



ОКПД-2 24.20.13.190
ТН ВЭД 7304591000

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «УНИКОМ»
Солодовников А.В.
«14» 04.01.20 2020г.

ИЗДЕЛИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ, ФУТЕРОВАННЫЕ КАМЕННЫМ ЛИТЬЕМ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ 24.20.13.190-31-76490484-2020

СОГЛАСОВАНО:
Директор по производству
ООО «УНИКОМ»
Лысков И.А.
«14» 04.01.20 2020г.

Перв. примен.		СОДЕРЖАНИЕ									
Справ. №		1. Технические требования4									
		2. Комплектность10									
		3. Упаковка11									
		4. Маркировка11									
		5. Охрана труда11									
		6. Правила приемки11									
		7. Методы контроля13									
		8. Транспортирование и хранение14									
		9. Указания по эксплуатации15									
		10. Гарантия изготовителя16									
		11. Приложение 1. Перечень документов, на которые даны ссылки									
		в настоящем ТУ17									
		12. Лист регистрации изменений18									
Подп. и дата											
Инв. № дубл.											
Взам. инв. №											
Подп. и дата											
Инв. № подл.											

ВВЕДЕНИЕ.

Настоящие технические условия распространяются на изделия, футерованные камнелитыми вкладышами (трубы, отводы, тройники, крестовины, секции конические и др.), далее по тексту - изделия.

Изделия представляют собой сборную конструкцию с наружной стальной обечайкой, футерованной камнелитыми вкладышами (рис. 1, 2, 3, 4, 5, 6). На нестандартные изделия допускается футеровка камнелитыми плитами (рис. 7).

Изделия применяются при гидравлической и пневматической транспортировке абразивных материалов различных производств и предназначены для комплектации технологических трубопроводов с условным давлением до 1МПа (10 кгс/см²), группы В (по классу опасности транспортируемых веществ) и категории V (по давлению и температуре транспортируемых сред) в соответствии с Руководством по безопасности "Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов".

Изделия должны изготавливаться в климатическом исполнении О, категория размещения 1 по ГОСТ 15150.

Примеры условного обозначения:

1) Труба ТФ Ø530 x Ø426 L=1000 Б – К ТУ 24.20.13.190-31-76490484-2020

ТФ - труба футерованная;

Ø530 - наружный диаметр трубы;

Ø426 - условный проход;

$L=1000$ – длина трубы;

Вид соединения: Б - бандажное, Ф - фланцевое;

Исполнение: К - концентричное, Э - эксцентричное;

2) Отвод О 426 x 2000 x 60° Б – К ТУ 24.20.13.190-31-76490484-2020

О - отвод;

426 - наружный диаметр трубы;

2000 - радиус поворота (по осевой линии);

60 - угол поворота;

Вид соединения: Б - бандажное, Ф - фланцевое;

Исполнение: К - концентричное, Э - эксцентричное;

3) **Тройник Т 159 х 100 х 60° Ф – К ТУ 24.20.13.190-31-76490484-2020**

Т- тройник;

159 - наружный диаметр трубы;

100 - условный проход;

60 - угол наклона;

Вид соединения: Б - бандажное, Ф - фланцевое;

Исполнение: К - концентричное, Э - эксцентричное.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Ø530 - наружный диаметр трубы; Ø426 - условный проход; L=1000 – длина трубы; Вид соединения: Б - бандажное, Ф - фланцевое; Исполнение: К - концентричное, Э - эксцентричное; 2) Отвод О 426 х 2000 х 60° Б – К ТУ 24.20.13.190-31-76490484-2020 О - отвод; 426 - наружный диаметр трубы; 2000 - радиус поворота (по осевой линии); 60 - угол поворота; Вид соединения: Б - бандажное, Ф - фланцевое; Исполнение: К - концентричное, Э - эксцентричное; 3) Тройник Т 159 х 100 х 60° Ф – К ТУ 24.20.13.190-31-76490484-2020 Т- тройник; 159 - наружный диаметр трубы; 100 - условный проход; 60 - угол наклона; Вид соединения: Б - бандажное, Ф - фланцевое; Исполнение: К - концентричное, Э - эксцентричное.						
							ТУ 24.20.13.190-31-76490484-2020	Лист
								3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Изделия должны соответствовать требованиям настоящих технических условий, комплектам конструкторской документации, разработанной и согласованной в установленном порядке, а также Руководству по безопасности "Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов".

1.1. Основные параметры и размеры.

1.1.1. Основные параметры и размеры должны соответствовать конструкторской документации. Номенклатура труб, футерованных камнелитыми вкладышами, приведена в таблице 1.

Таблица 1

Шифр трубы	Диаметр металли- ческой трубы (D) мм	Диаметр камнели- того вкла- дыша (d) мм	Толщина стенки метал- личе- ской трубы, мм, min	Толщина стенки камне- литого вкладыша, мм	Внутрен- ний диа- метр (Dвн), мм	Длина (L), мм max	Масса 1 п. м. футеро- ванной трубы, кг, min
ТФ159	159	140	5,0	20	100	6000	46
ТФ219	219	190	5,0	20	150	6000	70
ТФ273	273	240	5,0	20	200	6000	83
ТФ325	325	290	5,0	20	250	6000	115
ТФ377	377	345	5,0	30	285	11000	160
ТФ426	426	395	5,5	30	335	11000	187
ТФ480	480	445	6,0	32	381	11000	224
ТФ530	530	490	6,0	32	426	11000	261
ТФ630	630	595	7,0	32	531	11000	319
ТФ720	720	685	7,0	35	615	11000	385
ТФ820	820	780	7,0	35	710	11000	454
ТФ920	920	880	7,0	38	804	11000	535
ТФ1020	1020	975	8,0	38	899	11000	629
ТФ1120	1120	1075	8,0	40	995	11000	713
ТФ1220	1220	1170	9,0	42	1086	11000	839

По согласованию с заказчиком допускается изготовление изделий с параметрами и размерами, отличающимися от указанных в конструкторской документации. При этом должны быть учтены требования, установленные данными техническими условиями по группе и категории трубопровода.

