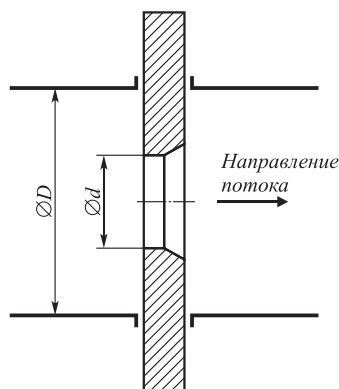
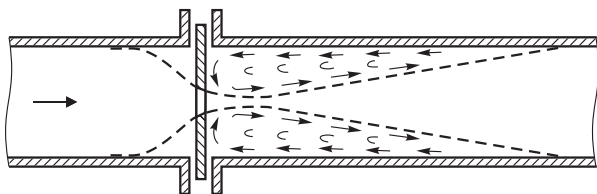


Измерительные диафрагмы

Стандартная измерительная диафрагма представляет собой тонкий металлический диск с центральным круглым отверстием, имеющим острую кромку. Перепад давления на ней возникает в результате локального увеличения скорости потока в соответствии с законом сохранения энергии и условием неразрывности потока. Зависимость перепада давления от расхода имеет квадратичный характер.



Конструкция стандартной диафрагмы



Прохождение потока через диафрагму

Одним из основных преимуществ диафрагмы является наличие огромного теоретического и практического материала, а также четкой нормативной базы по влиянию различных факторов на соотношение между расходом и перепадом давления.

Типы диафрагм:

Исходя из данных Международного стандарта ИСО 5167, регламентирующего применение трех разновидностей стандартной диафрагмы, различающихся конструктивно, в промышленности широко применяются следующие типы диафрагм:

- ▶ ДБС – диафрагма бескамерная;
- ▶ ДКС – диафрагма камерная;
- ▶ ДФК – диафрагма фланцевая.

Стандартные диафрагмы имеют весьма широкую область применения. ГОСТ 8.586-2005 допускает использование их при следующих условиях:

- ▶ однофазная и однородная среда (газ, пар, жидкость);
- ▶ число Рейнольдса от $3,2 \cdot 10^3$ до 10^8 (в зависимости от метода отбора давления возможны дополнительные ограничения по числу Рейнольдса);
- ▶ трубопроводы круглого сечения с внутренним диаметром 50...1000 мм;
- ▶ стационарный или медленно меняющийся поток;
- ▶ скорость потока в отверстии диафрагмы не превышает скорости звука.

Существенным фактором является то, что на физические свойства собственно среды (электропроводность, плотность, вязкость и т. д.) ограничений не накладывается, ограничиваются лишь гидродинамические параметры потока.

Еще одним важным преимуществом диафрагмы является относительная простота изготовления и низкая стоимость по сравнению с другими типами преобразователей (при сравнительно небольших диаметрах трубопровода и давлениях). Варьируя отношение внутреннего диаметра диафрагмы d к внутреннему диаметру трубопровода D (так называемый коэффициент $\beta = d/D$), можно обеспечить требуемый диапазон перепада давления в достаточно широком диапазоне скоростей потока.

Однако, наряду с преимуществами, стандартные диафрагмы обладают и весьма серьезными недостатками, которые ограничивают их применение и заставляют искать альтернативные методы и средства измерения расхода. К таким недостаткам относятся:

- ▶ наличие застойных зон и скопление осадка у диафрагмы;
- ▶ значительные потери давления;
- ▶ необходимость остановки трубопровода для монтажа/демонтажа диафрагмы;
- ▶ жесткие требования к прямым участкам трубопровода;
- ▶ увеличение погрешности при износе острых кромок в процессе эксплуатации диафрагм диаметром до 125 мм (эта проблема частично решена для износоустойчивых диафрагм, у которых кромки изначально притуплены, но такие диафрагмы не предусмотрены ГОСТ 8.586-2005);
- ▶ ограничения по диаметру и форме сечения трубопровода;
- ▶ громоздкость и сложность монтажа при больших диаметрах трубопроводов и высоких давлениях.

