



СТАЛЬНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ С ЗАВОДСКОЙ ТЕПЛОГИДРОИЗОЛЯЦИЕЙ



Руководство
по проектированию
и монтажу

НПО Стройполимер
Москва 2005



Стальные трубопроводы с заводской теплогидроизоляцией.

Руководство НПО «Стройполимер» по проектированию и строительству.
Пятая редакция, дополненная и переработанная.

Разработчики: А.Ф.Аникин, Ю.И.Арзамасцев, М.Г.Евдокимов, Р.О.Коваленко,
Д.В.Овчинников, Н.Л.Савельев, О.В.Устюгова.

Разработчики выражают благодарность руководителям
и специалистам организаций:

Департамент ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА г. Москвы,
ГУП «НИИ МОССТРОЙ»,
ОАО «Московская Объединенная Энергетическая компания»
ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ ОАО «МОСЭНЕРГО»,
ГУП «МОСГОРТЕПЛО»
ОАО «МОСПРОЕКТ-1»
ОАО «МОСИНЖПРОЕКТ»
ВНИПИ ЭНЕРГОПРОМ
Представителям компании CANUSA SYSTEMS Ltd.

ОГЛАВЛЕНИЕ

- 1.** Введение 5
- 2.** Качество продукции. Гарантийные обязательства 9
- 2.1.** Качество продукции и услуг. Гарантийные обязательства 11
- 2.2.** Преимущества трубопроводов в ППУ изоляции 12
- 3.** Технические характеристики трубопроводов и применяемых материалов 13
- 4.** Проектирование трубопроводных систем 17
- 4.1.** Основные положения. Условные обозначения 20
- 4.2.** Расчетный участок теплотрассы 22
- 4.3.** Соглашение об установке неподвижной опоры на входе в здание 24
- 4.4.** Особенности расчета температурных напряжений и схем компенсации при бесканальной прокладке трубопроводов 24
- 4.5.** Сила трения между трубопроводом и грунтом, возникающая при температурном расширении трубопровода 26
- 4.6.** Формулы для расчета напряжений и перемещений 28
- 4.7.** Дополнительные компенсаторы 33
- 4.8.** Обеспечение перемещений компенсаторов в грунте 38
- 4.9.** Некоторые приемы снижения уровня напряжений в трубопроводах теплотрассы 39

4.10.	Размеры железобетонных щитов неподвижных опор . . .	41
4.11.	Глубина заложения	42
4.12.	Учет конкретных условий строительства теплотрассы .	42
5.	Система оперативного дистанционного контроля состояния изоляции	45
5.1.	Введение	47
5.2.	Система оперативного дистанционного контроля	48
5.3.	Проектирование СОДК	53
5.4.	Строительство. Рекомендации	58
5.5.	Эксплуатация	61
5.6.	Поиск. Работа с рефлектometром	63
5.7.	Перспективы	64
6.	Транспортировка и хранение трубы фасонных изделий в ППУ изоляции	65
6.	Транспортировка и хранение трубы фасонных изделий в ППУ изоляции	66
7.	Монтаж и испытания трубопроводов	69
7.1.	Разработка траншей и котлованов	72
7.2.	Подготовка к монтажу	72
7.3.	Монтаж трубопроводов	73
7.4.	Тепло–гидроизоляция стыковых соединений	74
7.5.	Установка арматуры	83

7.6.	Монтаж компенсаторов	85
7.7.	Испытания трубопроводов	86
7. 8.	Требования безопасности	87
7.9.	Врезка в действующий трубопровод ППУ изоляции	88
8.	Сортамент труб и фасонных деталей с теплогидро-изоляцией	91
8.1.	Трубопроводы системы теплоснабжения (бесканальная прокладка)	95
8.2.	Трубопроводы системы теплоснабжения (прокладка надземная, в каналах, в подвалах зданий)	119
8.3.	Трубопроводы системы горячего водоснабжения (бесканальная прокладка)	143
8.4.	Трубопроводы системы горячего водоснабжения (прокладка надземная, в каналах, в подвалах зданий)	167
8.5.	Дополнительные комплектующие	191
8.6.	Приборы контроля	201

1. Введение



Научно производственное объединение «Стройполимер» — предприятие с высоким научно-техническим технологическим и производственным потенциалом, специализирующееся на производстве труб из полимерных материалов и фасонных деталей к ним. Продукция НПО «Стройполимер» находит широкое применение в таких направлениях систем инженерных коммуникаций, как — отопление, водоснабжение, канализация, системы дренажа зданий и сооружений, системы защитных полиэтиленовых трубопроводов для прокладки волоконно-оптических кабелей связи. Объединение также выпускает стальные и полипропиленовые трубы и фасонные детали в пенополиуретановой теплоизоляции с полиэтиленовой или оцинкованной гидрозащитной оболочкой. Учебный центр НПО «Стройполимер» проводит работу по подготовке и повышению квалификации специалистов соответствующего профиля.

Современное оборудование, прогрессивные технологии и материалы, квалифицированные специалисты, а также многолетний опыт работы позволяют Объединению выпускать продукцию, отвечающую самым строгим требованиям по надежности, долговечности и экологической безопасности. НПО «Стройполимер» имеет на своей территории постоянно действующую выставку выпускаемой продукции.

Продукция Объединения отмечена дипломами и наградами отечественных и международных выставок и ярмарок. Все изделия сертифицированы соответствующими государственными органами Российской Федерации. Высокий профессионализм сотрудников НПО «Стройполимер» обеспечивает надлежащий уровень сервисных услуг и гарантирует квалифицированную помощь и консультации по самым разнообразным вопросам проектирования и строительства трубопроводных систем.

Основная деятельность

Основная сфера деятельности НПО «Стройполимер» состоит в обеспечении строительных компаний деталями и комплектующими материалами, необходимыми для строительства как наружных, так и внутренних систем теплоснабжения, водоснабжения, канализации и водостоков, и включает в себя:

- производство и поставку труб, фасонных изделий, запорной арматуры из полимерных материалов для внутренних и наружных сетей холодного и горячего водоснабжения, канализации, водостоков, систем дренажа, технологических трубопроводов;

- производство и поставку трубопроводных систем с заводской теплогидроизоляцией: стальная труба в пенополиуретановой теплоизоляции и полиэтиленовой оболочке для подземной бесканальной прокладки; стальная труба в пенополиуретановой теплоизоляции и оболочке из оцинкованной стали для надземной прокладки; полипропиленовая труба в пенополиуретановой теплоизоляции и полиэтиленовой оболочке для подземной бесканальной прокладки, либо в оболочке из оцинкованной стали — для канальной или надземной прокладки;

- производство защитных полиэтиленовых труб с антифрикционным внутренним слоем для прокладки волоконно-оптических линий передачи информации.

Кроме того, бригады монтажников нашего Объединения выполняют:

- монтаж трубопроводов;
- изоляцию стыковых соединений;
- наладку системы оперативного дистанционного контроля.

Производственные мощности НПО «Стройполимер» расположены в пос. Фрязево Ногинского района Московской области. Общая

площадь производственных помещений, оснащенных современным оборудованием, составляет 13000 м². Складские помещения снабжены удобными автомобильными и железнодорожными подъездными путями. Головной офис НПО «Стройполимер» находится в центре Москвы. Для удобства получения приобретенной продукции в разных частях Москвы расположены несколько складов готовой продукции.

Услуги:

Специалисты НПО «Стройполимер» оказывают полный спектр услуг, связанных с основной деятельностью предприятия. Здесь Вы сможете:

- прослушать теоретический курс обучения по проектированию и монтажу трубопроводных систем различного назначения;
- получить практический опыт выполнения наиболее сложных и ответственных технологических операций монтажа трубопроводов;
- посетить наш завод для ознакомления с производством и технологией изготовления компонентов трубопроводов непосредственно в условиях производства;
- получить консультации по проекту Вашей трубопроводной системы, либо с помощью наших специалистов разработать рабочий проект трубопроводов;
- договориться о проведении нашими специалистами технического надзора за монтажом трубопроводной системы;

– получить консультации и рекомендации по реконструкции и ремонту существующей трубопроводной системы;

– получить консультации по монтажу, испытанию и эксплуатации трубопроводов и систем контроля изоляции;

– получить для Вашей фирмы экспертное заключение о возможности выполнения работ, связанных с проектированием и строительством трубопроводных систем из полимерных материалов.

– быстро и качественно оформить Ваш заказ.

Качество нашей продукции, минимальные сроки выполнения заказов, обеспечение доставки по адресу Заказчика, одинаковое внимание как к большим по объему, так и к малым заказам, а также умеренные цены — гарантия успешного и выгодного сотрудничества с НПО «Стройполимер».

Наши телефоны: (095)

517-9117, 517-9121 — Отдел Сбыта;

517-9113 — Отдел проектирования и технического надзора;

517-91-20 — Учебный Центр

НПО «Стройполимер»;

E-mail: info@stroipolymer.ru

<http://www.stroipolymer.ru>

МЫ РАДЫ ВИДЕТЬ ВАС В ЧИСЛЕ НАШИХ КЛИЕНТОВ!

2. Качество продукции. Гарантийные обязательства



**2.1. Качество продукции
и услуг. Гарантийные
обязательства.**

**2.2. Преимущества теплопроводов
в ППУ изоляции**



2.1 Качество продукции и услуг. Гарантийные обязательства

При производстве продукции используются стальные трубы, удовлетворяющие требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды» ПБ 10-573-03, гидрозащитная оболочка трубопроводов в ППУ изоляции изготавливается из терmostабильного полиэтилена низкого давления (высокой плотности) марки 273.

Трубы и фасонные детали в ППУ изоляции, выпускаемые НПО «Стройполимер», изготавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ 30732-2001 (изделия в полиэтиленовой оболочке) и Стандарта Ассоциации производителей и потребителей трубопроводов с индустриальной полимерной изоляцией СТ 4937-001-18929664-04 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана со стальным защитным покрытием» (изделия в оболочке из оцинкованной стали), трубы и фасонные изделия, не вошедшие в вышеуказанный ГОСТ и СТ, изготавливаются по ТУ5769-007-41989945-98, ТУ5769-008-41989945-98, что подтверждено сертификатом соответствия № RU МСС.193.695.1. ПР.3.9219, в системе МОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ.

Строительство и реконструкция сетевых трубопроводов выполняется в соответствии с требованиями СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети», СНиП III-42-80 «Магистральные трубопроводы», СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы», «Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды» ПБ 10-573-03 на основе лицензии Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству.

Подготовка специалистов по проектированию и монтажу трубопроводов в Учебном центре НПО «Стройполимер» осуществляется на основе лицензии Департамента образования г. Москвы

Серии А №004415, регистрационный №017542 от 19.01.05. По окончании обучения выдаются удостоверения государственного образца.

Проектирование теплосетей в ППУ изоляции выполняется на основе лицензии Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству, в соответствии с:

- СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» СП 41-105-2002 «Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке»;
- РД 10-400-01 «Нормы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей»;
- МГСН 6.03-03 «Проектирование и строительство тепловых сетей с индустриальной теплоизоляцией из пенополиуретана»;
- ВСН 11-94 «Ведомственные строительные нормы по проектированию и бесканальной прокладке внутриквартальных тепловых сетей из труб с индустриальной теплоизоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке»;
- ВСН 29-95 «Ведомственные строительные нормы по проектированию и бесканальной прокладке в г. Москве городских двухтрубных тепловых сетей из труб с индустриальной теплоизоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке».

В соответствии с ГОСТ 30732-2001 НПО «Стройполимер» предоставляет пятилетнюю гарантию на поставляемые трубы и фасонные детали, а также на работы по заделке стыковых соединений и наладке системы ОДК.

2.2 Преимущества трубопроводов в ППУ изоляции.

При оценке оптимальности проекта теплотрассы необходимо учитывать такие основные параметры, как: стоимость материалов, стоимость строительства теплотрассы, скорость монтажных работ, гарантийный срок службы, периодичность ремонтов, затраты на ремонт, потери тепла. Такая оценка в финансовом выражении позволяет минимизировать расходы по обеспечению теплом потребителей на длительный (не менее 25 лет) период времени и является наиболее правильной. Преимущество теплопроводов в пенополиуретановой теплоизоляции, проложенных бесканальным способом, по сравнению с канальной прокладкой из труб с традиционными видами теплоизоляции применительно к типовой внутриквартальной городской теплотрассе наглядно показано в таблице 2.1. Даже не переводя данные этой таблицы в денежный эквивалент, видно, что бесканальная теплосеть имеет явные преимущества.

Однако предприятия, желающие построить теплосеть, часто оценивают проект только по величине первоначальных затрат, включающих: стоимость проекта, стоимость материалов и стоимость строительных работ. Сравнение этой части затрат для трубопроводов канальной и бесканальной прокладки выполнено в документе «Технико-экономическая оценка вариантов подземной прокладки трубопроводов», Москва, 1999 разработанном НПО «Стройполимер». Величина этих затрат для бесканальной прокладки почти в два раза ниже по сравнению с канальной прокладкой.

Анализ результатов, приведенных в таблице 2.1, показывает, что применение традиционных материалов и способов прокладки требует ежегодного ремонта теплотрасс с полной заменой труб и теплоизоляции через 10-15 лет, в то время как правильно спроектированные и смонтированные трубопроводы в ППУ изоляции могут служить без ремонта не менее 25 лет.

Повышение долговечности, качества и надежности трубопроводных систем в ППУ изоляции определяется конструкцией этих систем, допускающих применение специализированных технологических линий, обеспечивающих высокое качество и стабильность технологических режимов при нанесении тепло- и гидроизоляции в заводских условиях, а также более высоким качеством применяемых материалов.

Оснащение трубопроводных систем в ППУ изоляции системой оперативного дистанционного контроля (СОДК) за увлажнением теплоизоляции, которая указывает точное место расположения дефектного участка трубопровода, позволяет своевременно обнаружить и устранить повреждения теплоизоляции, выполняя при этом минимальный объем земляных работ.

Повышенные потери тепла одинаково невыгодны как владельцу теплосети, несущему дополнительные расходы на строительство более мощной трубопроводной системы и большие расходы на оплату тепла, так и владельцу энергосистемы, продающей это тепло. Кроме того, страдает окружающая среда, воспринимающая дополнительные, ничем не оправданные выбросы тепла.

Таблица 2.1

Номер п/п	Показатель для сравнения	Канальная прокладка	Бесканальная прокладка
1	Срок службы, [лет]	10-15	25
2	Периодичность ремонтов, [лет]	1	5
3	Сроки монтажа, [смен]	15	6
4	Потери тепла, [%]	до 25	2-3
5	Наличие системы ОДК	нет	да

3. Технические характеристики трубопроводов и применяемых материалов



3. Технические характеристики трубопроводов и применяемых материалов

НПО «Стройполимер» выпускает стальные трубопроводы и фасонные детали в пенополиуретановой теплоизоляции с полиэтиленовой или стальной гидрозащитной оболочкой, предназначенные для строительства сетей централизованного теплоснабжения с расчетными параметрами теплоносителя $P=1,6$ и $2,5$ МПа, $T=130^{\circ}\text{C}$, допускающие кратковременный перегрев до 150°C . Все элементы теплосети соответствуют ГОСТ 30732-2001, ТУ 5769-008-41989945-98 и ТУ 5769-007-41989945-98. Трубопроводы и фасонные детали представляют собой трехслойную систему, в которой внутренняя стальная труба воспринимает давление и температуру транспортируемой воды, наружная полиэтиленовая (или стальная) оболочка выполняет функцию гидрозащиты от грунтовых вод или атмосферной влаги, слой пенополиуретановой теплоизоляции располагается в кольцевом зазоре между стальной трубой и гидрозащитной оболочкой. Для удобства сварки стальных труб и последующей герметизации гидрозащитной оболочки все элементы теплосети имеют неизолированные концы длиной 150 или 210 мм. Кроме того, трубопроводы и фасонные детали оснащены проводниками системы контроля влажности, которые прокладываются внутри слоя пенополиуретановой (ППУ) теплоизоляции. Изготовление трубопроводов такой конструкции выполняется в заводских условиях на специализированных технологических линиях, что гарантирует высокое качество и стабильность технических характеристик выпускаемой продукции.

Номенклатура теплогидроизолированных труб и фасонных деталей, выпускаемых НПО «Стройполимер», составляет полный типовой комплект элементов, достаточный для строи-

тельства теплосети любой сложности, диаметром от 32 до 426 мм и включает в себя:

- трубы,
- отводы,
- тройники,
- тройниковые ответвления,
- переходы,
- тройники-спускники,
- неподвижные опоры,
- стартовые компенсаторы,
- воздушники,
- запорную арматуру,
- концевые заглушки,
- элементы с кабельным выводом,
- комплекты материалов для изоляции стыковых соединений,
- заглушки теплоизоляции,
- уплотнительные манжеты для прохода теплопровода сквозь стены и фундаменты строительных конструкций,
- амортизирующие прокладки для компенсации температурных расширений на углах поворота,
- элементы и приборы системы оперативного дистанционного контроля за влажностью теплоизоляции,
- ряд комбинированных элементов по специальному заказу.

Требования к полиэтиленовой оболочке

Трубы-оболочки должны иметь гладкую наружную поверхность. Допускаются незначительные продольные полосы и волнистость, не выходящие толщину стенки трубы за пределы допускаемых отклонений. Внутренняя поверхность труб должна иметь шероховатость. На наружной, внутренней и торцевой поверхностях труб не допускаются пузыри, трещины, раковины, посторонние включения. Цвет труб — черный.

Физико-механические свойства применяемых материалов:

Номер п/п	Конструкционный материал	Физическая характеристика	Величина	
1	Гидрозащитная оболочка на основе:			
1.1	Полиэтиленовой трубы	Предел текучести при растяжении, МПа, не менее	19	
		Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	350	
		Изменение длины труб оболочек после прогрева при 110°C, %, не более	3	
		Стойкость при температуре 80°C и постоянном внутреннем давлении, ч, не менее	1000 (при начальном напряжении в стенке трубы 3,2 МПа)	
1.2	Трубы из оцинкованной листовой стали	Толщина стенки оболочки, мм, должна быть в зависимости от диаметра не менее	0,55	
2	Теплоизоляция из пенополиуретана	Плотность, кг/м ³ , не менее	60	
		Прочность при сжатии при 10 %-ной деформации в радиальном направлении, МПа не менее	0,3	
		Объемная доля закрытых пор, %, не менее	88	
		Водопоглощение при кипячении в течение 90 мин, % по объему, не более	10	
		Прочность на сдвиг в осевом направлении, МПа, не менее, при температуре:	(23±2) °C	0,12
			(140±2) °C	0,08
		Прочность на сдвиг в тангенциальном направлении, МПа, не менее, при температуре:	(23±2) °C	0,2
			(140±2) °C	0,13
		Радиальная ползучесть теплоизоляции при температуре испытания 140°C, мм, не более, в течение	100 ч	2,5
			1000 ч	4,6
Теплопроводность при средней температуре 50 °C, Вт/м·°C, не более	0,033			
3	Труба стальная	Модуль упругости, Н/мм ²	2,08·10 ⁵	
		Коэффициент температурного расширения, 1/°C	1,2·10 ⁻⁵	
		Предел текучести, Н/мм ²	230	
		Максимальное напряжение в трубопроводах при оптимальном проекте теплотрассы, Н/мм ²	150	
		Коэффициент теплопроводности, Вт/м °C	76	
		Плотность, кг/м ³	7800	

3

Требования к трубам из оцинкованной листовой стали

В качестве защитной оболочки теплоизоляции труб применяется спиральновитая оболочка из тонколистовой оцинкованной стали с цинковым покрытием по ГОСТ 14918-80 I или II класса с завальцованным (внутренним или наружным) герметичным швом. Концы оболочек не должны иметь заусенцев. В случае протечек пенополиуретана через шов оболочки допускается герметизация с помощью пайки.

Требования к стальной трубе

На поверхности стальных труб и деталей не должно быть трещин, рванин, закатов. Допускаются некоторые следы от ударов, мелкие вмятины, риски, тонкий слой окалины и следы от зачистки дефектов, если они не вызывают уменьшения толщины стенки, выводя ее за пределы минусовых допусков, регламентируемых

соответствующими стандартами. Перед заливкой трубы должны проходить дробеструйную обработку для удаления ржавчины и придания поверхности трубы шероховатости с целью обеспечения хорошей адгезии с пенополиуретановой теплоизоляцией.

Под изоляцию используются стальные трубы, удовлетворяющие правилам устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды ПБ 10-573-03, по следующим ГОСТам:

- ГОСТ 20295 трубы стальные электросварные магистральные, сталь 20, группа В;
- ГОСТ 10704 трубы стальные электросварные, сталь 10, 20, группа В;
- ГОСТ 8731 трубы стальные бесшовные горячекатаные, сталь 10, 20, группа В;
- ГОСТ 8733 трубы стальные бесшовные, холоднодеформированные, сталь 10, 20, группа В.

4. Проектирование трубопроводных систем



- 4.1. Основные положения.**
- 4.2. Расчетный участок теплотрассы**
- 4.3. Соглашение об установке неподвижной опоры на входе в здание**
- 4.4. Особенности расчета температурных напряжений и схем компенсации при бесканальной прокладке трубопроводов**
- 4.5. Сила трения между трубопроводом и грунтом, возникающая при термическом расширении трубопровода**
- 4.6. Формулы для расчета напряжений и перемещений**
- 4.7. Дополнительные компенсаторы**
- 4.8. Обеспечение перемещений компенсаторов в грунте**
- 4.9. Некоторые приемы снижения уровня напряжений в трубопроводах теплотрассы**
- 4.10. Размеры железобетонных щитов неподвижных опор**
- 4.11. Глубина заложения трубопроводов**
- 4.12. Учет конкретных условий строительства теплотрассы**
- 4.13. Пример расчета.**

4.1. Основные положения. Условные обозначения

Проекты теплотрасс выполняются на основе целого ряда нормативных документов и включают в себя тепловые, гидравлические и прочностные расчеты. Учитывая тот факт, что специализированные проектные организации имеют большой опыт выполнения таких расчетов применительно к проектированию теплотрасс традиционной канальной прокладки, в настоящем разделе основное внимание уделено выполнению расчетов статической прочности трубопроводов бесканальной прокладки, которые существенным образом отличаются от традиционных. Главным отличием прочностных расчетов бесканальных трубопроводов является необходимость учитывать силу трения между полиэтиленовой оболочкой трубопровода и грунтом, возникающую при разогреве-охлаждении стальной трубы.

Строгий и достаточно точный расчет перемещений и напряжений в трубопроводах бесканальных тепловых сетей возможен лишь на основе классических подходов механики деформируемого твердого тела с применением численных методов (метод конечных элементов) решения соответствующих краевых задач теории упругости и теории пластичности и результатов экспериментальных исследований поведения бесканальных трубопроводов в грунте. На сегодняшний день задачи инженерного подхода к расчетам на прочность и компенсацию бесканальных трубопроводов отчасти решены. В 2002 году вышли в свет «Нормы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей» РД 10-400-01, на год позже появился свод правил СП 41-105-2002 «Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке» один из разделов которого описывает методику расчета компенсации температурных деформаций бесканальных тру-

бопроводов. Кроме того, в среде специалистов, занимающихся проектированием трубопроводов проложенных бесканальным способом, широкое применение нашли программы, реализующие численные подходы расчета трубопроводов на прочность и компенсацию.

В настоящем руководстве, расчеты прочности бесканальных трубопроводов предельно упрощены и основаны на ряде упрощающих допущений и новом для бесканальной прокладки понятии «расчетного участка». Приведены некоторые новые формулы, отсутствующие в существующих нормативных документах и в аналогичных руководствах других фирм-поставщиков материалов для строительства бесканальных тепловых сетей.

Трубопроводы бесканальной прокладки работают в условиях знакопеременных нагрузок, обусловленных изменениями температуры теплоносителя. При этом уровень осевых напряжений в стальной трубе может превышать предел текучести, что, строго говоря, требует проведения расчетов малоциклового прочностности, как для применяемых марок сталей, так и для соответствующих сварных соединений. Срок службы такого трубопровода определяется числом циклов знакопеременного нагружения, величиной размаха напряжений в этих циклах и сопротивлением сталей малоциклового разрушению. Методика расчета трубопроводов тепловых сетей на циклическую прочность изложена в «Нормах расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей». Однако, учитывая определенную сложность выполнения расчетов малоциклового прочностности и тот факт, что любая теплотрасса может быть спроектирована так, что напряжения в стальной трубе не превысят предела текучести данной марки стали, расчеты прочностности, приведенные в этом разделе, ограничиваются расчетами на статическую

прочность. В случае необходимости выполнения расчетов малоцикловой прочности, следует обратиться к специальной нормативной документации или к программным продуктам, в которых она реализована.

Расчеты статической прочности трубопроводов основаны на критериальной зависимости $\sigma_3 < \sigma_{доп}$ и, кроме того, включают в себя расчетное определение изменения длины трубопроводов, вызванное соответствующими изменениями температуры теплоносителя, для выбора тех или иных компенсирующих элементов, а также расчетное определение монтажных температур. Расчетная температура теплоносителя $T_{расч.}$ обычно равна 130°C . Если трубопровод смонтирован и засыпан грунтом при температуре $T_{монт.} = +10^\circ\text{C}$, то осевые напряжения в трубопроводе $\sigma_x = 0$. При последующем разогреве трубопровода до температуры $T_{расч.} = 130^\circ\text{C}$ в материале стальной трубы развиваются осевые температурные напряжения σ_x , величина которых может достигать $\sigma_x = E \cdot \alpha \cdot \Delta T = 2.08 \cdot 10^5 \cdot 12 \cdot 10^{-6} \cdot 120 = 300 \text{ Н/мм}^2$, (здесь E — модуль упругости стали, α — коэффициент температурного расширения стали, ΔT — изменение температуры), что заметно превышает предел текучести применяемых сталей. Однако в правильно спроектированном и построенном трубопроводе можно добиться такого состояния, при котором типичные колебания температуры теплоносителя от $+10^\circ\text{C}$ до $+130^\circ\text{C}$ будут вызывать изменения осевой составляющей напряжений в интервале от $-150 \text{ [Н/мм}^2\text{]}$ до $+150 \text{ [Н/мм}^2\text{]}$. Такие условия работы являются наилучшими для трубопроводов тепловых сетей, и предлагаемые рекомендации по проектированию нацелены на достижение именно этих условий работы трубопроводов. Разумеется, могут возникать такие ситуации, когда даже в правильно спроектированных трубопроводах напряжения будут превышать предел текучести материала (первый разогрев трубопроводов, ремонт

в холодное время и т.п.). Тем не менее число температурных циклов, нагружающих материал стальной трубы выше предела текучести, может быть существенно сокращено, что повышает надежность и долговечность теплосети.

Анализ и обобщение опыта проектирования трубопроводов в ППУ изоляции, прокладываемых бесканальным способом позволяет сформулировать отмеченные выше упрощающие допущения в явном виде следующим образом:

1. Три элемента трубопровода в ППУ изоляции: стальная труба, пенополиуретановая теплоизоляция и полиэтиленовая гидрозащитная оболочка представляют собой единое тело (так называемая скрепленная система).
2. Механические усилия и напряжения в пенополиуретановой теплоизоляции и в полиэтиленовой оболочке пренебрежимо малы по сравнению с усилиями и напряжениями в стальной трубе.
3. Деформации и перемещения всех трех компонентов трубопровода одинаковы и равны деформациям и перемещениям стальной трубы.
4. Трубопровод в ППУ изоляции рассматривается как идеально упругое тело.
5. Принимается, что сложный процесс взаимодействия трубопровода с грунтом с достаточной точностью моделируется одной единственной величиной — коэффициентом трения между полиэтиленовой оболочкой и грунтом, имеющим постоянное значение $\mu = 0,4$.
6. Осевые усилия в стальной трубе, которые возникают от изгиба компенсирующих плеч Г-образных, Z-образных и П-образных компенсаторов, сжатия-растяжения сильфонных и стартовых компенсаторов, а также от действия давления теплоносителя, пренебрежимо малы по сравнению с осевыми усилиями в стальной трубе, возникающими от действия сил трения между оболочкой и грунтом и не оказывают влияния на температурные изменения длины трубопровода.

4.2

7. При расчетах перемещений точек трубопровода, вызванных изменениями его температуры, пренебрегают влиянием коэффициента Пуассона.

Рекомендации по проектированию, предлагаемые различными фирмами-поставщиками компонентов бесканальных трубопроводов, основаны на этих допущениях и отличаются, главным образом, формой представления информации.

Предлагаемые в настоящем альбоме рекомендации по проектированию также основаны на перечисленных выше допущениях. Вместе с тем представлен ряд новых формул, позволяющих повысить точность расчета напряжений в трубопроводах и точность расчета перемещений

точек, расположенных на прямолинейных участках трубопровода со ступенчатым изменением диаметра трубы, а также уточняющих вычисления силы трения для участков трубопровода с переменной глубиной траншеи. Приводится анализ области применимости и точности наиболее популярной формулы для вычисления величины L_{\max} , представляющей собой максимально допустимое расстояние между опорой и компенсатором, при котором напряжения в стальной трубе не превышают допустимых. Кроме того, изложен вопрос о расчете монтажных температур трубопроводов при установке стартовых компенсаторов, а также при монтаже трубопроводов с предварительным нагревом.

4.2. Расчетный участок теплотрассы

При бесканальной прокладке трубопроводов в ППУ изоляции трубопроводы укладываются непосредственно в грунт. В процессе разогрева и охлаждения трубопроводы испытывают подкрепляющее воздействие грунта, что необходимо учитывать в расчетах. Подкрепляющее действие грунта позволяет наряду с приведенными выше допущениями сделать еще один важный шаг к упрощению расчетов, который можно сформулировать следующим образом:

Возможно выполнить такое разделение произвольной теплотрассы на отдельные участки, при котором температурные расширения (сокращения) отдельного участка не оказывают никакого влияния на работу других участков. Такое разделение позволяет производить расчеты прочности и схем компенсации отдельно взятого участка теплотрассы независимо от расчетов других участков теплотрассы. Далее такой участок будем называть расчетным. Более того, такой участок теплотрассы можно не только рассчитывать независимо от других участков теплотрассы, но и стро-

ить как самостоятельный объект. При строительстве такого участка как самостоятельного объекта необходимо соблюдать проектные требования (см. раздел 4.12).

Трубопроводы и фасонные детали, поставляемые НПО «Стройполимер» (см. раздел 8), позволяют строить теплотрассы произвольной конфигурации, составленные из прямолинейных участков. В этом случае расчетным является участок теплотрассы, составленный из прямолинейных отрезков трубопроводов, границами которого могут служить неподвижные опоры и естественные компенсаторы в произвольном сочетании.

Здесь под естественными компенсаторами понимаются компенсаторы, образованные одним или несколькими отводами с углом поворота более 45° , которые служат для изменения направления теплотрассы в соответствии с ее проектной конфигурацией. Эти отводы одновременно выполняют функцию компенсации температурных расширений, т.е. представляют собой Г-образные компенсаторы, а при определенных расстояниях между ними

могут образовывать Z-образные или П-образные компенсаторы. **Все другие компенсаторы**, которые включаются в теплотрассу исключительно для выполнения функции компенсации температурных расширений (и, вообще говоря, ухудшают все остальные показатели теплотрассы, такие как: надежность, гидравлическое сопротивление, тепловые потери, стоимость материалов, время монтажа, стоимость монтажных работ и т.п.), **будем называть дополнительными**.

Если расчетный участок заканчивается естественным компенсатором, то при его анализе необходимо проверить, достаточна ли его компенсирующая способность для поглощения температурных расширений трубопроводов рассматриваемого расчетного участка.

Если расчетный участок содержит одно или несколько тройниковых ответвлений, то трубопроводы ответвлений также включаются в этот расчетный участок, причем одним концом трубо-

провода ответвления является тройник, а другой конец может заканчиваться неподвижной опорой или естественным компенсатором.

Под неподвижной опорой понимается фактически установленная неподвижная опора.

В том случае, когда уровень напряжений на опорах некоторого расчетного участка превышает допустимое значение, либо этот расчетный участок содержит отводы с углом меньше 45° , естественные компенсаторы с недостаточной компенсирующей способностью или тройники расположенные далеко от зоны минимальных перемещений, на этом расчетном участке необходимо установить дополнительные компенсаторы или провести уточняющий расчет с помощью специализированных программных продуктов.

Пример разделения теплотрассы на расчетные участки показан на рис.4.1. В соответствии с изложенным выше, теплотрассу рис.4.1 можно разделить на следующие расчетные участки: 1-2; 2-3-4-5; 5-6; 6-7 и 7-8.

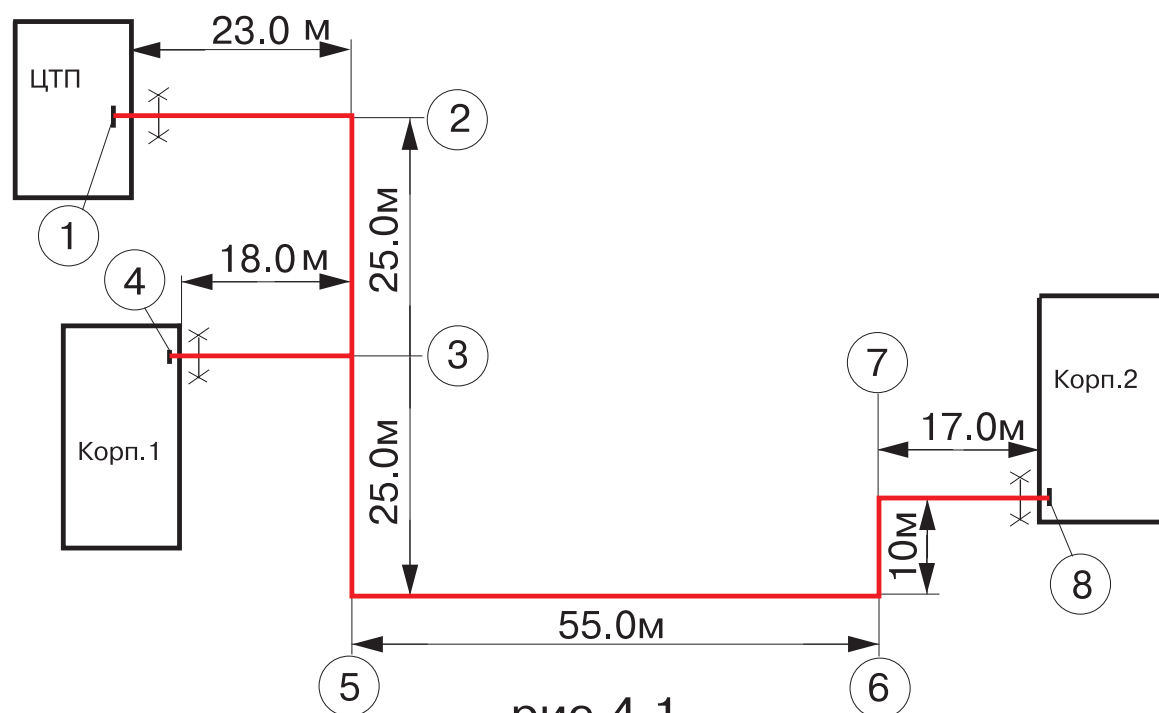


рис.4.1

4.3, 4.4

4.3. Соглашение об установке неподвижной опоры на входе в здание

Тепло и горячая вода доставляются потребителю по трубопроводам, проложенным бесканальным способом вне здания (наружная сеть), и по трубопроводам, проложенным внутри здания (внутренняя сеть). Эти две части одной и той же тепловой сети стыкуются обычно в подвальном помещении здания и, с точки зрения расчетов прочности, представляют конструкцию, которая при изменениях температуры теплоносителя работает как единое целое. Однако часто бывает так, что проект наружной части теплосети разрабатывает одна проектная организация, а проект внутренней части теплосети — другая. При этом может возникать несогласованность этих частей проекта в расчетах прочности и схем компенсации вблизи места сопряжения трубопроводов, и, как следствие, возможно нарушение нормаль-

ной работы или поломка трубопроводов теплосети. Для того чтобы исключить подобные ситуации, принято соглашение, согласно которому проект наружной части теплосети должен предусматривать установку неподвижных опор на входе в здание и тем самым защищать трубопроводы внутренней части теплосети от температурных расширений наружных трубопроводов. Очевидно, что с точки зрения обеспечения прочности трубопроводов, неподвижная опора в этом случае может быть вовсе не нужна и лишь увеличивает общую стоимость теплотрассы.

В настоящее время существует также соглашение о том, что неподвижная опора на входе в здание устанавливается в том случае, когда прямолинейный участок трубопровода, непосредственно входящий в здание, имеет длину более 10м (см. рис.4.1).

4.4 Особенности расчета температурных напряжений и схем компенсации при бесканальной прокладке трубопроводов

Главной причиной появления напряжений и перемещений трубопроводов, проложенных в грунте, являются температурные воздействия. С увеличением температуры элементы трубопровода расширяются и в них возникают механические напряжения. Целесообразно рассмотреть два предельных случая температурного нагружения трубопроводов. В первом случае труба нагрета равномерно по длине и по толщине стенки, и расширение происходит свободно, т.е. труба не закреплена. В этом случае длина трубы увеличивается до максимального размера, соответствующего температуре разогрева, а напряжения в трубе отсутствуют. Второй предельный случай состоит в том, что концы разогреваемой трубы неподвижны, например, зафиксированы с помощью неподвижных опор. В этом случае увеличение длины трубопровода не происходит, но в трубе возникают максимальные по величине сжимающие напряжения. В реальности трубопроводы в ППУ изоляции засыпаны грунтом, на них могут быть установлены

неподвижные опоры, поэтому свободного расширения в данном случае быть не может, и в трубах возникают температурные напряжения. Однако отмеченные выше две крайние ситуации встречаются редко. Чаще имеют место промежуточные условия температурного нагружения, когда трубопровод частично расширяется, и в нем возникают температурные напряжения.

ПРИМЕР 1. Свободное расширение трубопровода (рис.4.2). Температура трубы длиной L увеличена на величину ΔT , причем труба расширяется свободно. Тогда удлинение трубы ΔL можно вычислить по формуле:

$$\Delta L = \alpha \cdot \Delta T \cdot L \quad (1)$$

в которой α — коэффициент температурного расширения стальной трубы.

Отсюда величина относительного удлинения трубы или ее деформация равна:

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \alpha \cdot \Delta T \quad (2)$$



рис.4.2

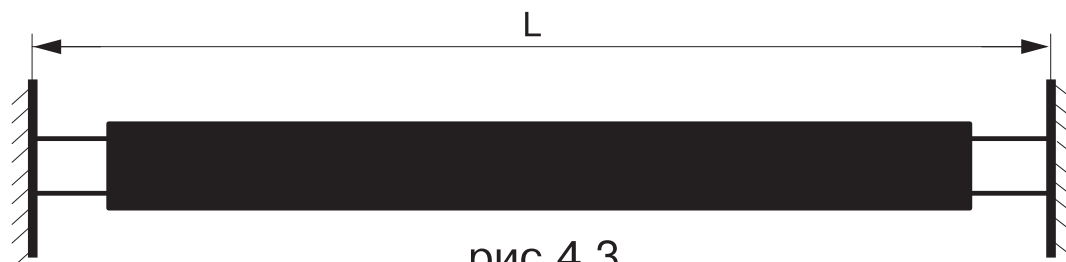


рис.4.3

При значениях $L=10\text{м}$, $\Delta T=100^\circ\text{С}$, $\alpha=12\cdot 10^{-6}$, получим $\Delta L=0,012\text{м}=12\text{мм}$.

При этом никаких напряжений в трубе нет, т.е. $\sigma=0$.

ПРИМЕР 2. Оба конца той же трубы жестко закреплены (рис.4.3). Температура трубы увеличивается на величину ΔT . Тогда ее удлинение и деформация равны нулю, т.е. $\Delta L=0$ и, соответственно,

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{0}{L} = 0 \quad (3)$$

В материале стальной трубы возникают постоянные по всей длине трубы температурные напряжения, которые равны:

$$\sigma = -E\alpha \Delta T \quad (4)$$

где E — модуль упругости материала стальной трубы.

При значениях $\Delta T=100^\circ\text{С}$, $\alpha=12\cdot 10^{-6}$, как и в примере 1, и $E= 2,08\cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2$, получим $\Delta L=0$, $\sigma \cong 240 \text{ Н/мм}^2$.

Вопрос о вычислении перемещений, деформаций и напряжений, вызванных температурными изменениями, требует некоторых пояснений. В соответствии с принятыми допущениями (см. раздел 4.1), труба рассматривается как идеально упругое тело. В этом случае осевые механические напряжения в стальной трубе подчиняются закону Гука, который записывается и используется в расчетах в обычном виде: $\sigma = E\varepsilon$. Применяя

это выражение к вычислению напряжений в примерах 1 и 2, получим, что напряжения в примере 1 отличны от нуля, а в примере 2 равны нулю, что полностью противоречит существу дела. Для преодоления этой особенности температурных нагрузений в теории упругости используется метод устранения деформаций. Применительно, например, к примеру 2, этот метод состоит в том, что сначала мы (мысленно) предоставили возможность нагретой трубе свободно расширяться, а затем сжали ее до первоначального размера, например, с помощью некоторого механического устройства, и тем самым сообщили трубе деформацию, в точности равную температурной, но противоположную по знаку. Теперь ясно, что в трубе появятся напряжения, несмотря на то, что первоначальный размер трубы не изменился и деформации равны нулю. Знак (-) у напряжения появился в соответствии с общепринятым в теории упругости правилом знаков для напряжений. Аналогичный подход используется и при вычислении перемещений точек трубопровода. При этом формулы (14), (15), (17), (18), для вычисления перемещений, приведенные в разделе 4.6, составлены из двух частей. Первый член в этих формулах отражает изменение длины свободно расширяющегося трубопровода и по существу совпадает с формулой (1), а второй член этих формул отражает тормозящее влияние грунта.

4.5

4.5 Сила трения между трубопроводом и грунтом, возникающая при температурном расширении трубопровода

Расчетные методики, используемые при проектировании теплосетей, исходят из предположения о том, что взаимодействие трубопровода с грунтом полностью и с достаточной точностью отражается лишь одним единственным коэффициентом — коэффициентом трения между грунтом и полиэтиленовой оболочкой изоляции. Этот коэффициент принимается постоянным и равным $\mu=0,4$. Принимается также, что стальная труба жестко связана с полиэтиленовой трубой через недеформируемый слой пенополиуретана. Таким образом, стальная труба в ППУ изоляции и полиэтиленовой оболочке деформируется как единое целое при изменении температуры стальной трубы. При этом считается, что все нагрузки, действующие на такой трубопровод, полностью передаются на стальную трубу и воспринимаются только стальной трубой (рис.4.4А). Конечно, для деформирования пенополиуретана и полиэтиленовой трубы также необходимо прикладывать некоторые усилия. Однако в силу того, что модули упругости этих мате-

риалов на три порядка ниже, чем у конструкционной стали, этими усилиями вполне можно пренебречь. Сила трения между грунтом и трубопроводом, действующая на единицу длины трубопровода (т.е. на один метр), рассчитывается по формуле:

$$f = \frac{\pi \cdot D \cdot \rho \cdot \mu \cdot g (1 + K_o)}{2} \cdot h \text{ [Н/м]} \quad (5)$$

Здесь D — внешний диаметр полиэтиленовой оболочки [м], h — расстояние от поверхности почвы до оси трубопровода [м], $\rho = 1800 \text{ [кг/м}^3\text{]}$ — плотность грунта, $\mu=0,4$ — коэффициент трения, $K_o=0,5$ — калибровочный коэффициент, $g=9,8 \text{ [м/с}^2\text{]}$ ускорение свободного падения.

Усилие на неподвижную опору.

Суммарная сила трения $F_{тр}$, действующая на прямолинейный участок трубопровода длины L диаметром D при постоянной глубине траншеи h , т.е. при постоянной силе f , равна простому произведению:

$$F_{тр} = f \cdot L. \quad (6)$$

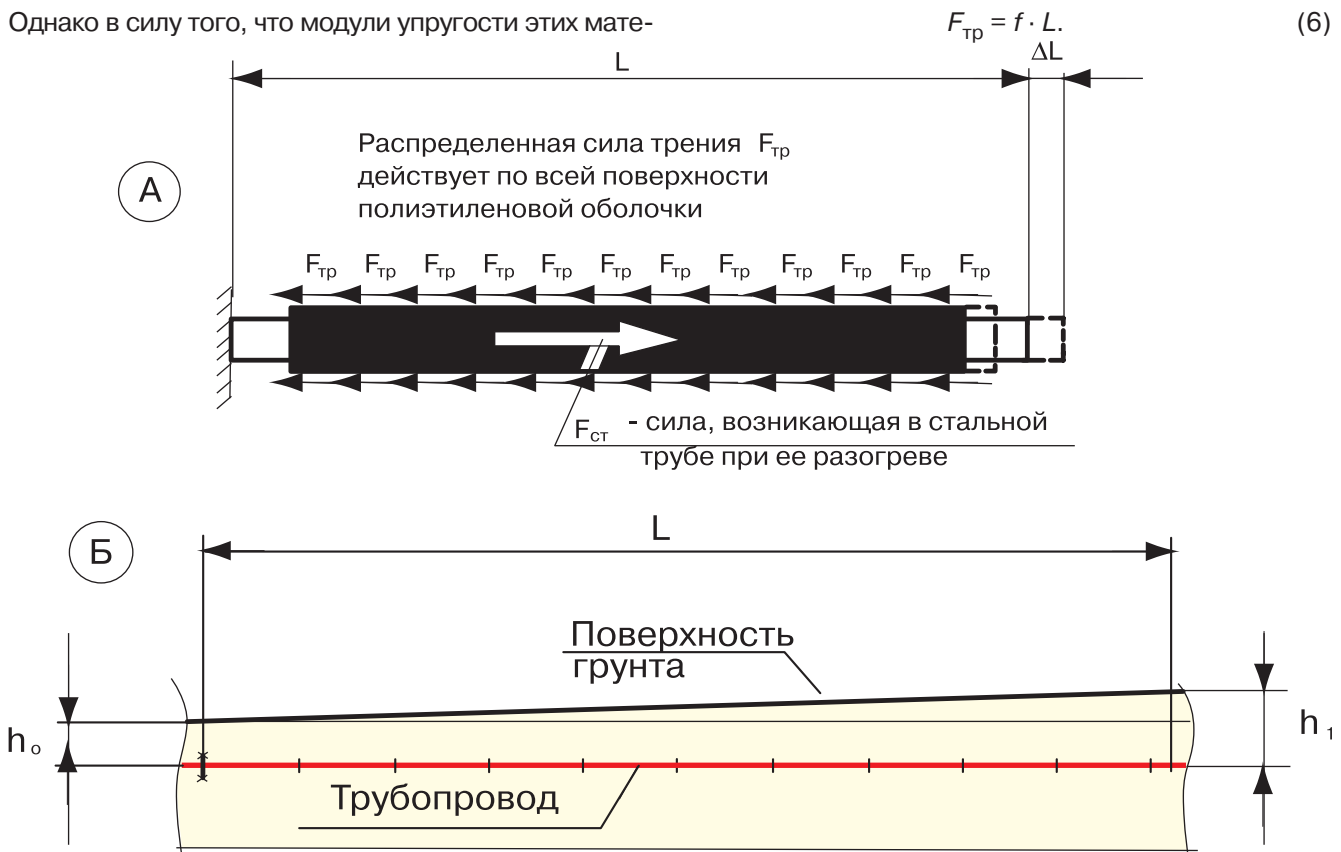


рис.4.4

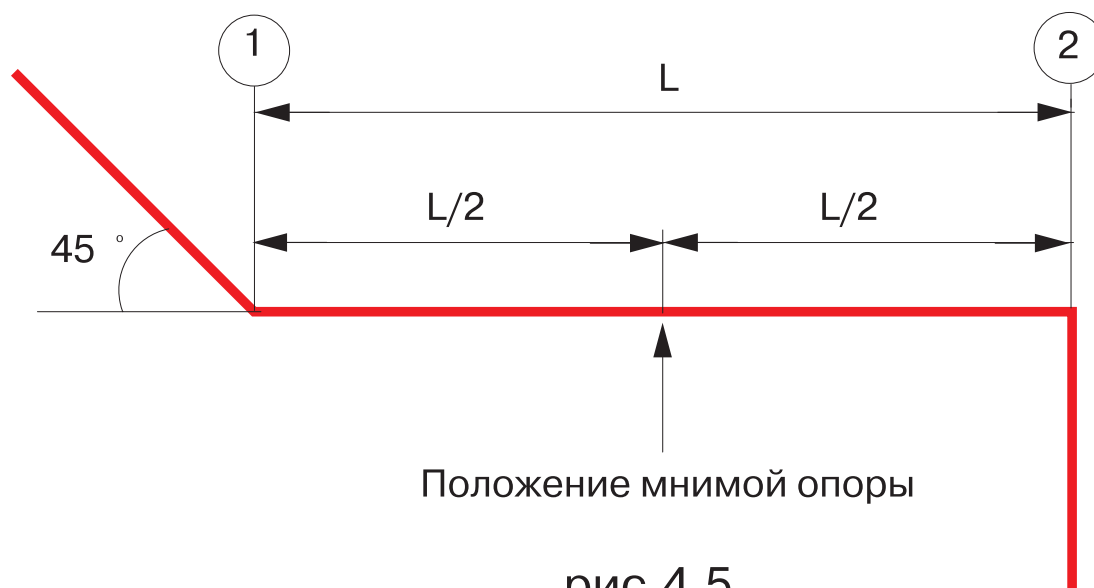


рис.4.5

Используя формулу (6) можно посчитать усилие на опору на участке трубопровода от неподвижной опоры до компенсатора.

Часто величина h (глубина траншеи) в формуле (5) оказывается переменной по длине прямолинейного участка трубопровода. Тогда и сила трения f , действующая на один метр трубы, очевидно является величиной переменной.

Для переменной глубины траншеи в простейшем случае можно принять, что глубина траншеи h изменяется линейно по длине прямолинейного участка трубопровода. Тогда в формуле (5) величина $f = f_{\text{ср}}$ представляет собой среднее значение силы трения, соответствующее среднему значению глубины траншеи $h_{\text{ср}} = 0,5 \cdot (h_0 + h_1)$, где h_0 и h_1 - значения глубины траншеи на концах рассматриваемого прямолинейного участка (рис. 4.4Б). В этом случае, формула (6) запишется в виде:

$$F_{\text{тр}} = f_{\text{ср}} \cdot L. \quad (6')$$

Если глубина траншей h постоянна по длине трубопровода, т.е. $h_0 = h_1$, то формула (6') совпадает с формулой (6), т.е. (6) является частным случаем формулы (6').

Понятие мнимой неподвижной опоры.

Трение между трубопроводом и грунтом, возникающее при разогреве и охлаждении, приводит к понятию мнимой неподвижной опоры. Температурное расширение трубопровода происходит по всем направлениям равномерно. Поэтому на прямолинейном участке трубопровода, засыпанного грунтом, концы которого являются свободными или заканчиваются компенсаторами (см. допущение №6 раздел.4.1), естественным образом возникает неподвижная точка, от которой стальная труба расширяется в обоих направлениях (рис.4.5). В этом случае говорят, что в данной точке возникает мнимая неподвижная опора. В частности, если длина такого участка равна L , толщина слоя засыпки (глубина траншеи) постоянна и диаметр трубопровода на этом участке не изменяется, то мнимая неподвижная опора возникает в средней точке этого участка, т.е.

$$L_0 = L/2 \quad (7)$$

4.6 Формулы для расчета напряжений и перемещений

Как отмечено в разделе 4.1, расчет трубопроводов сводится к определению температурных напряжений в стальной трубе, определению величин перемещений в местах установки компенсаторов для обеспечения свободного перемещения этих точек трубопровода и определению значений монтажных температур. В настоящем разделе приведены формулы для выполнения этих расчетов. Максимальные напряжения в материале стальной трубы возникают, очевидно, в точках установки неподвижных опор, либо в точках возникновения мнимых опор. Расчет прочности производится именно для этих точек. Поэтому для расчета прочности необходимо знать места установки неподвижных опор и вычислить положение мнимых опор.

Перемещения трубопровода рассчитывают для того, чтобы определить длину и количество слоев компенсирующих матов, которые должны гарантировать свободу перемещений компенсаторов трубопровода при рабочих изменениях температуры. Максимальные перемещения на прямолинейном участке трубопровода имеют место, очевидно, на углах поворота трубопровода, П-образных и Z-образных компенсаторах или сильфонных компенсаторах. Кроме того, необходимо обеспечить свободу перемещений в местах ответвлений, а также выполнять расчет величины перемещений при монтаже стартовых компенсаторов.

Напряженное состояние трубопроводов теплосети определяется двумя величинами: напряжением в осевом направлении трубы σ_x и окружным напряжением σ_t . При проведении расчетов прочности иногда в качестве характеристики напряженного состояния трубопровода используют лишь одну из этих величин. В этом случае вычисляют обе величины и сравнивают большую из них с допустимой величиной $\sigma_{доп.}$, которая определяется характеристиками материала, конкретными условиями его работы, либо соответствующими нормами расчетов на прочность. В случае

температурных нагружений бесканальной прокладки стальных трубопроводов в ППУ изоляции большее значение всегда имеет осевое напряжение, компонента σ_x . Однако для более полного учета напряженного состояния трубопровода необходимо принимать во внимание обе компоненты напряжений. При этом используют обычное критериальное уравнение строительной механики:

$$\sigma_э < \sigma_{доп.} \quad (8)$$

В этом уравнении $\sigma_э$ — эквивалентное напряжение, которое включает в себя обе компоненты напряжений σ_t и σ_x , т.е. более полно учитывает характер нагружения материала стальной трубы, $\sigma_{доп.}$ — характеристика материала стальной трубы. Для условий работы прямолинейных участков трубопроводов теплосетей величина $\sigma_э$ определяется по формуле:

$$\sigma_э = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_t^2} - \sigma_x \cdot \sigma_t \quad (9)$$

в которой σ_x — напряжение, действующее вдоль оси трубопровода равно:

$$\sigma_x = F/S_{ст} \quad (10)$$

а σ_t — окружное (тангенциальное) напряжение, которое вычисляется как:

$$\sigma_t = (R/\delta) \cdot P \quad (11)$$

Буквенные обозначения в формулах (10), (11) означают следующее:

σ_t — [Н/мм²] — окружное (тангенциальное) напряжение;

σ_x — [Н/мм²] — напряжение в осевом направлении; z

P — [Н/мм²] — давление теплоносителя;

F — [Н] — сила, растягивающая (сжимающая) трубопровод, направленная вдоль оси трубы;

$S_{ст}$ — [мм²] — площадь поперечного сечения стальной трубы;

R — [м] — внутренний радиус стальной трубы;

δ — [м] — толщина стенки стальной трубы.

Сила F в формуле (10) представляет собой силу трения между полиэтиленовой оболочкой трубо-

провода и грунтом, которая вычисляется по формуле (6) или (6'). Условия прочности для стальной трубы будут выполнены, если выполняется неравенство (8).

Замечание. Выше приведена классическая схема расчета прочности для бесканальной прокладки трубопроводов теплосетей в ППУ изоляции, основанная на допущениях, перечисленных в разделе 4.1. Часто при проектировании теплотрассы удобно пользоваться понятием максимально допустимой длины L_{\max} прямолинейного участка трубопровода, заключенного между неподвижной опорой и компенсатором. Величина L_{\max} вычисляется из условия, что осевое напряжение в точке трубы на неподвижной или мнимой опоре равно $150 \text{ [Н/мм}^2\text{]}$. Это условие гарантирует, что на участке трубопровода между неподвижной или мнимой опорой и компенсатором осевые напряжения $\sigma_x < 150 \text{ [Н/мм}^2\text{]}$, что соответствует наилучшим условиям работы трубопровода, отмеченным в разделе 4.1. Для вычисления L_{\max} используется следующая формула, которая может быть легко получена из формулы (10):

$$L_{\max} = \frac{150 \cdot S_{st}}{f_{TP}} \quad (13)$$

После вычисления величины L_{\max} она сравнивается с фактической длиной трубопровода между опорой и компенсатором, и, если фактическая длина оказывается меньше величины L_{\max} , то для этого участка расчетные напряжения

не превышают допустимых $150 \text{ [Н/мм}^2\text{]}$. Однако кроме условия прохождения расчетного участка по L_{\max} , необходимо проверить, не превышает ли усилие на неподвижную опору на расчетном участке максимально допустимого для элемента на подвижной опоре приведенного в ГОСТ 30732-2002.

В данном случае при вычислении длины L_{\max} принимается в расчет только одна компонента напряженного состояния, а именно компонента σ_x , обусловленная температурным нагружением трубопровода, что не приводит к заметной перегрузке материала стальной трубы. Применительно к трубопроводам теплосетей это означает, что в расчет принимается только температурное нагружение и не учитывается нагружение трубопровода внутренним давлением теплоносителя. Однако при анализе статической прочности по критерию (8) необходимо вычислять обе компоненты напряженного состояния трубопровода.

Для оценки влияния компоненты σ_t на точность вычисления σ_y рассмотрим условный пример теплотрассы (рис.4.6).

Предположим, что участок трубопровода проложен на глубине 1 м.

Стальная труба имеет диаметр 100 мм;

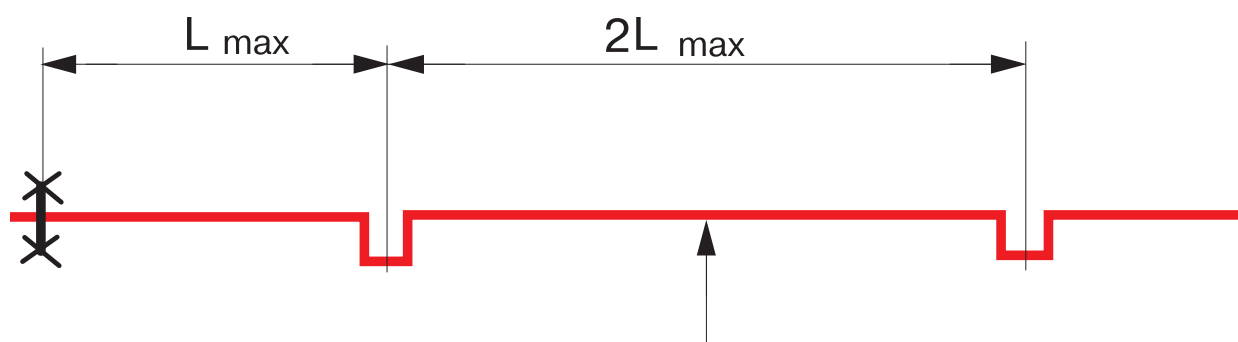
Диаметр полиэтиленовой оболочки 200 мм.;

Толщина стенки стальной трубы 3,5 мм;

Температура монтажа 0°C ;

Рабочая температура теплоносителя 130°C ;

Расчетное давление теплоносителя 16 атм;



Положение мнимой опоры

рис.4.6

4.6

Тогда по формуле (13) получим, что величина $L_{\max}=50\text{м}$. На таком расстоянии от неподвижной опоры требуется установить компенсатор (см. рис.4.6). Более подробный анализ напряжений для участка трубопровода длиной 50м между опорой и компенсатором, выполненный по критерию (8), показывает, что эквивалентное напряжение в материале стальной трубы в точке установки неподвижной опоры и на мнимой опоре для различных режимов нагружения трубопровода равны:

$\sigma_3 = 163 \text{ Н/мм}^2$ - разогрев трубопровода + внутреннее давление;

$\sigma_3 = 140 \text{ Н/мм}^2$ - охлаждение трубопровода + внутреннее давление.

Сравнение полученных значений показывает, что пренебрежение величиной σ_t приводит к погрешности вычисления σ_3 примерно на 11 %.

Заметим также, что формула (13) не может применяться к прямолинейным участкам трубопровода со ступенчатым изменением диаметра.

4.6.1 Участок трубопровода постоянного диаметра

Положение мнимой опоры. Положение мнимой опоры на прямолинейном участке трубопровода постоянного диаметра определяется формулой (7).

Напряжения. Температурные напряжения в трубопроводе необходимо вычислять на основе критериального уравнения (8), в котором величина σ_3 рассчитывается по уравнениям (9), (10), (11), а сила F представляет собой силу трения между полиэтиленовой оболочкой трубопровода и грунтом, вычисляемую по формулам (5), (6), (6').

Перемещения. Величина перемещения точки на углу поворота определяется температурным расширением прямолинейного участка трубопровода, расположенного между неподвижной или мнимой опорой и этим углом поворота (точка 3 рис.4.7). Формулы (14), (15), (17), (18) для вычисления перемещений, приведенные далее, получены с учетом допущения №7 раздела 3.1.

Перемещения неподвижной опоры (точка 1) принимаются равными нулю. При изменении температуры трубопровода на величину ΔT смещение точки 3 составит:

$$\Delta L_3 = \alpha \cdot \Delta T \cdot L - \frac{f \cdot L^2}{2 \cdot E \cdot S_{\text{СТ}}} \quad (14)$$

Здесь f — известная нам сила трения на единицу длины трубопровода между полиэтиленовой оболочкой и грунтом, вычисляемая по формуле (5), L — расстояние между опорой и компенсатором, E — модуль упругости стали, $S_{\text{СТ}}$ — площадь поперечного сечения стальной трубы. Если между

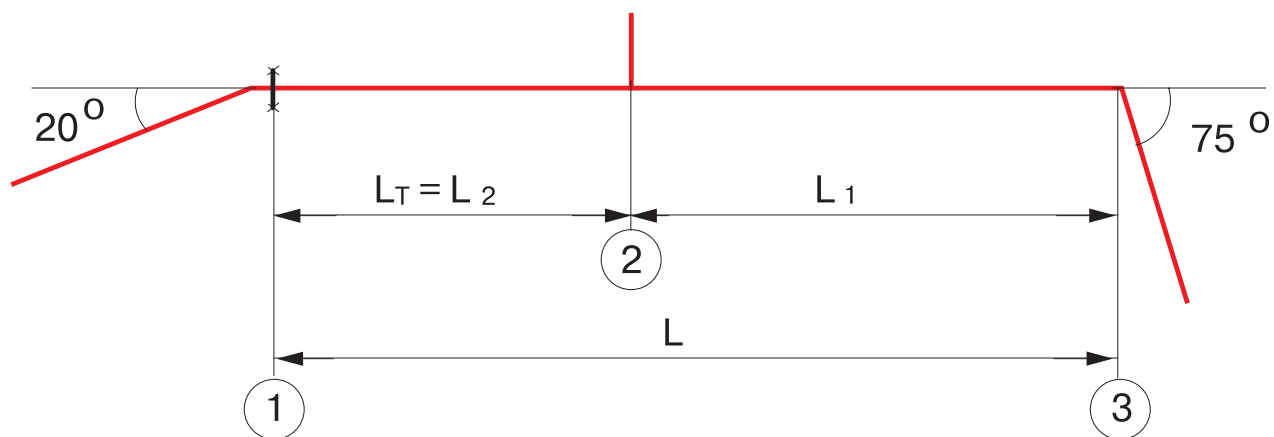


рис.4.7

опорой и компенсатором находится тройниковое ответвление, как показано на рис.4.7, то его перемещение (т. е. перемещение точки 2) можно вычислить с помощью аналогичной, но чуть более сложной формулы:

$$\Delta L_2 = \alpha \cdot \Delta T \cdot L_2 - \frac{f \cdot (2 \cdot L_1 + L_2) \cdot L_2}{2 \cdot E \cdot S_{CT}} \quad (15)$$

в которой L_1 — расстояние от свободного конца трубы до тройника, а L_2 — расстояние от опоры до тройника.

Рекомендации других поставщиков представляют эту формулу в виде, предложенном фирмой «Logstor-Ror»:

$$\Delta L_T = \alpha \cdot \Delta T \cdot L_T - \frac{f \cdot (2 \cdot L - L_T) \cdot L_T}{2 \cdot E \cdot S_{CT}} \quad (15)$$

в которой L_T — расстояние от опоры до тройника. Здесь использовано обозначение $L = L_1 + L_2$, $L_2 = L_T$

4.6.2. Участок трубопровода переменного диаметра

Формулы, этого раздела являются обобщением формул раздела 4.6.1.

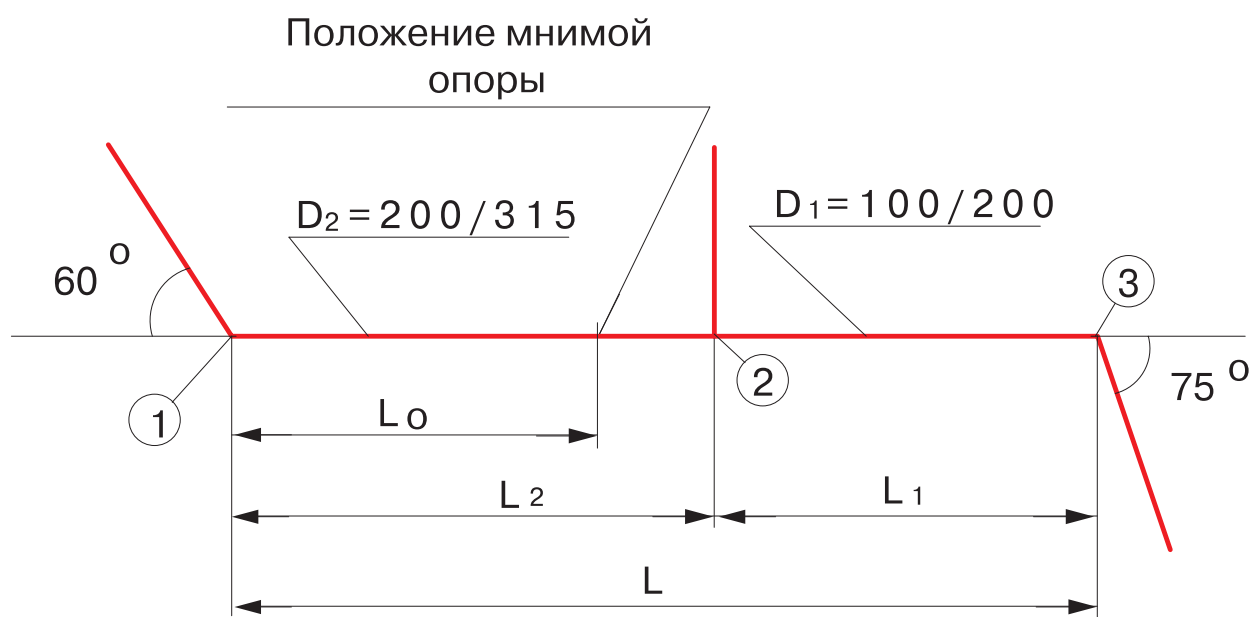
Часто прямолинейный участок трубопровода, содержащий тройниковое ответвление, составляется из отрезков труб разного диамет-

ра. Примером может служить отрезок трубопровода между точками 1 и 3 (рис.4.8), диаметр которого изменяется в точке 2. В этом случае сила трения между трубопроводом и грунтом, приходящаяся на единицу длины трубопровода, изменяется скачком вместе с изменением диаметра полиэтиленовой оболочки трубопровода. Для расчета положения мнимой опоры, напряжений на опорах и перемещений компенсаторов требуются более сложные формулы, которые приведены в этом разделе. Формулы раздела 4.6.1 являются частным случаем формул, приведенных ниже.

Положение мнимой опоры. Для определения места расположения мнимой опоры прямолинейного отрезка трубопровода переменного диаметра, необходимо использовать формулу:

$$L_0 = \frac{f_1 \cdot L_1 + f_2 \cdot L_2}{2 \cdot f_2} \quad (16)$$

Здесь f_1 и f_2 — силы трения на единицу длины труб диаметрами D_1 и D_2 , соответственно, вычисляемые по формуле (5), причем f_2 — сила трения на единицу длины для участка, на котором суммарная сила трения F имеет большее значение. В данном примере формула (16) записана для случая, когда $F_1 > F_2$.



4.7

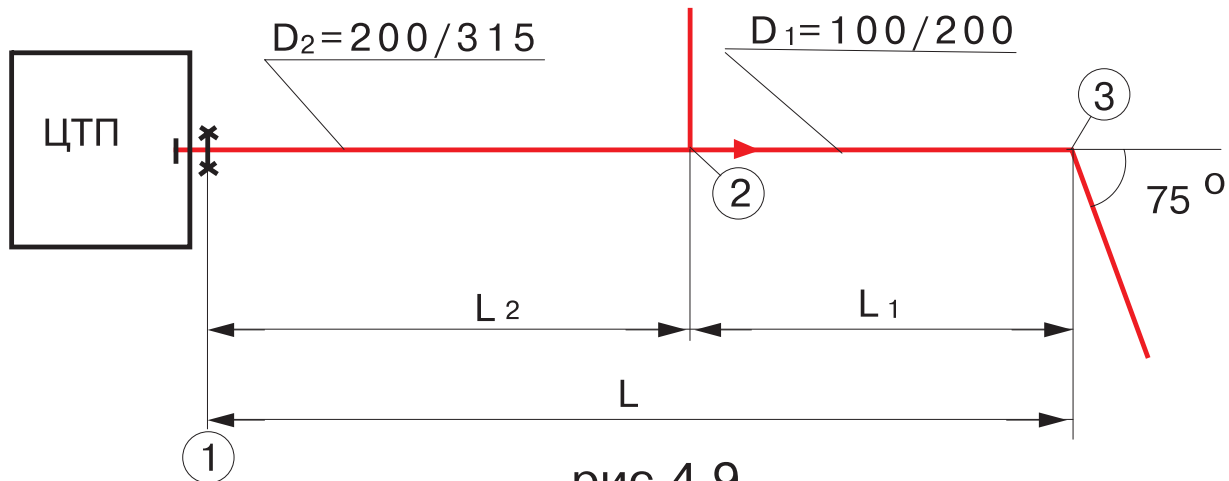


рис.4.9

Величина L_0 отсчитывается от компенсатора, как показано на рис. 4.8. Ясно, что в случае трубопровода постоянного диаметра будем иметь $f_1 = f_2$, $L=L_1+L_2$, и формула (16) переходит в формулу (7).

Напряжения. Если неподвижная или мнимая опора расположена на прямолинейном участке трубопровода с переменным диаметром труб, то отличие в вычислении температурных напряжений состоит лишь в том, что сила трения F представляет собой сумму сил трения на участках различного диаметра, т.е. $F = F_1 + F_2$.

С учетом обозначений рис.4.9, для вычисления осевых напряжений в стальной трубе на неподвижной опоре в точке 1 необходимо вычислить силу трения по формулам (5), (6), (6') между оболочкой трубопровода и грунтом на участке трубопровода между точками 2 и 3, аналогичным путем вычислить силу трения на участке 1-2 и далее сумму этих сил $F = F_1 + F_2$ подставить в формулу (10). В остальном процедура вычисления напряжений такая же, как и для участка с постоянным диаметром трубы (см. раздел 4.6.1).