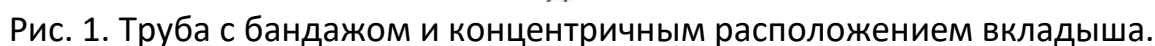
1.1.2. Камнелитые вкладыши должны соответствовать ТУ 08.11.12.119-29-76490484-2020.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ТУ 24.20.13.190-31-76490484-2020	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

Допускается использование стальных труб, бывших в употреблении, по согласованию с заказчиком.

1.2.1. Расположение камнелитых вкладышей в металлической трубе может быть концентричным (рис. 1, 2) или эксцентричным (рис. 3, 4) относительно оси трубы.



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

TY 24.20.13.190-31-76490484-2020

Лист

5

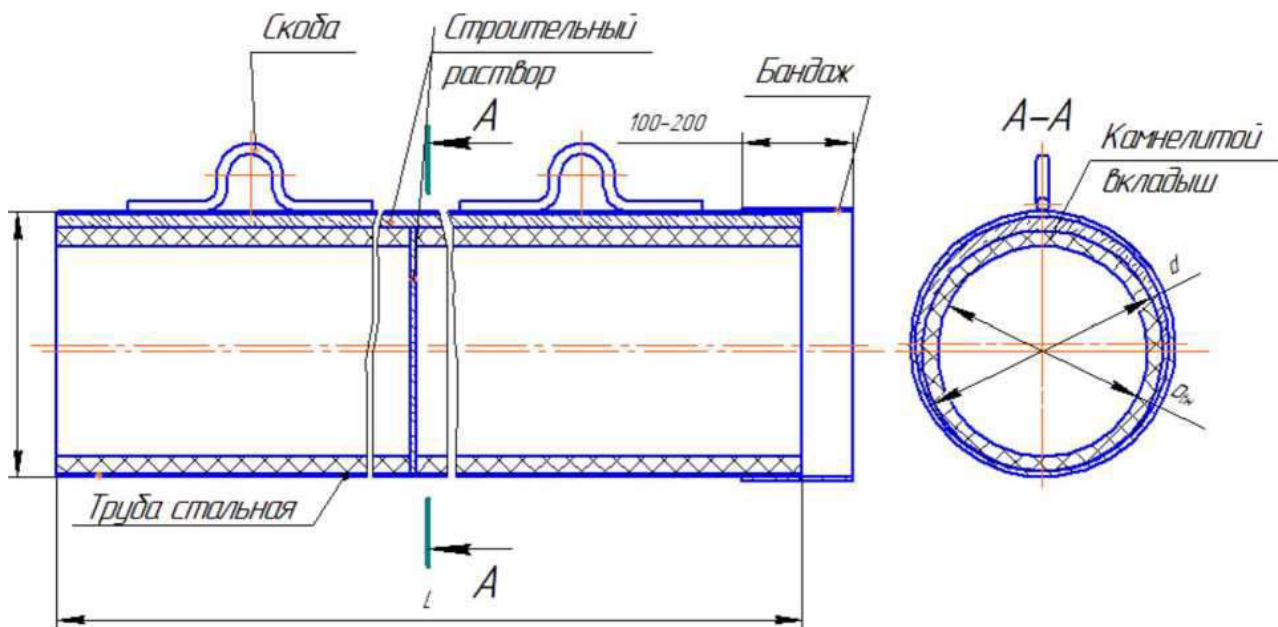


Рис. 3. Труба с бандажом и эксцентричным расположением вкладыша.

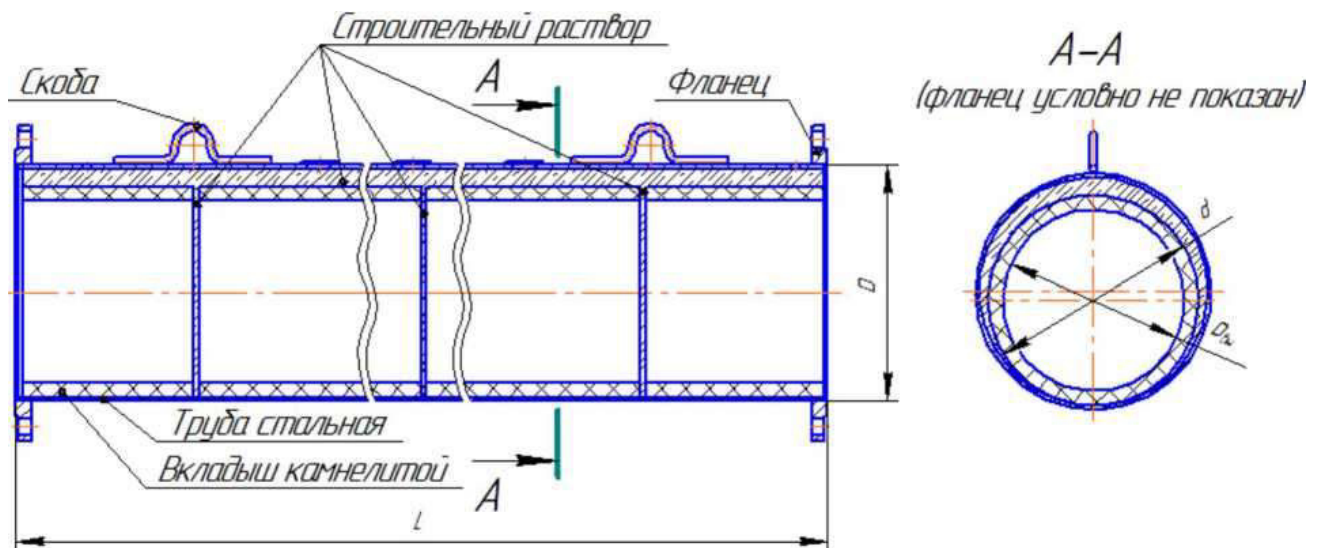


Рис. 4. Труба с фланцами и эксцентричным расположением вкладыша.

