АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ» (АО «ГАЗПРОМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ»)

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер ООО «Газпром межрегионгаз» - Управляющей организации АО «Газпром газораспределение»

Заместитель генерального директора по эксплуатации и развитию газораспределительных систем ООО «Газпром межрегионгаз» - Управляющей организации АО «Газпром газораспределение»

А.Г. Рогачёв

С.В. Гаркушина

10.09.2018

11.09.2018

Технические требования к трубам с утяжеляющим бетонным покрытием

Дата введения в действие: 01 ноября 2018 года

Руководитель разработки Генеральный директор АО «Гипрониигаз»

А.Л. Шурайц

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 2018

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ»

технические требования организации

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТРУБАМ С УТЯЖЕЛЯЮЩИМ БЕТОННЫМ ПОКРЫТИЕМ

Издание официальное

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 2018

Содержание

	1 Область применения										
	2 Нормативные ссылки										
	3	Термины и определения									
	4	Обозначения и сокращения									
	5	Требован	ия к техническим параметрам и характеристикам	6							
	6	Отбор образцов									
	7										
	8 Транспортирование и хранение										
	9 Маркировка и упаковка			19							
	10	Условия з	эксплуатации	20							
	11 Требования к безопасности и охране окружающей среды										
	Прило	жение А	(справочное) Общий вид труб с утяжеляющим								
			бетонным покрытием	22							
Приложение Б Приложение В		жение Б	(обязательное) Методика определения ударной								
			прочности труб с бетонным покрытием								
		жение В	(обязательное) Методика определения сопротивления								
			сдвигу бетонного покрытия относительно трубы	26							
	Библи	ография		28							
Библиография											
	YO Fra										
7											

1 Область применения

1.1 Настоящие Технические требования распространяются на трубы стальные диаметром от 219 мм с утяжеляющим бетонным покрытием для газопроводов сетей газораспределения и газопотребления давлением до 1,2 МПа включительно, а также для газопроводов, предназначенных для транспортировки паровой фазы сжиженных углеводородных газов давлением до 0,005 МПа включительно, прокладываемых в обводненной и заболоченной местности, на переходах через болота различных типов, а также на подводных переходах.

предназначены 1.2 Настоящие Технические требования ДЛЯ применения в практической деятельности: структурными подразделениями ООО «Газпром межрегионгаз», АО «Газпром газораспределение» и его дочерними газораспределительными организациями; изготовителями труб с утяжеляющим бетонным покрытием; проектными, строительными, экспертными эксплуатационными, органами ПО сертификации испытательными лабораториями И другими заинтересованными организациями.

2 Нормативные ссылки

В настоящих Технических требованиях использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.046-2014 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок

ГОСТ 12.2.058-81 Система стандартов безопасности труда. Краны грузоподъемные. Требования к цветовому обозначению частей крана, опасных при эксплуатации

ГОСТ 12.3.002-2014 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.020-80 Система стандартов безопасности труда. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 12.4.034-2017 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка

ГОСТ 12.4.103-83 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация

ГОСТ 17.2.3.02-2014 Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями

ГОСТ 17.2.4.02-81 Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ

ГОСТ 166-89 (СТ СЭВ 704-77 - СТ СЭВ 707-77; СТ СЭВ 1309-78, ИСО 3599-76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

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

ГОСТ 4682-84 Концентрат баритовый. Технические условия

ГОСТ 5578-94 Щебень и песок из шлаков черной и цветной металлургии для бетонов. Технические условия

ГОСТ 7473-2010 Смеси бетонные. Технические условия

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 8267-93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 8736-2014 Песок для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 8925-68 Щупы плоские для станочных приспособлений. Конструкция

ГОСТ 10060-2012 Бетоны. Методы определения морозостойкости ГОСТ 10178-85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия

ГОСТ 10180-2012 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 12730.0-78 Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости

ГОСТ 12730.1-78 Бетоны. Методы определения плотности

ГОСТ 12730.3-78 Бетоны. Метод определения водопоглощения

ГОСТ 14098-2014 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 22551-77 Песок кварцевый, молотый песчаник, кварцит и жильный кварц для стекольной промышленности. Технические условия

ГОСТ 23732-2011 Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия

ГОСТ 24211-2008 Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия

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

ГОСТ 25142-82 (СТ СЭВ 1156-78) Шероховатость поверхности. Термины и определения

ГОСТ 25192-2012 Бетоны. Классификация и общие технические требования

ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ 26653-2015 Подготовка генеральных грузов к транспортированию. Общие требования

ГОСТ 30515-2013 Цементы. Общие технические условия

ГОСТ 31108-2016 Цементы общестроительные. Технические условия

ГОСТ 31384-2017 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования

ГОСТ 31814-2012 Общие правила отбора образцов для испытаний продукции при подтверждении соответствия

ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ Р 52939-2008 Руды железные товарные необогащенные. Общие технические условия

ГОСТ Р 55474-2013 Системы газораспределительные. Требования к сетям газораспределения. Часть 2. Стальные газопроводы

Примечание — При пользовании настоящими Техническими требованиями целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по соответствующим указателям, составленным на 01 января текущего года, и информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящими Техническими требованиями 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.

