УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «НПП «Энергосистемы»
_____ С.В. Романов
«___» _____ 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «ЛТК «Свободный сокол»
_____ С.В. Петухов
«___» _____ 2026 г.

Трубы, фасонные части из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой

Технические условия
ТУ 24.51-086-90910065-2026

Держатель подлинника – ООО ЛТК «Свободный сокол»

Дата введения с 01 сентября 2026 г.

СОГЛАСОВАНЫ

Зам. Генерального директора
ООО «ЛТК «Свободный сокол»
_____ Б.Ю. Антонов
«___» _____ 2026 г.

Директор по новым технологиям
ООО «ЛТК «Свободный сокол»
_____ А.В. Минченков
«___» _____ 2026 г.

РАЗРАБОТАНЫ

Заведующий ИЛ Т и Э
ООО «НПП «Энергосистемы»
_____ А.А. Ольхов
«___» _____ 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Термины и определения 3

2 Обозначения и сокращения 3

3 Технические требования к готовой продукции 5

4 Система ОДК 7

5 Основные параметры и характеристики 8

6 Требования к сырью, материалам и комплектующим изделиям 15

7 Защитное (гидроизоляционное) покрытие 16

8 Маркировка 18

9 Требование безопасности 18

10 Охрана окружающей среды 19

11 Правила приемки 20

12 Методы испытаний 22

13 Транспортировка и хранение труб и фасонных изделий в ППУ 25

14 Указания по эксплуатации 26

15 Гарантии изготовителя 27

Приложение А 28

Приложение Б 32

Приложение В 33

Лист регистрации изменений 35

1 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящих технических условиях применяются следующие термины с соответствующими определениями:

1.1 **тепловая сеть**: Совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок.

1.2 **фасонные части**: Отводы, тройники и другие элементы, предназначенные для соединения труб ВЧШГ при строительстве трубопроводов.

1.3 **подземная прокладка тепловых сетей**: Прокладка теплопроводов в проходном канале, непроходном канале или бесканальным способом.

1.4 **надземная прокладка тепловых сетей**: Прокладка теплопроводов на отдельно стоящих опорах или эстакадах по поверхности земли.

1.5 **бесканальная прокладка тепловых сетей**: Прокладка трубопроводов непосредственно в грунте.

1.6 **плотность изоляции**: Физическая величина, определяется отношением массы изоляции к ее объему.

1.7 **водопоглощение тепловой изоляции**: Способность материала изоляции впитывать и удерживать в своих порах влагу.

1.8 **прочность на сдвиг в осевом направлении**: Способность изолированной трубы выдерживать нагрузку сдвига, действующей между тепловой изоляцией из пенополиуретана с полиэтиленовой оболочкой и стальной трубой в осевом направлении.

1.9 **предел прочности при сжатии**: Напряжение, соответствующее наибольшей нагрузке при сжатии, предшествующей разрушению.

2 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

Сокращение (обозначение)	Расшифровка (пояснение)
ГН	Государственные нормы
ГОСТ	Государственный стандарт
ВЧШГ	Высокопрочный чугун с шаровидным графитом
ОБУВ	Ориентировочный безопасный уровень воздействия
ОТК	Отдел технического контроля

ПДВ	Предельно допустимые выбросы
ПДК	Предельно допустимая концентрация
ППУ	Пенополиуретановая изоляция
РФ	Российская Федерация
СанПиН	Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы
СНиП	Строительные нормы и правила
ТУ	Технические условия
ПЭ	Полиэтиленовая оболочка
ОЦ	Оцинкованная оболочка

Настоящие технические условия распространяются на трубы и фасонные части из высокопрочного чугуна с шаровиднымм графитом (ВЧШГ) с тепловой изоляцией из пенополиуретана, гидрозащитным покрытием из полиэтилена или со стальным защитным покрытием из оцинкованной стали (далее по тексту – трубы, фасонные части из ВЧШГ), в полиэтиленовой оболочке – прокладка бесканальным способом, и надземной прокладки тепловых сетей (для труб ВЧШГ со стальным защитным покрытием) с расчетным рабочим давлением до 1,6 МПа и температурой до 150° С.

Срок службы предизолированных труб и фасонных частей из ВЧШГ составляет 30 лет при температуре эксплуатации не более 150°С, в пределах графика качественного-количественного регулирования отпуска тепла 150°С - 70°С.

Обязательные требования к продукции, направленные на обеспечение ее безопасности для жизни, здоровья и имущества населения изложены в разделе 10 - охрана окружающей среды.

Пример условного обозначения труб и фасонных частей из ВЧШГ:

Условное обозначение трубы и фасонных частей из ВЧШГ с тепловой изоляцией из пенополиуретана и гидрозащитным покрытием из полиэтилена состоит из наименования изделия – «труба»», « отвод», «переход», «тройник», сокращенного наименования материала трубы – ВЧШГ, наружного диаметра в миллиметрах и класса трубы, теплоизоляционный слой из пенополиуретана – ППУ, защитное покрытие из полиэтилена – ПЭ, защитное покрытие из оцинкованной стали – ОЦ, наружного диаметра и номера настоящего ТУ 24.51-086-90910065-2026.

Труба ВЧШГ наружным диаметром 326 мм, классом К9 с изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке наружным диаметром 450 мм:

Труба ВЧШГ 326 К9- ППУ-ПЭ-450 ТУ 24.51-086-90910065-2026.
Труба ВЧШГ наружным диаметром 326 мм, классом К10, с изоляцией из пенополиуретана со стальным защитным покрытием из оцинкованной стали с наружным диаметром 450 мм:

Труба ВЧШГ 326 К10- ППУ-ОЦ-450 ТУ 24.51-086-90910065-2026.
Отвод ВЧШГ наружным диаметром 326 мм, с углом поворота 45°, с теплоизоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке наружным диаметром 450 мм:

Отвод ВЧШГ 326-45° - ППУ-ПЭ-450 ТУ 24.51-086-90910065-2026.
Отвод ВЧШГ наружным диаметром 326 мм, с углом поворота 45°, с теплоизоляцией из пенополиуретана со стальным защитным покрытием из оцинкованной стали наружным диаметром 450 мм:

Отвод ВЧШГ 326-45°- ППУ-ОЦ-450 ТУ 24.51-086-90910065-2026.
Переход ВЧШГ наружным диаметром 326 мм на наружный диаметр 273 мм с теплоизоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке наружным диаметром 450мм:

Переход ВЧШГ 326 - 273 - ППУ- ПЭ-450 ТУ 24.51-086-90910065-2026.
Тройник ВЧШГ равнопроходной диаметром 300 мм с теплоизоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке наружным диаметром 450 мм:

Тройник ВЧШГ 300-300 - ППУ- ПЭ-450 ТУ 24.51-086-90910065-2026.
Тройник ВЧШГ равнопроходной диаметром 300 мм с теплоизоляцией из пенополиуретана со стальным защитным покрытием из оцинкованной стали наружным диаметром 450 мм:

Тройник ВЧШГ 300-300 - ППУ- ОЦ-450 ТУ 24.51-086-90910065-2026.
Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящих ТУ приведен в приложении А.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

3.1 Трубы и фасонные части из ВЧШГ.

3.1.1 Трубы, фасонные части и стопора должны соответствовать требованиям ТУ 1461-066-50254094.

3.1.2 Раструбно-замковые соединения труб и фасонных частей должны соответствовать требованиям ТУ 1461-066-50254094.

