными, если усилие сжатия труб соответствует требованиям 1.1.7 настоящих ТУ.

5.13 Хрупкость при ударе определяется по ГОСТ 16782.

Результаты испытания считаются удовлетворительными, если температура хрупкости при ударе соответствует 1.1.7 настоящих ТУ.

5.14 Стойкость к механическим воздействиям при низких температурах определяют по методикам испытания трубы по показателю механической прочности при ударе и при изгибе.

5.14.1 Механическая прочность при ударе.

Подготовка образцов: перед испытанием образцы длиной (300 ± 10) мм кондиционируют при температуре (23 ± 2) °С и влажности (65 ± 15) % не менее 16 ч.

Аппаратура: испытание проводят с помощью вертикальной ударной установки.

Для испытания образцы выдерживают в морозильной камере при температуре минус 55 °С в течение 2 ч.

Каждый образец должен быть испытан не позднее, чем через 1 мин после извлечения из морозильной камеры.

Испытание проводят при температуре (23 ± 2) °С и влажности (65 ± 15) %. Каждый образец испытывают на удар с помощью груза массой 2 кг, падающего вертикально с высоты (500 ± 1) мм. На каждый образец поочередно наносят по три удара. Один удар наносят посередине образца, два удара наносят по краям образца.

Проверку проводят внешним осмотром образцов. Результаты испытания считаются положительными (соответствующими 1.1.7 настоящих ТУ), если после испытания образцы не имеют механических повреждений (трещин). Не принимают во внимание небольшие вмятины, которые не нарушают целостность поверхности образца. При обнаружении хотя бы одной трещины на одном из трех образцов продукцию считают не соответствующей требованиям настоящих ТУ.

5.14.2 Механическая прочность при изгибе.

Подготовка образцов: перед испытанием образцы длиной не менее трех наружных диаметров кондиционируют при температуре (23 ± 2) °С и влажности (65 ± 15) % не менее 16 ч.

Для испытания образец трубы выдерживают при температуре минус 40 °С в морозильной камере в течение 2 ч. После извлечения из морозильной камеры образец не позднее, чем через 1 мин, изгибают на 90 °.

Проверку проводят внешним осмотром образцов. Результаты испытания считаются положительными (соответствующими 1.1.7 настоящих ТУ), если после испытания нет

Подпись и дата	
Име. № дубл.	
Взам. име. №	
Подпись и дата	
Име № подл.	

					ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006	<i>Лист</i>
						15
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

нарушения целостности внешней поверхности образца. При обнаружении хотя бы одной трещины на одном из образцов продукцию считают не соответствующей требованиям настоящих ТУ.

5.15 Стойкость к воздействиям высоких температур определяет следующим образом.

Перед испытанием у образцов длиной (300±1) мм измеряют внутренний и внешний диаметры по 5.9 и длину с погрешностью ±1 мм помещают в термошкаф (90±5) °С на 8 ч. Затем образцы извлекают из термошкафа и охлаждают при температуре (23±2) °С в течение 1 ч. Замеряют внешний и внутренний диаметры и рассчитывают изменение диаметров по формуле:

$$(d_1 - d_2) : d_1 \cdot 100 \%$$

где d_1 – первоначальный диаметр, мм;

d_2 – диаметр после обогрева, мм.

Результаты испытания считаются удовлетворительными (соответствующими 1.1.7 настоящих ТУ), если после испытания диаметры не отличаются более чем на 5 % от начальных.

5.16 Стойкость труб к бензину проверяют окунанием образцов труб длиной (300±10) мм в бензин одной из указанных марок АИ-92, АИ-93, АИ-95 или АИ-98 ГОСТ Р 51105 в течение 1 мин. Испытание проводят при температуре (23±2) °С. После испарения бензина проводят осмотр поверхности.

Результаты испытания считаются удовлетворительными (соответствующими 1.1.7 настоящих ТУ), если после испытания образцы не размягчаются, не прилипают к рукам и не изменяют внешний вид.

5.17 Маслостойкость проверяют погружением образцов труб длиной (300±10) мм в трансформаторное масло с температурой (23±2) °С на 1 ч. Затем образцы извлекают из масла, вытирают чистой сухой тканью и проводят осмотр образцов.

Результаты испытания считаются удовлетворительными (соответствующими 1.1.7 настоящих ТУ), если после испытания образцы не изменяют своих геометрических размеров.

5.18 Стойкость к воздействию грунтовых вод, проверяют погружением образцов труб длиной (300±10) мм в раствор кислоты с показателем кислотности рН 3,8 (соответствует минимальной кислотности торфяных почв) и рН 8,3 (максимальный показатель кислотности почв) на 10 суток. Затем образцы извлекают, вытирают чистой сухой тканью и проводят осмотр образца.