3 Термины и определения

- В настоящих Технических требованиях применены следующие термины с соответствующими определениями:
- 3.1 **антикоррозионное покрытие:** Слой или система слоев веществ, наносимых на поверхность металла с целью защиты от коррозии.
 - 3.2 бетонное покрытие: Наружное утяжеляющее бетонное покрытие,

- нанесенное на трубу с антикоррозионным покрытием или теплоизоляционной конструкцией.
- 3.3 **газопровод:** Конструкция, состоящая из соединенных между собой труб, предназначенная для транспортирования природного газа.
- 3.4 прорези бетонного покрытия: Кольцевые надрезы в сформированном бетонном покрытии наносимые для уменьшения изгибной жесткости трубопровода.
- 3.5 теплоизоляционная конструкция: Конструкция, состоящая из одного или нескольких слоев теплоизоляционного материала (изделия), защитно-покровного слоя и элементов крепления. В состав теплоизоляционной конструкции могут входить пароизоляционный, предохранительный и выравнивающий слои.

[СП 61.13330.2012 [1], пункт 3.7]

3.6 **центратор**: Элемент, применяемый для обеспечения соосного и устойчивого положения арматурного каркаса при формировании бетонного покрытия.

4 Обозначения и сокращения

В настоящих Технических требованиях применены следующие обозначения и сокращения:

АКП – антикоррозионное покрытие;

НД – нормативная документация;

ОТК – отдел технического контроля;

ПИ – периодические испытания;

ПСИ – приемо-сдаточные испытания;

ТД – технологическая документация;

ТК – теплоизоляционная конструкция;

ТУ – технические условия;

УБП – утяжеляющее бетонное покрытие;

ЭХЗ – электрохимическая защита.

5 Требования к техническим параметрам и характеристикам

5.1 Общие положения

- 5.1.1 Трубы с УБП должны соответствовать настоящим Техническим требованиям и ТУ изготовителя.
- 5.1.2 Труба с УБП представляет собой стальную трубу с АКП или ТК, поверх которой наносят армированное бетонное покрытие общий вид представлен в приложении A.
- 5.1.3 Бетонное покрытие, в процессе его формирования на трубе и при эксплуатации, не должно оказывать негативного воздействия на газопровод в целом, а также на его АКП и ТК (при наличии).
- 5.1.4 Для обеспечения целостности и улучшения прочностных свойств УБП должно быть армировано. Армирование осуществляют:
 - стальными стержнями (сваренными в каркас);
 - армирующей сеткой.
- 5.1.5 Для уменьшения изгибной жесткости должны быть осуществлены прорези в УБП. Прорези выполняют в соответствии с проектными требованиями и ТД изготовителя.
- 5.1.6 Трубы с УБП могут быть оснащены системами ЭХЗ, допущенными к применению в установленном порядке. Характеристики и исполнение электрохимической защиты устанавливается проектными требованиями и ТУ изготовителя.
- 5.1.7 Дополнительно в УБП могут устанавливать магнитные маркеры для повышения качества внутритрубной диагностики. Так же возможна установка кабелей различного назначения, датчиков и прочих систем мониторинга в соответствии с проектными требованиями и ТУ изготовителя.

5.2 Изготовление труб с утяжеляющим бетонным покрытием

- 5.2.1 Формирование УБП на трубе проводят в соответствии с ТД изготовителя, утвержденной в установленном порядке.
- 5.2.2 Перед нанесением УБП должен быть осуществлен контроль отсутствия дефектов АКП в соответствии с ТД изготовителя. Для труб с ТК сплошность АКП контролирует изготовитель труб с ТК, и подтверждает соответствующей сопроводительной документацией.
- 5.2.3 В процессе изготовления труб с УБП исключают любые повреждения АКП и ТК. Нанесение УБП на трубы, имеющие повреждения в покрытиях, не допускают.
 - 5.2.4 К методам формирования УБП относят:
- метод набрызга, заключается в непрерывном набрасыванием бетонной смеси на продольно перемещающуюся вращающуюся трубу с АКП или ТК и установленным арматурным каркасом и/или армирующей сеткой. В процессе нанесения УБП для удержания бетонной смеси на трубе допускают использование технологического шпагата;
- метод закачки под давлением, заключается в заполнении высокоподвижной бетонной смесью под давлением пространства между АКП или ТК и внешней оболочкой или опалубкой с предварительно установленным арматурным каркасом;
- метод набивки (прессование), заключается в непрерывной подаче бетонной смеси, арматурной сетки и полиэтиленовой пленки на продольно вращающуюся трубу с АКП или ТК. Арматурная сетка постоянно находится в натянутом состоянии и принимает заданное пространственное положение внутри бетонного слоя в соответствии с настоящими Техническими требованиями. Защемление полиэтиленовой пленки, используемой для удержания УБП на трубе, не допускают.

Допускается применение других методов изготовления труб с УБП позволяющих обеспечить соответствие полученной продукции требованиям настоящих Технических требований.

- $5.2.5~\mathrm{B}$ процессе формирования УБП температура окружающей среды должна быть не ниже 0 °C.
- 5.2.6 Поверхность, на которой формируют УБП, очищают от посторонних предметов (снега, льда, грязи и т.п.). Для обеспечения адгезии бетонного слоя поверхность должна обладать достаточной шероховатостью (не менее Rz 300 по ГОСТ 25142). При необходимости изготовитель в соответствии с ТД выполняет нанесение синтер-порошка (спекающийся полимерный порошок) на поверхностях АКП или ТК, контактирующих с УБП.
- 5.2.7 После формирования УБП, до отгрузки потребителю, осуществляют выдержку бетона в соответствии с ТД предприятия-изготовителя для набора отпускной прочности.

