

**Международный стандарт**

**ИСО 4179**

Третье издание  
2005-02-15

---

**Трубы и фитинги из ВЧШГ для напорных и  
безнапорных трубопроводов –  
Цементно-песчаное покрытие.**

Номер ссылки  
ИСО 4179:2005(E)

## Предисловие

ИСО(Международная организация по стандартизации) является всемирной федерацией национальных органов стандартизации(комитет-члены ИСО).

Работа по подготовке международных стандартов обычно ведется через технические комитеты ИСО. Каждый член комитета заинтересованный в вопросе, для которого был основан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете.

Международные организации, правительственные и неправительственные, связанные с ИСО, так же принимают участие в работе. ИСО тесно сотрудничает с Международной комиссией по электрохимии (ИЕС) по всем вопросам, касающимся электрохимической стандартизации.

Международные стандарты разработаны в соответствии с правилами данными в директивах ИСО/ИЕС, часть2.

Главной задачей технического комитета является подготовка международных стандартов. Стандарты, принятые техническими комитетами распространяются по комитет-членам для голосования. Публикация в качестве международного стандарта требует поддержки как минимум 75% комитет-членов , принимающих участие в голосовании.

Привлекает внимание возможность того, что некоторые элементы данного документа могут быть предметом патентных прав. ИСО не должны нести ответственность за идентификацию какого-либо или всех патентных прав.

ИСО 4179 был подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 5 *Стальные трубы и металлические фитинги*, Подкомиссией SC 2, *Чугунные трубы, фитинги и их соединения*. Данное третье издание отменяет и замещает второе издание (ИСО 4179:1985), которое было технически переработано.

# **Трубы и фитинги из ВЧШГ для напорных и безнапорных трубопроводов - Цементно-песчаное покрытие.**

## **1 Область применения**

Данный международный стандарт рассматривает характер, метод нанесения, условия поверхности и минимальную толщину внутреннего ЦПП для труб и фитингов из ВЧШГ для напорных и безнапорных трубопроводов, как определено в ИСО 2531 и ИСО 7186.

В область рассмотрения данного стандарта входит цементно-песчаное покрытие, которое используется для улучшения гидравлических возможностей труб и фитингов, по сравнению с трубами и фитингами без ЦПП и/или предотвращения коррозии. Данный стандарт также включает специальные требования к покрытию для частично заполняемых канализаций, работающих при отрицательном давлении.

В область рассмотрения данного стандарта также входит футеровка, используемая для труб, транспортирующих частично агрессивные жидкости, где отдельно или совмещенно могут быть использованы следующие решения:

- a) увеличение толщины футеровки
- b) изменение типа цемента
- c) нанесение покрытия на футеровку.

## **2 Нормативные ссылки**

Следующие упомянутые документы необходимы для применения данного документа. Для указанных ссылок, подходит только цитированное издание. Для недатированных ссылок – последнее издание упомянутого документа (включая любые поправки).

*ИСО 2531:1998, Трубы из ВЧШГ, фитинги, оснастка и их соединения для применения в области водо- и газоснабжения.*

*ИСО 7186:1996, Продукция из ВЧШГ для применения в области канализационных систем.*

*ИСО 16132, Трубы и фитинги из ВЧШГ- изоляционное покрытие для цементно-песчаного покрытия.*

### **3 Материалы**

#### **3.1 Цемент**

Цемент, используемый для футеровки, должен соответствовать стандарту цемента, который применяется внутри страны производителя.

Если нет другой договоренности, то тип цемента должен быть выбран производителем в соответствии с характером транспортируемой жидкости, с учетом ИСО 2531:1998, Приложение В и ИСО 7186:1996, Приложение В.

#### **3.2 Песок**

Используемый песок должен подвергаться гранулометрическому распределению песка на мелкий и крупнозернистый. Песок должен быть чистым и должен состоять из инертных, твердых, сильных и прочных гранулированных частиц. Кривая гранулометрического состава песка должна подходить для условий футеровки, ее толщины и условиям состояния поверхности, требуемым в разделе 6.

Выбор образцов должен производиться в соответствии с национальным стандартом для испытываемых и составляющих материалов.

Чистота песка должна оцениваться по наличию органических примесей и глиносодержащих веществ в соответствии с ниже представленными методами.

Испытание на содержание органических примесей должно осуществляться коллометрическим способом в соответствии со стандартом, имеющим силу в стране производителя. Песок не должен быть темнее, чем в стандартном растворе.

Определение глиносодержащих веществ в песке (имеющем размер менее, чем от 60 мкм до 90 мкм в зависимости от страны) должно проводиться в соответствии со стандартом, имеющим силу в стране производителя. Их содержание не должно превышать 2 % по массе.