**ДИАФРАГМА ДБС**

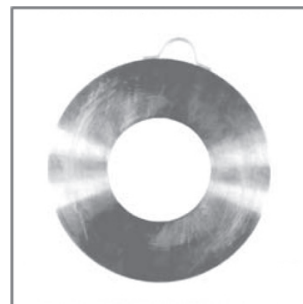
Диафрагма ДБС – бескамерная, стандартная с угловым способом отбора давления. Предназначена для создания перепада давления при измерении расхода жидкости, пара или газа методом перепада давления.

Изготавливается в соответствии с ГОСТ 8.586-2005.

Возможно специальное исполнение – износостойчивое по РД 50-411.

По заказу комплектуется фланцевым соединением с патрубками нормированной длины, устанавливаемыми до и после диафрагмы.

Для измерения перепада давления, созданного диафрагмой, в комплекте могут поставляться датчики давления ЕЖА или ЕЖХ.

**УСЛОВНОЕ ДАВЛЕНИЕ**

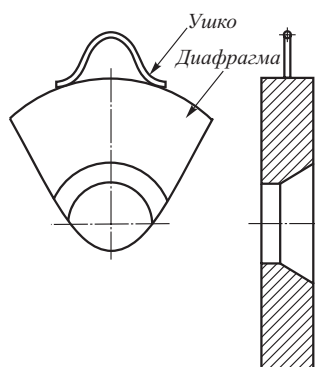
- ▶ $\leq 0,6$ МПа;
- ▶ 0,6...1,6 МПа;
- ▶ 1,6...2,5 МПа;
- ▶ 1,6...4 МПа.

ДИАМЕТР УСЛОВНОГО ПРОХОДА

300...1200 мм.

ДИАПАЗОН УСЛОВНЫХ ДАВЛЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ДИАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДА

Условный проход Ду, мм	Обозначение диафрагмы при условном давлении Ру, МПа			
	$\leq 0,6$ МПа	0,6...1,6 МПа	1,6...2,5 МПа	1,6...4 МПа
300	ДБС 0,6-300	ДБС 1,6-300	ДБС 4-300	
350	ДБС 0,6-350	ДБС 1,6-350	ДБС 4-350	
400	ДБС 0,6-400	ДБС 1,6-400	ДБС 4-400	
450	ДБС 0,6-450	ДБС 1,6-450	ДБС 4-450	
500	ДБС 0,6-500	ДБС 1,6-500	ДБС 4-500	
600	ДБС 0,6-600	ДБС 1,6-600	ДБС 4-600	
700	ДБС 0,6-700	ДБС 1,6-700	ДБС 4-700	
800	ДБС 0,6-800	ДБС 1,6-800	ДБС 2,5-800	–
900	ДБС 0,6-900	ДБС 1,6-900	ДБС 2,5-900	–
1000	ДБС 0,6-1000	ДБС 1,6-1000	ДБС 2,5-1000	–
1200	ДБС 0,6-1200	ДБС 1,6-1200	ДБС 2,5-1200	–

СТАНДАРТНАЯ ДБС**КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ**

- ▶ Диафрагма с клеймом Госповерителя.
- ▶ Паспорт на диафрагму с печатью Госповерителя.
- ▶ Расчет диафрагмы.
- ▶ Соединение фланцевое (по заказу).

- ▶ Паспорт на соединение фланцевое, подтверждающий качество его изготовления.

В комплекте с диафрагмой могут поставляться датчики давления ЕЖА или ЕЖХ (по заказу).

**ДИАФРАГМА ДКС**

Диафрагма ДКС – камерная, стандартная с угловым способом отбора давления. Предназначена для создания перепада давления при измерении расхода жидкости, пара или газа методом переменного перепада давления во фланцах трубопровода.

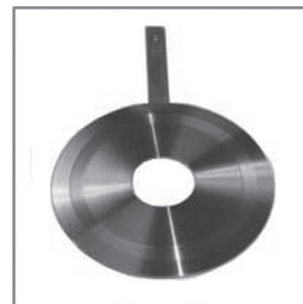
Исполнения:

- ▶ стандартное в соответствии с ГОСТ 8.586-2005, МИ 2638-2001;
- ▶ с коническим входом по РД 50-411;
- ▶ износостойчивое по РД 50-411.

Представляет собой сборочный узел, состоящий из самой диафрагмы, двух корпусов кольцевых камер ("плюсовой" и "минусовой"), прокладки и патрубков отбора давления. Отбор давления в корпусах кольцевых камер выполняется через кольцевую щель.