Перемещения. Запишем теперь формулы для вычисления величин перемещений точек трубопровода в местах установки компенсато-

ров и тройниковых ответвлений, находящихся на прямолинейном участке трубы при ступенчатом изменении ее диаметра. С учетом обозначений рис.4.9 получим величину перемещения точки 3:

$$\Delta L_3 = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L_1 + L_2) - \left[\frac{f_1 \cdot L_1^2}{2 \cdot E \cdot S_{CT1}} + \frac{(2 \cdot f_1 \cdot L_1 + f_2 \cdot L_2) \cdot L_2}{2 \cdot E \cdot S_{CT2}} \right] \quad (17)$$

Здесь f_1 , L_1 и S_{CT1} — сила трения на единицу длины трубопровода, длина и площадь поперечного сечения стальной трубы для участка трубопровода диаметром D_1 , f_2 , L_2 , S_{CT2} — то же для участка трубопровода с диаметром D_2 .

Из формулы (17) можно, очевидно, получить формулу (14) как частный случай. Для этого достаточно положить $f_1=f_2=f$, $L=L_1+L_2$, $S_{CT} = S_{CT1} = S_{CT2}$.

Перемещение точки тройникового ответвления (т.е. перемещение точки 2) в данном случае определяется по формуле:

$$\Delta L_2 = \alpha \cdot \Delta T \cdot L_2 - \frac{(2 \cdot f_1 \cdot L_1 + f_2 \cdot L_2) \cdot L_2}{2 \cdot E \cdot S_{CT2}} \quad (18)$$

Здесь приняты обозначения такие же, как в (17).

Частным случаем формулы (18) является формула (15), если положить, что $f_1=f_2=f$, а $S_{CT} = S_{CT1} = S_{CT2}$.

4.7 Дополнительные компенсаторы

Если естественные компенсаторы теплотрассы и известные методы строительства теплотрасс не обеспечивают уровень напряжений в пределах допустимых, то необходимо устанавливать дополнительные компенсаторы. Уровень механических напряжений в трубопроводах теплосети определяется количеством и расположением неподвижных и мнимых опор, а также количеством и расположением естественных компенсаторов. Для снижения напряжений НПО «Стройполимер» предлагает использовать дополнительные компенсаторы двух типов:

1. Обычные компенсаторы в ППУ изоляции, составленные из отводов, т.е. Г-образные, П-образные и Z-образные компенсаторы.
2. Стартовые компенсаторы.

Правильное применение того или иного типа компенсатора требует предварительного расчета величины температурного расширения соответствующего участка трубопровода. Вычисление величин перемещений точек трубопроводов в местах установки компенсаторов производится по формулам (14), (15) либо (17), (18).

Г-образные, П-образные и Z-образные компенсаторы. Выбор размеров и обоснование применения как естественных, так и дополнительных Г-образных, П-образных и Z-образных компенсаторов производится с помощью номограмм рис.4.10, 4.11, 4.12 для соответствующего типа компенсатора и диаметра стальной трубы. Критерием правильности применения компенсатора является сравнение фактических длин компенсирующих плеч компенсатора с длинами плеч, указанными в номограммах для данного диаметра стальной трубы и величины перемещения, которую должен поглотить компенсатор. Если фактическая длина плеч компенсатора равна или превышает величину, определяемую номограммой, то компенсатор способен выполнять свою функцию.

Величину компенсирующих плеч для Г, П и Z-образных компенсаторов вычисляют по следующему алгоритму. Для начала вычисляют перемещение для Г-образного компенсатора или суммарное перемещение отприлегающих участков для П и Z-образных компенсаторов. Далее на ниж-

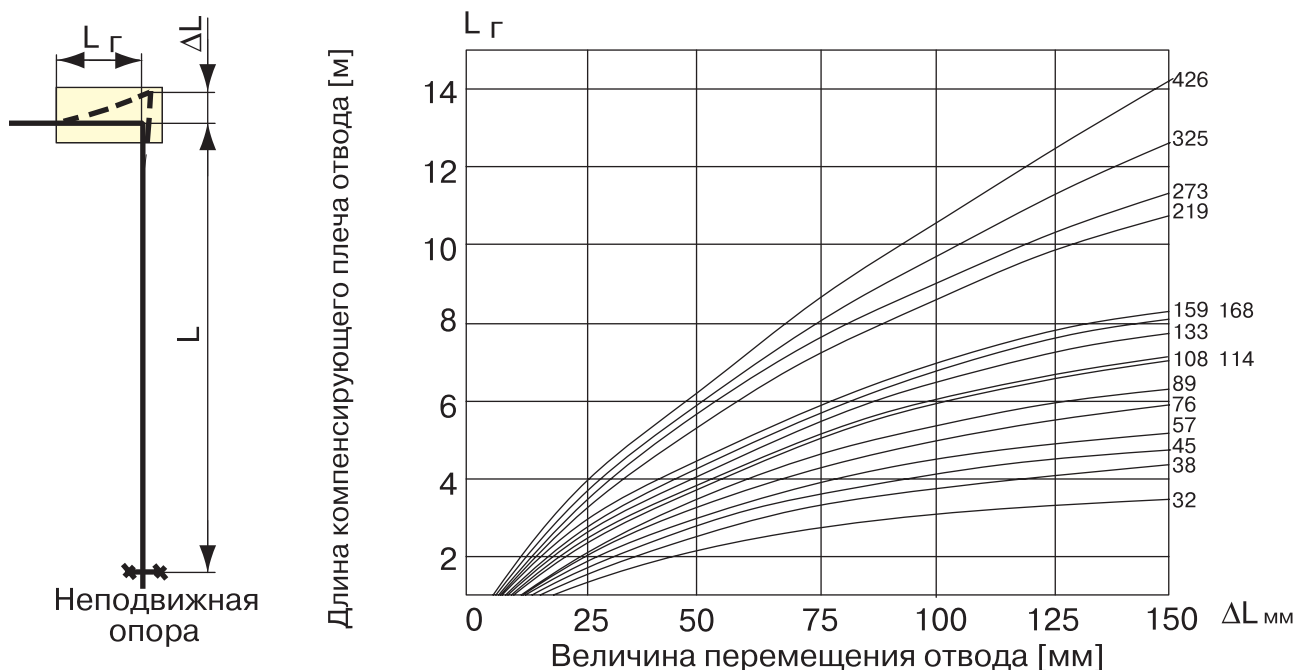


рис.4.10

4.7

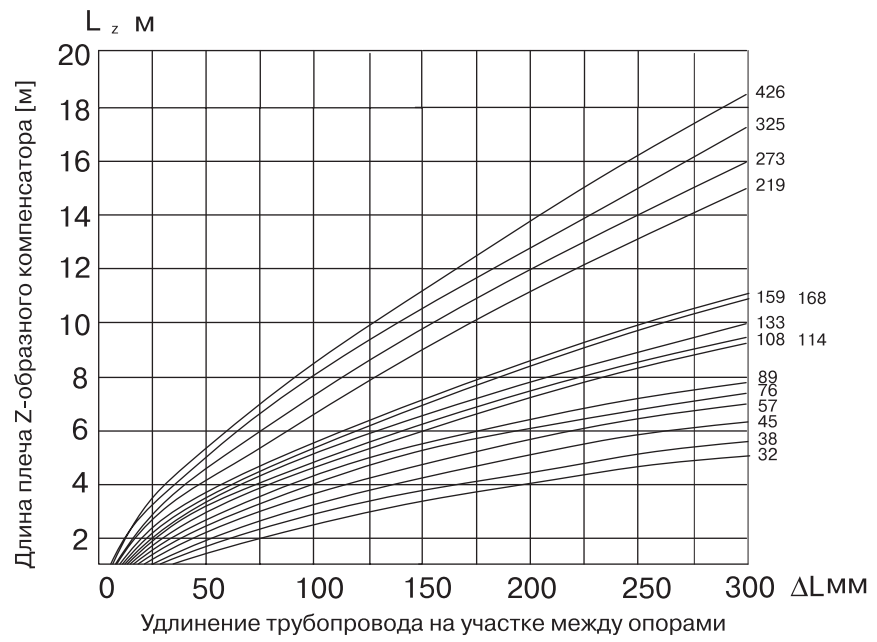
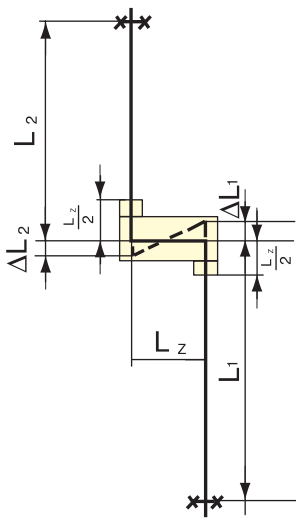


рис.4.11

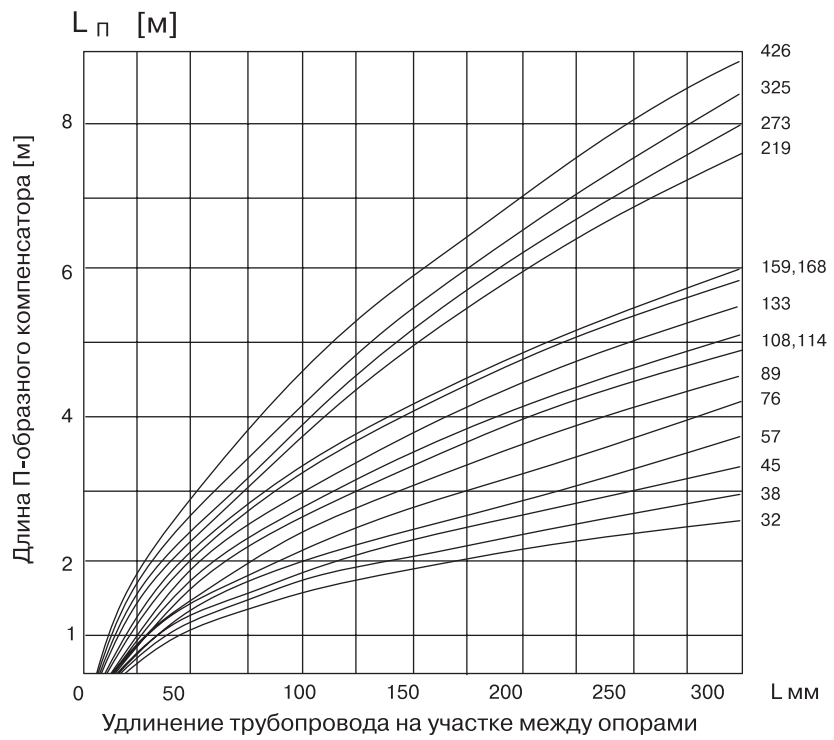
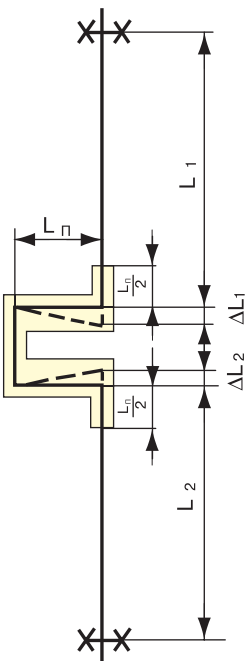


рис.4.12

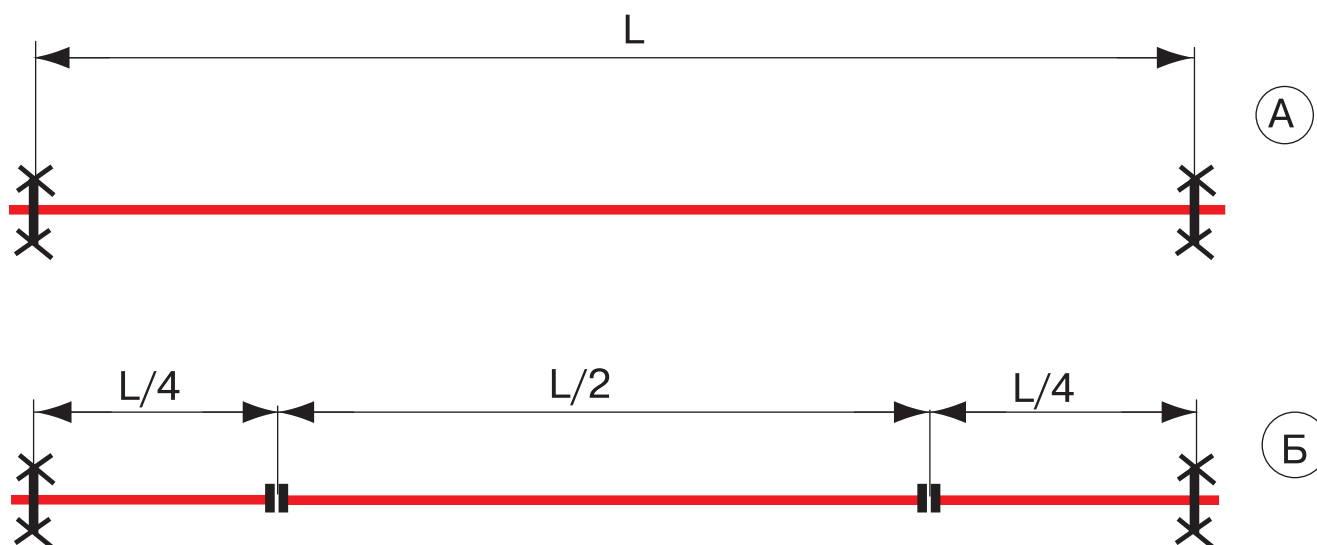


рис.4.13

ней шкале номограммы находят точку соответствующую полученному перемещению и мысленно ведут от нее перпендикуляр вверх до пересечения с линией соответствующей диаметру трубы на компенсаторе. Затем от найденной точки пересечения опускаем перпендикуляр на правую шкалу номограммы и определяем величину компенсирующего плеча L_r , L_p , L_z . Вылет П-образного компенсатора для бесканальной прокладки рассчитывается с условием их монтажа без предварительной растяжки.

Стартовые компенсаторы. Стартовый компенсатор отличается от других компенсаторов тем, что выполняет свою функцию только один раз, при первом разогреве трубопровода, после чего производится его фиксация сварным швом и компенсатор превращается в равнопрочный участок трубопровода. Основным условием для определения места установки стартового компенсатора остается, как и прежде, условие $\sigma_x < \pm 150$ [Н/мм²]. В данном случае, однако, выполнить это условие удастся не всегда. Рассмотрим этот вопрос на отдельных примерах.

Пример А. Предположим сначала, что мы имеем прямолинейный участок трубопровода, на концах которого установлены неподвижные опоры (рис.

4.13а). Расчетная температура теплоносителя $T_{расч.} = 130^\circ\text{C}$, температура монтажа $T_{монт} = +10^\circ\text{C}$. При засыпке траншеи при температуре $T_{монт}$ осевые напряжения в трубопроводе $\sigma_x = 0$, а при последующем разогреве трубопровода до $T_{расч.} = 130^\circ\text{C}$ в материале стальной трубы развиваются температурные напряжения σ_x , величина которых, вычисленная по формуле (4), составляет

$$\sigma_x = E\alpha \cdot \Delta T = 2.08 \cdot 10^5 \cdot 12 \cdot 10^{-6} \cdot 120 = 300 \text{ Н/мм}^2,$$

что существенно превышает предел текучести материала стальных труб. Этот пример показывает, что при колебаниях температуры трубопровода в процессе его эксплуатации между $+10^\circ\text{C}$ и $+130^\circ\text{C}$, осевая компонента напряжения изменяется от нуля до 300 Н/мм^2 . Поэтому наилучшие условия для работы трубопровода рис. 4.13 будут обеспечены, если осевые напряжения в трубопроводе будут равны нулю ($\sigma_x = 0$) при температуре трубопровода, составляющей половину заданного интервала, т.е. при $T_{тр} = (10 + 130) / 2 = 70^\circ\text{C}$. В этом случае при разогреве трубопровода от $+70^\circ\text{C}$ до рабочей температуры $+130^\circ\text{C}$ осевые напряжения в трубе будут сжимающими и равными $\sigma_x = -150 \text{ Н/мм}^2$, а при охлаждении трубопровода от $+70^\circ\text{C}$ до $+10^\circ\text{C}$, осевые напряжения будут растягивающими и равными $\sigma_x = 150 \text{ Н/мм}^2$.

4.7

Стартовые компенсаторы используются в схемах, подобных рис.4.13 для обеспечения именно таких условий работы трубопровода. Это достигается в том случае, когда стартовый компенсатор поглощает в себя половину удлинения трубопровода, которое имело бы место при разогреве незакрепленного неподвижными опорами и грунтом трубопровода от температуры $+10^{\circ}\text{C}$ до $+130^{\circ}\text{C}$. Указанная величина удлинения трубопровода вычисляется по формуле (1), в которую надо подставить длину L трубопровода между неподвижными опорами и величину $\Delta T=60^{\circ}\text{C}$, т.е. $\Delta L=a \cdot L \cdot (T_{\text{расч}} - T_{\text{монт}}) / 2$. Далее необходимо решить вопрос о том, какое количество стартовых компенсаторов требуется для поглощения вычисленной величины ΔL и как расположить эти компенсаторы на трубопроводе. Заметим, что при установке стартовых компенсаторов, допускают нарушение условия $\sigma_{\text{э}} < \sigma_{\text{т}}$ при первом разогреве трубопровода и нескольких последующих циклах разогрев-охлаждение, где $\sigma_{\text{т}}$ — предел текучести стали. В процессе этих циклов осевая компонента напряжения выравнивается по длине трубопровода и в пределе стремится к значению $\sigma_{\text{х}} = \pm 150 \text{ Н/мм}^2$. При определении числа компенсаторов необходимо принять некоторое предельное значение для $\sigma_{\text{х(монт)}}$, выше которого трубопровод нагружаться не будет, а также учитывать компенсирующую способность (ход) компенсатора и максимальное значение температуры $T_{\text{строй}}$, до которой реально может быть разогрев трубопровод на стройплощадке. Подбор числа стартовых компенсаторов производится в следующей последовательности:

1. Сначала по формуле $\Delta L = \alpha \cdot L \cdot (T_{\text{расч}} - T_{\text{монт}}) / 2$ вычисляем величину удлинения трубопровода, которую должны поглотить стартовые компенсаторы, и проверяем условие $\Delta L_{\text{сильф.}} > \Delta L$.

2. Если компенсирующая способность одного стартового компенсатора достаточна для поглощения удлинения ΔL трубопровода, т.е. $\Delta L_{\text{сильф.}} > \Delta L$, принимаем для расчета один стартовый компенсатор и располагаем его в средней точке трубо-

провода между опорами. Далее для каждого из двух участков трубопровода, разделенного стартовым компенсатором, вычисляем силу трения $f_{\text{тр}}$, действующую на один метр длины трубопровода по формулам (6) или (6') и величину нагрева трубопровода ΔT , которая требуется для достижения перемещения точки трубопровода в месте установки компенсатора на величину $\Delta L/2$. Для вычисления ΔT необходимо использовать формулу (14) или (17), в которые вместо $\Delta L_{\text{э}}$ следует подставить половину вычисленного в п.1 значения ΔL , т.е. $\Delta L/2$.

3. Сравниваем полученное значение ΔT с реальными возможностями по разогреву трубопровода при монтаже, т.е. проверяем условие $\Delta T \leq \Delta T_{\text{строй}}$. Если это условие не выполнено, т.е. реальная возможность разогреть трубопровод до такой температуры отсутствует, необходимо увеличить число стартовых компенсаторов. Если техническая оснащённость строительной организации позволяет выполнить такой разогрев, или на стройплощадке имеется горячая вода соответствующей температуры, то далее следует проверить, превышает или нет расчетное напряжение $\sigma_{\text{х}}$ величину $\sigma_{\text{х(монт)}}$, т.е. должно быть $\sigma_{\text{х}} < \sigma_{\text{х(монт)}}$. Для вычисления $\sigma_{\text{х}}$ используется формула (10). Если это условие не выполнено, необходимо увеличить число стартовых компенсаторов, если $\sigma_{\text{х}} < \sigma_{\text{х(монт)}}$, то один стартовый компенсатор достаточен для данного участка трубопровода.

4. Если хотя бы одно из условий $\Delta L_{\text{сильф.}} > \Delta L$, $\Delta T < \Delta T_{\text{строй}}$, $\sigma_{\text{х}} < \sigma_{\text{х(монт)}}$ не выполнено, принимаем два стартовых компенсатора. При этом компенсаторы располагаем так, как показано на рис. 4.13Б и повторяем расчет по схеме п. 2.3. Если оба стартовых компенсатора имеют одинаковую компенсирующую способность (ход) то, учитывая симметрию участка, все вычисления можно выполнить только для одного компенсатора.

Если необходимо установить более двух стартовых компенсаторов, или компенсаторы имеют различный ход, то места их установки подбираются расчетом до тех пор, пока не будут выполнены все три условия, приведенные выше.

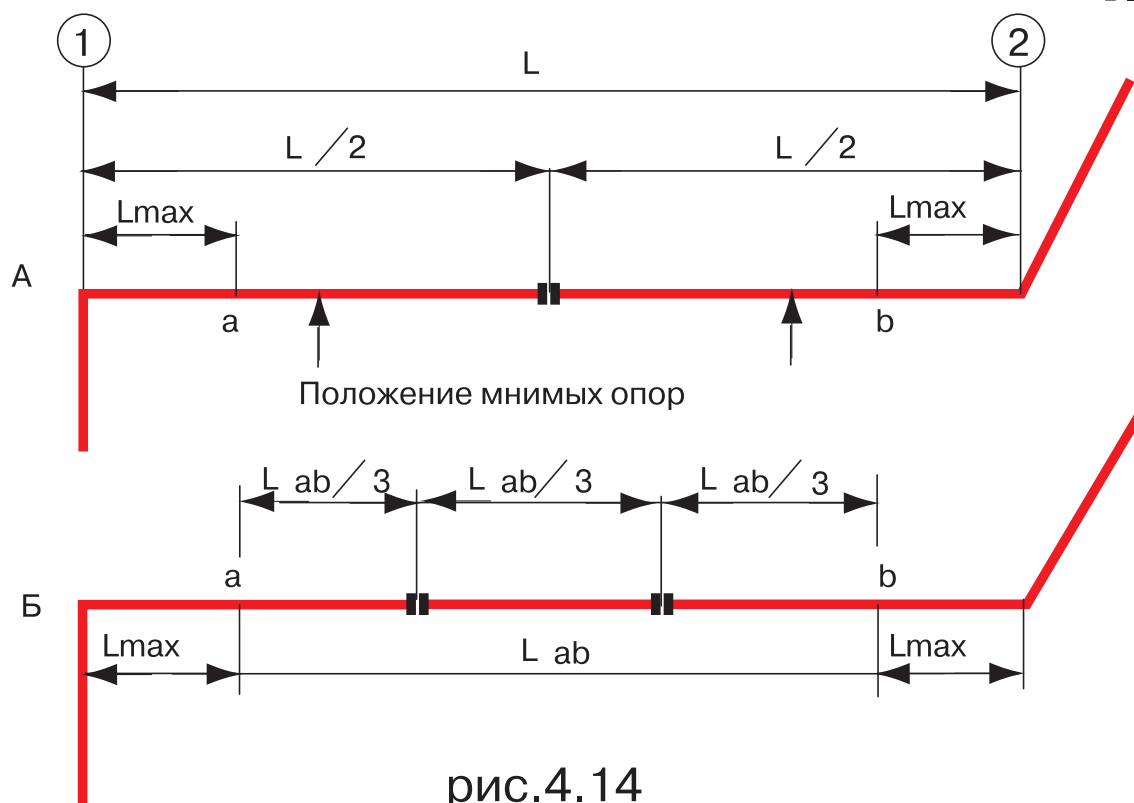


рис.4.14

Пример Б. Рассмотрим теперь схему расчета стартовых компенсаторов для прямолинейного участка без установки неподвижных опор (рис.4.14).

Здесь также необходимо стремиться к достижению условия $\sigma_x = \pm 150$ [Н/мм²], а также учитывать условия $\Delta L_{\text{сильф.}} > \Delta L$, $\Delta T < \Delta T_{\text{строй.}}$.

Отрезок трубопровода (рис.4.14) между точками 1 и 2 содержит два участка длиной L_{max} , прилегающие к точкам 1 и 2. При изменениях температуры теплоносителя величина осевых напряжений на этих участках не превышает $\sigma_x = \pm 150$ [Н/мм²]. Если длина L участка между точками 1 и 2 превышает $2L_{\text{max}}$, т.е. $L > 2L_{\text{max}}$, то на участке между точками а и b осевые напряжения превысят величину $\sigma_x \geq \pm 150$ [Н/мм²]. Для того, чтобы после установки стартовых компенсаторов уровень осевых напряжений на этом участке после нескольких циклов разогрев-охлаждение стремился к величине $\sigma_x = \pm 150$ [Н/мм²], необходимо обеспечить такие условия монтажа стартовых компенсаторов, при которых стартовые компенсаторы поглотили бы половину удлинения участка (а-б) при его разогреве от +10°C до +130°C.

Принципиально схема расчета стартовых компенсаторов такая же, как и при их установке между двумя неподвижными опорами.

1. Сначала вычисляем величину удлинения участка трубопровода между точками (а-б), которую должны поглотить стартовые компенсаторы, по формуле $\Delta L = \alpha \cdot L_{\text{ab}} \cdot (T_{\text{расч}} - T_{\text{монт}}) / 2$ и проверяем условие $\Delta L_{\text{сильф.}} > \Delta L$.

2. Если компенсирующая способность одного стартового компенсатора достаточна для поглощения удлинения ΔL трубопровода, т.е. $\Delta L_{\text{сильф.}} > \Delta L$ принимаем для расчета один стартовый компенсатор и располагаем его в средней точке трубопровода между точками а и b (рис.4.14А). Для каждого из двух участков трубопровода, разделенного стартовым компенсатором, вычисляем силу трения $f_{\text{тр}}$, действующую на один метр длины трубопровода, по формулам (6) или (6') и величину нагрева трубопровода ΔT , которая требуется для достижения перемещения точки трубопровода в месте установки компенсатора на величину $\Delta L / 2$. Для вычисления ΔT необходимо использовать формулу (14) или (17), в которые вместо $\Delta L / 3$ следует подставить половину вычисленного в п.1 значения ΔL , т.е. $\Delta L / 2$.

4.9

3. Сравниваем полученное значение ΔT с реальными возможностями по разогреву трубопровода при монтаже, т.е. проверяем условие $\Delta T < \Delta T_{\text{строй}}$. Если это условие не выполнено, т.е. реальная возможность разогреть трубопровод до такой температуры отсутствует, необходимо увеличить число стартовых компенсаторов. Если техническая оснащенность строительной организации позволяет выполнить такой разогрев, или на стройплощадке имеется горячая вода соответствующей температуры, то далее следует проверить, превышает или нет расчетное напряжение σ_x величину $\sigma_{x(\text{монт})}$, т.е. должно быть $\sigma_x < \sigma_{x(\text{монт})}$. Для вычисления σ_x используется формула (10). Если это условие не выполнено, необходимо увеличить число стартовых компенсаторов,

если $\sigma_x < \sigma_{x(\text{монт})}$, то один стартовый компенсатор достаточен для данного участка трубопровода.

4. Если хотя бы одно из условий $\Delta L_{\text{сильф.}} > \Delta L$, $\Delta T < \Delta T_{\text{строй}}$, $\sigma_x < \sigma_{x(\text{монт})}$ не выполнено, принимаем два стартовых компенсатора. При этом компенсаторы располагаем так, как показано на рис. 4.14Б, и повторяем расчет по схеме п. 2,3. Если оба стартовых компенсатора имеют одинаковую компенсирующую способность (ход), то, учитывая симметрию участка, все вычисления можно выполнить только для одного компенсатора.

Если необходимо установить более двух стартовых компенсаторов, или компенсаторы имеют разный ход, то места их установки подбираются расчетом до тех пор, пока не будут выполнены все три условия, приведенные выше.

4.8 Обеспечение перемещений компенсаторов в грунте

При изменениях температуры теплоносителя необходимо обеспечить расчетные перемещения плеч Г-образных, Z-образных и П-образных компенсаторов, засыпанных грунтом. Для этой цели НПО «Стройполимер» предлагает использовать подушки из вспененного полиэтилена размером 1000x500x40 мм. Низкое сопротивление сжатию этого материала гарантирует свободное перемещение компенсирующих плеч и нормальную работу трубопроводов. В то же время трубопроводы должны быть обсыпаны песком по всей ширине траншеи. Схема установки подушек показана на рис.4.15. Количество подушек, устанавливаемых по диаметру трубопровода, определяется расчетной величиной перемещения компенсатора и допустимой величиной смятия материала подушки. Количество подушек, устанавливаемых по длине компенсирующего плеча определенного по номограммам Рис. 4.10 – 4.12, должно обеспечивать покрытие 2/3 длины плеча. Подушка толщиной 40 мм может скомпенсировать 30 мм перемещения компенсатора, если перемещение

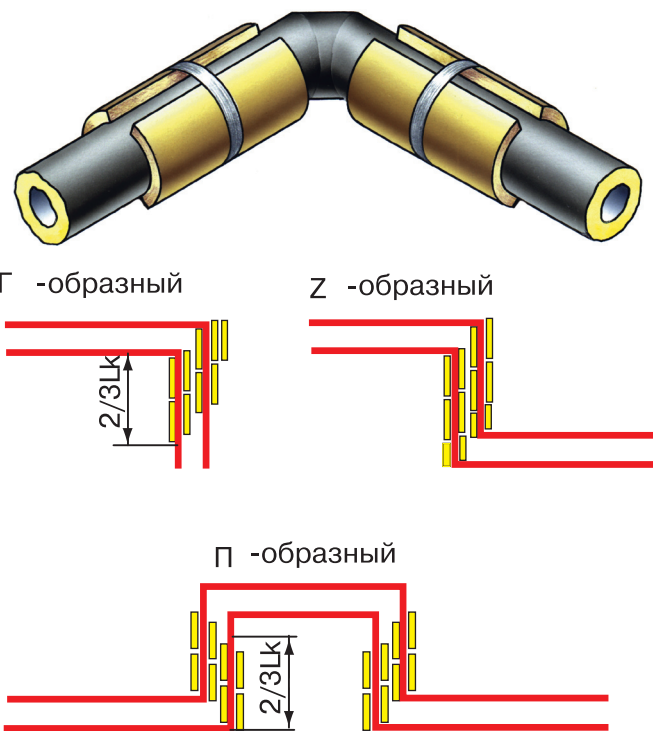


рис.4.15

больше 30 мм подушки необходимо прокладывать в несколько слоев. Перемещение величиной 10 мм и менее воспринимается грунтом и не требует применения компенсирующих подушек.

4.9 Некоторые приемы снижения уровня напряжений в трубопроводах теплотрассы

Трубопроводы теплотрассы могут содержать особые точки двух типов, в которых возможно превышение допустимого уровня напряжений:

1. Точки расположения неподвижных и мнимых неподвижных опор.
2. Точки тройниковых ответвлений и повороты теплотрассы, не обладающие достаточной компенсирующей способностью.

Снижение уровня напряжений в материале стальной трубы в точках с повышенным уровнем напряжений достигается установкой подходящего типа компенсатора на расчетном расстоянии от опоры. Обычно, для определения этого расстояния используют формулу (13) для вычисления L_{\max} .

В точках тройниковых ответвлений основная труба взаимодействует с трубой ответвления (рис.4.16).

Если трубопровод ответвления имеет большую длину (более 10м), то необходимо защищать основную трубу от расширения ответвления. В качестве такой защиты обычно применяют неподвижную опору, как показано на рис.4.16а (точка 3), или компенсатор, как показано на рис.4.16б. При этом расстояние $L_{\text{н.о.}}$ на рис.

4.16а не должно быть более 6м., а расстояние $L_{\text{к}}$, не более 10м. На основной трубе по некоторым соображениям может быть установлена неподвижная опора, например, как на рис.4.16 (точка 1), удаленная от тройника (точка 2) на некоторое расстояние. В этом случае необходимо определить перемещение тройника по одной из формул (15) или (18) и выбрать по номограммам раздела 4.7 длины плеч $L_{\text{н.о.}}$ или $L_{\text{к}}$, достаточные для того, чтобы поглотить перемещения основной трубы ΔL . Если опору на основной трубе целесообразно установить непосредственно рядом с тройником, то защиту основной трубы от расширения трубопровода ответвления можно выполнить с помощью Z-образного компенсатора, как показано на (рис.4.17). Вместо Z-образного компенсатора на трубопроводе ответвления, можно использовать также и П-образный компенсатор. Если расстояние от неподвижной опоры в точке 1 до тройника больше 12м или если диаметр ответвления и магистрали близки по значению, в этом случае необходимо выполнить проверочный расчет на прочность в одной из специализированных программ.

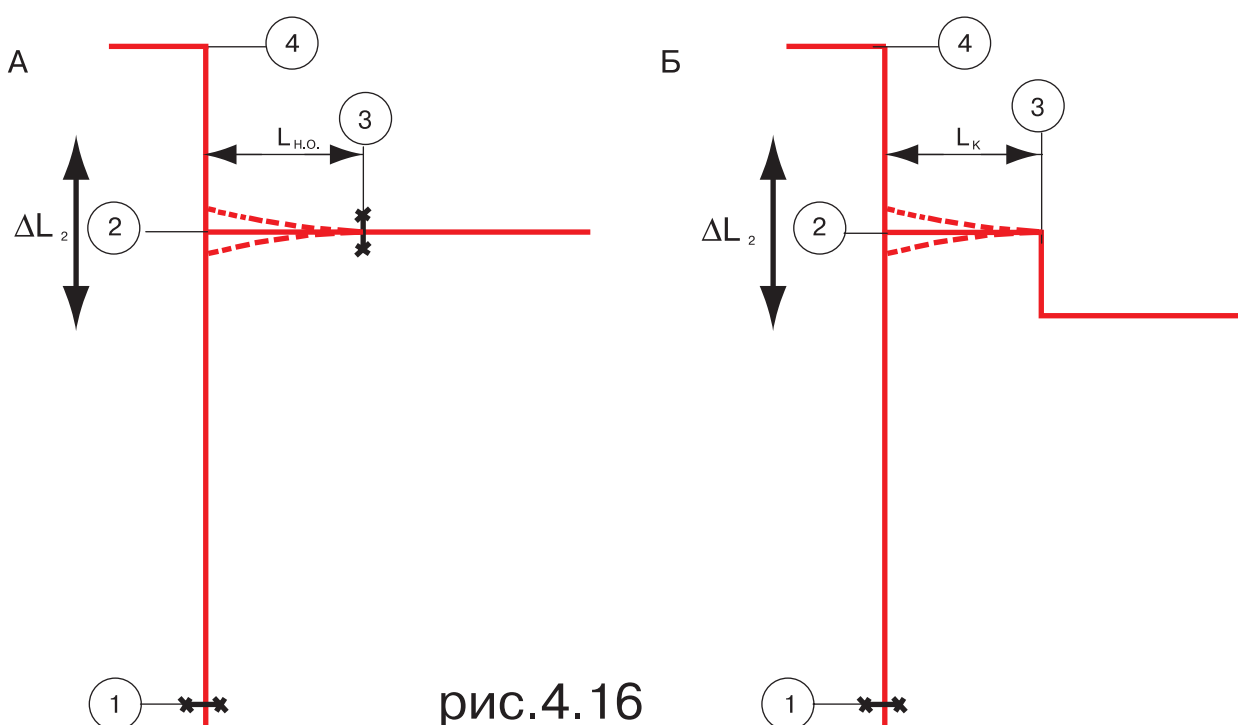


рис.4.16

4.10

Часто трассировка теплотрассы включает углы поворота менее 45° (рис.4.18а).

Участки трубопровода с такими углами поворота не обладают способностью самокомпенсации. Если длина участков трубопроводов между опорами и отводом в точке а велика, то для снижения уровня изгибных напряжений на этом отводе рекомендуется схема рис.4.18Б с установкой П-образного компенсатора.

Если длина одного из участков трубопровода, примыкающих к отводу с углом меньше 45° , мала, (рис.4.19, точка 2), то защита такого отвода может быть выполнена установкой неподвижной опоры у отвода, как показано на рис.4.19, с контролем уровня напряжений на этой опоре.

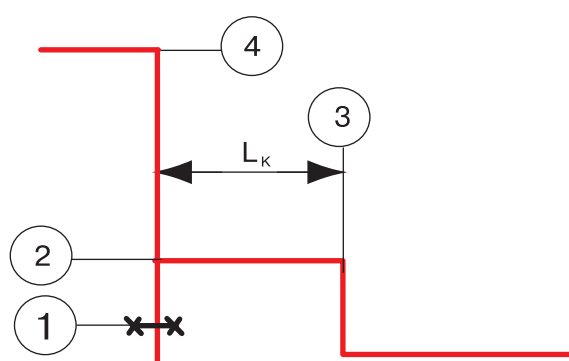


рис.4.17

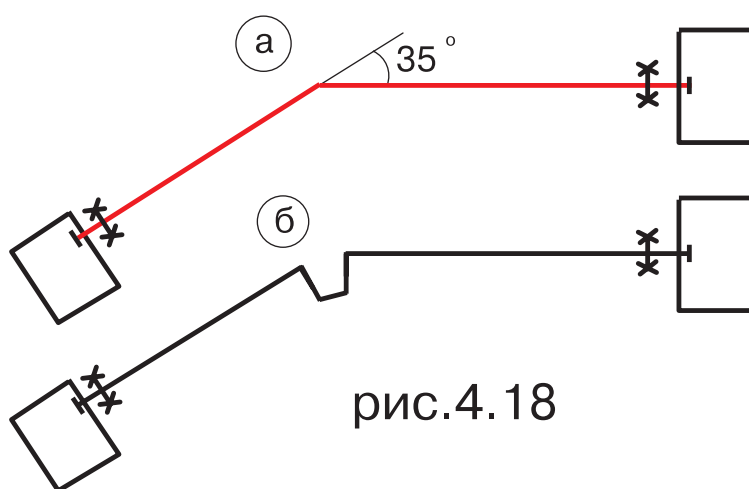


рис.4.18

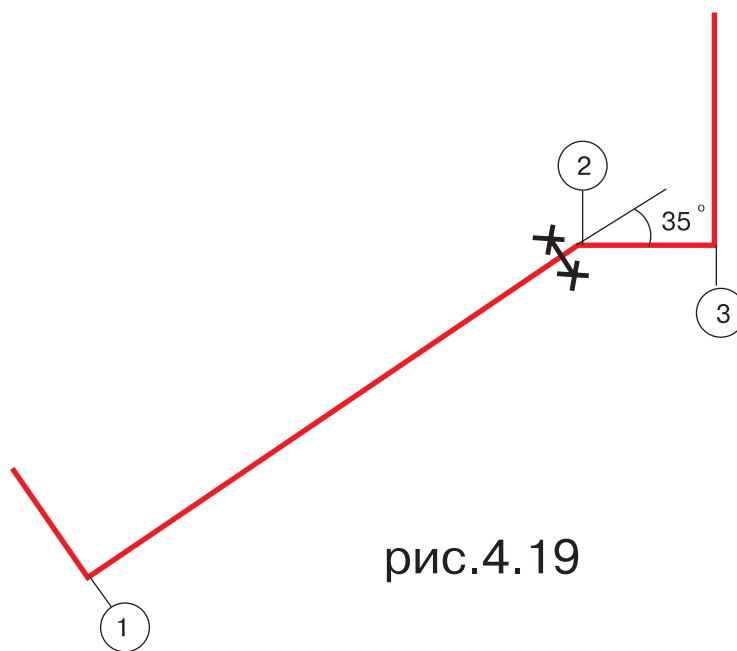


рис.4.19

4.10 Размеры железобетонных щитов неподвижных опор

Неподвижная опора трубопровода состоит из элементов трубопровода, содержащих металлическую опорную плиту, силовой арматуры и бетона. Эти элементы собираются вместе на строительной площадке при заливке бетона в опалубку как показано на рис. 4.20 (решетка силовой арматуры вынесена за пределы щита).

Размеры опорной поверхности щита определяются усилием, которое передается от трубопроводов теплотрассы на щит, количеством труб, проходящих через щит и прочностными характеристиками грунта. Максимальное усилие, передаваемое на железобетонный щит одной трубой, определяется диаметром полиэтиленовой оболочки, длиной прямолинейного участка трубопровода и глубиной траншеи и рассчитывается как сила трения $F_{тр}$ по формуле (6) или (6'). Общее усилие воспринимаемое щитом является суммой

сил $\sum F_{тр}$ от каждого трубопровода. За исключением особых случаев (болотистые почвы, скальный грунт и т.п.) принимают, что сопротивление грунта составляет 150 кН/м^2 (15 тс/м^2). Тогда площадь опорной поверхности щита $S_{щ} = A \cdot C + 2 \cdot (A+C) \cdot B$ вычисляют из условия равновесия:

$$S_{щ} = K_{гр} \cdot \sum F_{тр} / 150 \quad (19)$$

где $K_{гр}$ — поправочный коэффициент на прочность грунта $K_{гр} = 1,15$. Размеры щита A и C принимают в зависимости от числа труб, проходящих через щит, $F_{тр}$ вычисляют по формуле (6) или (6'). Размер B железобетонного щита зависит от диаметра и количества прутков силовой арматуры, а также от прочностных характеристик применяемой марки бетона. Таким образом, размеры A , B и C опорного щита зависят от целого ряда параметров и должны рассчитываться индивидуально для каждого конкретного случая.

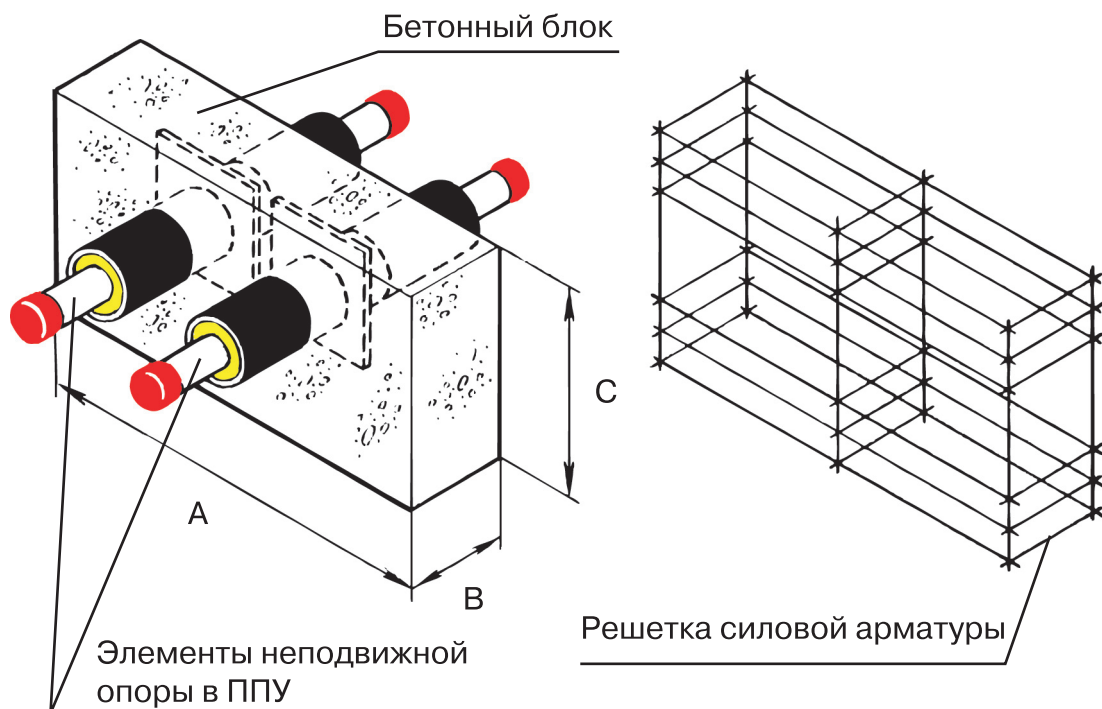


рис. 4.20

4.11 Глубина заложения

Минимальную глубину заложения труб с теплоизоляцией из ППУ в полиэтиленовой оболочке в земле следует принимать не менее 0,6 м вне пределов проезжей части и 0,7 м — в пределах проезжей части, считая до верха изоляции.

Максимальную глубину заложения теплоизолированных труб следует определять расчетом с учетом устойчивости слоя ППУ на действие статической нагрузки.

Примечание. При необходимости контрольных расчетов глубин заложения теплопроводов с изоляцией из ППУ в ПЭ оболочке для конкретных условий прокладки расчетное сопротивление пенополиуретана следует принимать 0,15 МПа, полиэтиленовой оболочки — 1,6 МПа.

При необходимости подземной прокладки теплопроводов с теплоизоляцией из ППУ в ПЭ оболочке на глубине больше допустимой их следует прокладывать в каналах (тоннелях).

4.12. Учет конкретных условий строительства теплотрассы

Для того, чтобы теплотрасса максимально удовлетворяла условиям длительной эксплуатации и требованиям нормативных документов, проект теплотрассы должен учитывать также конкретные условия ее строительства, такие как:

– возможность или невозможность работать с открытой траншеей на данной конкретной строительной площадке в течение всего периода проведения монтажных работ и испытания трубопроводов;

– учет технической оснащенности строительной организации;

– учет наличия или отсутствия источников тепла или электроэнергии на строительной площадке для прогрева трубопроводов перед засыпкой;

– сезонный характер строительных работ.

Учет перечисленных условий строительства теплотрассы может быть осуществлен путем создания проектов, ориентированных на следующие общепринятые способы укладки трубопроводов в траншею:

1. Прокладка труб в холодном состоянии без дополнительных компенсаторов.

2. Прокладка труб в холодном состоянии с использованием дополнительных компенсаторов.

3. Прокладка труб с предварительным нагревом без дополнительных компенсаторов.

4. Прокладка труб с использованием стартовых компенсаторов.

Заметим, что в рекомендациях по проектированию молчаливо предполагается, что перечисленные способы укладки трубопроводов в траншею автоматически относятся ко всей теплотрассе, что вводит проектировщика в заблуждение. Очевидно, что ни один из перечисленных способов не годится, если теплотрасса содержит отвод с углом поворота менее 45°, или естественные Г-образные, Z-образные, П-образные компенсаторы с недостаточной длиной компенсирующих плеч. Таким образом, эти способы укладки трубопроводов в траншею должны рассматриваться только совместно с концепцией расчетного участка см. раздел 4.2.

1. Прокладка труб в холодном состоянии без дополнительных компенсаторов. Этот способ прокладки дает самый простой и дешевый проект теплотрассы. В данном случае температурные расширения смонтированных трубопроводов поглощаются только естественными компенсаторами, не устанавливают никаких дополнительных компенсирующих элементов и не производят предварительного (перед обратной засыпкой) разогрева трубопроводов. Смонтированные трубы просто засыпают грунтом в холодном состоянии,

несмотря на то, что при разогреве температурные напряжения в трубах могут существенно (в 2 раза) превышать значение $\sigma_x=150\text{Н/мм}^2$. Если теплотрасса включает прямолинейный участок большой длины, то на этом участке возникает отрезок трубопровода, который остается неподвижным при разогреве и охлаждении трубы. На этом отрезке трубопровода напряжения примерно в два раза превышают $\sigma_x=150\text{Н/мм}^2$ при разогреве трубопровода и снижаются до нуля при охлаждении трубопровода до температуры монтажа. Время, в течение которого траншея остается открытой, минимально, так как в этом случае имеется возможность прокладки теплотрассы отдельными участками с выполнением обратной засыпки траншеи сразу после испытаний трубопроводов и подписания акта скрытых работ.

Примером такого способа монтажа может служить теплотрасса, показанная на рис. 4.1, если смонтировать ее трубопроводы и фасонные элементы в точности так, как показано на рисунке и засыпать траншею без разогрева труб. Обязательным является требование установки компенсационных подушек на естественных компенсаторах и тройниковых ответвлениях для того, чтобы обеспечить свободу перемещений компенсирующих плеч в грунте.

Этот способ прокладки может оказаться неприемлемым для теплотрасс с особыми точками такими как: отводы с углом поворота меньше 45° , либо естественные компенсаторы с малой длиной компенсирующих плеч. В этом случае можно использовать концепцию расчетного участка, раздел 4.2 следующим образом. Из всей теплотрассы выделяют расчетный участок, содержащий такую особую точку, и изменяют конфигурацию только этого расчетного участка в соответствии с рекомендациями раздела 4.9. Таким образом, дополнительные опоры или компенсаторы появляются только на расчетных участках теплотрассы, содержащих особые точки, а в остальной ее части никаких изменений не требуется.

2. Прокладка труб в холодном состоянии с использованием дополнительных компенсаторов. Здесь, кроме естественных компенсаторов теплотрассы, предполагается использование дополнительных сильфонных либо обычных Г-образных, П-образных или Z-образных компенсаторов. Температурные напряжения при этом способе прокладки могут быть сведены к минимуму. Температура трубопроводов при обратной засыпке соответствует температуре монтажа, т.е. источник тепла не требуется. Траншея может быть засыпана по мере готовности очередного участка. Стоимость материалов и комплектующих возрастает на величину стоимости компенсаторов, материалов для заделки дополнительных стыков при соответствующем увеличении затрат на производство монтажных работ.

3. Прокладка труб с предварительным нагревом без дополнительных компенсаторов. При данном способе прокладки трубопровод состоит из тех же элементов, что и в предыдущем случае. Однако перед обратной засыпкой траншеи производится разогрев труб до температуры $T=(T_{\text{раб.}}+T_{\text{монт.}})/2$ [°C], где $T_{\text{раб.}}$ — максимальная рабочая температура теплоносителя, указанная в проекте теплотрассы. Таким образом, траншея должна оставаться открытой в течение всего периода монтажа и испытания трубопроводов по всей трассе. В этом случае после засыпки траншеи и разогреве трубопровода в материале стальных труб возникают сжимающие напряжения, а при охлаждении растягивающие напряжения, абсолютная величина которых может незначительно превышать значение 150 [Н/мм²]. Стоимость материалов, необходимых для строительства теплотрассы совпадает со стоимостью материалов по способу 1. Для разогрева трубопроводов требуется источник тепла, в качестве которого можно использовать имеющуюся горячую воду. При ее отсутствии строительная организация должна

4.12

располагать специальной установкой для разогрева воды, воздуха, либо для генерации водяного пара.

Этот способ прокладки также может оказаться неприменимым для теплотрасс с особыми точками такими как: отводы с углом поворота меньше 45°, либо естественные компенсаторы с малой длиной компенсирующих плеч. В этом случае можно использовать концепцию расчетного участка, раздел 4.2, и рекомендации раздела 4.9 также как при укладке труб по способу 1.

4. Прокладка труб с использованием стартовых компенсаторов. Этот способ прокладки позволяет производить монтаж и засыпку траншеи по участкам. Однако длина участка траншеи, который должен оставаться открытым, обычно больше, чем при монтаже по способу 1. При нескольких первых нагревах и охлаждениях трубопровода в точках установки фактических неподвижных опор или в точках возникновения мнимых опор температурные напряжения превышают 150 [Н/мм²], а при последующих температурных

циклах стремятся по величине к напряжениям способа 3. Стоимость материалов увеличивается на величину стоимости стартовых компенсаторов с соответствующим увеличением стоимости элементов для заделки дополнительных стыков и стоимости работ по монтажу стартовых компенсаторов. В этом случае также требуется источник тепла, обеспечивающий разогрев трубопровода до рабочей температуры..

Учитывая важность вопроса, проект теплотрассы должен содержать явное указание на способ укладки трубопроводов в траншею, принятый при проектировании теплотрассы, либо должен содержать гарантирующие нормальную работу трубопроводов требования и указания, допускающие использование различных способов прокладки трубопроводов для всей теплотрассы или для отдельных расчетных участков. В последнем случае проект теплотрассы должен, по сути, включать в себя четыре различных проекта, в соответствии с принятыми способами прокладки трубопроводов.

Таблица сравнения эффективности различных способов монтажа по наиболее важным параметрам

Ном п/п	Способ монтажа	Величина напряжения	Время до засыпки траншеи	Стоимость материалов	Дополнительные затраты
1	Без дополнительных компенсирующих элементов. Засыпка в холодном состоянии.	Максимальные. Достигают 300 [Н/мм ²]	Минимальное. Возможность засыпки траншеи по участкам малой длины.	Минимальная	Не требуются
2	Дополнительные компенсирующие элементы. Засыпка в холодном состоянии	Удовлетворяет условию $\sigma_3 \leq 150$ [Н/мм ²] после нескольких циклов разогрев-охлаждение	Такое же как по способу 1	Максимальная	Не требуются
3	Без дополнительных компенсирующих элементов. Разогрев перед засыпкой.	Может незначительно превышать $\sigma_3 = 150$ [Н/мм ²]	Максимальное. Засыпка траншеи только после окончательной сборки испытания трубопроводов и их разогрева.	Такая же как и по способу 1	Требуется оборудование для разогрева либо горячая вода на монт. площадке
4	Стартовые компенсаторы. Разогрев перед засыпкой.	Может незначительно превышать $\sigma_3 = 150$ [Н/мм ²] после нескольких циклов разогрев-охлаждение	Промежуточное между способами 1 и 2. Возможность засыпки траншеи по участкам	Выше чем по способам 1, 2	Требуется оборудование для разогрева либо горячая вода на монт. площадке

5. Система оперативного дистанционного контроля состояния изоляции



- 5.1 Введение**
- 5.2 Система оперативного дистанционного контроля**
- 5.3 Проектирование СОДК**
- 5.4 Строительство**
- 5.5 Эксплуатация**
- 5.6 Поиск. Работа с рефлектометром**
- 5.7 Перспективы**



5.1. Введение

Каждый регион принимает целевую программу «Энергосбережение». Она направлена на повышение надежности энергоснабжения потребителей региона и снижение его энергетической безопасности, призывает снизить затраты на производство и повысить эффективность использования топливно-энергетических ресурсов.

В соответствии с этой программой при создании новых и реконструкции старых тепловых сетей предписано использовать трубопроводы в индустриальной тепловой изоляции из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке методом бесканальной прокладки.

Без хорошо отлаженной системы измерений, с помощью которой можно было бы давать оценку энергосберегающим технологиям и без методик измерений, которые обеспечивали бы необходимую достоверность, получить реальную картину по энергосбережению не возможно.

Пенополиуретан, как теплоизолятор тепловых сетей используется в мире с начала 70-х годов. В России — с начала 90-х годов. За это время производители предизолированных трубопроводов совместно с эксплуатационными, строительными и проектными организациями наработали огромный опыт по применению и обслуживанию трубопроводов в ППУ изоляции.

Для сохранения уникальных свойств пенополиуретана как теплоизолятора, необходимо содер-

жать его в сухом состоянии. Влага, попавшая в ППУ из рабочей трубы сквозь дефекты сварных швов или извне, через пробоины в гидрозащитной оболочке увеличивает тепловые потери, вызывает коррозию наружной поверхности стальной трубы. Позднее обнаружение намокшего ППУ приводит к выходу из строя участка теплотрассы.

На стальных трубопроводах в ППУ изоляции, оснащенных системой оперативного дистанционного контроля (далее системы ОДК), практически все дефекты определяются с помощью приборов контроля. Кроме того, прокладка предварительно изолированных трубопроводов в ППУ имеет следующие преимущества:

- большая надежность тепловых сетей;
- приблизительно в три раза меньшие сроки строительно-монтажных работ;
- срок эксплуатации в 2,5 раза больше;
- низкие тепловые потери;
- полная защита от наружной коррозии;

Применение жесткого пенополиуретана представляет собой экономически выгодное и технически правильное решение для любой задачи в области теплоизоляции трубопроводов отопления и горячего водоснабжения. Расчетный срок службы трубопроводов в ППУ изоляции составляет не менее 25 лет.

5.2 Система оперативного дистанционного контроля.

Система ОДК представляет собой совокупность оборудования, позволяющую своевременно диагностировать состояние трубопровода и целостность сигнального контура, выполнять поиск дефектов.

Строительство трубопровода с применением системы ОДК увеличивает его стоимость всего на несколько процентов, но взамен дает уверенность в бесперебойной работе теплопроводов, возможность предотвращения аварий и значительную экономию средств при ее эксплуатации.

Соотношение стоимости приборов контроля к длине и диаметру трассы в процентах приведено в Табл. 5.1.:

Система ОДК работает на трех этапах:

I. При производстве труб и фасонных деталей в ППУ — для проверки качества изоляции заводских изделий.

II. При монтаже трубопровода в ППУ, — для проверки качества заделки стыков.

III. В процессе эксплуатации СОДК подает сигнал уже при незначительном намокании теплоизолятора. Анализ показаний приборов позволяет принять решение о сроках проведения ремонта.

Система ОДК состоит из подземной части — проводов, проходящих в изоляции труб и фасонных изделий. Соединительных кабелей. Аппаратуры контроля — приборов и терминалов.

Основной принцип действия системы ОДК основан на изменении электропроводности пенополиуретана при попадании в него влаги. Провода, проходящие в слое теплоизоляции, при монтаже отдельных элементов трубопровода электрически

соединяются между собой и в результате образуют замкнутый контур. Посредством специальных элементов трубопровода с кабельными выводами к контуру могут быть подключены приборы контроля. Каждый из этих приборов решает свою задачу: детектор — фиксирует факт неисправности — увлажнения изоляции и обрыв, высоковольтный тестер — определяет величину намокания пены между сигнальным контуром и стальной трубой, импульсный рефлектометр — указывает расстояние до дефекта, намокания или обрыва провода.

Приборы, описание.

Терминалы.

Терминал представляет из себя коробку с герметичными кабельными входами, гнездами для подключения приборов и коммутационной колодкой.

В системе ОДК используются следующие типы терминалов: концевой, промежуточный, двойной концевой, объединяющий.

Это логическое назначение устройства. При изменении коммутации терминал может называться по-разному. Например, промежуточный терминал превращается в двойной концевой простой заменой перемычек на заглушки. Перемычки используются для объединения двух участков в одну цепь, заглушки — для разъединения этих участков.

НПО «Стройполимер» поставляет терминалы различного назначения, см. табл. 5.3.

Значение имеет герметичность терминалов. Устройства с гнездами для подключения детектора имеют класс защиты IP 54 по СП 41-105-2002. В камерах и подвалах домов не рекомендуется установка

Табл. 5.1.

Длина Диаметр	100 м	200 м	300 м	400 м	500 м	600 м	700 м	800 м
200 мм	4	3	2	2	2	1,3	1,4	1,2
300 мм	2	2	1	1	0,8	0,7	0,7	0,6
400 мм	1	1	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4

Применение СОДК направлено на повышение экономичности и надежности тепловых сетей. Дефекты устраняются до того, как рабочая труба подвергнется действию коррозии.

Табл. 5.2.

Наименование	Код	Назначение
Детектор повреждений переносной	ДПП	Прибор предназначен для контроля увлажнения ППУ изоляции, измерения целостности сигнальной петли. Используется на тех участках, где постоянное наблюдение невозможно или в нем нет необходимости. Определяет факт наличия и тип дефекта.
Технические данные: • Питание — 9 Вольт от сети постоянного тока от встроенного источника питания. • Длина контролируемой петли 2500м (5000 метров медной проволоки). • Наличие визуальной индикации. • Три светодиода контроля состояния: «НОРМА», «ИЗОЛЯЦИЯ», «ПЕТЛЯ». • У многоуровневого прибора пять ступеней срабатывания. • Габариты 155x95x35мм. • Режим самотестирования. Новые модификации детекторов имеют цифровую шкалу для индикации величины сопротивления изоляции.		
Детектор повреждений стационарный	ДПС	Прибор устанавливается в ЦТП, ИТП, предназначен для постоянного контроля увлажнения ППУ изоляции, измерения целостности сигнальной петли. Определяет факт наличия и тип дефекта. Подключается через терминал.
Технические данные: Двухканальный/ четырехканальный • Питание — 220 Вольт от сети переменного тока. • Возможность одновременного контроля двух/четырёх линий по 2500м. Длина контролируемой сети до 5/10 км. • Наличие визуальной индикации. • Три светодиода контроля состояния: «НОРМА», «ИЗОЛЯЦИЯ», «ПЕТЛЯ» для каждого канала. • У многоуровневого прибора пять ступеней срабатывания. • Габариты 155x95x35мм. • Режим самотестирования.		
Контрольно-монтажный прибор	КМП	Высоковольтный тестер применяется для измерения величины увлажнения изоляции и омического сопротивления сигнальной петли до монтажа, во время монтажа и после него. Определяет величину сопротивления контура и изоляции.
Технические данные: Измеренные значения показываются на цифровом или стрелочном дисплее. • Питание: 6x1,5 В. • Надежность IEC 348. • Проверка изоляции: Напряжение: 250 В, 500 В, 1000 В. • Сопротивление: 20 МОм, 200 МОм, 2000 М Сила тока: 200 мА; Диапазон измерений: 20 Ом, 200 Ом, 2000 Ом		
Импульсный рефлектометр	ИРФ	Прибор используется для локализации места повреждения методом импульсной рефлектометрии. Определяет местонахождение дефекта намокания или обрыва контура.
Технические данные: • Питание — 220 Вольт от сети переменного тока или аккумуляторы 4x1,5 В • Возможность запоминания около 200 шт. • Диапазон измерений: 12,5 м — 25000 м. • Работа с персональным компьютером.		

терминалов, либо следует использовать герметичные (необслуживаемые) типы терминалов без гнезд для подключения приборов, с классом защиты IP 65.

Количество точек контроля определяется проектом, с учетом требований СП 41-105-2002 (для г. Москвы — МГСН 6.03-03).

При выборе места установки терминала необходимо учитывать удобство в его обслуживании, доступ, обзор. Настенный и наземный ковер устанавливаются на высоте 700мм от уровня земли. Ковера устанавливаются вне зоны обрушения. На крышке ковера сваркой наносят номер проекта и контрольной точки.

Конструкция ковера должна обеспечивать вентиляцию и защиту от попадания влаги на терминал. Внутреннее пространство наземного ковера должно быть заполнено сухим песком до уровня 200мм от верхнего края. Терминал в ковере может не крепиться жестко, чтобы его можно

было извлечь для ремонта, демонтажа. Длина кабеля должна позволять выполнять эти операции, лишний кабель необходимо отрезать.

В зависимости от назначения терминала, к нему можно подключать от одного до восьми кабелей (при крайней необходимости и более).

Максимальная длина соединительного кабеля от трубопровода до терминала 10 метров. В случае если необходима большая длина кабеля, устанавливается дополнительный проходной терминал возможно ближе к трубопроводу.

В земле кабель прокладывается в защитной стальной оцинкованной трубе, диаметром 50 мм. Внутри зданий допускается применение защитных рукавов, в том числе из полимерных материалов.

Не допускается установка терминалов в камерах и помещениях с повышенной влажностью.

5.2

Табл. 5.3. Терминалы производства НПО «Стройполимер».

Наименование	Код	Назначение
Концевой терминал	КСП-10	Герметичный для двух трубной системы, в точках контроля на концах трубопровода, подключается два 3-х жильных кабеля. Может быть установлен в ковре и подвале.
Концевой терминал с разъемами для приборов	КСП 10-2	Для двух трубной системы, имеет два разъема для подключения приборов в точках контроля на концах трубопровода, подключается два 3-х жильных кабеля. В промежутке между подключениями детектора в разъемах вставлены заглушки, замыкающие сигнальные проводники в цепь. Может быть установлен в ковре, сухом подвале, ЦТП, ИТП.
Концевой терминал	КСП-12	Герметичный для четырех трубной системы, в точках контроля на концах трубопровода, подключается четыре 3-х жильных кабеля. Может быть установлен в ковре и подвале. (Используется вместо двух КСП 10)
Концевой терминал с разъемами для приборов	КСП 12-2	Для четырех трубной системы, имеет четыре разъема для подключения приборов в точках контроля на концах трубопровода, подключается четыре 3-х жильных кабеля. В промежутке между подключениями детектора в разъемах вставлены заглушки, замыкающие сигнальные проводники в цепь. Может быть установлен в ковре, сухом подвале, ЦТП, ИТП. (Используется вместо двух КСП 10-2)
Промежуточный терминал с разъемами для приборов	КСП 10-4	Для двух трубной системы, имеет четыре разъема для подключения приборов в промежуточных точках контроля трубопровода. С помощью перемычек объединяет два участка в одну цепь, подключается два 5-ти жильных кабеля. Может быть установлен в ковре.
Двойной концевой терминал с разъемами для приборов	КСП 10-3	Для двух трубной системы, имеет четыре разъема для подключения приборов в промежуточных точках контроля трубопровода. С помощью заглушек разделяет трассу на два участка при разграничении зоны ответственности и гарантии, подключается два 5-ти жильных кабеля. Может быть установлен в ковре.
Объединяющий терминал	КСП 12-3	Герметичный для трех трубной системы, в точках контроля в месте ответвления трубопровода в камере, подключается три 3-х жильных кабеля. Пока применяется парой, для подающей и обратной труб. Может быть установлен в ковре, подвале.
Объединяющий терминал	КСП 12-5	Герметичный для четырех трубной системы, в точках контроля в месте двух ответвлений трубопровода в камере, подключается четыре 3-х жильных кабеля. Применяется парой, для подающей и обратной труб.
Проходной терминал с разъемами для детектора	КСП 12-4	Для двух трубной системы, имеет четыре разъема для подключения приборов в точках разрыва изоляции при проходе тепловых камер, подключается четыре 3-х жильных кабеля. Применяется парой, для подающей и обратной труб.
Проходной терминал для соединения двух систем при помощи кабеля	КСП 12-6	Для четырех трубной системы. Устанавливается в точках разрыва изоляции при проходе трубопровода через здание, подключается четыре 3-х жильных кабеля от кабельных выводов и два 5-ти жильных кабеля от другого терминала. Применяется парой, на входе в здание и на выходе. (Может использоваться для двухтрубной системы, также парой.)

Табл. 5.4. Характеристики терминалов.

Рабочая температура	-40° ± +100° С
Материал корпуса	поликарбонат
Класс защиты	IP — 54, IP — 65
Марка соединительного кабеля	NYM 3x1,5 — 3-х жильный NYM 5x1,5 — 5-ти жильный

Схемы подключения терминалов изображены на рис. 5.1 — 5.9.

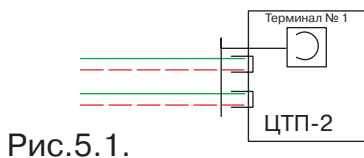
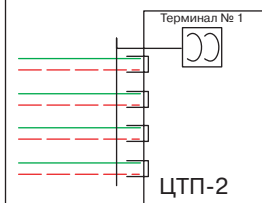
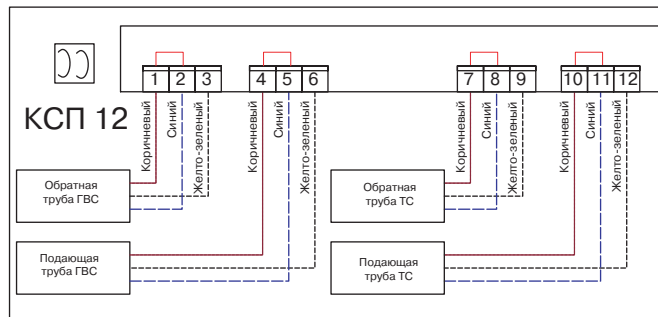
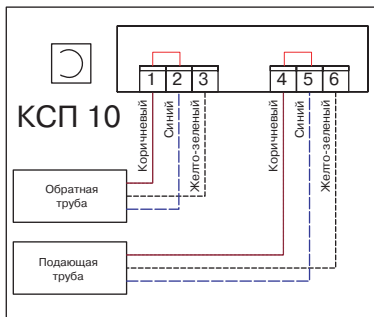


Рис.5.2.

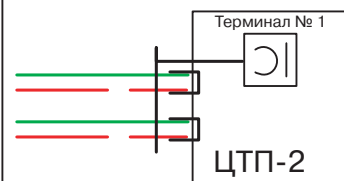
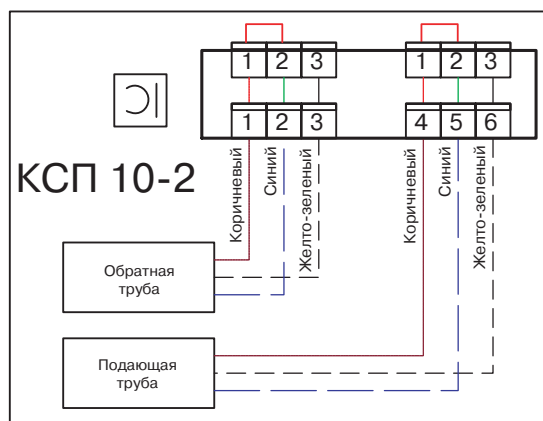


Рис.5.3.

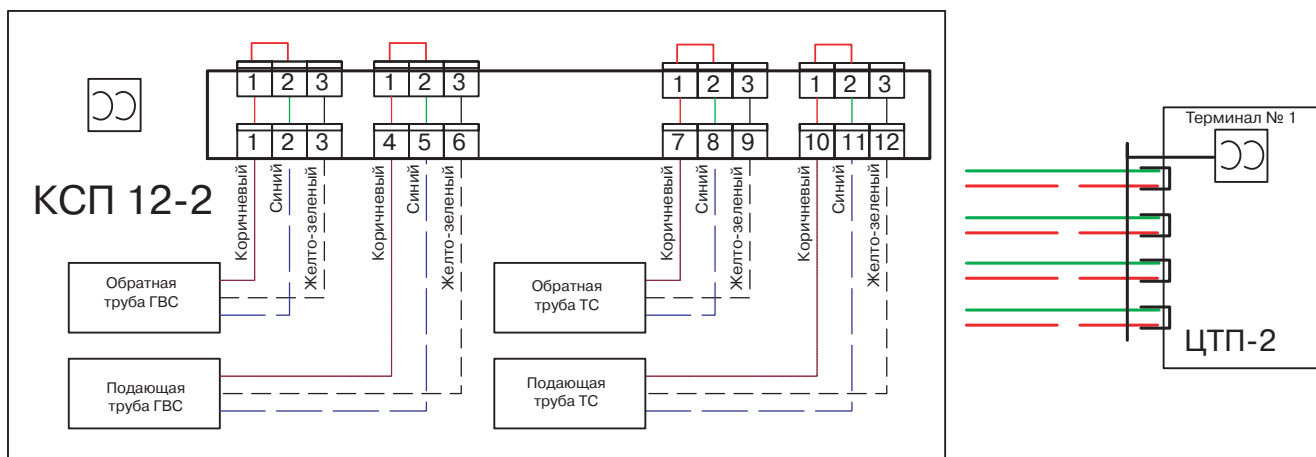


Рис.5.4.