Применяемые способы выдерживания:

- выдержка в обычных условиях (без применения специальных средств и мероприятий в рамках складских помещений) при температуре не ниже $0\,^{\circ}\mathrm{C}$;
- пропаривание (выдержка в специальных пропарочных камерах в условиях и режимах, установленных ТД предприятия-изготовителя);
- нанесение полимерной пленки на поверхность УБП для набора отпускной прочности бетона (пленка, используемая для отверждения бетонной смеси, должна быть удалена перед отгрузкой).

При пропаривании изделий с ТК необходимо осуществлять мероприятия по защите теплоизоляционного материала от влаги в соответствии с ТД изготовителя труб с ТК.

5.2.9 Отпускная прочность бетона должна составлять — не менее 70 % от проектной в теплый и 90 % — в холодный периоды года. За холодный период года принимают период, характеризующийся среднемесячной температурой наружного воздуха 0 °C и ниже.

- 5.2.10 После формирования УБП концы труб должны быть свободны от бетона на расстояние не менее 400 мм, если иное не предусмотрено проектными требованиями.
- 5.2.11 Осуществление прорезей в УБП выполняют в соответствии с ТД изготовителя.

5.3 Требования к сырью, материалам и покупным изделиям

5.3.1 Верификация сырья, материалов и покупных изделий.

Контроль качества и соответствия сырья, материалов и покупных изделий проводят в соответствии с ГОСТ 24297.

Все поступающие материалы, сырье и покупные изделия должны сопровождаться паспортами, сертификатами для подтверждения их соответствия НД и ТУ изготовителя.

5.3.2 Требования к трубам для нанесения УБП

УБП наносят на стальные трубы по ГОСТ Р 55474 и СП 42-102-2004 [3] с АКП, а также с ТК заводского нанесения (при их наличии), если другое не предусмотрено проектной документацией.

- 5.3.3 Требования к материалам для армирования УБП
- 5.3.3.1 Требования к арматурному каркасу

Арматурный каркас должен изготавливаться из арматурных стальных стержней с характеристиками, не ниже параметров, указанных в ГОСТ 34028, с диаметром не менее 6 мм.

5.3.3.2 Требования к армирующей сетке

Для изготовления армирующей сетки следует использовать оцинкованную низкоуглеродистую стальную проволоку с характеристиками, не ниже параметров, указанных в ГОСТ 3282.

5.3.3.3 Требования к центраторам

Элементы центраторов (фиксаторов) необходимо изготавливать из полиэтилена, полипропилена, бетона или других не гниющих материалов, закрепляемых по окружности стальной трубы с АКП или ТК. Используемые

фиксаторы и технология их применения не должны оказывать негативного воздействия на АКП, ТК и УБП.

5.3.4 Требования к бетонной смеси и ее компонентам

Вода для замеса должна соответствовать ГОСТ 23732 или СанПиН 2.1.4.1074-01 [4].

Свойства цемента должны соответствовать портландцементу по ГОСТ 10178, ГОСТ 30515, ГОСТ 31108 или другим НД, обеспечивающим изготовление бетона в соответствии с проектными требованиями. Содержание щелочи в портландцементе не должно превышать 0,6 %.

Мелкозернистые заполнители (песок, отсев дробления горных пород или их комбинации) по свойствам должны соответствовать ГОСТ 8736.

Крупнозернистые заполнители (железосодержащая руда, баритовые руды и концентраты, дробленый гравий, щебень, щебень из шлаков металлургии, а так же их комбинации) по свойствам должны соответствовать ГОСТ Р 52939, ГОСТ 8267, ГОСТ 5578, ГОСТ 4682.

Бетонную смесь должна приготавливаться в соответствии с ГОСТ 7473 и обеспечивать соответствие получаемого бетона по ГОСТ 25192 и ГОСТ 26633.

При проектировании состава бетонной смеси, для предотвращения коррозионного разрушения бетонов и железобетонов, должны соблюдать требования ГОСТ 31384. Особое внимание должно быть уделено выполнению требований к бетонам в зависимости от классов сред эксплуатации. Максимальное водоцементное отношение бетонной смеси – не более 0,4.

Смесь должна быть хорошо перемешана и однородна, наличие комков в смеси не допускается.

Подвижность бетонной смеси следует выбирать исходя из условия обеспечения равномерного формирования УБП.

Применение добавок и других заполнителей бетонной смеси допускается при условии соответствия действующим НД и ТД, прошедшим испытания и обеспечивающих выполнение проектных требований к УБП.

5.4 Общие требования к трубам с утяжеляющим покрытием

- 5.4.1 Трубы с УБП, в том числе с кабелями различного назначения, элементами системы ЭХЗ и мониторинга газопровода, должны выдерживать воздействие окружающей среды без разрушения, нарушения целостности, растрескивания и отслаивания УБП при:
 - хранении в диапазоне температур от минус 60 °C до 60 °C;
 - транспортировании в диапазоне температур от минус 60 °C до 60 °C;
 - укладке в диапазоне температур от минус 45 °C до 60 °C;
 - эксплуатации в диапазоне температур от минус 20 °C до 60 °C.
- 5.4.2 Наружный диаметр и допустимые предельные отклонения труб с УБП задают проектными требованиями. Толщина УБП должна быть не менее 40 мм.
- 5.4.3 Плотность бетона должна быть не менее 1900 кг/м³, если другая не предусмотрено проектной документацией.
- 5.4.4 Допустимые предельные отклонения массы труб с УБП от заданных в проектной документации должны соответствовать:
- для одной трубы с УБП верхнее предельное отклонение плюс 3,5 %, нижнее предельное отклонение минус 3,0 %;
- для партии труб с УБП верхнее предельное отклонение плюс 3,5 %, нижнее предельное отклонение 0 %.
- 5.4.5 Прочность УБП на сжатие определяется проектными требованиями, но должна быть не менее 40,0 МПа. Проектная прочность бетона на сжатие набирается не более чем за 28 суток с момента его нанесения без учета проведения мероприятий по выдержке УБП.
- 5.4.6 Ударная прочность УБП должна быть не менее 5 кДж, если другая не предусмотрено проектными требованиями.