1.2.2. Для присоединения к трубопроводам предусмотрены два вида соединения: разъемное - болтовое при помощи фланцев (рис. 2, 4) и неразъемное - на сварку при помощи бандажей (рис. 1, 3). По согласованию с заказчиком допускаются другие виды соединений.

1.2.3. При бандажном соединении труб (рис.1, 3) не допускается утопания и выступания торца камелитового вкладыша относительно торца металлической трубы.

1.2.4. При бандажном соединении отводов (рис. 5) не допускается утопание торца камелитового вкладыша относительно торца наружной обечайки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Подп. и дата	Инва. № дубл.	Подп. и дата	Инва. № подл.
Взам. инв. №	Подп. и дата	Инва. № дубл.	Подп. и дата	Инва. № подл.

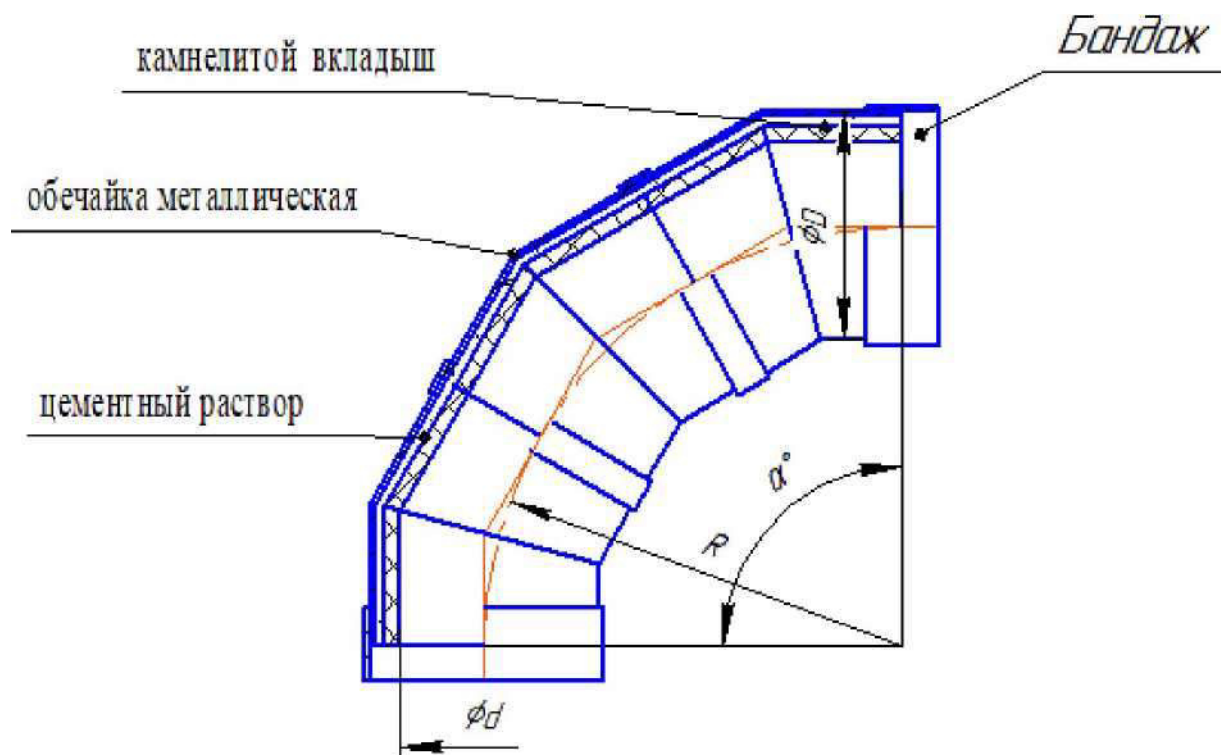


Рис. 5. Отвод с бандажным соединением.

1.2.5. На торцах труб и отводов с фланцами (рис. 2, 4, 6) не допускается выступание камнелитого вкладыша. Неперпендикулярность фланцев к образующей обечайки труб и отводов должна быть не более 1 мм.