3.1.3 На наружной и внутренней поверхностях труб и фасонных частях из ВЧШГ допускаются пороки, обусловленные способом производства и не влияю-

щие на герметичность труб при гидравлическом испытании. Допускаются незначительные следы от ударов, мелкие вмятины, риски, тонкий слой окалины и следы от зачистки дефектов, если они не выводят толщину стенки труб и фасонных частей за пределы минусового допуска, регламентируемого нормативной документацией на трубы ВЧШГ.

3.1.4 Поверхность труб ВЧШГ и фасонных частей из ВЧШГ должна быть высушена и очищена от загрязнений, масла, ржавчины, пыли.

3.1.5 Геометрические размеры и предельные значения действительных отклонений геометрических параметров труб и фасонных частей из ВЧШГ должны соответствовать требованиям ТУ 1461-066-50254094.

3.2 Полиэтиленовые оболочки.

3.2.1 На поверхности полиэтиленовой оболочки труб и фасонных частей не должно быть трещин, раковин и других недопустимых дефектов в соответствии с ГОСТ 30732.

3.2.2 Трубы-оболочки из полиэтилена должны соответствовать характеристикам, приведенным в ГОСТ 30732.

3.2.3 Сварные швы на полиэтиленовых оболочках должны быть герметичными.

3.3 Оболочки из оцинкованной стали.

3.3.1 В качестве защитной оболочки теплоизоляции труб и фасонных частей из ВЧШГ должна применяться спиральновитая оболочка из тонколистовой оцинкованной стали с завальцованным (наружным или внутренним) герметичным швом.

3.3.2 На поверхности гидрозащитного покрытия из оцинкованной стали не допускаются повреждения, нарушение герметичности. Мелкие риски, рябизна, забоины, вмятины и т. д. допускаются, если они не выводят толщину гидрозащитного покрытия за пределы допуска.

3.3.3 Толщина стенки из тонколистовой оцинкованной стали должна быть в зависимости от диаметра не менее 0,55 мм.

3.3.4 По согласованию с заказчиком толщина стенки оцинкованной тонколистовой оболочки может отличаться от рекомендованных в пункте 3.3.3.

3.3.5 Для увеличения долговечности спиральновитой оболочки из оцинкованной тонколистовой стали допускается нанесение на её наружную поверхность дополнительного покрытия (лакокрасочного, полимерного и пр.).

3.4 Тепловая изоляция труб и фасонных частей из ВЧШГ.

3.4.1 Значения показателей тепловой изоляции труб и фасонных частей из ВЧШГ должны соответствовать ГОСТ 30732.

3.4.2 Пенополиуретан на торце теплоизоляционного слоя должен иметь однородную мелкоячеистую структуру, пустоты (каверны) толщиной более 1/4 толщины теплоизоляционного слоя не допускаются.

3.4.3 Торцы тепловой изоляции труб и фасонных частей должны иметь консервационное гидроизоляционное покрытие.

3.5 Геометрические размеры и предельные значения действительных отклонений геометрических параметров изолированных труб ВЧШГ должны соответствовать таблицам 1-6 данных ТУ.

4 СИСТЕМА ОДК

4.1 Теплоизолированные трубы ВЧШГ и фасонные части из ВЧШГ должны иметь не менее двух линейных проводников-индикаторов системы оперативного дистанционного контроля (ОДК) состояния влажности пенополиуретана в процессе эксплуатации теплопровода.

4.2 Проводники системы ОДК должны изготавливаться из медной проволоки марки ММ сечением 1,5 мм и располагаться согласно схеме, приведенной в приложении Б. Сопротивление сигнальных проводников должно быть в пределах 0,012 - 0,015 Ом на 1 м длины.

4.3 Под покровный слой тепловой изоляции труб диаметром до 429 мм включительно должны устанавливаться два проводника-индикатора из мягкой меди сечением >1,5 мм для оперативного контроля за состоянием пенополиуретановой изоляции и оболочки Проводники располагаются параллельно оси трубы в плоскости одного диаметра, проходя через центрирующие опоры или другие устройства на расстоянии 15-25 мм от поверхности трубы и имеют необходимое предварительное натяжение.

4.3.1. Под покровный слой трубы диаметром 532 мм и выше должны устанавливаться три проводника-индикатора в положениях, соответствующих 3.9 и 12 часам.

4.4. Электрическое сопротивление между соединёнными проводниками-индикаторами, стальной оболочкой и соединенными проводниками-индикаторами, а так же между стальной трубой и оболочкой отдельного изделия должно быть не менее 10 МОм при испытательном напряжении не менее 250 В.

4.5 Электрическое сопротивление между трубой ВЧШГ и железобетонным щитом или корпусом трубоэлемента должно быть не менее100 МОм при напряжении испытания 500 В.

4.6 Проверка состояния изоляции и целостности сигнальных проводников системы ОДК проводится согласно СП-41-105, п.6.14-6.16.

5 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

5.1. Габаритные размеры труб ВЧШГ в полиэтиленовой гидроизоляции должны соответствовать параметрам и допускам, приведенным на рис. 1 и в таблицах 1-3.

5.2. Габаритные размеры труб ВЧШГ в гидроизоляции из оцинкованной стали должны соответствовать параметрам и допускам, приведенным на рис. 1 и в таблицах 4-6.

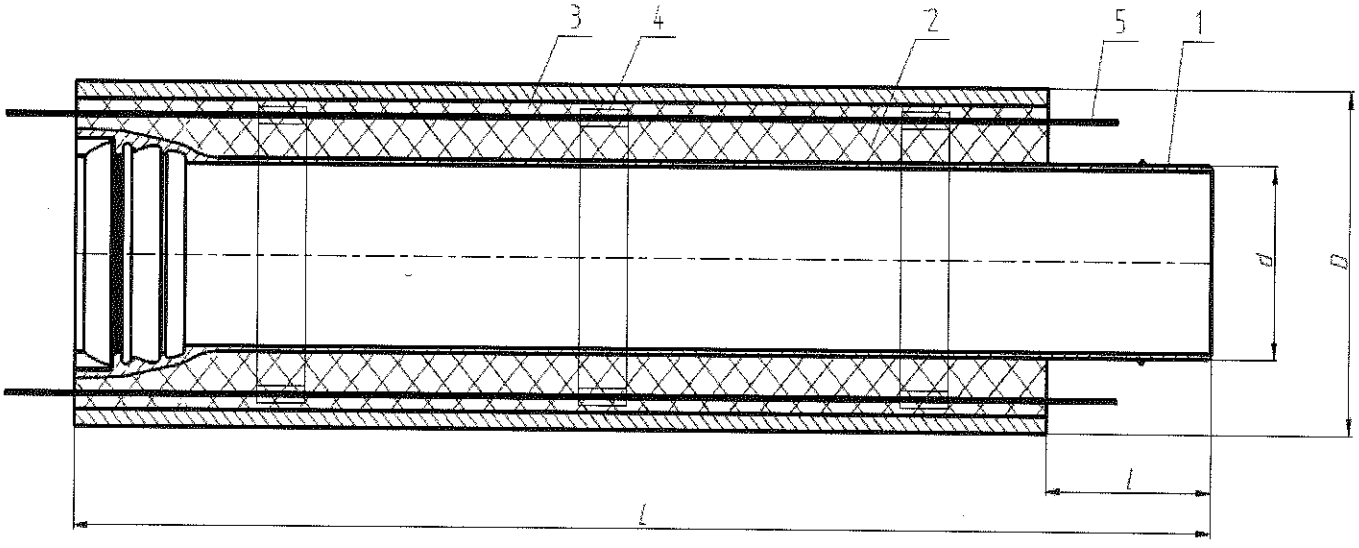


Рисунок 1 Труба из ВЧШГ с ППУ изоляцией

1 – труба из ВЧШГ; 2- изоляция из ППУ; 3- труба-оболочка; 4- центрирующая опора; 5- проводники-индикаторы СОДК (показаны условно).

