

# ПЕРВОУРАЛЬСКИЙ ЗАВОД ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Утверждаю:

Технический директор  
Иванов Е. В.  
«23» января 2018 г.



## Металло-каменные изделия.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ 25.99.2-01-23255694-2018

Срок введения: **01.02.2018**  
Без ограничения срока действия.


Разработано впервые.  
Патент на изобретение № **2549977**


#### Согласовано:


#### Разработано:

Начальник ООТ и ПБ  
 Харитонов С.А.  
«23» января 2018 г.

Начальник ТО и КО  
 Феденева Т. Н.  
«23» января 2018 г.

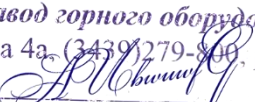
Начальник ЦЛИТ  
 Захарова Л. В.  
«23» января 2018 г.

Технический консультант  
 Попов В. Л.  
«23» января 2018 г.

Начальник КЛЦ  
 Борисов С. Ф.  
«23» января 2018 г.

Инженер-Технолог ТО  
 Новикова Т. В.  
«23» января 2018 г.

Начальник ОТК  
 Гимальтинов Р. А.  
«23» января 2018 г.

**КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР**  
«Первоуральский завод горного оборудования»  
г. Первоуральск, ул. Серова 4а, (3439) 279-800, pzgo@pzgo.ru  
Конструкторский отдел 

Первоуральский завод горного оборудования  
2018 г.

Инов. N подл.	Подпись и дата
Взам. инв. N	Инов. N дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата



# 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Изделия должны соответствовать требованиям настоящих технических условий, комплектам конструкторской документации, разработанной и согласованной в установленном порядке, а также Правилам устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов ПБ 03-585-03.

## 1.2. Основные параметры и размеры

1.2.1. Изделия должны изготавливаться по своим комплектам конструкторской документации.

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 изделий.

1.2.2. Опалубка изделий изготавливаются из труб стальных по ГОСТ 10704, ГОСТ 8696, ГОСТ 8733 или вальцовкой из листа. Другие элементы опалубки изготавливаются из металлического проката, арматуры, фланцев и поковок в соответствии с ГОСТ и требованиями технических заданий. Не допускается использование металлических изделий толщиной менее 5 мм.

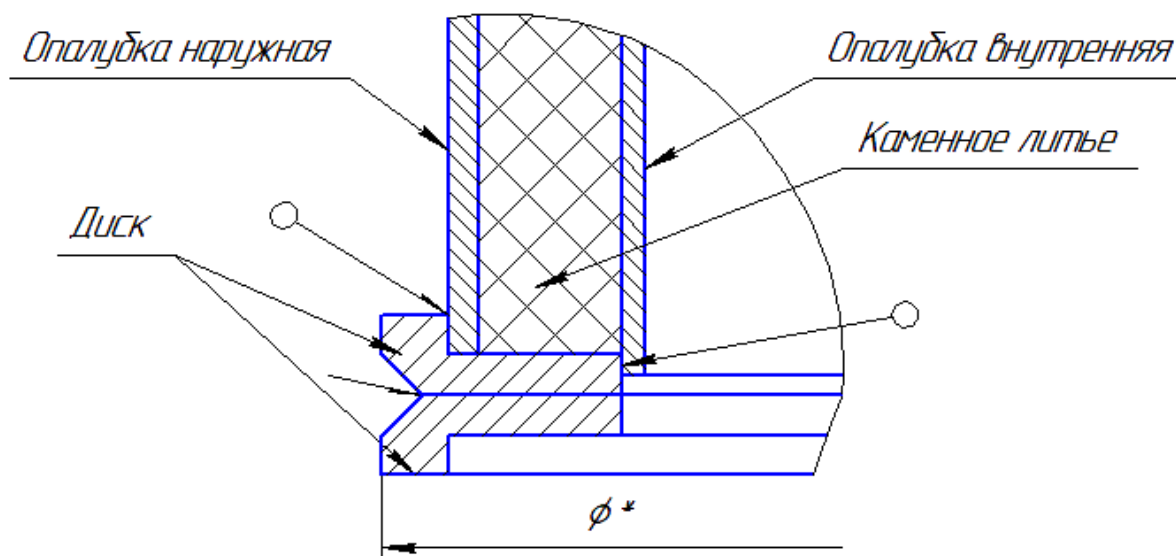
По требованию заказчика допускается использование обечаек из других материалов, обеспечивающих требуемую механическую прочность.