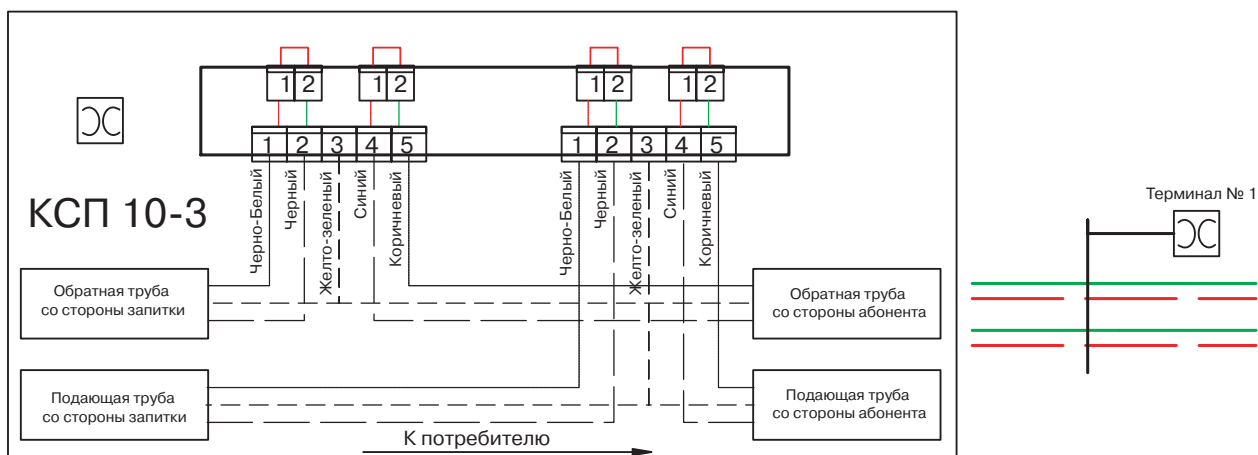


Рис.5.5.

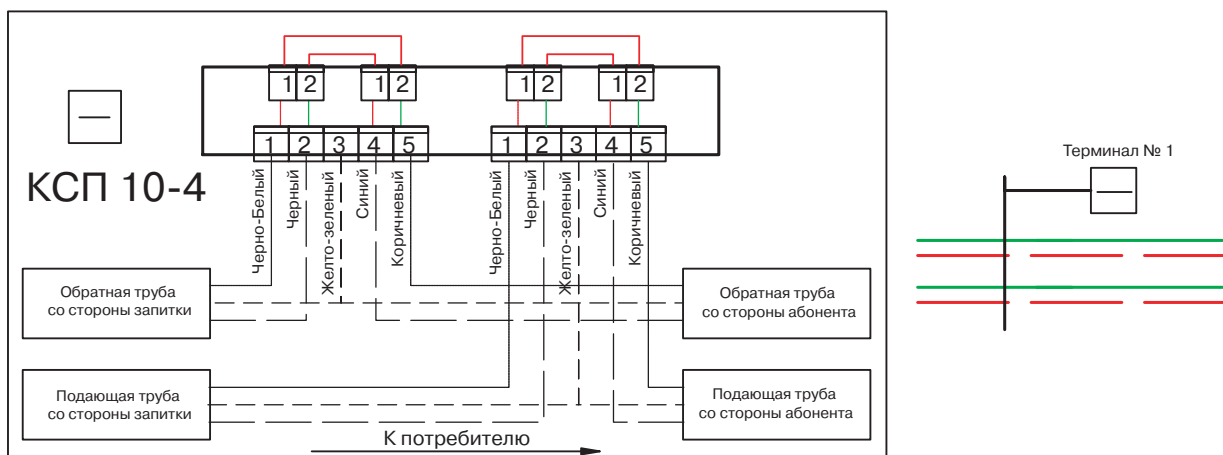


Рис.5.6.

5.2

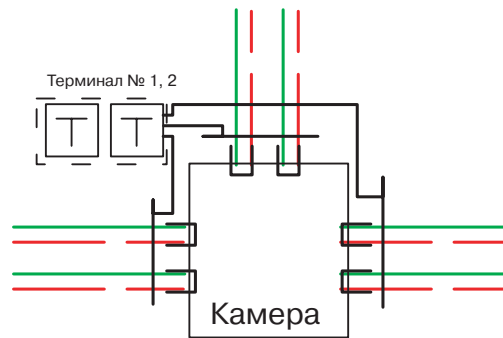
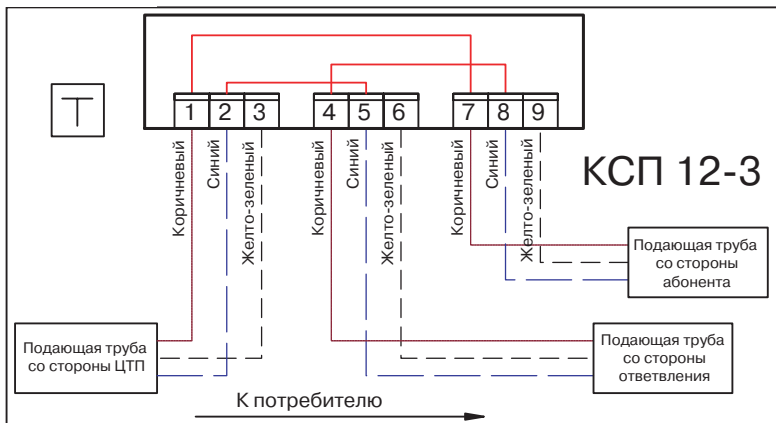


Рис.5.7.

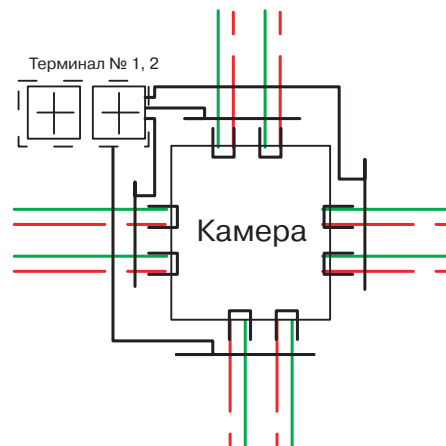
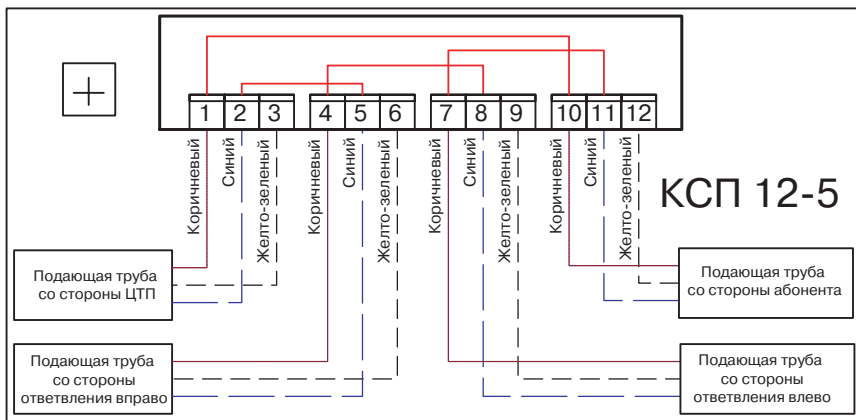


Рис.5.8.

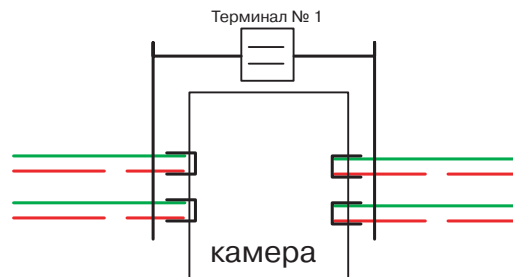
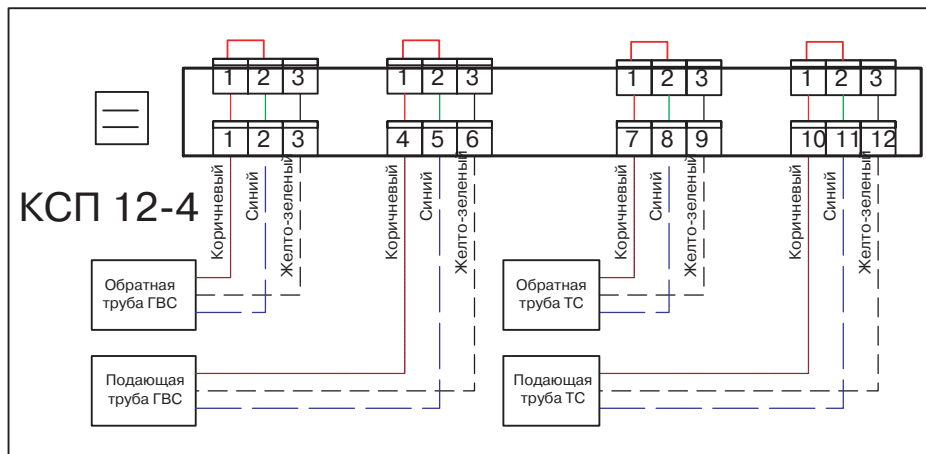


Рис.5.9.

5.3. Проектирование СОДК

Работа над схемой СОДК начинается одновременно с разработкой монтажной схемы трубопровода, когда уже известны трассировки и диаметры теплотрассы, места начала и конца трассы, повороты, ответвления, места установки запорной арматуры, дренажных колодцев, воздушников, неподвижных опор, перехода диаметров. Они называются характерными точками, имеют свой номер и указываются на монтажной схеме и схеме контроля.

Нас интересует общая длина трубопровода на участке. От этого зависит количество и расположение кабельных выводов. Места установки кабельных выводов должны быть указаны и на монтажной схеме.

В настоящее время в проект следует вносить наименование и назначение прибора без указания фирмы производителя, например:

- Детектор двухканальный, многоуровневый;
- Импульсный рефлектометр;
- Контрольно монтажный прибор;
- Терминал концевой, для двух трубопроводов;
- Терминал промежуточный, для двух трубопроводов и т.д.

Все основные параметры трубопровода закладываются на этапе проектирования. Это относится и к системе оперативного дистанционного контроля состояния пенополиуретановой изоляции. Проект системы контроля является неотъемлемой частью проекта теплотрассы в ППУ изоляции.

Все ошибки и недочеты проявятся во время монтажа и эксплуатации трубопроводов.

При проектировании необходимо руководствоваться СП 41-105-2002 «Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке», МГСН 6.03-03 «Проектирование и строительство тепловых сетей с индустриальной теплоизоляцией из пенополиуретана», реко-

мендациями настоящего «Руководства», требованиями эксплуатационных служб.

Все трубопроводы из стальных труб в ППУ изоляции (далее — «трубопроводы») обязательно оснащаются проводами системы ОДК, герметичными кабельными выводами.

Проектируемая система ОДК должна иметь возможность присоединения, как к действующим системам на уже построенных трубопроводах, так и к системам, планируемым в перспективе.

При проектировании системы следует предусматривать возможность объединения в одну цепь сети трубопроводов длиной до двух км с учетом длин соединительных кабелей, исходя из максимального диапазона измерения детектора повреждений. Минимальная длина не оговаривается.

На схеме контроля каждый трубопровод изображается двумя линиями, по количеству проводов.

Проводник, расположенный на подающей и обратной трубах справа по направлению от источника тепла к потребителю принято называть основным, он изображается пунктиром (на цветных схемах — красного цвета).

Второй сигнальный проводник принято называть транзитным, он изображается сплошной линией (на цветных схемах — зеленого цвета).

Рис. 5.10.

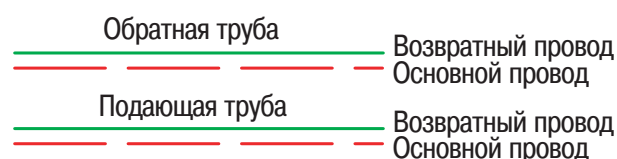


Рис. 5.10.

Для всех боковых ответвлений от магистральной трубы, сигнальная цепь ответвлений должна быть включена в разрыв основного (правого) сигнального проводника магистрали.

Если на трубах ответвлений от основной магистрали необходимо установить тройниковые ответвления, то теперь эти трубы считаются магистральными, а сигнальная цепь новых ответвлений

5.3

включается в разрыв основного сигнального проводника магистрали.

Если ответвление идет вправо — А, основной (пунктирная линия) проводник уходит вправо до конца ответвления, а приходит назад возвратным (сплошная линия) и соединяется с основным проводом после разрыва. С противоположной стороны ответвления основной провод соединяется с возвратным в заглушке изоляции или концевом терминале.

Если ответвление идет влево — Б, основной (пунктирная линия) проводник уходит влево по правой стороне до конца ответвления, а приходит назад возвратным (сплошная линия) и соединяется с основным после разрыва, на схеме это выглядит, как перекрестие проводов в тройнике.

Рис.5.11.

На объекте это условие выполняется использованием тройниковых ответвлений специальной конструкции — в тройник закладывается несколько сигнальных проводников, либо на ответвлениях влево проводники перекрещиваются в ближайших стыках к ответвлению.

Для контроля состояния изоляции в проект закладывается стационарный детектор, который устанавливается в ЦТП, ИТП. Детектор может быть двух- или четырехканальным. На шести- и более трубных системах рекомендуется использовать несколько детекторов для контроля каждой ветви трубопровода отдельным каналом. Предусмотреть питание 220 В.

Если нет возможности подключения стационарного детектора, периодический контроль может проводиться с использованием переносного детектора.

С двух сторон трубопроводов устанавливаются концевые элементы с кабельными выводами и концевыми терминалами для подключения приборов контроля.

В ГОСТ 30732-2001 приведена конструкция концевого элемента с кабельным выводом.

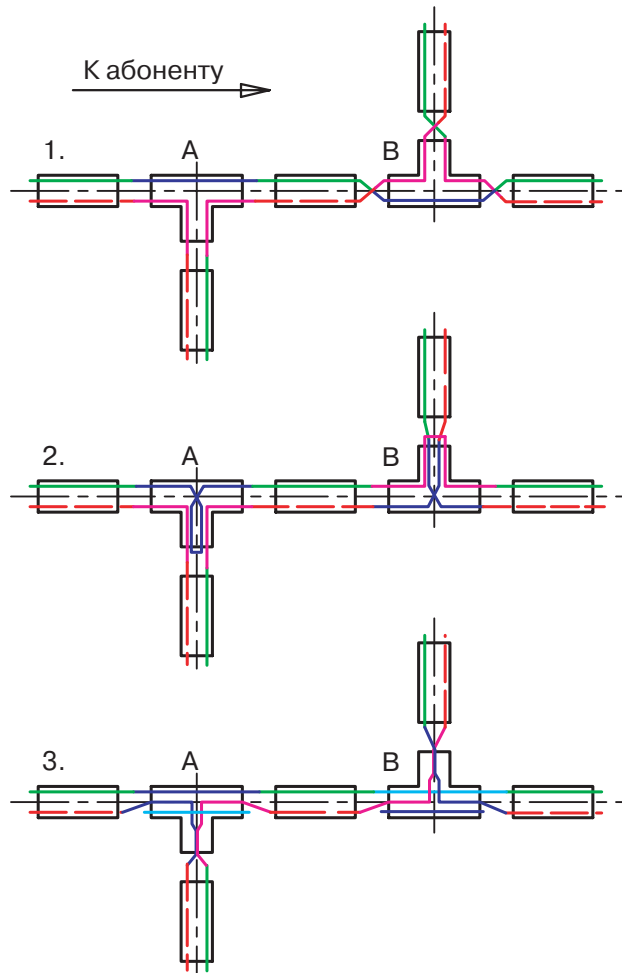


Рис. 5.11

Герметичный вывод кабеля выполнен из под полиэтиленовой оболочки, он находится на расстоянии 1550 мм от торца металлической заглушки в грунте за пределами здания (камеры). До ковера (до здания) сигнальные кабели прокладываются в защитном металлическом рукаве.

Если трасса короче 100 м, достаточно установить элементы с кабельными выводами и концевые терминалы с одной стороны.

На длинных трубопроводах применяются элементы трубопровода с промежуточным кабельным выводом и промежуточные терминалы, не более чем через 300 м от соседних кабельных выводов.

На длинных трассах промежуточные кабельные выводы, а с ними соответствующие терминалы и ковера должны располагаться на расстоянии не более 300 м от соседних кабельных выводов. Рекомендуется выдерживать равные расстояния, если для этого нет препятствий (дорог, поворо-

тов, ответвлений и т.п.). Это связано с точностью указания дефектных мест на участке между двумя точками контроля. На сходных по величине участках погрешность измерения будет примерно одинаковой.

Но совсем не следует задавать на схеме контроля расстояние до установки элемента с кабельным выводом с точностью до миллиметра. Необходимо руководствоваться удобством монтажа.

Кабельный вывод не может быть размещен под проезжей частью дороги, в отводе, тройниковом ответвлении и т.п. без крайней необходимости.

Пример: На трубопроводе длиной около 500 м, промежуточную точку контроля лучше разместить ближе к середине длины — 250 ± 6 м, в месте с возможностью установить ковер.

Систему контроля на трубопроводах длиннее $2 \div 2,5$ км необходимо разделить на отдельные участки с помощью промежуточных кабельных выводов и двойных концевых терминалов. Так как детектор не может контролировать участок длиннее 2,5 км. Детектор настроен таким образом, что сопротивление петли более 200 Ом даст сигнал «обрыв контрольной цепи».

Двойные концевые терминалы применяются в случаях, когда трубопровод строится разными строительными организациями, из деталей разных производителей или сдача в эксплуатацию участков разнесена по времени.

Если планируется продолжение строительства теплотрассы (удлинение) в перспективе, следует предусмотреть установку промежуточного кабельного вывода на границе проектов и двойного концевого терминала, для разделения проектов и разграничения зоны ответственности.

С помощью коммутации перемычками эксплуатационные службы могут в любое время объединить эти участки, для удобства обслуживания, и разъединить, в случае возникновения дефекта.

Если от магистральной линии отходят ответвления, определить длину каждого ответвления.

На ответвлениях от основной трассы длиной более 20 м, должны быть установлены промежуточные кабельные выводы.

На конце ответвлений более 100 м, устанавливают концевые элементы с кабельным выводом и концевым терминалом.

Промежуточные кабельные выводы и промежуточные терминалы на ответвлениях устанавливают на расстоянии не более 300 м от соседних точек контроля.

Когда на трубопроводе много ответвлений, коммутацию выполнить таким образом, чтобы сигнальная петля, с учетом всех ответвлений и соединительных кабелей, не превышала $4 \div 5$ км ($2 \div 2,5$ км трубы).

Всем характерным точкам на схеме необходимо присвоить номер. Нумерации подлежат начало, конец трассы, повороты, ответвления, неподвижные опоры, места установки запорной арматуры, воздушников, колодцев.

Расстояния между характерными точками заносятся в таблицу расстояний (по оси между трубами).

Участки от одного кабельного вывода до другого суммируются.

Колонки фактической длины заполняются по окончании строительства в соответствии с исполнительной схемой стыков.

Важным моментом при проектировании систем контроля является определение оптимальных расстояний между кабельными выводами, обеспечивающее нормальную эксплуатацию систем контроля и возможность включения системы контроля отдельной теплотрассы в общую систему контроля за теплоснабжением микрорайона.

Когда определены все места установки кабельных выводов и терминалов, пронумерованы характерные точки, начинаем составлять спецификацию элементов, имеющих отношение к системе ОДК и маркировке трассы.

5.3

Эта спецификация присутствует на схеме контроля и является составляющей общей спецификации объекта. В нее входят: Детекторы, терминалы, ковера, кабельные выводы, заглушки изоляции, муфты для заделки стыков, сигнальная лента, реперные столбы.

К каждому кабельному выводу следует предусматривать в проекте соответствующий терминал, а при необходимости — ковер (настенный или надземный).

Концевым элементом с кабельными выводами чаще всего соответствует концевой терминал (при прохождении трубопроводов через камеру, может быть проходной терминал).

К элементам с промежуточным кабельным выводом подключают промежуточный терминал, объединяющий с помощью перемычек два участка в одну цепь, который может использоваться и как двойной концевой, для разделения цепи на два независимых участка.

Объединение двух участков в одну цепь необходимо для проверки системы одним детектором из одной точки. Разъединяют трассу на участки для локализации дефекта, разграничения зоны ответственности производителей труб или монтажных организаций.

Характерные точки указываются и на монтажной схеме. В характерных точках устанавливаются реперные столбы. На прямых участках они устанавливаются не далее 100 м от соседних. В местах установки коверов, реперные столбы не требуются.

Важно помнить, что элемент с кабельным выводом, может быть только концевым — с трехжильным кабелем или промежуточным — пятижильным.

А терминал может быть концевым, двойным концевым, промежуточным и переходным.

Установка терминалов с разъемами для подключения детекторов в помещениях с повышенной влажностью (тепловые камеры, подвалы домов) не допускается.

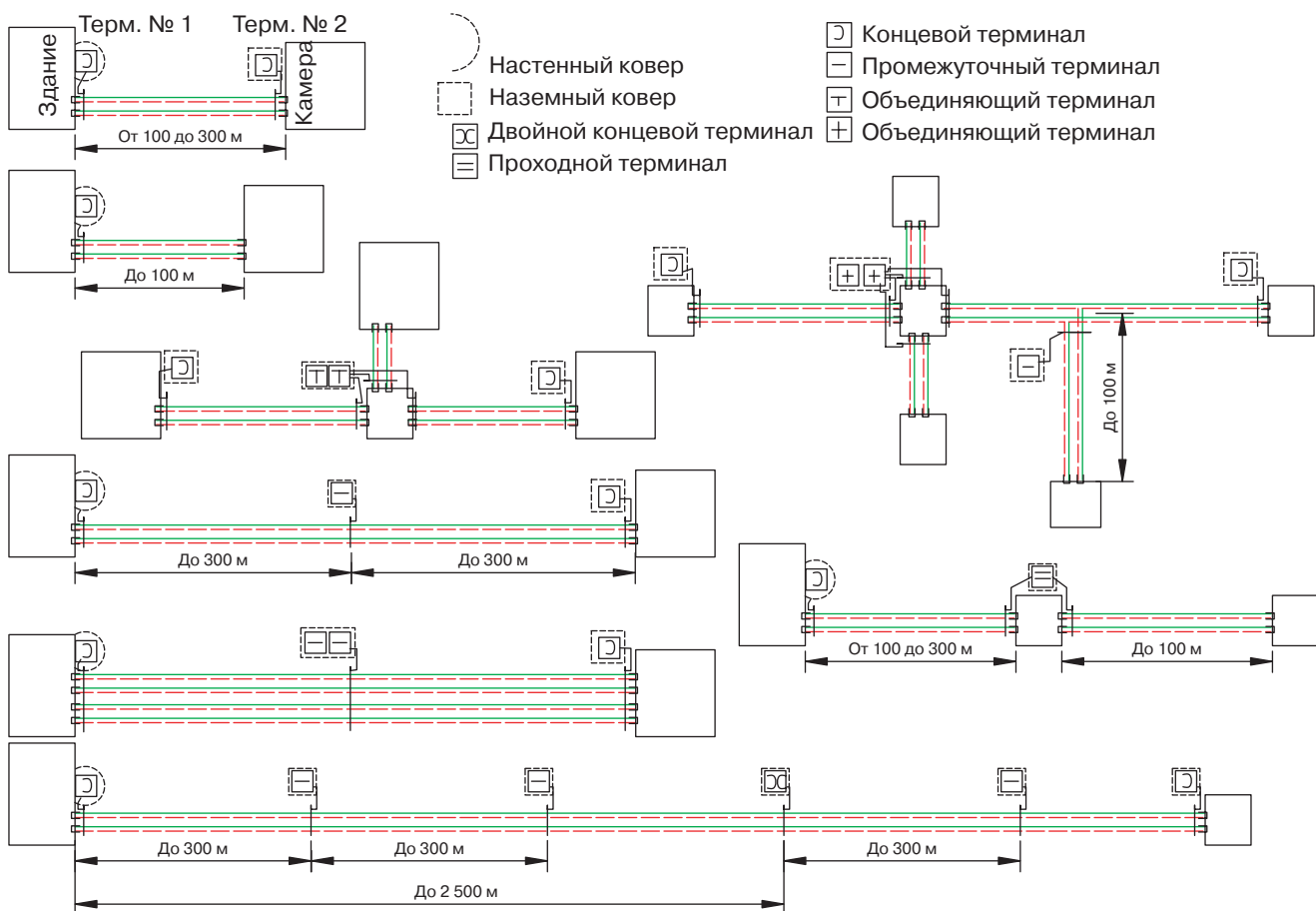


Рис. 5.12

Промежуточные кабельные выводы нужны для объединения или разъединения двух участков трассы (достигается коммутацией в терминале), для более точного определения места дефекта с помощью импульсного рефлектометра.

Объединение требуется для того, чтобы одним прибором (детектором) можно было контролировать несколько участков трассы.

Разъединение на части необходимо на трубопроводах длиннее двух километров, в случае, когда второй участок монтируется другой организацией, как разграничение зоны ответственности, либо сдача в эксплуатацию двух участков разнесена по времени.

От количества и габаритов терминалов зависит размер ковера. В ковер, производства НПО «Стройполимер» вмещается два терминала. Ковера выполняются в антивандальном исполнении. Настенный ковер не должен портить вид здания, на котором он установлен. Надземный ковер устанавливают на газоне, тротуаре, кроме проезжей части.

Проект системы ОДК теплотрассы в ППУ, включает в себя пояснительную записку, чертеж системы контроля, на котором указаны:

- принципиальная электрическая схема (ПЭС) и спецификация заказанного оборудования по системе контроля должны содержать в штампе фамилии и инициалы разработчиков;
- электрическая принципиальная схема соединения проводов системы контроля;
- характерные точки (начало и конец трубопровода в ППУ изоляции, тройниковые ответвления, неподвижные опоры, точки контроля);

Табл. № 5.5.

Точки	Диаметр трубы	Расстояние по проекту м	Фактическая * длина прямой трубы, м	Фактическая * длина обратной трубы, м
1-2	219/315	20.00	19.80	20.20
2-3	219/315	35.00	35.00	35.00
3-4	219/315	40.00	40.20	39.80
4-5	219/315	57.00	56.80	57.20
1-5	219/315	152.00	151.80	152.20

* Столбцы с фактической длиной заполняются на основании исполнительной схемы сварных стыков.

• характерные точки теплотрассы и места расположения контрольных точек необходимо указывать на принципиальной электрической схеме и плане трассы;

- расстояния (в виде таблицы) между характерными точками теплотрассы;
- места установки кабельных выводов и футляров;
- распайка проводов в терминалах;
- типы примененных приборов;
- условные обозначения, используемые на схеме.
- другая информация, необходимая для правильного монтажа и последующей эксплуатации системы.
- сигнальный кабель от подающего трубопровода необходимо маркировать изоляционной лентой или краской;
- на ПЭС необходимо указывать расстояние от конечных точек контролируемого участка теплотрассы до места подсоединения ближайших кабельных выводов;
- сигнальные провода, изображенные на ПЭС, должны точно повторять конфигурацию теплотрассы, включая отводы, спускники и т.д.;
- перечень элементов, прилагаемый к ПЭС, выполняется в форме таблицы и должен содержать полный список приборов, оборудования, материалов и инструментов, необходимых для проведения монтажных, наладочных и эксплуатационных работ (см. табл. 5.6).
- данные по расстояниям между характерными точками должны быть сведены в таблицу, которая имеет следующие графы (см. табл. 5.5.):

5.4

Табл. №5.6.

Код	Наименование изделия	Кол-во, шт.	Примечание, место установки
ДПС-2 АМ	Стационарный детектор, 2-х кан.	1	т. 1, 220 В
КСП 10-2	Концевой терминал	1	т. 1
ЗИВК Ст dx_s -ППУ-ПЭ(Т)	Концевой элемент трубопровода с кабельным выводом.	2	т. 1
ЗИМ Ст dx_s -ППУ-ПЭ(Т)	Концевой элемент трубопровода	2	т. 5
SC ППУ-ПЭ dDn	Муфты тип.	24	-

- участок (от одной до другой характерной точки, их номера на монтажной схеме);
- диаметр труб;
- длина участка расчетная;
- длина подающей трубы по факту;
- длина обратной трубы по факту;
- примечание.
- на схеме стыков и ПЭС необходимо указать место расположения неподвижных опор, футляров, переходов;

Таблицы, условные обозначения.

Каждый элемент, включенный в этот перечень, должен иметь:

- обозначение по каталогу поставщика;
- полное наименование элемента;
- количество;
- примечание.

5.4. Строительство. Рекомендации.

Монтаж системы ОДК должен проводиться в соответствии с проектной схемой, согласованной с эксплуатирующей организацией.

При транспортировке и монтаже труб провода нужно защищать от повреждений, при монтаже — от нагревания сварочным пламенем.

Перед раскладкой элементов в траншею, все детали необходимо проверить с помощью контрольно-монтажного прибора. Трубы укладываются в траншею так, чтобы на каждом стыке провода располагались в горизонтальной плоскости (на «3» и на «9 часов»), а основной провод был

расположен на всех трубах справа по ходу подачи воды потребителю. На один конец трубы одевается, в соответствии с руководством по монтажу (см. раздел.7 настоящего альбома), неразборная муфта. Перед началом монтажа контрольных проводов стальная труба очищается от пыли и влаги. Торцы пенополиуретана зачищаются — они должны быть сухими и чистыми.

Располагать терминалы следует в наземных или настенных коврах установленного образца. В помещениях ЦТП терминалы и стационарные детекторы устанавливаются без коверов.

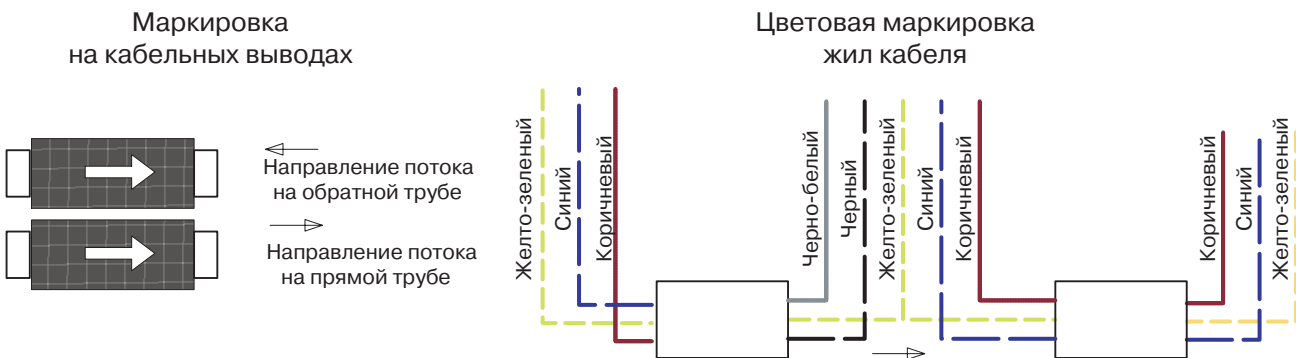


Рис 5.13

Элементы с кабельными выводами ориентировать согласно рис 5.13. Соединительный кабель в грунте и подвале прокладывается в защитном металлорукаве или оцинкованной трубе $\varnothing 50$ мм.

Допустимые типы используемого кабеля NYM3x1,5 мм² и NYM5x1,5 мм².

На оболочке промежуточного кабельного вывода изображена стрелка. Кабельные выводы ориентируются таким образом, чтобы стрелки на парных элементах (прямой и обратной трубах) указывают в одну сторону, сторону подачи теплоносителя. см. Рис. 5.13.

Цветовая маркировка жил проводов сигнального кабеля следующая:

NYM 3x1,5 1 — коричневый (или черный), 2 — синий, 3 — желто-зеленый;

NYM 5x1,5 1 — коричневый, приходящий/возвратный*, 2 — синий, уходящий/возвратный, 3 - желто-зеленый — масса трубы, 4 — черный, приходящий основной, 5 — черно-белый (или белый), уходящий основной.

*приходящий — провод со стороны врезки, уходящий — провод со стороны абонента.

Важное значение при строительстве бесканальных трасс в ППУ имеет маркировка. Над трубами по всей длине обязательно должна быть проложена сигнальная лента с надписью «Осторожно теплотрасса», «Бесканальная теплосеть» и т.п.

В характерных точках, на углах поворота трассы, у тройниковых ответвлений, возле колодцев следует устанавливать реперные столбы. Столбы размещать справа от подающей трубы на расстоянии один метр, окрасить в желтый цвет, нанести вертикальную надпись красными буквами: «ТЕПЛОСЕТЬ» и номер характерной точки, на прямых участках на расстоянии не более 100м друг от друга. В точках контроля, у коверов установка реперных столбов не требуется. Высота столба 700мм над уровнем земли, как и у ковера.

Инструменты.

При монтаже систем контроля и изоляции стыков используются следующие инструменты:

- пропановая горелка, баллон;
- щетка металлическая для очистки торцов труб;
- стамеска;
- нож монтажный;
- пассатижи, бокорезы;
- опрессовочные клещи для обжатия гильз;
- опрессовочное оборудование с манометром;
- сварочный прибор для установки пробок;
- набор отверток (плоская и фигурная);
- паяльник газовый или медный (утюжок);
- дрель-шуруповерт, насадка-миксер;
- емкости мерные, ведро пластиковое;
- рулетка;
- молоток, керн;
- тент для защиты от дождя, снега;
- рефлектометр;
- контрольно-монтажный прибор для проверки состояния изоляции и воспринимающей петли во время монтажных работ;

Соединение проводов при заделке стыков.

Последовательность заделки стыков согласно рис. 5.14.

С помощью пассатижей аккуратно выпрямляются и растягиваются скрученные в спираль сигнальные провода, недопуская изломов, располагаются параллельно трубе. Они зачищаются с помощью наждачной бумаги от остатков ППУ и краски, а затем тщательно обезжириваются. Если не используются элементы с закольцовкой сигнальных проводов, на концах всех ответвлений провода следует накоротко замкнуть. Затем следует проверить, чтобы между проводами был контакт и, чтобы они не касались трубы.

На ближайшем к закольцовке стыке прибором КМР-3050 производят замеры омического сопротивления сигнальной петли. Испытательным напряжением 250 В проверяют сопротивление изоляции между сигнальной петлей и стальной трубой.

Далее соединяют на этом стыке соответствующие провода (основной — с основным, возвратный — с возвратным), лишние концы проводов обрезают. Вставляют концы проводов в обжимную гильзу, чтобы

5.4

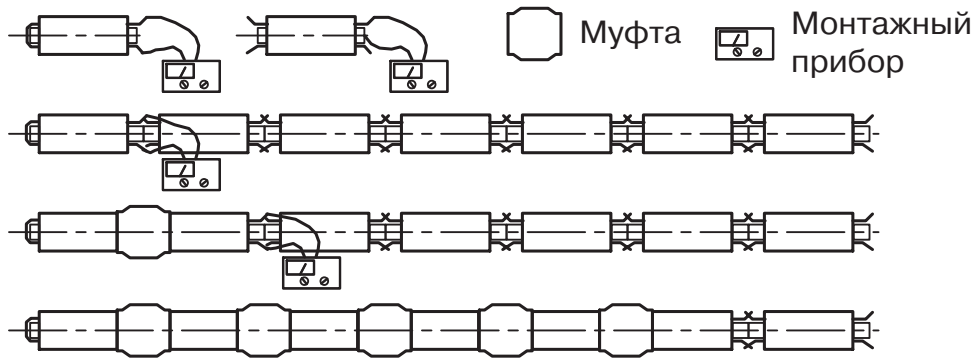


Рис.5.14

оба провода были видны в центральном отверстии гильзы. Помещают гильзу с проводами в обжимные клещи и опрессовывают гильзу обжимными клещами на обоих концах. После этого полученные соединения лудят с помощью бескислотного флюса, пропановой горелки, припоя ПОС-61. Проверяют прочность соединения сигнальных проводов допускается натягом с усилием не более 5Н. Второй провод соединяется аналогично. Провода фиксируются в держателях провода. На один стык используют два держателя для основного провода и два — для возвратного. Держатели провода располагаются по линии соединяемых проводов и крепятся к трубе при помощи специальной клеящей ленты.

По окончании всех описанных операций следует произвести необходимые измерения, закончить монтаж муфты в соответствии с инструкцией по монтажу для используемого типа муфты и перейти к следующему стыковому соединению.

По мере наращивания смонтированных труб следует контролировать электрические параметры сигнальной петли с помощью прибора КМР-3050. Полученные значения заносят в протокол: сопротивление участка изоляции, сопротивление шлейфа. Сопротивление должно быть в пределах $1,5 \pm 10\%$ Ом на 100 метров проводов (50м труб). Причиной слишком большого сопротивления может быть плохое или неправильное соединение проводов при монтаже. Необходимо найти неисправность, устранить ее и повторить проверку.

Можно считать общее сопротивление изоляции в сигнальной цепи, охватывающей 2000м

проводов (1000м труб), приемлемым, если оно больше 200 кОм. Слишком низкое сопротивление указывает на наличие шунта между проводами или наличие влаги в изоляции.

Особое внимание следует уделять подсоединению тройниковых ответвлений. Все тройниковые ответвления должны включаться в разрыв основного провода.

После заполнения стыков пеной должны быть завершены следующие работы:

- выполнено измерение действительной величины сопротивления проводов;
- выполнено функциональное испытание и моделирование неисправностей;
- подписаны акты сдачи-приемки системы контроля.

После присыпки песком и трамбовки, особенно в местах приямков под стыками, над каждым трубопроводом укладывается сигнальная лента. По окончании монтажа необходимо произвести испытания системы, выполнить замеры электрических параметров проводников и теплоизоляции в объеме, определяемом проектом теплотрассы, и зафиксировать эти параметры в приемо-сдаточной документации.

Правильно спроектированная система контроля и качественное выполнение монтажных работ — залог надежной работы теплотрассы в течение многих лет.

Обучение специалистов по проектированию и монтажу трубопроводов в ППУ осуществляют в специализированных учебных центрах, в том числе Учебном центре «Стройполимер».

5.5. Эксплуатация

При сдаче системы в эксплуатацию система ОДК считается работоспособной, если сопротивление изоляции между сигнальными проводниками и стальным трубопроводом не ниже 1 МОм для трубопровода длиной 300 м.

Иногда сдача в эксплуатацию системы контроля бывает затруднена в связи с пониженным сопротивлением изоляции. Причины могут быть самые разные, но поиск дефекта усложняется, пока сопротивление изоляции не уменьшится до величины 1-5 кОм (п. 4.57 СП 41-105-2002). Что объясняется порогом чувствительности рефлектометра. На это значение настроен порог срабатывания детектора «ИЗОЛЯЦИЯ».

При проверке параметров, предъявленной к сдаче системы ОДК обязательно выполнить следующие замеры:

- Сопротивление между желто-зелеными жилами всех соединительных кабелей не должно превысить 1 Ом.
- Сопротивление между жилами, соединенными с сигнальными проводами должно быть соизмеримо с расчетным (0,03 Ом на 1 м трубы и соединительных кабелей $\pm 10\%$).
- Сопротивление между контуром из сигнальных проводов и желто-зеленой жилой не должно быть менее 1 МОм на участке 300 м.

Ежегодные гидравлические испытания трубопроводов в ППУ изоляции не требуются. Исключение опрессовки из процесса эксплуатации заметно уменьшает эксплуатационные затраты. Профилактические отключения горячей воды больше не нужны.

Регулярная проверка состояния ППУ изоляции с помощью детектора позволяет предупредить аварийную ситуацию. Проверка состояния теплоизоляции переносным детектором должна выполняться с периодичностью один раз в 1-2 недели. При таком графике можно своевременно отыскать виновника в механических повреждениях оболочки и обрыва

сигнального провода. Так, как любой дефект увеличивается со временем, у наблюдателя есть возможность проследить развитие этого дефекта и спланировать дату проведения ремонтных работ.

Для выявления динамики развития протечек используется детектор с многоуровневой шкалой.

Проверка переносным рефлектометром осуществляется при необходимости, после срабатывания детектора (сигнал «Обрыв» или «Намокание»).

Службы контроля не должны пугать сложность приборов. Отказываться от использования системы ОДК на трубах с ППУ изоляцией не стоит, т.к. трассы строятся на несколько десятков лет, за это время могут быть обучены специалисты по контролю и ремонту бесканальных трубопроводов.

Известны случаи на первых трассах, проложенных без проводов СОДК более десяти лет назад, когда вода из рабочей трубы под давлением через небольшой дефект сварного шва заполняла большие объемы изоляции, в замене нуждался весь участок.

Благодаря наличию системы ОДК, на предизолированных трубопроводах не бывает аварий. Приборы показывают наличие влаги в изоляции до наступления критического случая.

подавляющее количество дефектов поддается ремонту без отключения теплоносителя, так как они связаны с механическим повреждением гидроизоляционной оболочки.

Точное определение места дефекта минимизирует раскопки. Своевременное устранение проблемы позволяет предотвратить аварию.

Документация.

В комплект документации на теплотрассу обязательно должны быть включены — исполнительная схема стыков, геодезическая привязка трубопровода и коверов. Признаками проложенной теплотрассы, кроме реперных столбов и коверов, зимой бывают проталины над неподвижными опорами.

5.5

Дефекты.

Если Вы уверены, что детектор исправен, то причину срабатывания аварийного сигнала следует искать с помощью импульсного рефлектометра.

Причины возникновения сигнала «ОБРЫВ»

- В месте стыкового соединения:
 - отсутствие пайки при соединении проводов;
 - излишний натяг сигнального провода, приводящий к утоньшению и разрыву при удлинении стальной трубы во время нагрева;
 - отсутствие прозвона целостности контура в процессе заделки стыка.
- В теле трубы:
 - заводской брак — скрутка без пайки, сильное натяжение провода и др;
 - нарушение полиэтиленовой оболочки при проведении планировки местности, установке столбов освещения, ограждения, других земляных работ.
- В терминалах:
 - пропажа штекера;
 - окисление контактной поверхности штекера или гнезда терминала;
 - подключение к одному каналу детектора трубопровода длиннее 2000 ÷ 2500 м.

Причины возникновения сигнала «ИЗОЛЯЦИЯ»

- В месте стыкового соединения:
 - дефект сварного шва или стальной трубы;
 - попадание атмосферной влаги в теплоизоляцию при нарушении технологии заделки стыка. Не обработаны торцы изоляции труб, заливка компонентов выполнена через большой промежуток времени, более 6 часов;
 - попадание грунтовых вод при некачественной гидроизоляции с нарушением технологии, использовании некачественных материалов;
 - короткое замыкание сигнального провода на стальную трубу при отсутствии или неверной установке держателей проводов.

- В теле трубы:
 - заводской брак — дефект заводского сварного шва на шовных трубах;
 - заводской брак — близкое расположение сигнального провода к стальной трубе проявляется после пуска тепла;
 - нарушение полиэтиленовой оболочки при проведении земляных работ, некачественный ремонт пробоины.
- В терминалах:
 - некачественный штекер, перемычка;
 - непропай, плохой контакт разъема;
 - неверное подключение кабеля к клеммам терминала;
 - попадание влаги между контактными поверхностями штекера и гнезда негерметичного терминала;
 - установка негерметичных терминалов в камерах и сырых подвалах;
 - использование непроветриваемых коверов, скопление влаги при перемене погоды, отсутствие песка в наземных коврах.

Табл. 5.7. Неисправности на ППУ трубах

№	Наименование дефекта	Количество
1	Повреждения стальных труб	4%
2	Дефекты сварных стыков	5%
3	Некачественная заделка муфт	23%
4	Ошибки монтажа СОДК	5%
5	Разрушение элементов СОДК	26%
6	Механические повреждения ППУ при земляных работах	36%
7	Выход из строя приборов СОДК	1%

Исследования западных фирм отличаются незначительно. Проблемы, связанные с ОДК могут быть частично решены при авторском надзоре за строящимся объектом.

5.6 Поиск. Работа с рефлектометром.

Комплекс работ по обнаружению утечек начинается с получения плана прохождения трубопровода с указанием отводов, сужений диаметра, вентилей, опор, поворотов, компенсаторов, колодцев.

Поиск причины срабатывания системы ОДК начинается с проверки состояния терминалов, сохранности штекеров-заглушек и перемычек.

Поиск местонахождения дефекта начинается с обследования всех терминалов. Проверки контактов штекеров на пробы и обрыв. Неисправные штекеры заменяются. Если объект состоит из нескольких частей, разделенных кабельными выводами, каждый участок проверяется отдельно. Сперва — детектором, затем монтажным прибором и локатором (рефлектометром).

Поиск местонахождения дефекта может быть затруднен по следующим причинам:

– Недостаточно низкое сопротивление изоляции, больше 10 кОм;

– Несколько дефектов на одной трубе одновременно;

– Несколько ответвлений от магистрали без промежуточных кабельных выводов;

– Отсутствие устройств согласования сигнального контура с рефлектометром;

– Применение кабелей, отличных от типа NYM в качестве соединительного кабеля;

– Несоблюдение расстояния от проводов ОДК до металлической поверхности трубы;

Метод импульсной рефлектометрии, называемый также методом отраженных импульсов или локационным методом основан на распространении импульсных сигналов в двухпроводных системах.

На основании импульсов, отраженных от места повреждения и неоднородностей волнового сопротивления определяется расстояние до дефекта. По полярности импульса определяется «обрыв» или «намокание».

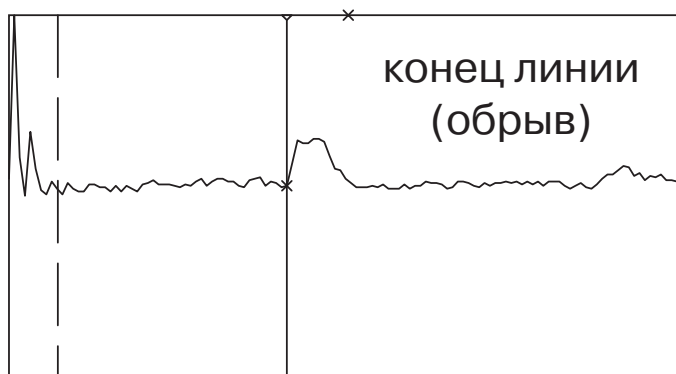


Рис 5.15

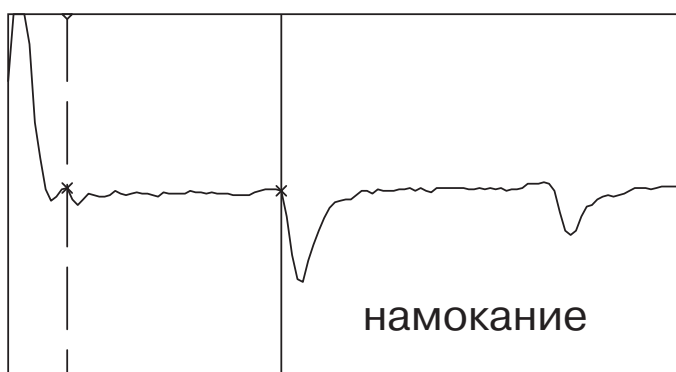


Рис 5.16

Задача проектировщиков трубопроводов в ППУ, возможность объединения систем ОДК вновь строящихся и ранее проложенных трасс.

Задача разработчиков создать приборы и программные средства для передачи информации об обнаруженном дефекте (в перспективе и его местонахождение) на центральный диспетчерский пункт. Для решения этих задач нужен электронный детектор-локатор, снабженный GSM-модемом или другим видом связи. В первую очередь этими приборами будут снабжены трассы, берущие начало в ЦТП, ИТП. Это, в корне изменит работу эксплуатационных служб, штат обходчиков заменит оператор и наладчик.

Разработчики приборов после успешных эксплуатационных и сертификационных испытаний приступили к реализации системы диспетчеризации для трубопроводов в ППУ изоляции. Система позволяет объединить значительное количество объектов, где установлены стационарные детекторы состояния теплоизоляции (2-х и 4-х канальные многоуровневые) в единую сеть, с дистанционной передачей данных без ограничения расстояний.

5.7. Перспективы

Система реализует следующие функции:

Циклический опрос объектов с индикацией состояния на пульте диспетчера.

Сообщение об аварийном случае на трубопроводе в режиме реального времени.

Индивидуальный опрос выбранного объекта.

Сбор и хранение статистических данных о состоянии объектов.


Управление параметрами циклов опроса, уровнем аварийного состояния и т.д.

Программы обслуживания систем ОДК должны своевременно обрабатывать полученный сигнал от локальных детекторов, указывать место дефекта с привязкой к географическим объектам. Оператор оперативно направляет бригаду для устранения дефекта.

Для решения этих задач, возможно, потребуется внести изменения в конструкцию кабельных выводов, условия прокладки сигнальных проводов в изоляции и др.

Когда все тепловые сети будут состоять из пре-дизолированных ППУ трубопроводов, теплоснабжение станет беспроблемной отраслью городского хозяйства.

**6. Транспортировка
и хранение труб
и фасонных
изделий
в ППУ изоляции**



6. Транспортировка и хранение труб и фасонных изделий в ППУ изоляции

Транспортировка

Транспортировка труб и фасонных изделий в пенополиуретановой изоляции должна производиться автотранспортом с удлиненным прицепом или другим транспортом, приспособленным для перевозки труб. Во время погрузки труб в кузов транспортного средства должны быть приняты меры, исключающие свободное перемещение груза при движении и остановках. Укладку изолированных труб в транспортное средство необходимо производить ровными рядами, не допуская перехлестов.

Рекомендуемое при транспортировке количество ярусов в зависимости от диаметра трубопровода:

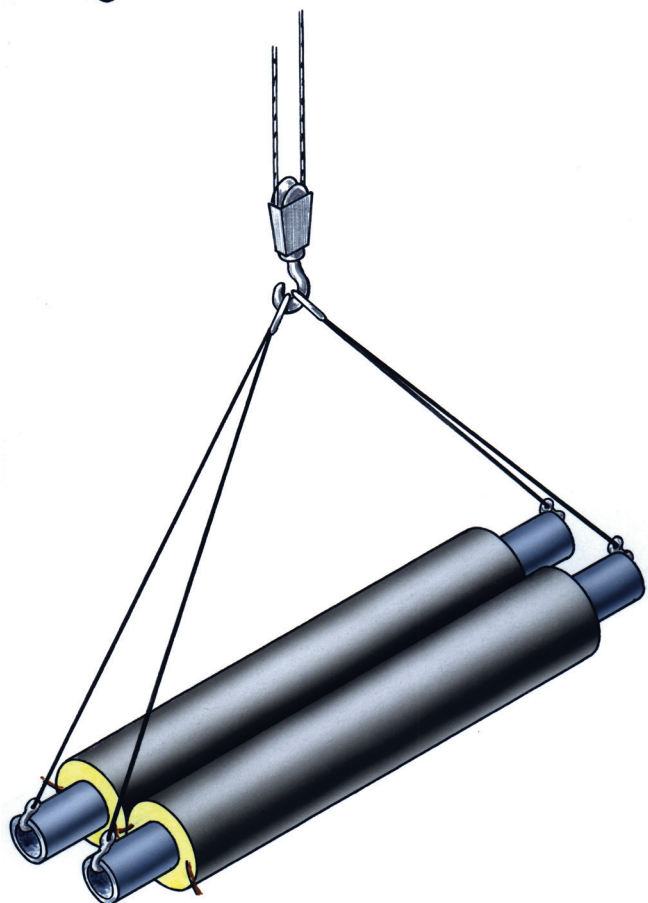
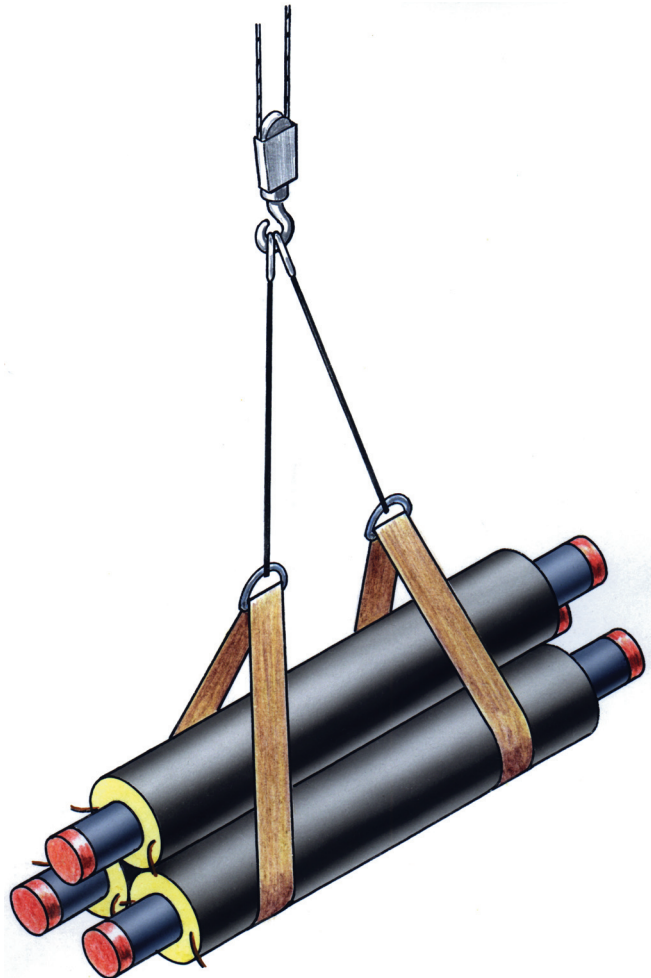
32 ÷ 45 мм	— 5 ярусов;
57 ÷ 108 мм	— 4 яруса;
133 ÷ 159 мм	— 3 яруса;
219 ÷ 426 мм	— 2 яруса.

Транспортировку и погрузочно-разгрузочные работы с изолированными трубами и деталями следует выполнять при температуре не ниже -18°C .

В случае использования для транспортировки продукции в ППУ изоляции неприспособленного транспортного средства претензии к повреждению теплогидроизоляции не принимаются.

Разгрузка

Погрузка и разгрузка теплоизолированных труб и фасонных изделий должна производиться с особой осторожностью, во избежание случаев повреждения гидрозащитной оболочки и слоя теплоизоляции. Для погрузки и разгрузки труб и фасонных изделий следует применять специальные траверсы и мягкие полотенца шириной 50-200 мм. Не допускается использовать цепи, канаты и другие грузозахватные устройства, вызывающие повреждение изоляции. При использовании траверс, высокопрочных мягких полоте-



нец или стальных строп с торцевыми захватами их длина должна быть подобрана таким образом, чтобы угол между ними в месте присоединения к крюку был не более 90° . Фасонные изделия разгружают с помощью строп пропускаемых внутри элементов.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ запрещается сбрасывание, скатывание, соударение изолированных трубы и фасонных изделий волочение их по земле.

Складирование

Складирование и хранение теплогидроизолированных труб на приобъектных складах и стройплощадках должно выполняться в штабелях на подготовленной и выровненной площадке. Нижний ряд труб должен располагаться на песчаных подушках высотой не менее 300 мм, шириной 0,7-0,9 м, с шагом не более 5,0 м.

Высота штабеля теплогидроизолированных труб должна быть не более 2 м. Должны быть предусмотрены меры против раскатывания труб.

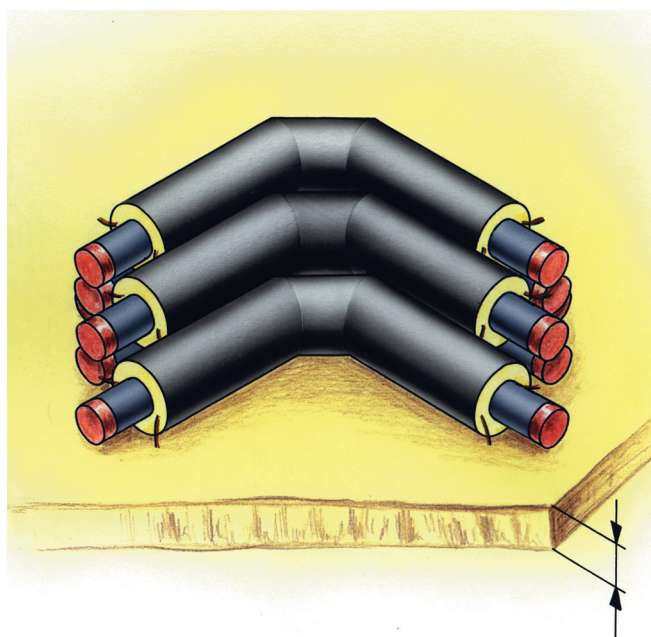
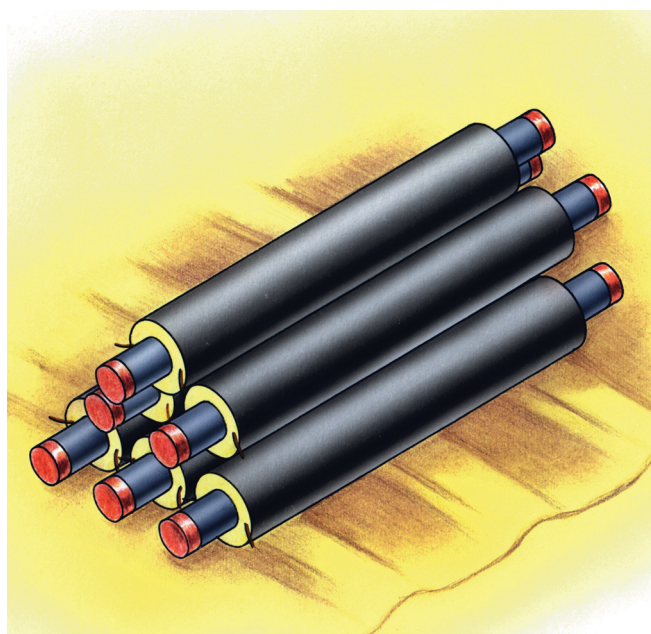
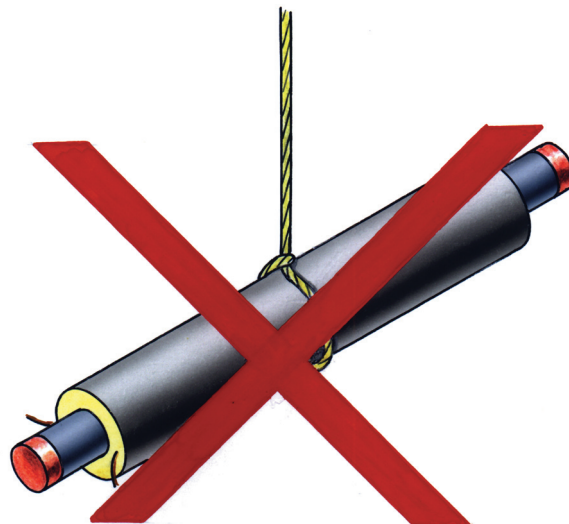
Различные виды теплогидроизолированных фасонных изделий должны храниться отдельно.

Теплогидроизолированные трубы, фасонные изделия и детали при хранении более двух недель должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей (располагаться в тени, под навесом или прикрыты рулонным материалом).

Не допускается складирование и хранение труб и фасонных изделий в местах, подверженных затоплению водой.

Термоусаживающиеся муфты и манжеты должны храниться в закрытых помещениях или под навесом в заводской упаковке.

Жидкие компоненты пенополиуретана изоцианат и полиол должны храниться при положительной температуре в помещении с нормальной влажностью.



7. Монтаж и испытания трубопроводов



- 7.1** **Разработка траншей и котлованов**
- 7.2** **Подготовка к монтажу**
- 7.3** **Монтаж трубопроводов**
- 7.4** **Тепло-гидроизоляция стыковых соединений**
- 7.5** **Установка арматуры**
- 7.6** **Монтаж компенсаторов**
- 7.7** **Испытания трубопроводов**
- 7.8** **Требования безопасности**
- 7.9** **Врезка в действующий трубопровод в ППУ изоляции**



7. Монтаж и испытания трубопроводов

Строительство тепловых сетей следует выполнять в соответствии с проектами организации и производства работ, технологическими картами прокладки трубопроводов, а также с учетом общих требований СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети», СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети», ПБ 10-573-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», СП 41-105-2002 «Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке», МГСН 6.03-03 «Проектирование и строительство тепловых сетей с индустриальной теплоизоляцией из пенополиуретана», СНиП III-42-80* «Магистральные трубопроводы», СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы», а также в соответствии с требованиями техники безопасности и противопожарной безопасности.

Последовательность операций при строительстве теплотрассы зависит от метода прокладки трубопроводов, указанного в проекте и включает следующие типовые операции:

- разбивка трассы в плане в соответствии с чертежом геоподосновы и монтажной схемой, предъявление разбивки приемной комиссии;
- подготовка траншей по ширине и глубине с учетом песчаной подсыпки, при необходимости укрепление стенок траншей, проверка глубины траншей по геодезическим отметкам, составление акта;
- транспортировка труб и фасонных деталей, хранение;

- раскладка труб, фасонных изделий и других комплектующих элементов;
- проверка целостности проводов системы контроля в трубопроводах и других элементах теплотрассы («прозвон» проводов);
- устройство неподвижных опор;
- сборка труб и сварка стыков труб;
- гидравлическое испытание или радиографический контроль сварных швов, составление актов испытания;
- соединение проводов системы контроля в местах стыковых соединений;
- тепло-гидроизоляция стыков труб;
- оформление акта на скрытые работы;
- установка компенсирующих подушек, обсыпка трубопроводов слоем песка, обратная засыпка траншей кроме мест установки стартовых компенсаторов, трамбовка грунта;
- при монтаже с использованием стартовых компенсаторов, нагрев теплопровода до проектной температуры, фиксация стартовых компенсаторов сварным швом, сборка проводов системы контроля на стыках стартовых компенсаторов, оформление акта, установка тепло-гидроизоляции на стартовый компенсатор, акт на скрытые работы;
- обратная засыпка траншей и трамбовка грунта в местах установки стартовых компенсаторов
- сдача системы контроля в эксплуатацию.

Организационно-техническая подготовка к строительству тепловых сетей должна осуществляться в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85 и предусматриваться в ПОС.

7.1, 7.2

7.1 Разработка траншей и котлованов

Разработку траншей и котлованов и работы по устройству оснований для бесканальной прокладки теплопроводов с изоляцией из ППУ следует производить с учетом требований СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты». В водонасыщенных грунтах следует устраивать сопутствующий дренаж несовершенного типа, сооружаемый только на время строительства. Наименьшую ширину траншей по дну при 2-трубной бесканальной прокладке тепловых сетей следует принимать для труб диаметром:

до 250 мм – $2d_1 + a + 0,6$ м;

до 500 мм – $2d_1 + a + 0,8$ м;

до 1000 мм – $2d_1 + a + 1,0$ м

(где d_1 – наружный диаметр оболочки теплоизоляции, м; a – расстояние в свету между оболочками теплоизоляции труб).

Минимальную ширину дна траншеи при канальной прокладке теплопроводов следует принимать согласно СНиП 3.05.03-85.

Размеры приямков под сварку и изоляцию стыков труб следует принимать: ширина – $2d_1 + a + 1,2$ м; длина – 1,2 м; глубина – 0,7 м.

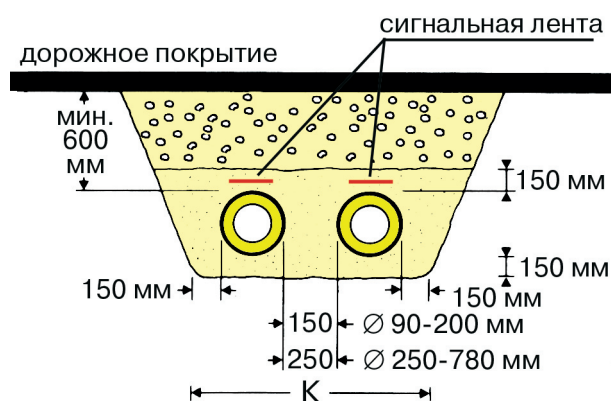
На дне траншеи следует устраивать песчаную подушку толщиной не менее 15 см.

При обратной засыпке теплопровода обязательно устройство над верхом теплоизоляции защитного слоя из песчаного грунта

толщиной не менее 15 см, не содержащего твердых включений (щебня, камней, кирпичей и пр.), с подбивкой пазух между теплопроводами и основанием и послойным уплотнением, как между трубами, так и между трубами и стенками траншеи.

После сварки концов стальных труб и испытания теплопровода производится его засыпка экскаватором (кроме мест стыков) по защитному слою местным (не мерзлым) грунтом.

После тепло-гидроизоляции стыков теплопроводов, предварительного нагрева теплопроводов и замыкания пусковых компенсаторов, производят засыпку песком приямков с послойным уплотнением грунта в приямках и вокруг стыка ручной или механической трамбовкой.



7.2 Подготовка к монтажу

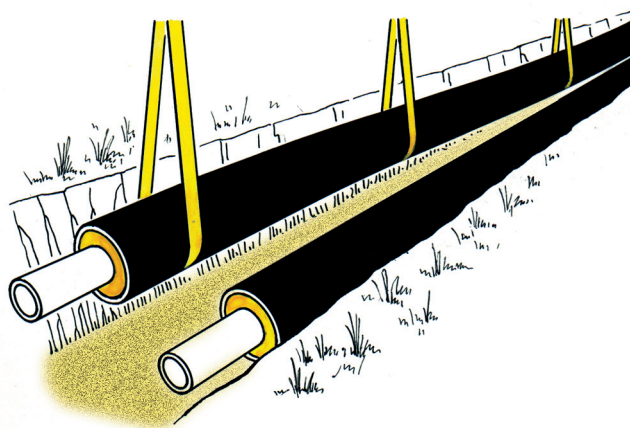
Перед укладкой теплоизолированные трубы, соединительные детали и элементы подвергают тщательному осмотру с целью обнаружения трещин, сколов, глубоких надрезов, проколов и других, механических повреждений полиэтиленовой оболочки и теплоизоляции. При обнаружении трещин в оболочке или глубоких надрезов необходимо проинформировать об этом завод-изготовитель. Выше описанные дефекты заделывают путем экструзионной сварки или путем наложения кольцевых заплаток из термоусаживаемой ленты.

Трубы и фасонные детали раскладывают на бровке или дне траншеи с помощью крана или трубоукладчика, таким образом, чтобы провода системы ОДК располагались в горизонтальной плоскости.

Опуск в траншею изолированных труб следует производить плавно, без рывков и ударов о стенки и дно каналов и траншей. Перед укладкой труб в траншею в обязательном порядке следует

проверить целостность проводников-индикаторов системы ОДК и замерить сопротивление между ними и металлической трубой.

Теплопроводы, укладываемые на песчаное основание, не должны опираться на камни, кирпичи и другие твердые включения, которые следует удалить, а образовавшиеся углубления засыпать песком.



7.3 Монтаж трубопроводов

Монтаж трубопроводов производится, как правило, на дне траншеи. Допускается производить сварку прямых участков труб в секции на бровке траншеи.

Монтаж теплопроводов с тепло-гидроизоляцией из ППУ в полиэтиленовой оболочке производится при температуре наружного воздуха не ниже минус -15°C .

Резку стальных труб (в случае необходимости) производят с помощью газорезки или абразивного круга, при этом теплоизоляция снимается механизированным ручным инструментом на участке длиной 300 или 420 мм в зависимости от диаметра стальной трубы, а торцы теплоизоляции в ходе резки закрываются увлажненной тканью или жесткими экранами.

Сварку стыков труб и контроль сварных соединений трубопроводов следует производить в соответствии с требованиями СНиП 3.05.03-85. При производстве сварочных работ необходимо обеспечить защиту пенополиуретана и гидроизоляционной оболочки, а также концов проводов, выходящих из изоляции, от попадания на них искр.

Проход сквозь стены зданий и камер.

Проход трубопровода сквозь стены зданий и камер осуществляется с помощью элемента трубопровода с металлической заглушкой изоляции, на металлическую обечайку которого надвигаются газонепроницаемые манжеты стенового ввода. Металлическая заглушка изоляции с надвинутыми манжетами стенового ввода бетонируется в стене. Допускается использовать для прохода через стены камер или зданий традиционную конструкцию с применением стальных гильз и набивкой пространства

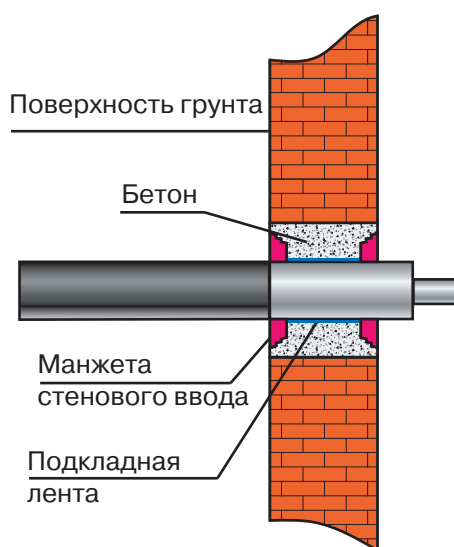


Схема прохода через стену

между обечайкой металлической заглушки изоляции и гильзой смоляным канатом.

Сопряжение бесканального участка трубопровода с каналом должно осуществляться путем устройства торцевой стенки канала. Проход через торцевую стенку осуществляется с помощью элемента с металлической заглушкой изоляции и аналогично проходу через стенку камеры или здания.

Укладка трубопроводов в ППУ изоляции под проезжей частью.

Существует несколько инженерных подходов к прокладке трубопроводов в пенополиуретановой изоляции под дорогой. Универсального способа не существует, каждый из них имеет свои преимущества и недостатки. Наиболее широкое применение нашли три из них:

- прокладка трубопроводов в ППУ изоляции под проезжей частью в стальных футлярах. В футлярах прокладывают трубы с усилениями изоляции, конструкция которых предотвращает трение полиэтиленовой оболочки о стенки футляра в процессе эксплуатации трубопровода. Не рекомендуется, чтобы в стальные футляры попадали стыковые соединения;
- укладка труб в ППУ изоляции в непроходном канале на песчаную подсыпку толщиной 150 мм с последующей засыпкой канала песком под перекрытие. Во избежание образования пазух, грунт в канале необходимо утрамбовать. На углах поворота теплотрассы необходимо делать расширение канала, для обеспечения свободного перемещения трубопровода и раскладки демпфирующих матов;
- прокладка труб с разгрузочными (дорожными) плитами, располагающимися на поверхности грунта над трубопроводами. В слабых и просадочных грунтах рекомендуется опирать плиты на фундаментные блоки.

Строительные конструкции.

Строительные конструкции (камеры, камеры-павильоны, проходные и непроходные каналы, прокладки теплопроводов в футлярах и щитовых тоннелях) при прокладке тепловых сетей с пенополиуретановой теплоизоляцией в полиэтиленовой оболочке должны применяться, как при традиционной прокладке трубопровода в канале.

Конструкции железобетонных щитов неподвижных опор для бесканальной прокладки тепловых сетей должны разрабатываться по индивидуальным чертежам и рассчитываться на необходимое усилие, с учетом местных грунтов.

7.4. Тепло-гидроизоляция стыковых соединений

Тепло-гидроизоляция сварных швов на трассе производится после гидравлического испытания трубопровода согласно СНиП 3.05.03-85 (Тепловые сети).

Внимание!!! Перед монтажом труб необходимо проверить сопротивление изоляции изделий относительно стальной трубы. Сопротивление изоляции каждого элемента должно быть более 10 МОм.

Для изоляции стыковых соединений применяются следующие технологии.

1. Тепло-гидроизоляция стыка с применением жидких компонентов (полиол, изоционат), оболочки из оцинкованной стали и термоусаживаемой ленты «Canusa» (CSS) шириной 650 мм.

2. Тепло-гидроизоляция стыка с применением жидких компонентов и термоусаживаемых кожухов «SUPERCASE» (CSC).