Таблица 1 Геометрические параметры труб ВЧШГ класса К9 в полиэтиленовой оболочке (по ГОСТ 30732).

Наружный диаметр и толщина стенки труб из ВЧШГ*	Тип 1			Тип 2			Длина неизолированных концов труб
	Наружный диаметр изделий с теплогидроизоляционным покрытием в ПЭ оболочке		Номинальная толщина теплоизоляционного слоя**	Наружный диаметр изделий с теплогидроизоляционным покрытием в ПЭ оболочке		Номинальная толщина теплоизоляционного слоя**	
	номинальный	предельное отклонение (+)		номинальный	Предельное отклонение (+)		
118×6,0	200	5,9	37,8	225	6,6	50,0	215
144×6,0	225	6,6	37,0	250	7,4	49,1	223
170×6,0	250	7,4	36,1	280	8,3	50,6	230
222×6,3	315	9,8	41,6	355	10,4	60,9	240
274×6,8	400	11,7	57,4	450	13,2	82,4	265
326×7,2	450	13,2	56,4	500	14,6	80,8	270
378×7,7	500	14,6	54,8	560	16,3	84,0	280
429×8,1	560	16,3	58,5	630	16,3	92,6	290
532×9,0	710	20,4	80,1	800	23,4	124,0	300

* Размер для справок

Таблица 2 Геометрические параметры труб ВЧШГ класса К10 в полиэтиленовой оболочке (по ГОСТ 30732).

Наружный диаметр и толщина стенки труб из ВЧШГ*	Тип 1			Тип 2			Длина неизолированных концов труб
	Наружный диаметр изделий с теплогидроизоляционным покрытием в ПЭ оболочке		Номинальная толщина теплоизоляционного слоя**	Наружный диаметр изделий с теплогидроизоляционным покрытием в ПЭ оболочке		Номинальная толщина теплоизоляционного слоя**	
	номинальный	предельное отклонение (+)		номинальный	предельное отклонение (+)		
118×6,0	200	5,9	37,8	225	6,6	50,0	215
144×6,3	225	6,6	37,0	250	7,4	49,1	223

170×6,5	250	7,4	36,1	280	8,3	50,6	230
222×7,0	315	9,8	41,6	355	10,4	60,9	240
274×7,5	400	11,7	57,4	450	13,2	82,4	265
326×8,0	450	13,2	56,4	500	14,6	80,8	270
378×8,5	500	14,6	54,8	560	16,3	84,0	280
429×9,0	560	16,3	58,5	630	16,3	92,6	290
532×10,0	710	20,4	80,1	800	23,4	124,0	300
* Размер для справок							

Таблица 3 Геометрические параметры труб ВЧШГ класса К11 в полиэтиленовой оболочке (по ГОСТ 30732).

Наружный диаметр и толщина стенки труб из ВЧШГ*	Тип 1			Тип 2			Длина неизолированных концов труб
	Наружный диаметр изделий с теплогидроизоляционным покрытием в ПЭ оболочке		Номинальна толщина теплоизоляционного слоя**	Наружный диаметр изделий с теплогидроизоляционным покрытием в ПЭ оболочке		Номинальная толщина теплоизоляционного слоя**	
	номинальный	предельное отклонение (+)		номинальный	предельное отклонение (+)		
118×6,6	200	5,9	37,8	225	6,6	50,0	215
144×6,9	225	6,6	37,0	250	7,4	49,1	223
170×7,2	250	7,4	36,1	280	8,3	50,6	230
222×7,7	315	9,8	41,6	355	10,4	60,9	240
274×8,3	400	11,7	57,4	450	13,2	82,4	265
326×8,8	450	13,2	56,4	500	14,6	80,8	270
378×9,4	500	14,6	54,8	560	16,3	84,0	280
429×9,9	560	16,3	58,5	630	16,3	92,6	290
532×11,0	710	20,4	80,1	800	23,4	124,0	300
* Размер для справок							

Таблица 4 Геометрические параметры труб ВЧШГ класса К9 в оцинкованной оболочке (по ГОСТ 30732).

Наружный диаметр и толщина стенки труб из ВЧШГ*	Тип 1			Тип 2			Длина неизолированных концов труб
	Наружный диаметр изделий с теплогидроизоляционным покрытием в оцинкованной оболочке		Номинальная толщина теплоизоляционного слоя**	Наружный диаметр изделий с теплогидроизоляционным покрытием в оцинкованной оболочке		Номинальная толщина теплоизоляционного слоя**	
	номинальный	предельное отклонение (+)		номинальный	предельное отклонение (+)		
118×6,0	200	0,6	40,4	225	0,6	52,9	215
144×6,0	225	0,6	39,9	250	0,7	52,3	223
170×6,0	250	0,7	39,3	280	0,7	54,3	230
222×6,3	315	0,7	45,8	355	0,8	65,7	240
274×6,8	400	0,8	62,2	450	0,8	87,2	265
326×7,2	450	0,8	61,2	500	0,8	86,2	270
378×7,7	500	0,8	60,2	560	1,0	90,0	280
429×8,1	560	1,0	64,5	600	1,0	84,5	290
532×9,0	710	1,0	88,0	775	1,0	120,5	300

* Размер для справок

Таблица 5 Геометрические параметры труб ВЧШГ класса К10 в оцинкованной оболочке (по ГОСТ 30732)

Наружный диаметр и толщина стенки труб из ВЧШГ*	Тип 1			Тип 2			Длина неизолированных концов труб
	Наружный диаметр изделий с теплогидроизоляционным покрытием в оцинкованной оболочке		Номинальная толщина теплоизоляционного слоя**	Наружный диаметр изделий с теплогидроизоляционным покрытием в оцинкованной оболочке		Номинальная толщина теплоизоляционного слоя**	
	номинальный	предельное отклонение (+)		номинальный	предельное отклонение (+)		
118×6,0	200	0,6	40,4	225	0,6	52,9	215

144×6,3	225	0,6	39,9	250	0,7	52,3	223
170×6,5	250	0,7	39,3	280	0,7	54,3	230
222×7,0	315	0,7	45,8	355	0,8	65,7	240
274×7,5	400	0,8	62,2	450	0,8	87,2	265
326×8,0	450	0,8	61,2	500	0,8	86,2	270
378×8,5	500	0,8	60,2	560	1,0	90,0	280
429×9,0	560	1,0	64,5	600	1,0	84,5	290
532×10,0	710	1,0	88,0	775	1,0	120,5	300
* Размер для справок							

Таблица 6 Геометрические параметры труб ВЧШГ класса К11 в оцинкованной оболочке (по ГОСТ 30732).