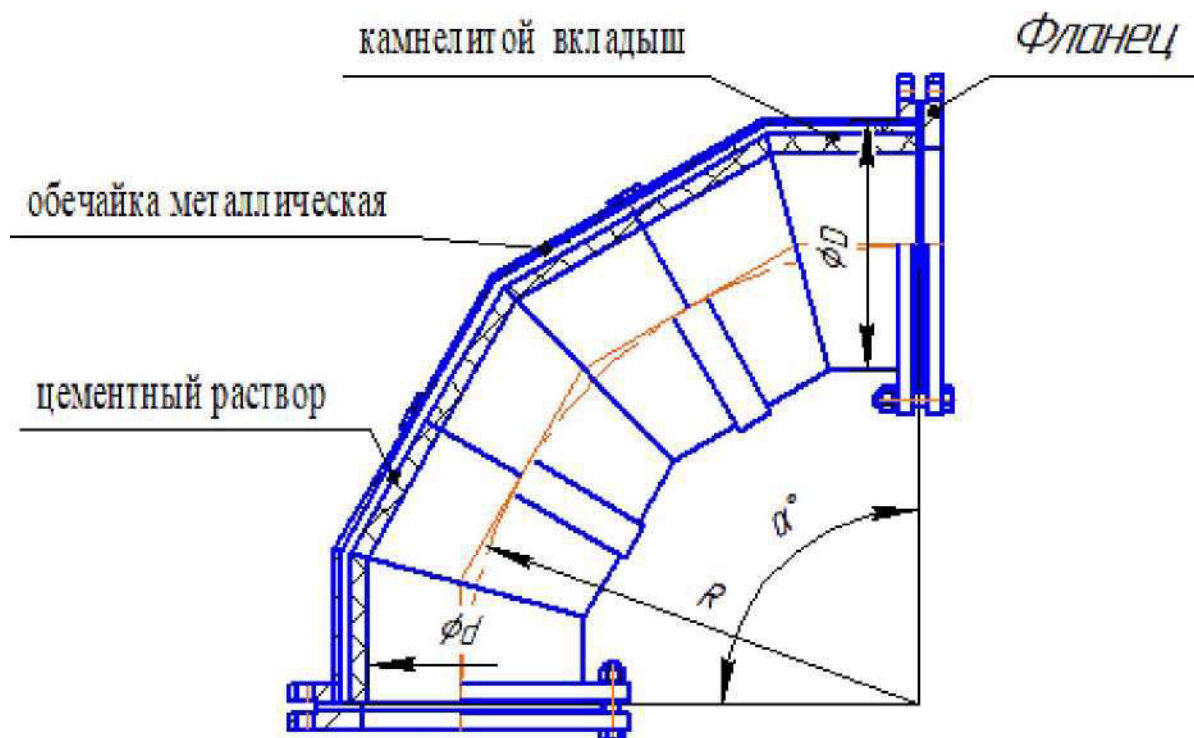


Рис. 6. Отвод с фланцевым соединением.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13.190-31-76490484-2020

Лист
7

Связь на болтовом соединении
для строповки и транспортировки
После установки короба на месте
связь демонтируется

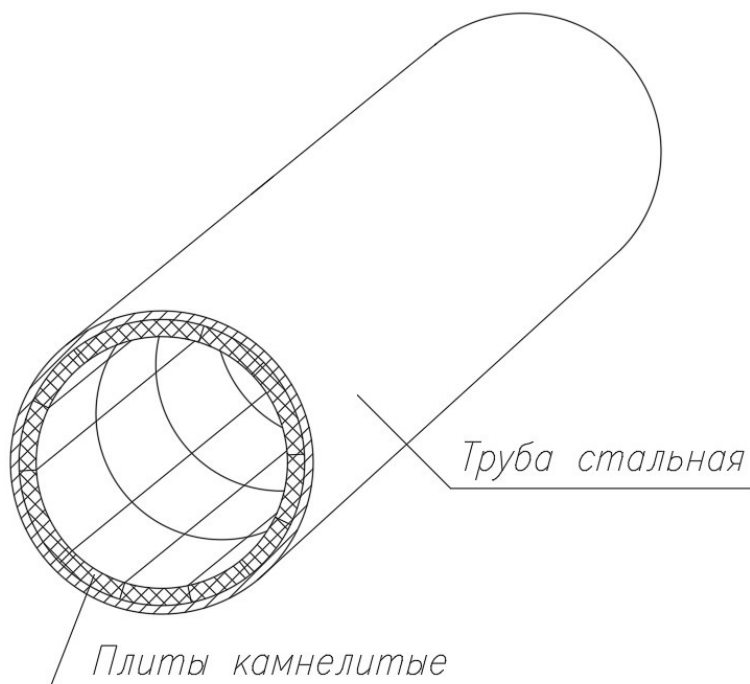
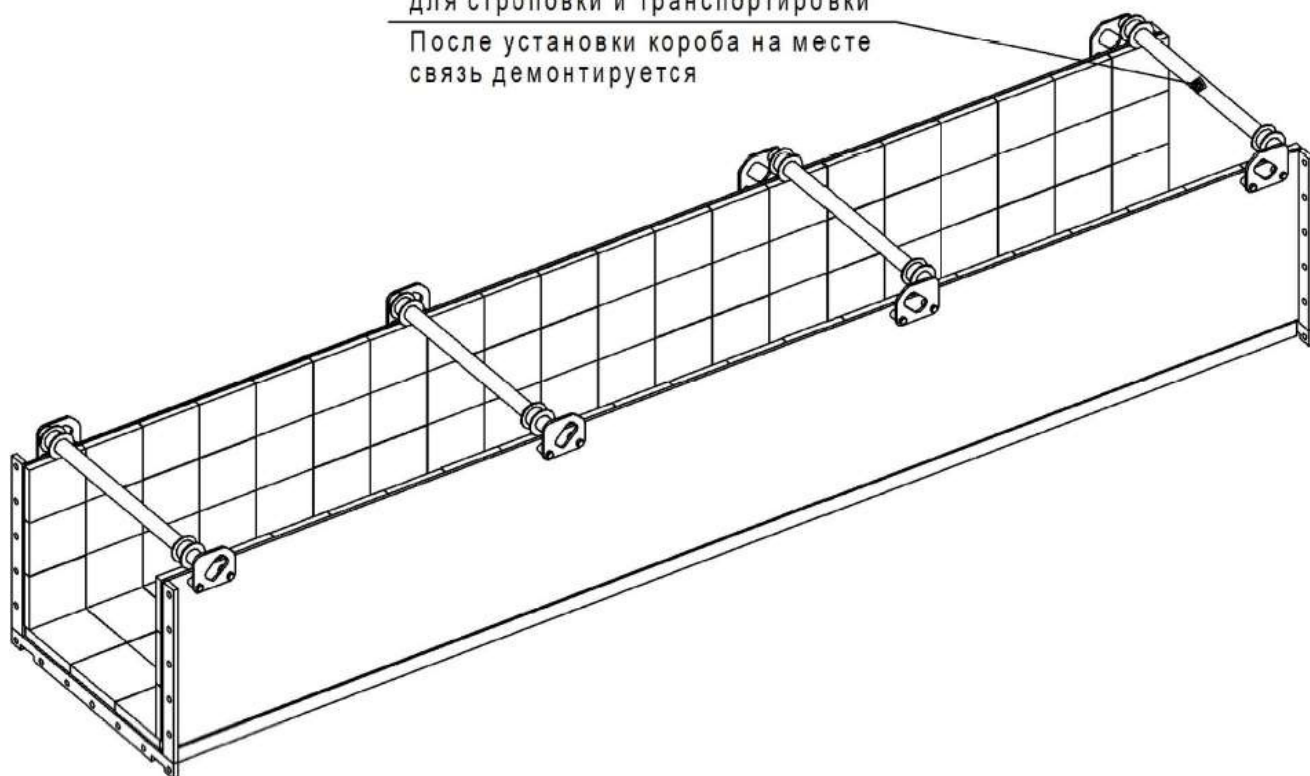