Результаты испытания считаются удовлетворительными (соответствующими 1.1.7 настоящих ТУ), если после испытания образцы не изменяют внешний вид и не ломаются при надавливании рукой.

5.19 Проверка влагостойкости труб осуществляется по методике испытания по показателю устойчивости к воздействию влаги. Метод основан на помещении образца в воду при установленных температурных и временных параметрах.

Подготовка образцов труб: перед испытанием образцы длиной (300±10) мм кондиционируют при температуре (23±2) °С и влажности (65±15) % не менее 3 ч.

Проведение испытания: испытание проводят при температуре воды (23±2) °С. В емкость наполненную водой помещают образцы так, чтобы они были полностью погружены в

Подпись и дата	
Име. № дубл.	
Взам. име. №	
Подпись и дата	
Име № подл.	

					ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006	<i>Лист</i>
						16
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

воду и уровень воды над ними был не менее 10 мм. Образцы выдерживают в воде в течение 7 суток (168 ч).

После выдержки в воде в течение заданного времени образцы извлекают из воды и проводят внешний осмотр на наличие внешних дефектов.

Результаты испытания считаются удовлетворительными (соответствующими 1.1.6 настоящих ТУ), если после испытания образцы не имеют внешних дефектов.

5.20 Проверка степени защиты труб на соответствие требованиям 1.1.8 проводится в соответствии с методиками по ГОСТ 14254.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006	Лист
						17
Име № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата		

6 Транспортирование и хранение

6.1 Трубы транспортируют всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на каждом виде транспорта.

6.2 Основное хранение труб 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150, кратковременное 8 (ОЖ3) по ГОСТ 15150. Трубы в бухтах хранят в горизонтальном положении под белой пленкой, препятствующей попаданию УФ-лучей. При хранении и транспортировании труб в штабелях высота штабеля бухт не должна превышать 2,5 м.

6.3 Транспортирование хранение и использование труб не связано с соблюдением особых требований по технике безопасности.

Подпись и дата														
Инв. № дубл.														
Взам. инв. №														
Подпись и дата														
Инв. № подл.													Лист	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006							18		

7 Указания по эксплуатации

7.1 Трубы гибкие гофрированные двустенные предназначены для прокладки кабельных систем скрытым способом или в грунте на глубине от 0,7 до 6,0 м в соответствии с СТО 47022248-0047-2007. Допускается уменьшение минимальной глубины прокладки до 0,4 м в местах незначительных механических нагрузок на вводах в здания или кабельные сооружения. Применение данной продукции должно соответствовать требованиям настоящих ТУ, ссылочных государственных стандартов, строительных норм и правил, правил устройства электросетей и другой нормативной документации. Расчетные нагрузки не должны превышать значений допустимых характеристик, указанных в ТУ на данную продукцию. Условия эксплуатации должны соответствовать требованиям, указанным в данных ТУ. Трубы не должны подвергаться прямому механическому воздействию. Любое изменение конструкции труб, является недопустимым, в противном случае производитель не гарантирует заявленных свойств.

Име. № подл.		Подпись и дата		Име. № дубл.		Взам. име. №		Подпись и дата		ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006	Лист
											19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

8 Гарантии изготовителя

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие труб требованиям настоящих ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящими ТУ.

8.2 Гарантийный срок хранения труб - 1 год со дня изготовления при условии соблюдения правил хранения.

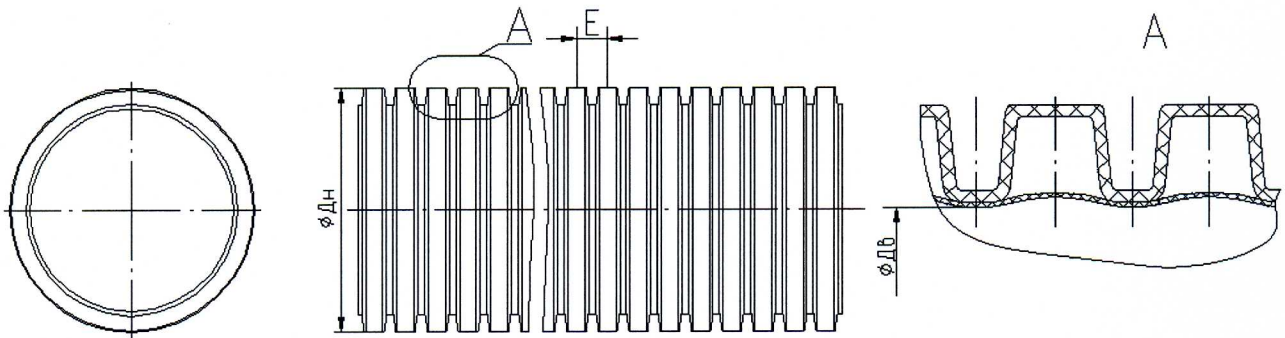
Име № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подпись и дата										
Име № подл.														Лист
														20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата										