Наружный диаметр и толщина стенки труб из ВЧШГ*	Тип 1			Тип 2			Длина неизолированных концов труб
	Наружный диаметр изделий с теплогидроизоляционным покрытием в оцинкованной оболочке		Номинальная толщина теплоизоляционного слоя**	Наружный диаметр изделий с теплогидроизоляционным покрытием в оцинкованной оболочке		Номинальная толщина теплоизоляционного слоя**	
	номинальный	предельное отклонение (+)		номинальный	предельное отклонение (+)		
118×6,6	200	0,6	40,4	225	0,6	52,9	215
144×6,9	225	0,6	39,9	250	0,7	52,3	223
170×7,2	250	0,7	39,3	280	0,7	54,3	230
222×7,7	315	0,7	45,8	355	0,8	65,7	240
274×8,3	400	0,8	62,2	450	0,8	87,2	265
326×8,8	450	0,8	61,2	500	0,8	86,2	270
378×9,4	500	0,8	60,2	560	1,0	90,0	280
429×9,9	560	1,0	64,5	600	1,0	84,5	290
532×11,0	710	1,0	88,0	775	1,0	120,5	300
* Размер для справок							

** *Примечание:*

а. Толщина теплоизоляционного слоя, приведенная в таблицах 1-6 является справочной и может быть уточнена расчетом согласно СП 124.13330 в зависимости от региональных норм тепловых потоков для конкретных условий проектирования и строительства тепловых сетей.

b. Толщина теплоизоляции фасонных частей из ВЧШГ должна быть равна толщине теплоизоляции прямых труб ВЧШГ.

5.3 Отклонение осевых линий труб ВЧШГ и осей оболочек не должно превышать значений в таблице 7.

Таблица 7. Допустимое отклонение осевых линий труб ВЧШГ от осей труб-оболочек (по ГОСТ 30732).

Наружный диаметр полиэтиленовых и оцинкованных оболочек, мм	Отклонение осей, мм
Св. 200 до 400 включ.	5,0
Св. 400 до 630 включ.	8,0
Св. 630 до 800 включ.	10,0

5.4 Для гидроизоляционной защиты теплоизолированных труб ВЧШГ, предназначенных для подземной прокладки, используют стандартный ряд полиэтиленовых труб-оболочек по ГОСТ 30732. Диаметры, толщины стенок и их допуски приведены в таблице 8 настоящих ТУ.

Таблица 8 - Значения диаметров и толщины стенок полиэтиленовых труб-оболочек, (мм)

Наружный диаметр оболочки	Толщина стенки оболочки
$200^{+1,8}$	$3,2^{+0,5}$
$225^{+2,1}$	$3,5^{+0,6}$
$250^{+2,3}$	$3,9^{+0,7}$
$280^{+2,6}$	$4,4^{+0,7}$
$315^{+2,9}$	$4,9^{+0,7}$
$355^{+3,2}$	$5,6^{+0,8}$
$400^{+3,6}$	$5,6^{+0,9}$
$450^{+4,1}$	$5,6^{+1,1}$
$500^{+4,5}$	$6,2^{+1,2}$
$560^{+5,0}$	$7,0^{+1,3}$
$630^{+5,7}$	$7,9^{+1,5}$
$710^{+6,4}$	$8,9^{+1,7}$
$800^{+7,2}$	$10,0^{+1,9}$

5.5. Фасонные части из ВЧШГ:

5.5.1. Основные конструкционные размеры теплоизолированных фасонных частей из ВЧШГ трубопроводов для стандартного ряда диаметров труб ВЧШГ приведены в ТУ 1461-066-50254094.

5.5.2 Допускается изготавливать нестандартные фасонные части из ВЧШГ по нормативно-техническим документам проектной организации и предприятия-изготовителя, согласованным в установленном порядке.

5.5.3 Основные размеры теплоизолированных фасонных частей из ВЧШГ: толщина теплоизоляционного слоя, толщина наружной гидрозащитной оболочки – должны соответствовать размерам прямой теплогидроизолированной трубы ВЧШГ.

5.5.4 Длина неизолированных участков фасонных частей из ВЧШГ с гладким концом принимается в соответствии с таблицами 1-6.

5.5.5 В стыковых сварных соединениях труб ВЧШГ и стальных труб с различной толщиной стенок должен быть обеспечен плавный переход от большего к меньшему сечению путем соответствующей односторонней или двухсторонней механической обработки конца изделия с более толстой стенкой.

5.5.6. Предельные отклонения фасонных частей из ВЧШГ по длине, диаметру и толщине стенки должны отвечать требованиям, соответствующим ТУ 1461-066-50254094.

5.5.7. Толщина теплоизоляции фасонных частей из ВЧШГ должна быть равна толщине теплоизоляции труб ВЧШГ.

5.5.8. С целью сохранения требуемых геометрических размеров в конструкции используют центрирующие опоры. Центрирующие опоры должны обеспечивать центрирование трубы/фасонных частей из ВЧШГ по отношению к внешней защитной оболочке в процессе заливки ППУ. Высота центрирующих опор должна быть равна расстоянию между наружным диаметром трубы /фасонных частей из ВЧШГ и внутренним диаметром трубы-оболочки.

5.5.9 Расстояние между центрирующими опорами в конструкции теплогидроизолированных труб ВЧШГ должно соответствовать значениям таблицы 9.

5.5.10 Расстояние между центрирующими опорами в конструкции теплогидроизолированных фасонных частей из ВЧШГ определяется из условий удобства монтажа, но не более 0,5 м друг от друга.

Таблица 9. Значения расстояния между центрирующими опорами (мм).

Наружный диаметр трубы-оболочки	Расстояние между центрирующими опорами
До 400 вкл.	1500 ± 100
Свыше 400 до 500 вкл.	1000 ± 50
Свыше 500 до 800 вкл.	Не более 1000± 50

5.6 Физико-механические показатели пенополиуретановой теплоизоляции, применяемой для теплоизоляции труб и фасонных частей из ВЧШГ, приведены в таблице 10.

Таблица 10. Характеристики пенополиуретана

Показатель	Значение
Плотность тепловой изоляции, кг/м, не менее	60
Прочность при сжатии при 10% -ной деформации в радиальном направлении, МПа, не менее	0,3
Водопоглощение при кипячении в течение 90 мин, % по объему,	10
Теплопроводность до старения при средней температуре 50°С, Вт/м°С, не более	0,033
Прочность на сдвиг в осевом направлении до и после старения, МПа, не менее, при температуре ^{0}С: (23±2)	0,12
Прочность на сдвиг в осевом направлении до и после старения, МПа, не менее, при температуре ^{0}С (23±2)	0,2
Радиальная ползучесть изоляции при температуре 150 ^{0}С, мм не более, в течение 1000 ч.	4,6

6 ТРЕБОВАНИЯ К СЫРЬЮ, МАТЕРИАЛАМ И КОМПЛЕКТУЮЩИМ ИЗДЕЛИЯМ

6.1 Трубы и фасонные части из ВЧШГ должны соответствовать требованиям ТУ 1461-066-50254094 и требованиям нормативной документации завода-изготовителя, утвержденной в установленном порядке.

6.2 На наружной и внутренней поверхностях труб и фасонных частях из ВЧШГ допускаются пороки, обусловленные способом производства и не влияющие на герметичность труб при гидравлическом испытании. Допускаются незначитель-

ные следы от ударов, мелкие вмятины, риски, тонкий слой окалины и следы от зачистки дефектов, если они не выводят толщину стенки труб и фасонных частей за пределы минусового допуска, регламентируемого нормативной документацией на трубы ВЧШГ.

6.3. Поверхность труб ВЧШГ и фасонных частей из ВЧШГ перед нанесением ППУ должна быть высушена и очищена от загрязнений, масла, ржавчины, пыли до степени очистки 4.

6.4 Для сварки стальной части труб и труб ВЧШГ должны применяться стальные трубы и материалы, разрешенные к применению в соответствии с нормативной документацией на трубы и технологической карте предприятия изготовителя.

6.5. Для изготовления стальной части фасонных изделий ВЧШГ должны применяться стальные трубы и материалы, разрешенные к применению в соответствии с нормативной документацией на стальные трубы и ГОСТ 30732.