По заказу комплектуется фланцевым соединением с патрубками нормированной длины, устанавливаемыми до и после диафрагмы (только для исполнения 1 и 3).

Для измерения перепада давления, созданного диафрагмой, в комплекте могут поставляться датчики давления ЕЖА и ЕЖХ.

**УСЛОВНОЕ ДАВЛЕНИЕ**

- ▶ $\leq 0,6$ МПа;
- ▶ $0,6 \dots 10$ МПа.

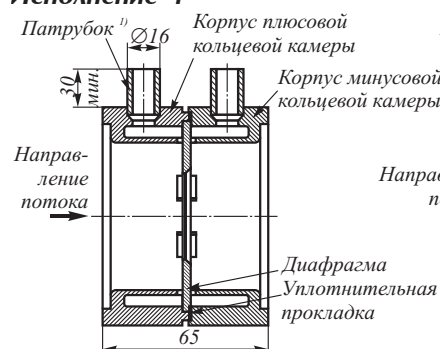
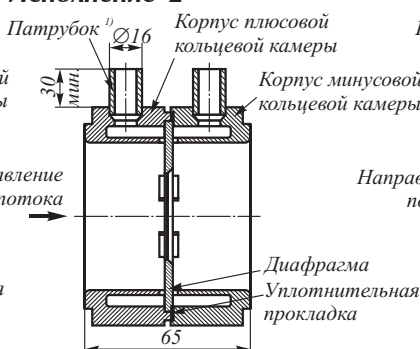
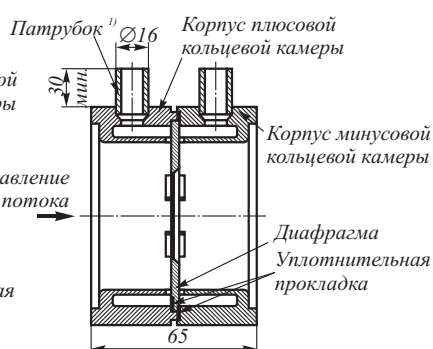
ДИАМЕТР УСЛОВНОГО ПРОХОДА

20...1200 мм.

ДИАПАЗОН УСЛОВНЫХ ДАВЛЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ДИАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДА

Условный проход Ду, мм	Обозначение диафрагмы при условном давлении Ру, МПа	
	$\leq 0,6$ МПа	$0,6 \dots 10$ МПа
50	ДКС 0,6-50	ДКС 10-50
65	ДКС 0,6-65	ДКС 10-65
80	ДКС 0,6-80	ДКС 10-80
100	ДКС 0,6-100	ДКС 10-100

Условный проход Ду, мм	Обозначение диафрагмы при условном давлении Ру, МПа	
	$\leq 0,6$ МПа	$0,6 \dots 10$ МПа
125	ДКС 0,6-125	ДКС 10-125
150	ДКС 0,6-150	ДКС 10-150
175	ДКС 0,6-175	ДКС 10-175
200	ДКС 0,6-200	ДКС 10-200
225	ДКС 0,6-225	ДКС 10-225
250	ДКС 0,6-250	ДКС 10-250
300	ДКС 0,6-300	ДКС 10-300
350	ДКС 0,6-350	ДКС 10-350
400	ДКС 0,6-400	ДКС 10-400
450	ДКС 0,6-450	ДКС 10-450
500	ДКС 0,6-500	ДКС 10-500

**МОНТАЖНО-ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ****Исполнение 1****Исполнение 2****Исполнение 3**

1) По требованию заказчика количество пар патрубков может быть увеличено до четырех.

**КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ**

- ▶ Диафрагма с клеймом Госповерителя.
- ▶ Паспорт на диафрагму с печатью Госповерителя.
- ▶ Расчет диафрагмы.
- ▶ Корпус для ДКС с уплотнительной прокладкой (по заказу).

- ▶ Соединение фланцевое (по заказу).
 - ▶ Паспорт на соединение фланцевое, подтверждающий качество его изготовления.
- В комплекте с диафрагмой могут поставляться датчики давления ЕЖА или ЕЖХ.

ДИАФРАГМА ДФК

Диафрагма ДФК – камерная, стандартная с фланцевым способом отбора давления. Предназначена для создания перепада давления при измерении расхода жидкости, пара или газа методом переменного перепада давления во фланцах трубопровода. Применяется при диаметре условного прохода менее 50 мм.