## 1.3. Характеристики.

1.3.1. Расположение внутренних элементов опалубки может быть смещено относительно наружных элементов опалубки, для увеличения слоя каменного литья на наиболее нагруженных участках изделия. В результате смещения минимальная толщина слоя каменного литья должна быть не менее 25 мм в узких местах, и не более 70 мм в широких местах.

1.3.2. Для присоединения узлов изделия предусмотрены два вида соединения: разъемный - болтовое при помощи фланцев и неразъемный - на сварку при помощи дисков (рис. 1). По согласованию с заказчиком допускаются другие виды соединений.

**Рисунок 1** Дисковое соединение узлов изделий.



Инв. N подл.	Подпись и дата
В зам. инв. N	Инв. N дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

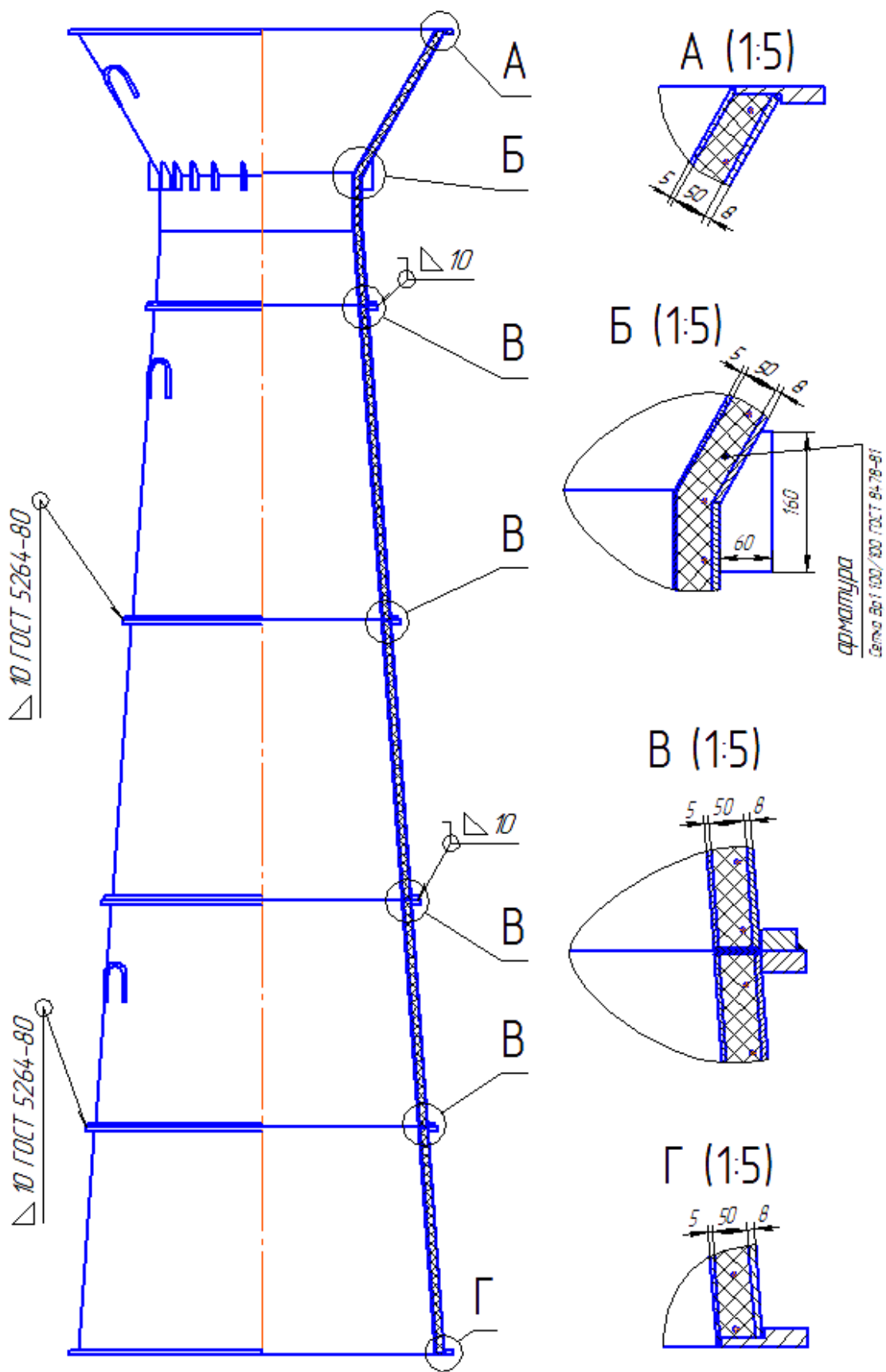
Изм.	Лист	N документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