6.6 Центрирующие опоры должны быть изготовлены из литьевых марок полипропилена по ГОСТ 26996 или полиэтилена низкого давления по ГОСТ 16338 или других полимерных материалов.

6.7 Для изготовления теплоизоляционного слоя используют бесфреоновые, озононеразрушающие системы пенополиуретана. Допускается использование систем пенополиуретанов с применением вспенивателей на основе физического вспенивателя с обеспечивающее показатели пенополиуретана в конструкции изоляции соответствующие ГОСТ 30732 и настоящих ТУ.

7 ЗАЩИТНОЕ (ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОЕ) ПОКРЫТИЕ

7.1. В качестве защитного (гидроизоляционного) покрытия для подземной прокладки – полиэтиленовые трубы-оболочки.

7.1.1. Внутренняя поверхность полиэтиленовой оболочки должна быть обработана коронным разрядом.

7.1.2. Для изготовления полиэтиленовых труб-оболочек должны использоваться композиции полиэтилена трубных марок не ниже ПЭ-80 по ГОСТ 18599, черного цвета.

7.2. Полиэтиленовые трубы-оболочки должны соответствовать характеристикам, указанным в таблице 11.

Таблица 11 – Характеристики полиэтиленовых труб-оболочек

№ п/п	Наименование показателя	Норма
1	Качество поверхности	Трубы-оболочки должны иметь гладкую наружную поверхность. Допускаются незначительные продольные полосы и волнистость, не выводящие толщину стенки трубы за пределы допускаемых отклонений. На наружной, внутренней и торцевой поверхностях труб-оболочек не допускаются пузыри, трещины, раковины, посторонние включения. Концы труб-оболочек должны быть отрезаны без заусенцев.
2	Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	350
3	Предел текучести при растяжении, МПа, не менее	19
3	Изменение длины труб-оболочек после прогрева при 110 ^{0}С, %, не более	3

7.3. Толщина полиэтиленовой оболочки для сварки должна быть не менее 3,0 мм.

7.4. При изготовлении фасонных частей сварка труб-оболочек должна производиться из одного типа материала в пределах одной или соседних групп по показателю текучести расплава. При этом индекс текучести расплава полиэтилена не должен отличаться более чем на 0,5 г/мин.

7.5. В любой точке окружности несоосность между соединяемыми частями в радиальном направлении не должна превышать 30% толщины стенок.

7.6. Качество сварки проверяют визуально по всей длине сварки.

7.7. После заполнения пенополиуретаном на швах не должна появляться пена. В противном случае изделие ремонтируется или бракуется.

7.8. После заполнения пеной наружный диаметр полиэтиленовой оболочки не должен увеличиваться более чем на 2%. Увеличение диаметра оболочки определяют измерением длины окружности в одной и той же точке до и после заполнения пенополиуретаном.

8 МАРКИРОВКА

8.1. На поверхности теплогидрозащитного покрытия трубы или фасонных частей из ВЧШГ на расстоянии не менее 200 мм от торца изоляции с помощью трафарета или штампа должна быть нанесена светлой несмываемой краской следующая маркировка:

- Условное обозначение трубы ВЧШГ;
- Товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- Номер партии;
- Год изготовления.

8.2. Маркировка также может быть нанесена на бирку, прикрепляемую к трубам или фасонным частям из ВЧШГ.

9 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

9.1 Теплоизоляция из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке при нормальных условиях не выделяет в окружающую среду токсических веществ и не оказывает вредного воздействия на организм человека при непосредственном контакте с ней. Её применение не требует специальных мер предосторожности. Класс опасности 4 по ГОСТ 12.1.007.

9.2. При выполнении работ с трубами и фасонными частями из ВЧШГ с пенополиуретаном в полиэтиленовой оболочке необходимо соблюдать требования к безопасности технологических процессов, хранению и транспортированию и химических веществ согласно ТР ЕАЭС 041 и ГОСТ 12.3.008.

9.3. К выполнению работ по монтажу стыков теплогидроизоляционных изделий допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование в соответствии с действующими приказами РФ, обучение и сдавшие экзамен в установленном порядке.

9.4. Каждый рабочий при допуске к работе проходит инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, с соответствующей отметкой в журнале по проведению инструктажа.

9.5. На рабочих местах вывешиваются чётко отпечатанные необходимые правила и инструкции по технологии проведения изоляционных работ и технике безопасности.

9.6. При эксплуатации электрических установок соблюдаются «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

9.7. В каждой бригаде должны быть аптечки первой помощи с медикаментами и перевязочными материалами.

9.8. При выполнении работ работающий персонал обеспечивается спецодеждой и средствами индивидуальной защиты в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.028 и ГОСТ 12.4.068. Выдаваемые рабочим средства индивидуальной защиты должны быть исправны и проверены, а сами рабочие должны быть обучены пользованию ими.

9.9. Не допускается воздействие на теплогидроизоляционное покрытие по длине труб и фасонных изделий и в торцевых сечениях огня в виде открытого пламени или искр, а также воздействие высоких температур, кроме работ, относящихся к технологическому процессу по сварке стыковых соединений. Такие работы проводятся с применением специальных защитных экранов.

9.10. Площадки, на которых проводятся работы по монтажу стыков, должны быть оснащены противопожарными средствами защиты.

9.11. На участке по заливке пенополиуретана должны находиться средства для нейтрализации и дегазации применяемых химических веществ (5-10%-ный раствор аммиака, 5%-ный раствор соляной кислоты), а также аптечка с необходимыми медикаментами, в которой дополнительно должны быть 1,3%-ный раствор поваренной соли, 5%-ный раствор борной кислоты, этиловый спирт, 2%-ный раствор питьевой соды, паста ДНС-АК (динатриевая соль сульфоятной кислоты).

9.12. При отравлении парами изоционата или продуктами его горения, необходимо удалить пострадавшего из опасной зоны и отправить в медпункт для оказания квалифицированной медицинской помощи.

9.13. Контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны должен осуществляться в соответствии ГН 2.2.5.1313, ГН 2.2.5.1314.

10 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

10.1. Для охраны воздушного бассейна должен быть организован контроль за соблюдением предельно-допустимых выбросов по ГОСТ 17.2.3.02. Пла-

новый лабораторный контроль за содержанием вредных веществ в атмосферном воздухе необходимо выполнять по графику, согласованному с территориальными органами Госсанэпиднадзора.

10.2. Промышленные отходы, образующиеся при производстве пенополиуретана, подлежат утилизации в соответствии с санитарными нормами и правилами “Порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения промышленных отходов” №3183-85 от 29.12.84 г. Не утилизированные компоненты для производства пенополиуретана (полиол и полиизоционат) подлежат вывозу и захоронению на специальных полигонах по согласованию с органами Госсанэпиднадзора.

10.3. Пенополиуретан по токсичности в соответствии с ГОСТ 12.1.007 относится к IV классу опасности – вещества малоопасные. Отходы пенополиуретана могут быть захоронены на общих свалках по согласованию с территориальными органами Госсанэпиднадзора и требованиями СанПиН 2.1.3684.

10.4. Порядок проведения мероприятий по утилизации или ликвидации упаковочных материалов, тары, остатков композиции, непригодной к использованию (полимеризовавшейся после смешивания), должен соответствовать требованиям действующего законодательства.