После сварки концов стальных труб и гидравлических испытаний трубопровода должна быть произведена очистка наружной поверхности участка стыка от следов ржавчины и окалины с помощью металлических щеток.

7.4.1. Теплогидроизоляция стыка заливкой жидких компонентов в кожух из оцинкованной стали с последующей гидроизоляцией термоусаживаемой лентой.

1. Выполнить очистку наружной поверхности стыкового соединения, предварительно удалив слой ППУ с торцевой поверхности труб на глубину около 3÷30 мм (до сухого материала);

2. Соединить провода системы контроля, закрепить провод в держателях, держатели — с трубой;

3. Обернуть оцинкованный лист стали на стык, с равномерным нахлестом на концы труб оболочек, не менее 20 мм с каждой стороны, стянуть его бандажными лентами и зафиксировать винтами-саморезами. (рис. 1);

4. Смешать полиуретановые компоненты в объеме и пропорции, указанной заводом-изготовите-

лем, и залить в отверстие в металлическом кожухе. Закрепить заливочное отверстие металлической пластиной и закрепить ее винтами-саморезами. После 30 минут необходимых для полимеризации, снять бандажные ленты;

5. Подготовить поверхность ПЭ оболочек по обе стороны от стыка, удалить грязь, обезжирить, зачистить наждачной шкуркой и активировать поверхности оболочек путем прогрева их газовой горелкой до температуры приблизительно до 60°C;

6. Прогреть поверхность, на которую будет укладываться термоусаживаемая лента. Этот процесс нужно выполнять одновременно с прогревом ПЭ оболочек прилегающих к стыку.

7. Наложить термоусаживаемую ленту «Canusa» 650 мм на стыковое соединение с расчетом равномерного закрытия боковых поверхностей прилегающих ПЭ оболочек. Лента накладывается с перекрытием шва на 80 мм;

8. На шов ленты накладывается фиксатор и далее производится процесс термоусадки ленты (рис.2).

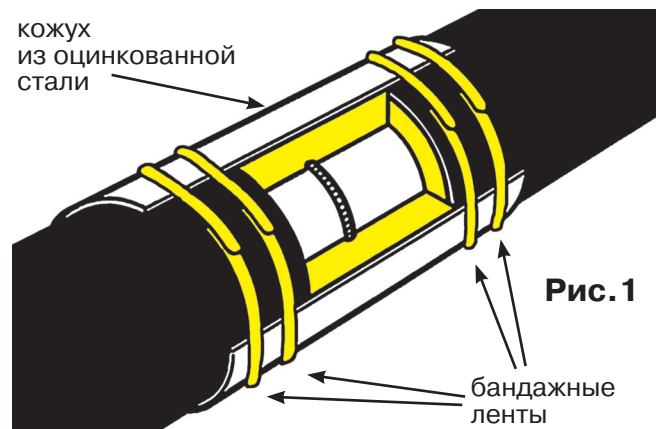


Рис. 1

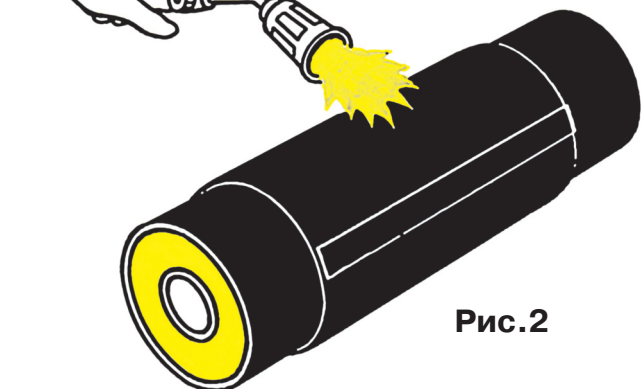
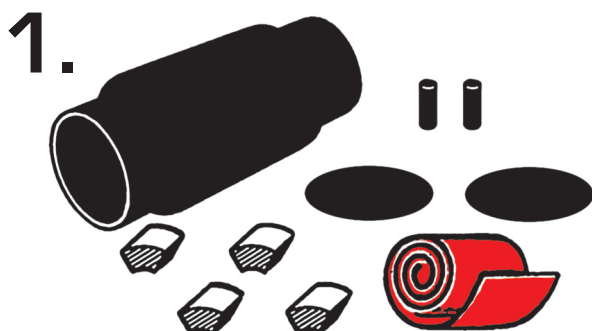


Рис. 2

7.4.2. Технология и материалы тепло-гидроизоляции с применением термоусаживаемого кожуха «SUPERCASE»

Внимание!!! Установка кожуха «SUPERCASE» на трубы производится до электрической сварки стыковых соединений.



1. Описание материала:

Canusa Supercase (CSC) — это термоусаживаемый кожух, используемый для герметизации стыков труб теплоснабжения. Поставляемый комплект включает кожух из радиационно-сшитого ПЭ, рулон адгезивной ленты, центраторы, две заплатки, две сварные пробки.

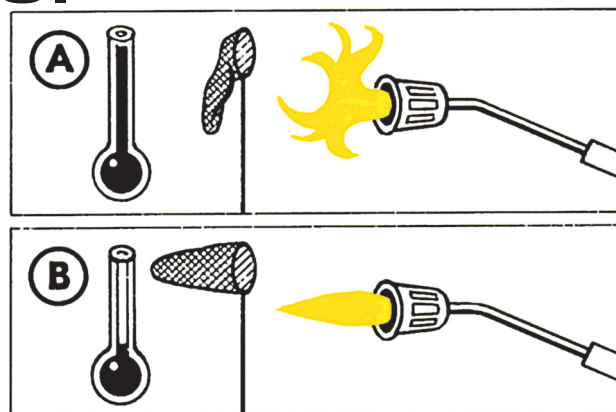
2.



2. Необходимое оборудование:

Баллон с пропаном, газовая горелка, наждачная бумага (зерно 40-60), проволочная щетка, монтажный нож, безворсовая ткань, этанол (ацетон), термометр, маркер, дрель-миксер, перчатки.

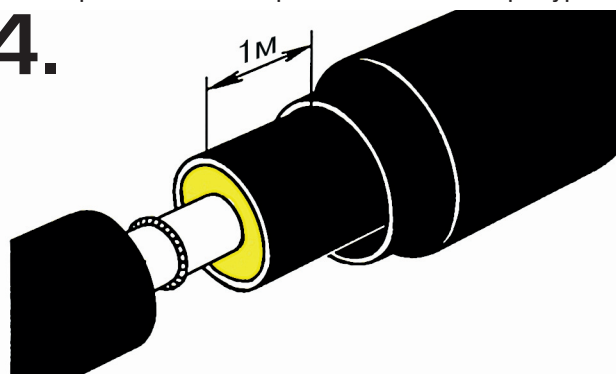
3.



3. Интенсивность пламени горелки:

Отрегулировать огонь горелки в соответствии с погодными условиями: а) оранжевый огонь при малом ветре и средних температурах; б) голубой огонь при сильном ветре и низких температурах.

4.



4. Подготовка стыка трубы

Удостовериться в том, что на внутренней поверхности CSC нет грязи и влаги. До сварки стальной трубы CSC следует сместить на 1 метр от стыка для того, чтобы не повредить кожух во время сварки рабочей трубы.

5.

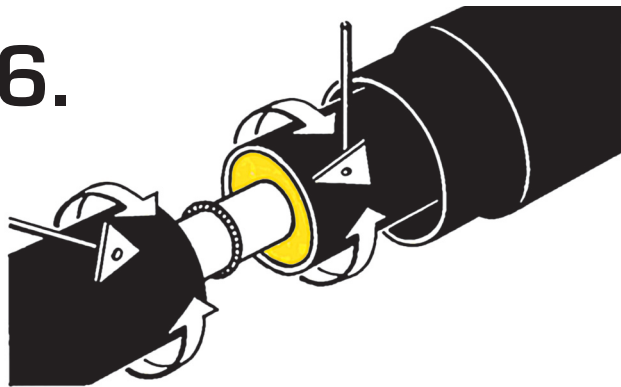


5. Подготовка стальной трубы

Зачистить поверхность рабочей трубы. Удалить лишнюю (влажную) пену с торцов трубы.

7.4

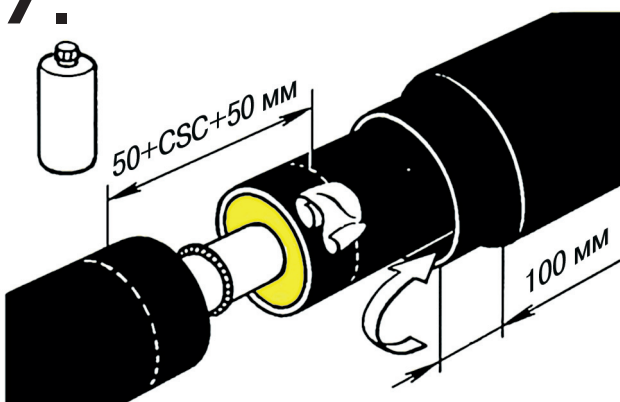
6.



6. Удалить слой ППУ с торцевой поверхности труб на глубину около 3÷30 мм

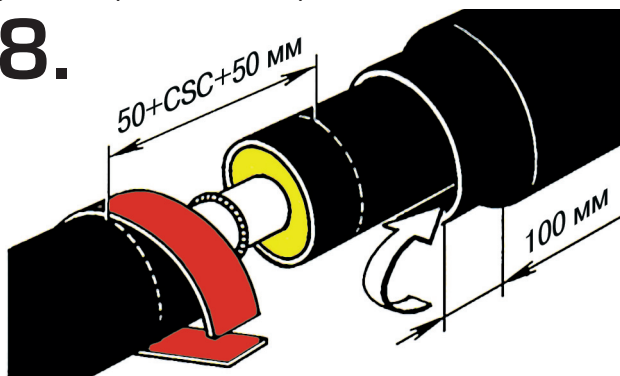
Используя треугольный скребок удалить с торцевой поверхности оболочки заусенцы и грязь.

7.



7. Пропитанной спиртом тканью очистить поверхность оболочки (по длине CSC + 50 мм с каждой стороны) и внутри CSC для того, чтобы удалить грязь и обезжирить.

8.

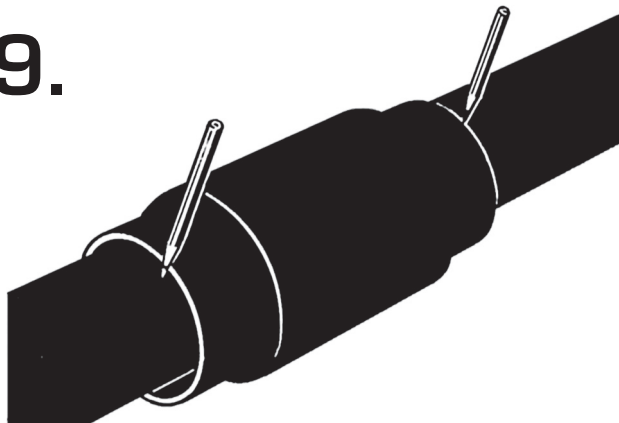


8. Подготовка оболочки:

Обработать оболочку и внутри CSC шкуркой или проволочной щеткой так, чтобы поверхность была шероховатая. Это необходимо для лучшей адгезии кожуха с оболочкой.

Тканю удалить с поверхности трубы грязь и обезжирить.

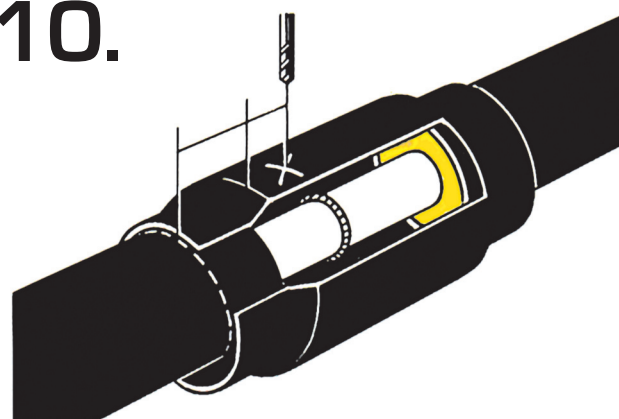
9.



9. Позиция № 1.

Расположить муфту CSC по центру стыка и обозначить маркером края кожуха на оболочке.

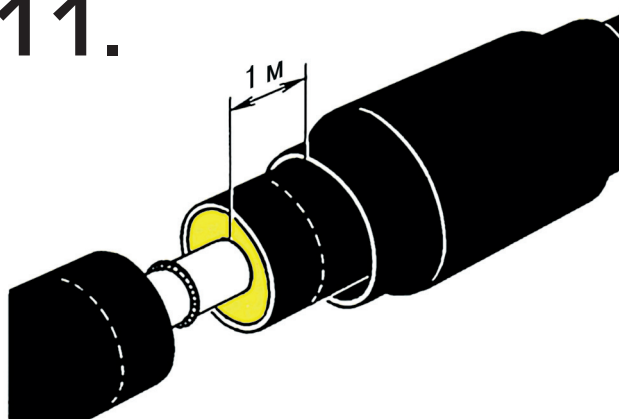
10.



10. Отверстие для воздуха:

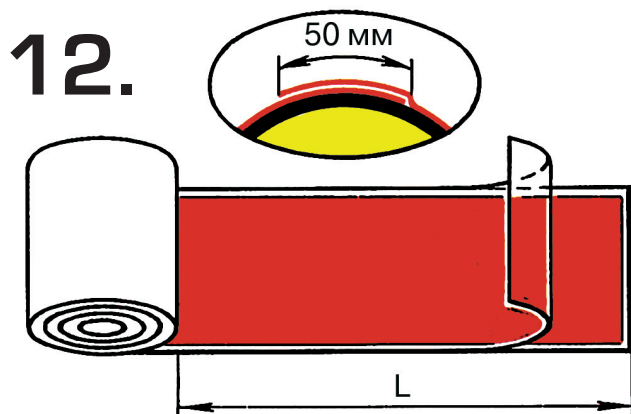
Просверлить небольшое отверстие (5 мм) в кожухе для того, чтобы через него во время усадки мог выходить воздух.

11.



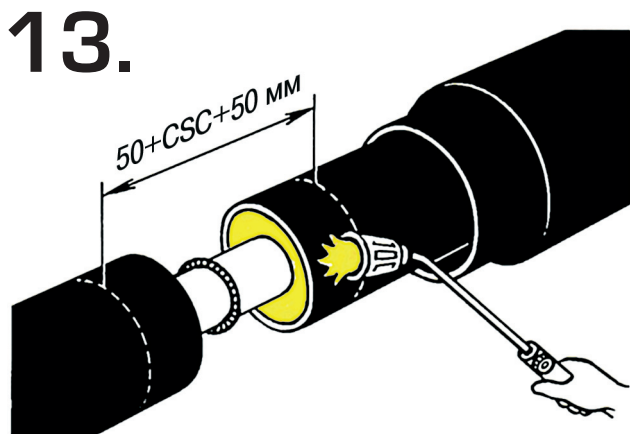
11. Позиция № 2

Сместить муфту CSC на один метр от стыка.



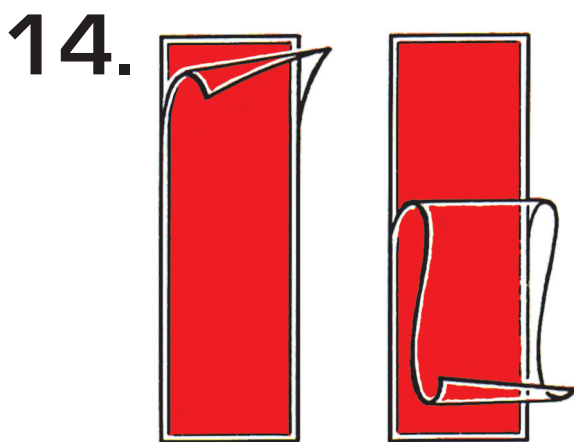
12. Адгезивная лента.

Необходимая длина адгезивной ленты (L) рассчитывается следующим образом: окружность оболочки + 50 мм нахлеста.



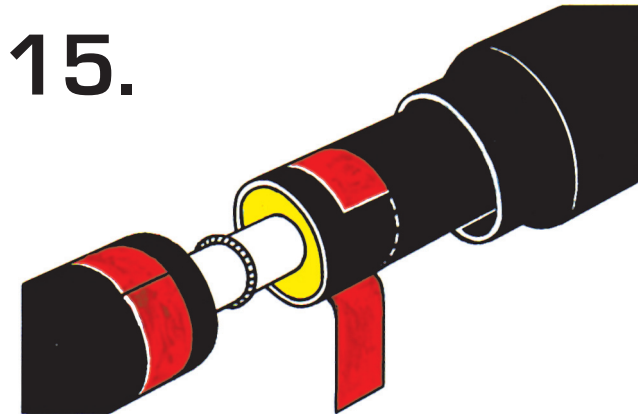
13. Предварительный нагрев.

Подогреть оболочку до 40°C. Проверьте температуру по всей окружности с помощью термометра.



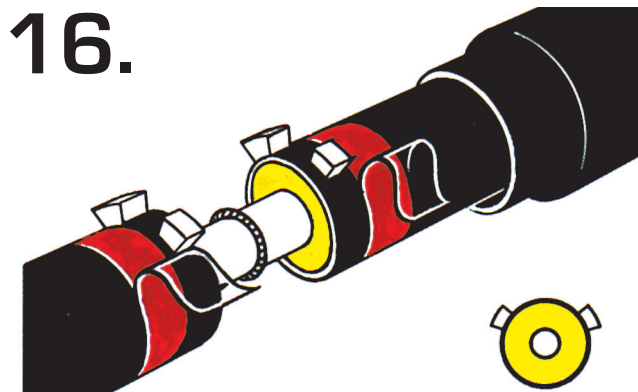
14. Адгезивная лента.

Удалить с адгезивных лент нижнюю (толстую) защитную пленку.



15. Применение адгезивной ленты.

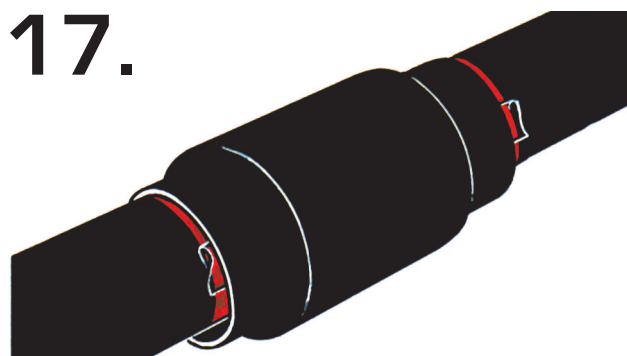
Обмотать оболочку адгезивной лентой так, чтобы лента перекрыла маркировку на поверхности трубы на 5 мм. Наложить адгезивную ленту сетчатой стороной вниз.



16. Применение адгезивной ленты и установка центратора.

С наложенных адгезивных лент частично снять верхнюю (тонкую) защитную пленку.

Разместить центраторы с каждой стороны на поверхности оболочки на позиции 11, 13 часов.

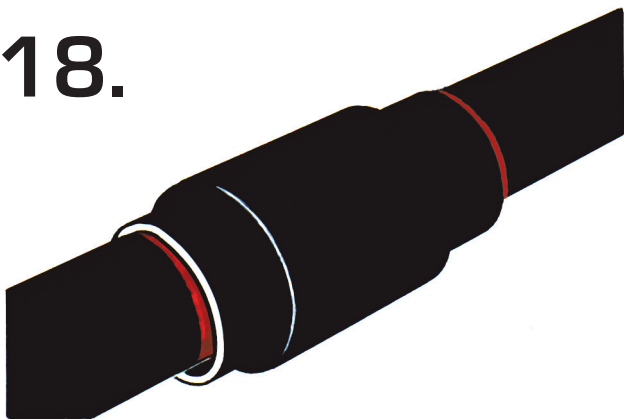


17. Размещение CSC

Разместить CSC по центру стыка так, чтобы края кожуха почти накрывали адгезивную ленту.

7.4

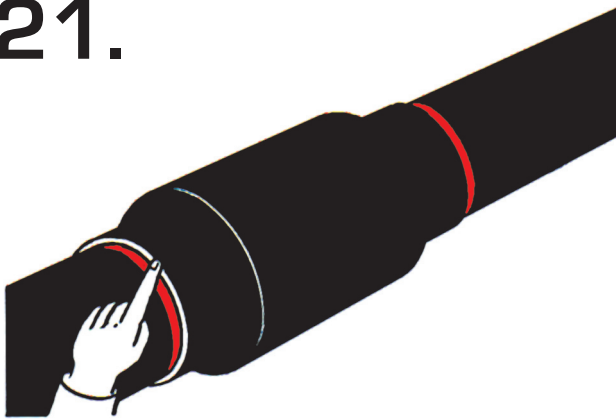
18.



18. Установка кожуха CSC № 1

Полностью удалить (вытянуть из под муфты) защитную пленку с адгезивных лент.

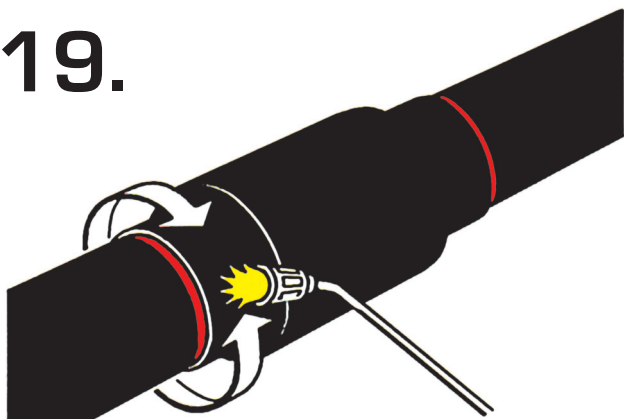
21.



21. Проверка качества усадки

Проверить усадку кожуха по всей окружности трубы. Если край кожуха имеет задиры, дополнительно прогреть эту область.

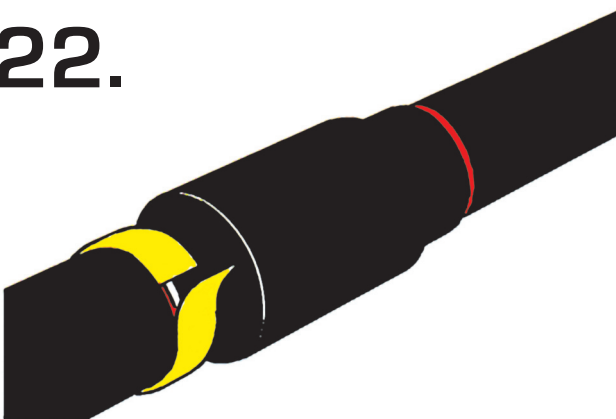
19.



19. Установка кожуха CSC № 2

Усадить пропановой горелкой один край муфты CSC. Для того чтобы не повредить кожух, усаживать следует круговыми непрерывными движениями по окружности трубы. Исключить усадку пятнами.

22.



22. Применение стягивающей ленты

Для оболочек 315 мм и выше рекомендуется обматывать края кожуха стягивающей лентой. Использование такой ленты обеспечивает кожуху равномерное охлаждение и соответствие форм.

20.



20. Установка кожуха CSC № 3

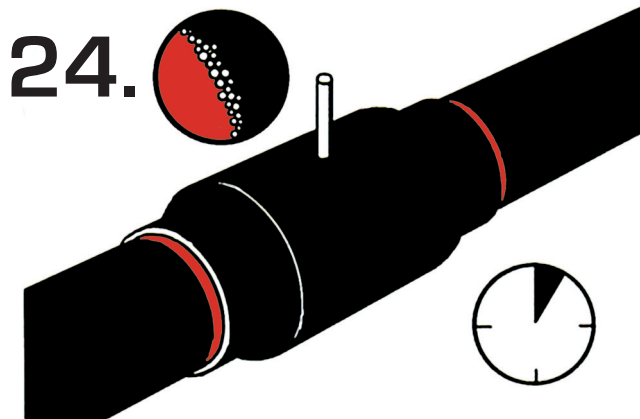
По завершении усадки край кожуха примет форму оболочки.

23.



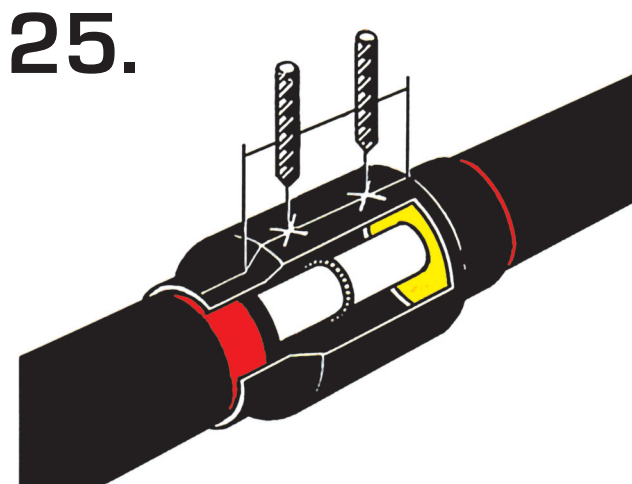
23. Завершение установки кожуха CSC.

Провести усадку другого края кожуха в соответствии с п. п. 19-21.



24. Проверка заделки стыка

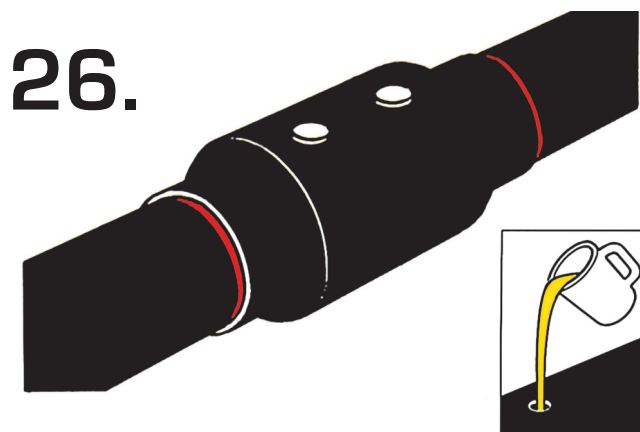
Поверхность кожуха должна остыть до 50°C. Испытания опрессовкой должны проводиться на протяжении 3 мин. при давлении воздуха в 0,3 бар. В случае утечки следует дополнительно прогреть некачественную область кожуха, а затем вновь повторить испытания. Опрессовочное приспособление рекомендуется использовать поставки НПО «Стройполимер».



25. Подготовка отверстий.

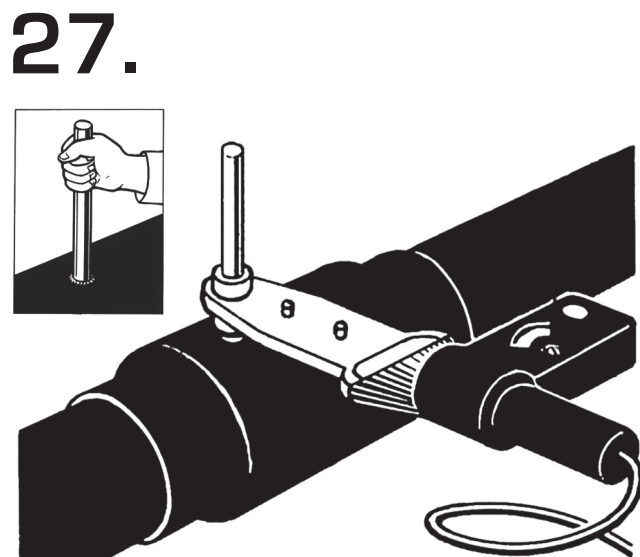
Увеличить диаметр отверстия для воздуха и просверлите еще одно отверстие.

Внимание!!! — Диаметр отверстий должен соответствовать диаметру пробок уменьшенный на 2мм.



26. Заполнение № 1

Заполнение жидкой смесью должно происходить в соответствии с рекомендациями поставщика продукта. Закрывать отверстия резиновыми (деревянными) пробками.

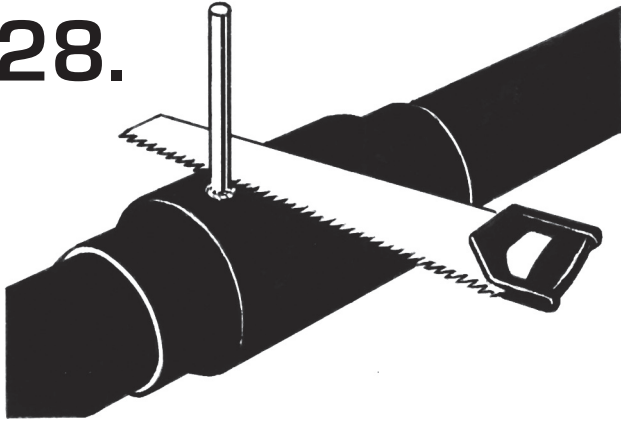


27. Установка сварных пробок.

Удалить резиновые пробки из отверстий после того, как застынет пена (через 5-7 мин). Зачистить отверстия и приварить полиэтиленовые пробки. Приварка пробок выполняется специальным сварочным аппаратом поставки НПО «Стройполимер».

7.4

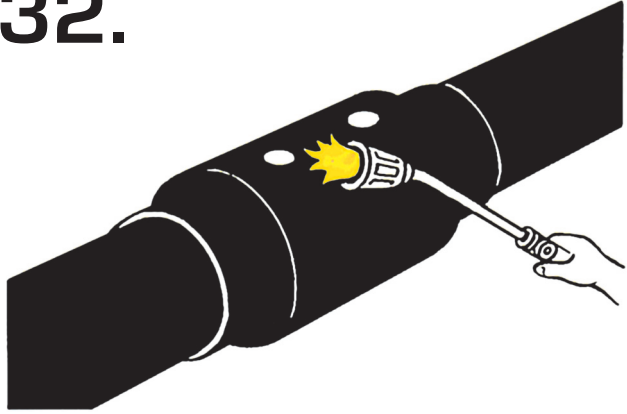
28.



28. Подготовка отверстий № 1

Ножовкой спилить выступающую часть пробок. С помощью напильника зачистить поверхность распила, чтобы удалить задиры и заусенцы.

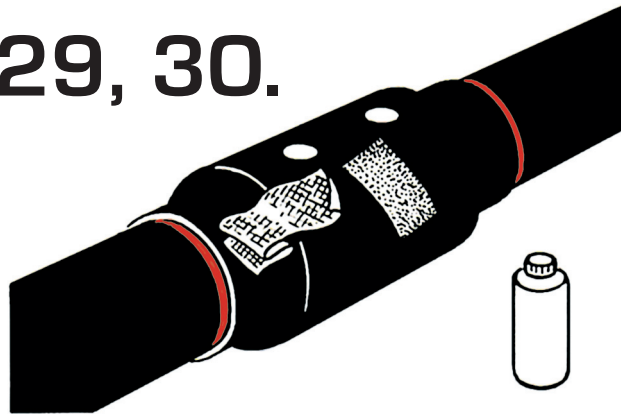
32.



32. Установка заплаток № 1

Подогреть кожу в области заделанных отверстий до 40°C.

29, 30.



29. Подготовка отверстий № 2

Обезжирить поверхность оболочки пропитанной спиртом (ацетоном) тканью.

30. Подготовка отверстий № 3

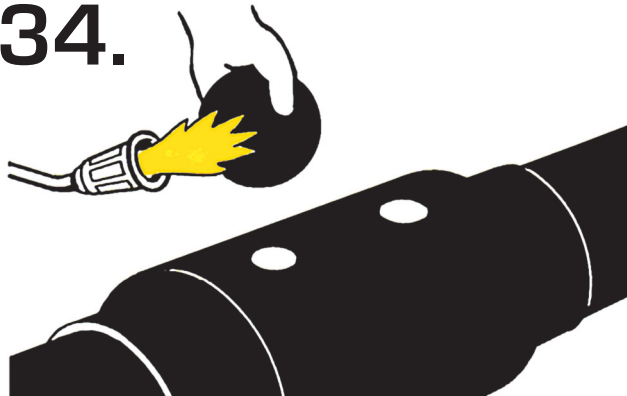
Сделать поверхность кожуха в области пробок шероховатой, используя шкурку.

33.

33. Установка заплаток № 2

Удалить защитную пленку с заплатки.

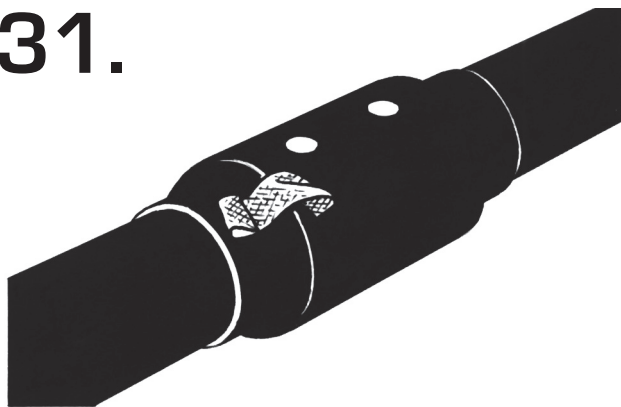
34.



34. Установка заплаток № 3

С помощью горелки подогреть заплатку со стороны адгезивного покрытия. Неровности на заплатке со стороны адгезива при прогреве должны исчезнуть.

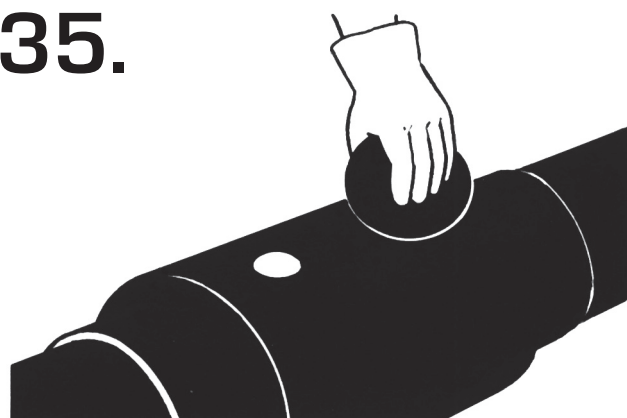
31.



31. Подготовка отверстий № 4

Удалить грязь и остатки изоляции, обезжирить кожу.

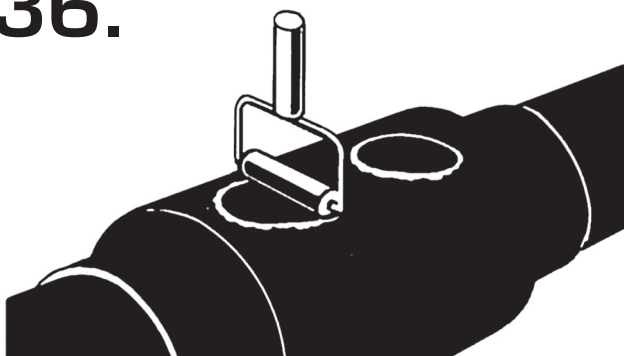
35.



35. Установка заплаток № 4

Расположить заплатку по центру отверстия.

36.

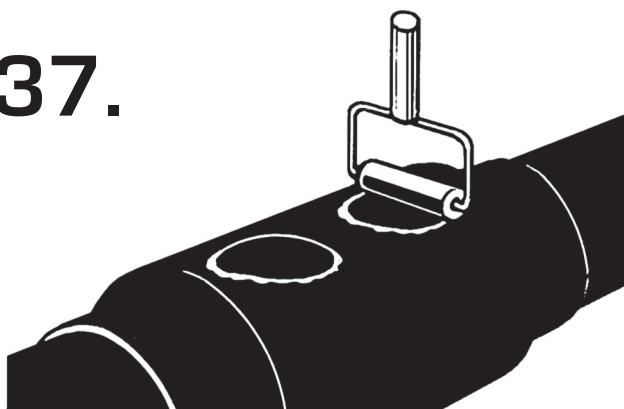


36. Установка заплаток №5

Прижать заплатку к кожуху рукой или роликом. Придерживать заплатку на месте до тех пор, пока она не склеится с поверхностью.

Прогреть обратную сторону заплатки (10-20 сек.) мягким огнем. Нагревание следует прекратить, когда из-под заплатки покажется валик расплавленного адгезива.

37.



37. Установка заплаток №6

Разгладить поверхность заплатки с помощью ролика.

38.



38. Установка заплаток №7

Заплатку можно считать установленной, когда по всей ее окружности выступит адгезив.

39. Завершение установки кожуха CSC.

Тщательно проверить выполненную работу. Удостовериться в том, что края кожуха полностью прилегают к оболочке, и нет задиров.

Засыпать стык трубы, заделанный с CSC, следует через 30÷40 мин после усадки. К этому времени адгезив уже застынет и усадка завершится полностью.

Примечание. Вместо цилиндрической пробки возможна поставка конических полиэтиленовых пробок. В этом случае заплатки не применяются.

7.4.3. Технология заделки стыка на стартовом компенсаторе.

Полиэтиленовая муфта поз.1 устанавливается на полиэтиленовую оболочку трубопровода до установки и приварки стартового компенсатора.

Размеры комплектующих и количество жидких компонентов теплоизоляции принимаются для каждого диаметра трубопровода в соответствии с разделом 8 настоящего альбома.

Изоляция стыка на стартовом компенсаторе выполняется после проведения сварки, испытания сварных швов приварки компенсатора, фиксации стартового компенсатора сварным швом и охлаждения трубопровода. Перед сборкой стыка также необходимо соединить провода системы дистанционного контроля в соответствии с разделом 5.1 альбома НПО «Стройполимер» «Стальные трубопроводы с заводской теплогидроизоляцией».

Гидроизоляцию стыкового соединения выполнить в следующей последовательности.

Герметизация торцов полиэтиленовой муфты.

1. Удалить поверхностный слой пенополиуретана на торцах полиэтиленовых труб стыкуемого трубопровода на глубину 3÷30 мм.

2. Зачистить наждачной бумагой и обезжирить ветошью, смоченной в спирте (ацетоне), концы полиэтиленовых оболочек на расстояние не менее 250 мм от их торцов.

7.4

3. Обезжирить края наружной поверхности полиэтиленовой муфты поз.1.

4. Обработать обезжиренные поверхности наждачной бумагой №6 или проволочной щеткой для придания поверхности дополнительной шероховатости.

5. Разместить полиэтиленовую муфту поз.1 на стыке с равномерным распределением нахлеста кожуха на обеих стыкуемых оболочках.

6. Прогреть пламенем пропановой горелки оболочку трубы и полиэтиленовую муфту в месте их соединения на ширину термоусаживаемой пленки (450мм) с учетом нахлеста пленки на оболочку трубы 150мм и нахлеста пленки на полиэтиленовую муфту 300мм. Температура пламени горелки контролируется по цвету пламени горелки: желтое пламя в безветренную теплую погоду, синее пламя при ветренной и холодной погоде. Температура прогрева 40°C полиэтиленовых элементов контролируется рукой.

7. Установить термоусаживаемую ленту поз.3 шириной 450мм на подготовленную поверхность оболочки трубы и муфты с перехлестом концов

Поз.1 – полиэтиленовая муфта

Поз.2 – пробка

Поз.3 – Лента термоусаживаемая для герметизации торца муфты

Поз.4 – Фиксатор ленты

Поз.5 – Лента термоусаживаемая для герметизации отверстий

Поз.6 – Фиксатор ленты

ленты 100мм. Лента должна покрывать оболочку трубы на ширину 150мм и полиэтиленовую муфту на ширину 300мм.

8. Место перехлеста концов термоусаживаемой ленты закрыть фиксатором поз.4 и закрепить фиксатор прогревом пламенем пропановой горелки.

9. Выполнить усаживание ленты поз.2 равномерным ее прогревом пламенем горелки по длине и по окружности ленты.

10. Повторить операции 6-9 на втором конце полиэтиленовой муфты.

Опрессовка гидроизоляционной муфты стартового компенсатора

1. Выдержать стыковое соединения до охлаждения до температуры 50°C.

2. Разметить и просверлить два технологических отверстия в полиэтиленовой муфте в соответствии с чертежом заделки стыка.

3. Произвести опрессовку муфты давлением 0,3 бар с помощью опрессовочного приспособления. Время испытания 3 мин.

Падение давления не допускается.

Теплоизоляция стыка.

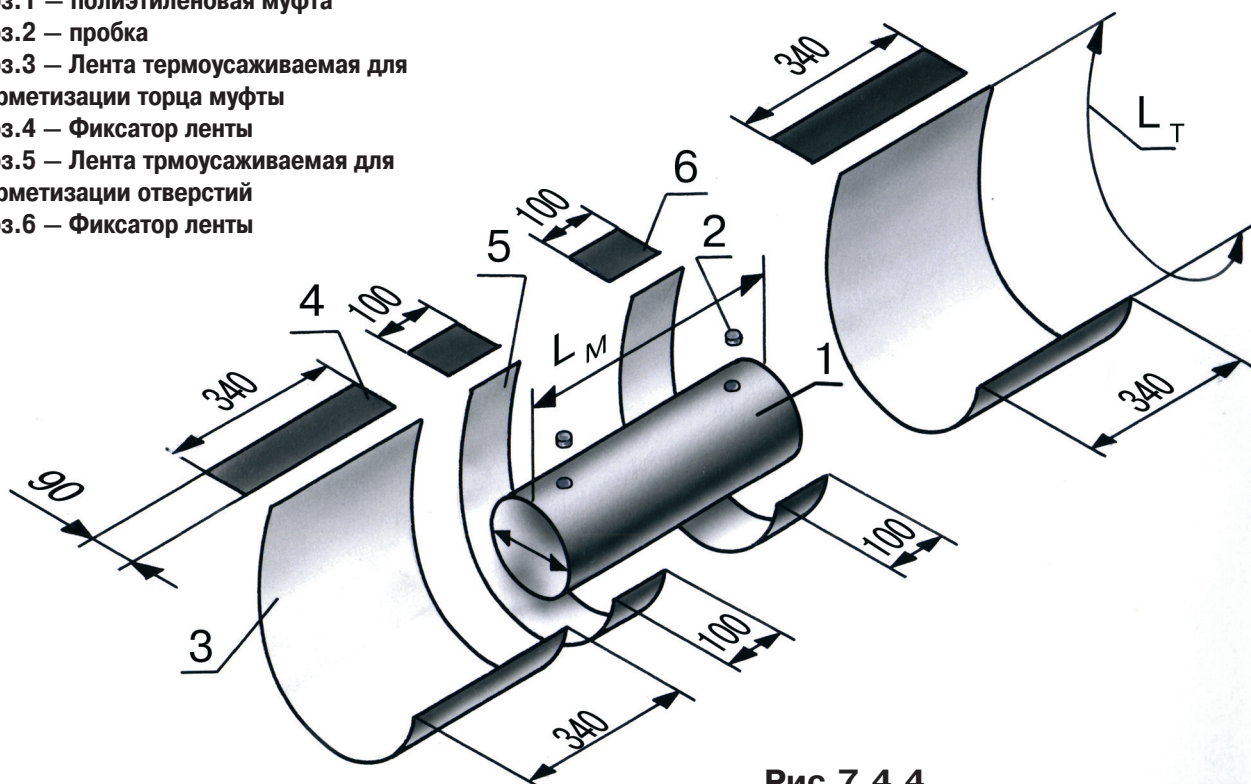


Рис.7.4.4

1. Перемешать жидкие компоненты пенополиуретановой теплоизоляции (полиол+изоционат) и залить их в полость стыка через технологические отверстия

2. При появлении пены в технологических отверстиях полиэтиленовой муфты плотно закрыть эти отверстия резиновыми (деревянными) пробками.

3. Выдержка 20 мин.

4. Удалить резиновые пробки из отверстий, удалить излишки пены с поверхности полиэтиленовой муфты.

Гидроизоляция технологических отверстий.

1. Технологические отверстия заварить полиэтиленовыми пробками. (Рис. 7.4.4. поз.2)

2. Термоусаживаемую ленту поз.5 наложить поверх пробок.

3. Место перехлеста концов термоусаживаемой ленты закрыть фиксатором поз.6 и закрепить фиксатор прогревом пламенем пропановой горелки.

4. Выполнить усаживание ленты поз.5 равномерным ее прогревом пламенем горелки по длине и по окружности ленты.

Все другие работы на трубопроводе вблизи стыкового соединения, засыпку траншеи и т.п. производить после охлаждения стыка до температуры окружающего воздуха.

7.5. Установка арматуры

Для тепловых сетей применяется теплогидроизолированная арматура с концами под сварку.

Запорная арматура может устанавливаться в камерах (колодцах), размеры которых указываются в проектах, или непосредственно в грунт под ковер — при применении шаровых кранов, эксплуатируемых по гарантиям заводов-изготовителей на менее 5 лет без ревизии.

При установке арматуры, не установленной проектом, отступления от проекта согласовываются с проектным институтом.

Запорная арматура устанавливается:

1) по ходу монтажа трубопроводов до закрепления расчетных участков — при монтаже секционирующей арматуры;

2) перед или после гидравлических испытаний (закрепления в опорах) после вырезки бочонков, равных длине арматуры и с учетом удлинения (укорочения) трубопровода;

3) длина вырезаемого бочонка определяется следующим образом: вырезается первый шов, выдерживается трубопровод в течение 10 минут, замеряется запорная арматура, отмеряется мелом положение второго шва, вырезается бочонок.

Монтаж запорной арматуры производится в неперекрытые камеры крановым оборудованием, определенным в ППР, а в перекрытые камеры — по отдельным технологическим картам.

Конструкция узлов управления должна обеспечивать максимальные удобства и безопасность эксплуатационного обслуживания при условии надежности и долговечности смонтированного оборудования, изделий и строительных конструкций, для чего при проектировании необходимо руководствоваться следующими требованиями:

1. Шаровые краны ответвлений, спускников и воздушников должны располагаться от основных трубопроводов на минимальном расстоянии, определяемом габаритными размерами поставляемых фасонных деталей с заводской изоляцией.

2. Строительные конструкции узлов не должны препятствовать максимальным расчетным температурным перемещениям трубопроводов.

3. Строительные конструкции узлов не должны нагружать элементы трубопроводов.

4. Конструкция узлов должна обеспечивать визуальное определение положения арматуры (открыто-закрыто) с поверхности.

7.5

5. Для шаровых кранов $D_u < 150$ мм следует принимать управление Т-образным ключом, при этом расстояние от верха управляющей головки до верхнего обреза люка должно быть в пределах 200,500 мм.

6. Для шаровых кранов $D_u = 200-350$ мм должны применяться переносные планетарные редукторы или стационарные редукторы, при этом расстояние от верха управляющей головки крана до верхнего обреза люка должно быть в пределах 200-250 мм.

7. Для шаровых кранов $D_u > 400$ мм должны применяться герметичные стационарные редуктора, при этом указанное расстояние должно быть в пределах 200-500 мм.

8. Для всех типоразмеров шаровых кранов расстояние по горизонтали от оси управляющей головки до внутренней поверхности люка должно быть не менее 150 мм с учетом максимальных расчетных температурных перемещений.

9. Расстояние по вертикали от оси штока шарового крана воздушника до верхнего обреза люка не должно превышать 500 мм, от соединительной муфтовой головки не менее 200 мм.

10. Максимальная величина патрубка воздушника от основного трубопровода до шарового крана не должна превышать 400 мм.

11. Уровень песчаной засыпки внутри узлов управления должен быть ниже на 200 мм верха головок управления шаровых кранов, верха изоляции патрубков воздушников. Строительные конструкции должны исключать «замыв» грунтом объема выше указанного уровня песчаной засыпки.

12. Верхняя поверхность управляющих элементов запорной арматуры, установленной на подающем трубопроводе, должна покрываться красной светоотражающей краской.

13. В спецификациях должна предусматриваться комплектация узлов управления Т-образными ключами, планетарными редукторами с переходным оборудованием, выбросными шлангами воздушников с патрубками и муфтами, штоковыми ключами воздушников по одной единице на типоряд применяемого оборудования на объекте и на 20 единиц однотипного оборудования.

14. Каждый узел должен быть оборудован асбестоцементным столбиком-маркером сечением 150x150 мм, высотой надземной части не менее 700 мм. В том случае если узел управления оборудуется надземным терминалом системы контроля состояния изоляции, установка столбика-маркера не требуется.

7.6 Монтаж компенсаторов

Монтаж Г — образных, П — образных и Z — образных компенсаторов

П — образные и Z — образные компенсаторы обычно собирают с помощью отводов с углом поворота 90°. Г — образные компенсаторы образуются отводами, которые могут иметь другие углы поворота. Во всех случаях отводы поставляются с предварительно установленной тепло-гидроизоляцией и проводами системы контроля. Поэтому монтаж этих компенсаторов принципиально ничем не отличается от монтажа обычных прямых стыков на трубопроводах. При сборке компенсаторов этого типа необходимо производить обрезку труб таким образом, чтобы обеспечить проектные расстояния между осями труб в местах установки соответствующих отводов. При обрезке труб необходимо производить обрезку проводов системы контроля с учетом того, что при соединении проводов системы контроля может потребоваться большая длина проводников.

Монтаж сильфонных компенсаторов

Сильфонные компенсаторы монтируются на прямолинейных участках трубопровода и выполняют функцию аналогичную функции П — образных компенсаторов. До установки сильфонного компенсатора, трубопроводы трассы должны быть смонтированы на всем прямолинейном участке теплотрассы, включая и место установки компенсатора. Прямолинейный участок трассы должен быть засыпан грунтом, кроме мест установки сильфонных компенсаторов, независимо от того, есть или нет фактически неподвижные опоры на этом участке. Грунт должен быть утрамбован. Монтаж сильфонного компенсатора выполняется в следующей последовательности:

- Разметить трубопровод в месте установки компенсатора по размеру компенсатора в состоянии поставки и с учетом растяжки компенсатора в соответствии с проектной документацией и паспортом на компенсатор;

- Вырезать участок трубопровода (катушку) по разметке с припуском 3-5мм на обработку торцов трубы. Подготовить кромки трубы под сварку;
- Установить компенсатор в рабочее положение соосно трубопроводу, проверить параллельность кромок компенсатора кромкам трубопровода, при необходимости произвести доработку кромок труб;
- Установить компенсатор соосно трубопроводу. Выполнить приварку компенсатора к трубопроводу. Зачистить сварные швы;
- Произвести испытания сварных швов в составе трубопровода;
- Соединить провода системы контроля;
- Выполнить заделку стыков теплогидроизоляции с обеспечением свободного хода сильфонного компенсатора.
- Выполнить обсыпку компенсатора слоем песка, выполнить обратную засыпку и трамбовку грунта.

Монтаж стартовых компенсаторов

Стартовые компенсаторы также монтируются на прямолинейных участках трубопровода, но выполняют функцию компенсации только один раз, при первом разогреве трубопроводов теплотрассы. При установке стартового компенсатора необходимо убедиться в возможности разогрева трубопроводов до температуры, указанной в проектной документации. Трубопроводы трассы должны быть смонтированы на всем прямолинейном участке теплотрассы. До разогрева трубопровода, прямолинейный участок трассы должен быть засыпан грунтом, кроме мест установки компенсаторов, независимо от того есть или нет фактически неподвижные опоры на этом участке. Грунт должен быть утрамбован. Монтаж стартового компенсатора выполняется в следующей последовательности:

7.7

– Сжать компенсатор на величину, указанную в проекте и зафиксировать это положение компенсатора сварными прихватками;

– Подготовить кромки трубы под приварку компенсатора;

– Установить компенсатор в рабочее положение соосно трубопроводу, проверить параллельность кромок компенсатора кромкам трубопровода, при необходимости произвести доработку кромок труб;

– Установить компенсатор соосно трубопроводу. Выполнить приварку компенсатора к трубопроводу. Зачистить сварные швы;

– Произвести испытания сварных швов в составе трубопровода;

– Удалить прихватки на компенсаторе абразивным инструментом;

– Разогреть трубопровод теплотрассы. При разогреве следить за перемещениями концов труб и размером компенсатора согласно разметке, при достижении заданного размера компенсатора остановить разогрев и заварить фиксирующий сварной шов на компенсаторе при разогретом трубопроводе.

– Соединить провода системы контроля;

– Выполнить заделку стыка теплогидроизоляции с применением комплектующих элементов для заделки стыка стартового компенсатора;

– Выполнить обсыпку компенсатора слоем песка, выполнить обратную засыпку и трамбовку грунта.

7.7. Испытания трубопроводов

Общие условия

Испытание и промывка теплопроводов производится в соответствии с требованиями СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети» (п.8.2-8.7), а МГСН 6.03-03 «Проектирование и строительство тепловых сетей с индустриальной теплоизоляцией из пенополиуретана» (раздел 7). Теплопроводы должны подвергаться предварительному и окончательному испытанию на прочность и герметичность.

Предварительные испытания трубопроводов на прочность и герметичность следует выполнять, как правило, гидравлическим способом.

Для гидравлического испытания должна применяться вода с температурой не ниже +5°C и не выше +40°C. Гидравлическое испытание трубопроводов должно производиться при положительной температуре окружающего воздуха.

Предварительные испытания могут производиться строительно-монтажной организацией без участия заказчика. Результаты испытания должны регистрироваться в журнале работ.

Методика испытаний

Предварительное испытание теплопроводов следует производить отдельными участками

по мере окончания монтажно-сварочных работ до установки оборудования: пусковых, сильфонных компенсаторов, запорной арматуры, но после того, как сваренный участок теплопровода уложен и концы испытываемого участка заварены заглушками. Использование запорной арматуры для отсечки испытываемого участка не допускается.

Окончательное испытание теплопроводов производится строительно-монтажной организацией в присутствии представителей заказчика и эксплуатирующей организации. О результатах испытаний составляется акт.

Испытания проводятся после завершения строительно-монтажных работ и установки на тепловых сетях запорной арматуры: пусковых, сильфонных компенсаторов, кранов для воздушников, задвижек для спускников и другого оборудования и приборов.

Испытания теплопроводов на прочность и герметичность, их продувку, промывку необходимо производить по технологическим схемам (согласованным с эксплуатационными организациями), разработанным строительно-монтажной организацией в составе проекта производства работ.

Промывка теплопровода должна осуществляться в соответствии со СНиП 3.05.03-85, как правило, технической водой.

Допускается промывка хозяйственно-питьевой водой с обоснованием в проекте производства работ (ППР).

Допускается гидравлическая промывка с повторным использованием промывочной воды путем пропуска ее через временные грязевики, устанавливаемые по ходу движения воды на концах подающего и обратного теплопроводов.

О результатах проведения испытаний на прочность и герметичность, а также проведения промывки (продувки) составляются акты по формам, приведенным в СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети».

При проектировании новых и реконструкции действующих тепловых сетей меры по охране окружающей среды следует принимать в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85 и СНиП 3.05.03-85.

7. 8. Требования безопасности

Безопасность при производстве работ

При производстве работ необходимо соблюдать требования СНиП Ш-4-80 «Техника безопасности в строительстве», включая изменения, касающиеся погрузочно-разгрузочных, земляных, электросварочных и газопламенных работ, гидравлических и пневматических испытаний (в части установления опасных зон), а МГСН 6.03-03 «Проектирование и строительство тепловых сетей с индустриальной теплоизоляцией из пенополиуретана» (раздел 9). Настоящим разделом устанавливаются специальные требования безопасности, определенные специфическими свойствами материалов теплоизоляции труб и фасонных изделий, деталей и элементов, специальными методами производства монтажных работ.

К работам по устройству тепловых сетей из труб с теплоизоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке допускаются лица, достигшие 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, специальное обучение, вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте по технике безопасности.

Все работы по заливке стыков труб смесью пенополиуретана (приготовление смеси ППУ, заливка смеси в стык) должны производиться в спецодежде с применением индивидуальных средств защиты (костюм хлопчатобумажный, спецобувь, перчатки резиновые, рукавицы хлопчатобумажные, очки защитные).

Примечание. При заливке ППУ стыков трубопроводов, прокладываемых в проходных каналах (тоннелях), необходимо пользоваться респиратором типа РУ-60М.

На месте заливки стыков ППУ должны находиться средства для дегазации применяемых веществ (5-10%-ный раствор аммиака, 5%-ный раствор поваренной соли, 5%-ный раствор борной кислоты, 2%-ный раствор пищевой соды, раствор йода, бинт, вата, жгут). Необходимо помнить, что компонент «Б» смеси ППУ (изоционат) относится к ядовитым веществам.

Пожарная безопасность

При хранении теплоизолированных труб, фасонных изделий, деталей и элементов на объекте строительства и на месте монтажа, учитывая горючесть пенополиуретана и полиэтилена, следует соблюдать правила противопожарной безопасности (ГОСТ 12.1.004-76). Запрещается разводить огонь и проводить огневые работы в непосредственной близости (не ближе 2м) от места складирования изолированных труб, хранить рядом с ними горючие и легковоспламеняющиеся жидкости.

При загорании теплоизоляции труб, фасонных изделий, деталей и элементов следует использовать обычные средства пожаротушения; при пожаре в закрытом помещении следует пользоваться противогазами марки БКФ (ГОСТ 12.121.4-83).

При сушке или сварке концов стальных труб, свободных от теплоизоляции, торцы теплоизоля-

7.9

ции следует защищать жестяными разъемными экранами толщиной 0,8-1 мм для предупреждения возгорания от пламени пропановой горелки или искр электродуговой сварки.

При термоусадке полиэтиленовых муфт и манжет пламенем пропановой горелки необходимо тщательно следить за нагревом муфт и манжет и полиэтиленовых оболочек труб, не допуская пережогов полиэтилена или его загорания.

Отходы пенополиуретана и полиэтилена при разрезке изолированных труб или освобождения стальных труб от изоляции должны быть сразу после окончания рабочей операции соб-

раны и складированы в специально отведенном на стройплощадке месте на расстоянии не менее двух метров от теплоизолированных труб и деталей.

Безопасность при хранении

Теплоизоляция труб и деталей (вспененный пенополиуретан и полиэтилен) не взрывоопасна, при обычных условиях не выделяет в окружающую среду токсичных веществ и не оказывает при непосредственном контакте вредного влияния на организм человека. Обращение с ней не требует особых мер предосторожности (класс опасности 4 по ГОСТу 12.1.007-76).

7.9 Врезка в действующий трубопровод в ППУ изоляции

К настоящему времени уже спроектировано и проложено достаточно большое количество магистральных трубопроводов в пенополиуретановой изоляции. В связи с этим встречаются ситуации, когда по техническим условиям, выданным эксплуатирующей организацией, источником теплоносителя является ранее проложенная теплотрасса в ППУ изоляции, на которой не предусмотрены тройники для подсоединения проектируемых трубопроводов. В этом случае требуется выполнить врезку в существующий трубопровод таким образом, чтобы соблюсти герметичность гидрозащитной оболочки существующего и присоединяемого трубопроводов и не нарушить работу системы ОДК. Решить эту задачу можно двумя способами:

- врезка с существующий трубопровод с вырезкой полного сечения тройниками заводского изготовления;
- врезка в существующий трубопровод по месту без вырезки полного сечения с восстановление теплогидроизоляции места врезки.

Способ и место врезки в каждом конкретном случае определяется индивидуально для каждого про-

екта и зависит от целого ряда факторов: диаметров магистрального и присоединяемого трубопровода, способа монтажа магистрального трубопровода (естественная компенсация, предварительный нагрев, монтаж со стартовыми компенсаторами). Кроме того, место врезки в магистральный трубопровод должно быть обосновано прочностным расчетом и расчетом на компенсацию.

Способ врезки с применением тройников заводского изготовления.

При осуществлении врезки с применением тройников заводского изготовления из магистрального трубопровода вырезается участок на место, которого вваривается тройник. При этом необходимо обеспечить целостность проводников системы ОДК магистрального трубопровода и предусмотреть возможность разграничения зон ответственности по гарантийным обязательствам, в случае если магистральный и присоединяемый трубопровод в ППУ изоляции изготавливались на разных заводах изготовителях. В случае если компенсация напряжений в магистральном трубопроводе осуществляется при помощи стартовых компен-

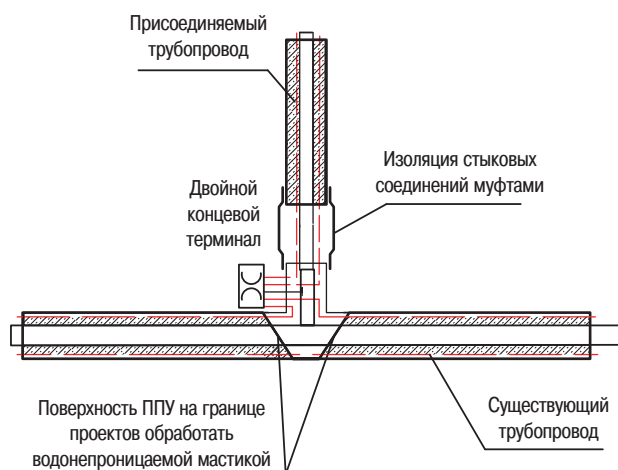


Рис. 7.9.1

саторов или предварительного нагрева, то при изготовлении теплоизолированного тройника необходимо использовать сварной или штамповочный тройник с повышенной толщиной стенки. Для принятия решения по компенсации магистрального трубопровода перед врезкой тройника заводского изготовления необходимо провести уточняющий прочностной расчет, для которого понадобится исполнительная схема трубопровода и информация о способе компенсации последнего. Если при монтаже магистрального трубопровода использовались стартовые компенсаторы или предварительный нагрев, то после врезки тройника при окончательном монтаже трубопровода необходимо будет использовать стартовые компенсаторы. Принципиальная электрическая схема системы ОДК для врезки тройником в ППУ изоляции приведена на Рис. 7.9.1.

Врезка в магистральный трубопровод без вырезки полного сечения.

В случаях когда нежелательно нарушать схему компенсации магистрального трубопровода из-за вероятности нарушения компенсации напряжений и перемещений в соседних сечениях трубопровода, рекомендуется выполнять врезку в существующий трубопровод по месту

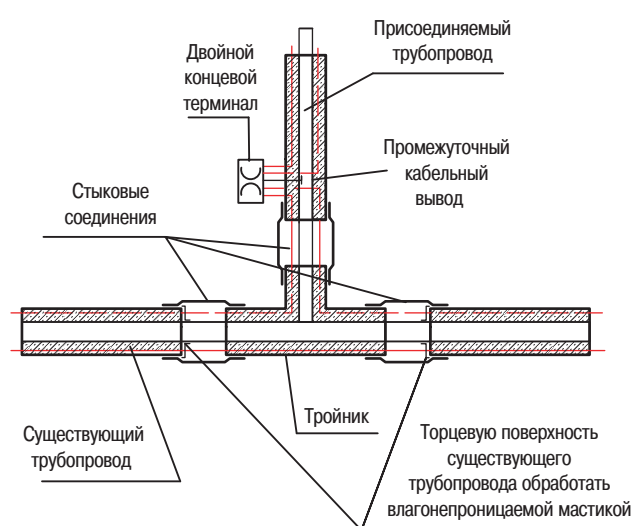


Рис. 7.9.2

без вырезки полного сечения. Однако данный способ хорош, когда диаметр врезаемого трубопровода минимум на два типоразмера меньше чем диаметр магистрального трубопровода. В противном случае сильное ослабление сечения в месте врезки может привести, из-за высокого уровня осевых нагрузок характерных для бесканальной прокладки, к деформированию магистрального трубопровода в месте врезки с последующей заменой деформированного участка. Как и в случае врезки тройником заводского изготовления при осуществлении врезки по месту необходимо обеспечить целостность системы контроля магистрального и присоединяемого трубопроводов, а также предусмотреть мероприятия для разграничения зон ответственности на существующем и присоединяемом трубопроводе. Врезка осуществляется с помощью заранее изготовленных трубных заготовок. Тепло и гидроизоляция наносится на вваренные в магистральный трубопровод тройники непосредственно на строительном объекте с применением ручного экструдера и термоусаживаемой ленты и жидких компонентов пенополиуретана. Принципиальная электрическая схема системы ОДК для врезки по месту приведена на Рис. 7.9.2.

8. Сортамент труб и фасонных деталей с теплогидро- изоляцией



В восьмой главе Руководства по проектированию и монтажу представлен сортамент изделий в ППУ изоляции, производимых НПО «Стройполимер», а также набор измерительных приборов и инструментов, необходимых для монтажа трубопроводов в пенополиуретановой изоляции. Для удобства работы с сортаментом все изделия классифицированы по области применения и способу прокладки:

В части 8.1 приведен сортамент изолированных стальных труб и фасонных изделий в полиэтиленовой оболочке, чаще всего используемых при строительстве теплотрасс прокладываемых бесканальным способом;

В части 8.2 приведен сортамент изолированных стальных труб и фасонных изделий в оцинкованной оболочке, чаще всего используемых при строительстве теплотрасс прокладываемых надземным способом, в каналах или технических подпольях. Оболочка из оцинкованной стали, используется по требованию пожарной безопасности;

В части 8.3 приведен сортамент изолированных оцинкованных труб и фасонных изделий в полиэтиленовой оболочке, чаще всего используемых при строительстве сетей горячего водоснабжения прокладываемых бесканальным;

В части 8.4 приведен сортамент изолированных оцинкованных труб и фасонных изделий в оцинкованной оболочке, чаще всего используемых при строительстве сетей горячего водоснабжения прокладываемых надземным способом, в каналах или технических подпольях. Оболочка из оцинкованной стали, используется по требованию пожарной безопасности.

В части 8.5 приведены комплектующие общие для всех четырех типов трубопроводов: комплекты материалов для заделки стыковых соединений, манжеты стенового ввода и т.д.

В части 8.6 содержится перечень основных приборов необходимых при монтаже и наладке системы контроля за увлажнением изоляции и отслеживании состояния теплоизоляции в процессе эксплуатации трубопроводов в ППУ изоляции.

В настоящее время промышленно изолированные трубы производства НПО «Стройполимер» комплектуются двумя типами стыковых соединений. Первый тип — заливка жидких компонентов в оцинкованный кожух с последующей гидроизоляцией термоусаживаемой лентой (разъемная муфта). Второй тип — неразъемная термоусаживаемая муфта из сшитого полиэтилена, надеваемая на оболочку до заварки стыка на металлической трубе (неразъемная муфта). При монтаже пос-

ледней, также используются жидкие компоненты. Кроме того для теплоизоляции стыков на трубопроводах наружной прокладки часть 8.2, 8.4 могут применяться скорлупы из пенополиуретана.

Отдельные фасонные изделия имеют в таблицах два типоразмера, это связано с применением двух вариантов стыковых соединений — разъемного и неразъемного. С неразъемной муфтой применяются элементы с большими габаритными размерами, соответственно изделия с меньшими размерами монтируются совместно с разъемной муфтой.

НПО «Стройполимер» изготавливает трубы и фасонные изделия согласно ГОСТ 30732-2001 со стандартной толщиной слоя теплоизоляции тип-1, и с увеличенным теплоизоляционным слоем тип-2, в зависимости от климатических условий региона в котором будут монтироваться трубопроводы.

Для изоляции используются стальные трубы по следующим ГОСТам:

- ГОСТ 20295 трубы стальные электросварные магистральные, сталь 20, ГОСТ 1050, группа В;
- ГОСТ 10705 трубы стальные электросварные, сталь 10, 20,
- ГОСТ 1050, группа В;
- ГОСТ 8731 трубы стальные бесшовные горячекатаные, сталь 10, 20, ГОСТ 1050, группа В;
- ГОСТ 8733 трубы стальные бесшовные, холоднодеформированные, сталь 10, 20, ГОСТ 1050, группа В;

Все вышеперечисленные марки труб соответствуют требованиям Госгортехнадзора на устройство и безопасную эксплуатацию трубопроводов пара и горячей воды.

Для трубопроводов горячего и холодного водоснабжения диаметром от ду25 до ду40 поставляются оцинкованные стальные трубы по ГОСТ 3262, для больших диаметров по ГОСТ 10705.

Для сварки оцинкованных труб НПО «Стройполимер» предоставляет специальные электроды, не нарушающие коррозионной стойкости гальванопокрытий.

Наружная гидрозащитная оболочка из оцинкованной стали изготавливается по специальной технологии с силиконовым герметизатором, который располагается в канале скрепления (фальца) стального листа и препятствует проникновению влаги во внутрь, обеспечивая тем самым 100%ную герметизацию трубы.

Трубопроводные системы производства НПО «Стройполимер» могут изготавливаться со встроенным греющим кабелем или Скин-эффектом для защиты транспортируемой жидкости от замерзания.