ТУ 25.99.2-01-23255694-2018

Лист  
3

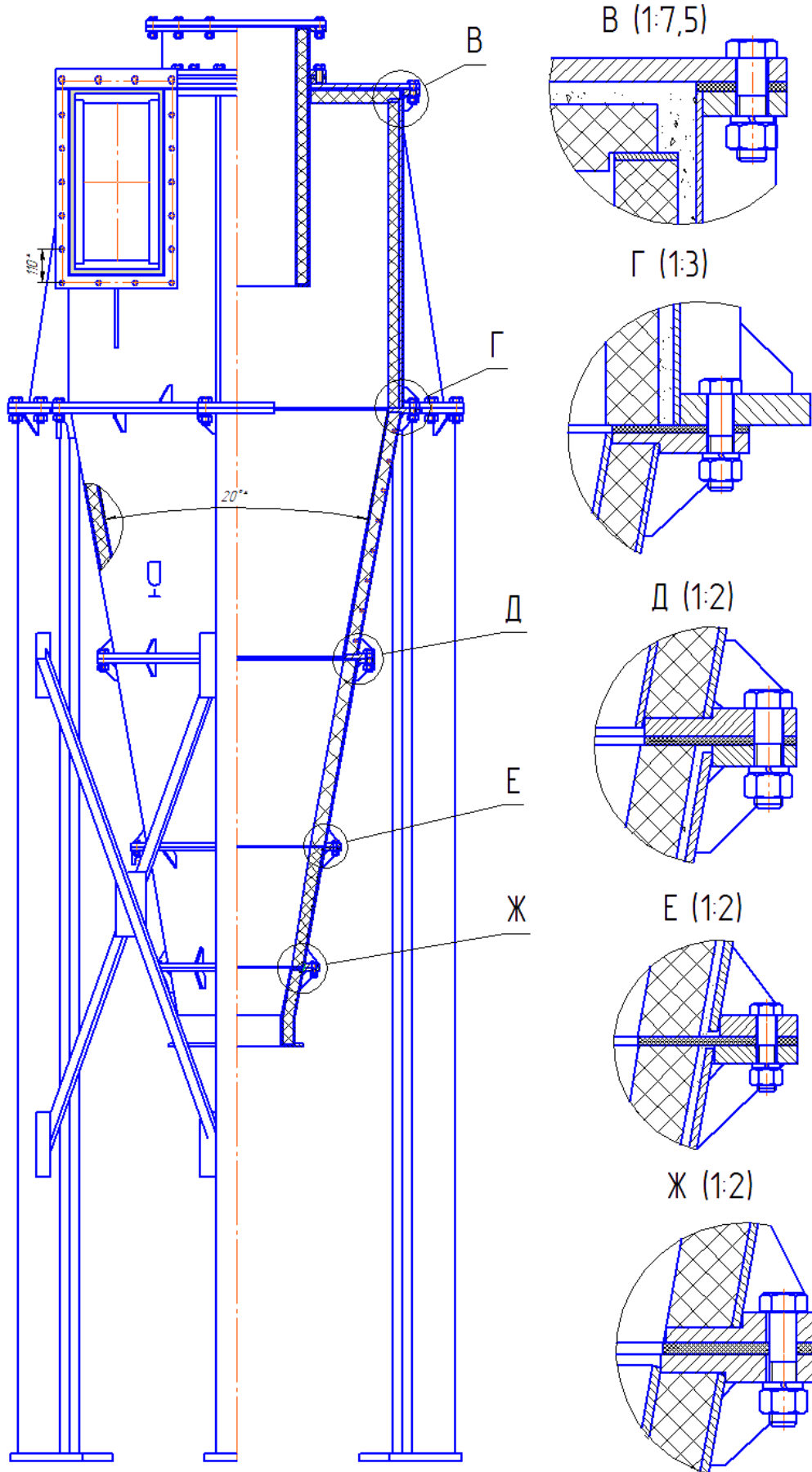
1.3.3. Узлы изделий могут быть изготовлены массой не более 2000 кг.  
 Пример готовых изделий на (рис. 2, 3, 4, 5).

**Рисунок 2** Металло-каменная Труба Вентури.



Инв. N подл.	Подпись и дата
В зам. инв. N	Инв. N дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

**Рисунок 3** Циклон с комбинированной футеровкой, металло-каменные детали и камнелитые отливки на строительный раствор.



Инв. N подл.	Подпись и дата	В зам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	N документа	Подпись	Дата

ТУ 25.99.2-01-23255694-2018

Лист

5

Рисунок 4 Металло-каменный тройник.