- 5.4.7 Водопоглощение УБП задают проектными требованиями, но должно быть не более 8 % по объему и/или не более 5 % по массе.
- 5.4.8 Марка бетона по морозостойкости должна быть не ниже F 100. Требования к марке по морозостойкости указывают в проектной документации.
- 5.4.9 Сопротивление сдвигу УБП относительно АКП или ТК должно быть не менее 0,2 МПа, если другое не предусмотрено проектной документацией.
- 5.4.10 Габаритные размеры прорезей определяет проектная организация.
 - 5.4.11 Дефекты УБП
 - 5.4.11.1 На поверхности УБП допускаются следующие дефекты:
- продольные трещины длиной не более 300 мм и шириной не более 0,3 мм;
- кольцевые трещины шириной не более 1,6 мм и проходящие не более чем на 180° по периметру УБП трубы.
- 5.4.11.2 При наличии отдельных участков с поврежденным (отслоившимся или отсутствующим) УБП глубиной менее 25 % от общей толщины УБП и площадью не более 1000 см² от общей поверхности продукцию не бракуют, а подвергают локальному ремонту в соответствии с 5.4.11.4.
- 5.4.11.3 Трубы с УБП бракуют, если суммарная площадь отдельных участков дефектов превышает 10% от общей площади УБП. Решение о проведении локального ремонта или повторном нанесении УБП принимает изготовитель.
- 5.4.11.4 При необходимости осуществляют локальный ремонт УБП в соответствии с технологической инструкцией изготовителя. После ремонта УБП должно соответствовать настоящим Техническим требованиям и ТУ изготовителя.

5.5 Требования к армированию бетонного покрытия

- 5.5.1 Форма и размеры армирующих конструкций и их положение должны соответствовать рабочим чертежам.
- 5.5.2 Армирующие элементы не должны иметь прямого контакта с АКП, ТК, системами ЭХЗ и другими дополнительным элементам конструкции.
- 5.5.3 Среднее процентное отношение площади поперечного сечения армирующего элемента к сечению бетона в плоскости, перпендикулярной оси трубы должно быть не менее 0,08 %, а среднее процентное отношение площади поперечного сечения армирующего элемента к площади бетона в плоскости, совпадающей с продольной осью трубы должно быть не менее 0,5 %.
- 5.5.4 Рекомендуемое минимальное расстояние от АКП до армирования должно составлять 15 мм, рекомендуемая минимальная толщина защитного слоя бетона должна быть 15 мм для покрытий с минимальной толщиной меньше или равно 50 мм и 20 мм для покрытий с минимальной толщиной более 50 мм. Защитный слой бетона при применении проволочной сетки должен быть не менее 25 мм.
- 5.5.5 Сварка арматурного каркаса должна выполняться по ГОСТ 14098 и в соответствии с технологической инструкцией изготовителя. Арматурный каркас устанавливается на трубе с АКП и/или ТК при помощи центраторов (фиксаторов).
 - 5.5.6 Арматурный каркас не должен выступать за пределы УБП.
 - 5.5.7 Нахлест витков армирующей сетки в УБП не менее 25 мм.
- 5.5.8 Проволочная стальная сетка на концах УБП (после очистки концов труб УБП) не должна выступать за пределы УБП более чем на 3 мм.
- 5.5.9 В местах нанесения прорезей в бетонном покрытии должно отсутствовать стальное армирование.
- 5.5.10 Не допускается возможность электрического контакта армирования с системами ЭХЗ.

5.6 Правила приемки

- 5.6.1 Приемку труб с УБП необходимо выполнять партиями. Количество труб в партии определяет изготовитель. Партию изготавливают по одному технологическому процессу, в одинаковых условиях и оформляют одним документом о качестве паспортом. Приемку продукции проводит ОТК предприятия-изготовителя.
 - 5.6.2 Трубы с УБП подвергают следующим видам испытаний:
 - приемо-сдаточные испытания, проводят при приемке продукции;
- периодические испытания, проводят для подтверждения стабильности производства (проводят не реже одного раза в год). Для ПИ отбирают одну трубу с УБП из числа прошедших ПСИ.

Типовые испытания проводят с целью оценки эффективности и целесообразности вносимых изменений в конструкцию, рецептуру или технологический процесс.

Типовые испытания проводятся в объеме ПИ или в объеме отдельных испытаний из состава ПИ и ПСИ, необходимых для проверки результатов изменений.