Рис. 7. Нестандартные изделия, футерованные каменными плитами.

1.2.6. В трубах и отводах с концентричным расположением вкладышей (рис. 1, 2, 3, 4) несоосность расположения камнелитых вкладышей относительно наружного диаметра обечайки не должна превышать следующих значений:

$\varnothing 159... \varnothing 325$ - 3мм,
 $\varnothing 377... \varnothing 1220$ - 4мм.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13.190-31-76490484-2020

Лист
8

1.2.7. Зазоры между торцами камнелитых вкладышей должны быть заполнены строительным раствором марки не ниже 75 по СП 82-101 или другими материалами, обеспечивающими плотность стыков при футеровке.

1.2.8. Пространство между камнелитыми вкладышами и металлической обечайкой должно быть заполнено строительным раствором марки не ниже 25 по СП 82-101.

1.2.9. Зазоры между торцами камнелитых вкладышей в футерованных трубах и отводах не должны превышать следующих значений, в зависимости от наружного диаметра стальной трубы:

Ø 159 ... Ø 219-3мм;	Ø 530 ... Ø 720 - 8 мм;
Ø 273 ... Ø 325 - 4 мм;	Ø 820 ... Ø 920 - 9 мм;
Ø 377 ... Ø 480 - 5 мм;	Ø 1020 ... Ø 1220 - 10 мм.

1.2.10. По показателям внешнего вида, отклонениям формы поверхностей и размеров футерованные изделия должны соответствовать таблице 2.

Таблица 2

Показатели	Норма
1. Отклонение внутреннего диаметра камнелитой футеровки, мм в плоскости торца, шириной до 15 мм, мм	±8 +8, -15
2. Смещение плоскости торца камнелитой футеровки относительно плоскости торца стального отвода, мм, не более	+5 -3
3. Сколы торца камнелитой футеровки на толщину стенки, мм не более: - глубиной - шириной - кол-во, шт., не более (наличие мелких сколов не регламентируется)	80 30 3
4. Волнистость на внутренней поверхности камнелитой футеровки, мм, не более	7
5. Приливы на внутренней поверхности камнелитой футеровки, мм, не более: - высотой - средним диаметром - кол-во, шт., не более (наличие мелких сколов не регламентируется)	10 40 2
6. Непересекающиеся трещины камнелитой футеровки на длину изделия: - шириной, мм, не более - кол-во, шт., не более	1 2
7. Волосяные трещины	Допускаются
8. Выход арматуры на внутреннюю рабочую поверхность	Не допускается
Сколы, трещины подлежат исправлению кислотоупорной замазкой	

1.2.11. Наружная поверхность изделий должна быть окрашена: грунт-эмалью "Дюропокс ДТМ 70" или антикоррозионным покрытием, не уступающим по качеству.

1.2.12. Массовая доля окислов в химическом составе камнелитой футеровки должна соответствовать таблице 3.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 24.20.13.190-31-76490484-2020	Лист
						9

Таблица 3

Вид литья	Массовая доля окислов				
	SiO ₂	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	FeO+Fe ₂ O ₃
Износостойкое	46-52	6-10	7-12	9-16	15-22
Термостойкое	47-52	11-17	10-15	7-14	8-15

1.2.13. Физико-механические свойства камнелитой футеровки должны соответствовать таблице 4.

Таблица 4

Физико-механические свойства	Вид литья	
	Износостойкое	Термостойкое
1. Предел прочности при сжатии, МПа, не менее	250	200
2. Предел прочности при изгибе, МПа, не менее	30	20
3. Износостойкость, кг/м ² , не более	1,2	1,3
4. Кислотостойкость, %		
в серной кислоте H ₂ SO ₄ , не менее	98	96
в соляной кислоте HCl, не менее	90	80
5. Максимальная температура эксплуатации, °C	150	700
6. Количество теплосмен (в интервале температур), не менее	-	20 (700°C-20°C)
7. *Теплопроводность, Вт/(м °C), при 20°C	1,52	1,07
8. *Удельная теплоемкость, кДж / (кг °C) при 20°C	0,77	0,67
9. *Температурный коэффициент линейного расширения α·10 ⁻⁷ °C ⁻¹ , в интервале 20-600°C	83	60
(*) – значение параметра носит справочный характер		

1.2.14. Показатели надежности.