#### **3.3 Вода для раствора.**

Вода, используемая для приготовления раствора, может быть питьевой или очищенной от веществ, которые могут оказывать вредное воздействие на раствор или воду, которая будет транспортироваться трубопроводом. Тем не менее, присутствие твердых минеральных частиц может допускаться при условии выполнения данного требования. Существующие национальные гигиенические требования также должны быть соблюдены.

#### **3.4 Раствор.**

Свежий раствор футеровки должен состоять из цемента, песка и воды в соответствии с п.3.1, 3.2 и 3.3 соответственно.

Добавки могут быть использованы, при условии, что:

- они не навредят качеству футеровки и транспортируемой воды,

- футеровка будет соответствовать требованиям данного международного стандарта, и
- они соответствуют гигиеническим требованиям страны, где будут установлены данные трубы.

Раствор должен содержать как минимум одну массовую часть цемента к 3,5 массовым частям песка (например, песок/цемент  $\leq 3,5$  по массе в растворе).

Соответствующие пропорции песка и воды к цементу (песок/цемент и вода/цемент) должны выбираться и контролироваться производителем для достижения соответствия стандарту. Способы определения соотношений песок/цемент и вода/цемент должны определяться производителем.

## **4 Нанесение футеровки**

### **4.1 Условия состояния внутренней поверхности трубы перед нанесением футеровки**

Все инородные тела, рыхлая окалина или другие материалы, вредящие прочности сцепления между металлом и футеровкой, должны быть удалены с поверхности, на которую будет наноситься футеровка.

Внутренняя поверхность не должна иметь металлических выступов, которые способны выделяться больше, чем на 50 % от толщины футеровки.

#### **Способ нанесения**

Раствор должен быть тщательно перемешан для достижения подходящей консистенции и однородности.

Раствор наносится на трубы центробежным способом или проекционным методом, посредством вращающейся проекционной головки, или при комбинировании двух методов, в зависимости от решения производителя. На фитинги раствор наносится проекционным способом, посредством вращающейся проекционной головки, или вручную, с помощью подходящих лопаток.

Помимо внутренней поверхности раструба, участки трубы, контактирующие с транспортируемой водой, должны быть полностью покрыты раствором.

Консистенция раствора, время и скорость центрифугирования, и скорости вращения и передвижения проекционной головки должны контролироваться для достижения плотного и непрерывного покрытия. Раствор не должен содержать вмятин и видимых пузырей, для обеспечения оптимальной плотности по всей поверхности трубы.

## **Сушка.**

Свеженанесенная футеровка должна сохнуть при температуре более 0 °С. Любая потеря воды раствором в результате испарения должна быть достаточно медленной, чтобы не затруднялся процесс отверждения. Это может быть достигнуто, например, посредством создания искусственного климата, накрывания концов трубы или нанесения изоляционного слоя на влажную футеровку.

Условия сушки должны быть подходящими для достижения достаточной твердости и соответствия с требованиями раздела 6.

## **Изоляционный слой.**

Если нет определенной договоренности, производитель имеет возможность наносить или не наносить изоляционный слой. Изоляционный слой не должен негативно влиять на качество транспортируемой воды. Для воды, предназначенной для потребления человеком, должны быть соблюдены национальные гигиенические требования, имеющие силу в стране, где устанавливаются трубы и фитинги.

Если наносится изоляционный слой, то он должен соответствовать ИСО 16132.

## **Восстановление поврежденной поверхности**

Допускается ремонт дефектов и повреждений поверхности. Восстановление должно производиться в соответствии с инструкцией производителя. Поврежденная площадь сначала должна быть очищена от дефектного покрытия. Эта область восстанавливается, например, нанесением свежего раствора с помощью лопатки, достигая при этом равномерности толщины покрытия. Раствор для ремонта должен иметь подходящую консистенцию. Если необходимо, то могут быть добавлены примеси для лучшего схватывания свежего раствора с неповрежденным покрытием.

Восстановленные площади должны сушиться соответствующим способом.

## **5 Толщина футеровки**

### **5.1 Требования к толщине покрытия**

Номинальная толщина футеровки и минимальная толщина в одной точке приведены в таблице 1. Толщина покрытия, измеренная в любой точке на трубе, не должна быть меньше минимального значения таблицы 1.

По договоренности между производителем и покупателем толщина футеровки для частично наполняемых канализационных трубопроводов может быть увеличена, и/или может быть использован раствор высокоглиноземистого цемента, полимер-модифицированный раствор или подходящий раствор с отделочным покрытием.

На концах трубы толщина раствора может быть уменьшена до значения меньшего, чем значение минимальной толщины. Длина скоса должна быть как можно меньше, но, в любом случае, должна быть меньше 50 мкм.