Контролируемые параметры и объем контроля при проведении ПСИ и ПИ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень контролируемых параметров труб с УБП

Наименование норм, требований и		Методика	Вид		
показателей	Требование	проведения	испытаний		
показателей		испытаний	ПСИ	ПИ	
Decourse and VEII	5.4.11,	7.2			
Внешний вид УБП	5.4.6, 5.4.8	7.3	+	+	
Толщина УБП	5.4.2	7.4	+	A.T	
Длина необетонированных концов	5.2.10	7.4	+ 🔏	+	
труб с УБП	5.2.10	,		7 >	
Габаритные размеры прорезей УБП*	5.4.10	7.5		+	
Прочность бетона на сжатие	5.4.5	7.6	+	+	
Водопоглощение бетона	5.4.7	7.7	+	+	
Плотность бетона	5.4.3	7.8	+	+	
Марка бетона по морозостойкости	5.4.8	7.9	-	+	
Масса трубы с УБП (указывается в	5.4.4	7.10	ı		
проектных требованиях)	3.4.4	7.10	+	+	
Масса партии ОТ	5.4.4	7.10	+	+	
Ударная прочность УБП	5.4.6	7.11	1	+	
Сопротивление сдвигу УБП	5.4.9	7.12		+	
относительно АКП	33.4.9	7.12	-		
Расстояние от АКП или ТК до	5.5.4	7.13	_	+	
армирующего элемента	3.3.4	7.13		Т	
Расстояние от армирующего					
элемента до внешней поверхности	5.5.4	7.13	-	+	
УБП					
Среднее поперечное сечение					
стальной арматуры в кольцевом	5.5.3	7.14	-	+	
направлении					
Среднее поперечное сечение					
стальной арматуры в продольном	5.5.4	7.14	-	+	
направлении	_				
Маркировка	раздел 9	7.2	+	+	
* проводят при условия наличия прорезей в проектной документации.					

6 Отбор образцов

- 6.1 Отбор образцов для проведения испытаний проводят в соответствии с ГОСТ 31814, разделом 7 и ТУ на трубы с УБП.
- $6.2~{\rm OT}$ бор образцов наполнителей и бетона осуществляют в соответствии с ГОСТ 8267, ГОСТ 22551 и ГОСТ 24211.

7 Методы испытаний

- 7.1 Оборудование, используемое при испытаниях, должно быть поверено и аттестовано в соответствии с НД Российской Федерации.
- 7.2 Комплектность, наличие и правильность маркировки и упаковки проверяют визуально на соответствие проектным требованиям, настоящим Техническим требованиям и документации изготовителя.
- 7.3 Визуально-измерительному контролю внешнего вида подлежат 100% поверхности труб с УБП на предмет обнаружения и идентификации недопустимых дефектов. Для проведения контроля следует применять набор щупов по ГОСТ 8925, штангенциркуль по ГОСТ 166 и линейки металлические по ГОСТ 427.
- 7.4 Толщину УБП и длину необетонированных концов труб определяют в четырех точках визуально-инструментальным методом при помощи штангенциркуля по ГОСТ 166, рулетки по ГОСТ 7502 и линейки металлической по ГОСТ 427.
- 7.5 Габаритные характеристики прорезей (контролю подвергаются не менее трех прорезей на одной трубе с УБП) определяют при помощи набора щупов по ГОСТ 8925, штангенциркуля по ГОСТ 166 и линейки металлической по ГОСТ 427.
- 7.6 Предел прочности бетона на сжатие определяют по ГОСТ 10180 на кубических образцах размерами 100х100х100 мм.
- 7.7 Водопоглощение бетона определяют по ГОСТ 12730.0 и ГОСТ 12730.3 на кубических образцах размерами 100х100х100 мм.
- 7.8 Плотность бетона определяют по ГОСТ 12730.0 и ГОСТ 12730.1 на кубических образцах размерами 100х100х100 мм.
- 7.9 Марку бетона по морозостойкости определяют в соответствии с ГОСТ 10060.
- 7.10 Фактическую массу труб с УБП определяют взвешиванием при помощи весов (III) среднего класса точности, но не ниже 0,5 %.
 - 7.11 Ударную прочность УБП определяют в соответствии с

приложением Б.

7.12 Определение сопротивления сдвигу УБП относительно трубы проводят на специальном стенде. Испытания проводят по методике в соответствии с приложением В.

7.13 Расстояние от армирующего элемента до наружной поверхности УБП, расстояние от АКП или ТК до армирующего элемента определяют измерительным контролем в центральной части трубы с УБП на участке размером (200х200) мм, очищенном от бетона, с использованием штангенциркуля – по ГОСТ 166 и линейки металлической – по ГОСТ 427.

7.14 Среднее процентное отношение поперечного сечения армирующего элемента к площади бетона определяют на основании расчета.

Процентное соотношение площади поперечного сечения армирования к площади бетона в плоскости перпендикулярно оси трубы $S_{\text{кольц}}$, %, определяют по формуле

$$S_{\text{кольц}} = \frac{S_{\text{арм}}}{S_{\text{бет}}} \cdot 100\% = \frac{d_{\text{ар}}^2 \cdot k}{D^2 - d_{\text{тр}}^2 - d_{\text{ар}}^2 \cdot k} \cdot 100\%,$$
 (1)

где S_{apm} — площадь поперечного сечения армирующего элемента, мм²;

 $S_{\text{бет}}$ — площадь поперечного сечения бетона, мм²;

d_{ap} – диаметр армирующего элемента, мм;

k – количество армирующих элементов в сечении, шт.;

наружный диаметр трубы с УБП, мм;

 d_{Tp} – диаметр трубы с АКП (без УБП), мм.