Установленный срок службы для изделий, лет (при соблюдении требований настоящих ТУ):

Ø 159 ... Ø 377	-	5
Ø 426 ... Ø 630	-	8
Ø 720 ... Ø 920	-	12
Ø 1020 ... Ø 1220	-	17

2. КОМПЛЕКТНОСТЬ.

2.1. Изделия поставляются партиями.

2.2. В комплект поставки входят:

- изделия;
- сопроводительная документация (паспорт).

Трубы и отводы, предназначенные для бандажного соединения (рис. 1, 3, 5), комплектуются бандажами.

Сопроводительная документация должна содержать:

					ТУ 24.20.13.190-31-76490484-2020	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- количество изделий каждого типоразмера в поставляемой партии, установленной договором или заказ-нарядом;
- выписка из настоящих ТУ - раздел 9 "Указания по эксплуатации".

Сопроводительный документ должен иметь подписи ответственных лиц и штамп ОТК.

3. УПАКОВКА.

3.1. Изделия поставляются на деревянных поддонах или в деревянных ящиках, изготовленных по конструкторской документации завода - изготовителя. Нестандартные негабаритные изделия, по согласованию с заказчиком, допускается поставлять без упаковки.

3.2. Трубы стальные, футерованные камнелитыми вкладышами, поставляются потребителю без упаковки.

3.3. Каждая футерованная труба должна иметь с двух сторон предохранительные заглушки.

3.4. К каждой поставке прикладывается сопроводительный документ, упакованный в водонепроницаемый пакет. Допускается передача сопроводительного документа через представителя заказчика или по почте.

4. МАРКИРОВКА.

4.1. Каждое изделие маркируется эмалью белого (светлого) цвета по трафарету, шрифт высотой 30-40 мм.

Маркировка должна содержать:

- сокращенное наименование завода- изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- вес, кг.

Пример: «ООО "УНИКОМ", О 325х2500х90, Б-К 40 кг».

4.2. Допускается дополнительно выполнять маркировку в упаковке в виде пластиковой бирки на каждый поддон или ящик. Бирка крепится к упаковке проволокой Ø 2 мм.

4.3. Маркировка должна содержать:

- краткое наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- количество изделий в упаковке;
- дату изготовления (месяц, год);
- массу нетто и брутто в кг (масса определяется фактическим взвешиванием).

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ТУ 24.20.13.190-31-76490484-2020	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Способ нанесения маркировки - водостойким маркером контрастного цвета.

4.4. Допускаются другие способы маркировки, обеспечивающие ее сохранность.

5. ОХРАНА ТРУДА.

5.1. При производстве изделий должно быть обеспечено выполнение требований правил охраны труда и промышленной безопасности в литейном производстве ПБ 11-551-03, а также инструкций по охране труда, действующих на заводе-изготовителе.

5.2. Содержание вредных веществ, образующихся при производстве расплава, не должно превышать установленных норм ПДК.

6. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ.

6.1. Изделия подвергаются приемо-сдаточным и периодическим испытаниям.

6.2. Приемо-сдаточным испытаниям подвергается каждое изделие. Изделия, не прошедшие приемо-сдаточные испытания, бракуются.

6.3. Периодические испытания проводятся один раз в год, за исключением определения массовой доли окислов. Массовые доли окислов определяются раз в месяц.

Для периодических испытаний отбирается 1% изделий от поставляемой партии, но не менее 2 штук.

6.4. В процессе приемо-сдаточных и периодических испытаний необходимо проконтролировать параметры и показатели качества, приведенные в таблице 5.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ТУ 24.20.13.190-31-76490484-2020	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 5

Наименование показателей	Виды испытаний	
	Приемо-сдаточные	Периодические
Геометрические размеры	+	+
Отклонения формы и расположения поверхностей	+	+
Показатели внешнего вида	+	+
Масса	+	+
Массовая доля окислов*	-	+
Предел прочности при сжатии*	-	+
Предел прочности при изгибе*	-	+
Износостойкость*	-	+
Кислотостойкость*	-	+
Количество теплосмен*	-	+
Испытание гидравлическим давлением**	+	+
Комплектность	+	+
Упаковка	+	+
Маркировка	+	+

* Показатели камнелитой футеровки
** Проводится по требованию заказчика

6.5. Результаты приемо-сдаточных испытаний отражаются в сопроводительном документе и заверяются подписью и штампом ОТК завода-изготовителя.

6.6. Результаты периодических испытаний оформляются протоколом в установленном порядке.

7. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ.

7.1. Геометрические размеры, отклонения формы и расположения поверхностей измерять металлической линейкой ГОСТ 427 с погрешностью до 1 мм или рулеткой ГОСТ 7502 третьего класса точности с погрешностью до 1 мм. Перпендикулярность фланцев к образующей наружной обечайки труб и отводов определяется как величина зазора между каждым из фланцев изделия, уложенного на горизонтальную ровную поверхность, и стороной приложенного угольника ГОСТ 3749.

Литьевую волнистость (выступы и впадины) на внутренней поверхности определять измерением наибольшего зазора между внутренней поверхностью изделия и ребром приложенной к ней на всю длину изделия поверочной линейки второго класса точности ГОСТ 8026 с последующим делением на 2. Измерения производить штангенциркулем ГОСТ 166.