Изготавливается по РД 50-411.

Исполнения:

- ▶ стандартное;
- ▶ с коническим входом;
- ▶ износоустойчивое.

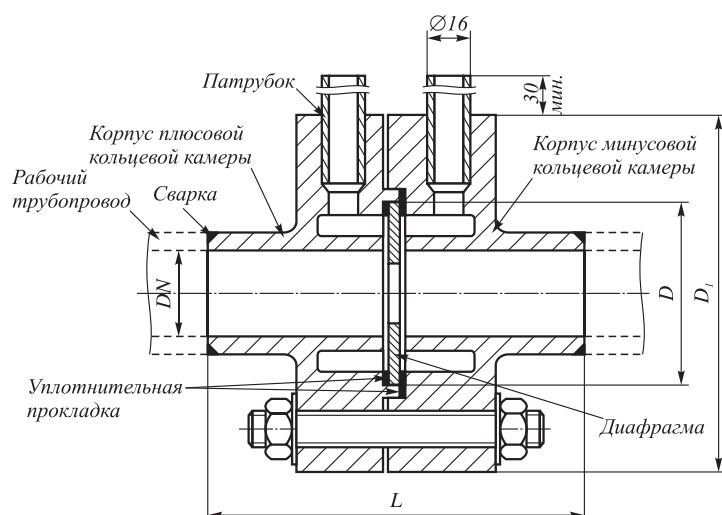
Представляет собой сборочный узел, состоящий из самой диафрагмы, двух корпусов кольцевых камер ("плюсовой" и "минусовой"), прокладки и патрубков отбора давления. Камера и фланец конструктивно совмещены в одной детали.

УСЛОВНОЕ ДАВЛЕНИЕ

10 МПа.

ДИАМЕТР УСЛОВНОГО ПРОХОДА

20...40 мм.

**МОНТАЖНО-ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ**

DN	D, мм	D ₁ , мм	L, мм
20	53	100	118
25	53	100	118
32	60	115	148
40	68	125	168

**КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ**

- ▶ Диафрагма с клеймом Госповерителя.
- ▶ Паспорт на диафрагму с печатью Госповерителя.

- ▶ Расчет диафрагмы.



СВОДНАЯ ТАБЛИЦА СУЩЕСТВУЮЩИХ ИСПОЛНЕНИЙ

Параметр	Возможные исполнения				Код
	ДБС	-	-	-	
Модель, тип	Диафрагма бескамерная ДБС	ДБС	-	-	ДБС
	Диафрагма камерная ДКС	-	ДКС	-	ДКС*
	Диафрагма фланцевая ДФК	-	-	ДФК	ДФК
Верхний предел давления	до 0,6 МПа;	+	+	-	- 0,6
	свыше 0,6...1,6 МПа;	+	-	-	- 1,6
	свыше 1,6...2,5 МПа;	+	-	-	- 2,5
	свыше 1,6...4 МПа;	+	-	-	- 4
	свыше 0,6...10 МПа;	-	+	+	- 10*
Диаметр условного прохода Ду, мм	20	-	-	+	- 20
	25	-	-	+	- 25
	32	-	-	+	- 32
	40	-	-	+	- 40
	50	-	+	-	- 50
	65	-	+	-	- 65
	80	-	+	-	- 80
	100	-	+	-	- 100*
	125	-	+	-	- 125
	150	-	+	-	- 150
	200	-	+	-	- 200
	250	-	+	-	- 250
	300	+	+	-	- 300
	350	+	+	-	- 350
	400	+	+	-	- 400
	450	+	+	-	- 450
	500	+	+	-	- 500
	600	+	-	-	- 600
	700	+	-	-	- 700
	800	+	-	-	- 800
900	+	-	-	- 900	
1000	+	-	-	- 1000	
1200	+	-	-	- 1200	
Материал корпуса	Сталь 20	-	+	+	- А/*
	Сталь 12Х18Н10Т	-	+	+	- Б/
	Сталь 09Г2С	-	+	+	- В/
	Сталь 10Х17Н13М2Т	-	+	+	- Г/
Материал диафрагмы	Сталь 12Х18Н10Т	+	+	+	Б*
Конструктивное исполнение	Исполнение 1: с впадиной в "плюсовой" и "минусовой" камере	-	+	-	- 1*
	Исполнение 2: с выступом в "плюсовой" и "минусовой" камере	-	+	-	- 2
	Исполнение 3: с впадиной в "плюсовой" и "минусовой" камере и с двойным уплотнением	-	+	-	- 3
Геометрические параметры трубопровода, мм	Наружный диаметр трубопровода (D) x толщина стенки трубопровода (S)	+	+	+	- D x S ¹⁾ *
Дополнительный код					
Специальное исполнение диафрагмы	с коническим входом	-	+	+	- КВ
	износоустойчивая	+	+	+	- ИУ*