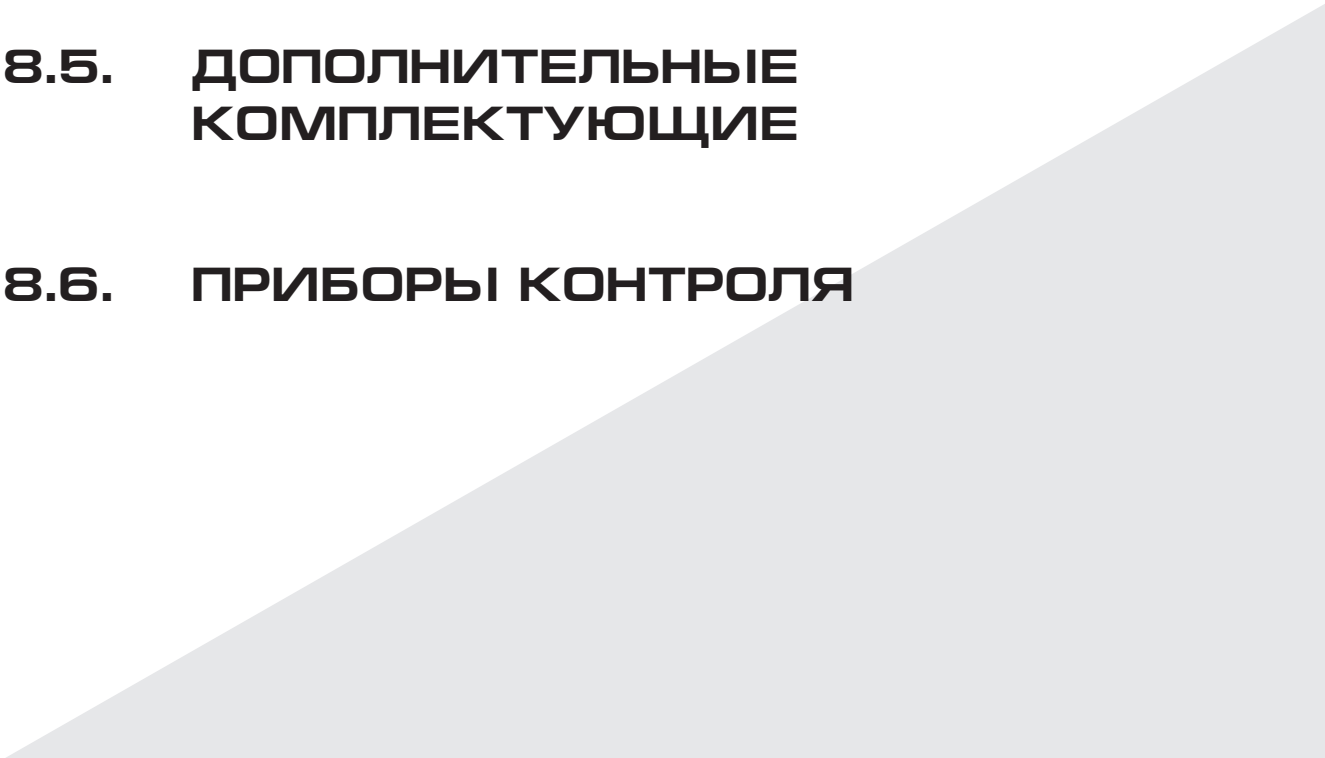
- 8.1. ТРУБОПРОВОДЫ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
(бесканальная прокладка)**

 - 8.2. ТРУБОПРОВОДЫ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
(прокладка надземная,
в каналах, в подвалах зданий)**

 - 8.3. ТРУБОПРОВОДЫ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ
(бесканальная прокладка)**

 - 8.4. ТРУБОПРОВОДЫ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ
(прокладка надземная,
в каналах, в подвалах зданий)**

 - 8.5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКТУЮЩИЕ**

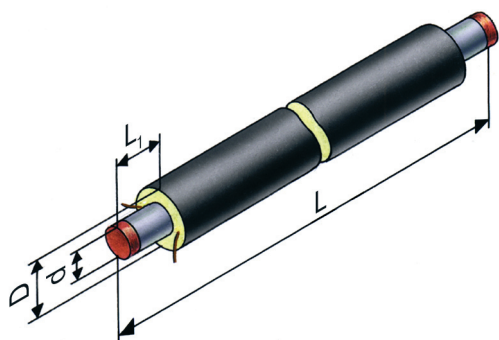
 - 8.6. ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ**
- 

8.1. Трубопроводы системы теплоснабжения (бесканальная прокладка)



8.1

Труба теплоизолированная в полиэтиленовой оболочке



Код изделия: Тб Ст dxs-n-ППУ-ПЭ (Т)

Тб – труба теплоизолированная
Ст – труба стальная
d – диаметр стальной трубы
s – толщина стенки стальной трубы
n – тип изоляции по ГОСТ 30732
ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая
(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки: Тб Ст57х3,5-2-ППУ-ПЭ (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		Толщина слоя теплоизоляции, [мм]		L ₁ [мм]
		n=1	n=2	n=1	n=2	n=1	n=2	
Тб Ст 32xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	32	-	90	-	3,0	-	26,0	150
Тб Ст 38xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	38	-	110	-	3,0	-	33,0	150
Тб Ст45xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	45	-	125	-	3,0	-	37,0	150
Тб Ст57xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	57	125	140	3,0	3,0	31,5	38,5	150
Тб Ст76xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	76	140	160	3,0	3,0	29,0	39,0	150
Тб Ст89xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	89	160	180	3,0	3,0	32,5	42,5	150
Тб Ст108xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	108	180	200	3,0	3,2	33,0	43,0	150
Тб Ст133xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	133	225	250	3,5	3,9	42,5	54,5	150
Тб Ст159xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	159	250	280	3,9	4,4	41,5	55,5	150
Тб Ст219xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	219	315	355	4,9	5,6	42,0	62,0	150
Тб Ст273xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	273	400	450	6,3	7,0	57,0	81,5	210
Тб Ст325xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	325	450	500	7,0	7,8	55,5	79,5	210
Тб Ст426xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	426	560	630	8,8	9,8	58,2	92,5	210

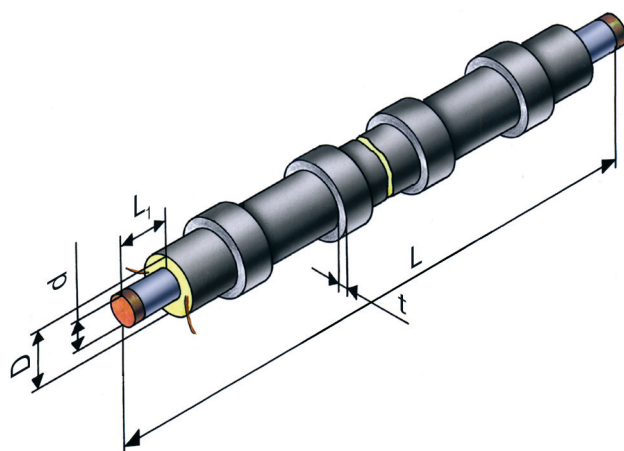
Примечание: 1. Трубы изготавливаются длиной L от 6 до 12 метров.

2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

**Труба теплоизолированная в полиэтиленовой оболочке
Т(СтППУ) 57-Тб**

3. Толщина стенки стальной трубы и тип изоляции определяются проектной организацией, и зависят от конкретных условий эксплуатации.

Труба теплоизолированная с усилениями полиэтиленовой оболочки



Код изделия: Т6У Ст dxs-n-ППУ-ПЭ (Т)

Т6У – труба теплоизолированная с усилениями оболочки

Ст – труба стальная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

Т6У Ст57х3,5-2-ППУ-ПЭ (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		Толщина слоя теплоизоляции, [мм]		L ₁ [мм]	Толщина усиления t [мм]	
		n=1	n=2	n=1	n=2	n=1	n=2		n=1	n=2
Т6У Ст 32xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	32	-	90	-	3,0	-	26,0	150	6,0	6,0
Т6У Ст 38xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	38	-	110	-	3,0	-	33,0	150	6,0	6,0
Т6У Ст 45xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	45	-	125	-	3,0	-	37,0	150	6,0	6,0
Т6У Ст 57xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	57	125	140	3,0	3,0	31,5	38,5	150	6,0	6,0
Т6У Ст 76xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	76	140	160	3,0	3,0	29,0	39,0	150	6,0	6,0
Т6У Ст 89xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	89	160	180	3,0	3,0	32,5	42,5	150	6,0	6,0
Т6У Ст 108xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	108	180	200	3,0	3,2	33,0	43,0	150	6,0	6,4
Т6У Ст 133xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	133	225	250	3,5	3,9	42,5	54,5	150	7,0	7,8
Т6У Ст 159xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	159	250	280	3,9	4,4	41,5	55,5	150	7,8	8,8
Т6У Ст 219xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	219	315	355	4,9	5,6	42,0	62,0	150	9,8	11,2
Т6У Ст 273xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	273	400	450	6,3	7,0	57,0	81,5	210	12,6	14,0
Т6У Ст 325xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	325	450	500	7,0	7,8	55,5	79,5	210	14,0	15,6
Т6У Ст 426xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	426	560	630	8,8	9,8	58,2	92,5	210	17,6	19,6

Примечание: 1. Трубы изготавливаются длиной L от 6 до 12 метров.

2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Труба теплоизолированная с усилениями полиэтиленовой оболочки Т(СтППУП) 57-Т6-У

3. Толщина стенки стальной трубы и тип изоляции определяются проектной организацией, и зависят от конкретных условий эксплуатации.

4. Трубы с усилениями изоляции изготавливаются на заказ мерными отрезками.

8.1

Отвод в полиэтиленовой оболочке

Код изделия:

От Ст dxs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)

От – отвод теплоизолированный

Ст – труба стальная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

α – угол отвода

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

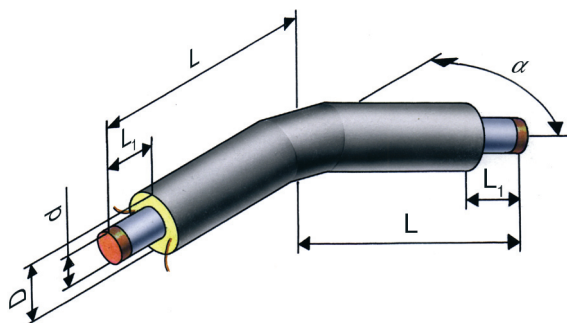
ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

L – длина плеча отвода

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

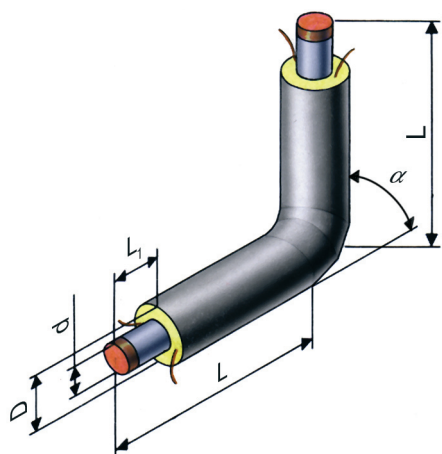
От Ст 57х3,5-90-2-ППУ-ПЭ-1000 (Т)



Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		Толщина слоя теплоизоляции, [мм]		L ₁ [мм]
		n=1	n=2	n=1	n=2	n=1	n=2	
От Ст 32xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	32	-	90	-	3,0	-	26,0	150
От Ст 38xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	38	-	110	-	3,0	-	33,0	150
От Ст 45xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	45	-	125	-	3,0	-	37,0	150
От Ст 57xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	57	125	140	3,0	3,0	31,5	38,5	150
От Ст 76xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	76	140	160	3,0	3,0	29,0	39,0	150
От Ст 89xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	89	160	180	3,0	3,0	32,5	42,5	150
От Ст 108xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	108	180	200	3,0	3,2	33,0	43,0	150
От Ст 133xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	133	225	250	3,5	3,9	42,5	54,5	150
От Ст 159xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	159	250	280	3,9	4,4	41,5	55,5	150
От Ст 219xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	219	315	355	4,9	5,6	42,0	62,0	150
От Ст 273xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	273	400	450	6,3	7,0	57,0	81,5	210
От Ст 325xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	325	450	500	7,0	7,8	55,5	79,5	210
От Ст 426xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	426	560	630	8,8	9,8	58,2	92,5	210

- Примечания:**
- Отводы с длинами плеч отличными от 1000 мм поставляются на заказ после консультации со специалистами НПО «Стройполимер».
 - Отводы изготавливаются с углами в диапазоне от 0° до 90° с шагом 1°.
 - При проектировании участков теплотрассы с использованием укороченных отводов, необходимо учитывать технологию заделки стыковых соединений.
 - Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:
Отвод в полиэтиленовой оболочке Т (СтППУП) d-L-От-а
 - Отводы Ø426 мм имеют минимальную длину плеча L=1200 мм

Отвод вертикальный в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

ОтВ Ст dxs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)

ОтВ – отвод вертикальный теплоизолированный

Ст – труба стальная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

α – угол отвода

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

L – длина плеча отвода

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

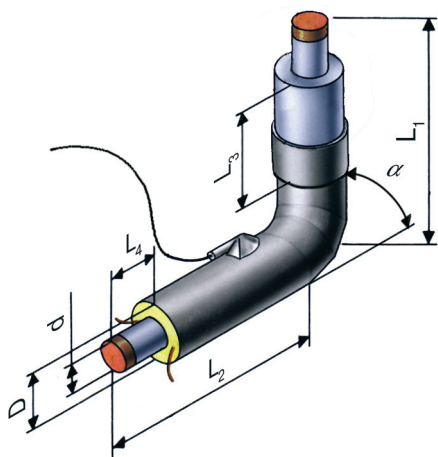
ОтВ Ст57х3,5-90-2-ППУ-ПЭ-1000 (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		Толщина слоя теплоизоляции, [мм]		L ₁ [мм]
		n=1	n=2	n=1	n=2	n=1	n=2	
ОтВ Ст 32xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	32	-	90	-	3,0	-	26,0	150
ОтВ Ст 38xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	38	-	110	-	3,0	-	33,0	150
ОтВ Ст 45xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	45	-	125	-	3,0	-	37,0	150
ОтВ Ст 57xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	57	125	140	3,0	3,0	31,5	38,5	150
ОтВ Ст 76xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	76	140	160	3,0	3,0	29,0	39,0	150
ОтВ Ст 89xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	89	160	180	3,0	3,0	32,5	42,5	150
ОтВ Ст 108xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	108	180	200	3,0	3,2	33,0	43,0	150
ОтВ Ст 133xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	133	225	250	3,5	3,9	42,5	54,5	150
ОтВ Ст 159xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	159	250	280	3,9	4,4	41,5	55,5	150
ОтВ Ст 219xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	219	315	355	4,9	5,6	42,0	62,0	150
ОтВ Ст 273xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	273	400	450	6,3	7,0	57,0	81,5	210
ОтВ Ст 325xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	325	450	500	7,0	7,8	55,5	79,5	210
ОтВ Ст 426xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (Т)	426	560	630	8,8	9,8	58,2	92,5	210

- Примечания:**
- Отводы с длинами плеч отличными от 1000 мм поставляются на заказ после консультации со специалистами НПО «Стройполимер».
 - Отводы изготавливаются с углами в диапазоне от 0° до 90° с шагом 1°.
 - При проектировании участков теплотрассы с использованием укороченных отводов, необходимо учитывать технологию заделки стыковых соединений.
 - Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:
Отвод вертикальный в полиэтиленовой оболочке Т (СтППУ) d-L-ОтВ-а
 - Отводы Ø426 мм имеют минимальную длину плеча L=1200 мм

8.1

Отвод (вертикальный) с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

От (В) ЗИВК Ст dxs-α-n-ППУ-ПЭ-L₁-L₂-L₃ (Т)

От (В) ЗИВК – отвод (вертикальный) с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода теплоизолированный
 Ст – труба стальная
 d – диаметр стальной трубы
 s – толщина стенки стальной трубы
 α – угол отвода
 n – тип изоляции по ГОСТ 30732
 ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
 ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая
 L₁, L₂ - длины плеч отвода
 L₃ - длина металлической заглушки
 (В) – отвод вертикальный
 (Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

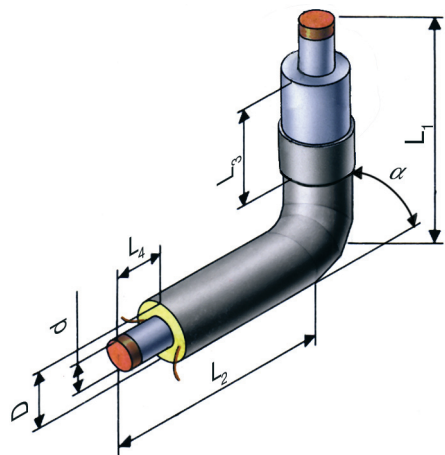
От (В) ЗИВК Ст57х3,5-90-2-ППУ-ПЭ-1500-1200-350 (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		Толщина слоя теплоизоляции, [мм]		L ₄ [мм]
		n=1	n=2	n=1	n=2	n=1	n=2	
От (В) ЗИВК Ст 32xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	32	-	90	-	3,0	-	26,0	150
От (В) ЗИВК Ст 38xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	38	-	110	-	3,0	-	33,0	150
От (В) ЗИВК Ст45xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	45	-	125	-	3,0	-	37,0	150
От (В) ЗИВК Ст57xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	57	125	140	3,0	3,0	31,5	38,5	150
От (В) ЗИВК Ст76xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	76	140	160	3,0	3,0	29,0	39,0	150
От (В) ЗИВК Ст89xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	89	160	180	3,0	3,0	32,5	42,5	150
От (В) ЗИВК Ст108xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	108	180	200	3,0	3,2	33,0	43	150
От (В) ЗИВК Ст133xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	133	225	250	3,5	3,9	42,5	54,5	150
От (В) ЗИВК Ст159xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	159	250	280	3,9	4,4	41,5	55,5	150
От (В) ЗИВК Ст219xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	219	315	355	4,9	5,6	42,0	62,0	150
От (В) ЗИВК Ст273xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	273	400	450	6,3	7,0	57,0	81,5	210
От (В) ЗИВК Ст325xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	325	450	500	7,0	7,8	55,5	79,5	210
От (В) ЗИВК Ст426xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	426	560	630	8,8	9,8	58,2	92,5	210

Примечания.

1. Размеры L₁, L₂, L₃ определяются проектным решением и согласовываются со специалистами НПО «Стройполимер».
2. Отводы изготавливаются с углами в диапазоне от 0° до 90° с шагом 1°.
3. При проектировании участков теплотрассы с использованием укороченных отводов, необходимо учитывать технологию заделки стыковых соединений.
4. Отвод с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода комплектуется кабелем НУМ-3х1,5 – длиной 10 метров.
5. Отводы Ø426 мм имеют минимальную длину плеча L=1200 мм
6. Если в коде изделия отсутствует индекс (В) – отвод изготавливается горизонтальный.

Отвод (вертикальный) с металлической заглушкой изоляции в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

От (В) ЗИМ Ст dхs-α-n-ППУ-ПЭ-L₁-L₂-L₃ (Т)

От (В) ЗИМ – отвод (вертикальный)
с металлической заглушкой изоляции
теплоизолированный

Ст – труба стальная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

α – угол отвода

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

L₁, L₂ – длины плеч отвода

L₃ – длина металлической заглушки

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

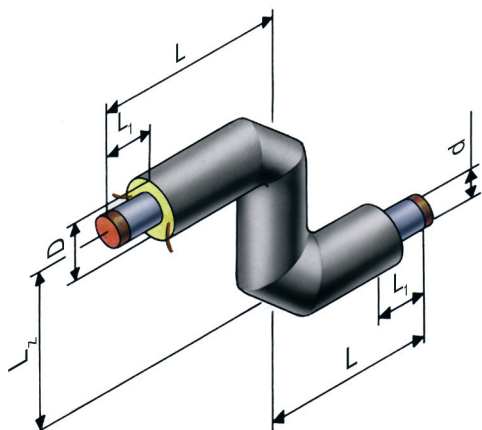
**От (В) ЗИМ Ст57х3,5-90-2-ППУ-ПЭ-
1000-1200-400 (Т)**

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		Толщина слоя теплоизоляции, [мм]		L ₄ [мм]
		n=1	n=2	n=1	n=2	n=1	n=2	
От (В) ЗИМ Ст 32х3-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	32	-	90	-	3,0	-	26,0	150
От (В) ЗИМ Ст 38х3-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	38	-	110	-	3,0	-	33,0	150
От (В) ЗИМ Ст 45х3-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	45	-	125	-	3,0	-	37,0	150
От (В) ЗИМ Ст 57х3,5-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	57	125	140	3,0	3,0	31,5	38,5	150
От (В) ЗИМ Ст 76х4-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	76	140	160	3,0	3,0	29,0	39,0	150
От (В) ЗИМ Ст 89х4-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	89	160	180	3,0	3,0	32,5	42,5	150
От (В) ЗИМ Ст 108х4-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	108	180	200	3,0	3,2	33,0	43,0	150
От (В) ЗИМ Ст 133х5-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	133	225	250	3,5	3,9	42,5	54,5	150
От (В) ЗИМ Ст 159х5-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	159	250	280	3,9	4,4	41,5	55,5	150
От (В) ЗИМ Ст 219х6-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	219	315	355	4,9	5,6	42,0	62,0	150
От (В) ЗИМ Ст 273х7-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	273	400	450	6,3	7,0	57,0	81,5	210
От (В) ЗИМ Ст 325х7-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	325	450	500	7,0	7,8	55,5	79,5	210
От (В) ЗИМ Ст 426х8-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	426	560	630	8,8	9,8	58,2	92,5	210

- Примечания**
1. Размеры L₁, L₂, L₃ определяются проектным решением и согласовываются со специалистами НПО «Стройполимер».
 2. Отводы изготавливаются с углами в диапазоне от 0° до 90° с шагом 1°.
 3. При проектировании участков теплотрассы с использованием укороченных отводов, необходимо учитывать технологию заделки стыковых соединений.
 4. Отводы Ø426 мм имеют минимальную длину плеча L=1200 мм.
 5. Если в коде изделия отсутствует индекс (В) — отвод изготавливается горизонтальный.

8.1

Z — образный элемент в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

Z-образный элемент

Z Ст dxs-n-ППУ-ПЭ-Lz (Т)

Z – z-образный элемент теплоизолированный

Ст – труба стальная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная
полиэтиленовая

Lz – плечо Z- элемента

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

Z Ст57х3,5-2-ППУ-ПЭ-2000 (Т)

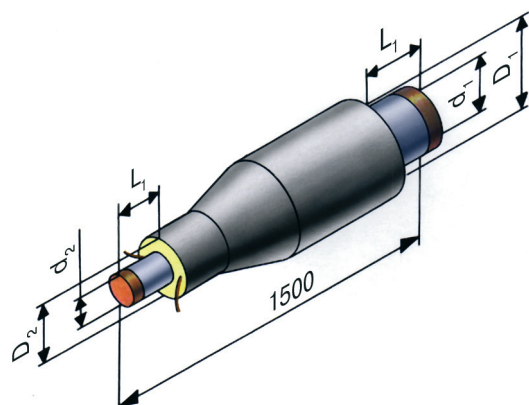
Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		Толщина слоя теплоизоляции, [мм]		L ₁ [мм]	L [мм]	L _{z min} , [мм]
		n=1	n=2	n=1	n=2	n=1	n=2			
Z Ст 32xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (Т)	32	-	90	-	3,0	-	26,0	150	1000	500
Z Ст 38xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (Т)	38	-	110	-	3,0	-	33,0	150	1000	500
Z Ст 45xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (Т)	45	-	125	-	3,0	-	37,0	150	1000	500
Z Ст 57xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (Т)	57	125	140	3,0	3,0	31,5	38,5	150	1000	500
Z Ст 76xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (Т)	76	140	160	3,0	3,0	29,0	39,0	150	1000	500
Z Ст 89xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (Т)	89	160	180	3,0	3,0	32,5	42,5	150	1000	500
Z Ст 108xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (Т)	108	180	200	3,0	3,2	33,0	43,0	150	1000	500
Z Ст 133xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (Т)	133	225	250	3,5	3,9	42,5	54,5	150	1000	600
Z Ст 159xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (Т)	159	250	280	3,9	4,4	41,5	55,5	150	1000	700
Z Ст 219xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (Т)	219	315	355	4,9	5,6	42,0	62,0	150	1200	800
Z Ст 273xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (Т)	273	400	450	6,3	7,0	57,0	81,5	210	1200	1000
Z Ст 325xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (Т)	325	450	500	7,0	7,8	55,5	79,5	210	1200	1100
Z Ст 426xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (Т)	426	560	630	8,8	9,8	58,2	92,5	210	1200	1500

Примечание: 1. Z-образные элементы с другими размерами поставляются на заказ.

2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Z-элемент в полиэтиленовой оболочке Т (СтППУП) d-LZ-L-Z

Переход в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

Пер Ст $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} (Т)$

Пер – переход теплоизолированный

Ст – труба стальная

d_1, d_2 - диаметр стальной трубы

s_1, s_2 - толщина стенки стальной трубы

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

Пер Ст 76x3,5-57x3,5-2-ППУ-ПЭ (Т)

Типоразмеры изделия	d_2 [мм]	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325
	D_2 [мм]	90	110	125	$\frac{125}{140}$	$\frac{140}{160}$	$\frac{160}{180}$	$\frac{180}{200}$	$\frac{225}{250}$	$\frac{250}{280}$	$\frac{315}{355}$	$\frac{400}{450}$	$\frac{450}{500}$
Код изделия													
Пер Ст 38x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (Т)		•											
Пер Ст 45x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (Т)		•	•										
Пер Ст 57x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (Т)		•	•	•									
Пер Ст 76x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (Т)			•	•	•								
Пер Ст 89x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (Т)				•	•	•							
Пер Ст 108x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (Т)					•	•	•						
Пер Ст 133x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (Т)					•	•	•	•					
Пер Ст 159x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (Т)					•	•	•	•	•				
Пер Ст 219x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (Т)					•	•	•	•	•	•			
Пер Ст 273x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (Т)								•	•	•	•		
Пер Ст 325x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (Т)								•	•	•	•	•	
Пер Ст 426x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (Т)										•	•	•	•

Примечание: 1. Размер $L_1 = 150$ мм для диаметров стальной трубы $d=32-219$ мм, $L_1 = 210$ мм для остальных диаметров.

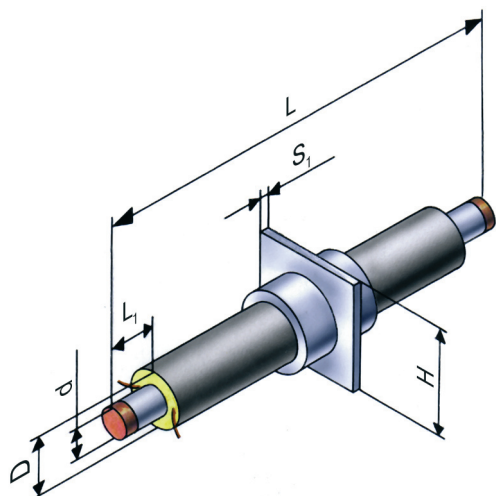
2. Изделия с другими размерами d_1, d_2, D_1, D_2 , — изготавливаются на заказ.

3. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Переход в полиэтиленовой оболочке Т (СтППУП) $d_1 \times d_2$ – Пер

8.1

Неподвижная опора в полиэтиленовой оболочке



Код изделия: ОпН Ст dxs-HxS₁-n-ППУ-ПЭ-в (Т)

ОпН – опора неподвижная теплоизолированная
 Ст – труба стальная
 d – диаметр стальной трубы
 s – толщина стенки стальной трубы
 H – размер опорного фланца
 S₁ – толщина опорного фланца
 n – тип изоляции по ГОСТ 30732
 ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
 ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая
 в – вариант изготовления неподвижной опоры
 (Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

ОпН Ст 57x3,5-235x15-2-ППУ-ПЭ-1 (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		H [мм]	S [мм]	L ₁ [мм]	Максимальное осевое усилие, P _{max} [Т]
		n=1	n=2	n=1	n=2				
ОпН Ст 32xs-190x15-n-ППУ-ПЭ-в (Т)	32	-	90	-	3,0	190	15	150	2,6
ОпН Ст 38xs-215x15-n-ППУ-ПЭ-в (Т)	38	-	110	-	3,0	215	15	150	3,0
ОпН Ст 45xs-215x15-n-ППУ-ПЭ-в (Т)	45	-	125	-	3,0	215	15	150	3,8
ОпН Ст 57xs-235x15-n-ППУ-ПЭ-в (Т)	57	125	140	3,0	3,0	235	15	150	7,5
ОпН Ст 76xs-275x20-n-ППУ-ПЭ-в (Т)	76	140	160	3,0	3,0	275	20	150	7,5
ОпН Ст 89xs-295x20-n-ППУ-ПЭ-в (Т)	89	160	180	3,0	3,0	295	20	150	12,5
ОпН Ст 108xs-315x20-n-ППУ-ПЭ-в (Т)	108	180	200	3,0	3,2	315	20	150	20,5
ОпН Ст 133xs-350x20-n-ППУ-ПЭ-в (Т)	133	225	250	3,5	3,9	350	20	150	26,5
ОпН Ст 159xs-400x30-n-ППУ-ПЭ-в (Т)	159	250	280	3,9	4,4	400	30	150	36,0
ОпН Ст 219xs-460x30-n-ППУ-ПЭ-в (Т)	219	315	355	4,9	5,6	460	30	150	50,0
ОпН Ст 273xs-550x30-n-ППУ-ПЭ-в (Т)	273	400	450	6,3	7,0	550	30	210	75,0
ОпН Ст 325xs-650x40-n-ППУ-ПЭ-в (Т)	325	450	500	7,0	7,8	650	40	210	90,0
ОпН Ст 426xs-750x40-n-ППУ-ПЭ-в (Т)	426	560	630	8,8	9,8	750	40	210	120,0

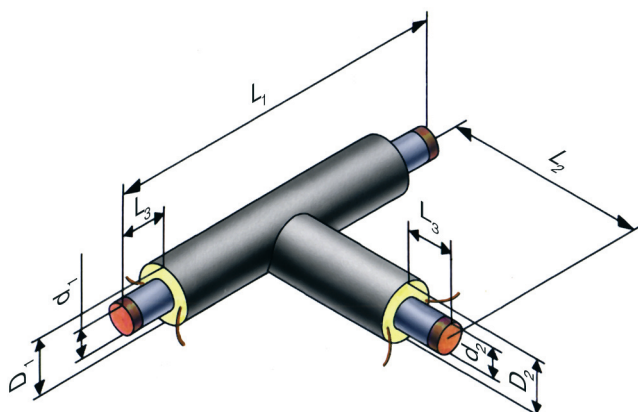
Примечание: 1. Изделия длиной L=2000 мм (вариант 1) рекомендуется применять совместно с разъемной конструкцией узла герметизации стыкового соединения. Изделия длиной L=3000 мм (вариант 2) рекомендуется применять совместно с неразъемной герметизирующей муфтой.

2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Опора неподвижная в полиэтиленовой оболочке Т (СтППУП) 57-ОпН

3. Под заказ возможно изготовление электрически развязанных неподвижных опор.

Тройник в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

Тр Ст $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)

Тр – тройник теплоизолированный

Ст – труба стальная

d_1 – диаметр магистральной трубы

d_2 – диаметр ответвления

s_1 – толщина стенки магистральной трубы

s_2 – толщина стенки ответвления

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

v – вариант изготовления тройника

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

Тр Ст 76x3,5-57x3,5-2-ППУ-ПЭ-2 (Т)

Типоразмер изделия	d_2 [мм]	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	426
	D_2 [мм]	90	110	125	$\frac{125}{140}$	$\frac{140}{160}$	$\frac{160}{180}$	$\frac{180}{200}$	$\frac{225}{250}$	$\frac{250}{280}$	$\frac{315}{355}$	$\frac{400}{450}$	$\frac{450}{500}$	$\frac{560}{630}$
	L_1 [мм] вар.1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1500	1500	1500	1500	2000	2000	2000
	L_1 [мм] вар.2	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2200	2200	2500
Код изделия														
Тр Ст 32x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	•													
Тр Ст 38x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	•	•												
Тр Ст 45x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	•	•	•											
Тр Ст 57x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	•	•	•	•										
Тр Ст 76x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	•	•	•	•	•									
Тр Ст 89x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	•	•	•	•	•	•								
Тр Ст 108x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	•	•	•	•	•	•	•							
Тр Ст 133x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	•	•	•	•	•	•	•	•						
Тр Ст 159x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	•	•	•	•	•	•	•	•	•					
Тр Ст 219x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
Тр Ст 273x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
Тр Ст 325x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Тр Ст 426x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Примечание: 1. Размер $L_3=150$ мм для диаметров стальной трубы $d=32-219$ мм,

$L_3=210$ мм для остальных диаметров.

2. Изделия со стандартными патрубками (вариант 1) рекомендуется применять совместно с разъемной конструкцией узла герметизации стыкового соединения. Изделия с удлиненными патрубками (вариант 2) рекомендуется применять совместно с неразъемной герметизирующей муфтой.

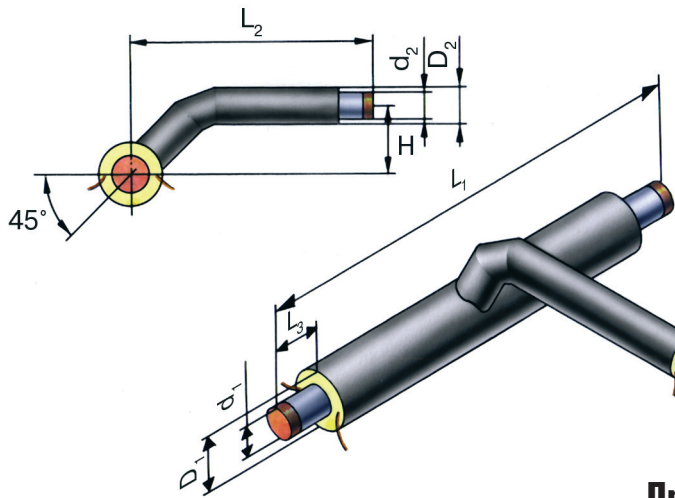
3. Размер L_2 рассчитывается по формуле $L_2=L_1/2$

4. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома: Тройник в полиэтиленовой оболочке Т (СтППУП) 76x57-Тр

8.1

Тройниковое ответвление в полиэтиленовой оболочке

Код изделия: ТрО Ст $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)



ТрО – тройниковое ответвление теплоизолированное
 Ст – труба стальная
 d_1 – диаметр магистральной трубы
 d_2 – диаметр ответвления
 s_1 – толщина стенки магистральной трубы
 s_2 – толщина стенки ответвления
 n – тип изоляции по ГОСТ 30732
 ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
 ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая
 v – вариант изготовления тройникового ответвления
 (Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

ТрО Ст 76х3,5-57х3,5-2-ППУ-ПЭ-1 (Т)

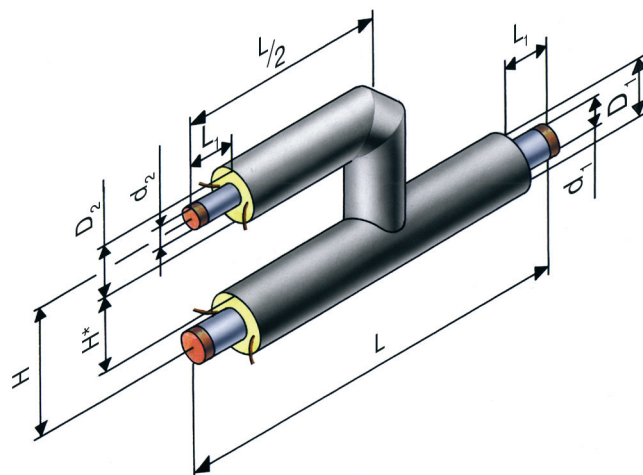
Типоразмеры изделия	d_2 [мм]	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	426
	D_2 [мм]	90	110	125	125 140	140 160	160 180	180 200	225 250	250 280	315 355	400 450	450 500	560 630
	L_1 вариант 1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1500	1500	1500	1500	2000	2000	2000
	L_1 вариант 2	2000	2000	2000	2000	2000	2200	2200	2400	2500	2600	2700	2700	2800
Код изделия														
ТрО Ст 32х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)	L_2 вариант 1 L_2 вариант 2	800 1200												
ТрО Ст 38х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)	L_2 вариант 1 L_2 вариант 2	800 1200	800 1200											
ТрО Ст 45х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)	L_2 вариант 1 L_2 вариант 2	800 1200	800 1200	800 1200										
ТрО Ст 57х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)	L_2 вариант 1 L_2 вариант 2	900 1200	900 1200	900 1200	900 1200									
ТрО Ст 76х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)	L_2 вариант 1 L_2 вариант 2	900 1200	900 1200	900 1200	900 1200	1000 1200								
ТрО Ст 89х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)	L_2 вариант 1 L_2 вариант 2	1000 1200	1000 1200	1000 1200	1000 1200	1000 1200	1000 1200							
ТрО Ст 108х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)	L_2 вариант 1 L_2 вариант 2	1000 1200	1000 1200	1000 1200	1000 1200	1000 1200	1000 1200	1000 1200						
ТрО Ст 133х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)	L_2 вариант 1 L_2 вариант 2	1000 1400	1000 1400	1000 1400	1000 1400	1000 1400	1000 1400	1000 1500	1000 1500					
ТрО Ст 159х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)	L_2 вариант 1 L_2 вариант 2	* 1400	1000 1400	1000 1400	1000 1400	1000 1400	1000 1400	1000 1500	1000 1500	1100 1500				
ТрО Ст 219х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)	L_2 вариант 1 L_2 вариант 2	* 1400	* 1400	* 1400	1000 1400	1000 1400	1000 1400	1000 1500	1000 1500	1100 1500	1100 1800			
ТрО Ст 273х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)	L_2 вариант 1 L_2 вариант 2	* 1500	* 1500	* 1500	* 1500	* 1500	1000 1500	1000 1500	1000 1500	1100 1500	1100 1800	1200 1900		
ТрО Ст 325х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)	L_2 вариант 1 L_2 вариант 2	* 1500	* 1500	* 1500	* 1500	* 1500	* 1500	* 1500	1000 1500	1100 1500	1100 1800	1200 1900	1200 1900	
ТрО Ст 426х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)	L_2 вариант 1 L_2 вариант 2	* 1500	* 1500	* 1500	* 1500	* 1500	* 1500	* 1500	1100 1500	1100 1500	1100 1800	1200 1900	1500 2000	1500 2000

Примечание:

1. Размер $L_3 = 150$ мм для диаметров стальной трубы $d = 32 - 219$ мм, $L_3 = 210$ мм для остальных диаметров. Размер $H = D_1/2 + D_2/2 + 50$
2. Изделия со стандартными патрубками (вариант 1) рекомендуется применять совместно с разъемной конструкцией узла герметизации стыкового соединения. Изделия с удлиненными патрубками (вариант 2) рекомендуется применять совместно с неразъемной герметизирующей муфтой.
3. В таблице на пересечениях типоразмеров указан размер L_2 для двух вариантов изготовления тройникового ответвления.
4. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Тройниковое ответвление в полиэтиленовой оболочке Т (СтППУ) 76х57-ТрО

Тройник параллельный в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

ТрП Ст $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)

ТрП – тройник параллельный теплоизолированный

Ст – труба стальная

d_1 – диаметр магистральной трубы

d_2 – диаметр ответвления

s_1 – толщина стенки магистральной трубы

s_2 – толщина стенки ответвления

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

v – вариант изготовления параллельного тройника

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

ТрП Ст 76x3,5-57x3,5-2-ППУ-ПЭ-1 (Т)

Типоразмеры изделия	d_2 [мм]	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	426
	D_2 [мм]	90	110	125	125 140	140 160	160 180	180 200	225 250	250 280	315 355	400 450	450 500	560 630
	L [мм] Вариант 1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1500	1500	1500	1500	2000	2000	2000
	L [мм] Вариант 2	2000	2000	2000	2000	2000	2200	2200	2400	2500	2600	2700	2700	2800
Код изделия	H^* [мм]													
ТрП Ст 32x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	100	•												
ТрП Ст 38x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	100	•	•											
ТрП Ст 45x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	100	•	•	•										
ТрП Ст 57x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	100	•	•	•	•									
ТрП Ст 76x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	100	•	•	•	•	•								
ТрП Ст 89x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	100	•	•	•	•	•	•							
ТрП Ст 108x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	100	•	•	•	•	•	•	•						
ТрП Ст 133x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	150	•	•	•	•	•	•	•	•					
ТрП Ст 159x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	150	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
ТрП Ст 219x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	200	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
ТрП Ст 273x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	200	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
ТрП Ст 325x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	275	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
ТрП Ст 426x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (Т)	350	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Примечание: 1. Размер $L_1 = 150$ мм для диаметров стальной трубы $d = 32 - 219$ мм,

$L_1 = 210$ мм для остальных диаметров. Размер $H = D_1/2 + D_2/2 + H^*$

2. Изделия со стандартными патрубками (вариант 1) рекомендуется применять совместно с разъемной конструкцией узла герметизации стыкового соединения. Изделия с удлиненными патрубками (вариант 2) рекомендуется применять совместно с неразъемной герметизирующей муфтой.

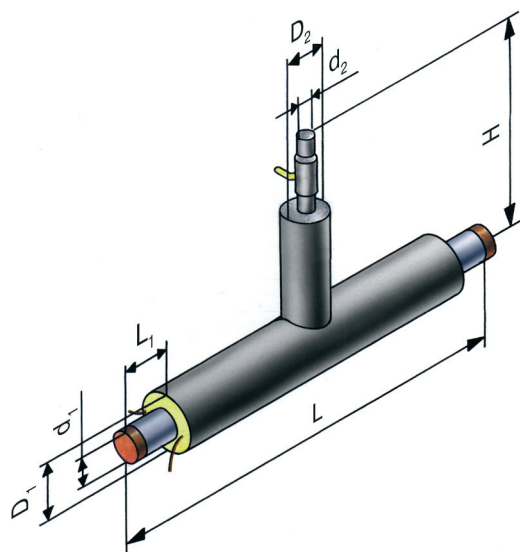
3. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Тройник параллельный в полиэтиленовой оболочке

Т (СтППУП) 76x57-ТрП

8.1

Тройник с шаровым краном воздушника в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

ТрВзд Ст $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)

ТрВзд – тройник с шаровым краном воздушника теплоизолированный

Ст – труба стальная

d_1 – диаметр магистральной трубы

d_2 – диаметр воздушника

s_1 – толщина стенки магистральной трубы

s_2 – толщина стенки ответвления

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

v – вариант изготовления

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

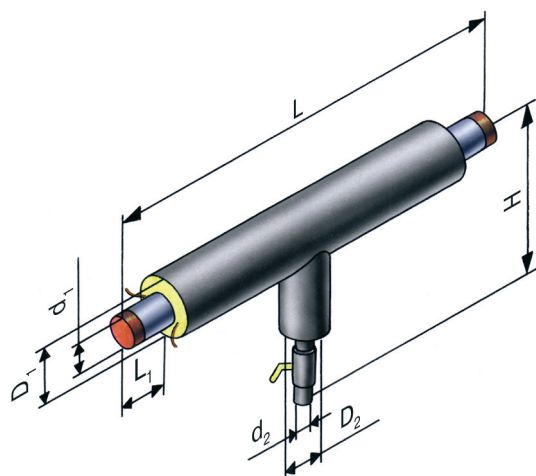
ТрВзд Ст 76x3,5-25x3-2-ППУ-ПЭ-2 (Т)

Типоразмеры изделия	d_2 [мм]	32	38	45	57
	D_2 [мм]	90	110	125	125/140
Код изделия					
ТрВзд Ст 32x s_1 - d_2 x s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (Т)		445			
ТрВзд Ст 38x s_1 - d_2 x s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (Т)		455			
ТрВзд Ст 45x s_1 - d_2 x s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (Т)		460			
ТрВзд Ст 57x s_1 - d_2 x s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (Т)		470			
ТрВзд Ст 76x s_1 - d_2 x s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (Т)		480			
ТрВзд Ст 89x s_1 - d_2 x s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (Т)		490	490		
ТрВзд Ст 108x s_1 - d_2 x s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (Т)		500	500		
ТрВзд Ст 133x s_1 - d_2 x s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (Т)		525	525	525	
ТрВзд Ст 159x s_1 - d_2 x s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (Т)		540	540	540	
ТрВзд Ст 219x s_1 - d_2 x s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (Т)		580	580	580	580
ТрВзд Ст 273x s_1 - d_2 x s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (Т)			625	625	625
ТрВзд Ст 325x s_1 - d_2 x s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (Т)				650	650
ТрВзд Ст 426x s_1 - d_2 x s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (Т)					715

- Примечание:**
1. Размер $L_1=150$ мм — для диаметров стальной трубы $d=32-219$ мм, $L_1=210$ мм — для остальных диаметров.
 2. Изделия длиной $L=1200$ мм рекомендуется применять совместно с разъемной конструкцией узла герметизации стыкового соединения. Изделия длиной $L=2200$ мм рекомендуется применять совместно с неразъемной герметизирующей муфтой.
 3. Изделие — тройник с шаровым краном воздушника комплектуется сервисным краном для спуска воздуха со специальной пробкой, рассеивающей в стороны выходящую под давлением паро-воздушную смесь.
 4. На пресечениях типоразмеров проставлена минимальная высота H воздушника. Воздушники с другими высотами H выполняются под заказ.
 5. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Тройник с воздушником Т (СтППУП) 76x57-ТрВзд

Тройник с шаровым краном для спуска воды в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

ТрСп Ст $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)

ТрСп – тройник с шаровым краном для спуска воды теплоизолированный

Ст – труба стальная

d_1 – диаметр магистральной трубы

d_2 – диаметр спускного крана

s_1 – толщина стенки магистральной трубы

s_2 – толщина стенки ответвления

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

v – вариант изготовления

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

ТрСп Ст 76х3,5-32х3-2-ППУ-ПЭ-1 (Т)

Типоразмеры изделия	d_2 [мм]	32	38	45	57	76	89	108
	D_2 [мм]	90	110	125	$\frac{125}{140}$	$\frac{140}{160}$	$\frac{160}{180}$	$\frac{180}{200}$
Код изделия								
ТрСп Ст 32х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)		430						
ТрСп Ст 38х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)		440						
ТрСп Ст 45х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)		450	500					
ТрСп Ст 57х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)		450	500					
ТрСп Ст 76х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)		460	510	530				
ТрСп Ст 89х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)			520	540	590			
ТрСп Ст 108х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)				550	600	665		
ТрСп Ст 133х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)				575	625	690		
ТрСп Ст 159х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)				590	640	705	730	
ТрСп Ст 219х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)					675	740	765	
ТрСп Ст 273х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)						790	815	825
ТрСп Ст 325х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)							840	850
ТрСп Ст 426х $s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (Т)							900	910

- Примечание:**
1. Размер $L_1 = 150$ мм для диаметров стальной трубы $d = 32 - 219$ мм, $L_1 = 210$ мм для остальных диаметров.
 2. Размер H определяется из проекта. В ячейках таблицы на пересечении типоразмеров изделия указаны минимальные значения размера H .
 3. Изделия длиной $L = 1200$ мм рекомендуется применять совместно с разъёмной конструкцией узла герметизации стыкового соединения. Изделия длиной $L = 2200$ мм рекомендуется применять совместно с неразъёмной герметизирующей муфтой.

8.1

Кран шаровой в полиэтиленовой оболочке

Код изделия:

КШ Ст dxs-H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)

КШ – кран шаровой теплоизолированный

Ст – труба стальная

d – диаметр шарового крана

s – толщина стенки стальной трубы

H – высота штока крана

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

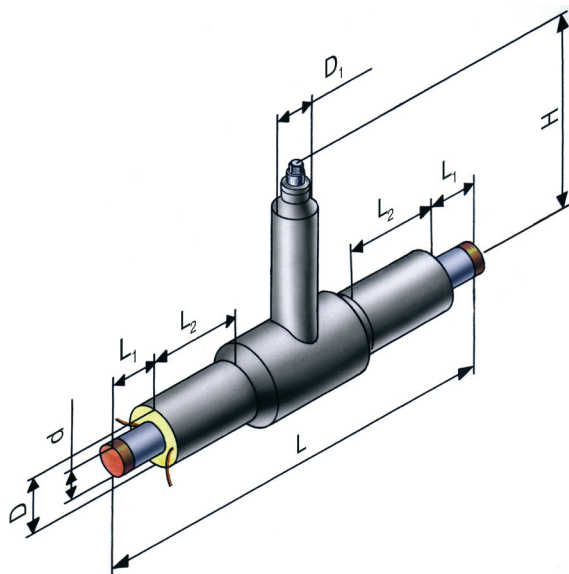
ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

v – вариант изготовления крана

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

КШ Ст 57x3,5-1000-2-ППУ-ПЭ-1 (Т)



Код изделия	d [мм]	D ₁ [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		Вариант 1		Вариант 2	
			n=1	n=2	n=1	n=2	L ₂ [мм]	L [мм]	L ₂ [мм]	L [мм]
КШ Ст 32xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	32	90	-	90	3,0	3,0	450	1500	800	2200
КШ Ст 38xs -H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	38	90	-	110	3,0	3,0	450	1500	800	2200
КШ Ст 45xs -H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	45	110	-	125	3,0	3,0	450	1500	800	2200
КШ Ст 57xs -H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	57	110	125	140	3,0	3,0	450	1500	800	2200
КШ Ст 76xs -H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	76	125	140	160	3,0	3,0	400	1500	750	2200
КШ Ст 89xs -H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	89	125	160	180	3,0	3,0	400	1500	750	2200
КШ Ст 108xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	108	140	180	200	3,0	3,2	400	1500	800	2300
КШ Ст 133xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	133	140	225	250	3,5	3,9	400	1500	800	2300
КШ Ст 159xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	159	140	250	280	3,9	4,4	650	2000	800	2300
КШ Ст 219xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	219	160	315	355	4,9	5,6	650	2000	1000	2700
КШ Ст 273xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	273	160	400	450	6,3	7,0	465	2000	815	2700
КШ Ст 325xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	325	160	450	500	7,0	7,8	415	2000	865	2900
КШ Ст 426xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	426	160	560	630	8,8	9,8	400	2000	900	2900

Примечание: 1. Размер L₁=150 мм для диаметров стальной трубы d=32-219 мм,

L₁=210мм для остальных диаметров.

2. Кран шаровой со стандартными патрубками (вариант 1)

рекомендуется применять совместно с разъемной конструкцией узла герметизации стыкового соединения. Кран шаровой с удлиненными патрубками (вариант 2) рекомендуется применять совместно с неразъемной герметизирующей муфтой.

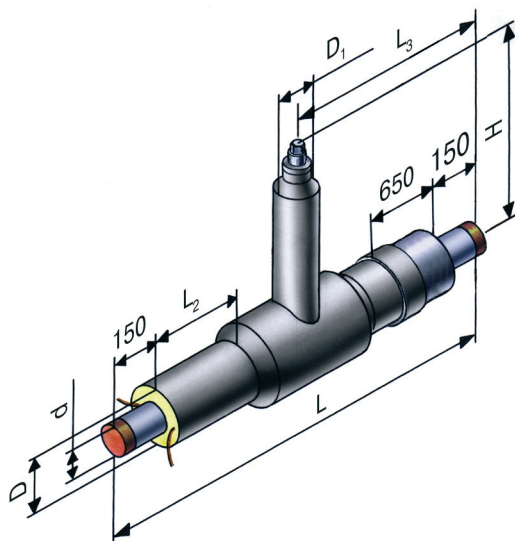
3. Высота штока H определяется проектным решением.

4. Краны шаровые Ø219, Ø273, Ø325 мм, комплектуются переносным или стационарным редуктором. Кран Ø426мм поставляется со стационарным редуктором.

5. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Кран шаровой Т(СтППУП) 57-КШ

Кран шаровой в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции



Код изделия: КШЗИМ Ст dxs-H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)

КШЗИМ – кран шаровой с металлической заглушкой изоляции теплоизолированный
Ст – труба стальная
d – диаметр шарового крана
s – толщина стенки стальной трубы
H – высота штока крана
n – тип изоляции по ГОСТ 30732
ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая
v – вариант изготовления крана
(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки: КШЗИМ Ст 57x3,5-1000-2-ППУ-ПЭ-1 (Т)

Код изделия	d [мм]	D ₁ [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		L ₃ [мм]	Вариант 1		Вариант 2	
			n=1	n=2		L ₂ [мм]	L [мм]	L ₂ [мм]	L [мм]
КШЗИМ Ст 32xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	32	90	-	90	1350	450	2100	800	2450
КШЗИМ Ст 38 xs -H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	38	90	-	110	1350	450	2100	800	2450
КШЗИМ Ст 45 xs -H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	45	110	-	125	1350	450	2100	800	2450
КШЗИМ Ст 57 xs -H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	57	110	125	140	1350	450	2100	800	2450
КШЗИМ Ст 76 xs -H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	76	125	140	160	1350	400	2100	750	2450
КШЗИМ Ст 89 xs -H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	89	125	160	180	1350	400	2100	750	2450
КШЗИМ Ст 108xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	108	140	180	200	1350	400	2100	800	2500
КШЗИМ Ст 133xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	133	140	225	250	1450	400	2200	800	2600
КШЗИМ Ст 159xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (Т)	159	140	250	280	1450	650	2450	800	2600

- Примечание:**
- Изделие кран шаровой с металлической заглушкой изоляции применяется в узлах спуска воды из трубопровода.
 - Кран шаровой с металлической заглушкой изоляции со стандартными патрубками (вариант 1) рекомендуется применять совместно с разъемной конструкцией узла герметизации стыкового соединения. Кран шаровой с удлиненными патрубками (вариант 2) рекомендуется применять совместно с неразъемной герметизирующей муфтой.
 - Высота штока H определяется проектным решением.
 - Размер металлической заглушки изоляции может быть уменьшен до 350 мм.

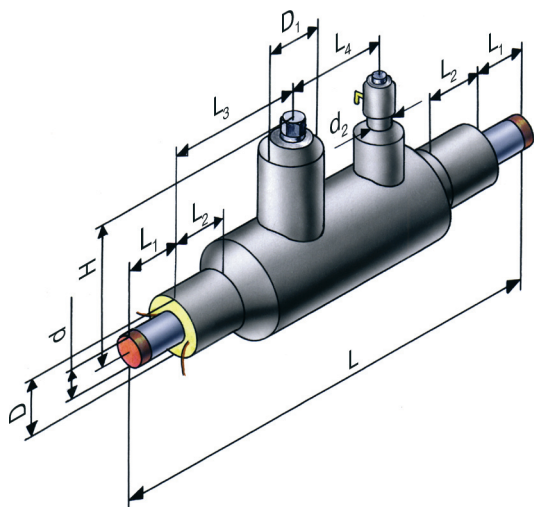
8.1

Кран шаровой с воздушником в полиэтиленовой оболочке

Код изделия: КШВзд Ст $d \times s_1 - d_2 \times s_2 - H - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v (Т)$

КШВзд – кран шаровой с воздушником теплоизолированный
 Ст – труба стальная
 d – диаметр патрубков шарового крана
 d_2 – диаметр воздушника
 H – высота штока крана
 s_1 – толщина стенки патрубков крана
 s_2 – толщина стенки воздушника
 n – тип изоляции по ГОСТ 30732
 ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
 ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая
 v – вариант изготовления
 (Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки: КШВзд Ст 57x3,5-25x3-1000-2-ППУ-ПЭ-1 (Т)



Код изделия	d [мм]	D [мм]		D ₁ [мм]	L ₄ [мм]	Вариант 1			Вариант 2		
		n=1	n=2			L ₂ [мм]	L ₃ [мм]	L [мм]	L ₂ [мм]	L ₃ [мм]	L [мм]
КШВзд Ст 32x $s_1 - d_2 \times s_2 - H - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v (Т)$	32	-	90	90	240	300	480	1500	650	830	2200
КШВзд Ст 38x $s_1 - d_2 \times s_2 - H - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v (Т)$	38	-	110	90	255	300	473	1500	650	823	2200
КШВзд Ст 45x $s_1 - d_2 \times s_2 - H - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v (Т)$	45	-	125	110	255	300	473	1500	650	823	2200
КШВзд Ст 57x $s_1 - d_2 \times s_2 - H - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v (Т)$	57	125	140	110	275	300	463	1500	650	813	2200
КШВзд Ст 76x $s_1 - d_2 \times s_2 - H - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v (Т)$	76	140	160	125	305	300	448	1500	650	798	2200
КШВзд Ст 89x $s_1 - d_2 \times s_2 - H - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v (Т)$	89	160	180	125	310	300	445	1500	650	795	2200
КШВзд Ст 108x $s_1 - d_2 \times s_2 - H - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v (Т)$	108	180	200	140	320	250	440	1500	650	840	2300
КШВзд Ст 133x $s_1 - d_2 \times s_2 - H - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v (Т)$	133	225	250	140	320	250	440	1500	650	840	2300
КШВзд Ст 159x $s_1 - d_2 \times s_2 - H - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v (Т)$	159	250	280	140	320	500	690	2000	650	840	2300
КШВзд Ст 219x $s_1 - d_2 \times s_2 - H - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v (Т)$	219	315	355	160	320	400	630	2000	750	980	2700
КШВзд Ст 273x $s_1 - d_2 \times s_2 - H - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v (Т)$	273	400	450	160	440	400	570	2000	750	920	2700
КШВзд Ст 325x $s_1 - d_2 \times s_2 - H - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v (Т)$	325	450	500	160	480	380	550	2000	880	1050	3000
КШВзд Ст 426x $s_1 - d_2 \times s_2 - H - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v (Т)$	426	560	630	160	560	380	760	2500	680	1110	3200

Примечание: 1. Размер $L_1 = 150$ мм для диаметров стальной трубы $d = 32 - 219$ мм, $L_1 = 210$ мм для остальных диаметров.

2. Кран шаровой с воздушником со стандартными патрубками (вариант 1) рекомендуется применять совместно с разъемной конструкцией узла герметизации стыкового соединения.

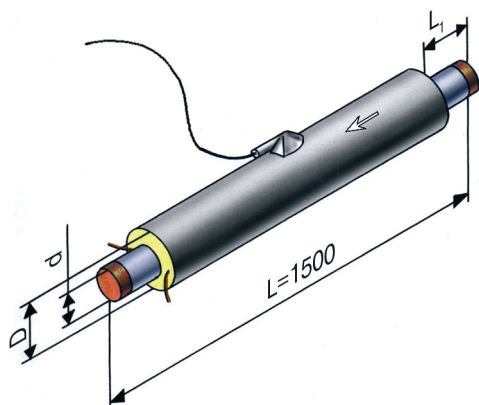
Кран шаровой с воздушником с удлиненными патрубками (вариант 2) рекомендуется применять совместно с неразъемной герметизирующей муфтой.

3. Высота штока H определяется проектным решением.

4. Краны шаровые $\varnothing 219$, $\varnothing 273$, $\varnothing 325$ мм, комплектуются переносным или стационарным редуктором. Кран $\varnothing 426$ мм поставляется со стационарным редуктором.

5. Изделие – кран шаровой с воздушником комплектуется сервисным краном для спуска воздуха со специальной пробкой, рассеивающей в стороны выходящую под давлением паро-воздушную смесь.

Элемент трубопровода с кабелем вывода в полиэтиленовой оболочке



Код изделия: ВК Ст dxs-n-ППУ-ПЭ (Т)

ВК – элемент с кабелем вывода теплоизолированный
Ст – труба стальная
d – диаметр стальной трубы
s – толщина стенки стальной трубы
n – тип изоляции ГОСТ 30732
ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая
(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки: ВК Ст 57х3,5-2-ППУ-ПЭ (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		L ₁ [мм]
		n=1	n=2	n=1	n=2	
ВК Ст 32xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	32	-	90	-	3,0	150
ВК Ст 38xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	38	-	110	-	3,0	150
ВК Ст 45xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	45	-	125	-	3,0	150
ВК Ст 57xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	57	125	140	3,0	3,0	150
ВК Ст 76xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	76	140	160	3,0	3,0	150
ВК Ст 89xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	89	160	180	3,0	3,0	150
ВК Ст 108xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	108	180	200	3,0	3,2	150
ВК Ст 133xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	133	225	250	3,5	3,9	150
ВК Ст 159xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	159	250	280	3,9	4,4	150
ВК Ст 219xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	219	315	355	4,9	5,6	150
ВК Ст 273xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	273	400	450	6,3	7,0	210
ВК Ст 325xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	325	450	500	7,0	7,8	210
ВК Ст 426xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	426	560	630	8,8	9,8	210

- Примечание:** 1. Элемент трубопровода с кабелем вывода комплектуется кабелем NYM 5x1,5 – длиной 10 метров.
2. Элемент трубопровода с кабелем вывода ориентируется по стрелке, нанесенной на полиэтиленовой оболочке, от источника тепла к потребителю.
3. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:
Вывод кабельный в полиэтиленовой оболочке Т(СтППУП) 57-ВК

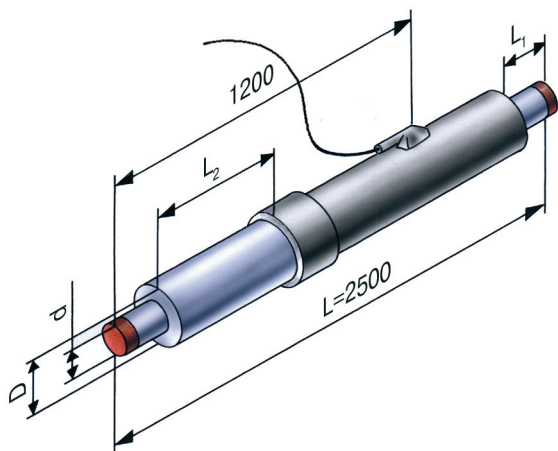
8.1

Концевой элемент трубопровода с кабелем вывода в полиэтиленовой оболочке

Код изделия: ЗИВК Ст dxs-n-ППУ-ПЭ (Т)

ЗИВК – концевой элемент с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода теплоизолированный
 Ст – труба стальная
 d – диаметр стальной трубы
 s – толщина стенки стальной трубы
 n – тип изоляции по ГОСТ 30732
 ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
 ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая
 (Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки: ЗИВК Ст 57х3,5-2-ППУ-ПЭ (Т)



Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		L ₁ [мм]	L ₂ [мм]
		n=1	n=2	n=1	n=2		
ЗИВК Ст 32xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	32	-	90	-	3,0	150	650
ЗИВК Ст 38xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	38	-	110	-	3,0	150	650
ЗИВК Ст45xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	45	-	125	-	3,0	150	650
ЗИВК Ст57xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	57	125	140	3,0	3,0	150	650
ЗИВК Ст76xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	76	140	160	3,0	3,0	150	650
ЗИВК Ст89xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	89	160	180	3,0	3,0	150	650
ЗИВК Ст108xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	108	180	200	3,0	3,2	150	650
ЗИВК Ст133xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	133	225	250	3,5	3,9	150	650
ЗИВК Ст159xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	159	250	280	3,9	4,4	150	650
ЗИВК Ст219xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	219	315	355	4,9	5,6	150	650
ЗИВК Ст273xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	273	400	450	6,3	7,0	210	650
ЗИВК Ст325xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	325	450	500	7,0	7,8	210	650
ЗИВК Ст426xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	426	560	630	8,8	9,8	210	650

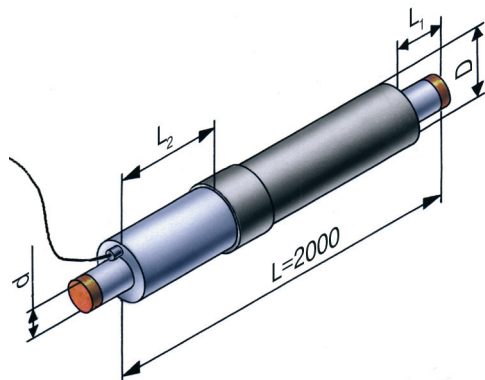
Примечание: 1. Концевой элемент трубопровода с кабелем вывода комплектуется кабелем NYM 5x1,5 – длиной 10 метров.

2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Заглушка изоляции с кабельным выводом Т(СтППУП) 57-ЗИВК

3. Размер металлической обечайки концевого элемента с кабелем вывода L₂ может быть уменьшен до 350 мм.

Концевой элемент трубопровода с торцевым кабелем вывода в полиэтиленовой оболочке



Код изделия: ЗИВКт Ст dxs-n-ППУ-ПЭ (Т)

ЗИВКт – концевой элемент с металлической заглушкой изоляции и торцевым кабелем вывода теплоизолированный

Ст – труба стальная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

ЗИВКт Ст 57х3,5-2-ППУ-ПЭ (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		L ₁ [мм]	L ₂ [мм]
		n=1	n=2	n=1	n=2		
ЗИВКт Ст 32xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	32	-	90	-	3,0	150	650
ЗИВКт Ст 38xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	38	-	110	-	3,0	150	650
ЗИВКт Ст45xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	45	-	125	-	3,0	150	650
ЗИВКт Ст57xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	57	125	140	3,0	3,0	150	650
ЗИВКт Ст76xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	76	140	160	3,0	3,0	150	650
ЗИВКт Ст89xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	89	160	180	3,0	3,0	150	650
ЗИВКт Ст108xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	108	180	200	3,0	3,2	150	650
ЗИВКт Ст133xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	133	225	250	3,5	3,9	150	650
ЗИВКт Ст159xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	159	250	280	3,9	4,4	150	650
ЗИВКт Ст219xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	219	315	355	4,9	5,6	150	650
ЗИВКт Ст273xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	273	400	450	6,3	7,0	210	650
ЗИВКт Ст325xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	325	450	500	7,0	7,8	210	650
ЗИВКт Ст426xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	426	560	630	8,8	9,8	210	650

Примечание: 1. Элемент трубопровода с кабелем вывода комплектуется кабелем NYM 5x1,5 – длиной 10 метров.

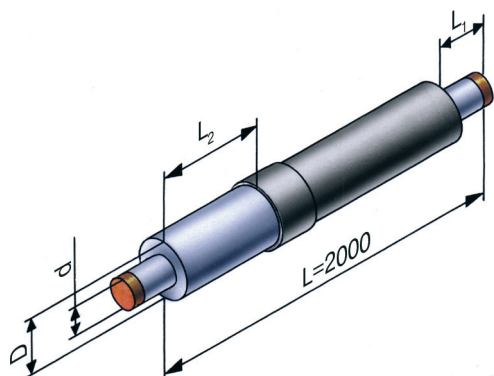
2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Заглушка изоляции с кабельным выводом Т(СтППУП) 57-ЗИВК

3. Размер металлической обечайки концевой элемента с кабелем вывода L₂ может быть уменьшен до 350 мм.

8.1

Концевой элемент трубопровода в полиэтиленовой оболочке



Код изделия: ЗИМ Ст dxs-n-ППУ-ПЭ (Т)

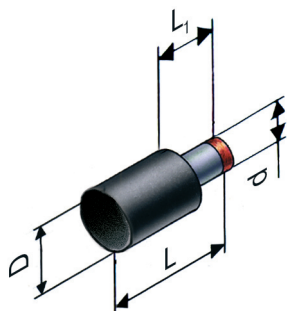
ЗИМ – концевой элемент с металлической заглушкой изоляции теплоизолированный
 Ст – труба стальная
 d – диаметр стальной трубы
 s – толщина стенки стальной трубы
 n – тип изоляции по ГОСТ 30732
 ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
 ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая
 (Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки: ЗИМ Ст 57x3,5-2-ППУ-ПЭ (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		L ₁ [мм]	L ₂ [мм]
		n=1	n=2	n=1	n=2		
ЗИМ Ст 32xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	32	-	90	3,0	3,0	150	650
ЗИМ Ст 38xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	38	-	110	3,0	3,0	150	650
ЗИМ Ст45xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	45	-	125	3,0	3,0	150	650
ЗИМ Ст57xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	57	125	140	3,0	3,0	150	650
ЗИМ Ст76xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	76	140	160	3,0	3,0	150	650
ЗИМ Ст89xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	89	160	180	3,0	3,0	150	650
ЗИМ Ст108xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	108	180	200	3,0	3,2	150	650
ЗИМ Ст133xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	133	225	250	3,5	3,9	150	650
ЗИМ Ст159xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	159	250	280	3,9	4,4	150	650
ЗИМ Ст219xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	219	315	355	4,9	5,6	150	650
ЗИМ Ст273xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	273	400	450	6,3	7,0	210	650
ЗИМ Ст325xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	325	450	500	7,0	7,8	210	650
ЗИМ Ст426xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	426	560	630	8,8	9,8	210	650

Примечание: 1. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:
 Заглушка изоляции металлическая Т(СтППУП) 57-ЗИМ
 2. Размер металлической обечайки концевого элемента с кабелем вывода L₂ может быть уменьшен до 350 мм.

Заглушка трубопровода в полиэтиленовой оболочке



Код изделия: ЗТб Ст dxs-n-ППУ-ПЭ (Т)

ЗТб – заглушка трубопровода теплоизолированная

Ст – труба стальная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

ЗТб Ст 57х3,5-2-ППУ-ПЭ (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		L [мм]	L ₁ [мм]
		n=1	n=2		
ЗТб Ст 32xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	32	-	90	600	150
ЗТб Ст 38xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	38	-	110	600	150
ЗТб Ст 45xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	45	-	125	600	150
ЗТб Ст 57xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	57	125	140	600	150
ЗТб Ст 76xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	76	140	160	600	150
ЗТб Ст 89xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	89	160	180	600	150
ЗТб Ст 108xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	108	180	200	600	150
ЗТб Ст 133xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	133	225	250	600	150
ЗТб Ст 159xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	159	250	280	600	150
ЗТб Ст 219xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	219	315	355	600	150
ЗТб Ст 273xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	273	400	450	600	210
ЗТб Ст 325xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	325	450	500	600	210
ЗТб Ст 426xs-n-ППУ-ПЭ (Т)	426	560	630	600	210

Примечание: 1. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Заглушка трубопровода в полиэтиленовой оболочке

Т(СтППУ) 57-ЗТб

8.2. Трубопроводы системы теплоснабжения

**(прокладка надземная,
в каналах, в подвалах
зданий)**

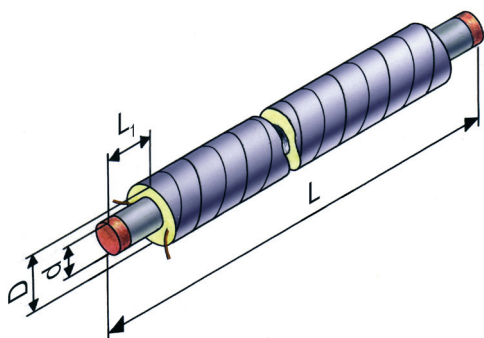


8.2

Труба теплоизолированная в оцинкованной оболочке

Код изделия: Тб Ст dxs-ППУ-ОЦ (Т)

Тб – труба теплоизолированная
Ст – труба стальная
d – диаметр стальной трубы
s – толщина стенки стальной трубы
ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная
(Т) – трубопровод теплоснабжения



Пример кодировки: Тб Ст57х3,5-ППУ-ОЦ (Т)

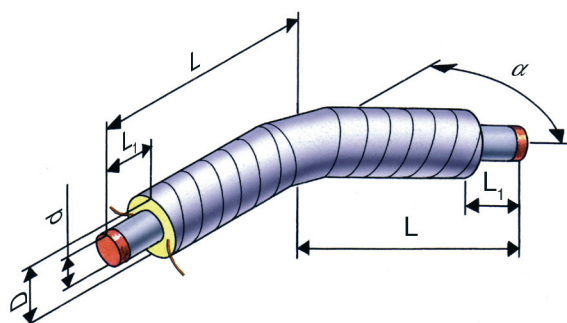
Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	Толщина слоя теплоизоляции, [мм]	L ₁ [мм]
Тб Ст 32xs-ППУ-ОЦ (Т)	32	100	0,55	33,0	150
Тб Ст 38xs-ППУ- ОЦ (Т)	38	125	0,55	42,0	150
Тб Ст45xs-ППУ- ОЦ (Т)	45	125	0,55	39,0	150
Тб Ст57xs-ППУ- ОЦ (Т)	57	140	0,55	40,5	150
Тб Ст76xs-ППУ- ОЦ (Т)	76	160	0,8	41,0	150
Тб Ст89xs-ППУ- ОЦ (Т)	89	180	0,8	44,5	150
Тб Ст108xs-ППУ- ОЦ (Т)	108	200	0,8	45,0	150
Тб Ст133xs-ППУ- ОЦ (Т)	133	225	0,8	45,0	150
Тб Ст159xs-ППУ- ОЦ (Т)	159	250	0,8	44,5	150
Тб Ст219xs-ППУ- ОЦ (Т)	219	315	0,8	47,0	150
Тб Ст273xs-ППУ- ОЦ (Т)	273	400	0,8	62,5	210
Тб Ст325xs-ППУ- ОЦ (Т)	325	450	0,8	61,5	210
Тб Ст426xs-ППУ- ОЦ (Т)	426	560	0,8	66,0	210

Примечание: 1. Трубы изготавливаются длиной L от 6 до 12 метров.
2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

**Труба теплоизолированная в оцинкованной оболочке
Т(СтППУЦ) 57-Тб**

3. Толщина стенки стальной трубы и толщина изоляции определяются проектной организацией, и зависят от конкретных условий эксплуатации.