7.2. Комплектность, упаковку, маркировку и показатели внешнего вида определять визуально. Размеры раковин, вмятин, трещин, сколов, посечек, остеклования измерять металлической линейкой ГОСТ 427.

					ТУ 24.20.13.190-31-76490484-2020	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

7.3. Контроль массы изделий производить взвешиванием на весах с параметрами и характеристиками, соответствующими выполняемой задаче. Класс точности весов - обычный.

7.4. Контроль массовой доли окислов в химическом составе камнелитой футеровки производить по методикам НДИ МХ-0267-01, НДИ МХ-0269-01.

7.5. Определение предела прочности при сжатии камнелитой футеровки производить по ГОСТ 473.6, при изгибе - по ГОСТ 473.8 на образцах-свидетелях или образцах, вырезанных из готового изделия.

7.6. Испытание камнелитой футеровки на износостойкость проводить по ГОСТ 27180 «Плитки керамические. Методы испытаний» по методике определения износостойкости для неглазурованных плиток.

7.7. Определение кислотостойкости в серной и соляной кислотах проводить по ГОСТ 473.1.

7.8. Определение количества теплосмен изделий из термостойкого каменного литья проводят на пяти образцах в виде пластин размерами $(30^{+0,5}) \times (30^{+0,5}) \times (4^{+0,1})$ мм, применяя установку, состоящую из печи и сосуда для охлаждающей воды вместимостью не менее 5 л.

Печь нагревают до 700 °С и выдерживают в ней образцы 20 мин. Вынув из печи, образцы плашмя погружают в сосуд с водой, имеющей температуру $(20 \pm 1^\circ\text{C})$ и выдерживают в ней не менее 30 сек. После этого образцы вынимают из сосуда, просушивают и вновь загружают в печь.

Нагревание и охлаждение каждого образца проводят до тех пор, пока он не разрушится. Число теплосмен, выдерживаемых материалом, определяется как среднее арифметическое для пяти образцов, округленное до целого числа.

7.9. Испытание гидравлическим давлением проводить по программе ПМ 01-76490484-2020 «Программа и методика приемо-сдаточных испытаний гидравлическим давлением изделий металлических, футерованных каменным литьем».

7.10. Показатели надежности определять совместно с эксплуатирующей организацией экспериментальным методом по ГОСТ Р 27.013 с использованием данных о наработке и отказах в процессе эксплуатации.

8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.

8.1. Изделия должны храниться в закрытых помещениях. Условия хранения-3 (ЖЗ) по ГОСТ 15150.

8.2. Условия транспортирования - 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150.

8.3. Изделия могут транспортироваться автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным видами транспорта в соответствии с правилами пе-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	1°C) и выдерживают в ней не менее 30 сек. После этого образцы вынимают из сосуда, просушивают и вновь загружают в печь. Нагревание и охлаждение каждого образца проводят до тех пор, пока он не разрушится. Число теплосмен, выдерживаемых материалом, определяется как среднее арифметическое для пяти образцов, округленное до целого числа. 7.9. Испытание гидравлическим давлением проводить по программе ПМ 01-76490484-2020 «Программа и методика приемо-сдаточных испытаний гидравлическим давлением изделий металлических, футерованных каменным литьем». 7.10. Показатели надежности определять совместно с эксплуатирующей организацией экспериментальным методом по ГОСТ Р 27.013 с использованием данных о наработке и отказах в процессе эксплуатации. 8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ. 8.1. Изделия должны храниться в закрытых помещениях. Условия хранения-3 (ЖЗ) по ГОСТ 15150. 8.2. Условия транспортирования - 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150. 8.3. Изделия могут транспортироваться автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным видами транспорта в соответствии с правилами пе-					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 24.20.13.190-31-76490484-2020					Лист
										14

8.4. Размещение и крепление изделий на подвижном составе должно производиться в соответствии с чертежами погрузки, разрабатываемых заводом-изготовителем на основании "Технических условий погрузки и крепления грузов в вагонах и контейнерах" № 943, утвержденных МПС России 27.05.2003г.

9.1. Монтаж труб должен производиться с учетом требований инструкции по монтажу ТИ 03-76490484-2020 "Технологическая инструкция. Монтаж изделий металлических, футерованных каменным литьем".

9.3. При монтаже и эксплуатации необходимо исключить ударные и резкие термические воздействия на изделия, т.к. они могут привести к механическим повреждениям изделий. Возникающие в процессе эксплуатации «пробки» допускается устранять любым безударным способом (струей сжатого воздуха или струей несущей воды).

9.5. Во время эксплуатации запрещается производить работы с применением газовой резки и сварки кроме работ, указанных в п. 9.6 данных технических условий.

- если обнаружена течь по сварке - заварить протечку, подкрасить;
- если обнаружена течь на стенке обечайки - наложить и приварить заплатку наподобие бандажа, который использовался для соединения труб в трубопроводе.

- выполнить прерывистый шов отрезками длиной 30 ... 50 мм с промежутками 30 ... 50 мм;
- заварить промежутки до получения цельного сварного шва.