*Пример кода заказа: ДКС – 10 – 100 – А/Б – 1 – 108 x 4 – ИУ

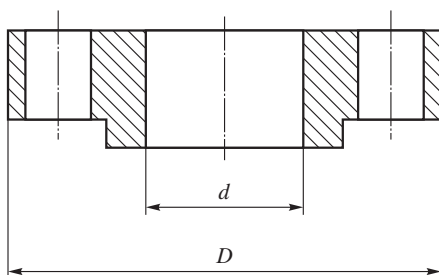
¹⁾ При заказе указать значения D (мм) и S (мм).

КОМПЛЕКТ ФЛАНЦЕВ

Комплект фланцев применяется для монтажа диафрагмы ДКС на измерительном трубопроводе. Фланцы изготавливаются в соответствии с ГОСТ 12820. В комплект поставки входят фланцы, болты, гайки, шайбы и уплотнительные прокладки.

РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ

- ▶ $\leq 0,6$ МПа;
- ▶ $0,6 \dots 2,5$ МПа.

**МОНТАЖНО-ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ**

Р _у , МПа	DN, мм	d, мм	D, мм	Условное обозначение
$\leq 0,6$	50	59	140	КФ-0,6-50
	65	78	160	КФ-0,6-65
	80	91	185	КФ-0,6-80
	100	110	205	КФ-0,6-100
	125	135	235	КФ-0,6-125
	150	161	260	КФ-0,6-150
	200	222	315	КФ-0,6-200
	250	273	370	КФ-0,6-250
	300	325	435	КФ-0,6-300
	350	377	485	КФ-0,6-350
$0,6 \dots 2,5$	400	426	535	КФ-0,6-400
	50	59	160	КФ-0,6-50
	65	78	180	КФ-0,6-65
	80	91	195	КФ-0,6-80
	100	110	230	КФ-0,6-100
	125	135	270	КФ-0,6-125
	150	161	300	КФ-0,6-150
	200	222	360	КФ-0,6-200
	250	273	425	КФ-0,6-250
	300	325	482	КФ-0,6-300
350	377	550	КФ-0,6-350	
400	426	610	КФ-0,6-400	



СОЕДИНЕНИЕ ФЛАНЦЕВОЕ

По особому заказу потребителя диафрагмы ДКС исполнения 1 и ДБС с давлением в трубопроводе до 2,5 МПа могут комплектоваться фланцевым соединением с патрубками нормированной длины, устанавливаемыми до и после диафрагмы.

В комплект фланцевого соединения входят фланцы с патрубками, шпильки, гайки, уплотнительные прокладки в сборе. По желанию Заказчика дополнительно поставляется монтажное кольцо.

Монтажное кольцо устанавливается вместо диафрагмы на период монтажа (сварочных работ) и продувки трубопровода.

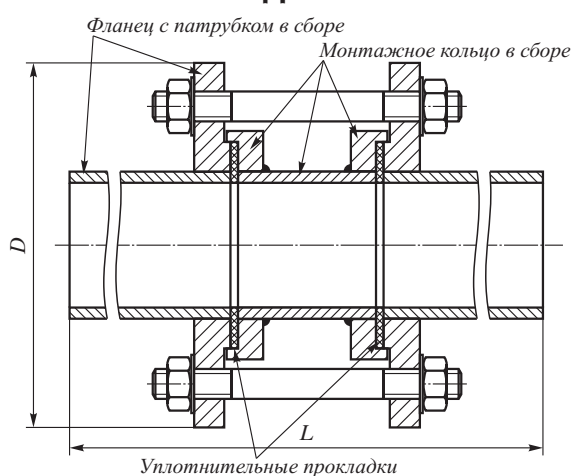
РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ

- ▶ ≤ 0,6 МПа;
- ▶ 0,6...2,5 МПа.