**Таблица 1 – Толщина цементно-песчаного покрытия**

Группа DN	Номинальный размер DN	Толщина футеровки		Макс. ширина трещин и радиальное смещение (трубопроводы для питьевой воды) мм	Макс. толщина трещин (част. заполняемые канализационные трубопроводы) мм
		Номин	Мин. в одной точке		
		мм			
I	40	3	2	0,8	0,6
	50				
	60				
	65				
	80				
	100				
	125				
	150				
	200				
II	250	5	3	0,8	0,7
	300				
	350				
	400				
	450				
III	500	6	3,5	1	0,8
	600				
	700				
	800				
	900				
	1 000				
IV	1 100	9	6	1,2	0,8
	1 200				
	1 400				
	1 500				
	1 600				
V	1 800	12	7	1,5	0,8
	2 000				
	2 200				

## 5.2 Определение толщины покрытия

Толщина футеровки проверяется на свеженанесенном покрытии с помощью стального стержня или на затвердевшем растворе посредством неразрушающего способа измерения.

Толщина покрытия должна измеряться на обоих концах трубы, по крайней мере, на одном отрезке перпендикулярно осе трубы.

На каждом отрезке, на расстоянии как минимум 200 мм от конца трубы, измерения должны проводиться в четырех точках, расположенных с интервалом 90 °С.

Значения толщины футеровки округляются до 0,1 мм.

## 6 Состояние поверхности отвердевшей футеровки

Цементно-песчаное покрытие представляет собой гладкую поверхность. Тем не менее, структура покрытия и его гладкость зависят от процесса футеровки. Структура поверхности, внедряемая в производственный метод (например, эффект апельсиновой корки), должна быть приемлема при условии, что не будет уменьшена толщина покрытия. Она не должна быть меньше минимального значения в одной точке, приведенного в таблице 1. Допустимо только выделение прочно вкрапленных песчинок на поверхности футеровки.

При центробежном способе нанесения футеровки, на внутренней поверхности покрытия может формироваться тонкий слой цементного молока и цементного слоя, представляющий собой мелкозернистый песок и цемент. Он может составлять до одной четвертой от общей толщины раствора.

Из-за сложной внутренней формы фитинга и процессу нанесения футеровки (вращающейся проекционной головкой), футеровка фитинга может быть слегка рифленой, при условии, что не будет уменьшена толщина покрытия. Она не должна быть меньше минимального значения в одной точке, приведенного в таблице 1.

Примечание 1: Известно, что состояние поверхности очень слабо влияет на гидравлические характеристики, основной влияющий фактор – это внутренний диаметр трубы и форма фитингов.

Невозможно избежать формирования трещин и радиального смещения футеровки (см. рисунок 1). Эти трещины и радиальное смещение, наряду с другими трещинами могут появляться в процессе производства или в результате транспортировки. Такие трещины допускаются, если их ширина не превышает значений, приведенных в таблице 1. Трещины не должны вредить механической устойчивости покрытия.

Примечание 2: Известно, что эти трещины самовосстанавливаются при контакте с водой благодаря набуханию покрытия и продолжающейся гидрации цемента.

Для частично заполняемых трубопроводов, ширина трещин не должна превышать значений, данных в таблице 1, в колонке «частично заполняемые канализационные трубопроводы».

Пустоты, которые выявляются акустическим методом (простукиванием), и относятся к усадочным трещинам (раковинам), возникающим при сухом и жарком климате - приемлемы.

Примечание 3: известно, что такие пустоты исчезают при контакте покрытия с водой.

<sup>a</sup> радиальное смещение

<sup>b</sup> внутренний диаметр покрытия

<sup>c</sup> цементно-песчаное покрытие

## **Рисунок 1 – Радиальное смещение, вызванное образованием трещин ЦПП.**

### **7 Условия испытаний**

#### **7.1 Общее**

Различные проверки, определенные данным международным стандартом, должны проводиться в соответствии с программой качества производителя, принимая во внимание следующие условия.

#### **7.2 Песок**

Проверка на наличие органических примесей и глиносодержащих веществ, а также определение кривой гранулометрического состава песка в среднем объеме выборки, должны осуществляться в самом начале на каждой поставленной партии; затем песок должен проверяться с периодичностью, определенной программой качества производителя.

Частота этих проверок может изменяться в зависимости от регулярности поставок; в частности, она должна быть увеличена, по крайней мере, временно, если изменился источник поставки сырья, или были замечено несоответствие сырья, из обычного источника.

#### **7.3 Толщина футеровки**

Контроль толщины футеровки должен осуществляться на статистическом базисе, определенном программой качества производителя, в зависимости от повторяемости процесса футеровки.

#### **7.4 Внешний вид покрытия**

Внешний вид каждой трубы и фитинга должен подвергаться визуальному контролю, уделяя основное внимание условиям состояния поверхности и качеству обработки концов трубы.

Если проверка показала необходимость восстановления покрытия, то ремонт должен осуществляться в соответствии с методом, описанном в п. 4.5.