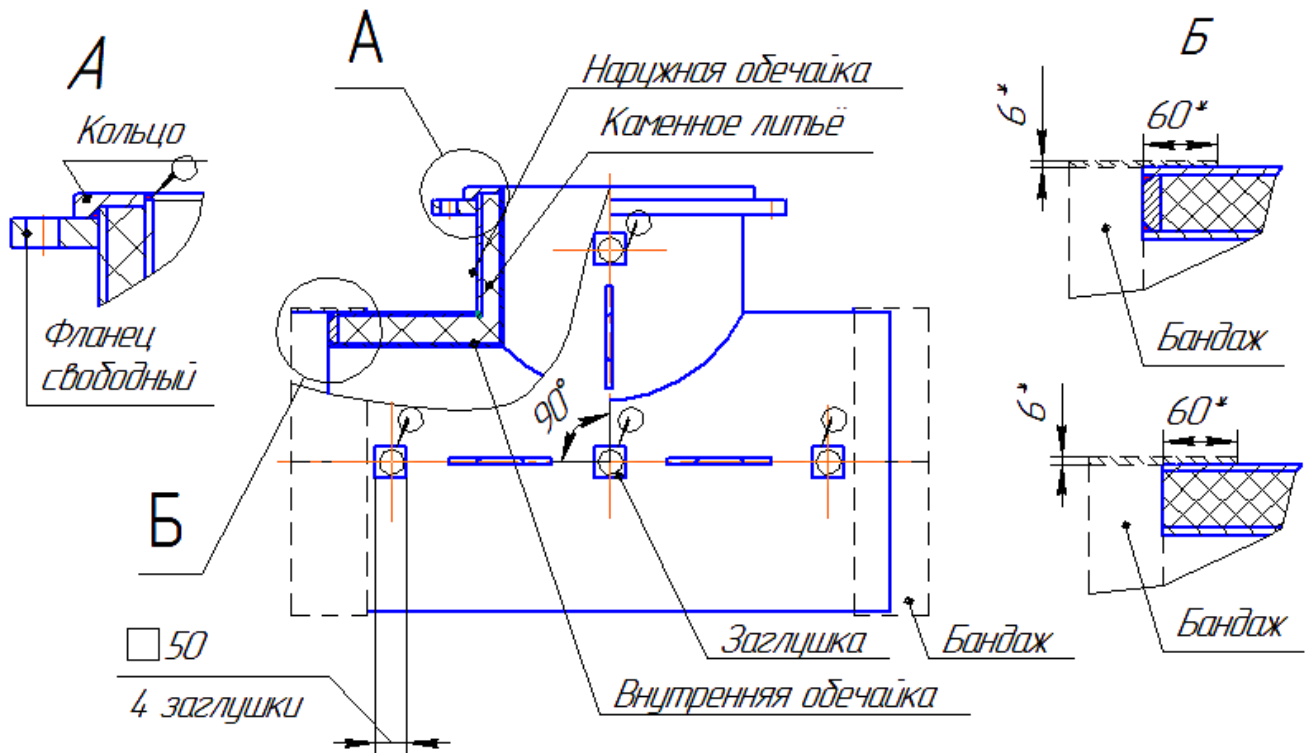
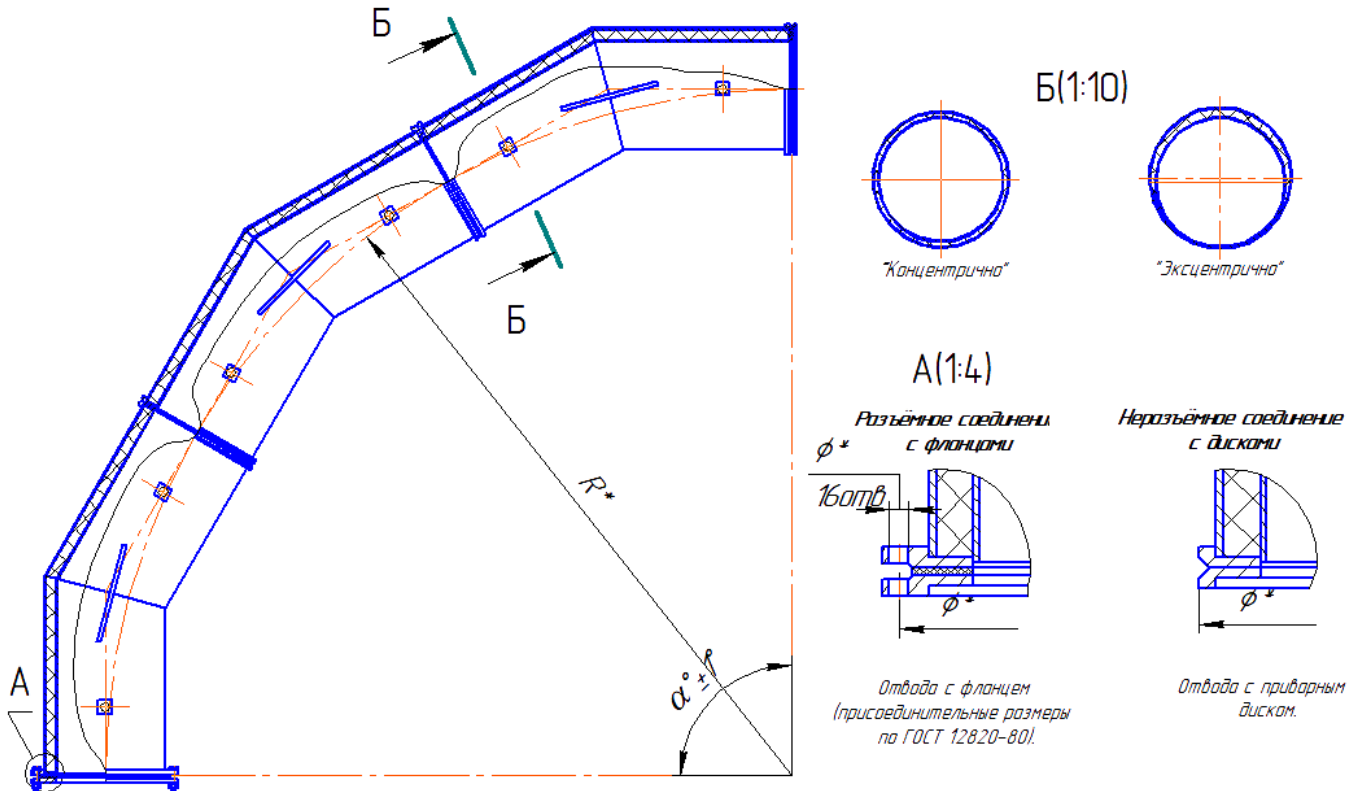