Приложение А
(обязательное)
Нормы упаковки двустенных труб

Код продукции	Длина труб в бухте, м	Количество бухт на поддоне, шт.	Толщина стенки *, мм, не менее
120950, 121950, 120950А, 121950А	100±1,0	6	0,9
120963, 121963, 120963А, 121963А	50±0,5	6	1,0
120975, 121975, 120975А, 121975А	50±0,5	5	1,2
120990, 121990, 120990А, 121990А	50±0,5	5	1,2
120911, 121911, 120911А, 121911А	50±0,5	4	1,2
120912, 121912, 120912А, 121912А	50±0,5	3	1,2
120914, 121914, 120914А, 121914А	50±0,5	3	1,6
120916, 121916, 120916А, 121916А	50±0,5	3	1,8
120920, 121920, 120920А, 121920А	35±0,5	3	1,8

* Размер для справки

Приложение Б
(обязательное)
Чертеж двустенной трубы



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

					ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		21

Приложение В
(обязательное)
Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа	Наименование документа	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, в котором дана ссылка
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны	2.9, 2.11
ГОСТ 12.1.007-76	ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности	2.6
ГОСТ 12.1.044-89	ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов номенклатура показателей и методы их определения	2.1
ГОСТ 12.3.030-83	ССБТ. Переработка пластических масс. Требования безопасности	2.6
ГОСТ 12.4.011-89 (СТ СЭВ 1086-88)	ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация	2.4
ГОСТ 12.4.103-83	ССБТ. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация	2.4
ГОСТ 12.4.121-83	ССБТ. Противогазы промышленные фильтрующие. Технические условия	2.2
ГОСТ 17.2.3.02-78	Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями	3.1, 3.5
ГОСТ 166-89	Штангенциркули. Технические условия	5.9
ГОСТ 6433.2-71	Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения электрического сопротивления при постоянном напряжении.	1.2.2
ГОСТ 6433.3-71	Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения электрической прочности при переменном (частоты 50 Гц) и постоянном напряжении	1.2.2
ГОСТ 9780-78	Материал переплетный. Метод определения светостойкости	1.2.2
ГОСТ 12423-66 (СТ СЭВ 885-78)	Пластмассы. Условия кондиционирования и испытания образцов (проб)	5.1
ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89)	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)	1.1.8, 5.20
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	Введение, 6.2
ГОСТ 16782-92 (ИСО 974-80)	Пластмассы. Метод определения температуры хрупкости при ударе	5.13
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний	1.5.2
ГОСТ 23630.1-79	Пластмассы. Метод определения удельной теплоемкости	1.2.2
ГОСТ Р 51105-97	Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Неэтилированный бензин. Технические условия.	5.16

Подпись и дата	
Име. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Име. № подл.	

					ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		22

Обозначение документа	Наименование документа	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, в котором дана ссылка
ГН 2.1.6.1338-03	Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест (взамен ГН 2.1.6.565а-96, ГН 2.1.6.574а-96, ГН 2.1.6.584а-96, ГН 2.1.6.695-98, ГН 2.1.6.716-98, ГН 2.1.6.789-99, ГН 2.1.6.981-00, ГН 2.1.6.1033-01, ГН 2.1.6.1124-02)	3.5
ГН 2.1.6.1339-03	Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест	3.5
ГН 2.2.5.1313-03	Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны	2.6, 2.9, 2.11
ГН 2.2.5.1314-03	Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны	2.9, 2.11
СанПиН 2.2.3.1385-03	Гигиенические требования к предприятиям производства строительных материалов и конструкций	2.11
СН 2.2.4/2.1.8.562-96	Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки	2.8
СН 2.2.4/2.1.8.566-96	Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы	2.8
СТО 47022248-0047-2007	Рекомендации по условиям размещения труб гибких гофрированных двустенных для электропроводки и дренажа. Стандарт организации	7.1
ISO 9969:1994	Thermoplastics pipes; determination of ring stiffness	5.11
IEC 61386-1 (2008)	Системы коммуникации для организации кабельного хозяйства. Часть 1. Общие требования	1.4.1
IEC 61386-21	Системы кабелепроводов для электрических установок. Часть 21. Частные требования. Системы жестких кабелепроводов	1.4.1

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

					ТУ 2248 - 015 - 47022248 - 2006	<i>Лист</i>
						23
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ Докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
2		Все			24		ИИ 03-2008		24.03.2008

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