11 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

11.1 Приемку изделий производят партиями в соответствии с требованиями ГОСТ 26281. За партию принимают количество труб ВЧШГ одного типоразмера в погонных метрах, штуках, изготовленных из пенополиуретана одной марки на одной технологической линии в течение суток, сопровождаемую одним документом о качестве.

Документ о качестве должен содержать:

- - наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;
- - условное обозначение изделия;
- - номер партии и дату изготовления:
- - результаты испытаний или подтверждение о соответствии качества продукции требованиям настоящего стандарта;
- - отметку отдела технического контроля.

Минимальный размер партии - 3 единицы продукции.

11.2 Приемка изделий осуществляется по результатам входного, операционного и приемочного контроля.

11.3 Для подтверждения соответствия изделий требованиям настоящих ТУ устанавливаются приемо-сдаточные, периодические и типовые испытания.

Периодические испытания проводятся один раз в 6 месяцев.

За единицу продукции принимается одна труба или одна фасонная часть из ВЧШГ. Отбор единиц продукции от партии осуществляется методом случайного отбора по ГОСТ Р 50779.12. Допускается отбирать единицы продукции равномерно в процессе производства.

11.4 Контролируемые показатели и частота их определения при приемо-сдаточных и периодических испытаниях приведены в таблице 12.

11.5 При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному из показателей, проводят повторные испытания на удвоенной выборке. Результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю партию.

11.6 При смене технологического режима, марки сырья, замены оборудования проводят типовые испытания. Типовые испытания проводят по всем пунктам приемо-сдаточных и периодических испытаний не менее чем на 3 образцах, методом случайного отбора по ГОСТ Р 50779.12.

Таблица 12. Контролируемые показатели

Контролируемый параметр	***Вид испытания***		***Раздел настоящих ТУ***		***Объем выборки из партии***
	Приемо-сдаточные	***периодические***	***технические требования***	***методы испытаний***	
1. Внешний вид, маркировка	+	–	ГОСТ 30732	12	100%
2. Габаритные размеры	+	–	ГОСТ 30732	12	3 шт
3. Плотность внутреннего слоя ППУ	+	-	ГОСТ 30732	12	3 шт
4. Прочность при сжатии ППУ	–	+	Таб. 5	12	3 шт
5. Водопоглощение	–	+	Таб. 5	12	3 шт
6. Теплопроводность	–	+	Таб. 5	12	3 шт

7. Герметичность трубной оболочки из полиэтилена	+	-	ГОСТ 30732	12	100%

Примечание: знак "+" означает, что испытания проводят;

знак "–" означает, что испытания не проводят.

12 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

12.1 Входной контроль сырья, материалов, покупных изделий следует проводить на основании технической документации на них.

12.2. Образцы для испытаний пенополиуретана отбираются после выдержки при комнатной температуре не менее 24 часов.

12.3 Образцы для периодических испытаний при определении плотности, прочности, водопоглощения должны вырезаться из теплоизоляционного слоя так, чтобы их высота совпадала с направлением вспенивания (на расстоянии не менее 500 мм от торца тепловой изоляции и на расстоянии не менее 5мм от поверхности стального изделия и оболочки). Образцы должны иметь форму прямоугольного параллелепипеда размером 30х30хt (мм), где t – максимально достижимая высота, не превышающая 30 мм, или иметь форму цилиндра длиной 30 мм и диаметром d, где d – максимально достижимый диаметр, не превышающий 30 мм.

12.4 Допускается восстановление теплоизолированных труб ВЧШГ в местах отбора контрольных образцов с сохранением всех свойств пенополиуретана и гидрозащитного покрытия.

12.5 Контрольные образцы пенополиуретана могут быть получены в закрытой металлической форме размерами 500х300х80 мм.

12.6 Внешний вид и качество поверхности проверяют визуально без применения увеличительных приборов.

12.7 Гидрозащитные оболочки должны соответствовать характеристикам, указанным в ГОСТ 30732, таблице 2 и 3.

12.8 Контроль геометрических размеров: наружного диаметра, длину неизолированных концов труб и фасонных частей из ВЧШГ, длину и толщину оболочки, длину трубы, толщину теплоизоляционного слоя проводят согласно ГОСТ 17177 с помощью штангенциркуля по ГОСТ 166, линейки по ГОСТ 427, рулетки по ГОСТ 7502. Допускается применять другие измерительные инструменты, обеспечивающие соответствующую точность.

12.9 Толщину стенки трубы-оболочки измеряют в четырех точках, равномерно распределенных по окружности торца.

12.10 Длину трубы-оболочки, трубы ВЧШГ и неизолированных концов трубы ВЧШГ измеряют с точностью до 5 мм по наружной поверхности труб вдоль их оси.

12.11 Герметичность сварных швов полиэтиленовой трубы-оболочки после заполнения ППУ проверяют визуально без применения увеличительных приборов по всей длине.

12.12 Герметичность вальцованных швов гидрозащитной оцинкованной оболочки проверяют визуально после заполнения пенополиуретаном по всей длине вальцованных швов.

12.13 Перед проведением испытаний образцы ППУ кондиционируют при комнатной температуре в течение времени, указанного в технических условиях на конкретную композицию. Образцы полиэтилена кондиционируют при комнатной температуре в течение
двух часов. Число образцов должно быть не менее трех из каждого изделия.

12.14 Образцы пенополиуретана должны иметь равномерную мелкоячеистую структуру. Наличие трещин, пустот, посторонних включений и т.п. не допускается.

12.15 Кажущуюся плотность теплоизоляционного слоя из ППУ определяют по ГОСТ 17177 или ГОСТ 409.

12.16. Прочность ППУ при сжатии при 10% деформации определяют по ГОСТ 17177, ГОСТ 30732.

12.17 Водопоглощение ППУ определяют по ГОСТ 30732.

12.18 Теплопроводность пенополиуретана определяют по ГОСТ 7076, ГОСТ 30256.

12.19 Прочность теплоизолированного слоя на сдвиг в осевом направлении определяют по ГОСТ 30732.

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

12.21 Изменение длины полиэтиленовой трубы-оболочки после нагрева при 110 °С и выдержке в течение 1 часа определяют по ГОСТ 27078 и ГОСТ 18599.

12.22 Толщину теплоизоляционного слоя замеряют штангенциркулем или металлической линейкой в четырех точках, равномерно распределенных по окружности с торца изделия. За результат измерения принимают среднее арифметическое, полученное на трех измеренных изделиях.

12.23 Наружный диаметр оцинкованной трубы-оболочки рассчитывают по формуле (1). Предварительно проводят измерение периметра в двух местах поверх оболочки на расстоянии не менее 300 мм от торца изоляции.

$$D = \frac{P}{\pi} - 2\Delta\beta - 0{,}2, \quad (1)$$

где P – длина окружности трубы с изоляцией, мм;

$\Delta\beta$ – толщина ленты рулетки, мм;

$0{,}2$ – погрешность при замере периметра за счет перекоса рулетки при совмещении деления, мм.

12.24 Отклонение осевых линий трубы ВЧШГ в полиэтиленовой или оцинкованной трубы-оболочки на торцах изолированной трубы ВЧШГ определяют измерением расстояний от наружной поверхности оцинкованной трубы-оболочки до поверхности стальной трубы в положениях 12, 6, 9, 3 ч с последующим расчетом:

$$\Delta = \sqrt{(\Delta_x^2 + \Delta_y^2)}, \quad (2)$$

где Δ_x=(t9-t3)/2; Δ_y=(t12-t6)/2;

t12, t6, t9, t3 – расстояние от верхнего края полиэтиленовой трубы-оболочки или оцинкованной трубы-оболочки до поверхности стальной трубы, измеренное соответственно в положениях 12, 6, 9, 3 ч. Измерения проводят не менее чем в трех точках по длине патрубка и кожуха.