Рисунок 5 Металло-каменный отвод.



1.3.4. По размерам и отклонениям формы поверхностей изделия, металло-каменные, должны соответствовать таблице 1.

Инв. N подл.	Подпись и дата
В зам. инв. N	Инв. N дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	N документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

ТУ 25.99.2-01-23255694-2018

Лист  
6

Таблица 1

Наименование показателя	Допустимые значения при наружном размере		
	150...1000	1000...2000	2000...3000
1. Внутренний размер, мм	±1,5		
2. Непрямолинейность образующей поверхности на длине 1м, не более, мм	3	6	12

1.3.5. На заливочные отверстия изделия должны быть установлены заглушки. Заглушки должны быть приварены по контуру сплошным швом.

1.3.6. Наружная поверхность изделий должна быть окрашена: лак БТ 577 ГОСТ 5631 или грунтовка ГФ-021 ГОСТ 25129 или эмаль ПФ-115 ГОСТ 6465.

1.3.7. Массовая доля окислов должна соответствовать таблице 2.

Таблица 2

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

1.3.8. Физико-механические свойства каменного литья должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Физико-механические свойства	Вид литья	
	износостойкое	термоизносостойкое
1. Предел прочности при сжатии, МПа, не менее	250	200
2. Предел прочности при изгибе, МПа, не менее	30	20
3. Износостойкость, г/см <sup>2</sup> , не более	0,12	0,13
4. Кислотостойкость, %		
в серной кислоте H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , не менее	98	96
в соляной кислоте HCl, не менее	90	80
в азотной кислоте HNO <sub>3</sub> *	95	нет данных
в ортофосфорной кислоте H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> *	94	нет данных
5. Шероховатость, Ra по ГОСТ 2889-73 внутренней поверхности камнелитой футеровки, не менее	0,8	0,8
6. Максимальная температура эксплуатации, °C	150	700
7. Количество теплосмен (в интервале температур), не менее	-	20 (700°C-20°C)

\* значение параметра носит справочный характер

1.3.9. Показатели надежности.

1.3.9.1 Установленный срок службы, металло-каменных изделий в зависимости от материалов рабочей среды, приведены в таблице 4.