Подп. и дата					9.4. Во время эксплуатации изделий с износостойким каменным литьем не допускается воздействие на них резких перепадов температуры (в течение часа перепад температуры не должен превышать 100°C). Температура эксплуатации таких изделий - от минус 40°C до плюс 150°C. 9.5. Во время эксплуатации запрещается производить работы с применением газовой резки и сварки кроме работ, указанных в п. 9.6 данных технических условий. 9.6. При обнаружении течи необходимо: - если обнаружена течь по сварке - заварить протечку, подкрасить; - если обнаружена течь на стенке обечайки - наложить и приварить заплатку наподобие бандаж, который использовался для соединения труб в трубопроводе. Локальные нагревы ведут к растрескиванию каменного литья, поэтому необходимо соблюдать следующий порядок наложения сварных швов: - выполнить прерывистый шов отрезками длиной 30 ... 50 мм с промежутками 30 ... 50 мм; - заварить промежутки до получения цельного сварного шва.	Лист
Инв. № дубл.						15
Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 24.20.13.190-31-76490484-2020	

9.7. Для пневматического транспорта абразивных материалов рекомендуется применять изделия со следующим отношением радиуса поворота к диаметру условного прохода:

$$R: D_y \geq 10$$

9.8. Для гидравлического транспорта абразивных материалов предпочтительно применение изделий с отношениями:

$$R: D_y \geq 3$$

9.9. Для предупреждения образования очагов коррозии на обечайках труб необходимо своевременно подкрашивать места с нарушенным покрытием. Периодичность осмотров и работ по восстановлению покрытия - 1 раз в три месяца.

9.10. Для определения степени износа труб, футерованных камнелитыми вкладышами, необходимо производить периодические работы по толщинометрии трубопроводов. Периодичность работ - не реже 1 раза в год.

При производстве работ по толщинометрии следует руководствоваться следующими рекомендациями: толщину стенок измеряют на участках, работающих в наиболее сложных условиях (коленах, тройниках, врезках, местах сужения трубопровода, перед запорной арматурой и после нее, местах скопления влаги и продуктов, застойных зонах, дренажах), а также на прямых участках трубопроводов.

При этом на прямых участках внутрицевых трубопроводов длиной до 20 м и межцевых трубопроводов длиной до 100 м следует выполнять замер толщины стенок не менее чем в трех местах по длине.

Во всех случаях контроль толщины стенки в каждом месте следует производить в 3 - 4 точках по периметру, а на отводах - не менее чем в 4 - 6 точках по выпуклой и вогнутой частям.

Результаты измерений фиксируются в эксплуатационной документации на трубопровод.

Минимальная толщина камнелитой футеровки: $s = 10$ мм. Участки трубопроводов, на которых выявлена толщина футеровки $s < 10$ мм, считаются предельно изношенными и подлежат замене.

10. ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.

10.1. Завод - изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых изделий требованиям конструкторской документации и настоящих технических условий.

10.2. Гарантийный срок работы изделий устанавливается 18 месяцев с момента ввода их в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня выпуска при условии соблюдения заказчиком требований по транспортированию, хранению, монтажу и эксплуатации, указанных в настоящих технических условиях.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 24.20.13.190-31-76490484-2020	Лист
						16

11. ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем ТУ

Обозначение	Наименование документа	Номер пункта, в котором дается ссылка на документ
ГОСТ Р 27.013-2019	Надежность в технике. Методы оценки безотказности	№ 7.10
ГОСТ 166-89 (2019)	Штангенциркули. Технические условия	№ 7.1
ГОСТ 427-75 (2019)	Линейки измерительные металлические. Технические условия	№ 7.1
ГОСТ 473.1-81 (2019)	Изделия химически стойкие и термостойкие керамические. Метод определения кислотостойкости	№ 7.7
ГОСТ 473.6-81 (2019)	Изделия химически стойкие и термостойкие керамические. Метод определения предела прочности при сжатии.	№ 7.5
ГОСТ 473.8-81 (2019)	Изделия химически стойкие и термостойкие керамические. Метод определения предела прочности при статистическом изгибе	№ 7.5
ГОСТ 3749-77	Угольники поверочные 90°. Технические условия	№ 7.1
ГОСТ 7502-89	Рулетки измерительные металлические. Технические условия	№ 7.1
ГОСТ 8026-92	Линейки поверочные. Технические условия	№ 7.1
ГОСТ 8696-74 (2019)	Трубы стальные электросварные со спиральным швом общего назначения	№ 1.1.3
ГОСТ 8733-74 (2019)	Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные и теплодеформированные. Технические требования	№ 1.1.3
ГОСТ 10704-91	Трубы стальные электросварные прямошовные	№ 1.1.3
ГОСТ 15150-69 (2019)	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	Вводная часть; № 8.1; 8.2
ГОСТ 27180-2019	Плитки керамические. Методы испытаний.	№ 7.6
СП 82-101-98	Приготовление и применение растворов строительных	№ 1.2.7; 1.2.8
ПБ 11-551-03	Правила безопасности в литейном производстве	№ 5.1
НДИ МХ-0267-01	Каменное литье. Определение массовой доли CaO, MgO, Al ₂ O ₃ . Титриметрический метод.	№ 7.4
НДИ МХ-0269-01	Каменное литье и горнблендит. Определение массовой доли SiO ₂ . Гравиметрический метод. Fe ₂ O ₃ титриметрический метод.	№ 7.4
ТУ ЦМ-943	Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах. Утверждены МПС России 27.05.2003 г.	№ 8.4
	Руководство по безопасности "Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов"	Введение; №1
ТУ 08.11.12.119-29-76490484-2020	Вкладыши камнелитые. Технические условия	№ 1.1.2
ТУ 08.11.12.119-31-76490484-2020	Изделия металлические, футерованные каменным литьем. Технические условия	Введение
ТИ 03-76490484-2020	Технологическая инструкция. Монтаж изделий металлических, футерованных каменным литьем	№ 9.1
ПМ 01-76490484-2020	Программа и методика приемо-сдаточных испытаний гидравлическим давлением изделий металлических, футерованных каменным литьем	№ 7.9

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 24.20.13.190-31-76490484-2020	Лист
						17

12. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

					ТУ 24.20.13.190-31-76490484-2020	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		