Среднее процентное отношение поперечного сечения армирующего элемента к площади бетона в плоскости перпендикулярно оси трубы определяют как среднее арифметическое $S_{\text{кольц}}$ по двум торцевым сечениям УБП.

Процентное соотношение площади поперечного сечения армирования к площади бетона в плоскости, совпадающей с продольной осью трубы,

 $S_{\text{прод}}$, %, определяют по формуле

$$S_{\text{прод}} = \frac{S_{\text{арм}}}{S_{\text{бет}}} \cdot 100\% = \frac{\frac{\pi}{4} \cdot d_{\text{ap}}^2 \cdot k}{H \cdot L - \frac{\pi}{4} \cdot d_{\text{ap}}^2 \cdot k} \cdot 100\%, \tag{2}$$

где k – количество армирующих элементов в сечении H×L, шт.;

Н – толщина УБП, мм;

L – длина сечения УБП (принимается 1000 мм), мм.

Среднее процентное соотношение площади поперечного сечения армирования к площади бетона в плоскости, совпадающей с продольной осью трубы, определяют как среднее арифметическое $S_{\text{прод}}$ по двум продольным сечениям УБП длиной 1 м.

8 Транспортирование и хранение

- 8.1 Трубы с УБП транспортируют любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.
- 8.2 Подготовку труб с УБП к транспортировке проводят в соответствии с ГОСТ 26653.
- 8.3 Складирование ОТ осуществляют на подготовленных площадках в соответствии с СНиП 12-03-2001 [5], на которых предусмотрены водоотводы от поверхностного стока. При укладке в штабеля ОТ располагают в поперечном направлении к проезжей части склада. Внутренняя полость труб с УБП должна быть защищена от попадания загрязнений и атмосферных осадков с помощью торцевых заглушек.
- $8.4~{\rm Ha}$ участках транспортировки труб с УБП со спусками и подъемами от 10° до 20° применяют гусеничные тракторы, с помощью которых средства преодолевают эти участки.

- 8.5 На площадках трубы с УБП укладывают в штабели без нарушения сплошности покрытия и повреждений концевых участков труб. Высота штабеля должна составлять не более 3 м при применении специальных автоматических захватов. При отсутствии автоматических захватов укладку проводят в два ряда.
- 8.6 Штабели труб с УБП должны быть разделены по диаметру трубы, толщине стенки, наличию систем ЭХЗ, толщине УБП и по другим отличиям.
- 8.7 Погрузочно-разгрузочные работы, перевозку и хранение труб с УБП проводят при помощи специальных захватов, траверс и мягких полотенец. Использование стальных канатов, строп, способных привести к разрушению покрытия и повреждению торцов труб, запрещено. В ходе погрузки и разгрузки трубы с УБП не должны подвергаться ударам.
- 8.8 Трубы с УБП хранят в условиях, соответствующих категории 5 по ГОСТ 15150. Допускается хранение в условиях по категории 8 сроком не более 6 мес.

9 Маркировка и упаковка

9.1 Маркировка

- 9.1.1 Маркировка труб с УБП должна быть осуществлена на внутренней поверхности труб диаметром свыше 530 мм включительно и на внешней поверхности труб диаметром менее 530 мм.
- 9.1.2 Дополнительно к маркировке предприятия-изготовителя труб с АКП указывают:именование предприятия-изготовителя УБП;
 - номер ТУ;
 - номер трубы с УБП;
 - дату нанесения УБП;
 - отметку ОТК о приемке продукции;
 - вес трубы с УБП;
 - дополнительные параметры (при необходимости).

9.1.4 Маркировка выполняется несмываемыми красками длительного действия, или другим способом, предусмотренным проектными требованиями.

9.2 Упаковка

- 9.2.1 Трубы с УБП поставляют без дополнительной упаковки.
- 9.2.2 При транспортировании и хранении торцы труб с УБП защищают торцевыми заглушками.

10 Условия эксплуатации

Эксплуатацию труб с УБП выполняют в соответствии с эксплуатационной документацией, Техническим регламентом [6], Федеральными нормами и правилами [7] и НД в области эксплуатации сетей газораспределения.

11 Требования безопасности и охраны окружающей среды

- 11.1 Трубы с УБП не должны быть токсичны и не должны оказывать вредного воздействия на организм человека и окружающую среду в течение срока службы.
- 11.2 При проведении такелажных операций, а также при нахождении вблизи штабелей труб необходимо руководствоваться ГОСТ 12.1.046, ГОСТ 12.3.020, ГОСТ 12.2.058 и ГОСТ 12.3.009.
- 11.3 Требования безопасности при нанесении УБП на трубы по ГОСТ 12.3.002.
- 11.4 В соответствие с правилами защиты от статического электричества оборудование заземляют согласно Правилам [8] и [9].
- 11.5 Работы по нанесению УБП проводят в производственных помещениях, оборудованных вентиляцией, обеспечивающей чистоту воздуха, в которых концентрация летучих токсичных веществ не превышает

предельно допустимую концентрацию по ГОСТ 12.1.005 или на открытых площадках.

- 11.6 Рабочих обеспечивают необходимой спецодеждой и обувью по ГОСТ 12.4.011, ГОСТ 12.4.103, СНиП 12-03-2001 [5], СНиП 12-04-2002 [10] и индивидуальными средствами защиты органов дыхания по ГОСТ 12.4.034.
- 11.7 Контроль соблюдения уровня предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при производстве работ осуществляют согласно ГОСТ 17.2.3.02.
- 11.8 Методы и средства определения концентраций вредных веществ в атмосфере выбирают в соответствии с ГОСТ 17.2.4.02.