Инь. N подл.	Подпись и дата
В зам. инв. N	Подпись и дата
Инь. N дубл.	Подпись и дата

Материал рабочей среды	Срок службы
Шлам медных руд	≈30*
Шлам железных руд	≈20*
Золы ТЭС	≈25*
Шлам алмазных руд	≈5*
Строительные смеси, цемент	≈30*

\*Данные взяты из практики при работе изделий на предприятиях заказчиков

## 2. КОМПЛЕКТНОСТЬ

2.1. Изделия поставляются партиями.

2.2. В комплект поставки входят:

- изделия;
- сопроводительная документация.

Сопроводительная документация должна содержать:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- количество изделий каждого типоразмера в поставляемой партии, установленной договором или иным документом соответствующем законодательству РФ;

- наименование и адрес предприятия-заказчика;

- копия из настоящих ТУ – раздела 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 допускается поставлять без упаковки.

3.2. Упаковка должна гарантировать сохранение эксплуатационных свойств изделия.

3.3. 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 контрастного цвета по трафарету, шрифт высотой 30-40 мм.

Инь. N подл.	Подпись и дата
В зам. инв. N	Инь. N дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата



Маркировка должна содержать:

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

Пример: «ООО ПЗГО, Отвод; ч. 10254.00.00 СБ; ТУ 25.99.2-01-25067382-2017».

4.3. Допускаются другие способы маркировки, обеспечивающие ее сохранность.

## 5. ОХРАНА ТРУДА

5.1. Все монтажные работы должны проводиться в соответствии с действующими правилами по охране труда в промышленности, к которым относится предприятие-заказчик, в том числе с ПБ 03-585-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов и ПОТ РМ-007-98 «Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работ и размещении грузов, а так же в соответствии с Порядком организации работ (ПОР), разработанным и утвержденным в установленном на предприятии-заказчике порядке.

## 6. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

6.1. На заводе-изготовителе проводятся приемо-сдаточные и периодические испытания изделий.

6.2. Приёмо-сдаточным испытаниям подвергается каждое изделие. Изделия, не прошедшие приёмо-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 приёмо-сдаточных и периодических испытаний необходимо проконтролировать параметры и показатели качества, приведённые в таблице 6.

Инв. N подл.	Подпись и дата
В зам. инв. N	Инв. N дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	N документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

ТУ 25.99.2-01-23255694-2018

Таблица 6

Наименование показателей	Виды испытаний	
	Приемо-сдаточные	Периодические
Геометрические размеры (выступание, утопание, внутренний диаметр)	+	+
Отклонения формы и расположения поверхностей, литьевая волнистость	+	+
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 каменного литья

\*\* Проводится по требованию заказчика

\*\*\* Испытания на кислотостойкость в азотной и ортофосфорной кислотах проводить по требованию заказчика.

6.5. Время выдержки изделий с момента заливки металлической оболочки до начала приёмки отделом технического контроля должно составлять не менее 48 часов.

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

6.7. Результаты периодических испытаний оформляются протоколом в установленном порядке.

## 7. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

7.1. Габаритные размеры изделий измеряют металлической линейкой ГОСТ 427-75 с погрешностью до 1 мм или рулеткой ГОСТ 7502-89 третьего класса точности с погрешностью до 1 мм.

7.2. Комплектность, упаковку, маркировку и показатели внешнего вида определяют визуально. Размеры раковин, вмятин, трещин, сколов, посечек, остеклования и выхода арматуры на поверхность измеряют металлической линейкой ГОСТ 427-75.

Инв. N подл.	Подпись и дата
В зам. инв. N	Подпись и дата
Инв. N дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	N документа	Подпись	Дата	ТУ 25.99.2-01-23255694-2018	Лист
						10

7.3. Контроль массовой доли окислов изделий производится по НДИ МХ-0267-01, НДИ МХ-0268-01, НДИ МХ-0269-01, НДИ МХ-0270-01.

7.4. Определение предела прочности при сжатии производится по ГОСТ 473.6-81, при изгибе – по ГОСТ 473.8-81 на образцах-свидетелях или образцах, вырезанных из готового изделия.

7.5. Контроль массы изделий производится методом взвешивания на весах ГОСТ 23676-79, класс точности обычный.

7.6. Оценку показателей надёжности экспериментальным методом по ГОСТ 27.410-87 с использованием данных о наработке и отказах в процессе эксплуатации за период, предшествующий периодическим испытаниям в течение не менее одного года, проводит потребитель.