13 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ ТРУБ И ФАСОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ВЧШГ

13.1 Перевозку теплогидроизолированных труб и фасонных частей из ВЧШГ осуществляют автомобильным, железнодорожным и водным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, обеспечивающими сохранность изо-

ляции и исключающими возникновение продольного прогиба. Перевозку теплогидроизолированных труб и фасонных частей из ВЧШГ, погрузочно-разгрузочные работы осуществляют в интервале температур, указанных для проведения строительно-монтажных работ.

Примечание: Транспортировка труб в полиэтиленовой оболочке допускается при температуре до минус 15° С, транспортировка труб в оцинкованной оболочке допускается при температуре до минус 30° С, на специально оборудованных транспортировочных каркасах.

13.2 Для погрузки и разгрузки теплогидроизолированных труб и фасонных частей из ВЧШГ следует применять специальные траверсы и мягкие стропы шириной 50 - 200 мм. Не допускается использовать цепи, канаты и другие грузозахватные устройства, вызывающие повреждение изоляции. Для труб диаметром более 100 мм возможно использование торцевых захватов со специальными траверсами. Строго запрещается сбрасывание, скатывание, соударение труб, волочение их по земле.

13.3 Укладку теплогидроизолированных труб ВЧШГ в транспортные средства необходимо производить ровными рядами, не допуская перехлестов. В качестве амортизатора между трубами, с целью исключения повреждения покрытия, следует использовать поролон, резину и т.п. Для обеспечения свободного пропуска обвязок между трубами и дном кузова автомашины укладывают прокладки. Не допускается раскатывание нижнего ряда труб ВЧШГ при транспортировании.

13.4 Перевозка теплогидроизолированных труб и фасонных частей из ВЧШГ может осуществляться на автомобильном, железнодорожном и водном транспорте в соответствии с «Правилами перевозки грузов в прямом, смешанном железнодорожно-водном сообщении».

13.5 Теплогидроизолированные трубы и фасонные части из ВЧШГ должны храниться на ровных горизонтальных площадках, очищенных от камней и других посторонних предметов, которые могут привести к повреждению ППУ изоляции.

13.6 Складирование теплогидроизолированных труб ВЧШГ производят штабелями высотой не более 2 м. Для предотвращения раскатывания предизолированных труб ВЧШГ в штабелях должны быть установлены боковые опоры. В штабеле должны быть уложены трубы ВЧШГ одного типоразмера. Фасонные части из ВЧШГ хранят в специально отведенных для них местах, рассортированными по виду и диаметрам.

13.7 Теплогидроизолированные трубы и фасонные части из ВЧШГ при хранении более 2 недель на открытом воздухе должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей (в тени, под навесом или прикрыты рулонными материалами).

13.8 На строительных площадках теплогидроизолированные трубы ВЧШГ следует укладывать на песчаные подушки шириной до 1,2 м и высотой не менее 300 мм, отсыпанные перпендикулярно длине труб, под концы и середину трубы.

13.9 Не допускается складирование и хранение теплогидроизолированных труб и фасонных частей из ВЧШГ в местах, подверженных затоплению водой.

14 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

14.1 При проектировании и производстве работ по строительству, реконструкции, и ремонту трубопроводов теплосетей из ВЧШГ с соединением «ВРС» должны учитываться требования СП 74.13330, СП 124.13330, СНиП 12-03, СНиП 12-04, а также требования соответствующих государственных стандартов и нормативных документов по экологической и пожарной безопасности при производстве работ.

14.2. Монтаж, ремонт и эксплуатация трубопроводов теплосетей должны осуществляться по нормативной документации завода изготовителя (Рекомендации по использованию труб из ВЧШГ Редакция 6) с учетом требований СП 74.13330.

14.3. При проведении испытаний тепловых сетей из труб и фасонных изделий из ВЧШГ с соединением «ВРС» необходимо соблюдать требования СП 74.13330, Правил промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением.

14.4. Сдача в эксплуатацию тепловых сетей осуществляется в соответствии с требованиями СП 68.13330 и проекта.

14.5. Эксплуатация тепловых сетей в ППУ изоляции осуществляется в соответствии с требованиями СП 124.13330.

15 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

15.1 Предизолированные трубы и фасонные части из ВЧШГ должны быть приняты техническим контролем предприятия - изготовителя. Изготовитель гарантирует соответствие предизолированных труб и фасонных частей из ВЧШГ требо-

ваниям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий применения, транспортировки и хранения, установленных техническими условиями, а также при качественном выполнении строительно-монтажных работ в строгом соответствии с проектом.

15.2 Гарантийный срок эксплуатации при условии соблюдения правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации – 10 лет со дня отгрузки изготовителем.

15.3 Расчетный срок эксплуатации – 30 лет.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в данных ТУ

ТУ1461-066-50254094-2007. Труб и фасонные части из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для теплосетей, тип соединения (ВРС).

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

Постановление от 17 сентября 2002 г №123 о принятии строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

ГОСТ 12.4.011-89 Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

ГОСТ 12.4.021-75 ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования.

ГОСТ 12.4.028-76 ССБТ. Респираторы ШБ-1 «Лепесток». Технические условия.

ГОСТ Р 12.4.301-2018 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты дерматологические. Общие технические условия.

ГОСТ Р 58577-2019 Правила установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов.

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия.

ГОСТ 9.402-2004 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических.

ГОСТ 409-2017 (ISO 845:2006) Пластмассы ячеистые и резины губчатые. Метод определения кажущейся плотности.

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия.

ГОСТ 3262-75 Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия.

ГОСТ 8731-2025 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические условия.

ГОСТ 10705-80 Трубы стальные электросварные. Технические условия.

ГОСТ 8732-2025 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент.

ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент.

ГОСТ 19281-2014 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия.

ГОСТ 3282-74 Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения. Технические условия.

ГОСТ 7076-99 Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме.

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия.

ГОСТ 11262-2017 (ISO 527-2:2012) Пластмассы. Метод испытания на растяжение.

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов.

ГОСТ 16338-85 Полиэтилен низкого давления. Технические условия.

ГОСТ 17177-94 Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний.

ГОСТ Р 50779.12-2021 Статистические методы. Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции.

ГОСТ 24297-2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля.

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

ГОСТ 30256-94 Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности цилиндрическим зондом.

Рекомендации по использованию Труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (Редакция №6 2026г.).

ГОСТ 30732-2020 Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой. Технические условия.

СТО 70238424.27.060.002-2008 Трубопроводы тепловых сетей. Защита от коррозии. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования.

СП 74.13330.2023 Тепловые сети. СНиП 3.05.03-85.

СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1.

СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2.

СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.

РД 153-34.0-20.518-2003 Типовая инструкция по защите тепловых сетей от наружной коррозии.

СП 2.2.4285-26 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда

СП 41-103-2000 Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов.

СП 41-105-2002 Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке.

СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 (с Изменениями № 1-5).

СП 48.13330.2019 «Организация строительства» (с Изменением №1).

СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

СанПиН 3183-84 Порядок накопления, транспортирования, обезвреживания и захоронения токсичных отходов.

СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Приказ от 15.12.2020 №536 Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением".

Постановление от 16 сентября 2020 года №1479 об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации.