Отвод в оцинкованной оболочке



Код изделия: От Ст dxs-α-ППУ-ОЦ-L (Т)

От – отвод теплоизолированный
Ст – труба стальная
d – диаметр стальной трубы
s – толщина стенки стальной трубы
α – угол отвода
ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная
L – длина плеча отвода
(Т) – трубопровод теплоснабжения

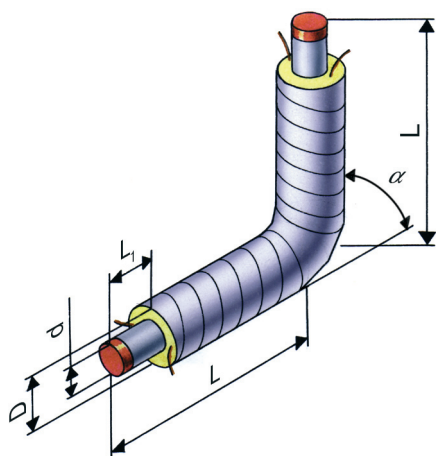
Пример кодировки: От Ст 57x3,5-90-ППУ-ОЦ-1000 (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	Толщина слоя теплоизоляции, [мм]	L ₁ [мм]
От Ст 32xs-α-ППУ- ОЦ-L (Т)	32	100	0,55	33,0	150
От Ст 38xs-α-ППУ- ОЦ-L (Т)	38	125	0,55	42,0	150
От Ст 45xs-α-ППУ- ОЦ-L (Т)	45	125	0,55	39,0	150
От Ст 57xs-α-ППУ- ОЦ-L (Т)	57	140	0,55	40,5	150
От Ст 76xs-α-ППУ- ОЦ-L (Т)	76	160	0,8	41,0	150
От Ст 89xs-α-ППУ- ОЦ-L (Т)	89	180	0,8	44,5	150
От Ст 108xs-α-ППУ- ОЦ-L (Т)	108	200	0,8	45,0	150
От Ст 133xs-α-ППУ- ОЦ-L (Т)	133	225	0,8	45,0	150
От Ст 159xs-α-ППУ- ОЦ-L (Т)	159	250	0,8	44,5	150
От Ст 219xs-α-ППУ- ОЦ-L (Т)	219	315	0,8	47,0	150
От Ст 273xs-α-ППУ- ОЦ-L (Т)	273	400	0,8	62,5	210
От Ст 325xs-α-ППУ- ОЦ-L (Т)	325	450	0,8	61,5	210
От Ст 426xs-α-ППУ- ОЦ-L (Т)	426	560	0,8	66,0	210

- Примечания**
- Отводы с длинами плеч отличными от 1000 мм поставляются на заказ после консультации со специалистами НПО «Стройполимер».
 - Отводы изготавливаются с углами в диапазоне от 0° до 90° с шагом 1°.
 - При проектировании участков теплотрассы с использованием укороченных отводов, необходимо учитывать технологию заделки стыковых соединений.
 - Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:
Отвод в оцинкованной оболочке Т (СтППУЦ) d-L-От-α
 - *) Отводы Ø 426 мм имеют минимальную длину плеча L=1200 мм

8.2

Отвод вертикальный в оцинкованной оболочке



Код изделия:

ОтВ Ст dхs-α-ППУ-ОЦ-L (Т)

ОтВ – отвод вертикальный теплоизолированный

Ст – труба стальная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

α – угол отвода

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная

L – длина плеча отвода

В – отвод вертикальный

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

ОтВ Ст57х3,5-90-ППУ-ОЦ-1000 (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	Толщина слоя теплоизоляции, [мм]	L ₁ [мм]
ОтВ Ст 32хs-α-ППУ-ОЦ-L (Т)	32	100	0,55	33,0	150
ОтВ Ст 38хs-α-ППУ-ОЦ-L (Т)	38	125	0,55	42,0	150
ОтВ Ст 45хs-α-ППУ-ОЦ-L (Т)	45	125	0,55	39,0	150
ОтВ Ст 57хs-α-ППУ-ОЦ-L (Т)	57	140	0,55	40,5	150
ОтВ Ст 76хs-α-ППУ-ОЦ-L (Т)	76	160	0,8	41,0	150
ОтВ Ст 89хs-α-ППУ-ОЦ-L (Т)	89	180	0,8	44,5	150
ОтВ Ст 108хs-α-ППУ-ОЦ-L (Т)	108	200	0,8	45,0	150
ОтВ Ст 133хs-α-ППУ-ОЦ-L (Т)	133	225	0,8	45,0	150
ОтВ Ст 159хs-α-ППУ-ОЦ-L (Т)	159	250	0,8	44,5	150
ОтВ Ст 219хs-α-ППУ-ОЦ-L (Т)	219	315	0,8	47,0	150
ОтВ Ст 273хs-α-ППУ-ОЦ-L (Т)	273	400	0,8	62,5	210
ОтВ Ст 325хs-α-ППУ-ОЦ-L (Т)	325	450	0,8	61,5	210
ОтВ Ст 426хs-α-ППУ-ОЦ-L (Т)	426	560	0,8	66,0	210

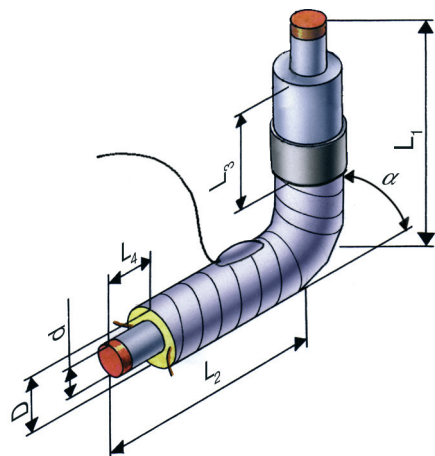
- Примечания
1. Отводы с длинами плеч отличными от 1000 мм поставляются на заказ после консультации со специалистами НПО «Стройполимер».
 2. Отводы изготавливаются с углами в диапазоне от 0° до 90° с шагом 1°.
 3. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Отвод вертикальный в оцинкованной оболочке

Т (СтППУЦ) d-L-ОтВ-α

- 4.*) Отводы Ø426 мм имеют минимальную длину плеча L=1200 мм

Отвод (вертикальный) с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода в оцинкованной оболочке



Код изделия:

От(В)ЗИВК Ст dxs-α-ППУ-ОЦ-L₁-L₂-L₃ (Т)

От(В)ЗИВК – отвод (вертикальный) с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода теплоизолированный

Ст – труба стальная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

α – угол отвода

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная

L₁, L₂ – длины плеч отвода

L₃ – длина металлической заглушки

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

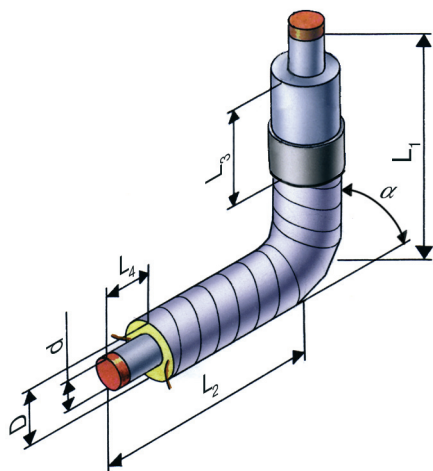
От(В)ЗИВК Ст57х3,5-90-ППУ-ОЦ-1500-1200-350 (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	Толщина слоя теплоизоляции, [мм]	L ₄ [мм]
От(В)ЗИВК Ст 32xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	32	100	0,55	33,0	150
От(В)ЗИВК Ст 38xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	38	125	0,55	42,0	150
От(В)ЗИВК Ст45xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	45	125	0,55	39,0	150
От(В)ЗИВК Ст57xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	57	140	0,55	40,5	150
От(В)ЗИВК Ст76xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	76	160	0,8	41,0	150
От(В)ЗИВК Ст89xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	89	180	0,8	44,5	150
От(В)ЗИВК Ст108xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	108	200	0,8	45,0	150
От(В)ЗИВК Ст133xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	133	225	0,8	45,0	150
От(В)ЗИВК Ст159xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	159	250	0,8	44,5	150
От(В)ЗИВК Ст219xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	219	315	0,8	47,0	150
От(В)ЗИВК Ст273xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	273	400	0,8	62,5	210
От(В)ЗИВК Ст325xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	325	450	0,8	61,5	210
От(В)ЗИВК Ст426xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	426	560	0,8	66,0	210

- Примечания**
1. Размеры L₁, L₂, L₃ определяются проектным решением и согласовываются со специалистами НПО «Стройполимер».
 2. Отводы изготавливаются с углами в диапазоне от 0° до 90° с шагом 1°.
 3. Отвод с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода комплектуется кабелем NYM-3х1,5 – длиной 10 метров.
 4. Отводы Ø426 мм имеют минимальную длину плеча L=1200 мм
 5. Если в коде изделия отсутствует индекс (В) – отвод изготавливается горизонтальный.

8.2

Отвод (вертикальный) с металлической заглушкой изоляции в оцинкованной оболочке



Код изделия:

От(В)ЗИМ Ст dxs-α-ППУ-ОЦ-L₁-L₂-L₃ (Т)

От(В)ЗИМ – отвод (вертикальный)

с металлической заглушкой изоляции

Ст – труба стальная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

α – угол отвода

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная

оцинкованная

L₁, L₂ – длины плеч отвода

L₃ – длина металлической заглушки

(Т) – трубопровод теплоснабжения

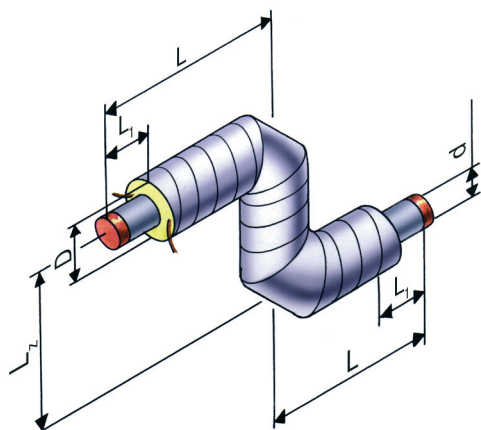
Пример кодировки:

От(В)ЗИМ Ст57х3,5-90-ППУ-ОЦ-1500-1200-350 (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	Толщина слоя теплоизоляции, [мм]	L ₄ [мм]
От(В)ЗИМ Ст 32xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	32	100	0,55	33,0	150
От(В)ЗИМ Ст 38xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	38	125	0,55	42,0	150
От(В)ЗИМ Ст45xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	45	125	0,55	39,0	150
От(В)ЗИМ Ст57xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	57	140	0,55	40,5	150
От(В)ЗИМ Ст76xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	76	160	0,8	41,0	150
От(В)ЗИМ Ст89xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	89	180	0,8	44,5	150
От(В)ЗИМ Ст108xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	108	200	0,8	45,0	150
От(В)ЗИМ Ст133xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	133	225	0,8	45,0	150
От(В)ЗИМ Ст159xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	159	250	0,8	44,5	150
От(В)ЗИМ Ст219xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	219	315	0,8	47,0	150
От(В)ЗИМ Ст273xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	273	400	0,8	62,5	210
От(В)ЗИМ Ст325xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	325	450	0,8	61,5	210
От(В)ЗИМ Ст426xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (Т)	426	560	0,8	66,0	210

- Примечания**
1. Размеры L₁, L₂, L₃ определяются проектным решением и согласовываются со специалистами НПО «Стройполимер».
 2. Отводы изготавливаются с углами в диапазоне от 0° до 90° с шагом 1°.
 3. Отводы Ø426 мм имеют минимальную длину плеча L=1200 мм
 4. Если в коде изделия отсутствует индекс (В) – отвод изготавливается горизонтальный.

Z – образный элемент в оцинкованной оболочке



Код изделия: Z-образный элемент

Z Ст dxs-п-ППУ-ОЦ-L_z (Т)

Z – z-образный элемент теплоизолированный

Ст – труба стальная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

ППУ–теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная

стальная оцинкованная

L_z – плечо Z- элемента

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

Z Ст57х3,5-2-ППУ-ОЦ-2000 (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	L [мм]	L _z min [мм]	L ₁ [мм]
Z Ст 32xs-ППУ-ОЦ-L _z (Т)	32	100	0,55	1000	500	150
Z Ст 38xs-ППУ-ОЦ-L _z (Т)	38	125	0,55	1000	500	150
Z Ст 45xs-ППУ-ОЦ-L _z (Т)	45	125	0,55	1000	500	150
Z Ст 57xs-ППУ-ОЦ-L _z (Т)	57	140	0,55	1000	500	150
Z Ст 76xs-ППУ-ОЦ-L _z (Т)	76	160	0,8	1000	500	150
Z Ст 89xs-ППУ-ОЦ-L _z (Т)	89	180	0,8	1000	500	150
Z Ст 108xs-ППУ-ОЦ-L _z (Т)	108	200	0,8	1000	500	150
Z Ст 133xs-ППУ-ОЦ-L _z (Т)	133	225	0,8	1000	600	150
Z Ст 159xs-ППУ-ОЦ-L _z (Т)	159	250	0,8	1000	700	150
Z Ст 219xs-ППУ-ОЦ-L _z (Т)	219	315	0,8	1200	800	150
Z Ст 273xs-ППУ-ОЦ-L _z (Т)	273	400	0,8	1200	1000	210
Z Ст 325xs-ППУ-ОЦ-L _z (Т)	325	450	0,8	1200	1100	210
Z Ст 426xs-ППУ-ОЦ-L _z (Т)	426	560	0,8	1200	1500	210

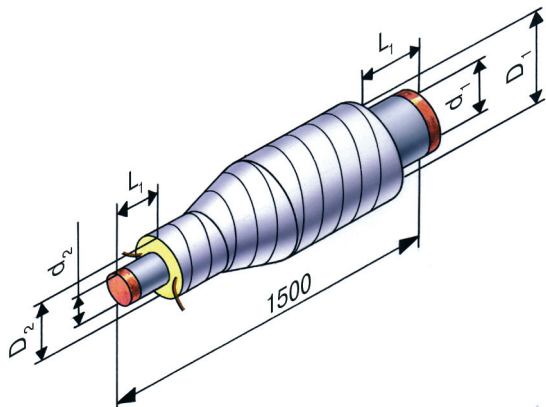
Примечание: 1. Z-элементы с другими размерами поставляются на заказ.

2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Z-элемент в оцинкованной оболочке Т (СтППУЦ) d-L_z-L-Z

8.2

Переход в оцинкованной оболочке



Код изделия:

Пер Ст $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - \text{ППУ} - \text{ОЦ} (Т)$

Пер – переход теплоизолированный

Ст – труба стальная

d_1, d_2 – диаметр стальной трубы

s_1, s_2 – толщина стенки стальной трубы

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная

оцинкованная

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

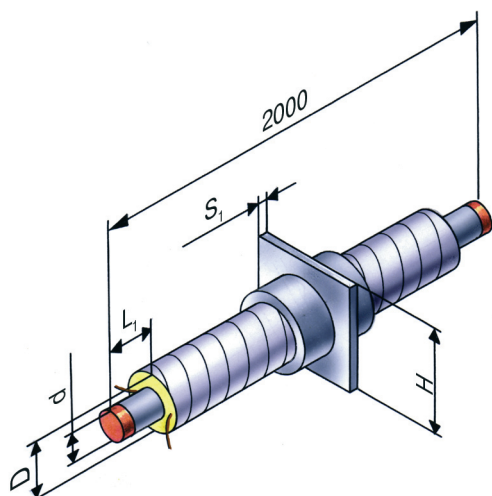
Пер Ст 76x3,5-57x3,5-ППУ-ОЦ (Т)

Типоразмеры изделия	d_2 [мм]	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325
	D_2 [мм]	100	125	125	140	160	180	200	225	250	315	400	450
Код изделия													
Пер Ст 38x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		•											
Пер Ст 45x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		•	•										
Пер Ст 57x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		•	•	•									
Пер Ст 76x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		•	•	•	•								
Пер Ст 89x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)			•	•	•	•							
Пер Ст 108x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)				•	•	•	•						
Пер Ст 133x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)					•	•	•	•					
Пер Ст 159x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)						•	•	•	•				
Пер Ст 219x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)							•	•	•	•			
Пер Ст 273x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)								•	•	•	•		
Пер Ст 325x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)									•	•	•	•	
Пер Ст 426x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)										•	•	•	•

- Примечание:** 1. Размер $L_1 = 150$ мм для диаметров стальной трубы $d=32-219$ мм, $L_1 = 210$ мм для остальных диаметров.
 2. Изделия с другими размерами d_1, d_2, D_1, D_2 , — изготавливаются на заказ.
 3. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Переход в оцинкованной оболочке Т (СтППУЦ) $d_1 \times d_2$ - Пер

Неподвижная опора в оцинкованной оболочке



Код изделия ОпН Ст dхs-НхS₁-ППУ-ОЦ (Т)

ОпН – опора неподвижная
теплоизолированная
Ст – труба стальная
d – диаметр стальной трубы
s – толщина стенки стальной трубы
Н – размер опорного фланца
S₁ – толщина опорного фланца
ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная
оцинкованная
(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки: ОпН Ст 57х3,5-235х15-ППУ-ОЦ (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	Н [мм]	S ₁ [мм]	L ₁ [мм]	Максимальное осевое усилие, P _{max} [Т]
ОпН Ст 32хs-190х15-ППУ-ОЦ (Т)	32	100	0,55	190	15	150	2,6
ОпН Ст 38хs-215х15-ППУ-ОЦ (Т)	38	125	0,55	215	15	150	3,0
ОпН Ст 45хs-215х15-ППУ-ОЦ (Т)	45	125	0,55	215	15	150	3,8
ОпН Ст 57хs-235х15-ППУ-ОЦ (Т)	57	140	0,55	235	15	150	7,5
ОпН Ст 76хs-275х20-ППУ-ОЦ (Т)	76	160	0,8	275	20	150	7,5
ОпН Ст 89хs-295х20-ППУ-ОЦ (Т)	89	180	0,8	295	20	150	12,5
ОпН Ст 108хs-315х20-ППУ-ОЦ (Т)	108	200	0,8	315	20	150	20,5
ОпН Ст 133хs-350х20-ППУ-ОЦ (Т)	133	225	0,8	350	20	150	26,5
ОпН Ст 159хs-400х30-ППУ-ОЦ (Т)	159	250	0,8	400	30	150	36,0
ОпН Ст 219хs-460х30-ППУ-ОЦ (Т)	219	315	0,8	460	30	150	50,0
ОпН Ст 273хs-550х30-ППУ-ОЦ (Т)	273	400	0,8	550	30	210	75,0
ОпН Ст 325хs-650х40-ППУ-ОЦ (Т)	325	450	0,8	650	40	210	90,0
ОпН Ст 426хs-750х40-ППУ-ОЦ (Т)	426	560	0,8	750	40	210	120,0

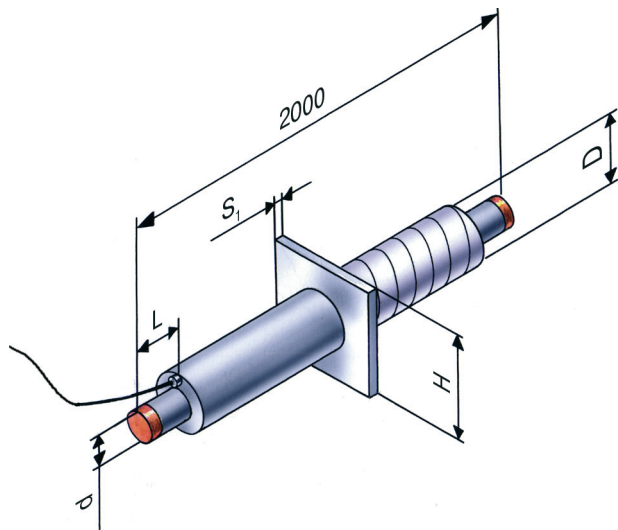
Примечание: 1. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

**Опора неподвижная в оцинкованной оболочке
Т(СтППУЦ) 57-ОпН**

2. Под заказ возможно изготовление электрически развязанных неподвижных опор.

8.2

Неподвижная опора с торцевым кабелем вывода в оцинкованной оболочке



Код изделия

ОпНЗИВКт Ст dxs-HxS₁-ППУ-ОЦ (Т)

ОпНЗИВКт – опора неподвижная с металлической заглушкой изоляции и торцевым кабелем вывода теплоизолированная

Ст – труба стальная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

H – размер опорного фланца

S₁ – толщина опорного фланца

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная

оцинкованная

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

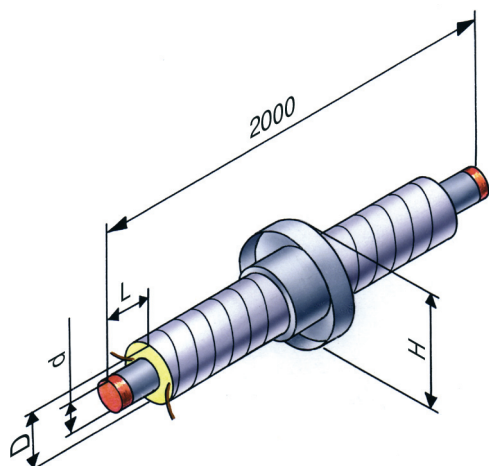
ОпНЗИВКт Ст 57x3,5-235x15-ППУ-ОЦ (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	H [мм]	S ₁ [мм]	L [мм]	Максимальное осевое усилие, P _{max} [Т]
ОпНЗИВКт Ст 32xs-190x15-ППУ-ОЦ (Т)	32	100	0,55	190	15	150	2,6
ОпНЗИВКт Ст 38xs-215x15-ППУ-ОЦ (Т)	38	125	0,55	215	15	150	3,0
ОпНЗИВКт Ст 45xs-215x15-ППУ-ОЦ (Т)	45	125	0,55	215	15	150	3,8
ОпНЗИВКт Ст 57xs-235x15-ППУ-ОЦ (Т)	57	140	0,55	235	15	150	7,5
ОпНЗИВКт Ст 76xs-275x20-ППУ-ОЦ (Т)	76	160	0,8	275	20	150	7,5
ОпНЗИВКт Ст 89xs-295x20-ППУ-ОЦ (Т)	89	180	0,8	295	20	150	12,5
ОпНЗИВКт Ст 108xs-315x20-ППУ-ОЦ (Т)	108	200	0,8	315	20	150	20,5
ОпНЗИВКт Ст 133xs-350x20-ППУ-ОЦ (Т)	133	225	0,8	350	20	150	26,5
ОпНЗИВКт Ст 159xs-400x30-ППУ-ОЦ (Т)	159	250	0,8	400	30	150	36,0
ОпНЗИВКт Ст 219xs-460x30-ППУ-ОЦ (Т)	219	315	0,8	460	30	150	50,0
ОпНЗИВКт Ст 273xs-550x30-ППУ-ОЦ (Т)	273	400	0,8	550	30	210	75,0
ОпНЗИВКт Ст 325xs-650x40-ППУ-ОЦ (Т)	325	450	0,8	650	40	210	90,0
ОпНЗИВКт Ст 426xs-750x40-ППУ-ОЦ (Т)	426	560	0,8	750	40	210	120,0

Примечание: 1. Элемент неподвижной опоры с торцевым кабелем вывода комплектуется кабелем NYM 5x1,5 – длиной 10 метров.

2. Под заказ возможно изготовление электрически развязанных неподвижных опор.

Направляющая опора в оцинкованной оболочке



Код изделия ОпНа Ст dxs-H-ППУ-ОЦ (Т)

ОпНа – опора направляющая
теплоизолированная
Ст – труба стальная
d – диаметр стальной трубы
s – толщина стенки стальной трубы
H – диаметр направляющего фланца
ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная
оцинкованная
(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки: ОпНа Ст 57x3,5-198-ППУ-ОЦ (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	H [мм]	L [мм]
ОпНа Ст 32xs-130-ППУ-ОЦ (Т)	32	100	0,55	130	150
ОпНа Ст 38xs-160-ППУ-ОЦ (Т)	38	125	0,55	160	150
ОпНа Ст 45xs-160-ППУ-ОЦ (Т)	45	125	0,55	160	150
ОпНа Ст 57xs-198-ППУ-ОЦ (Т)	57	140	0,55	198	150
ОпНа Ст 76xs-220-ППУ-ОЦ (Т)	76	160	0,8	220	150
ОпНа Ст 89xs-220-ППУ-ОЦ (Т)	89	180	0,8	220	150
ОпНа Ст 108xs-248-ППУ-ОЦ (Т)	108	200	0,8	248	150
ОпНа Ст 133xs-248-ППУ-ОЦ (Т)	133	225	0,8	248	150
ОпНа Ст 159xs-300-ППУ-ОЦ (Т)	159	250	0,8	300	150
ОпНа Ст 219xs-348-ППУ-ОЦ (Т)	219	315	0,8	348	150
ОпНа Ст 273xs-490-ППУ-ОЦ (Т)	273	400	0,8	490	210
ОпНа Ст 325xs-590-ППУ-ОЦ (Т)	325	450	0,8	590	210
ОпНа Ст 426xs-675-ППУ-ОЦ (Т)	426	560	0,8	675	210

Примечание: 1. Совместно с элементом направляющей опорой используется неподвижный элемент направляющей опоры, приведенный в разделе 8.5 настоящего руководства.

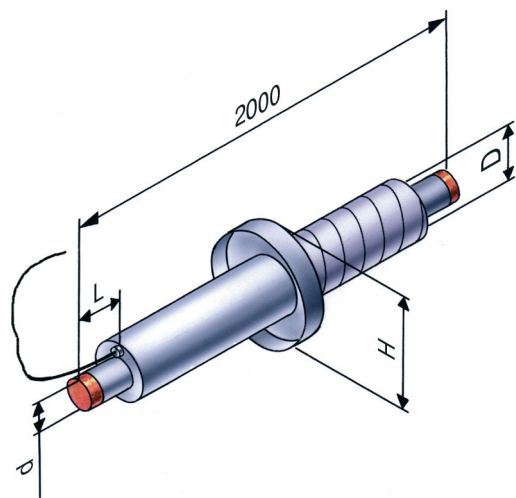
2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

**Опора направляющая в оцинкованной оболочке
Т(СтППУЦ) 57-ОпНа**

3. Под заказ возможно изготовление электрически развязанных направляющих опор.

8.2

Направляющая опора с торцевым кабелем вывода в оцинкованной оболочке



Код изделия: ОпНаЗИВКт Ст dxs-H-ППУ-ОЦ (Т)

ОпНаЗИВКт – опора направляющая с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода теплоизолированная

Ст – труба стальная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

H – диаметр направляющего фланца

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

ОпНаЗИВКт Ст 57х3,5-198-ППУ-ОЦ (Т)

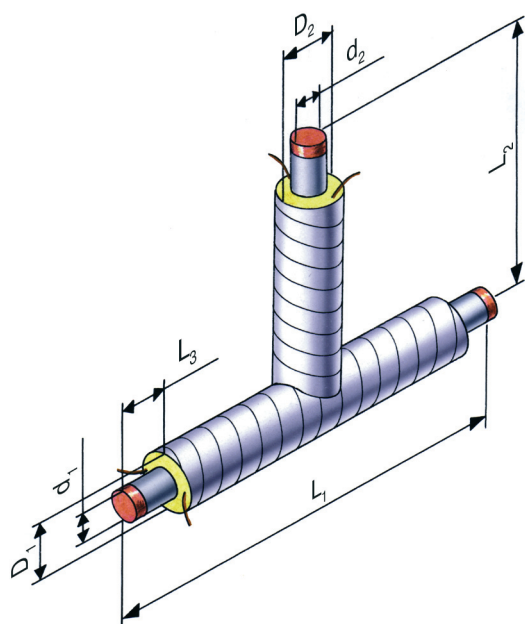
Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	H [мм]	L [мм]
ОпНаЗИВКт Ст 32xs-130-ППУ-ОЦ (Т)	32	100	0,55	130	150
ОпНаЗИВКт Ст 38xs-160-ППУ-ОЦ (Т)	38	125	0,55	160	150
ОпНаЗИВКт Ст 45xs-160-ППУ-ОЦ (Т)	45	125	0,55	160	150
ОпНаЗИВКт Ст 57xs-198-ППУ-ОЦ (Т)	57	140	0,55	198	150
ОпНаЗИВКт Ст 76xs-220-ППУ-ОЦ (Т)	76	160	0,8	220	150
ОпНаЗИВКт Ст 89xs-220-ППУ-ОЦ (Т)	89	180	0,8	220	150
ОпНаЗИВКт Ст 108xs-248-ППУ-ОЦ (Т)	108	200	0,8	248	150
ОпНаЗИВКт Ст 133xs-248-ППУ-ОЦ (Т)	133	225	0,8	248	150
ОпНаЗИВКт Ст 159xs-300-ППУ-ОЦ (Т)	159	250	0,8	300	150
ОпНаЗИВКт Ст 219xs-348-ППУ-ОЦ (Т)	219	315	0,8	348	150
ОпНаЗИВКт Ст 273xs-490-ППУ-ОЦ (Т)	273	400	0,8	490	210
ОпНаЗИВКт Ст 325xs-590-ППУ-ОЦ (Т)	325	450	0,8	590	210
ОпНаЗИВКт Ст 426xs-675-ППУ-ОЦ (Т)	426	560	0,8	675	210

Примечание: 1. Совместно с элементом направляющей опорой используется неподвижный элемент направляющей опоры, приведенный в разделе 8.5 настоящего руководства.

2. Элемент направляющей опоры с торцевым кабелем вывода комплектуется кабелем NYM 5x1,5 – длиной 10 метров.

3. Под заказ возможно изготовление электрически развязанных направляющих опор.

Тройник в оцинкованной оболочке



Код изделия:

Тр Ст $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - \text{ППУ-ОЦ (Т)}$

Тр – тройник теплоизолированный

Ст – труба стальная

d_1 – диаметр магистральной трубы

d_2 – диаметр ответвления

s_1 – толщина стенки магистральной трубы

s_2 – толщина стенки ответвления

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

Тр Ст 76x3,5-57x3,5-ППУ-ОЦ (Т)

Типоразмеры изделия	d_2 [мм]	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	426
	D_2 [мм]	100	125	125	140	160	180	200	225	250	315	400	450	560
Код изделия	L_1 [мм]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1500	1500	1500	1500	2000	2000	2000
Тр Ст 32x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		•												
Тр Ст 38x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		•	•											
Тр Ст 45x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		•	•	•										
Тр Ст 57x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		•	•	•	•									
Тр Ст 76x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		•	•	•	•	•								
Тр Ст 89x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		•	•	•	•	•	•							
Тр Ст 108x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		•	•	•	•	•	•	•						
Тр Ст 133x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		•	•	•	•	•	•	•	•					
Тр Ст 159x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		•	•	•	•	•	•	•	•	•				
Тр Ст 219x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
Тр Ст 273x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Тр Ст 325x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Тр Ст 426x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Примечание: 1. Размер $L_3 = 150$ мм для диаметров стальной трубы $d = 32 - 219$ мм,

$L_3 = 210$ мм для остальных диаметров.

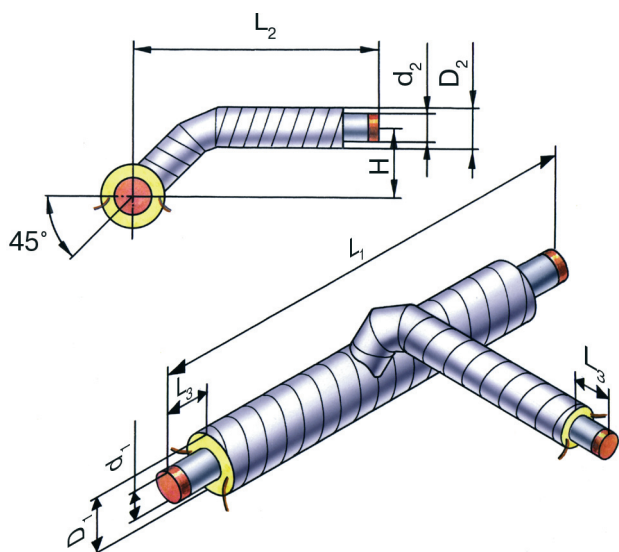
2. Размер L_2 рассчитывается по формуле $L_2 = L_1 / 2$

4. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Тройник в оцинкованной оболочке Т(СтППУЦ) 76x57-ТрС

8.2

Тройниковое ответвление в оцинкованной оболочке



Код изделия:

ТрО Ст $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - \text{ППУ-ОЦ}$ (Т)

ТрО – тройниковое ответвление

теплоизолированное

Ст – труба стальная

d_1 – диаметр магистральной трубы

d_2 – диаметр ответвления

s_1 – толщина стенки магистральной трубы

s_2 – толщина стенки ответвления

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная

оцинкованная

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

ТрО Ст 76х3,5-57х3,5-ППУ-ОЦ (Т)

Типоразмеры изделия	d_2	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	426
	D_2	100	125	125	140	160	180	200	225	250	315	400	450	560
	L_1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1500	1500	1500	1500	2000	2000	2000
Код изделия														
ТрО Ст 32х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ПЭ (Т)	L_2	800												
ТрО Ст 38х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ПЭ (Т)	L_2	800	800											
ТрО Ст 45х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ПЭ (Т)	L_2	800	800	800										
ТрО Ст 57х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ПЭ (Т)	L_2	900	900	900	900									
ТрО Ст 76х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ПЭ (Т)	L_2	900	900	900	900	1000								
ТрО Ст 89х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ПЭ (Т)	L_2	1000	1000	1000	1000	1000	1000							
ТрО Ст 108х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ПЭ (Т)	L_2	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000						
ТрО Ст 133х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ПЭ (Т)	L_2	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000					
ТрО Ст 159х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ПЭ (Т)	L_2	•	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1100				
ТрО Ст 219х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ПЭ (Т)	L_2	•	•	•	1000	1000	1000	1000	1000	1100	1100			
ТрО Ст 273х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ПЭ (Т)	L_2	•	•	•	•	•	1000	1000	1000	1100	1100	1200		
ТрО Ст 325х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ПЭ (Т)	L_2	•	•	•	•	•	•	•	1000	1100	1100	1200	1200	
ТрО Ст 426х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ПЭ (Т)	L_2	•	•	•	•	•	•	•	1100	1100	1100	1200	1500	1500

Примечание: 1. Размер $L_3=150$ мм для диаметров стальной трубы $d=32-219$ мм,

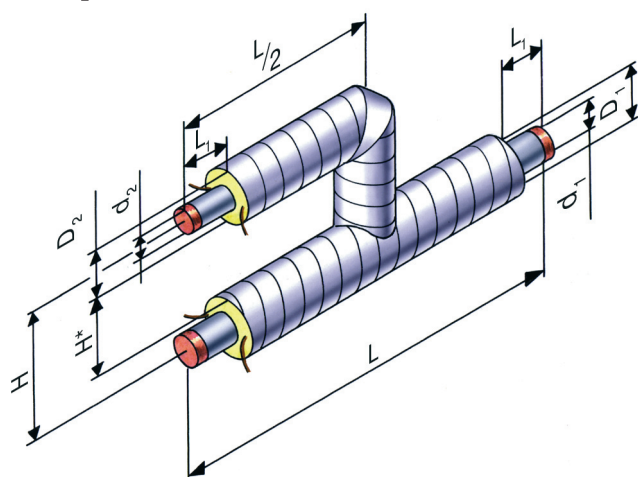
$L_3=210$ мм для остальных диаметров. Размер $H=D_1/2+D_2/2+50$

2. В таблице на пересечениях типоразмеров указан размер L_2 тройникового ответвления.

3. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

**Тройниковое ответвление в оцинкованной оболочке
Т (СтППУЦ) 76х57-ТрО**

Тройник параллельный в оцинкованной оболочке



Код изделия: ТрП Ст $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - \text{ППУ} - \text{ОЦ} (Т)$

ТрП – тройник параллельный теплоизолированный
Ст – труба стальная
 d_1 – диаметр магистральной трубы
 d_2 – диаметр ответвления
 s_1 – толщина стенки магистральной трубы
 s_2 – толщина стенки ответвления
ППУ – теплоизоляция пенополиуретан
ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная
(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки: ТрП Ст 76x3,5-57x3,5-ППУ-ОЦ (Т)

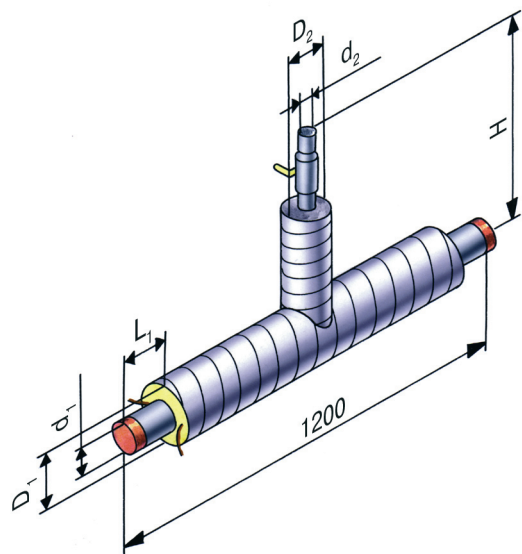
Типоразмеры изделия	d_2	32	38	45	57	76	89	108	133	159	219	273	325	426
	D_2	100	125	125	140	160	180	200	225	250	315	400	450	560
	L	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1500	1500	1500	1500	2000	2000	2000
Код изделия	H^*													
ТрП Ст 32x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)	100	•												
ТрП Ст 38x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)	100	•	•											
ТрП Ст 45x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)	100	•	•	•										
ТрП Ст 57x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)	100	•	•	•	•									
ТрП Ст 76x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)	100	•	•	•	•	•								
ТрП Ст 89x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)	100	•	•	•	•	•	•							
ТрП Ст 108x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)	100	•	•	•	•	•	•	•						
ТрП Ст 133x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)	150	•	•	•	•	•	•	•	•					
ТрП Ст 159x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)	150	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
ТрП Ст 219x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)	200	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
ТрП Ст 273x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)	200	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
ТрП Ст 325x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)	275	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
ТрП Ст 426x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)	350	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Примечание: 1. Размер $L_1=150$ мм для диаметров стальной трубы $d=32 - 219$ мм, $L_1=210$ мм для остальных диаметров. Размер $H=D_1/2+D_2/2+H^*$
2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

**Тройник параллельный в оцинкованной оболочке
Т(СтППУЦ) 76x57-ТрП**

8.2

Тройник с шаровым краном воздушника в оцинкованной оболочке



Код изделия:

ТрВзд Ст $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - \text{ППУ} - \text{ОЦ} (Т)$

ТрВзд – тройник с шаровым краном воздушника теплоизолированный

Ст – труба стальная

d_1 – диаметр магистральной трубы

d_2 – диаметр воздушника

s_1 – толщина стенки магистральной трубы

s_2 – толщина стенки ответвления

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная

оцинкованная

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

ТрВзд Ст 76х3,5-25х3-ППУ-ОЦ (Т)

Типоразмеры изделия	d_2 [мм]	32	38	45	57
	D_2 [мм]	100	125	125	140
Код изделия					
ТрВзд Ст 32х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		445			
ТрВзд Ст 38х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		455			
ТрВзд Ст 45х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		460			
ТрВзд Ст 57х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		470			
ТрВзд Ст 76х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		480			
ТрВзд Ст 89х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		490	490		
ТрВзд Ст 108х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		500	500		
ТрВзд Ст 133х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		525	525	525	
ТрВзд Ст 159х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		540	540	540	
ТрВзд Ст 219х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		580	580	580	580
ТрВзд Ст 273х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (Т)			625	625	625
ТрВзд Ст 325х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (Т)				650	650
ТрВзд Ст 426х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (Т)					715

Примечание: 1. Размер $L_1=150$ мм — для диаметров стальной трубы $d=32-219$ мм,

$L_1=210$ мм — для остальных диаметров.

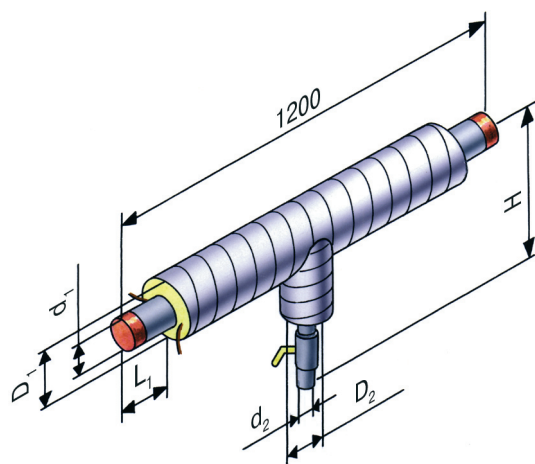
2. Изделие — тройник с шаровым краном воздушника комплектуется сервисным краном для спуска воздуха со специальной пробкой, рассеивающей в стороны выходящую под давлением паро-воздушную смесь.

3. На пресечениях типоразмеров проставлена минимальная высота H воздушника. Воздушники с другими высотами H выполняются под заказ.

4. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Тройник с воздушником Т (СтППУЦ) 76х57-ТрВзд

Тройник с шаровым краном для спуска воды в оцинкованной оболочке



Код изделия:

ТрСп Ст $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - \text{ППУ-ОЦ (Т)}$

ТрСп – тройник с шаровым краном для спуска воды теплоизолированный

Ст – труба стальная

d_1 – диаметр магистральной трубы

d_2 – диаметр спускного крана

s_1 – толщина стенки магистральной трубы

s_2 – толщина стенки ответвления

ППУ – теплоизоляция пенополиуретан

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

ТрСп Ст 76x3,5-32x3-ППУ-ОЦ (Т)

Типоразмеры изделия	d_2 [мм]	32	45	57	76	89	108
	D_2 [мм]	90	110	140	160	180	200
Код изделия							
ТрСп Ст 32x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		430					
ТрСп Ст 38x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		440					
ТрСп Ст 45x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		450	500				
ТрСп Ст 57x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		450	500				
ТрСп Ст 76x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)		460	510	530			
ТрСп Ст 89x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)			520	540	590		
ТрСп Ст 108x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)				550	600	665	
ТрСп Ст 133x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)				575	625	690	
ТрСп Ст 159x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)				590	640	705	730
ТрСп Ст 219x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)					675	740	765
ТрСп Ст 273x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)						790	815
ТрСп Ст 325x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)							840
ТрСп Ст 426x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (Т)							900

Примечание: 1. Размер $L_1=150$ мм для диаметров стальной трубы $d=32 - 219$ мм,

$L_1=210$ мм для остальных диаметров.

2. Размер H определяется из проекта. В ячейках таблицы на

пересечении типоразмеров изделия указаны минимальные значения размера H .

8.2

Кран шаровой в оцинкованной оболочке

Код изделия: КШ Ст dxs-H-ППУ-ОЦ (Т)

КШ – кран шаровой теплоизолированный

Ст – труба стальная

d – диаметр шарового крана

s – толщина стенки стальной трубы

H – высота штока крана

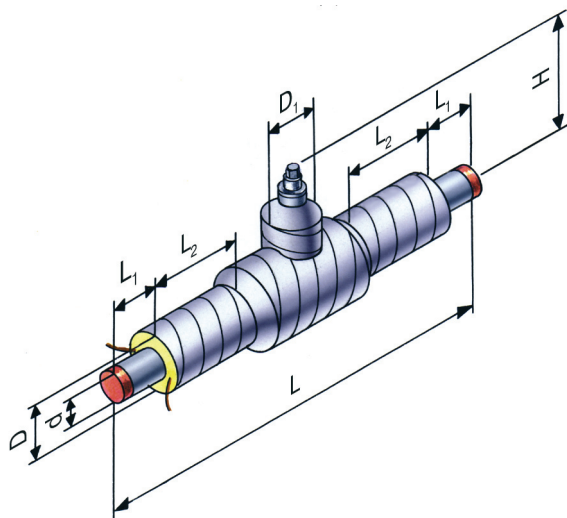
ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

КШ Ст 57х3,5-1000-ППУ-ОЦ (Т)



Код изделия	d [мм]	D [мм]	D ₁ [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	L ₂ [мм]	L [мм]	H _{min} [мм]
КШ Ст 32xs-H-ППУ-ОЦ (Т)	32	100	90	0,55	450	1500	133
КШ Ст 38xs-H-ППУ-ОЦ (Т)	38	125	90	0,55	450	1500	137
КШ Ст 45xs-H-ППУ-ОЦ (Т)	45	125	110	0,55	450	1500	158
КШ Ст 57xs-H-ППУ-ОЦ (Т)	57	140	110	0,55	450	1500	164
КШ Ст 76xs-H-ППУ-ОЦ (Т)	76	160	125	0,8	400	1500	164
КШ Ст 89xs-H-ППУ-ОЦ (Т)	89	180	125	0,8	400	1500	174
КШ Ст 108xs-H-ППУ-ОЦ (Т)	108	200	140	0,8	400	1500	212
КШ Ст 133xs-H-ППУ-ОЦ (Т)	133	225	140	0,8	400	1500	221
КШ Ст 159xs-H-ППУ-ОЦ (Т)	159	250	140	0,8	650	2000	245
КШ Ст 219xs-H-ППУ-ОЦ (Т)	219	315	160	0,8	650	2000	289
КШ Ст 273xs-H-ППУ-ОЦ (Т)	273	400	160	0,8	465	2000	306
КШ Ст 325xs-H-ППУ-ОЦ (Т)	325	450	160	0,8	415	2000	336
КШ Ст 426xs-H-ППУ-ОЦ (Т)	426	560	160	0,8	400	2000	445

Примечание: 1. Размер L₁=150 мм для диаметров стальной трубы d=32-219 мм,

L₁=210 мм для остальных диаметров.

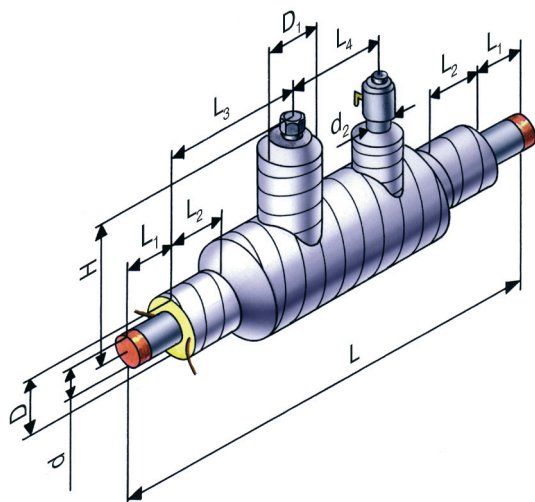
2. Высота штока H определяется проектным решением.

3. Краны шаровые Ø219, Ø273, Ø325 мм, комплектуются переносным или стационарным редуктором. Кран Ø426 мм поставляется со стационарным редуктором.

4. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Кран шаровой Т (СтППУЦ) 57-КШ

Кран шаровой с воздушником в оцинкованной оболочке



Код изделия: КШВзд Ст $d \times s_1 - d_2 \times s_2 - H - \text{ППУ} - \text{ОЦ} (Т)$

КШВзд – кран шаровой с воздушником теплоизолированный

Ст – труба стальная

d – диаметр патрубков шарового крана

d₂ – диаметр воздушника

H – высота штока крана

s₁ – толщина стенки патрубков крана

s₂ – толщина стенки воздушника

ППУ – теплоизоляция пенополиуретан

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

КШВзд Ст 57х3,5-25х3-1000-ППУ-ОЦ (Т)

Код изделия	d [мм]	D [мм]	D ₁ [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	L ₄ [мм]	L ₂ [мм]	L ₃ [мм]	L [мм]	H _{min} [мм]
КШВзд Ст 32хs-d ₂ хs-H-ППУ-ОЦ (Т)	32	100	90	0,55	40	300	480	1500	133
КШВзд Ст 38хs-d ₂ хs-H-ППУ-ОЦ (Т)	38	125	90	0,55	255	300	473	1500	137
КШВзд Ст 45хs-d ₂ хs-H-ППУ-ОЦ (Т)	45	125	110	0,55	255	300	473	1500	158
КШВзд Ст 57хs-d ₂ хs-H-ППУ-ОЦ (Т)	57	140	110	0,55	275	300	463	1500	164
КШВзд Ст 76хs-d ₂ хs-H-ППУ-ОЦ (Т)	76	160	125	0,8	305	300	448	1500	164
КШВзд Ст 89хs-d ₂ хs-H-ППУ-ОЦ (Т)	89	180	125	0,8	310	300	445	1500	174
КШВзд Ст 108хs-d ₂ хs-H-ППУ-ОЦ (Т)	108	200	140	0,8	320	250	440	1500	212
КШВзд Ст 133хs-d ₂ хs-H-ППУ-ОЦ (Т)	133	225	140	0,8	320	250	440	1500	221
КШВзд Ст 159хs-d ₂ хs-H-ППУ-ОЦ (Т)	159	250	140	0,8	320	500	690	2000	245
КШВзд Ст 219хs-d ₂ хs-H-ППУ-ОЦ (Т)	219	315	160	0,8	320	400	630	2000	289
КШВзд Ст 273хs-d ₂ хs-H-ППУ-ОЦ (Т)	273	400	160	0,8	440	400	570	2000	306
КШВзд Ст 325хs-d ₂ хs-H-ППУ-ОЦ (Т)	325	450	160	0,8	480	380	550	2000	336
КШВзд Ст 426хs-d ₂ хs-H-ППУ-ОЦ (Т)	425	560	160	0,8	560	380	760	2500	445

Примечание: 1. Размер L₁=150 мм для диаметров стальной трубы d=32-219 мм, L₁=210мм для остальных диаметров.

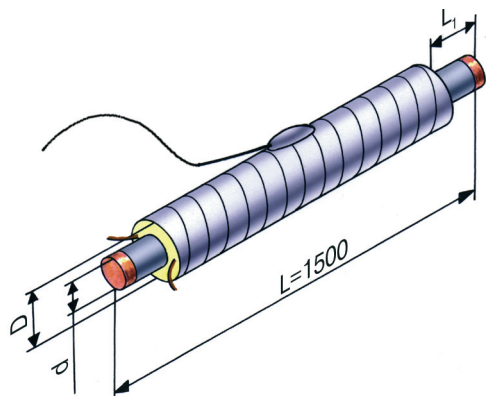
2. Высота штока H определяется проектным решением.

3. Краны шаровые Ø219, Ø273, Ø325 мм, комплектуются переносным или стационарным редуктором. Кран Ø426мм поставляется со стационарным редуктором.

4. Изделие — кран шаровой с воздушником комплектуется сервисным краном для спуска воздуха со специальной пробкой, рассеивающей в стороны выходящую под давлением паро-воздушную смесь.

8.2

Элемент трубопровода с кабелем вывода в оцинкованной оболочке



Код изделия: ВК Ст dхs-ППУ-ОЦ (Т)

ВК – элемент с кабелем вывода теплоизолированный
Ст – труба стальная
d – диаметр стальной трубы
s – толщина стенки стальной трубы
ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная
(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки: ВК Ст 57х3,5-ППУ-ОЦ (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	L ₁ [мм]
ВК Ст 32хs-ППУ-ОЦ (Т)	32	100	0,55	150
ВК Ст 38хs-ППУ-ОЦ (Т)	38	125	0,55	150
ВК Ст45хs-ППУ-ОЦ (Т)	45	125	0,55	150
ВК Ст57хs-ППУ-ОЦ (Т)	57	140	0,55	150
ВК Ст76хs-ППУ-ОЦ (Т)	76	160	0,8	150
ВК Ст89хs-ППУ-ОЦ (Т)	89	180	0,8	150
ВК Ст108хs-ППУ-ОЦ (Т)	108	200	0,8	150
ВК Ст133хs-ППУ-ОЦ (Т)	133	225	0,8	150
ВК Ст159хs-ППУ-ОЦ (Т)	159	250	0,8	150
ВК Ст219хs-ППУ-ОЦ (Т)	219	315	0,8	150
ВК Ст273хs-ППУ-ОЦ (Т)	273	400	0,8	210
ВК Ст325хs-ППУ-ОЦ (Т)	325	450	0,8	210
ВК Ст426хs-ППУ-ОЦ (Т)	426	560	0,8	210

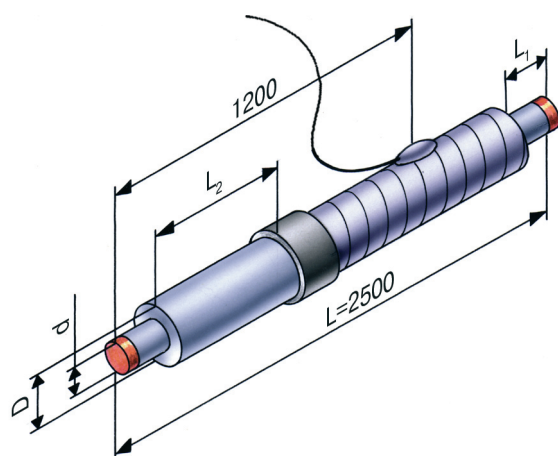
Примечание: 1. Элемент трубопровода с кабелем вывода комплектуется кабелем NYM 5х1,5 — длиной 10 метров.

2. Элемент трубопровода с кабелем вывода ориентируется по стрелке, нанесенной на оболочке, от источника тепла к потребителю.

3. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Вывод кабельный в оцинкованной оболочке Т (СтППУЦ) 57-ВК

Концевой элемент трубопровода с кабелем вывода в оцинкованной оболочке



Код изделия: ЗИВК Ст dxs-ППУ-ОЦ (Т)

ЗИВК – концевой элемент с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода теплоизолированный

Ст – труба стальная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная

оцинкованная

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

ЗИВК Ст 57х3,5-ППУ-ОЦ (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	L ₁ [мм]	L ₂ [мм]
ЗИВК Ст 32xs-ППУ-ОЦ (Т)	32	100	0,55	150	650
ЗИВК Ст 38xs-ППУ-ОЦ (Т)	38	125	0,55	150	650
ЗИВК Ст45xs-ППУ-ОЦ (Т)	45	125	0,55	150	650
ЗИВК Ст57xs-ППУ-ОЦ (Т)	57	140	0,55	150	650
ЗИВК Ст76xs-ППУ-ОЦ (Т)	76	160	0,8	150	650
ЗИВК Ст89xs-ППУ-ОЦ (Т)	89	180	0,8	150	650
ЗИВК Ст108xs-ППУ-ОЦ (Т)	108	200	0,8	150	650
ЗИВК Ст133xs-ППУ-ОЦ (Т)	133	225	0,8	150	650
ЗИВК Ст159xs-ППУ-ОЦ (Т)	159	250	0,8	150	650
ЗИВК Ст219xs-ППУ-ОЦ (Т)	219	315	0,8	150	650
ЗИВК Ст273xs-ППУ-ОЦ (Т)	273	400	0,8	210	650
ЗИВК Ст325xs-ППУ-ОЦ (Т)	325	450	0,8	210	650
ЗИВК Ст426xs-ППУ-ОЦ (Т)	426	560	0,8	210	650

Примечание: 1. Концевой элемент трубопровода с кабелем вывода комплектуется кабелем NYM 5x1,5 — длиной 10 метров.

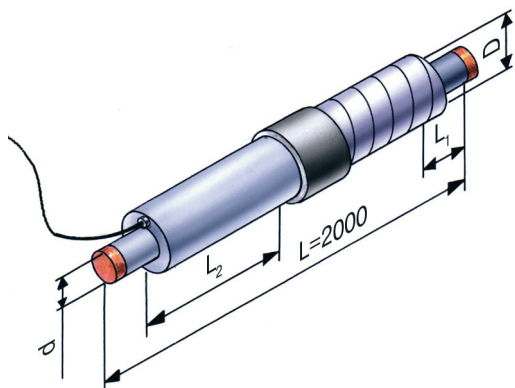
2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Заглушка изоляции с кабельным выводом Т(СтППУЦ) 57-ЗИВК

3. Размер металлической обечайки концевой элемента с кабелем вывода L₂ может быть уменьшен до 350 мм.

8.2

Концевой элемент трубопровода с торцевым кабелем вывода в оцинкованной оболочке



Код изделия:

ЗИВК_Т Ст dxs-ППУ-ОЦ (Т)

ЗИВК_Т – концевой элемент с металлической заглушкой изоляции и торцевым кабелем вывода теплоизолированный

Ст – труба стальная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

ЗИВК_Т Ст 57х3,5-ППУ-ОЦ (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	L ₁ [мм]	L ₂ [мм]
ЗИВК _Т Ст 32xs-ППУ-ОЦ (Т)	32	100	0,55	150	650
ЗИВК _Т Ст 38xs-ППУ-ОЦ (Т)	38	125	0,55	150	650
ЗИВК _Т Ст45xs-ППУ-ОЦ (Т)	45	125	0,55	150	650
ЗИВК _Т Ст57xs-ППУ-ОЦ (Т)	57	140	0,55	150	650
ЗИВК _Т Ст76xs-ППУ-ОЦ (Т)	76	160	0,8	150	650
ЗИВК _Т Ст89xs-ППУ-ОЦ (Т)	89	180	0,8	150	650
ЗИВК _Т Ст108xs-ППУ-ОЦ (Т)	108	200	0,8	150	650
ЗИВК _Т Ст133xs-ППУ-ОЦ (Т)	133	225	0,8	150	650
ЗИВК _Т Ст159xs-ППУ-ОЦ (Т)	159	250	0,8	150	650
ЗИВК _Т Ст219xs-ППУ-ОЦ (Т)	219	315	0,8	150	650
ЗИВК _Т Ст273xs-ППУ-ОЦ (Т)	273	400	0,8	210	650
ЗИВК _Т Ст325xs-ППУ-ОЦ (Т)	325	450	0,8	210	650
ЗИВК _Т Ст426xs-ППУ-ОЦ (Т)	426	560	0,8	210	650

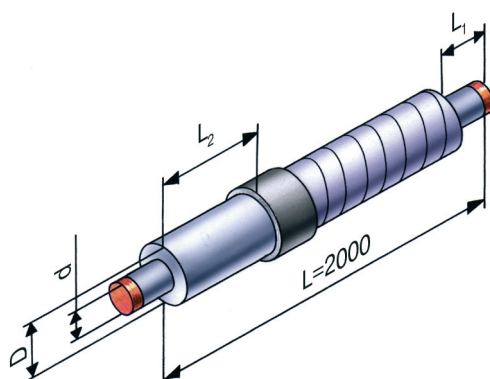
Примечание: 1. Концевой элемент трубопровода с торцевым кабелем вывода комплектуется кабелем NYM 5x1,5 – длиной 10 метров.

2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Заглушка изоляции с кабельным выводом Т(СтППУЦ) 57-ЗИВК

3. Размер металлической обечайки концевого элемента с кабелем вывода L₂ может быть уменьшен до 350 мм.

Концевой элемент трубопровода в оцинкованной оболочке



Код изделия: ЗИМ Ст dxs-ППУ-ОЦ (Т)

ЗИМ – концевой элемент с металлической заглушкой изоляции теплоизолированный
Ст – труба стальная
d – диаметр стальной трубы
s – толщина стенки стальной трубы
ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная
(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки: ЗИМ Ст 57х3,5-ППУ-ОЦ (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	L ₁ [мм]	L ₂ [мм]
ЗИМ Ст 32xs-ППУ-ОЦ (Т)	32	100	0,55	150	650
ЗИМ Ст 38xs-ППУ-ОЦ (Т)	38	125	0,55	150	650
ЗИМ Ст45xs-ППУ-ОЦ (Т)	45	125	0,55	150	650
ЗИМ Ст57xs-ППУ-ОЦ (Т)	57	140	0,55	150	650
ЗИМ Ст76xs-ППУ-ОЦ (Т)	76	160	0,8	150	650
ЗИМ Ст89xs-ППУ-ОЦ (Т)	89	180	0,8	150	650
ЗИМ Ст108xs-ППУ-ОЦ (Т)	108	200	0,8	150	650
ЗИМ Ст133xs-ППУ-ОЦ (Т)	133	225	0,8	150	650
ЗИМ Ст159xs-ППУ-ОЦ (Т)	159	250	0,8	150	650
ЗИМ Ст219xs-ППУ-ОЦ (Т)	219	315	0,8	150	650
ЗИМ Ст273xs-ППУ-ОЦ (Т)	273	400	0,8	210	650
ЗИМ Ст325xs-ППУ-ОЦ (Т)	325	450	0,8	210	650
ЗИМ Ст426xs-ППУ-ОЦ (Т)	426	560	0,8	210	650

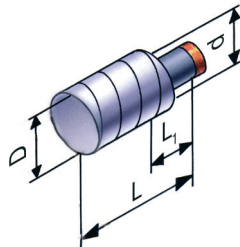
Примечание: 1. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Заглушка изоляции металлическая Т (СтППУЦ) 57-ЗИМ

2. Размер металлической обечайки концевой элемента с кабелем вывода L₂ может быть уменьшен до 350 мм.

8.2

Заглушка трубопровода в оцинкованной оболочке



Код изделия: ЗТб Ст dхs-ППУ-ОЦ (Т)

ЗТб – заглушка трубопровода теплоизолированная

Ст – труба стальная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная
оцинкованная

(Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки:

ЗТб Ст 57х3,5-ППУ-ОЦ (Т)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	L [мм]	L ₁ [мм]
ЗТб Ст 32хs-ППУ-ОЦ (Т)	32	100	0,55	600	150
ЗТб Ст 38хs-ППУ-ОЦ (Т)	38	125	0,55	600	150
ЗТб Ст45хs-ППУ-ОЦ (Т)	45	125	0,55	600	150
ЗТб Ст57хs-ППУ-ОЦ (Т)	57	140	0,55	600	150
ЗТб Ст76хs-ППУ-ОЦ (Т)	76	160	0,8	600	150
ЗТб Ст89хs-ППУ-ОЦ (Т)	89	180	0,8	600	150
ЗТб Ст108хs-ППУ-ОЦ (Т)	108	200	0,8	600	150
ЗТб Ст133хs-ППУ-ОЦ (Т)	133	225	0,8	600	150
ЗТб Ст159хs-ППУ-ОЦ (Т)	159	250	0,8	600	150
ЗТб Ст219хs-ППУ-ОЦ (Т)	219	315	0,8	600	150
ЗТб Ст273хs-ППУ-ОЦ (Т)	273	400	0,8	600	210
ЗТб Ст325хs-ППУ-ОЦ (Т)	325	450	0,8	600	210
ЗТб Ст426хs-ППУ-ОЦ (Т)	426	560	0,8	600	210

Примечание: 1. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

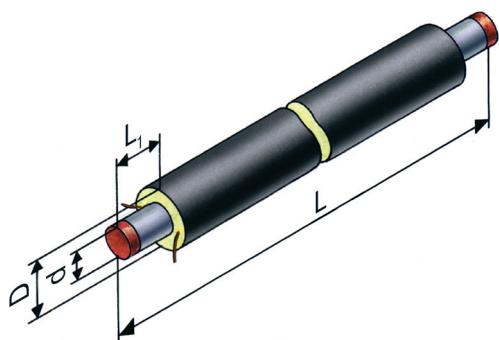
**Заглушка трубопровода в оцинкованной оболочке
Т(СтППУЦ) 57-ЗТб**

8.3. Трубопроводы системы горячего водоснабжения (бесканальная прокладка)



8.3

Труба оцинкованная теплоизолированная в полиэтиленовой оболочке



Код изделия: Т6 ОЦ dxs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)

Т6 – труба теплоизолированная
 ОЦ – труба стальная оцинкованная
 d – диаметр стальной трубы
 s – толщина стенки стальной трубы
 n – тип изоляции по ГОСТ 30732
 ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
 ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая
 (Т) – трубопровод теплоснабжения

Пример кодировки: Т6 ОЦ57х3,5-2-ППУ-ПЭ (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		Толщина слоя теплоизоляции, [мм]		L ₁ [мм]
		n=1	n=2	n=1	n=2	n=1	n=2	
Т6 ОЦ 25xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	33,5	-	90	-	3,0	-	26,0	150
Т6 ОЦ 32xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	42,3	-	110	-	3,0	-	33,0	150
Т6 ОЦ 40xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	48	-	125	-	3,0	-	37,0	150
Т6 ОЦ 57xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	57	125	140	3,0	3,0	31,5	38,5	150
Т6 ОЦ 76xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	76	140	160	3,0	3,0	29,0	39,0	150
Т6 ОЦ 89xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	89	160	180	3,0	3,0	32,5	42,5	150
Т6 ОЦ 108xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	108	180	200	3,0	3,2	33,0	43,0	150
Т6 ОЦ 133xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	133	225	250	3,5	3,9	42,5	54,5	150
Т6 ОЦ 159xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	159	250	280	3,9	4,4	41,5	55,5	150
Т6 ОЦ 219xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	219	315	355	4,9	5,6	42,0	62,0	150

Примечание: 1. Трубы изготавливаются длиной L от 6 до 12 метров.

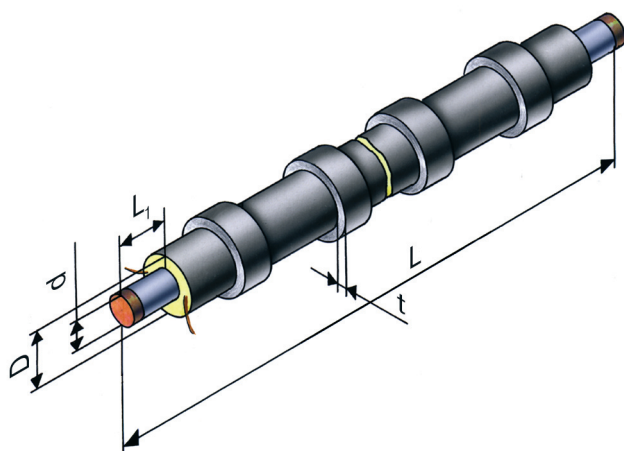
2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Труба оцинкованная теплоизолированная в полиэтиленовой оболочке

ТЗ (ЦППУ) 57-Т6

3. Толщина стенки стальной трубы и тип изоляции определяются проектной организацией, и зависят от конкретных условий эксплуатации.

Труба оцинкованная теплоизолированная с усилениями полиэтиленовой оболочки



Код изделия: Т6У ОЦ dxs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)

Т6У – труба с усилениями изоляции
теплоизолированная

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

Т6У ОЦ 57х3,5-2-ППУ-ПЭ (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		Толщина слоя теплоизоляции, [мм]		L ₁ [мм]	Толщина усиления, t [мм]	
		n=1	n=2	n=1	n=2	n=1	n=2		n=1	n=2
Т6У ОЦ 25xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	33,5	-	90	3,0	3,0		26,0	150	6,0	6,0
Т6У ОЦ 32xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	42,3	-	110	3,0	3,0		33,0	150	6,0	6,0
Т6У ОЦ 40xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	48	-	125	3,0	3,0		37,0	150	6,0	6,0
Т6У ОЦ 57xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	57	125	140	3,0	3,0	31,5	38,5	150	6,0	6,0
Т6У ОЦ 76xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	76	140	160	3,0	3,0	29,0	39,0	150	6,0	6,0
Т6У ОЦ 89xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	89	160	180	3,0	3,0	32,5	42,5	150	6,0	6,0
Т6У ОЦ 108xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	108	180	200	3,0	3,2	33,0	43,0	150	6,0	6,4
Т6У ОЦ 133xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	133	225	250	3,5	3,9	42,5	54,5	150	7,0	7,8
Т6У ОЦ 159xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	159	250	280	3,9	4,4	41,5	55,5	150	7,8	8,8
Т6У ОЦ 219xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	219	315	355	4,9	5,6	42,0	62,0	150	9,8	11,2

Примечание: 1. Трубы изготавливаются длиной L от 6 до 12 метров.

2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

**Труба оцинкованная теплоизолированная с усилениями
полиэтиленовой оболочки ТЗ (ЦППУП) 57-Т6-У**

3. Толщина стенки стальной трубы и тип изоляции определяются проектной организацией, и зависят от конкретных условий эксплуатации.

4. Трубы с усилениями изоляции изготавливаются на заказ мерными отрезками.