Приложение А

(справочное)

Общий вид труб с утяжеляющим бетонным покрытием

А.1 Общий вид трубы с антикоррозионным покрытием и наружным утяжеляющим бетонным покрытием приведен на рисунке А.1.

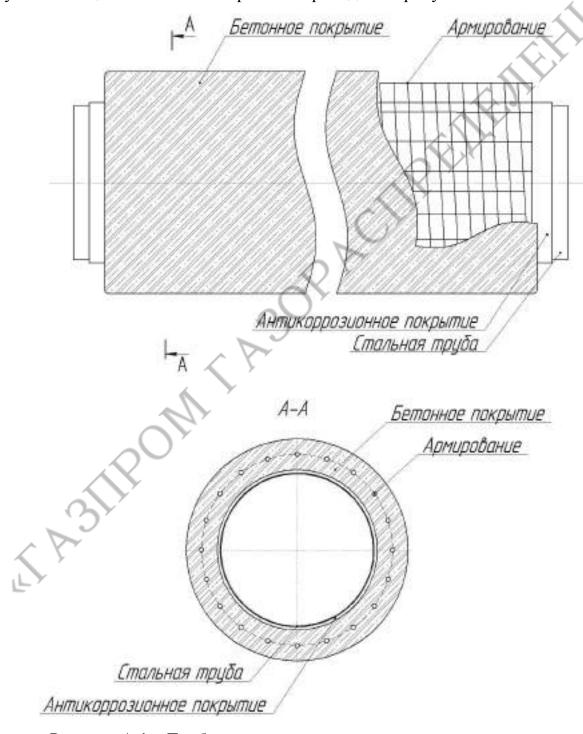


Рисунок A.1 – Труба с антикоррозионным покрытием и наружным утяжеляющим бетонным покрытием

А.2 Общий вид трубы с защитным изоляционным покрытием, теплоизоляционной конструкцией и наружным утяжеляющим бетонным покрытием приведен на рисунке А.2.

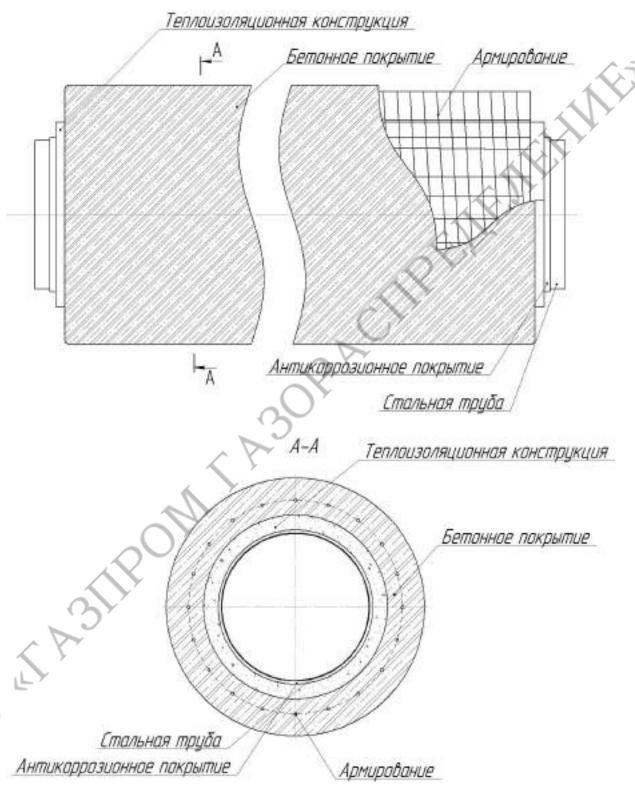


Рисунок A.2 – Труба с антикоррозионным покрытием, теплоизоляционной конструкцией и наружным утяжеляющим бетонным покрытием

Приложение Б

(обязательное)

Методика определения ударной прочности труб с бетонным покрытием

Б.1 Испытание на ударную прочность проводят на соответствие проектным требованиям.

Б.2 Испытания проводят на специальном стенде (схема стенда представлена на рисунке Б.1), состоящем из рамной конструкции, на которую подвешен ударный молот с бойком весом, обеспечивающим величину энергии удара не менее 5 кДж.

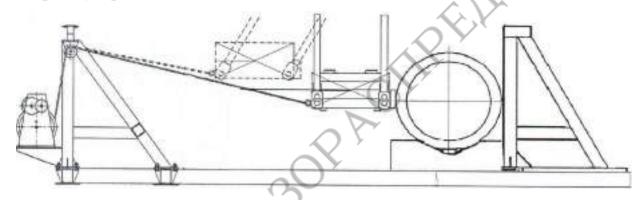


Рисунок Б.1 – Схема стенда (справочная) для проведения испытания на удар УБП

Б.3 Проведение испытания

Испытываемую трубу укладывают специальный на ложемент перпендикулярно проекции ЛИНИИ движения ударного молота горизонтальную плоскость таким образом, чтобы в момент нанесения удара находился нижней точке траектории груз своего движения. Рекомендованная схема нанесения ударов представлена на рисунке Б.2.

Последовательность нанесения ударов.

Испытания на удар производятся тремя сериями по четыре удара в серии. Серии ударов производят по краям и в середине трубы.

Расстояние от края торца бетонного покрытия до ближайшего удара должно быть не менее 1 м и не более 1,5 м.