П р и м е ч а н и е - При пользовании настоящими Техническими условиями целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю

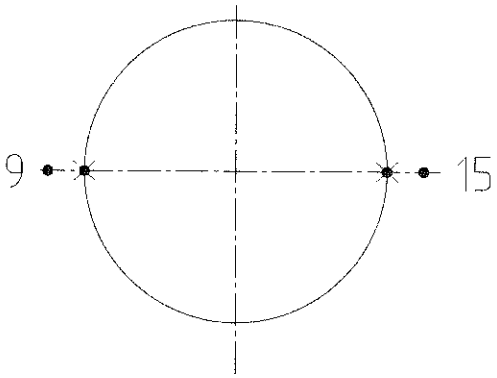
«Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 январи текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящими ТУ следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

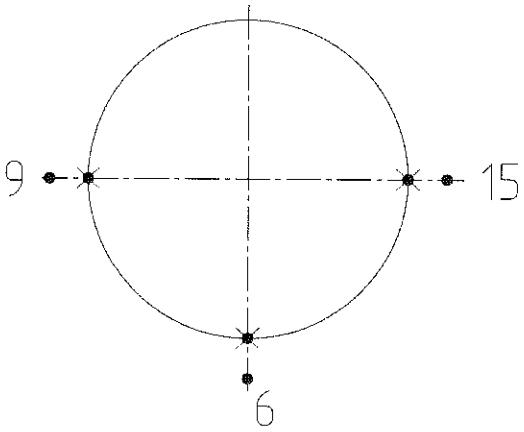
Правила размещения проводников системы ОДК вдоль трубы из ВЧШГ

1. Каждый из проводников должен располагаться вдоль одной линии на расстоянии от поверхности трубы 20мм на диаметрально противоположных сторонах,

2. Для труб ВЧШГ до 429 мм проводники располагаются на 9 и 15 часов



3. Для труб ВЧШГ свыше 532 мм проводники располагаются на 9,15 и 6 часов



ПРИЛОЖЕНИЕ В

Определение теплопроводности и фактических тепловых потерь методом «трубы»

Для определения теплопроводности и фактических тепловых потерь ППУ изоляции трубы применяют установку (см. рисунок), представляющую собой трубу из ВЧШГ наружным диаметром Ду-100 мм, длиной не менее 2,0 м с нанесенной на нее пенополиуретановой изоляцией.

Внутри трубы из ВЧШГ располагают нагревательный элемент, смонтированный на огнеупорном материале.

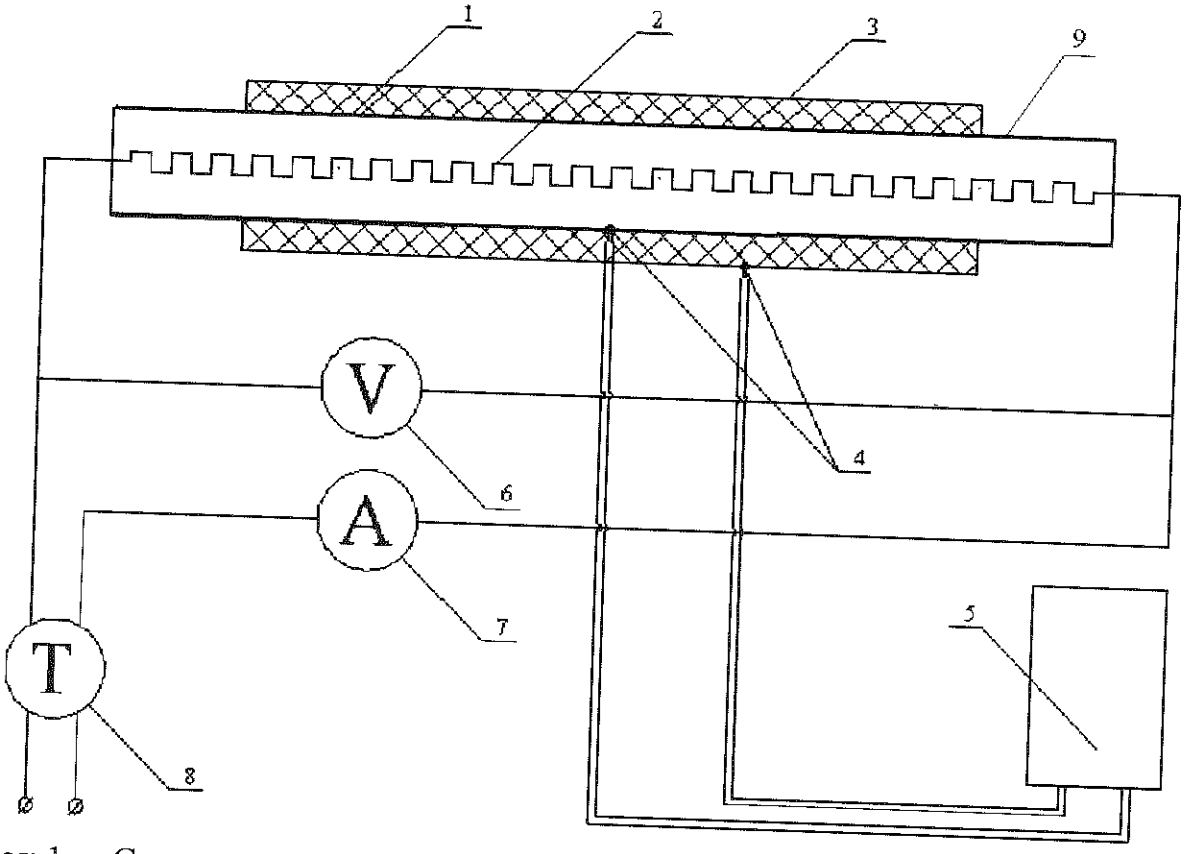


Рисунок 1.д. Стенд для определения коэффициента теплопроводности методом «трубы».
(1 – труба ВЧШГ, 2 – нагревательный элемент, 3 – ППУ - изоляция,
4 – термопары, 5 – регистрирующий прибор, 6 – вольтметр, 7 – амперметр,
8 – автотрансформатор);

Нагревательный элемент разделяют на три самостоятельные секции по длине трубы. Центральная секция, занимающая 1/3 длины трубы, является рабочей, боковые секции служат для устранения утечек теплоты через торцы.

Трубу устанавливают на подставках на расстоянии 1,5 – 2,0 м от пола, в котором производят испытания.

Измерения температуры трубы и поверхности испытуемого материала производят термопарами.

Путем регулировки электрической мощности, потребляемой охранными секциями, необходимо добиваться отсутствия перепада температур между рабочей и охранными секциями.

Испытания проводят при установившемся тепловом режиме, при котором температура на поверхности трубы и изоляции постоянна во времени.

Расход электрической энергии рабочим нагревателем может определяться как ваттметром, так и отдельно вольтметром и амперметром.

Теплопроводность тепловой изоляции λ, Вт/м°С, определяют по формуле

$$\lambda = Q \cdot \ln \frac{D}{2 \cdot \pi \cdot d \cdot l \cdot (t_1 - t_2)},$$

где: t_1 и t_2 - температура на поверхности трубы и изоляции соответственно, °С;

l - длина рабочей секции, м;

d - наружный диаметр стальной трубы, м;

D - наружный диаметр трубы-оболочки, м.

Тепловой поток Q, Вт, определяют по формуле:

$$Q = 0{,}86 \cdot I \cdot V,$$

где: I - замеренное значение силы тока, проходящего через нагревательный элемент, А;

V - замеренное напряжение тока, проходящего через нагревательный элемент, В.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Дата утверждения	Перечень измененных пунктов	Дата введения в действие изменения