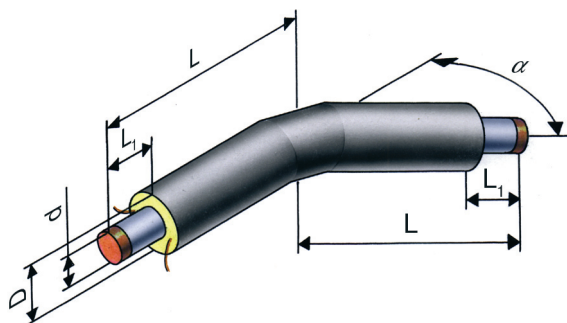
8.3

Отвод оцинкованный в полиэтиленовой оболочке

Код изделия: т ОЦ dxs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)

От – отвод теплоизолированный
 ОЦ – труба стальная оцинкованная
 d – диаметр стальной трубы
 s – толщина стенки стальной трубы
 α – угол отвода
 n – тип изоляции по ГОСТ 30732
 ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
 ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая
 L – длина плеча отвода
 (ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки: От ОЦ 57x3,5-90-2-ППУ-ПЭ-1000 (ТЗ)

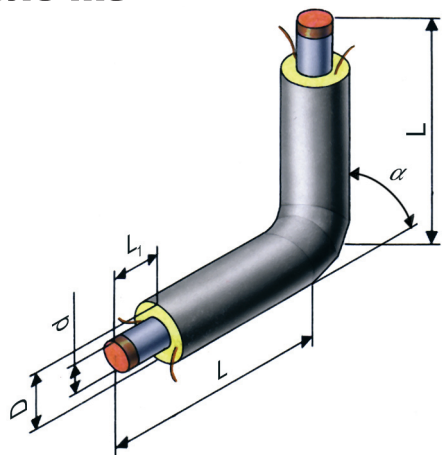


Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		Толщина слоя теплоизоляции, [мм]		L ₁ [мм]
		n=1	n=2	n=1	n=2	n=1	n=2	
От ОЦ 25xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)	33,5	-	90	-	3,0	-	26,0	150
От ОЦ 32xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)	42,3	-	110	-	3,0	-	33,0	150
От ОЦ 40xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)	48	-	125	-	3,0	-	37,0	150
От ОЦ 57xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)	57	125	140	3,0	3,0	31,5	38,5	150
От ОЦ 76xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)	76	140	160	3,0	3,0	29,0	39,0	150
От ОЦ 89xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)	89	160	180	3,0	3,0	32,5	42,5	150
От ОЦ 108xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)	108	180	200	3,0	3,2	33,0	43,0	150
От ОЦ 133xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)	133	225	250	3,5	3,9	42,5	54,5	150
От ОЦ 159xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)	159	250	280	3,9	4,4	41,5	55,5	150
От ОЦ 219xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)	219	315	355	4,9	5,6	42,0	62,0	150

- Примечания**
1. Отводы с длинами плеч отличными от 1000 мм поставляются на заказ после консультации со специалистами НПО «Стройполимер».
 2. Отводы изготавливаются с углами в диапазоне от 0° до 90° с шагом 1°.
 3. При проектировании участков теплотрассы с использованием укороченных отводов, необходимо учитывать технологию заделки стыковых соединений.
 4. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Отвод оцинкованный в полиэтиленовой оболочке
ТЗ (ЦППУП) d-L-От-α

Отвод оцинкованный вертикальный в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

ОтВ ОЦ dxs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)

ОтВ – отвод вертикальный теплоизолированный

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

α – угол отвода

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

L – длина плеча отвода

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

ОтВ ОЦ 57x3,5-90-2-ППУ-ПЭ-1000 (ТЗ)

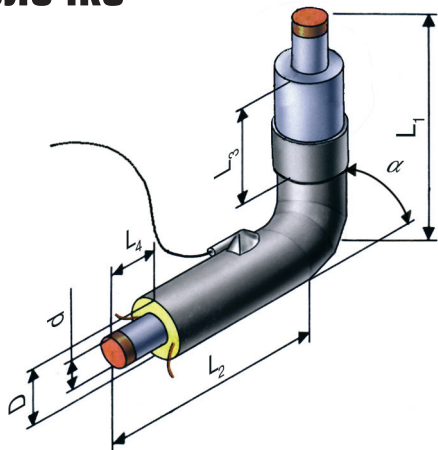
Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		Толщина слоя теплоизоляции, [мм]		L ₁ [мм]
		n=1	n=2	n=1	n=2	n=1	n=2	
ОтВ ОЦ 25xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)	33,5	-	90	3,0	3,0	-	26,0	150
ОтВ ОЦ 32xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)	42,3	-	110	3,0	3,0	-	33,0	150
ОтВ ОЦ 40xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)	48	-	125	3,0	3,0	-	37,0	150
ОтВ ОЦ 57xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)	57	125	140	3,0	3,0	31,5	38,5	150
ОтВ ОЦ 76xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)	76	140	160	3,0	3,0	29,0	39,0	150
ОтВ ОЦ 89xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)	89	160	180	3,0	3,0	32,5	42,5	150
ОтВ ОЦ 108xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)	108	180	200	3,0	3,2	33,0	43,0	150
ОтВ ОЦ 133xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)	133	225	250	3,5	3,9	42,5	54,5	150
ОтВ ОЦ 159xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)	159	250	280	3,9	4,4	41,5	55,5	150
ОтВ ОЦ 219xs-α-n-ППУ-ПЭ-L (ТЗ)	219	315	355	4,9	5,6	42,0	62,0	150

- Примечания
1. Отводы с длинами плеч отличными от 1000 мм поставляются на заказ после консультации со специалистами НПО «Стройполимер».
 2. Отводы изготавливаются с углами в диапазоне от 0° до 90° с шагом 1°.
 3. При проектировании участков теплотрассы с использованием укороченных отводов, необходимо учитывать технологию заделки стыковых соединений.
 4. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Отвод оцинкованный вертикальный в полиэтиленовой оболочке ТЗ (ЦППУ) d-L-ОтВ-α

8.3

Отвод (вертикальный) оцинкованный с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

От(В)ЗИВК ОЦ dxs-α-n-ППУ-ПЭ-L₁-L₂-L₃ (ТЗ)

От(В)ЗИВК – отвод (вертикальный) с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода теплоизолированный

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

α – угол отвода

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

L₁, L₂ – длины плеч отвода

L₃ – длина металлической заглушки

(В) – отвод вертикальный

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

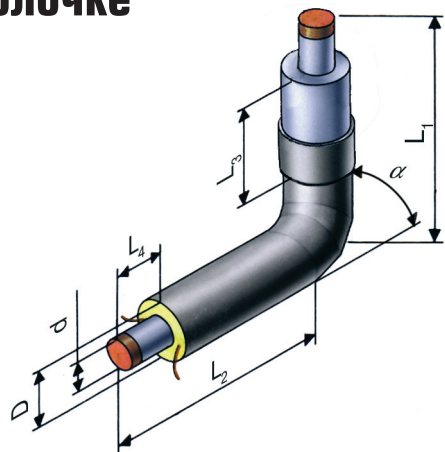
Пример кодировки:

От(В)ЗИВК ОЦ 57x3,5-90-2-ППУ-ПЭ-1500-1200-350 (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		Толщина слоя теплоизоляции, [мм]		L ₄ [мм]
		n=1	n=2	n=1	n=2	n=1	n=2	
От(В)ЗИВК ОЦ 25xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	33,5	-	90	-	3,0	-	26,0	150
От(В)ЗИВК ОЦ 32xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	42,3	-	110	-	3,0	-	33,0	150
От(В)ЗИВК ОЦ 40xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	48	-	125	-	3,0	-	37,0	150
От(В)ЗИВК ОЦ 57xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	57	125	140	3,0	3,0	31,5	38,5	150
От(В)ЗИВК ОЦ 76xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	76	140	160	3,0	3,0	29,0	39,0	150
От(В)ЗИВК ОЦ 89xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	89	160	180	3,0	3,0	32,5	42,5	150
От(В)ЗИВК ОЦ 108xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	108	180	200	3,0	3,2	33,0	43	150
От(В)ЗИВК ОЦ 133xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	133	225	250	3,5	3,9	42,5	54,5	150
От(В)ЗИВК ОЦ 159xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	159	250	280	3,9	4,4	41,5	55,5	150
От(В)ЗИВК ОЦ 219xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	219	315	355	4,9	5,6	42,0	62,0	150

- Примечания**
1. Размеры L₁, L₂, L₃ определяются проектным решением и согласовываются со специалистами НПО «Стройполимер».
 2. Отводы изготавливаются с углами в диапазоне от 0° до 90° с шагом 1°.
 3. При проектировании участков теплотрассы с использованием укороченных отводов, необходимо учитывать технологию заделки стыковых соединений.
 4. Отвод с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода комплектуется кабелем NYM-3x1,5 — длиной 10 метров.

Отвод (вертикальный) оцинкованный с металлической заглушкой изоляции в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

От(В)ЗИМ ОЦ dxs-α-n-ППУ-ПЭ-L₁-L₂-L₃ (ТЗ)

От(В)ЗИМ – отвод (вертикальный) с металлической заглушкой изоляции теплоизолированный

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

α – угол отвода

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

L₁, L₂ – длины плеч отвода

L₃ – длина металлической заглушки

(В) – отвод вертикальный

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

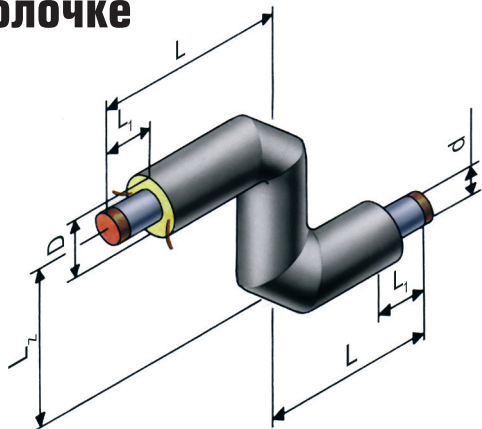
От(В)ЗИМ ОЦ 57x3,5-90-2-ППУ-ПЭ-1500-1200-350 (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		Толщина слоя теплоизоляции, [мм]		L ₄ [мм]
		n=1	n=2	n=1	n=2	n=1	n=2	
От(В)ЗИМ ОЦ 25xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	33,5	-	90	-	3,0	-	26,0	150
От(В)ЗИМ ОЦ 32xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	42,3	-	110	-	3,0	-	33,0	150
От(В)ЗИМ ОЦ 40xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	48	-	125	-	3,0	-	37,0	150
От(В)ЗИМ ОЦ 57xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	57	125	140	3,0	3,0	31,5	38,5	150
От(В)ЗИМ ОЦ 76xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	76	140	160	3,0	3,0	29,0	39,0	150
От(В)ЗИМ ОЦ 89xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	89	160	180	3,0	3,0	32,5	42,5	150
От(В)ЗИМ ОЦ 108xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	108	180	200	3,0	3,2	33,0	43,0	150
От(В)ЗИМ ОЦ 133xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	133	225	250	3,5	3,9	42,5	54,5	150
От(В)ЗИМ ОЦ 159xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	159	250	280	3,9	4,4	41,5	55,5	150
От(В)ЗИМ ОЦ 219xs-α-n-ППУ-ПЭ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	219	315	355	4,9	5,6	42,0	62,0	150

- Примечания**
1. Размеры L₁, L₂, L₃ определяются проектным решением и согласовываются со специалистами НПО «Стройполимер».
 2. Отводы изготавливаются с углами в диапазоне от 0° до 90° с шагом 1°.
 3. При проектировании участков теплотрассы с использованием укороченных отводов, необходимо учитывать технологию заделки стыковых соединений.

8.3

Z - образный элемент оцинкованный в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

Z-образный элемент

Z ОЦ dxs-n-ППУ-ПЭ-L_z (ТЗ)

Z – z-образный элемент теплоизолированный

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ–теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная

полиэтиленовая

L_z – плечо Z- элемента

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

Z ОЦ 57х3,5-2-ППУ-ПЭ-2000 (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		Толщина слоя теплоизоляции [мм]		L ₁ [мм]	L [мм]	LZ min, [мм]
		n=1	n=2	n=1	n=2	n=1	n=2			
Z ОЦ 25xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (ТЗ)	33,5	-	90	-	3,0	-	26,0	150	1000	500
Z ОЦ 32xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (ТЗ)	42,3	-	110	-	3,0	-	33,0	150	1000	500
Z ОЦ 40xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (ТЗ)	48	-	125	-	3,0	-	37,0	150	1000	500
Z ОЦ 57xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (ТЗ)	57	125	140	3,0	3,0	31,5	38,5	150	1000	500
Z ОЦ 76xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (ТЗ)	76	140	160	3,0	3,0	29,0	39,0	150	1000	500
Z ОЦ 89xs-n-ППУ-ПЭ- L _z (ТЗ)	89	160	180	3,0	3,0	32,5	42,5	150	1000	500
Z ОЦ 108xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (ТЗ)	108	180	200	3,0	3,2	33,0	43,0	150	1000	500
Z ОЦ 133xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (ТЗ)	133	225	250	3,5	3,9	42,5	54,5	150	1000	600
Z ОЦ 159xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (ТЗ)	159	250	280	3,9	4,4	41,5	55,5	150	1000	700
Z ОЦ 219xs-n-ППУ-ПЭ-L _z (ТЗ)	219	315	355	4,9	5,6	42,0	62,0	150	1200	800

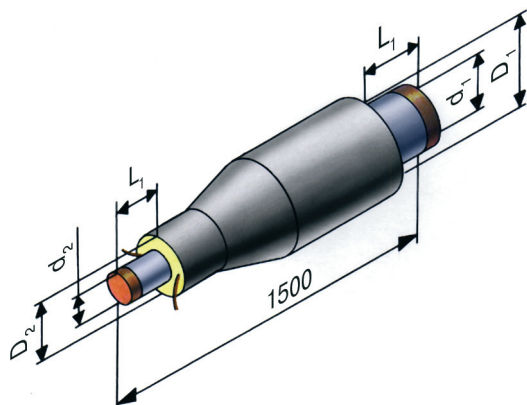
Примечание: 1. Z-образные элементы с другими размерами поставляются на заказ.

2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Z-элемент оцинкованный в полиэтиленовой оболочке

ТЗ (ЦППУП) d-L_z-L-Z

Переход оцинкованный в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

Пер ОЦ $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} (\text{ТЗ})$

Пер – переход теплоизолированный

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d_1, d_2 – диаметр стальной трубы

s_1, s_2 – толщина стенки стальной трубы

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

Пер ОЦ 76x3,5-57x3,5-2-ППУ-ПЭ (ТЗ)

Типоразмеры изделия	d_2 [мм]	ДУ 25	ДУ 32	ДУ 40	57	76	89	108	133	159
	D_2 [мм]	90	110	125	$\frac{125}{140}$	$\frac{140}{160}$	$\frac{160}{180}$	$\frac{180}{200}$	$\frac{225}{250}$	$\frac{250}{280}$
Пер ОЦ 32x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (ТЗ)		•								
Пер ОЦ 40x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (ТЗ)		•	•							
Пер ОЦ 57x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (ТЗ)		•	•	•						
Пер ОЦ 76x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (ТЗ)			•	•	•					
Пер ОЦ 89x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (ТЗ)				•	•	•				
Пер ОЦ 108x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (ТЗ)					•	•	•			
Пер ОЦ 133x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (ТЗ)					•	•	•	•		
Пер ОЦ 159x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (ТЗ)					•	•	•	•	•	
Пер ОЦ 219x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ (ТЗ)					•	•	•	•	•	•

Примечание: 1. Размер $L_1 = 150$ мм.

2. Изделия с другими размерами d_1, d_2, D_1, D_2 , — изготавливаются на заказ.

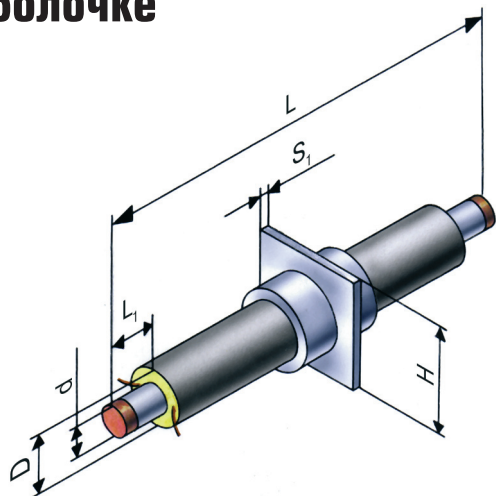
3. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Переход оцинкованный в полиэтиленовой оболочке

ТЗ(ЦППУП) $d_1 \times d_2$ — Пер

8.3

Неподвижная опора оцинкованная в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

ОпН ОЦ dxs-HxS₁-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)

ОпН – опора неподвижная

теплоизолированная

Ст – труба стальная оцинкованная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

H – размер опорного фланца

S₁ – толщина опорного фланца

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

v – вариант изготовления неподвижной опоры

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

ОпН ОЦ 57x3,5-235x15-2-ППУ-ПЭ-1 (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		H [мм]	s [мм]	L ₁ [мм]	Максимальное осевое усилие, P _{max} [Т]
		n=1	n=2	n=1	n=2				
ОпН ОЦ 25xs-190x15-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	33,5	-	90	-	3,0	190	15	150	2,6
ОпН ОЦ 32xs-215x15-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	42,3	-	110	-	3,0	215	15	150	3,0
ОпН ОЦ 40xs-215x15-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	48	-	125	-	3,0	215	15	150	3,8
ОпН ОЦ 57xs-235x15-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	57	125	140	3,0	3,0	235	15	150	7,5
ОпН ОЦ 76xs-275x20-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	76	140	160	3,0	3,0	275	20	150	7,5
ОпН ОЦ 89xs-295x20-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	89	160	180	3,0	3,0	295	20	150	12,5
ОпН ОЦ 108xs-315x20-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	108	180	200	3,0	3,2	315	20	150	20,5
ОпН ОЦ 133xs-350x20-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	133	225	250	3,5	3,9	350	20	150	26,5
ОпН ОЦ 159xs-400x30-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	159	250	280	3,9	4,4	400	30	150	36,0
ОпН ОЦ 219xs-460x30-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	219	315	355	4,9	5,6	460	30	150	50,0

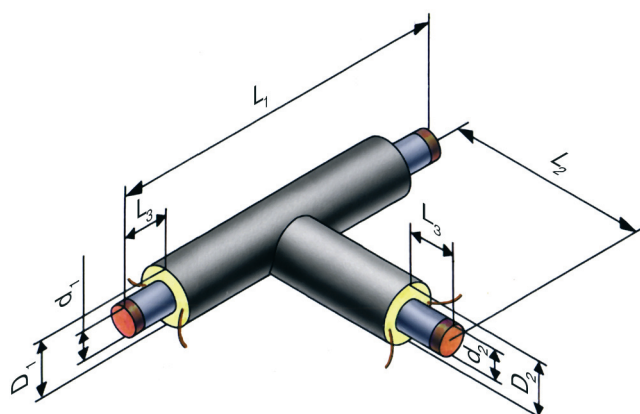
Примечание: 1. Изделия длиной L=2000 мм (вариант 1) рекомендуется применять совместно с разъемной конструкцией узла герметизации стыкового соединения. Изделия длиной L=3000мм (вариант 2) рекомендуется применять совместно с неразъемной герметизирующей муфтой.

2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

**Опора неподвижная оцинкованная в полиэтиленовой оболочке
ТЗ(ЦППУП) 57-ОпН**

3. Под заказ возможно изготовление электрически развязанных неподвижных опор.

Тройник оцинкованный в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

Тр ОЦ $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (ТЗ)

Тр – тройник теплоизолированный

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d_1 – диаметр магистральной трубы

d_2 – диаметр ответвления

s_1 – толщина стенки магистральной трубы

s_2 – толщина стенки ответвления

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

v – вариант изготовления тройника

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

Тр ОЦ 76x3,5-57x3,5-2-ППУ-ПЭ-2 (ТЗ)

Типоразмеры изделия	d_2 [мм]	ду 25	ду 32	ду 40	57	76	89	108	133	159	219
	D_2 [мм]	90	110	125	125	140	160	180	225	250	315
	L_1 [мм] вар.1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1500	1500	1500	1500
	L_1 [мм] вар.2	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2200
Код изделия											
Тр ОЦ 25x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	•										
Тр ОЦ 32x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	•	•									
Тр ОЦ 40x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	•	•	•								
Тр ОЦ 57x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	•	•	•	•							
Тр ОЦ 76x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	•	•	•	•	•						
Тр ОЦ 89x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	•	•	•	•	•	•					
Тр ОЦ 108x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	•	•	•	•	•	•	•				
Тр ОЦ 133x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	•	•	•	•	•	•	•	•			
Тр ОЦ 159x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Тр ОЦ 219x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Примечание: 1. Размер $L_3=150$ мм.

2. Изделия со стандартными патрубками (вариант 1) рекомендуется применять совместно с разъемной конструкцией узла герметизации стыкового соединения. Изделия с удлиненными патрубками (вариант 2) рекомендуется применять совместно с неразъемной герметизирующей муфтой.

3. Размер L_2 рассчитывается по формуле $L_2=L_1/2$

4. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

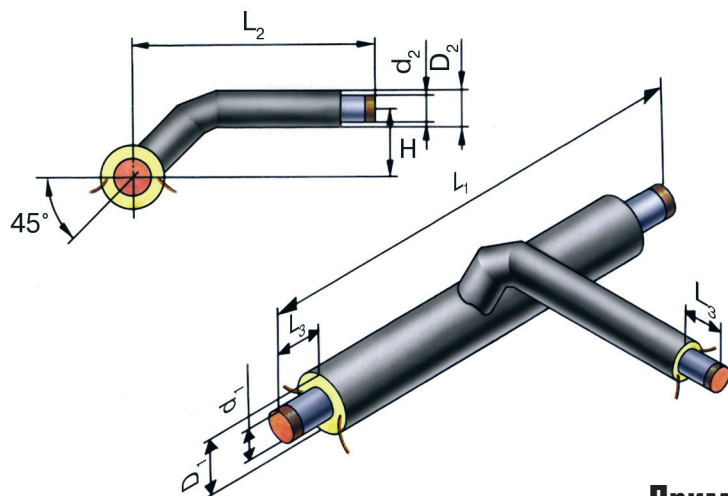
Тройник оцинкованный в полиэтиленовой оболочке

ТЗ (ЦППУП) 76x57-Тр

8.3

Тройниковое ответвление оцинкованное в полиэтиленовой оболочке

Код изделия: ТрО ОЦ $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (ТЗ)



ТрО – тройниковое ответвление теплоизолированное
 ОЦ – труба стальная оцинкованная
 d_1 – диаметр магистральной трубы
 d_2 – диаметр ответвления
 s_1 – толщина стенки магистральной трубы
 s_2 – толщина стенки ответвления
 n – тип изоляции по ГОСТ 30732
 ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
 ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая
 v – вариант изготовления тройникового ответвления
 (ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

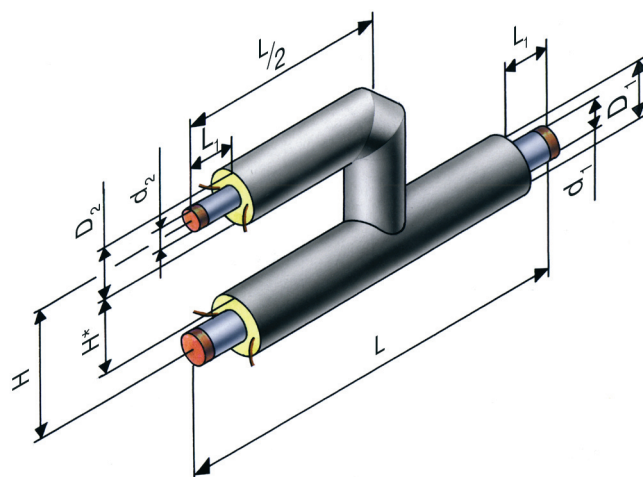
Пример кодировки: ТрО ОЦ 76x3,5-57x3,5-2-ППУ-ПЭ-1 (ТЗ)

Типоразмеры изделия	d_2 [мм]	ду 25	ду 32	ду 40	57	76	89	108	133	159	219
	D_2 [мм]	90	110	125	125 140	140 160	160 180	180 200	225 250	250 280	315 355
	L_1 вар. 1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1500	1500	1500	1500
	L_1 вар. 2	2000	2000	2000	2000	2000	2200	2200	2400	2500	2600
Код изделия											
ТрО ОЦ 25x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	L_2 вар. 1 L_2 вар. 2	800 1200									
ТрО ОЦ 32x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	L_2 вар. 1 L_2 вар. 2	800 1200	800 1200								
ТрО ОЦ 40x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	L_2 вар. 1 L_2 вар. 2	800 1200	800 1200	800 1200							
ТрО ОЦ 57x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	L_2 вар. 1 L_2 вар. 2	900 1200	900 1200	900 1200	900 1200						
ТрО ОЦ 76x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	L_2 вар. 1 L_2 вар. 2	900 1200	900 1200	900 1200	900 1200	1000 1200					
ТрО ОЦ 89x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	L_2 вар. 1 L_2 вар. 2	1000 1200	1000 1200	1000 1200	1000 1200	1000 1200	1000 1200				
ТрО ОЦ 108x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	L_2 вар. 1 L_2 вар. 2	1000 1200	1000 1200	1000 1200	1000 1200	1000 1200	1000 1200	1000 1200			
ТрО ОЦ 133x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	L_2 вар. 1 L_2 вар. 2	1000 1400	1000 1400	1000 1400	1000 1400	1000 1400	1000 1400	1000 1500	1000 1500		
ТрО ОЦ 159x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	L_2 вар. 1 L_2 вар. 2	* 1400	1000 1400	1000 1400	1000 1400	1000 1400	1000 1400	1000 1500	1000 1500	1100 1500	
ТрО ОЦ 219x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	L_2 вар. 1 L_2 вар. 2	* 1400	* 1400	* 1400	1000 1400	1000 1400	1000 1400	1000 1500	1000 1500	1100 1500	1100 1800

Примечание:

1. Размер $L_3=150$ мм. Размер $H=D_1/2+D_2/2+50$
2. Изделия со стандартными патрубками (вариант 1) рекомендуется применять совместно с разъемной конструкцией узла герметизации стыкового соединения. Изделия с удлиненными патрубками (вариант 2) рекомендуется применять совместно с неразъемной герметизирующей муфтой.
3. В таблице на пересечениях типоразмеров указан размер L_2 для двух вариантов изготовления тройникового ответвления.
4. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:
Тройниковое ответвление оцинкованное в полиэтиленовой оболочке ТЗ(ЦППУ) 76x57-ТрО

Тройник параллельный оцинкованный в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

ТрП ОЦ $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (ТЗ)

ТрП – тройник параллельный теплоизолированный

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d_1 – диаметр магистральной трубы

d_2 – диаметр ответвления

s_1 – толщина стенки магистральной трубы

s_2 – толщина стенки ответвления

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

v – вариант изготовления параллельного тройника

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

ТрП ОЦ 76x3,5-57x3,5-2-ППУ-ПЭ-1 (ТЗ)

Типоразмеры изделия	d_2 [мм]	Ду 25	Ду 32	Ду 40	57	76	89	108	133	159	219
	D_2 [мм]	90	110	125	125 140	140 160	160 180	180 200	225 250	250 280	315 355
	L [мм] Вар.1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1500	1500	1500	1500
	L [мм] Вар.2	2000	2000	2000	2000	2000	2200	2200	2400	2500	2600
Код изделия	H^* [мм]										
ТрП ОЦ 25x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	100	•									
ТрП ОЦ 32x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	100	•	•								
ТрП ОЦ 40x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	100	•	•	•							
ТрП ОЦ 57x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	100	•	•	•	•						
ТрП ОЦ 76x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	100	•	•	•	•	•					
ТрП ОЦ 89x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	100	•	•	•	•	•	•				
ТрП ОЦ 108x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	100	•	•	•	•	•	•	•			
ТрП ОЦ 133x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	150	•	•	•	•	•	•	•	•		
ТрП ОЦ 159x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	150	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
ТрП ОЦ 219x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	200	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Примечание: 1. Размер $L_1 = 150$ мм. Размер $H = D_1/2 + D_2/2 + H^*$

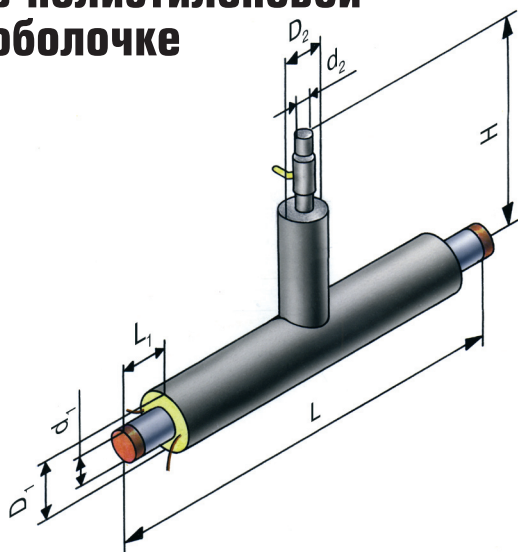
2. Изделия со стандартными патрубками (вариант 1) рекомендуется применять совместно с разъемной конструкцией узла герметизации стыкового соединения. Изделия с удлиненными патрубками (вариант 2) рекомендуется применять совместно с неразъемной герметизирующей муфтой.

3. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Тройник параллельный оцинкованный в полиэтиленовой оболочке ТЗ (ЦППУП) 76x57-ТрП

8.3

Тройник с шаровым краном воздушника оцинкованный в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

ТрВзд ОЦ $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$ (ТЗ)

ТрВзд – тройник с шаровым краном воздушника теплоизолированный

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d_1 – диаметр магистральной трубы

d_2 – диаметр воздушника

s_1 – толщина стенки магистральной трубы

s_2 – толщина стенки отвления

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

v – вариант изготовления

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

ТрВзд ОЦ 76х3,5-25х3-2-ППУ-ПЭ-2 (ТЗ)

Типоразмеры изделия	d_2 [мм]	ду 25	ду 32	ду 40	57
	D_2 [мм]	90	110	125	125 / 140
Код изделия					
ТрВзд ОЦ 25х s_1 - d_2 х s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (ТЗ)		445			
ТрВзд ОЦ 32х s_1 - d_2 х s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (ТЗ)		455			
ТрВзд ОЦ 40х s_1 - d_2 х s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (ТЗ)		460			
ТрВзд ОЦ 57х s_1 - d_2 х s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (ТЗ)		470			
ТрВзд ОЦ 76х s_1 - d_2 х s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (ТЗ)		480			
ТрВзд ОЦ 89х s_1 - d_2 х s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (ТЗ)		490	490		
ТрВзд ОЦ 108х s_1 - d_2 х s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (ТЗ)		500	500		
ТрВзд ОЦ 133х s_1 - d_2 х s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (ТЗ)		525	525	525	
ТрВзд ОЦ 159х s_1 - d_2 х s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (ТЗ)		540	540	540	
ТрВзд ОЦ 219х s_1 - d_2 х s_2 - n -ППУ-ПЭ- v (ТЗ)		580	580	580	580

Примечание: 1. Размер $L_1 = 150$ мм.

2. Изделия длиной $L = 1200$ мм рекомендуется применять совместно с разъемной конструкцией узла герметизации стыкового соединения. Изделия длиной $L = 2200$ мм рекомендуется применять совместно с неразъемной герметизирующей муфтой.

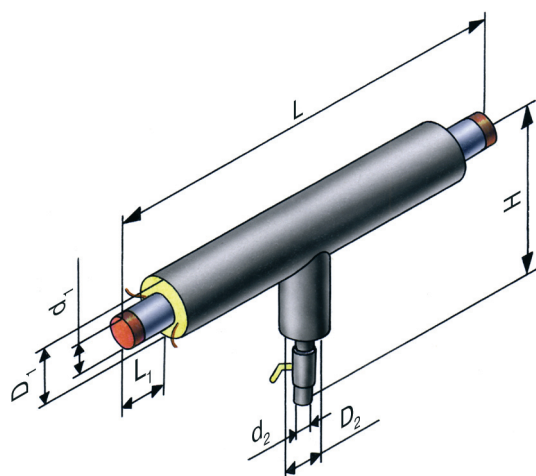
3. Изделие — тройник с шаровым краном воздушника комплектуется сервисным краном для спуска воздуха со специальной пробкой, рассеивающей в стороны выходящую под давлением паро-воздушную смесь.

4. На пресечениях типоразмеров проставлена минимальная высота H воздушника. Воздушники с другими высотами H выполняются под заказ.

5. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Тройник с воздушником оцинкованный ТЗ (ЦППУП) 76х57-ТрВзд

Тройник с шаровым краном для спуска воды оцинкованный в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

ТрСп ОЦ $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - n - \text{ППУ} - \text{ПЭ} - v$
(ТЗ)

ТрСп – тройник с шаровым краном для спуска воды теплоизолированный

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d_1 – диаметр магистральной трубы

d_2 – диаметр спускного крана

s_1 – толщина стенки магистральной трубы

s_2 – толщина стенки ответвления

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

v – вариант изготовления

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

ТрСп ОЦ 76x3,5-32x3-2-ППУ-ПЭ-1 (ТЗ)

Типоразмеры изделия	d_2 [мм]	ду 25	ду 32	ду 40	57	76	89
	D_2 [мм]	90	110	125	125 / 140	140 / 160	160 / 180
Код изделия							
ТрСп ОЦ 25x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)		430					
ТрСп ОЦ 32x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)		440					
ТрСп ОЦ 40x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)		450	500				
ТрСп ОЦ 57x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)		450	500				
ТрСп ОЦ 76x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)		460	510	530			
ТрСп ОЦ 89x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)			520	540	590		
ТрСп ОЦ 108x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)				550	600	665	
ТрСп ОЦ 133x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)				575	625	690	
ТрСп ОЦ 159x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)				590	640	705	730
ТрСп ОЦ 219x s_1 - d_2 x s_2 -n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)					675	740	765

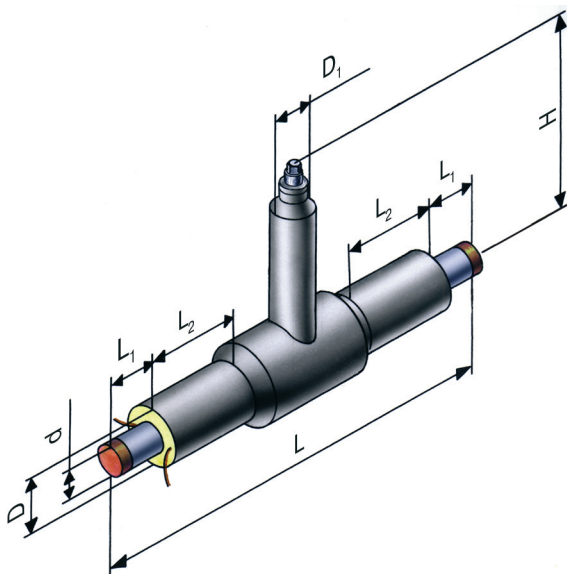
Примечание: 1. Размер $L_1=150$ мм.

2. Размер H определяется из проекта. В ячейках таблицы на пересечении типоразмеров изделия указаны минимальные значения размера H .

3. Изделия длиной $L = 1200$ мм рекомендуется применять совместно с разъемной конструкцией узла герметизации стыкового соединения. Изделия длиной $L=2200$ мм рекомендуется применять совместно с неразъемной герметизирующей муфтой.

8.3

Кран шаровой с оцинкованными патрубками в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

КШ ОЦ dxs-H-n-ППУ-ПЭ-в (ТЗ)

КШ – кран шаровой теплоизолированный

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d – диаметр шарового крана

s – толщина стенки стальной трубы

H – высота штока крана

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

v – вариант изготовления крана

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

КШ ОЦ 57x3,5-1000-2-ППУ-ПЭ-1 (ТЗ)

Код изделия	d [мм]	D ₁ [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		Вариант 1		Вариант 2	
			n=1	n=2	n=1	n=2	L ₂ [мм]	L [мм]	L ₂ [мм]	L [мм]
КШ ОЦ 25xs-H-n-ППУ-ПЭ-в (ТЗ)	33,5	90	-	90	-	3,0	450	1500	800	2200
КШ ОЦ 32xs -H-n-ППУ-ПЭ-в (ТЗ)	42,3	90	-	110	-	3,0	450	1500	800	2200
КШ ОЦ 40xs -H-n-ППУ-ПЭ-в (ТЗ)	48	110	-	125	-	3,0	450	1500	800	2200
КШ ОЦ 57xs -H-n-ППУ-ПЭ-в (ТЗ)	57	110	125	140	3,0	3,0	450	1500	800	2200
КШ ОЦ 76xs -H-n-ППУ-ПЭ-в (ТЗ)	76	125	140	160	3,0	3,0	400	1500	750	2200
КШ ОЦ 89xs -H-n-ППУ-ПЭ-в (ТЗ)	89	125	160	180	3,0	3,0	400	1500	750	2200
КШ ОЦ 108xs-H-n-ППУ-ПЭ-в (ТЗ)	108	140	180	200	3,0	3,2	400	1500	800	2300
КШ ОЦ 133xs-H-n-ППУ-ПЭ-в (ТЗ)	133	140	225	250	3,5	3,9	400	1500	800	2300
КШ ОЦ 159xs-H-n-ППУ-ПЭ-в (ТЗ)	159	140	250	280	3,9	4,4	650	2000	800	2300
КШ ОЦ 219xs-H-n-ППУ-ПЭ-в (ТЗ)	219	160	315	355	4,9	5,6	650	2000	1000	2700

Примечание: 1. Размер L₁=150 мм.

2. Кран шаровой со стандартными патрубками (вариант 1)

рекомендуется применять совместно с разъемной конструкцией узла герметизации стыкового соединения. Кран шаровой с удлиненными патрубками (вариант 2) рекомендуется применять совместно с неразъемной герметизирующей муфтой.

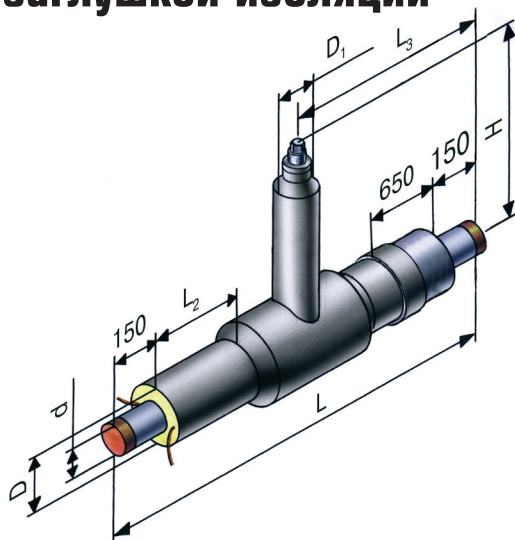
3. Высота штока H определяется проектным решением.

4. Кран шаровой Ø219мм, комплектуется переносным или стационарным редуктором.

5. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Кран шаровой ТЗ(ЦППУП) 57-КШ

Кран шаровой с оцинкованными патрубками в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции



Код изделия:

КШЗИМ ОЦ dxs-H-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)

КШЗИМ – кран шаровой с металлической

заглушкой изоляции теплоизолированный

ОЦ – труба оцинкованная

d – диаметр шарового крана

s – толщина стенки стальной трубы

H – высота штока крана

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

v – вариант изготовления крана

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

КШЗИМ ОЦ 57x3,5-1000-2-ППУ-ПЭ-1 (ТЗ)

Код изделия	d [мм]	D ₁ [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		L ₃ [мм]	Вариант 1		Вариант 2	
			n=1	n=2		L ₂ [мм]	L [мм]	L ₂ [мм]	L [мм]
КШЗИМ ОЦ 25xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	33,5	90	-	90	1350	450	2100	800	2450
КШЗИМ ОЦ 32xs -H-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	42,3	90	-	110	1350	450	2100	800	2450
КШЗИМ ОЦ 40xs -H-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	48	110	-	125	1350	450	2100	800	2450
КШЗИМ ОЦ 57xs -H-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	57	110	125	140	1350	450	2100	800	2450
КШЗИМ ОЦ 76xs -H-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	76	125	140	160	1350	400	2100	750	2450
КШЗИМ ОЦ 89xs -H-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	89	125	160	180	1350	400	2100	750	2450
КШЗИМ ОЦ 108xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	108	140	180	200	1350	400	2100	800	2500
КШЗИМ ОЦ 133xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	133	140	225	250	1450	400	2200	800	2600
КШЗИМ ОЦ 159xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	159	140	250	280	1450	650	2450	800	2600

Примечание: 1. Изделие кран шаровой с металлической заглушкой изоляции

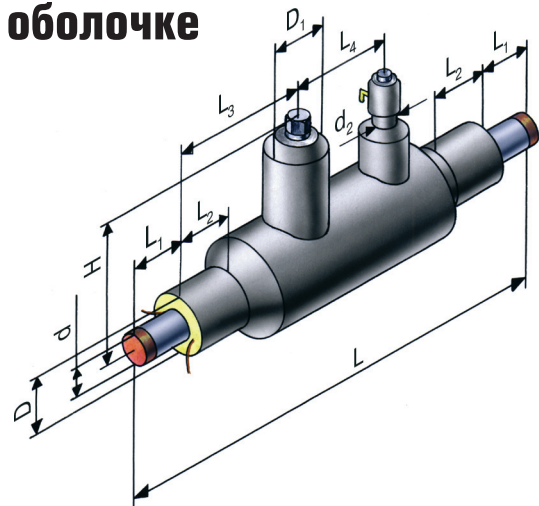
применяется в узлах спуска воды из трубопровода.

2. Кран шаровой с металлической заглушкой изоляции со стандартными патрубками (вариант 1) рекомендуется применять совместно с разъемной конструкцией узла герметизации стыкового соединения. Кран шаровой с удлиненными патрубками (вариант 2) рекомендуется применять совместно с неразъемной герметизирующей муфтой.

3. Высота штока H определяется проектным решением.

8.3

Кран шаровой с воздушником с оцинкованными патрубками в полиэтиленовой оболочке



Код изделия:

КШВзд ОЦ $d_{xs_1}-d_2xs_2-H-n-ППУ-ПЭ-v$ (ТЗ)

КШВзд – кран шаровой с воздушником теплоизолированный

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d – диаметр патрубков шарового крана

d_2 – диаметр воздушника

H – высота штока крана

s_1 – толщина стенки патрубков крана

s_2 – толщина стенки воздушника

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

v – вариант изготовления

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

КШВзд ОЦ 57х3,5-25х3-1000-2-ППУ-ПЭ-1 (ТЗ)

Код изделия	d [мм]	D [мм]		D_1 [мм]	L_4 [мм]	Вариант 1			Вариант 2		
		$n=1$	$n=2$			L_2 [мм]	L_3 [мм]	L [мм]	L_2 [мм]	L_3 [мм]	L [мм]
КШВзд ОЦ 25xs- d_2 xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	33,5	-	90	90	240	300	480	1500	650	830	2200
КШВзд ОЦ 32xs- d_2 xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	42,3	-	110	90	255	300	473	1500	650	823	2200
КШВзд ОЦ 40xs- d_2 xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	48	-	125	110	255	300	473	1500	650	823	2200
КШВзд ОЦ 57xs- d_2 xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	57	125	140	110	275	300	463	1500	650	813	2200
КШВзд ОЦ 76xs- d_2 xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	76	140	160	125	305	300	448	1500	650	798	2200
КШВзд ОЦ 89xs- d_2 xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	89	160	180	125	310	300	445	1500	650	795	2200
КШВзд ОЦ 108xs- d_2 xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	108	180	200	140	320	250	440	1500	650	840	2300
КШВзд ОЦ 133xs- d_2 xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	133	225	250	140	320	250	440	1500	650	840	2300
КШВзд ОЦ 159xs- d_2 xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	159	250	280	140	320	500	690	2000	650	840	2300
КШВзд ОЦ 219xs- d_2 xs-H-n-ППУ-ПЭ-v (ТЗ)	219	315	355	160	320	400	630	2000	750	980	2700

Примечание: 1. Размер $L_1=150$ мм.

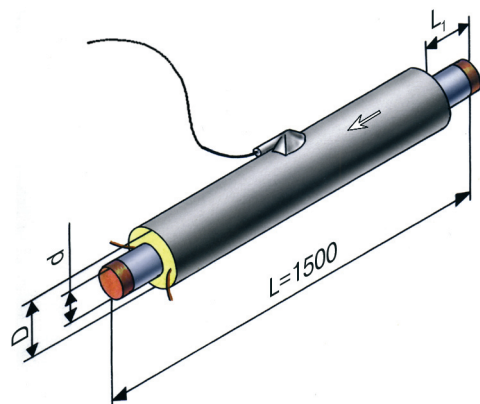
2. Кран шаровой с воздушником со стандартными патрубками (вариант 1) рекомендуется применять совместно с разъемной конструкцией узла герметизации стыкового соединения. Кран шаровой с воздушником с удлиненными патрубками (вариант 2) рекомендуется применять совместно с неразъемной герметизирующей муфтой.

3. Высота штока H определяется проектным решением.

4. Кран шаровой $d=219$ мм, может комплектоваться переносным или стационарным редуктором.

5. Изделие — кран шаровой с воздушником комплектуется сервисным краном для спуска воздуха со специальной пробкой, рассеивающей в стороны выходящую под давлением паро-воздушную смесь.

Элемент трубопровода с кабелем вывода оцинкованный в полиэтиленовой оболочке



Код изделия: ВК ОЦ dxs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)

ВК – элемент с кабелем вывода
теплоизолированный
ОЦ – труба стальная оцинкованная
d – диаметр стальной трубы
s – толщина стенки стальной трубы
n – тип изоляции ГОСТ 30732
ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая
(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

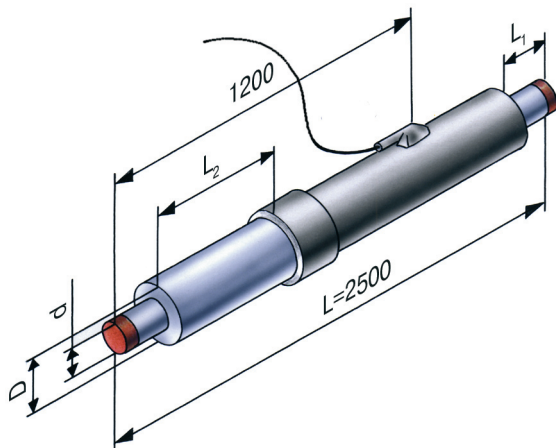
Пример кодировки: ВК ОЦ 57х3,5-2-ППУ-ПЭ (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		L ₁ [мм]
		n=1	n=2	n=1	n=2	
ВК ОЦ 25xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	33,5	-	90	-	3,0	150
ВК ОЦ 32xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	42,3	-	110	-	3,0	150
ВК ОЦ 40xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	48	-	125	-	3,0	150
ВК ОЦ 57xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	57	125	140	3,0	3,0	150
ВК ОЦ 76xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	76	140	160	3,0	3,0	150
ВК ОЦ 89xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	89	160	180	3,0	3,0	150
ВК ОЦ 108xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	108	180	200	3,0	3,2	150
ВК ОЦ 133xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	133	225	250	3,5	3,9	150
ВК ОЦ 159xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	159	250	280	3,9	4,4	150
ВК ОЦ 219xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	219	315	355	4,9	5,6	150

- Примечание :**
1. Элемент трубопровода с кабелем вывода комплектуется кабелем NYM 5x1,5 – длиной 10 метров.
 2. Элемент трубопровода с кабелем вывода ориентируется по стрелке, нанесенной на полиэтиленовой оболочке, от источника тепла к потребителю.
 3. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:
Вывод кабельный оцинкованный в полиэтиленовой оболочке ТЗ(ЦППУ) 57-ВК

8.3

Концевой элемент трубопровода оцинкованный с кабелем вывода в полиэтиленовой оболочке



Код изделия: ЗИВК ОЦ dxs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)

ЗИВК – концевой элемент с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода теплоизолированный
 ОЦ – труба стальная оцинкованная
 d – диаметр стальной трубы
 s – толщина стенки стальной трубы
 n – тип изоляции по ГОСТ 30732
 ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
 ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая
 (ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки: ЗИВК ОЦ 57x3,5-2-ППУ-ПЭ (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		L ₁ [мм]	L ₂ [мм]
		n=1	n=2	n=1	n=2		
ЗИВК ОЦ 25xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	33,5	-	90	-	3,0	150	650
ЗИВК ОЦ 32xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	42,3	-	110	-	3,0	150	650
ЗИВК ОЦ 40xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	48	-	125	-	3,0	150	650
ЗИВК ОЦ 57xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	57	125	140	3,0	3,0	150	650
ЗИВК ОЦ 76xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	76	140	160	3,0	3,0	150	650
ЗИВК ОЦ 89xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	89	160	180	3,0	3,0	150	650
ЗИВК ОЦ 108xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	108	180	200	3,0	3,2	150	650
ЗИВК ОЦ 133xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	133	225	250	3,5	3,9	150	650
ЗИВК ОЦ 159xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	159	250	280	3,9	4,4	150	650
ЗИВК ОЦ 219xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	219	315	355	4,9	5,6	150	650

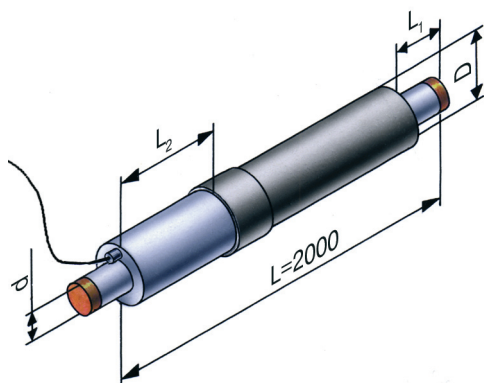
Примечание: 1. Концевой элемент трубопровода с кабелем вывода комплектуется кабелем NYM 5x1,5 – длиной 10 метров.

2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

**Заглушка изоляции оцинкованная с кабельным выводом
ТЗ(ЦППУ) 57-ЗИВК**

3. Размер металлической обечайки концевого элемента с кабелем вывода L₂ может быть уменьшен до 350 мм.

Концевой элемент трубопровода оцинкованный с торцевым кабелем вывода в полиэтиленовой оболочке



Код изделия: ЗИВКт ОЦ dxs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)

ЗИВКт – концевой элемент с металлической заглушкой изоляции и торцевым кабелем вывода теплоизолированный

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

ЗИВКт ОЦ 57x3,5-2-ППУ-ПЭ (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		L ₁ [мм]	L ₂ [мм]
		n=1	n=2	n=1	n=2		
ЗИВКт ОЦ 25xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	33,5	-	90	-	3,0	150	650
ЗИВКт ОЦ 32xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	42,3	-	110	-	3,0	150	650
ЗИВКт ОЦ 40xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	48	-	125	-	3,0	150	650
ЗИВКт ОЦ 57xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	57	125	140	3,0	3,0	150	650
ЗИВКт ОЦ 76xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	76	140	160	3,0	3,0	150	650
ЗИВКт ОЦ 89xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	89	160	180	3,0	3,0	150	650
ЗИВКт ОЦ 108xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	108	180	200	3,0	3,2	150	650
ЗИВКт ОЦ 133xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	133	225	250	3,5	3,9	150	650
ЗИВКт ОЦ 159xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	159	250	280	3,9	4,4	150	650
ЗИВКт ОЦ 219xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	219	315	355	4,9	5,6	150	650

Примечание: 1. Элемент трубопровода с торцевым кабелем вывода комплектуется кабелем NYM 5x1,5 – длиной 10 метров.

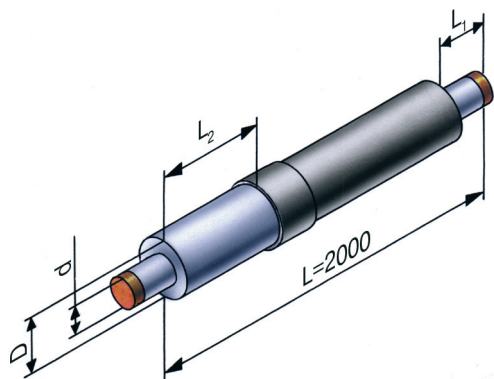
2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

**Заглушка изоляции оцинкованная с кабельным выводом
ТЗ(ЦППУ) 57-ЗИВК**

3. Размер металлической обечайки концевого элемента с кабелем вывода L₂ может быть уменьшен до 350 мм.

8.3

Концевой элемент трубопровода оцинкованный в полиэтиленовой оболочке



Код изделия: ЗИМ ОЦ dxs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)

ЗИМ – концевой элемент с металлической заглушкой изоляции теплоизолированный
 ОЦ – труба стальная оцинкованная
 d – диаметр стальной трубы
 s – толщина стенки стальной трубы
 n – тип изоляции по ГОСТ 30732
 ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
 ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая
 (ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки: ЗИМ ОЦ 57х3,5-2-ППУ-ПЭ (ТЗ)

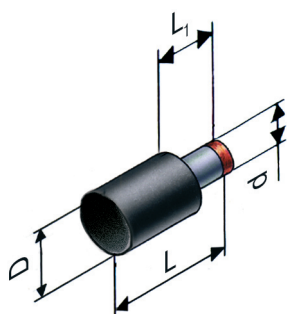
Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		Толщина полиэтиленовой оболочки, [мм]		L ₁ [мм]	L ₂ [мм]
		n=1	n=2	n=1	n=2		
ЗИМ ОЦ 25xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	33,5	-	90	-	3,0	150	650
ЗИМ ОЦ 32xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	42,3	-	110	-	3,0	150	650
ЗИМ ОЦ 40xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	48	-	125	-	3,0	150	650
ЗИМ ОЦ 57xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	57	125	140	3,0	3,0	150	650
ЗИМ ОЦ 76xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	76	140	160	3,0	3,0	150	650
ЗИМ ОЦ 89xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	89	160	180	3,0	3,0	150	650
ЗИМ ОЦ 108xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	108	180	200	3,0	3,2	150	650
ЗИМ ОЦ 133xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	133	225	250	3,5	3,9	150	650
ЗИМ ОЦ 159xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	159	250	280	3,9	4,4	150	650
ЗИМ ОЦ 219xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	219	315	355	4,9	5,6	150	650

Примечание: 1. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

**Заглушка изоляции оцинкованная металлическая
ТЗ(ЦППУ) 57-ЗИМ**

2. Размер металлической обечайки концевого элемента с кабелем вывода L₂ может быть уменьшен до 350 мм.

Заглушка трубопровода оцинкованная в полиэтиленовой оболочке



Код изделия: ЗТб ОЦ dxs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)

ЗТб – заглушка трубопровода теплоизолированная
 ОЦ – труба стальная оцинкованная
 d – диаметр стальной трубы
 s – толщина стенки стальной трубы
 n – тип изоляции по ГОСТ 30732
 ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
 ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая
 (ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения


Пример кодировки: ЗТб ОЦ 57х3,5-2-ППУ-ПЭ (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр полиэтиленовой оболочки, D [мм]		L [мм]	L ₁ [мм]
		n=1	n=2		
ЗТб ОЦ 25xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	33,5	-	90	600	150
ЗТб ОЦ 32xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	42,3	-	110	600	150
ЗТб ОЦ40xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	48	-	125	600	150
ЗТб ОЦ57xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	57	125	140	600	150
ЗТб ОЦ76xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	76	140	160	600	150
ЗТб ОЦ89xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	89	160	180	600	150
ЗТб ОЦ108xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	108	180	200	600	150
ЗТб ОЦ133xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	133	225	250	600	150
ЗТб ОЦ159xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	159	250	280	600	150
ЗТб ОЦ219xs-n-ППУ-ПЭ (ТЗ)	219	315	355	600	150

Примечание 1. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:
Заглушка трубопровода оцинкованная в полиэтиленовой оболочке
ТЗ(ЦППУ) 57-ЗТб

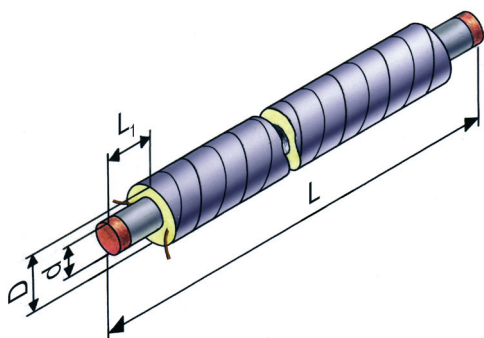
8.4. Трубопроводы системы горячего водоснабжения

**(прокладка надземная,
в каналах,
в подвалах зданий)**



8.4

Труба оцинкованная теплоизолированная в оцинкованной оболочке



Код изделия: Т6 ОЦ dхs-ППУ-ОЦ (ТЗ)

Т6 – труба теплоизолированная
ОЦ – труба стальная оцинкованная
d – диаметр стальной трубы
s – толщина стенки стальной трубы
ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная
(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки: Т6 ОЦ 57х3,5-ППУ-ОЦ (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	Толщина слоя теплоизоляции, [мм]	L ₁ [мм]
Т6 ОЦ 25хS-ППУ-ОЦ (ТЗ)	33,5	100	0,55	33,0	150
Т6 ОЦ 32хS-ППУ- ОЦ (ТЗ)	42,3	125	0,55	42,0	150
Т6 ОЦ 40хS-ППУ- ОЦ (ТЗ)	48	125	0,55	39,0	150
Т6 ОЦ 57хS-ППУ- ОЦ (ТЗ)	57	140	0,55	40,5	150
Т6 ОЦ 76хS-ППУ- ОЦ (ТЗ)	76	160	0,8	41,0	150
Т6 ОЦ 89хS-ППУ- ОЦ (ТЗ)	89	180	0,8	44,5	150
Т6 ОЦ 108хS-ППУ- ОЦ (ТЗ)	108	200	0,8	45,0	150
Т6 ОЦ 133хS-ППУ- ОЦ (ТЗ)	133	225	0,8	45,0	150
Т6 ОЦ 159хS-ППУ- ОЦ (ТЗ)	159	250	0,8	44,5	150
Т6 ОЦ 219хS-ППУ- ОЦ (ТЗ)	219	315	0,8	47,0	150

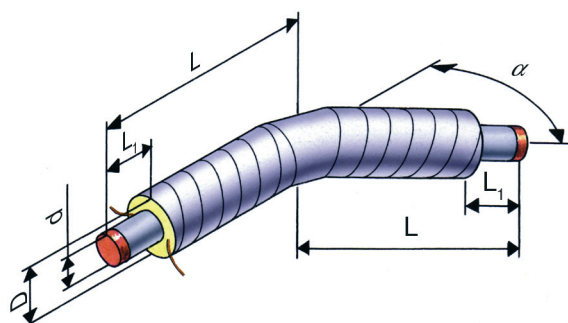
Примечание: 1. Трубы изготавливаются длиной L от 6 до 12 метров.

2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Труба оцинкованная теплоизолированная в оцинкованной оболочке ТЗ(ЦППУЦ) 57-Т6

3. Толщина стенки стальной трубы и толщина изоляции определяются проектной организацией, и зависят от конкретных условий эксплуатации.

Отвод оцинкованный в оцинкованной оболочке



Код изделия: От ОЦ dxs-α-ППУ-ОЦ-L (ТЗ)

От – отвод теплоизолированный
 ОЦ – труба стальная оцинкованная
 d – диаметр стальной трубы
 s – толщина стенки стальной трубы
 α – угол отвода
 ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
 ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная
 L – длина плеча отвода
 (ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки: От ОЦ 57x3,5-90-ППУ-ОЦ-1000 (ТЗ)

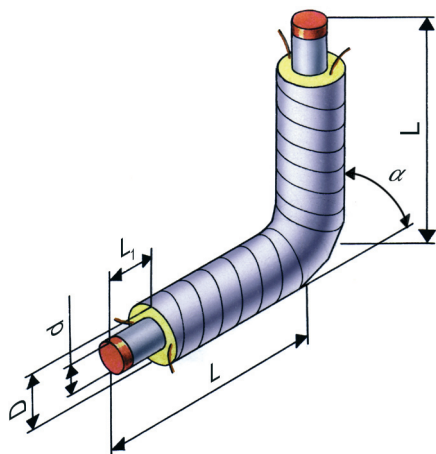
Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	Толщина слоя теплоизоляции, [мм]	L ₁ [мм]
От ОЦ 25xs-α-ППУ- ОЦ-L (ТЗ)	33,5	100	0,55	33,0	150
От ОЦ 32xs-α-ППУ- ОЦ-L (ТЗ)	42,3	125	0,55	42,0	150
От ОЦ 40xs-α-ППУ- ОЦ-L (ТЗ)	48	125	0,55	39,0	150
От ОЦ 57xs-α-ППУ- ОЦ-L (ТЗ)	57	140	0,55	40,5	150
От ОЦ 76xs-α-ППУ- ОЦ-L (ТЗ)	76	160	0,8	41,0	150
От ОЦ 89xs-α-ППУ- ОЦ-L (ТЗ)	89	180	0,8	44,5	150
От ОЦ 108xs-α-ППУ- ОЦ-L (ТЗ)	108	200	0,8	45,0	150
От ОЦ 133xs-α-ППУ- ОЦ-L (ТЗ)	133	225	0,8	45,0	150
От ОЦ 159xs-α-ППУ- ОЦ-L (ТЗ)	159	250	0,8	44,5	150
От ОЦ 219xs-α-ППУ- ОЦ-L (ТЗ)	219	315	0,8	47,0	150

- Примечания**
1. Отводы с длинами плеч отличными от 1000 мм поставляются на заказ после консультации со специалистами НПО «Стройполимер».
 2. Отводы изготавливаются с углами в диапазоне от 0° до 90° с шагом 1°.
 3. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Отвод оцинкованный в оцинкованной оболочке
ТЗ (ЦППУЦ) d-L-От-α

8.4

Отвод оцинкованный вертикальный в оцинкованной оболочке



Код изделия:

ОтВ ОЦ dxs-α-ППУ-ОЦ-L (ТЗ)

ОтВ – отвод вертикальный теплоизолированный

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

α – угол отвода

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная

L – длина плеча отвода

В – отвод вертикальный

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

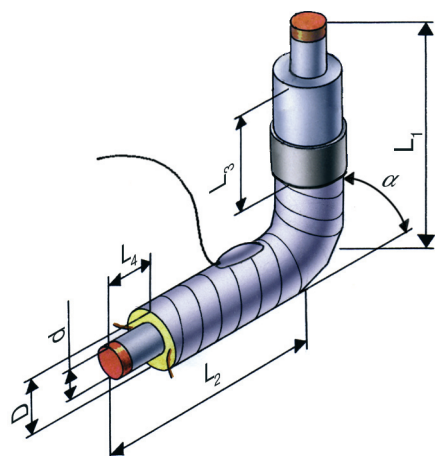
ОтВ ОЦ 57x3,5-90-ППУ-ОЦ-1000 (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	Толщина слоя теплоизоляции, [мм]	L ₁ [мм]
ОтВ ОЦ 25xs-α-ППУ-ОЦ-L (ТЗ)	33,5	100	0,55	33,0	150
ОтВ ОЦ 32xs-α-ППУ-ОЦ-L (ТЗ)	42,3	125	0,55	42,0	150
ОтВ ОЦ 40xs-α-ППУ-ОЦ-L (ТЗ)	48	125	0,55	39,0	150
ОтВ ОЦ 57xs-α-ППУ-ОЦ-L (ТЗ)	57	140	0,55	40,5	150
ОтВ ОЦ 76xs-α-ППУ-ОЦ-L (ТЗ)	76	160	0,8	41,0	150
ОтВ ОЦ 89xs-α-ППУ-ОЦ-L (ТЗ)	89	180	0,8	44,5	150
ОтВ ОЦ 108xs-α-ППУ-ОЦ-L (ТЗ)	108	200	0,8	45,0	150
ОтВ ОЦ 133xs-α-ППУ-ОЦ-L (ТЗ)	133	225	0,8	45,0	150
ОтВ ОЦ 159xs-α-ППУ-ОЦ-L (ТЗ)	159	250	0,8	44,5	150
ОтВ ОЦ 219xs-α-ППУ-ОЦ-L (ТЗ)	219	315	0,8	47,0	150

- Примечания**
1. Отводы с длинами плеч отличными от 1000 мм поставляются на заказ после консультации со специалистами НПО «Стройполимер».
 2. Отводы изготавливаются с углами в диапазоне от 0° до 90° с шагом 1°.
 3. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

**Отвод оцинкованный вертикальный в оцинкованной оболочке
ТЗ (ЦППУЦ) d-L-ОтВ-α**

Отвод (вертикальный) оцинкованный с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода в оцинкованной оболочке



Код изделия:

От(В)ЗИВК ОЦ dxs-α-ППУ-ОЦ-L₁-L₂-L₃ (ТЗ)

От(В)ЗИВК – отвод (вертикальный) с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода теплоизолированный

Ст – труба стальная оцинкованная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

α – угол отвода

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная

L₁, L₂ – длины плеч отвода

L₃ – длина металлической заглушки

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

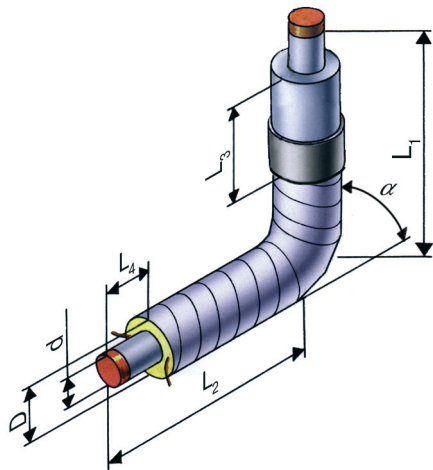
Пример кодировки: От(В)ЗИВК ОЦ 57х3,5-90-ППУ-ОЦ-1500-1200-350 (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	Толщина слоя теплоизоляции, [мм]	L ₄ [мм]
От(В)ЗИВК ОЦ 25xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	33,5	100	0,55	33,0	150
От(В)ЗИВК ОЦ 32xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	42,3	125	0,55	42,0	150
От(В)ЗИВК ОЦ 40xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	48	125	0,55	39,0	150
От(В)ЗИВК ОЦ 57xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	57	140	0,55	40,5	150
От(В)ЗИВК ОЦ 76xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	76	160	0,8	41,0	150
От(В)ЗИВК ОЦ 89xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	89	180	0,8	44,5	150
От(В)ЗИВК ОЦ 108xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	108	200	0,8	45,0	150
От(В)ЗИВК ОЦ 133xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	133	225	0,8	45,0	150
От(В)ЗИВК ОЦ 159xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	159	250	0,8	44,5	150
От(В)ЗИВК ОЦ 219xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	219	315	0,8	47,0	150

- Примечания**
1. Размеры L₁, L₂, L₃ определяются проектным решением и согласовываются со специалистами НПО «Стройполимер».
 2. Отводы изготавливаются с углами в диапазоне от 0° до 90° с шагом 1°.
 3. Отвод с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода комплектуется кабелем NYM-3x1,5 – длиной 10 метров.
 4. Если в коде изделия отсутствует индекс (В) — отвод изготавливается горизонтальный.

8.4

Отвод (вертикальный) оцинкованный с металлической заглушкой изоляции в оцинкованной оболочке



Код изделия:

От(В)ЗИМ ОЦ dxs-α-ППУ-ОЦ-L₁-L₂-L₃ (ТЗ)

От(В)ЗИМ – отвод (вертикальный)

с металлической заглушкой изоляции

Ст – труба стальная оцинкованная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

α – угол отвода

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная

оцинкованная

L₁, L₂ – длины плеч отвода

L₃ – длина металлической заглушки

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

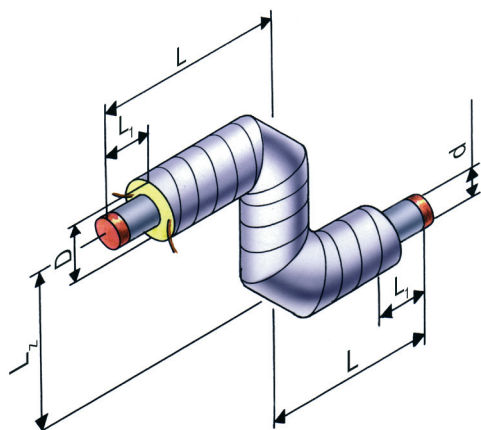
Пример кодировки:

От(В)ЗИМ ОЦ 57х3,5-90-ППУ-ОЦ-1500-1200-350 (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	Толщина слоя теплоизоляции, [мм]	L ₄ [мм]
От(В)ЗИМ ОЦ 25xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	33,5	100	0,55	33,0	150
От(В)ЗИМ ОЦ 32xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	42,3	125	0,55	42,0	150
От(В)ЗИМ ОЦ 40xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	48	125	0,55	39,0	150
От(В)ЗИМ ОЦ 57xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	57	140	0,55	40,5	150
От(В)ЗИМ ОЦ 76xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	76	160	0,8	41,0	150
От(В)ЗИМ ОЦ 89xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	89	180	0,8	44,5	150
От(В)ЗИМ ОЦ 108xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	108	200	0,8	45,0	150
От(В)ЗИМ ОЦ 133xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	133	225	0,8	45,0	150
От(В)ЗИМ ОЦ 159xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	159	250	0,8	44,5	150
От(В)ЗИМ ОЦ 219xs-α-ППУ-ОЦ-L ₁ -L ₂ -L ₃ (ТЗ)	219	315	0,8	47,0	150

- Примечания**
1. Размеры L₁, L₂, L₃ определяются проектным решением и согласовываются со специалистами НПО «Стройполимер».
 2. Отводы изготавливаются с углами в диапазоне от 0° до 90° с шагом 1°.

Z – образный элемент оцинкованный в оцинкованной оболочке



Код изделия: Z-образный элемент Z ОЦ dxs-n-ППУ-ОЦ-L_z (ТЗ)

Z – z-образный элемент теплоизолированный

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная

стальная оцинкованная

L_z – плечо Z- элемента

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения я

Пример кодировки:

Z ОЦ 57x3,5-2-ППУ-ОЦ-2000 (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	L [мм]	L _z min [мм]	L ₁ [мм]
Z ОЦ 25xs-ППУ-ОЦ-L _z (ТЗ)	33,5	100	0,55	1000	500	150
Z ОЦ 32xs-ППУ-ОЦ-L _z (ТЗ)	42,3	125	0,55	1000	500	150
Z ОЦ 40xs-ППУ-ОЦ-L _z (ТЗ)	48	125	0,55	1000	500	150
Z ОЦ 57xs-ППУ-ОЦ-L _z (ТЗ)	57	140	0,55	1000	500	150
Z ОЦ 76xs-ППУ-ОЦ-L _z (ТЗ)	76	160	0,8	1000	500	150
Z ОЦ 89xs-ППУ-ОЦ-L _z (ТЗ)	89	180	0,8	1000	500	150
Z ОЦ 108xs-ППУ-ОЦ-L _z (ТЗ)	108	200	0,8	1000	500	150
Z ОЦ 133xs-ППУ-ОЦ-L _z (ТЗ)	133	225	0,8	1000	600	150
Z ОЦ 159xs-ППУ-ОЦ-L _z (ТЗ)	159	250	0,8	1000	700	150
Z ОЦ 219xs-ППУ-ОЦ-L _z (ТЗ)	219	315	0,8	1200	800	150

Примечание: 1. Z-элементы с другими размерами поставляются на заказ.

2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Z-элемент оцинкованный в оцинкованной оболочке

ТЗ (ЦППУЦ) d-L_z-L-Z

8.4

Переход оцинкованный в оцинкованной оболочке

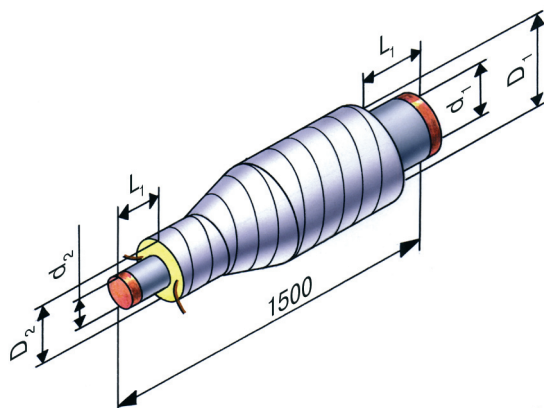
Код изделия:

Пер ОЦ $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - \text{ППУ} - \text{ОЦ} (ТЗ)$

Пер – переход теплоизолированный
 ОЦ – труба стальная оцинкованная
 d_1, d_2 – диаметр стальной трубы
 s_1, s_2 – толщина стенки стальной трубы
 ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
 ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная
 (ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

Пер ОЦ 76x3,5-57x3,5-ППУ-ОЦ (ТЗ)



Типоразмеры изделия	d_2 [мм]	32,5	42,3	48	57	76	89	108	133	159
	D_2 [мм]	100	125	125	140	160	180	200	225	250
Код изделия										
Пер ОЦ 32x $s_1 - d_2 \times s_2 - \text{ППУ} - \text{ОЦ} (ТЗ)$		•								
Пер ОЦ 40x $s_1 - d_2 \times s_2 - \text{ППУ} - \text{ОЦ} (ТЗ)$		•	•							
Пер ОЦ 57x $s_1 - d_2 \times s_2 - \text{ППУ} - \text{ОЦ} (ТЗ)$		•	•	•						
Пер ОЦ 76x $s_1 - d_2 \times s_2 - \text{ППУ} - \text{ОЦ} (ТЗ)$		•	•	•	•					
Пер ОЦ 89x $s_1 - d_2 \times s_2 - \text{ППУ} - \text{ОЦ} (ТЗ)$			•	•	•	•				
Пер ОЦ 108x $s_1 - d_2 \times s_2 - \text{ППУ} - \text{ОЦ} (ТЗ)$				•	•	•	•			
Пер ОЦ 133x $s_1 - d_2 \times s_2 - \text{ППУ} - \text{ОЦ} (ТЗ)$					•	•	•	•		
Пер ОЦ 159x $s_1 - d_2 \times s_2 - \text{ППУ} - \text{ОЦ} (ТЗ)$						•	•	•	•	
Пер ОЦ 219x $s_1 - d_2 \times s_2 - \text{ППУ} - \text{ОЦ} (ТЗ)$							•	•	•	•

Примечание: 1. Размер $L_1 = 150$ мм.

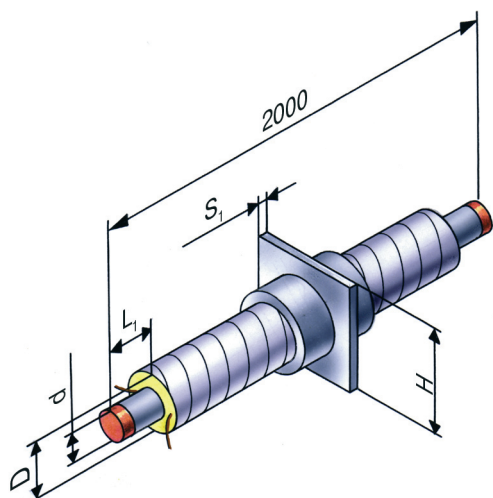
2. Изделия с другими размерами d_1, d_2, D_1, D_2 , — изготавливаются на заказ.

3. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Переход оцинкованный в оцинкованной оболочке

ТЗ (ЦППУЦ) $d_1 \times d_2 - \text{Пер}$

Неподвижная опора оцинкованная в оцинкованной оболочке



Код изделия ОпН ОЦ dxs-HxS₁-ППУ-ОЦ (ТЗ)

ОпН – опора неподвижная
теплоизолированная
ОЦ – труба стальная оцинкованная
d – диаметр стальной трубы
s – толщина стенки стальной трубы
H – размер опорного фланца
S₁ – толщина опорного фланца
ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная
оцинкованная
(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

ОпН ОЦ 57x3,5-235x15-ППУ-ОЦ (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	H [мм]	S ₁ [мм]	L ₁ [мм]	Максимальное осевое усилие, P _{max} [Т]
ОпН ОЦ 25xs-190x15-ППУ-ОЦ (ТЗ)	33,5	100	0,55	190	15	150	2,6
ОпН ОЦ 32xs-215x15-ППУ-ОЦ (ТЗ)	42,3	125	0,55	215	15	150	3,0
ОпН ОЦ 40xs-215x15-ППУ-ОЦ (ТЗ)	48	125	0,55	215	15	150	3,8
ОпН ОЦ 57xs-235x15-ППУ-ОЦ (ТЗ)	57	140	0,55	235	15	150	7,5
ОпН ОЦ 76xs-275x20-ППУ-ОЦ (ТЗ)	76	160	0,8	275	20	150	7,5
ОпН ОЦ 89xs-295x20-ППУ-ОЦ (ТЗ)	89	180	0,8	295	20	150	12,5
ОпН ОЦ 108xs-315x20-ППУ-ОЦ (ТЗ)	108	200	0,8	315	20	150	20,5
ОпН ОЦ 133xs-350x20-ППУ-ОЦ (ТЗ)	133	225	0,8	350	20	150	26,5
ОпН ОЦ 159xs-400x30-ППУ-ОЦ (ТЗ)	159	250	0,8	400	30	150	36,0
ОпН ОЦ 219xs-460x30-ППУ-ОЦ (ТЗ)	219	315	0,8	460	30	150	50,0

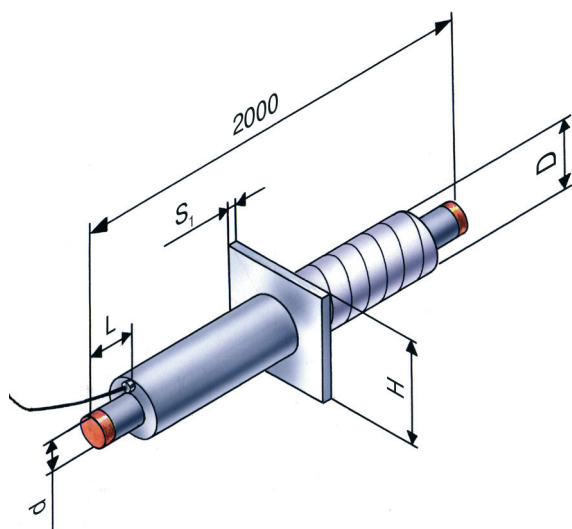
Примечание: 1. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

**Опора неподвижная оцинкованная в оцинкованной оболочке
ТЗ (ЦППУЦ) 57-ОпН**

2. Под заказ возможно изготовление электрически развязанных неподвижных опор.

8.4

Неподвижная опора оцинкованная с торцевым кабелем вывода в оцинкованной оболочке



Код изделия

ОпНЗИВКт ОЦ dxs-HxS₁-ППУ-ОЦ (ТЗ)

ОпНЗИВКт – опора неподвижная с металлической заглушкой изоляции и торцевым кабелем вывода теплоизолированная

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

H – размер опорного фланца

S₁ – толщина опорного фланца

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная

оцинкованная

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

ОпНЗИВКт ОЦ 57x3,5-235x15-ППУ-ОЦ (ТЗ)

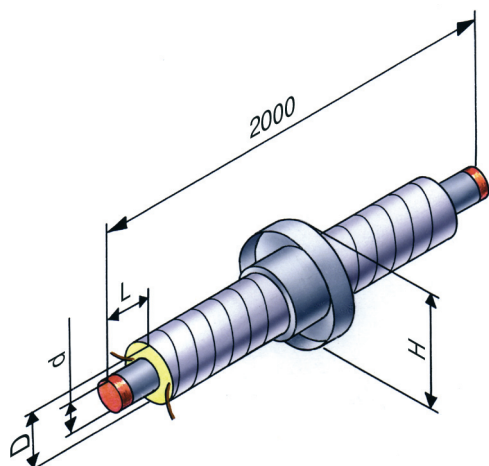
Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	H [мм]	S ₁ [мм]	L [мм]	Максимальное осевое усилие, P _{max} [Т]
ОпНЗИВКт ОЦ 25xs-190x15-ППУ-ОЦ (ТЗ)	33,5	100	0,55	190	15	150	2,6
ОпНЗИВКт ОЦ 32xs-215x15-ППУ-ОЦ (ТЗ)	42,3	125	0,55	215	15	150	3,0
ОпНЗИВКт ОЦ 40xs-215x15-ППУ-ОЦ (ТЗ)	48	125	0,55	215	15	150	3,8
ОпНЗИВКт ОЦ 57xs-235x15-ППУ-ОЦ (ТЗ)	57	140	0,55	235	15	150	7,5
ОпНЗИВКт ОЦ 76xs-275x20-ППУ-ОЦ (ТЗ)	76	160	0,8	275	20	150	7,5
ОпНЗИВКт ОЦ 89xs-295x20-ППУ-ОЦ (ТЗ)	89	180	0,8	295	20	150	12,5
ОпНЗИВКт ОЦ 108xs-315x20-ППУ-ОЦ (ТЗ)	108	200	0,8	315	20	150	20,5
ОпНЗИВКт ОЦ 133xs-350x20-ППУ-ОЦ (ТЗ)	133	225	0,8	350	20	150	26,5
ОпНЗИВКт ОЦ 159xs-400x30-ППУ-ОЦ (ТЗ)	159	250	0,8	400	30	150	36,0
ОпНЗИВКт ОЦ 219xs-460x30-ППУ-ОЦ (ТЗ)	219	315	0,8	460	30	150	50,0

Примечание: 1. Элемент неподвижной опоры с торцевым кабелем вывода

комплектуется кабелем NYM 5x1,5 — длиной 10 метров.

2. Под заказ возможно изготовление электрически развязанных неподвижных опор.

Направляющая опора оцинкованная в оцинкованной оболочке



Код изделия ОпНа ОЦ dxs-N-ППУ-ОЦ (ТЗ)

ОпНа – опора направляющая
теплоизолированная
ОЦ – труба стальная оцинкованная
d – диаметр стальной трубы
s – толщина стенки стальной трубы
Н – диаметр направляющего фланца
ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная
оцинкованная
(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

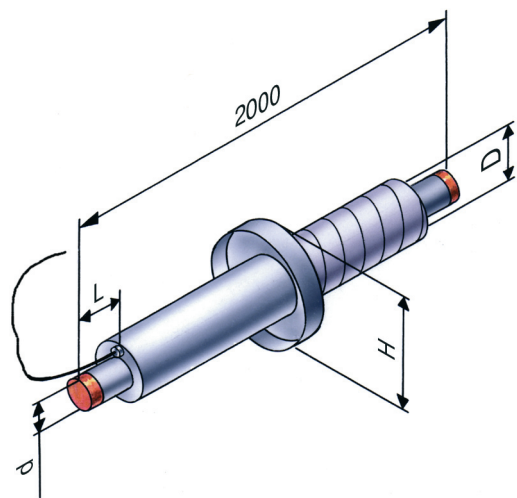
Пример кодировки: ОпНа ОЦ 57х3,5-198-ППУ-ОЦ (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	H [мм]	L [мм]
ОпНа ОЦ 25xs-130-ППУ-ОЦ (ТЗ)	33,5	100	0,55	130	150
ОпНа ОЦ 32xs-160-ППУ-ОЦ (ТЗ)	42,3	125	0,55	160	150
ОпНа ОЦ 40xs-160-ППУ-ОЦ (ТЗ)	48	125	0,55	160	150
ОпНа ОЦ 57xs-198-ППУ-ОЦ (ТЗ)	57	140	0,55	198	150
ОпНа ОЦ 76xs-220-ППУ-ОЦ (ТЗ)	76	160	0,8	220	150
ОпНа ОЦ 89xs-220-ППУ-ОЦ (ТЗ)	89	180	0,8	220	150
ОпНа ОЦ 108xs-248-ППУ-ОЦ (ТЗ)	108	200	0,8	248	150
ОпНа ОЦ 133xs-248-ППУ-ОЦ (ТЗ)	133	225	0,8	248	150
ОпНа ОЦ 159xs-300-ППУ-ОЦ (ТЗ)	159	250	0,8	300	150
ОпНа ОЦ 219xs-348-ППУ-ОЦ (ТЗ)	219	315	0,8	348	150

- Примечание:** 1. Совместно с элементом направляющей опорой используется неподвижный элемент направляющей опоры, приведенный в разделе 8.5 настоящего руководства.
2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:
Опора направляющая оцинкованная в оцинкованной оболочке ТЗ(ЦППУЦ) 57-ОпНа
3. Под заказ возможно изготовление электрически развязанных направляющих опор.

8.4

Направляющая опора оцинкованная с торцевым кабелем вывода в оцинкованной оболочке



Код изделия: ОпНаЗИВКт ОЦ dхs-Н-ППУ-ОЦ (ТЗ)

ОпНаЗИВКт – опора направляющая с
металлической заглушкой изоляции и кабелем
вывода теплоизолированная

Ст – труба стальная оцинкованная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

H – диаметр направляющего фланца

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная
оцинкованная

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

ОпНаЗИВКт ОЦ 57х3,5-198-ППУ-ОЦ (ТЗ)

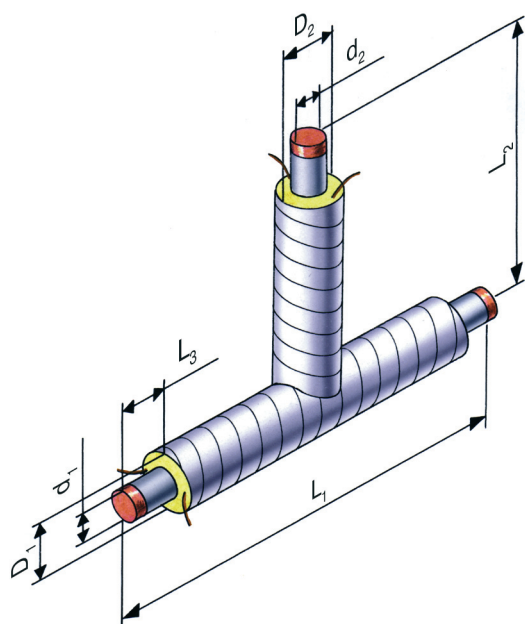
Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкован- ной оболоч- ки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	H [мм]	L [мм]
ОпНаЗИВКт ОЦ 25xs-130-ППУ-ОЦ (ТЗ)	33,5	100	0,55	130	150
ОпНаЗИВКт ОЦ 32xs-160-ППУ-ОЦ (ТЗ)	42,3	125	0,55	160	150
ОпНаЗИВКт ОЦ 40xs-160-ППУ-ОЦ (ТЗ)	48	125	0,55	160	150
ОпНаЗИВКт ОЦ 57xs-198-ППУ-ОЦ (ТЗ)	57	140	0,55	198	150
ОпНаЗИВКт ОЦ 76xs-220-ППУ-ОЦ (ТЗ)	76	160	0,8	220	150
ОпНаЗИВКт ОЦ 89xs-220-ППУ-ОЦ (ТЗ)	89	180	0,8	220	150
ОпНаЗИВКт ОЦ 108xs-248-ППУ-ОЦ (ТЗ)	108	200	0,8	248	150
ОпНаЗИВКт ОЦ 133xs-248-ППУ-ОЦ (ТЗ)	133	225	0,8	248	150
ОпНаЗИВКт ОЦ 159xs-300-ППУ-ОЦ (ТЗ)	159	250	0,8	300	150
ОпНаЗИВКт ОЦ 219xs-348-ППУ-ОЦ (ТЗ)	219	315	0,8	348	150

Примечание: 1. Совместно с элементом направляющей опорой используется неподвижный элемент направляющей опоры, приведенный в разделе 8.5 настоящего руководства.

2. Элемент направляющей опоры с торцевым кабелем вывода комплектуется кабелем NYM 5х1,5 — длиной 10 метров.

3. Под заказ возможно изготовление электрически развязанных направляющих опор.

Тройник оцинкованный в оцинкованной оболочке



Код изделия:

Тр ОЦ $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - \text{ППУ} - \text{ОЦ}$ (ТЗ)

Тр – тройник теплоизолированный
 ОЦ – труба стальная оцинкованная
 d_1 – диаметр магистральной трубы
 d_2 – диаметр ответвления
 s_1 – толщина стенки магистральной трубы
 s_2 – толщина стенки ответвления
 ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
 ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная
 (ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

Тр ОЦ 76x3,5-57x3,5-ППУ-ОЦ (ТЗ)

Типоразмеры изделия	d_2 [мм]	32,5	42,3	48	57	76	89	108	133	159	219
	D_2 [мм]	100	125	125	140	160	180	200	225	250	315
Код изделия	L_1 [мм]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1500	1500	1500	1500
Тр ОЦ 25x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		•									
Тр ОЦ 32x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		•	•								
Тр ОЦ 40x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		•	•	•							
Тр ОЦ 57x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		•	•	•	•						
Тр ОЦ 76x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		•	•	•	•	•					
Тр ОЦ 89x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		•	•	•	•	•	•				
Тр ОЦ 108x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		•	•	•	•	•	•	•			
Тр ОЦ 133x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		•	•	•	•	•	•	•	•		
Тр ОЦ 159x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Тр ОЦ 219x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Примечание: 1. Размер $L_3 = 150$ мм.

2. Размер L_2 рассчитывается по формуле $L_2 = L_1 / 2$

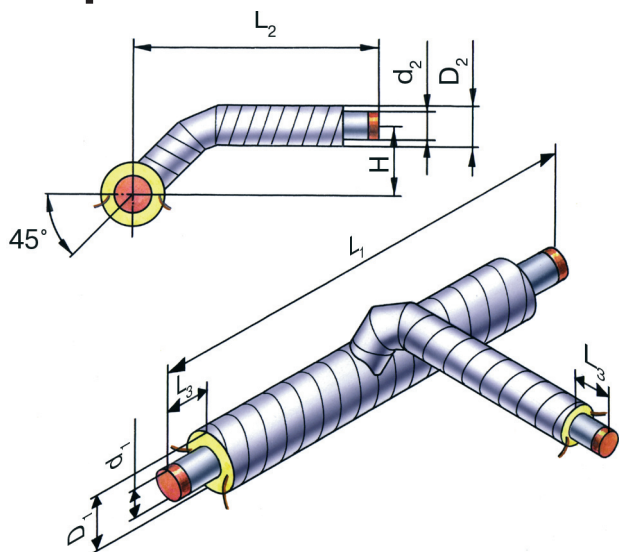
4. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Тройник оцинкованный в оцинкованной оболочке

ТЗ (ЦППУЦ) 76x57-ТрС

8.4

Тройниковое ответвление оцинкованное в оцинкованной оболочке



Код изделия: ТрО ОЦ $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - \text{ППУ} - \text{ОЦ} (\text{ТЗ})$

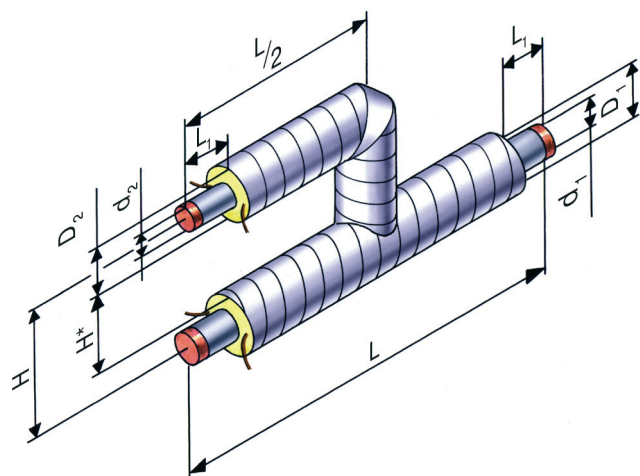
ТрО – тройниковое ответвление теплоизолированное
 ОЦ – труба стальная оцинкованная
 d_1 – диаметр магистральной трубы
 d_2 – диаметр ответвления
 s_1 – толщина стенки магистральной трубы
 s_2 – толщина стенки ответвления
 ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
 ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная
 (ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки: ТрО ОЦ 76x3,5-57x3,5-ППУ-ОЦ (ТЗ)

Типоразмеры изделия	d_2	32,5	42,3	48	57	76	89	108	133	159	219
	D_2	100	125	125	140	160	180	200	225	250	315
	L_1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1500	1500	1500	1500
Код изделия											
ТрО ОЦ 25x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ПЭ (ТЗ)	L_2	800									
ТрО ОЦ 32x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ПЭ (ТЗ)	L_2	800	800								
ТрО ОЦ 40x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ПЭ (ТЗ)	L_2	800	800	800							
ТрО ОЦ 57x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ПЭ (ТЗ)	L_2	900	900	900	900						
ТрО ОЦ 76x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ПЭ (ТЗ)	L_2	900	900	900	900	1000					
ТрО ОЦ 89x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ПЭ (ТЗ)	L_2	1000	1000	1000	1000	1000	1000				
ТрО ОЦ 108x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ПЭ (ТЗ)	L_2	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000			
ТрО ОЦ 133x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ПЭ (ТЗ)	L_2	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000		
ТрО ОЦ 159x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ПЭ (ТЗ)	L_2	*	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1100	
ТрО ОЦ 219x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ПЭ (ТЗ)	L_2	*	*	*	1000	1000	1000	1000	1000	1100	1100

Примечание: 1. Размер $L_3 = 150$ мм для. Размер $H = D_1/2 + D_2/2 + 50$
 2. В таблице на пересечениях типоразмеров указан размер L_2 тройникового ответвления.
 3. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:
Тройниковое ответвление оцинкованное в оцинкованной оболочке ТЗ (ЦППУЦ) 76x57-ТрО

Тройник параллельный оцинкованный в оцинкованной оболочке



Код изделия:

ТрП ОЦ $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2$ - ППУ - ОЦ (ТЗ)

ТрП – тройник параллельный теплоизолированный

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d_1 – диаметр магистральной трубы

d_2 – диаметр ответвления

s_1 – толщина стенки магистральной трубы

s_2 – толщина стенки ответвления

ППУ – теплоизоляция пенополиуретан

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

ТрП ОЦ 76x3,5-57x3,5-ППУ-ОЦ (ТЗ)

Типоразмеры изделия	d_2	32,5	42,3	48	57	76	89	108	133	159	219
	D_2	100	125	125	140	160	180	200	225	250	315
	L	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1500	1500	1500	1500
Код изделия	H^*										
ТрП ОЦ 25x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)	100	•									
ТрП ОЦ 32x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)	100	•	•								
ТрП ОЦ 40x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)	100	•	•	•							
ТрП ОЦ 57x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)	100	•	•	•	•						
ТрП ОЦ 76x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)	100	•	•	•	•	•					
ТрП ОЦ 89x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)	100	•	•	•	•	•	•				
ТрП ОЦ 108x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)	100	•	•	•	•	•	•	•			
ТрП ОЦ 133x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)	150	•	•	•	•	•	•	•	•		
ТрП ОЦ 159x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)	150	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
ТрП ОЦ 219x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)	200	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

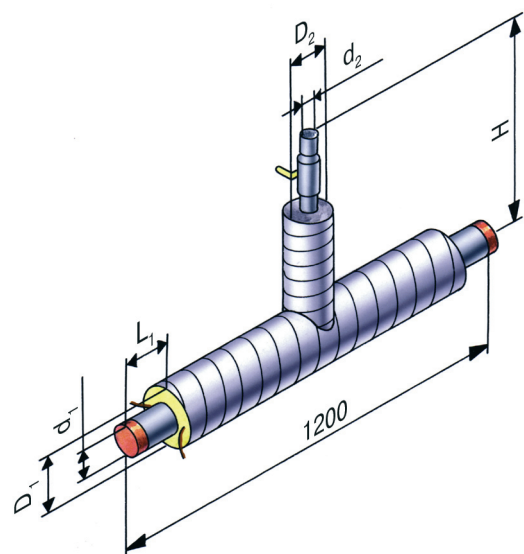
Примечание: 1. Размер $L_1=150$ мм. Размер $H=D_1/2+D_2/2+H^*$

2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

**Тройник параллельный оцинкованный в оцинкованной оболочке
ТЗ (ЦППУЦ) 76x57-ТрП**

8.4

Тройник оцинкованный с шаровым краном воздушника в оцинкованной оболочке



Код изделия:

ТрВзд ОЦ $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - \text{ППУ} - \text{ОЦ} (ТЗ)$

ТрВзд – тройник с шаровым краном воздушника теплоизолированный

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d_1 – диаметр магистральной трубы

d_2 – диаметр воздушника

s_1 – толщина стенки магистральной трубы

s_2 – толщина стенки ответвления

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

ТрВзд ОЦ 76x3,5-25x3-ППУ-ОЦ (ТЗ)

Типоразмеры изделия	d_2 [мм]	32,5	42,3	48	57
	D_2 [мм]	100	125	125	140
Код изделия					
ТрВзд ОЦ 25x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		445			
ТрВзд ОЦ 32x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		455			
ТрВзд ОЦ 40x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		460			
ТрВзд ОЦ 57x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		470			
ТрВзд ОЦ 76x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		480			
ТрВзд ОЦ 89x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		490	490		
ТрВзд ОЦ 108x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		500	500		
ТрВзд ОЦ 133x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		525	525	525	
ТрВзд ОЦ 159x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		540	540	540	
ТрВзд ОЦ 219x s_1 - d_2 x s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		580	580	580	580

Примечание: 1. Размер $L_1=150$ мм.

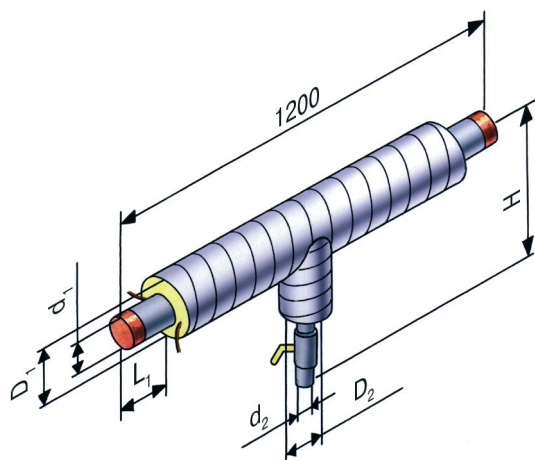
2. Изделие – тройник с шаровым краном воздушника комплектуется сервисным краном для спуска воздуха со специальной пробкой, рассеивающей в стороны выходящую под давлением паро-воздушную смесь.

3. На пресечениях типоразмеров проставлена минимальная высота H воздушника. Воздушники с другими высотами H выполняются под заказ.

4. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Тройник оцинкованный с воздушником ТЗ (ЦППУЦ) 76x57-ТрВзд

Тройник оцинкованный с шаровым краном для спуска воды в оцинкованной оболочке



Код изделия:

ТрСп ОЦ $d_1 \times s_1 - d_2 \times s_2 - \text{ППУ} - \text{ОЦ} (ТЗ)$

ТрСп – тройник с шаровым краном для спуска воды теплоизолированный

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d_1 – диаметр магистральной трубы

d_2 – диаметр спускного крана

s_1 – толщина стенки магистральной трубы

s_2 – толщина стенки ответвления

ППУ – теплоизоляция пенополиуретан

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная

оцинкованная

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

ТрСп ОЦ 76х3,5-32х3-ППУ-ОЦ (ТЗ)

Типоразмеры изделия	d_2 [мм]	32,5	42,3	48	76	89
	D_2 [мм]	90	110	140	160	180
Код изделия						
ТрСп ОЦ 25х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		430				
ТрСп ОЦ 32х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		440				
ТрСп ОЦ 40х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		450	500			
ТрСп ОЦ 57х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		450	500			
ТрСп ОЦ 76х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)		460	510	530		
ТрСп ОЦ 89х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)			520	540	590	
ТрСп ОЦ 108х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)				550	600	665
ТрСп ОЦ 133х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)				575	625	690
ТрСп ОЦ 159х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)				590	640	705
ТрСп ОЦ 219х s_1 - d_2 х s_2 -ППУ-ОЦ (ТЗ)					675	740

Примечание: 1. Размер $L_1=150$ мм.

2. Размер Н определяется из проекта. В ячейках таблицы на пересечении типоразмеров изделия указаны минимальные значения размера Н.

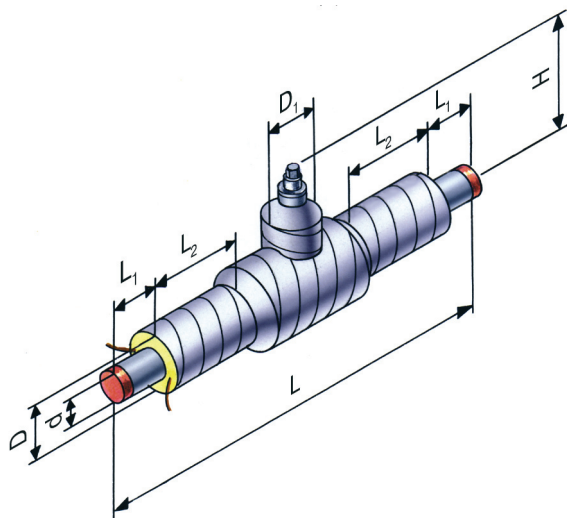
8.4

Кран шаровой с оцинкованными патрубками в оцинкованной оболочке

Код изделия: КШ ОЦ dxs-H-ППУ-ОЦ (ТЗ)

КШ – кран шаровой теплоизолированный
 ОЦ – труба стальная оцинкованная
 d – диаметр шарового крана
 s – толщина стенки стальной трубы
 H – высота штока крана
 ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
 ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная
 (ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки: КШ ОЦ 57x3,5-1000-ППУ-ОЦ (ТЗ)



Код изделия	d [мм]	D [мм]	D ₁ [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	L ₂ [мм]	L [мм]	H _{min} [мм]
КШ ОЦ 25xs-H-ППУ-ОЦ (ТЗ)	33,5	100	90	0,55	450	1500	133
КШ ОЦ 32xs -H-ППУ-ОЦ (ТЗ)	42,3	125	90	0,55	450	1500	137
КШ ОЦ 40xs -H-ППУ-ОЦ (ТЗ)	48	125	110	0,55	450	1500	158
КШ ОЦ 57xs -H-ППУ-ОЦ (ТЗ)	57	140	110	0,55	450	1500	164
КШ ОЦ 76xs -H-ППУ-ОЦ (ТЗ)	76	160	125	0,8	400	1500	164
КШ ОЦ 89xs -H-ППУ-ОЦ (ТЗ)	89	180	125	0,8	400	1500	174
КШ ОЦ 108xs-H-ППУ-ОЦ (ТЗ)	108	200	140	0,8	400	1500	212
КШ ОЦ 133xs-H-ППУ-ОЦ (ТЗ)	133	225	140	0,8	400	1500	221
КШ ОЦ 159xs-H-ППУ-ОЦ (ТЗ)	159	250	140	0,8	650	2000	245
КШ ОЦ 219xs-H-ППУ-ОЦ (ТЗ)	219	315	160	0,8	650	2000	289

Примечание: 1. Размер L₁=150 мм.

2. Высота штока H определяется проектным решением.

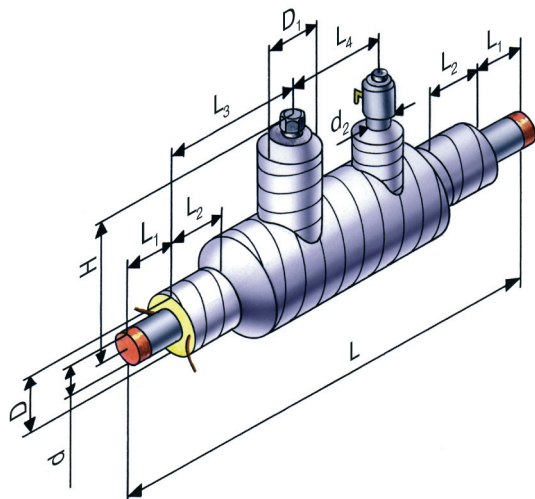
3. Кран шаровой Ø219мм, комплектуется переносным или стационарным редуктором.

4. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

Кран шаровой с оцинкованными патрубками в оцинкованной оболочке

ТЗ(ЦППУЦ) 57-КШ

Кран шаровой с оцинкованными патрубками с воздушником в оцинкованной оболочке



Код изделия: КШВзд ОЦ dxs₁-d₂xs₂-Н-ППУ-ОЦ (ТЗ)

КШВзд – кран шаровой с воздушником теплоизолированный

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d – диаметр патрубков шарового крана

d₂ – диаметр воздушника

Н – высота штока крана

s₁ – толщина стенки патрубков крана

s₂ – толщина стенки воздушника

ППУ – теплоизоляция пенополиуретан

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

КШВзд ОЦ 57x3,5-25x3-1000-ППУ-ОЦ (ТЗ)

Код изделия	d [мм]	D [мм]	D ₁ [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	L ₄ [мм]	L ₂ [мм]	L ₃ [мм]	L [мм]	H _{min} [мм]
КШВзд ОЦ 25xs-d ₂ xs-Н-ППУ-ОЦ (ТЗ)	33,5	100	90	0,55	40	300	480	1500	133
КШВзд ОЦ 32xs-d ₂ xs-Н-ППУ-ОЦ (ТЗ)	42,3	125	90	0,55	255	300	473	1500	137
КШВзд ОЦ 40xs-d ₂ xs-Н-ППУ-ОЦ (ТЗ)	48	125	110	0,55	255	300	473	1500	158
КШВзд ОЦ 57xs-d ₂ xs-Н-ППУ-ОЦ (ТЗ)	57	140	110	0,55	275	300	463	1500	164
КШВзд ОЦ 76xs-d ₂ xs-Н-ППУ-ОЦ (ТЗ)	76	160	125	0,8	305	300	448	1500	164
КШВзд ОЦ 89xs-d ₂ xs-Н-ППУ-ОЦ (ТЗ)	89	180	125	0,8	310	300	445	1500	174
КШВзд ОЦ 108xs-d ₂ xs-Н-ППУ-ОЦ (ТЗ)	108	200	140	0,8	320	250	440	1500	212
КШВзд ОЦ 133xs-d ₂ xs-Н-ППУ-ОЦ (ТЗ)	133	225	140	0,8	320	250	440	1500	221
КШВзд ОЦ 159xs-d ₂ xs-Н-ППУ-ОЦ (ТЗ)	159	250	140	0,8	320	500	690	2000	245
КШВзд ОЦ 219xs-d ₂ xs-Н-ППУ-ОЦ (ТЗ)	219	315	160	0,8	320	400	630	2000	289

Примечание: 1. Размер L₁=150 мм.

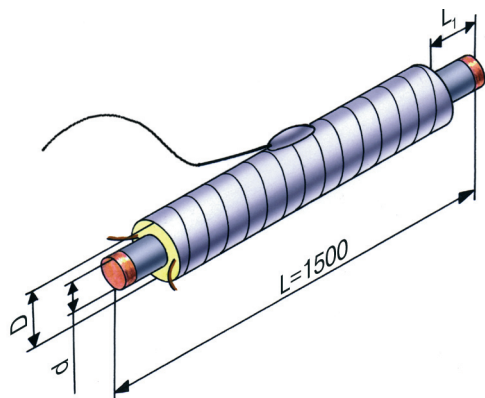
2. Высота штока Н определяется проектным решением.

3. Кран шаровой d=219 мм, может комплектоваться переносным или стационарным редуктором.

4. Изделие – кран шаровой с воздушником комплектуется сервисным краном для спуска воздуха со специальной пробкой, рассеивающей в стороны выходящую под давлением паро-воздушную смесь.

8.4

Элемент трубопровода с кабелем вывода оцинкованный в оцинкованной оболочке



Код изделия: ВК ОЦ dxs-ППУ-ОЦ (ТЗ)

ВК – элемент с кабелем вывода
теплоизолированный

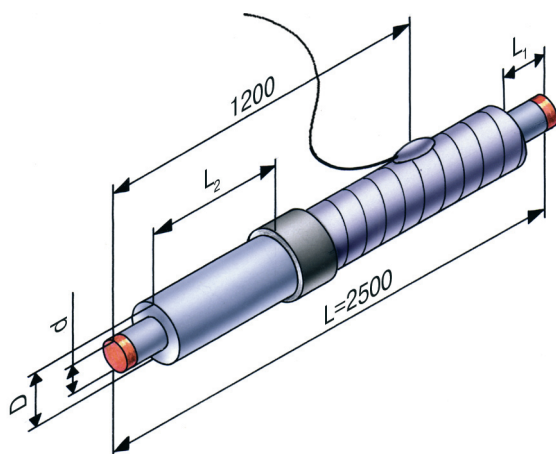
ОЦ – труба стальная оцинкованная
d – диаметр стальной трубы
s – толщина стенки стальной трубы
ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная
оцинкованная
(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки: ВК ОЦ 57х3,5-ППУ-ОЦ (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	L ₁ [мм]
ВК ОЦ 25xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	33,5	100	0,55	150
ВК ОЦ 32xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	42,3	125	0,55	150
ВК ОЦ 40xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	48	125	0,55	150
ВК ОЦ 57xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	57	140	0,55	150
ВК ОЦ 76xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	76	160	0,8	150
ВК ОЦ 89xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	89	180	0,8	150
ВК ОЦ 108xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	108	200	0,8	150
ВК ОЦ 133xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	133	225	0,8	150
ВК ОЦ 159xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	159	250	0,8	150
ВК ОЦ 219xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	219	315	0,8	150

Примечание: 1. Элемент трубопровода с кабелем вывода комплектуется кабелем NYM 5x1,5 — длиной 10 метров.
2. Элемент трубопровода с кабелем вывода ориентируется по стрелке, нанесенной на оболочке, от источника тепла к потребителю.
3. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:
Вывод кабельный оцинкованный в оцинкованной оболочке ТЗ(ЦППУЦ) 57-ВК

Концевой элемент трубопровода с кабелем вывода оцинкованный в оцинкованной оболочке



Код изделия: ЗИВК ОЦ dxs-ППУ-ОЦ (ТЗ)

ЗИВК – концевой элемент с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода теплоизолированный
 ОЦ – труба стальная оцинкованная
 d – диаметр стальной трубы
 s – толщина стенки стальной трубы
 ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
 ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная
 (ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

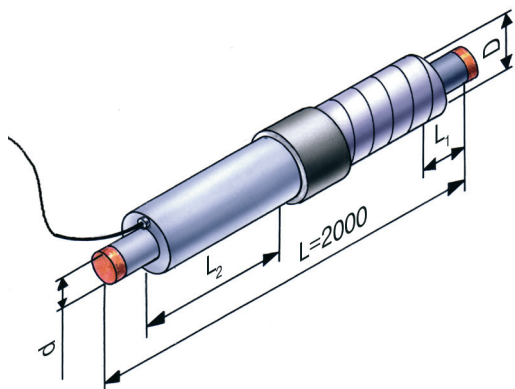
Пример кодировки: ЗИВК ОЦ 57х3,5-ППУ-ОЦ (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	L ₁ [мм]	L ₂ [мм]
ЗИВК ОЦ 25xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	33,5	100	0,55	150	650
ЗИВК ОЦ 32xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	42,3	125	0,55	150	650
ЗИВК ОЦ 40xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	48	125	0,55	150	650
ЗИВК ОЦ 57xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	57	140	0,55	150	650
ЗИВК ОЦ 76xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	76	160	0,8	150	650
ЗИВК ОЦ 89xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	89	180	0,8	150	650
ЗИВК ОЦ 108xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	108	200	0,8	150	650
ЗИВК ОЦ 133xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	133	225	0,8	150	650
ЗИВК ОЦ 159xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	159	250	0,8	150	650
ЗИВК ОЦ 219xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	219	315	0,8	150	650

- Примечание:** 1. Концевой элемент трубопровода с кабелем вывода комплектуется кабелем NYM 5x1,5 – длиной 10 метров.
 2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:
Заглушка изоляции оцинкованная с кабельным выводом ТЗ(ЦППУЦ) 57-ЗИВК
 3. Размер металлической обечайки концевой элемента с кабелем вывода L₂ может быть уменьшен до 350 мм.

8.4

Концевой элемент трубопровода оцинкованный с торцевым кабелем вывода в оцинкованной оболочке



Код изделия: ЗИВКт ОЦ dxs-ППУ-ОЦ (ТЗ)

ЗИВКт – концевой элемент с металлической заглушкой изоляции и торцевым кабелем вывода теплоизолированный

ОЦ – труба стальная оцинкованная

d – диаметр стальной трубы

s – толщина стенки стальной трубы

ППУ–теплоизоляция из пенополиуретана

ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная

(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки:

ЗИВКт ОЦ 57х3,5-ППУ-ОЦ (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	L ₁ [мм]	L ₂ [мм]
ЗИВКт ОЦ 25xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	33,5	100	0,55	150	650
ЗИВКт ОЦ 32xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	42,3	125	0,55	150	650
ЗИВКт ОЦ 40xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	48	125	0,55	150	650
ЗИВКт ОЦ 57xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	57	140	0,55	150	650
ЗИВКт ОЦ 76xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	76	160	0,8	150	650
ЗИВКт ОЦ 89xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	89	180	0,8	150	650
ЗИВКт ОЦ 108xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	108	200	0,8	150	650
ЗИВКт ОЦ133xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	133	225	0,8	150	650
ЗИВКт ОЦ159xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	159	250	0,8	150	650
ЗИВКт ОЦ 219xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	219	315	0,8	150	650

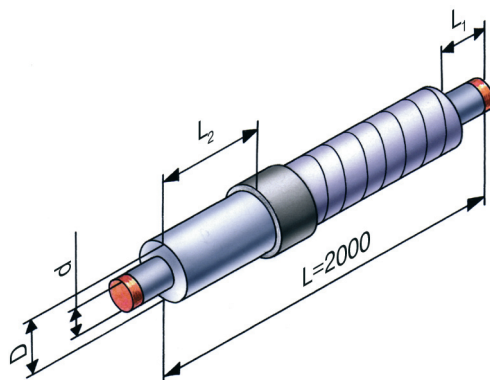
Примечание: 1. Концевой элемент трубопровода с торцевым кабелем вывода комплектуется кабелем NYM 5x1,5 – длиной 10 метров.

2. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

**Заглушка изоляции оцинкованная с кабельным выводом
ТЗ(ЦППУЦ) 57-ЗИВК**

3. Размер металлической обечайки концевого элемента с кабелем вывода L₂ может быть уменьшен до 350 мм.

Концевой элемент трубопровода оцинкованный в оцинкованной оболочке



Код изделия: ЗИМ ОЦ dxs-ППУ-ОЦ (ТЗ)

ЗИМ – концевой элемент с металлической заглушкой изоляции теплоизолированный
 ОЦ – труба стальная оцинкованная
 d – диаметр стальной трубы
 s – толщина стенки стальной трубы
 ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
 ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная
 (ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки: ЗИМ ОЦ 57х3,5-ППУ-ОЦ (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	L ₁ [мм]	L ₂ [мм]
ЗИМ ОЦ 25xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	33,5	100	0,55	150	650
ЗИМ ОЦ 32xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	42,3	125	0,55	150	650
ЗИМ ОЦ 40xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	48	125	0,55	150	650
ЗИМ ОЦ 57xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	57	140	0,55	150	650
ЗИМ ОЦ 76xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	76	160	0,8	150	650
ЗИМ ОЦ 89xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	89	180	0,8	150	650
ЗИМ ОЦ 108xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	108	200	0,8	150	650
ЗИМ ОЦ 133xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	133	225	0,8	150	650
ЗИМ ОЦ 159xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	159	250	0,8	150	650
ЗИМ ОЦ 219xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	219	315	0,8	150	650

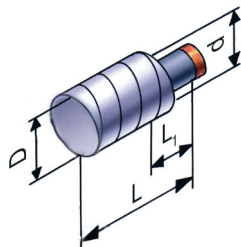
Примечание: 1. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

**Заглушка изоляции металлическая оцинкованная
ТЗ(ЦППУЦ) 57-ЗИМ**

2. Размер металлической обечайки концевой элемента с кабелем вывода L₂ может быть уменьшен до 350 мм.

8.4

Заглушка трубопровода оцинкованная в оцинкованной оболочке



Код изделия: ЗТб ОЦ dxs-ППУ-ОЦ (ТЗ)

ЗТб – заглушка трубопровода теплоизолированная
ОЦ – труба стальная оцинкованная
d – диаметр стальной трубы
s – толщина стенки стальной трубы
ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана
ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная оцинкованная
(ТЗ) – трубопровод горячего водоснабжения

Пример кодировки: ЗТб ОЦ 57х3,5-ППУ-ОЦ (ТЗ)

Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	Толщина оцинкованной оболочки, [мм]	L [мм]	L ₁ [мм]
ЗТб ОЦ 25xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	33,5	100	0,55	600	150
ЗТб ОЦ 32xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	42,3	125	0,55	600	150
ЗТб ОЦ 40xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	48	125	0,55	600	150
ЗТб ОЦ 57xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	57	140	0,55	600	150
ЗТб ОЦ 76xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	76	160	0,8	600	150
ЗТб ОЦ 89xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	89	180	0,8	600	150
ЗТб ОЦ 108xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	108	200	0,8	600	150
ЗТб ОЦ 133xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	133	225	0,8	600	150
ЗТб ОЦ 159xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	159	250	0,8	600	150
ЗТб ОЦ 219xs-ППУ-ОЦ (ТЗ)	219	315	0,8	600	150

Примечание 1. Обозначение изделия в предыдущих редакциях альбома:

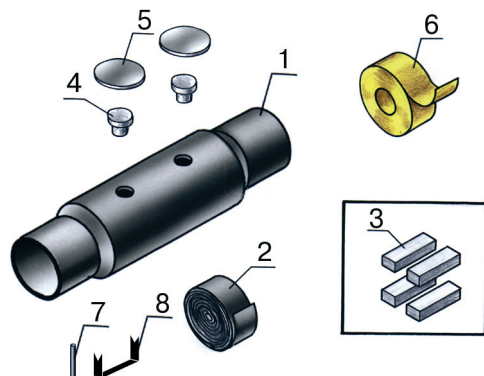
**Заглушка трубопровода оцинкованная в оцинкованной оболочке
ТЗ(ЦППУЦ) 57-ЗТб**

8.5 Дополнительные комплектующие



8.5

Комплект материалов для заделки стыкового соединения муфтой SUPERCASE



Код изделия: SC ППУ-ПЭ d-D-n

SC – муфта SUPERCASE

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

d- диаметр стальной трубы

D – диаметр оболочки

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

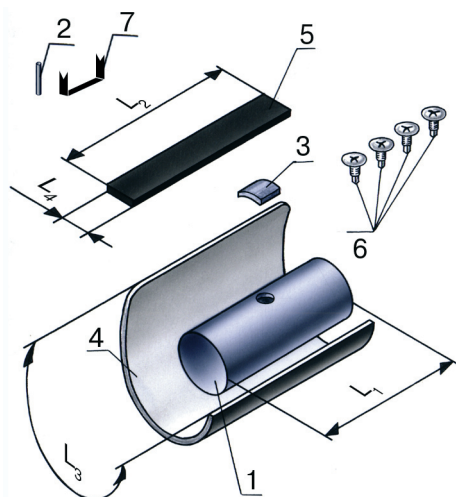
Пример кодировки: SC ППУ-ПЭ 57-140-2

Материалы комплекта:

Наименование
Поз.1 Кожух
Поз.2 Адгезивная лента
Поз.3 Центратор
Поз.4 Полиэтиленовая пробка
Поз.5 Заплатка
Поз.6 Стягивающая лента
Поз.7 Гильза для соединения проводов
Поз.8 Держатель провода

Код изделия	Наружный диаметр стальной трубы, d [мм]	Наружный диаметр гидрозащитной оболочки трубопровода, D [мм]		Длина кожуха поз.1, [мм]	Количество полиола на один стык, [л]		Количество изоционата на один стык, [л]		Количество комплектующих на один стык							
		n=1	n=2		n=1	n=2	N=1	n=2	Поз.1 [шт]	Поз.2 [шт]	Поз.3 [шт]	Поз.4 [шт]	Поз.5 [шт]	Поз.6 [м]	Поз.7 [шт]	Поз.8 [шт]
SC ППУ-ПЭ 57-D-n	57	-	140	740	-	0,10	-	0,15	1	2	4	2	2	-	2	4
SC ППУ-ПЭ 76-D-n	76	140	160	740	0,09	0,13	0,13	0,18	1	2	4	2	2	-	2	4
SC ППУ-ПЭ 89-D-n	89	160	180	740	0,11	0,16	0,16	0,23	1	2	4	2	2	-	2	4
SC ППУ-ПЭ 108-D-n	108	180	200	740	0,13	0,18	0,19	0,26	1	2	4	2	2	-	2	4
SC ППУ-ПЭ 133-D-n	133	225	250	740	0,21	0,29	0,30	0,41	1	2	4	2	2	-	2	4
SC ППУ-ПЭ 159-D-n	159	250	280	740	0,24	0,34	0,34	0,49	1	2	4	2	2	-	2	4
SC ППУ-ПЭ 219-D-n	219	315	355	740	0,33	0,50	0,47	0,72	1	2	4	2	2	-	2	4
SC ППУ-ПЭ 273-D-n	273	400	450	740	0,74	1,10	1,06	1,59	1	2	4	2	2	5	2	4
SC ППУ-ПЭ 325-D-n	325	450	500	740	0,84	1,25	1,20	1,80	1	2	4	2	2	5	2	4
SC ППУ-ПЭ 426-D-n	426	560	630	740	1,14	1,86	1,64	2,68	1	2	4	2	2	5	2	4

Комплект материалов для заделки стыка на трубопроводе с полиэтиленовой оболочкой SUPERSEAL



Код изделия: SS ППУ-ПЭ d-D-n

SS – термоусаживаемая лента SUPERSEAL

ППУ- теплоизоляция из пенополиуретана

ПЭ – оболочка гидрозащитная полиэтиленовая

d- диаметр стальной трубы

D – диаметр оболочки

n – тип изоляции по ГОСТ 30732

Пример кодировки: SS ППУ-ПЭ 57-140-2

Наименование	Кол-во на 1 стык, [шт]
Поз.1 Кожух стальной оцинкованный	1
Поз. 2 Гильза для соединения проводов	2
Поз. 3 Заглушка отверстия стальная оцинкованная	1
Поз.4 Лента термоусаживаемая	1
Поз.5 Фиксатор ленты	1
Поз.6 Винты-саморезы	10
Поз.7 Держатель провода	4

Код комплекта материалов	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оболочки, D[мм]		L ₁ [мм]	L ₂ [мм]	L ₃ [мм]		L ₄ [мм]	Колич. полиола на 1 стык, [л]		Количество изоционата на 1 стык, [л]	
		n=1	n=2			n=1	n=2		n=1	n=2	n=1	n=2
SS ППУ-ПЭ 32-D-n	32	-	90	400	650	-	365	100	-	0,05	-	0,07
SS ППУ-ПЭ 38-D-n	38	-	110	400	650	-	430	100	-	0,07	-	0,10
SS ППУ-ПЭ 45-D-n	45	-	125	400	650	-	475	100	-	0,09	-	0,13
SS ППУ-ПЭ 57-D-n	57	125	140	400	650	475	525	100	0,08	0,10	0,11	0,15
SS ППУ-ПЭ 76-D-n	76	140	160	400	650	525	590	100	0,09	0,13	0,13	0,18
SS ППУ-ПЭ 89-D-n	89	160	180	400	650	590	650	100	0,11	0,16	0,16	0,23
SS ППУ-ПЭ 108-D-n	108	180	200	400	650	650	740	100	0,13	0,18	0,19	0,26
SS ППУ-ПЭ 133-D-n	133	225	250	400	650	820	900	100	0,21	0,29	0,30	0,41
SS ППУ-ПЭ 159-D-n	159	250	280	400	650	900	1000	100	0,24	0,34	0,34	0,49
SS ППУ-ПЭ 219-D-n	219	315	355	400	650	1105	1240	100	0,33	0,50	0,47	0,72
SS ППУ-ПЭ 273-D-n	273	400	450	520	650	1375	1530	100	0,74	1,10	1,06	1,59
SS ППУ-ПЭ 325-D-n	325	450	500	520	650	1530	1700	100	0,84	1,25	1,20	1,80
SS ППУ-ПЭ 426-D-n	426	560	630	520	650	1905	2100	100	1,14	1,86	1,64	2,68

8.5

Комплект материалов для заделки стыка на трубопроводе с оцинкованной оболочкой SUPERSEAL

Код изделия: SS ППУ-ОЦ d-D

SS – термоусаживаемая лента SUPERSEAL

ППУ – теплоизоляция из пенополиуретана

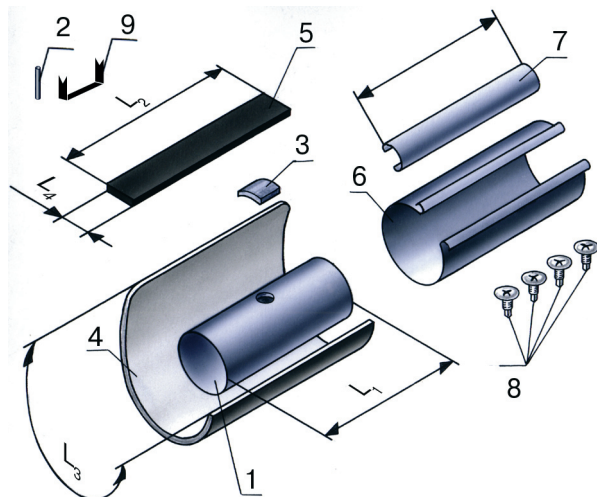
ОЦ – оболочка гидрозащитная стальная

оцинкованная

d – диаметр стальной трубы

D – диаметр оболочки

Пример кодировки: SS ППУ-ОЦ 57-140



Наименование	Кол-во на 1 стык [шт]
Поз.1 Кожух стальной оцинкованный внутренний	1
Поз.2 Гильза для соединения проводов	2
Поз.3 Заглушка отверстия стальная оцинкованная	1
Поз.4 Лента термоусаживаемая	1
Поз.5 Фиксатор ленты	1
Поз.6 Кожух защитный стальной оцинкованный наружный	1
Поз.7 Замок кожуха защитного	1
Поз.8 Винты-саморезы	10
Поз.9 Держатель провода	4

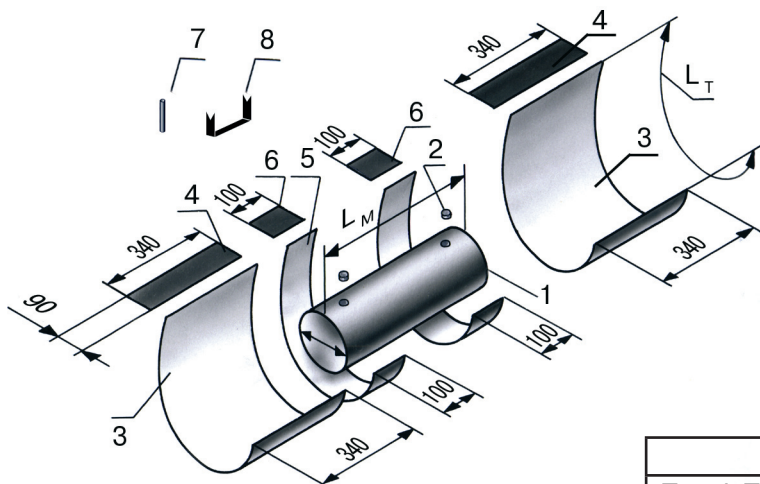
Код комплекта материалов	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинков. оболочки, D[мм]	L ₁ [мм]	L ₂ [мм]	L ₃ [мм]	L ₄ [мм]	L ₅ [мм]	Количество полиола на 1 стык, [л]	Количество изоционата на 1 стык, [л]
SS ППУ-ОЦ 32-D	32	100	400	650	365	100	700	0,05	0,07
SS ППУ-ОЦ 38-D	38	110	400	650	430	100	700	0,07	0,10
SS ППУ-ОЦ 45-D	45	125	400	650	475	100	700	0,09	0,13
SS ППУ-ОЦ 57-D	57	140	400	650	525	100	700	0,10	0,15
SS ППУ-ОЦ 76-D	76	160	400	650	590	100	700	0,13	0,18
SS ППУ-ОЦ 89-D	89	180	400	650	650	100	700	0,16	0,23
SS ППУ-ОЦ 108-D	108	200	400	650	740	100	700	0,18	0,26
SS ППУ-ОЦ 133-D	133	225	400	650	820	100	700	0,21	0,30
SS ППУ-ОЦ 159-D	159	250	400	650	900	100	700	0,24	0,34
SS ППУ-ОЦ 219-D	219	315	400	650	1105	100	700	0,33	0,47
SS ППУ-ОЦ 273-D	273	400	520	650	1375	100	700	0,74	1,06
SS ППУ-ОЦ 325-D	325	450	520	650	1530	100	700	0,84	1,20
SS ППУ-ОЦ 426-D	426	560	520	650	1905	100	700	1,14	1,64

Комплект материалов для заделки стартового компенсатора

Код изделия: SSCк ППУ-ПЭ d-D-n

SSCк – комплект для изоляции
стартового компенсатора
ППУ – теплоизоляция из
пенополиуретана
ПЭ – оболочка гидрозащитная
полиэтиленовая
d – диаметр стальной трубы
D – диаметр оболочки
n – тип изоляции по ГОСТ 30732

**Пример кодировки:
SSCк ППУ-ПЭ 159-250-1**



Наименование
Поз.1 Полиэтиленовая муфта
Поз.2 Пробка
Поз.3 Лента термоусаживаемая для герметизации торца муфты
Поз.4 Фиксатор ленты
Поз.5 Лента термоусаживаемая для герметизации отверстий
Поз.6 Фиксатор ленты
Поз.7 Гильза для соединения проводов
Поз.8 Держатель провода

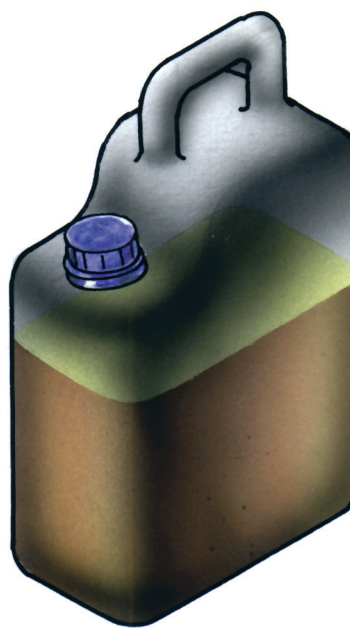
Код изделия	Наружный диаметр стальной трубы, d [мм]	Наружный диаметр гидрозащитной оболочки трубопровода, D [мм]		Длина полиэтиленовой муфты, L _М [мм]	Длина термоусаживаемых элементов, L _Т [мм]		Кол-во полимера на один стык, [л]		Количество изоцианата на один стык, [л]		Количество комплектующих на один стык					
		n=1	n=2		n=1	n=2	n=1	n=2	n=1	n=2	Поз.1	Поз.2	Поз.3	Поз.4	Поз.5	Поз.6
SSCк ППУ-ПЭ 108-D-n	108	180	200	945	650	740	0,29	0,39	0,41	0,57	1	2	2	2	2	2
SSCк ППУ-ПЭ 133-D-n	133	225	250	980	820	900	0,49	0,62	0,70	0,90	1	2	2	2	2	2
SSCк ППУ-ПЭ 159-D-n	159	250	280	1100	900	1000	0,62	0,74	0,90	1,06	1	2	2	2	2	2
SSCк ППУ-ПЭ 219-D-n	219	315	355	1105	1105	1240	0,86	1,08	1,23	1,56	1	2	2	2	2	2
SSCк ППУ-ПЭ 273-D-n	273	400	450	1320	1375	1530	1,62	1,78	2,33	2,56	1	2	2	2	2	2
SSCк ППУ-ПЭ 325-D-n	325	450	500	1350	1530	1700	1,84	2,01	2,65	2,89	1	2	2	2	2	2
SSCк ППУ-ПЭ 426-D-n	426	560	630	1400	1905	2100	2,50	2,99	3,61	4,31	1	2	2	2	2	2

8.5

Жидкие компоненты пенополиуретана

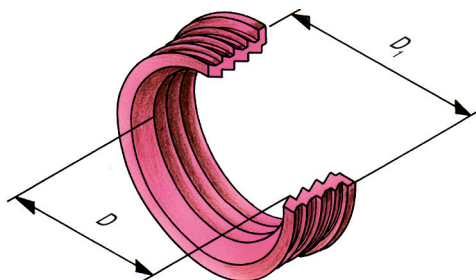


Полиол
(светлая жидкость)



Изоцианат
(темная жидкость)

Манжета стенового ввода



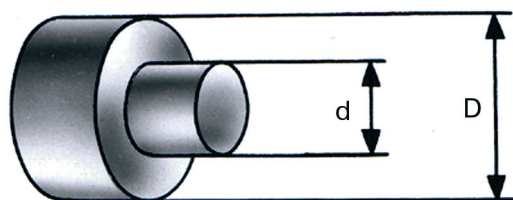
Код изделия: М ППУ-ПЭ DxD₁

М – Манжета стенового ввода
ППУ – теплоизоляция пенополиуретан
ПЭ – гидрозащитная оболочка из полиэтилена
D – диаметр гидрозащитной оболочки
D₁ – наружный диаметр манжеты

Пример кодировки: М ППУ-ПЭ 315 x 360

Код манжеты	D [мм]	D ₁ [мм]
М ППУ-ПЭ 90 x 130	90	130
М ППУ-ПЭ 110 x 150	110	150
М ППУ-ПЭ 125 x 160	125	160
М ППУ-ПЭ 140 x 175	140	175
М ППУ-ПЭ 160 x 194	160	194
М ППУ-ПЭ 180 x 214	180	214
М ППУ-ПЭ 200 x 238	200	238
М ППУ-ПЭ 225 x 270	225	270
М ППУ-ПЭ 250 x 295	250	295
М ППУ-ПЭ 315 x 360	315	360
М ППУ-ПЭ 400 x 445	400	445
М ППУ-ПЭ 450 x 495	450	495

Заглушка изоляции термоусаживаемая



Код изделия: ЗИТ ППУ-ПЭ dxD

ЗИТ – заглушка изоляции термоусаживаемая

ППУ – теплоизоляция-пенополиуретан

ПЭ – гидрозащитная оболочка полиэтилен

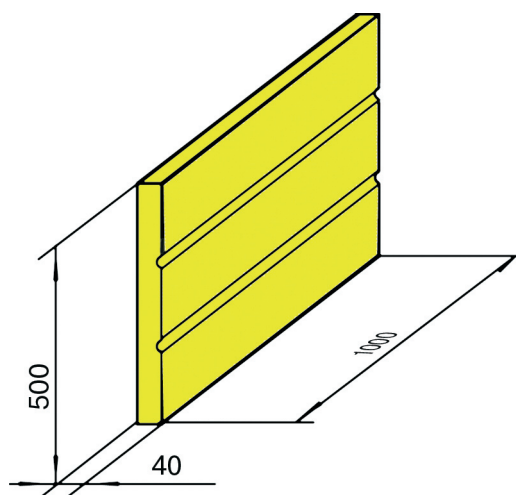
d – диаметр стальной трубы

D – диаметр наружной оболочки

Пример кодировки: ЗИТ ППУ-ПЭ 57 x 140

Код манжеты	d [мм]	D[мм]
ЗИТ ППУ-ПЭ 32 x 90	32	90
ЗИТ ППУ-ПЭ 38 x 110	38	110
ЗИТ ППУ-ПЭ 45 x 125	45	125
ЗИТ ППУ-ПЭ 57 x 140	57	140
ЗИТ ППУ-ПЭ 76 x 160	76	160
ЗИТ ППУ-ПЭ 89 x 180	89	180
ЗИТ ППУ-ПЭ 108 x 200	108	200
ЗИТ ППУ-ПЭ 133 x 225	133	225
ЗИТ ППУ-ПЭ 159 x 250	159	250
ЗИТ ППУ-ПЭ 219 x 315	219	315
ЗИТ ППУ-ПЭ 273 x 400	273	400
ЗИТ ППУ-ПЭ 325 x 450	325	450
ЗИТ ППУ-ПЭ 426 x 560	426	560

Подушка полиэтилен вспененный



Код изделия: ПодПВсп

Под – подушка

П – полиэтилен

Всп – вспененный

8.5

Неподвижный элемент направляющей опоры

Код изделия: НОпНа ОЦ d-H

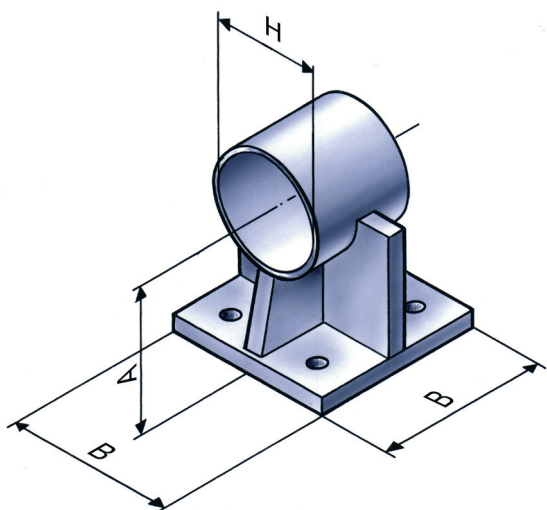
НОпНа – неподвижный элемент направляющей опоры

ОЦ – оболочка из оцинкованной стали

d – диаметр стальной трубы

H – диаметр направляющего элемента

Пример кодировки: НОпНа ОЦ 57-206



Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	H [мм]	A [мм]	B [мм]
НОпНа ОЦ 32-147	32	100	147	170	180
НОпНа ОЦ 38-180	38	125	180	170	180
НОпНа ОЦ 45-180	45	125	180	170	180
НОпНа ОЦ 57-206	57	140	206	170	180
НОпНа ОЦ 76-228	76	160	228	180	230
НОпНа ОЦ 89-228	89	180	228	190	230
НОпНа ОЦ 108-256	108	200	256	200	230
НОпНа ОЦ 133-256	133	225	256	210	280
НОпНа ОЦ 159-309	159	250	309	225	280
НОпНа ОЦ 219-358	219	315	358	270	320
НОпНа ОЦ 273-510	273	400	510	300	320
НОпНа ОЦ 325-620	325	450	620	325	380
НОпНа ОЦ 426-695	426	560	695	380	420

Опора скользящая

Код изделия: ОпСк ОЦ d-D

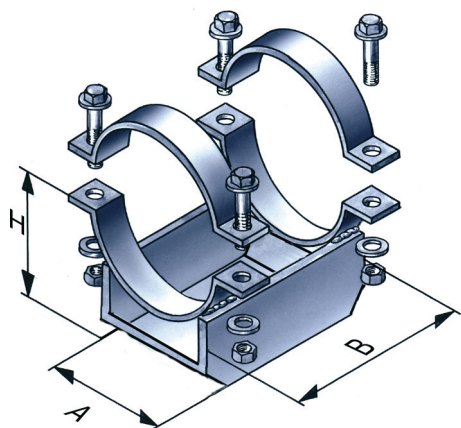
ОпСк – опора скользящая

ОЦ – оболочка из оцинкованной стали

d – диаметр стальной трубы

D – диаметр оболочки

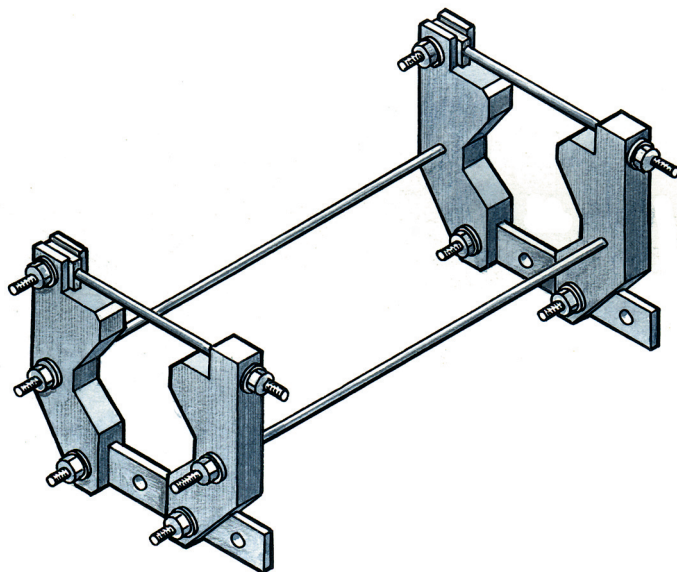
Пример кодировки: ОпСк ОЦ 57-140



Код изделия	Диаметр стальной трубы, d [мм]	Диаметр оцинкованной оболочки, D [мм]	A [мм]	B [мм]	H [мм]
ОпСк ОЦ 32-100	32	100	85	250	110
ОпСк ОЦ 38-125	38	125	100	250	120
ОпСк ОЦ 45-125	45	125	100	250	120
ОпСк ОЦ 57-140	57	140	120	250	170
ОпСк ОЦ 76-160	76	160	120	250	180
ОпСк ОЦ 89-180	89	180	180	300	190
ОпСк ОЦ 108-200	108	200	180	300	200
ОпСк ОЦ 133-225	133	225	180	300	215
ОпСк ОЦ 159-250	159	250	180	340	225
ОпСк ОЦ 219-315	219	315	280	340	260
ОпСк ОЦ 273-400	273	400	280	340	300
ОпСк ОЦ 325-450	325	450	380	340	325
ОпСк ОЦ 426-560	426	560	380	340	380

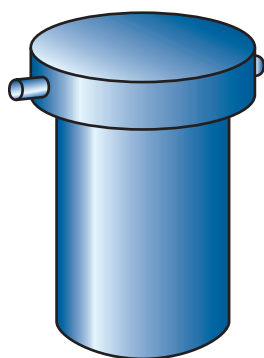
8.5

Приспособление для настройки монтажной длины стартового компенсатора

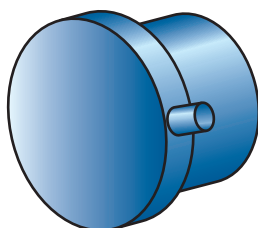


Ковер настенный и наземный

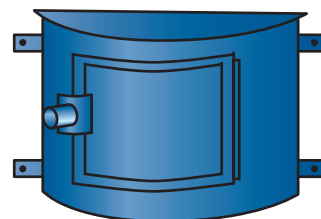
Код изделия:



Ковер наземный



Ковер настенный



Ковер настенный

8.6 Приборы контроля



8.6

Детектор повреждений

Код изделия:
ДПП-А; ДПП-АМ; ДПС-2А;
ДПС-2АМ; ДПС-4А; ДПС-4АМ;

ДП – детектор повреждений
П – переносной
С – стационарный
М – многоуровневый
2 – двухканальный
4 – четырехканальный



Детектор переносной



Детектор стационарный

Импульсный рефлектометр

Код изделия: ИРФ

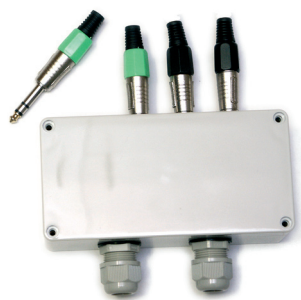


Терминалы СОДК

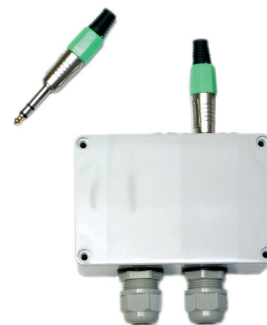
**Код изделия: КСП 10; КСП 10-2;
КСП 12; КСП 12-2; КСП 10-3;
КСП 10-4; КСП 12-3; КСП 12-4;
КСП 12-5; КСП 12-6**



КСП 10-4



КСП 10-3



КСП 10-2

Наименование	Код размер	Назначение
Концевой терминал	КСП-10 115x65x55	Герметичный для двух трубной системы, в точках контроля на концах трубопровода, подключается два 3-х жильных кабеля.
Концевой терминал с разъемами для приборов	КСП 10-2 160x80x55	Для двух трубной системы, имеет два разъема для подключения приборов в точках контроля на концах трубопровода, подключается два 3-х жильных кабеля. В промежутке между подключениями детектора в разъемах вставлены заглушки, замыкающие сигнальные проводники в цепь.
Концевой терминал	КСП-12 115x90x55	Герметичный для четырех трубной системы, в точках контроля на концах трубопровода, подключается четыре 3-х жильных кабеля. Может быть установлен в ковре, камере и подвале. (Используется вместо двух КСП 10)
Концевой терминал с разъемами для приборов	КСП 12-2 160x80x55	Для четырех трубной системы, имеет четыре разъема для подключения приборов в точках контроля на концах трубопровода, подключается четыре 3-х жильных кабеля. (Используется вместо двух КСП 10-2)
Промежуточный терминал с разъемами для приборов	КСП 10-4 160x80x55	Для двух трубной системы, имеет четыре разъема для подключения приборов в промежуточных точках контроля трубопровода. С помощью перемычек объединяет два участка в одну цепь, подключается два 5-ти жильных кабеля. Может быть установлен в ковре.
Двойной концевой терминал с разъемами для приборов	КСП 10-3 160x80x55	Для двух трубной системы, имеет четыре разъема для подключения приборов в промежуточных точках контроля трубопровода. С помощью заглушек разъединяет трассу на два участка при разграничении зоны ответственности и гарантии, подключается два 5-ти жильных кабеля.
Объединяющий терминал	КСП 12-3 115x65x55	Герметичный для трех трубной системы, в точках контроля в месте ответвления трубопровода в камере, подключается три 3-х жильных кабеля.
Объединяющий терминал	КСП 12-5 115x65x55	Герметичный для четырех трубной системы, в точках контроля в месте двух ответвлений трубопровода в камере, подключается четыре 3-х жильных кабеля.
Проходной терминал с разъемами	КСП 12-4 160x80x55	Для двух трубной системы, имеет четыре разъема для подключения приборов в точках разрыва изоляции при проходе тепловых камер, подключается четыре 3-х жильных кабеля.
Проходной терминал для соединения двух систем при помощи кабеля	КСП 12-6 160x80x55	Для четырех трубной системы, в точках разрыва изоляции при проходе через здание, подключается четыре 3-х жильных кабеля.