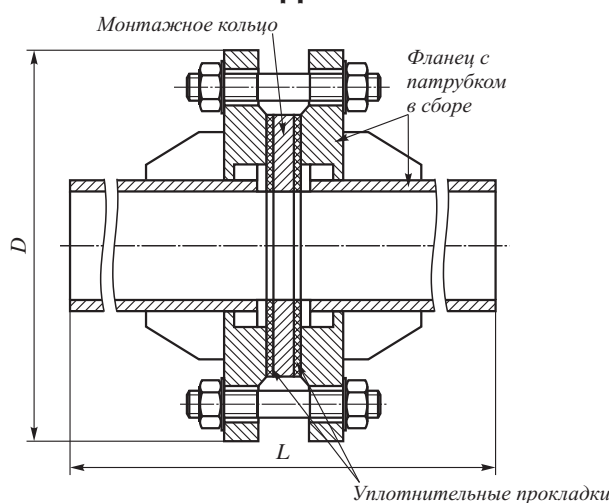


МОНТАЖНО-ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Для диафрагмы ДКС



Для диафрагмы ДБС



Ру, МПа	Ду, мм	D, мм	L, мм	Масса, кг
≤ 0,6	50	140	460	4,8
	65	160	460	6,0
	80	185	460	8,9
	100	205	480	11,2
	125	235	580	16,7
	150	260	680	21,7
	200	315	920	41,8
	250	370	1160	70,5
	300	435	1360	109,3
	350	485	1540	154,2
	400	535	1760	198,6
0,6...2,5	500	640	2160	266,7
	50	160	460	8,5
	65	180	460	11,1
	80	195	460	13,5
	100	230	480	20,4
	125	270	580	29,7
	150	300	680	37,6
	200	360	920	63,9
	250	425	1160	102,6
	300	485	1360	148,0
	350	550	1540	217,0
400	610	1760	272,0	
500	730	2160	402,0	

Ру, МПа	Ду, мм	D, мм	L, мм	Масса, кг
≤ 0,6	300	435	1290	82
	350	485	1490	97
	400	535	1690	120
	450	590	1900	144
	500	610	2100	175
0,6...2,5	300	485	1290	105
	350	550	1490	132
	400	610	1690	162
	450	660	1900	187
	500	730	2100	272

**СВОДНАЯ ТАБЛИЦА СУЩЕСТВУЮЩИХ ИСПОЛНЕНИЙ**

Параметр	Возможные исполнения			Код
	Комплект фланцев КФ	КФ	-	
Модель, тип	Комплект фланцев КФ	КФ	-	КФ
	Фланцевое соединение ФС	-	ФС	ФС*
Условное давление P_u , МПа	до 0,6	+	+	0,6*
	свыше 0,6 до 1,0	+	+	1,0
	свыше 1,0 до 1,6	+	+	1,6
	свыше 1,6 до 2,5	+	+	2,5
	свыше 2,5 до 4,0	+	+	4,0
	свыше 4,0 до 6,3	+	+	6,3
	свыше 6,3 до 10	+	+	10
Диаметр условного прохода D_u , мм	50	+	+	-50*
	65	+	+	-65
	80	+	+	-80
	100	+	+	-100
	125	+	+	-125
	150	+	+	-150
	200	+	+	-200
	250	+	+	-250
	300	+	+	-300
	350	+	+	-350
	400	+	+	-400
	450	+	+	-450
	500	+	+	-500
	600	+	+	-600
	700	+	+	-700
	800	+	+	-800
	900	+	+	-900
1000	+	+	-1000	
1200	+	+	-1200	
Материал фланцевых соединений/фланцев	Сталь 20	+	+	-А*
	Сталь 12Х18Н10Т	+	+	-Б
	Сталь 09Г2С	+	+	-В
Конструктивное исполнение фланцев	Плоские	+	+	-П*
	Усиленные	+	+	-У
Кольцо монтажное ¹⁾	Сталь 20 ГОСТ1050	-	+	/КМ

¹⁾ Указывается только в случае дополнительного заказа кольца монтажного.

*Пример кода заказа: ФС 0,6-50-А-П