7.7. Определение количества теплосмен изделий из терmostойкого каменного литья проводят на пяти образцах в виде пластин размерами:  $(30\pm 0,5)$   $(30\pm 0,5)$   $(4\pm 0,1)$  мм, применяя установку, состоящую из печи и сосуда для охлаждающей воды вместимостью не менее 5 л.

Печь нагревают до  $600^{\circ}\text{C}$  и выдерживают в ней образцы 20 мин. Вынув из печи, образцы плашмя погружают в сосуд с водой, имеющей температуру  $(20+1^{\circ}\text{C})$  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.

7.8. Определение кислотостойкости изделий.

7.8.1. Определение кислотостойкости проводят в вытяжном шкафу. Из подготовленной пробы берут параллельно две навески по 1 г, высушенные до постоянной массы и взвешенные с погрешностью не более 0,0002 г, помещают в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup> и приливают 25 см<sup>3</sup> кислоты (серной, уксусной, азотной или ортофосфорной) или 20,4 %- ного раствора соляной кислоты.

Колбу помещают на предварительно нагретую песчаную баню или электроплитку с закрытой спиралью, соединяют с обратным холодильником и кипятят в течение 1 ч. За начало кипячения принимают появление пузырьков на поверхности кислоты и движение в ней частиц пробы.

7.8.2. Отсоединяют холодильник, колбу снимают и охлаждают в течение 30 мин. Осторожно сливают кислоту, а содержимое колбы переносят на фильтр. Зерна промывают нагретой не менее чем до  $60^{\circ}\text{C}$  дистиллированной водой до отрицательной реакции на кислоту по индикатору метиловому оранжевому.

7.8.3. Зерна подсушивают, помещают в предварительно прокаленный и взвешенный фарфоровый тигель, прокаливают при  $950-1000^{\circ}\text{C}$  до постоянной массы, охлаждают в эксикаторе и взвешивают с погрешностью не более 0,0002 г.

Инв. N подл.	Подпись и дата
В зам. инв. N	Инв. N дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	N документа	Подпись	Дата	ТУ 25.99.2-01-23255694-2018	Лист
						11

7.8.4 Кислотостойкость (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{m_1 \cdot 100}{m},$$

где  $m_1$  - масса зерен каменного литья после испытания, г;

$m$  - масса зерен каменного литья до испытания, г.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, расхождение между которыми не должно превышать 0,5 %

Кислотостойкость должна соответствовать требованиям, указанным в п. 1.3.8.

7.9. Испытание изделий на потерю массы при истирании.

7.9.1. Подготовка образцов

Испытания проводятся на четырех образцах, вырезанных из готового изделия или образцах-свидетелях. Образцы должны быть предварительно высушены и взвешены с точностью до 0,1 г.

7.9.2. Оборудование и материалы:

- прибор ЛКИ-3;
- песок кварцевый фракцией:  
от 0,50 до 0,25 мм;  
от 0,25 до 0,16 мм.

7.9.3. Проведение испытаний.

На поверхность металлического диска прибора ЛКИ-3, вращающегося с помощью электродвигателя, насыпается тонким слоем кварцевый песок в количестве 20 г (50% фракцией от 0,50 до 0,25 мм и 50% фракцией от 0,25 до 0,16 мм); испытуемый образец укладывают лицевой поверхностью на диск с кварцевым песком и плотно прижимают к поверхности диска неподвижно закрепленным держателем.

Держатель является нагрузкой на испытуемый образец. При испытании нагрузка на образец должна быть 0,6 кгс/см<sup>2</sup>.

Песок должен подсыпаться под образец равномерно в течение всего времени испытания из расчета 20 г на каждые 30 м пути, т.е. каждые 28 оборотов диска.

Скорость вращения диска под нагрузкой должна быть 30 об/мин.

Общая длина пути, пройденного вращающимся диском по поверхности образца, должна быть 150 м.

После прохождения 150 м пути диск отключают, образец вынимают из держателя, очищают от пыли и взвешивают.

Инв. N подл.	Подпись и дата
В зам. инв. N	Инв. N дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	N документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

ТУ 25.99.2-01-23255694-2018

Лист  
12

#### 7.9.4. Обработка результатов

Потерю в массе  $m$  при истирании образца вычисляют по формуле

$$m = (M1 - M2) / S$$

где  $M1$  - масса образца до испытания, кг;

$M2$  - масса образца после испытания, кг;

$S$  - площадь образца, подвергаемая истиранию, м.

За потерю в массе при истирании принимают среднее арифметическое значение результатов испытания четырех образцов.