Серия ударов наносится на длине УБП равной 500 мм, расстояние между соседними ударами (80±20) мм.

Нумерация мест ударов производится от любого края трубы от № 1 до № 4 для каждой серии. На рисунке Б.2 представлен пример серии ударов (область A).

Последовательность ударов в серии: первый удар — наносится по месту № 2, последующие удары наносятся: ближний слева, затем крайний справа и затем ближний справа.

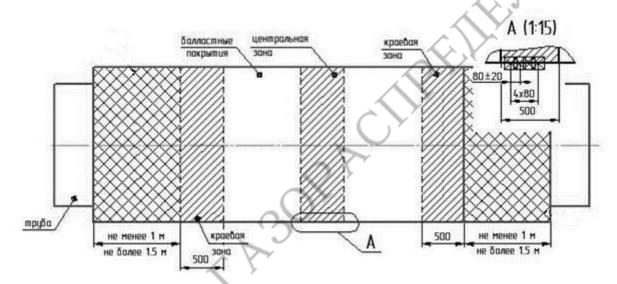


Рисунок Б.2 – Схема нанесения ударов

Б.4 Результаты испытаний.

После нанесения каждого удара контролируют внешний вид УБП в области удара (в радиусе 0,5 м от центра удара), а также внутреннюю поверхность трубы после нанесения трех серий ударов.

Трубу с наружным утяжеляющим бетонным покрытием считают прошедшей испытания, если после трех серий ударов не наблюдают разрушения бетонного покрытия глубже арматурного каркаса.

Приложение В

(обязательное)

Методика определения сопротивления сдвигу бетонного покрытия относительно трубы

В.1 Определение сопротивления сдвигу УБП проводят на специальном стенде, предназначенном для сдвига 1 погонного метра УБП (рисунок В.1). Для этого удаляют часть бетонного покрытия (до АКП) для установки гидроцилиндров и оснастки. УБП перед испытанием должно набрать проектную прочность.

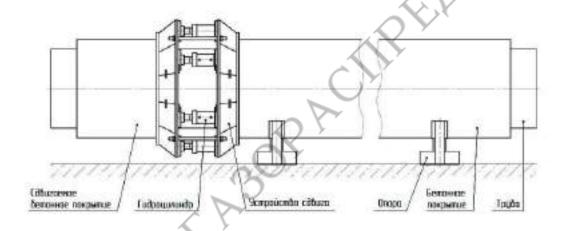


Рисунок В.1 – Схема сдвига бетонного покрытия

В.2 Проведение испытания

- В.2.1 После сборки стенда осуществляют подъем давления в гидроцилиндрах и непрерывную фиксацию показаний манометра и датчика начала движения покрытия.
- $B.2.2\ B$ момент начала движения УБП относительно АКП трубы величины усилия в каждом гидроцилиндре (P_i) записывают.

В.3 Обработка результатов

Минимальное расчетное сопротивление сдвигу $Q_{\text{сдв}}$, Πa , определяют по формуле

$$Q_{\text{CДB}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_i}{F},$$
 (B.1)

- количество гидроцилиндров, шт.; где п

– площадь контакта УБП и ТК, м², определяемая по формуле F

$$F = \pi \cdot (D_{\text{Hap}} + 2 \cdot \delta_{\text{M3.Tp}}) \cdot L_{\text{CJB}}, \tag{B.2}$$

Библиография

	Свод правил	Тепловая	изоляция	оборудования и				
[1]	СП 61.13330.2012	трубопроводов. Актуализированная редакция						
	СНиП 41-03-2003 (с Изменением № 1)							
[2]	Градостроительный кодекс Российской Федерации							
[3]	Свод правил	Проектирова	ание и	строительство				
	СП 42-102-2004	газопроводов из металлических труб						
	Санитарные нормы и	Питьевая вода. Гигиенические требования к						
	правила	качеству воды централизованных систем						
[4]	СанПиН 2.1.4.1074-01	питьевого водоснабжения. Контроль						
[4]		качества. Гигиенические требования к						
		обеспечению безопасности систем горячего						
		водоснабжен	ия					
	Строительные нормы и	Безопасность труда в строительстве. Часть 1.						
[5]	правила	Общие требования (приняты и введены в						
	СНиП 12-03-2001	действие По	становлением	и Госстроя				
	Российской Федерации от 23.07.2001 № 80)							
	Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и							
[6]	газопотребления (утв	вержден по	остановление	м Правительства				
	Российской Федерации о	т 29.10.2010 Л	№ 870)					
	Приказ Ростехнадзора от	15.11.2013 N	542 "Об утве	ерждении				
[7]	федеральных норм и правил в области промышленной безопасности							
L/1	"Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления"							
L	(Зарегистрировано в Минюсте России 31.12.2013 N 30929)							
	Правила устройства э	лектроустанов	вок потреби	телей (ПУЭ), М.:				
[8]	ЗАО «Энергосервис», 2006 (утверждены приказом Минэнерго России							
	от 13.01.2003 № 6)							
	Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок							
[9]	потребителей. 4-издание от 1994 (утверждены приказом							
	Главгосэнергонадзора от 21.12.1984)							

Строительные нормы и Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство правила (приняты ARM ASILPONI, ASOP ACILIPELILI, RELIGIONAL ASOPTION OF ACULTS ASSESSED TO SERVICE ASSE [10] СНиП 12-04-2002 введены В действие Постановлением