7.10. Толщину стенок изделий измеряют штангенциркулем второго класса точности по ГОСТ 166-89.

7.11. Допуск перпендикулярности торца относительно оси изделия определяют измерением металлической линейкой ГОСТ 427-75 размера наибольшего зазора между каждым из торцов изделия, уложенного на поверочную плиту третьего класса точности ГОСТ 10905-86 и стороной прикладываемого к изделию угольника ГОСТ 3749-77.

7.12. Допуск прямолинейности образующей поверхности изделия определяют измерением металлической линейкой по ГОСТ 427 размера наибольшего зазора между поверхностью и ребром приложенной к ней на всю длину изделия поверочной линейки второго класса точности по ГОСТ 8026.

7.13. Литьевую волнистость (выступы и впадины) на внутренней поверхности определяют измерением штангенциркулем ГОСТ 166-89 размера наибольшего зазора между внутренней поверхностью изделия и ребром приложенной к ней на всю длину изделия поверочной линейки второго класса точности ГОСТ 8026-75 с последующим делением на 2.

### 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 перевозки грузов на каждом из видов транспорта. При погрузке, транспортировании и выгрузке необходимо исключить ударные воздействия на изделия. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ металло-каменных изделий необходимо исключить любые ударные воздействия.

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.

Инв. N подл.	Подпись и дата
В зам. инв. N	Инв. N дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

## 9. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

9.1. Монтаж изделий должен производиться с учетом требований Инструкции по монтажу соответствующей типу изделий.

9.2. При монтаже необходимо исключить ударные и термические воздействия на изделия, т.к. они могут привести к механическим повреждениям изделий.

9.3. Дата ввода в эксплуатацию, учет и контроль условий эксплуатации должны фиксироваться обслуживающим персоналом эксплуатирующего предприятия в специальном журнале.

9.4. Возникающие в процессе эксплуатации «пробки» допускается устранять только направленной струей сжатого воздуха или воды. Запрещается производить удары по стенкам металлическими предметами.

9.5. Во время эксплуатации запрещается производить работы с применением газовой резки и сварки кроме работ, указанных в п. 9.10 данных технических условий.

9.6. 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.

9.7. 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. При обнаружении течи необходимо:

- если обнаружена течь по сварке – заварить протечку, подкрасить;
- если обнаружена течь на стенке обечайки - наложить и приварить заглушки, соответствующего размера.

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.

Инв. N подл.	Подпись и дата
В зам. инв. N	Инв. N дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	N документа	Подпись	Дата	ТУ 25.99.2-01-23255694-2018	Лист
						14



Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем ТУ.

Обозначение	Наименование документа	Номер пункта в котором дается ссылка на документ
ГОСТ 10704-91	Трубы стальные электросварные прямошовные	п.1.2.4.
ГОСТ 8696-74	Трубы стальные электросварные со спиральным швом общего назначения	п.1.2.4.
ГОСТ8733-87	Трубы стальные безшовные холоднодеформированные и цельноформированные	п.1.2.4
ГОСТ Т473.6-81	Изделия химически стойкие и термостойкие керамические. Метод определения предела прочности при сжатии.	1.3.20; 7.4
ГОСТ 473.8-81	Изделия химически стойкие и термостойкие керамические. Метод определения предела прочности при статистическом изгибе	1.3.20; 7.4
ПБ 11-551-03	Правила безопасности в литейном производстве	5.1.
ИДИ МХ-0268-01	Методика выполнения измерений массовой доли оксида титана и оксида марганца фотометрическими методами	7.3
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования части воздействия климатических факторов внешней среды	8.3.
ИДИ МХ-0267-01	Каменное литье. Определение массовой доли СаО, MgO, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . Титриметрический метод.	7.3
ИДИ МХ-0269-01	Каменное литье и горнблендит. Определение массовой доли Si O <sub>2</sub> Гравиметрический метод. Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> титриметрический метод.	7.3
ГОСТ 5631-79	ЛакБТ-577 и краска БТ-177. Технические условия	п.1.2.18
ГОСТ 25129-82	Грунтовка ГФ-021. Технические условия	п.1.2.18
ГОСТ 6465-76	Эмали ПФ-115. Технические условия	п.1.2.2.
ГОСТ 27180-2001	Плитки керамические. Методы испытаний.	1.3.20; 7.5
СП 82-101-98	Приготовление и применение растворов строительных	1.3.7; 1.3.8

Инв. N подл.	Подпись и дата
В зам. инв. N	Инв. N дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата



