

СОГЛАСОВАНО


Главный механик
ПАО «Славнефть-ЯНОС»



Д.П. Кучин
« 28 СЕН 2021 » 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер
ПАО «Славнефть-ЯНОС»



Н.Н. Вахромов
« 28 СЕН 2021 » 2021 г.

**Технические требования по выбору прокладочных материалов для
фланцевых соединений.**

№ ТТ-26-01

Ярославль 2021г.

Содержание

	№ стр.
1. Назначение документа.	3
2. Термины и определения.	3
3. Выбор прокладок, в зависимости от фланцевого исполнения	5
4. Технические требования к прокладочным уплотнениям ТРГ	12
5. Ссылочные нормативно-технические документы.	19
6. Список исполнителей	20

1. Назначение документа.

Технические требования по выбору прокладочных материалов разработаны ПКО ПАО «Славнефть-ЯНОС» и применяются для выбора прокладок, предназначенных для уплотнения фланцевых соединений технологического оборудования и трубопроводной арматуры на ПАО «Славнефть-ЯНОС».

Прокладки и типы уплотнительных поверхностей фланцев следует применять:

- при выполнении работ по реконструкции и техническому перевооружению объектов - в соответствии с проектом;
- при выполнении работ по ремонту технологических объектов – в соответствии с дефектной ведомостью и данными техническими требованиями.

При составлении дефектной ведомости на ремонт прокладочные материалы выбираются в зависимости от транспортируемой среды, параметров давления и температуры по **Таблице 2**.

2. Термины и определения.

В настоящем документе применены следующие термины с соответствующими определениями.

2.1 Терморасширенный графит (ТРГ): интеркалированный графит подвергнутый термообработке при температуре от 900 °С до 1500 °С.

2.2 Интеркалированный графит: соединение, получаемое внедрением в межслоевое пространство кристаллической решетки графита серной кислоты или других агентов в присутствии окислителя (перекиси водорода, бихромата калия и др.).

2.3 Уплотнения на основе терморасширенного графита (уплотнения ТРГ): Прокладки, кольца, набивки, изготовленные различными способами из терморасширенного графита как не содержащие связующих веществ, армирующих и вспомогательных элементов, так и содержащие их.

2.4 Фольга из терморасширенного графита (фольга ТРГ): рулонный материал толщиной от 0,1 до 0,8 мм, шириной от 400 до 1000 мм, получаемый прокаткой (вальцовкой) пены терморасширенного графита без добавления связующего. Диаметр рулона до 300 мм.

2.5 Фольга, армированная из терморасширенного графита (фольга армированная ТРГ): Рулонный материал толщиной от 0,20 до 0,25 мм, шириной от 400 до 1000 мм, получаемый прокаткой (вальцовкой) фольги ТРГ с добавлением связующего (клеевых соединений) и армирующего элемента (текстильных нитей, металлической проволоки, стеклонитей или др.). Диаметр рулона до 300 мм.

2.6 Лента из терморасширенного графита (лента ТРГ): Рулонный материал шириной от 3 до 60 мм, получаемый методом продольной резки фольги из терморасширенного графита. Диаметр рулона до 300 мм.

2.7 Лента, армированная из терморасширенного графита (лента армированного ТРГ): Рулонный материал шириной от 10 до 20 мм, получаемый методом продольной резки фольги армированной из терморасширенного графита. Ленту армированную ТРГ обычно используют для изготовления нитей ТРГ. Диаметр рулона до 300 мм.

2.8 Материал графитовый листовой (МГЛ): Листовой материал из терморасширенного графита толщиной более 0,8 мм, получаемый прокаткой (вальцовкой) пены терморасширенного графита без добавления связующего. МГЛ толщиной более 2 мм изготавливают, как правило, методом склеивания листов меньшей толщины с последующей подкаткой.

2.9 Армированный материал графитовый листовой (АМГЛ): Листовой слоеный материал, получаемый методом прокатки чередующихся слоев МГЛ и армирующей (гладкой или перфорированной) металлической фольги.

2.10 Кольцо графитовое уплотнительное (КГУ): Кольцо, изготовленное из ленты ТРГ методом навивки на оправку с последующим холодным прессованием в пресс-форме вдоль оси навивки.

2.11 Обтюратор: Защитное кольцо (одно или несколько), как правило, из нержавеющей ленты, закрывающее частично или полностью цилиндрическую (внешнюю и/или внутреннюю) или торцевую поверхность графитового уплотнительного кольца, предназначенное для исключения экструдирования ТРГ в зазор и/или предотвращения проникновения через ТРГ сред с повышенной проникающей способностью. Обтюраторы могут быть плоскими, Г-, П- и V-образными.

2.12 Прокладка листовая (ПУТГ): Прокладка, изготовленная из МГЛ или АМГЛ посредством вырубki или вырезки, исключающей применение

абразивного инструмента.

2.13 Прокладка спирально-навитая (СНП): Прокладка, изготовленная с уплотнительным кольцом в виде навитой спирали из V- или W-образных чередующихся слоев нержавеющей стальной ленты и наполнителя из ТРГ или с ограничительным кольцом снаружи, внутри или с обеих сторон уплотнительного кольца.

2.14 Прокладка на металлическом основании (ПУТГм): Прокладка, полученная методом наклеивания графитовой составляющей (фольги ТРГ или МГЛ) с двух сторон на предварительно изготовленное основание (цельное или сварное) из листовой стали с различным профилем поверхности. Может быть оснащена ограничителем сжатия и/или дистанционирующим кольцом.

2.15 Сухие газы – метан, этан, пропан.

2.16 Органические растворители – N-метилпиrolлидон, моноэтаноламин (МЭА), триэтиленгликоль, метилэтилкетон (МЭК), ацетон, метилтретбутиловый эфир (МТБЭ), метилдиэтанолламин (МДЭА) и др.

2.17 Тяжелые нефтепродукты – мазут, гудрон, асфальт, битум, тяжелый газойль, масляные фракции НК 350 °С и выше, парафин, дизельное топливо с температурой вспышки выше 61°С и др.

2.18 Легкие нефтепродукты – газойль, рефлюкс, бензин, керосин, дизельное топливо с температурой вспышки до 61°С включительно и др.

3. Выбор прокладок, в зависимости от фланцевого исполнения

3.1 Фланцы с исполнением уплотнительных поверхностей по ГОСТ 33259 А (плоскость), В (соединительный выступ), С (шип), D (паз), E (выступ), F (впадина) применяют в соединениях, уплотняемых прокладками:

- эластичными по ГОСТ 15180;
- металлическими ,в т. ч. зубчатыми;
- спирально-навитыми СНП (рекомендации по подбору типа уплотнения см.

Таблицу 3);

- графитовыми, металлографитовыми на основе терморасширенного графита ТРГ (рекомендации по подбору типа уплотнения см. **Таблицу 3);**

-волновыми прокладками (по СТ ЦКБА-СОЮЗ-СИЛУР-019-2012 металлическими, ТРГ на стальном основании волнового профиля, завальцованными в металл и др.).

При применении для уплотнения резиновых колец, канавку под резиновое кольцо и уплотнительную поверхность ответного фланца выполнять по ГОСТ 9833.

3.2 Для фланцев с исполнением уплотнительных поверхностей А и В для вредных (токсичных) веществ 1, 2, 3 классов опасности по ГОСТ 12.1.007 и пожаровзрывоопасных веществ по ГОСТ 12.1.044 прокладки СНП применяют с двумя ограничительными кольцами, а волновые прокладки ТРГ применяют с упругим вторичным уплотнением, а также другие прокладки, отвечающие следующим критериям:

- прокладка должна обеспечивать герметичность фланцевого соединения в эксплуатационных условиях с учетом параметров рабочей среды (состав среды, давление и температура) и окружающей среды;
- конструкция прокладки должна обеспечивать центрирование при сборке фланцевого соединения и предотвращать возможность выдавливания прокладки в плоскости уплотнительной поверхности.

Фланцы с уплотнительными поверхностями исполнений К и J применяют соответственно с линзовыми, овального и восьмиугольного сечения прокладками.

Фланцы с уплотнительными поверхностями исполнений L и M применяют с прокладками на основе фторопласта-4 (ГОСТ 15180).

Рекомендуемые исполнения уплотнительных поверхностей фланцев в зависимости от рабочих условий среды и номинального давления PN согласно ГОСТ 32569 приведены в **Таблице 1**.

Таблица 1 - Исполнения уплотнительных поверхностей фланцев

Среда	Давление P_N , Мпа, (кгс/см ²)	Тип уплотнительной поверхности
Все вещества группы В	$\leq 2,5$ (25)	С соединительным выступом (В)
	$> 2,5$ (25) $\leq 6,3$ (63)	«Выступ-впадина» (Е-Ф)
Все вещества групп А, Б, кроме А(а) и ВОТ (высокотемпературный органический теплоноситель)	$\leq 1,0$ (10)	С соединительным выступом (В)
	$> 1,0$ (10) $\leq 6,3$ (63)	«Выступ-впадина» (Е-Ф)
Вещества групп А(а)	$\leq 0,25$ (2,5)	С соединительным выступом (В)
	$> 0,25$ (2,5) $\leq 6,3$ (63)	«Выступ-впадина» (Е-Ф) или «шип-паз» (С, L-D, М)
ВОТ	Независимо	«шип-паз» (С, L-D, М)
Фреон, аммиак, водород	Независимо	«Выступ-впадина» (Е-Ф) или «шип-паз» (С, L-D, М)
Все группы веществ при вакууме	От 0,095 до 0,05 (0,95-0,5) абс.	«Выступ-впадина» (Е-Ф) или «шип-паз» (С, L-D, М)
	От 0,05 до 0,001 (0,5-0,01) абс.	«шип-паз» (С, L-D, М)
Все группы веществ	> 63	Под линзовую прокладку (К) или прокладку овального или восьмиугольного сечения (J)

Таблица 2 Рекомендации по выбору прокладочного материала

№ П/П	ПРОКЛАДКИ		ПРЕДЕЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА, °С		ПРЕДЕЛ ДАВЛЕНИЯ $P_{РАБ}$, МПА (КГС/СМ ²) ПРИ УПЛОТНИТЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ФЛАНЦЕВ				СРЕДА
	МАТЕРИАЛ	ГОСТ, НОРМАЛЬ	ОТ	ДО	ГЛАДКОЙ	ВЫСТУП - ВПАДИН А	ШИП-ПАЗ	ПОД КОЛЬЦЕВУЮ ПРОКЛАДКУ ОВАЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ	
1	Фторопласт-4	ГОСТ 10007	- 269	+ 260	-	-	2,5 (25,0)	-	Кислоты и щелочи любой концентрации, органические растворители, окислители (перекись водорода)
2	Паронит кислотостойкий ПК	ГОСТ 481	-	+250	2,5 (25,0)	2,5 (25,0)	2,5 (25,0)	-	Кислоты, щелочи, окислители, нитрозные и др. агрессивные газы.
			-	+150	1,0 (10,0)	1,0 (10,0)	1,0 (10,0)	-	Органические растворители (скипидар, дихлорэтан, бензол, толуол, ксилол)
3	Паронит, армированный сеткой ПА	ГОСТ 481	-	+450	4,0 (40,0)	10,0 (100,0)	10,0 (100,0)	-	Пресная перегретая вода, насыщенный и перегретый пар
			-	+250	4,0 (40,0)	7,5 (75,0)	7,5 (75,0)	-	Нейтральные инертные, сухие газы, воздух
4	ПМБ *см. примечание 1.	ГОСТ 481	-40	300	3,0 (30,0)	3,0 (30,0)	3,0 (30,0)	-	Тяжелые и легкие нефтепродукты, масляные фракции
			-40	+100	2,0 (20,0)	2,0 (20,0)	2,0 (20,0)	-	Сжиженные и газообразные углеводороды C ₁ -C ₅
			-40	150	4,0 (40,0)	5,0 (50,0)	5,0 (50,0)	-	Газообразный кислород и азот
5	ПМБ-1 *см. примечание 1.	ГОСТ 481	-40	+250	2,5 (25,0)	16,0 (160)	16,0 (160)	-	Тяжелые и легкие нефтепродукты, масляные фракции

№ П/П	ПРОКЛАДКИ		ПРЕДЕЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА, °С		ПРЕДЕЛ ДАВЛЕНИЯ P _{РАБ} , МПА (КГС/СМ ²) ПРИ УПЛОТНИТЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ФЛАНЦЕВ				СРЕДА
	МАТЕРИАЛ	ГОСТ, НОРМАЛЬ	ОТ	ДО	ГЛАДКОЙ	ВЫСТУП - ВПАДИНА	ШИП-ПАЗ	ПОД КОЛЬЦЕВУЮ ПРОКЛАДКУ ОВАЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ	
6	Прокладки спирально-навитые (СНП)	ОСТ 26.260.454 (наполнитель Графитовая фольга Графлекс ТУ 57-1-1326778 см. примечание)	-	+600	25,0 (250)	25,0 (250)	25,0 (250)	-	Неагрессивные среды: пар, вода, сухие газы, тяжелые нефтепродукты.
			-200	+500	25,0 (250)	25,0 (250)	25,0 (250)	-	Агрессивные среды: кислоты, щелочи, растворители, продукты нефтегазопереработки
			-	+250	25,0 (250)	25,0 (250)	25,0 (250)	-	Хромовая кислота масс.концентрация 0-100г/дм ³
			-	85	25,0 (250)	25,0 (250)	25,0 (250)	-	Азотная кислота масс.концентрация 0-100г/дм ³
		ОСТ 26.260.454 (наполнитель ТП-1 ТУ 38.114202, паронит ТП-1р ТУ 38.114285	-	+450	25,0 (250)	25,0 (250)	25,0 (250)	-	Неагрессивные среды: пар, вода, сухие газы, тяжелые нефтепродукты и др.
		ОСТ 26.260.454 (наполнитель ПК ГОСТ 481	-	+250	1,6 (16,0)	1,6 (16,0)	1,6 (16,0)	-	Агрессивные среды: кислоты, щелочи, окислители, продукты нефтегазопереработки, нитрозные и др.агрессивные газы
		ОСТ 26.260.454 (наполнитель Пленка фторопластовая защитная	-196	+200	25,0 (250)	25,0 (250)	25,0 (250)	-	Агрессивные среды: кислоты и щелочи любой концентрации, растворители
7	Прокладки спирально-навитые (СНП)	ГОСТ 52376	-	+ 600	20,0 (200)	20,0 (200)	20,0 (200)	-	Неагрессивные среды: пар, вода, тяжелые нефтепродукты, сухие газы и др.
			-	+ 500	20,0 (200)	20,0 (200)	20,0 (200)	-	Агрессивные среды: кислоты, щелочи, растворители, продукты нефтегазопереработки
			-	+ 350	20,0 (200)	20,0 (200)	20,0 (200)	-	Кислород
			-	+550	20,0 (200)	20,0 (200)	20,0 (200)	-	Воздух

№ П/П	ПРОКЛАДКИ		ПРЕДЕЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА, °С		ПРЕДЕЛ ДАВЛЕНИЯ P _{РАБ} , МПА (КГС/СМ ²) ПРИ УПЛОТНИТЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ФЛАНЦЕВ				СРЕДА
	МАТЕРИАЛ	ГОСТ, НОРМАЛЬ	ОТ	ДО	ГЛАДКОЙ	ВЫСТУП - ВПАДИНА	ШИП-ПАЗ	ПОД КОЛЬЦЕВУЮ ПРОКЛАДКУ ОВАЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ	
8	Прокладки спирально-навитые (СНП)	ТУ 3689-010-93978201-2008 (наполнитель флогопитовая слюда СПФ ГОСТ 10698)	-	+1000	(200) (250)	(200) (250)	(200) (250)	-	Химические агрессивные среды
9	Прокладки овального и восьмиугольного сечения из низкоуглеродистой из стали марки: 08кп 10895 08X13, 08X18H10, 08X18H10	ОСТ 26.260.461			-	-	-	От 6,3 (63,0) до 16,0 (160)	Пар, сухие газы, тяжелые нефтепродукты
			- 40	+ 475					
			-60	+475					
			- 70	+ 600					
10	Прокладки овального, восьмиугольного сечения из стали марки: 08кп 08X13 08X18H10 08X18H10T линзовые из стали марки: Сталь 20 Сталь 35 20X13	ГОСТ Р 53561			-	-	-	6,3 (63) до 20,0 (200,0)	Пар, сухие газы, тяжелые нефтепродукты
			-40	+475					
			-270	+600					
			-270	+600					
			-270	+600					
			-40	+475					
			-40	+425					
			-40	+450					

№ П/П	ПРОКЛАДКИ		ПРЕДЕЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА, °С		ПРЕДЕЛ ДАВЛЕНИЯ P _{РАБ} , МПА (КГС/СМ ²) ПРИ УПЛОТНИТЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ФЛАНЦЕВ			ПОД КОЛЬЦЕВУЮ ПРОКЛАДКУ ОВАЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ	СРЕДА
	МАТЕРИАЛ	ГОСТ, НОРМАЛЬ	ОТ	ДО	ГЛАДКОЙ	ВЫСТУП - ВПАДИНА	ШИП-ПАЗ		
	12X18H10T		-270	+600					
	10X17H13M2T		-253	+700					
	10X17H13M3T		-196	+600					
	15XM		-40	+560					
	30XM		-50	+450					
11	Уплотнения на основе терморасширенного графита (ТРГ):	СТ ЦКБА-СОЮЗ-СИЛУР-019-2012	-253	+600				-	Азот, воздух, кислород от -200 до +350°С, пар до +650°С, H ₂ S, H ₂ до +400°С, H ₂ SO ₄ 70-90% до +100°С, NaOH (щелочь), речная вода, теплофикационная вода, конденсат, ацетилен, бензол, бутан, сера, метан, природный газ, пропан, метанол, метилэтилкетон (МЭК), моноэтаноламин (МЭА), диметилсульфоксид, парафин, р-р пенообразователя, нефть и нефтепродукты и др.
ПУТГм *см. примечание 2.				10,0 (100,0)	20,0 (200,0)	40,0 (400,0)			
АМГЛ				6,3 (63,0)	10,0 (100,0)	20,0 (200,0)			
МГЛ				4,0 (40,0)	6,3 (63,0)	-			
Примечания:									
1. Для отглушения технологического оборудования и трубопроводов для проведения газоопасных, огневых работ.									
2. В качестве металлического основания может использоваться волновое, гладкое или зубчатое основание.									

4. Технические требования к прокладочным уплотнениям ТРГ

Тип и размеры листовых прокладок из материала МГЛ и АМГЛ, прокладок на металлическом основании (ПУТГм) - в соответствии с требованиями ТУ 5728-006-93978201, ТУ 5728-013-93978201 или другими техническими условиями, согласованными с НПФ «ЦКБА».

Толщину листовых прокладок необходимо выбирать исходя из конструкции уплотняемого узла. В уплотнениях типа «выступ-впадина», «шип-паз», «замок» толщина прокладки должна быть меньше глубины выемки на 1 мм.

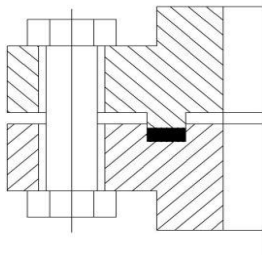
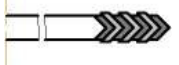
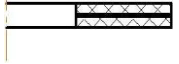



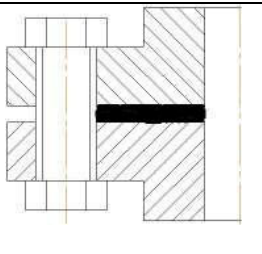


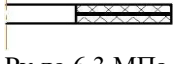
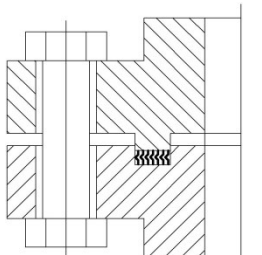


Типы ПУТГ:

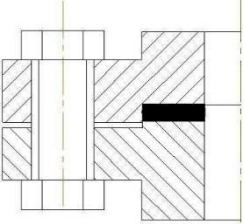

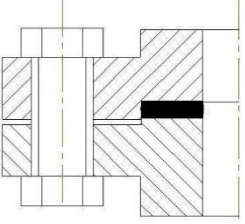


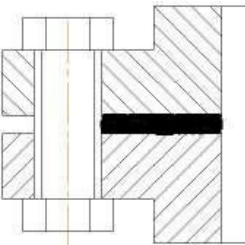

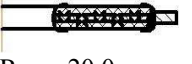



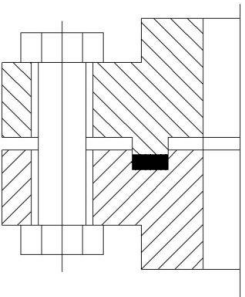
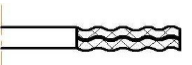
- тип А для гладких фланцев;
- тип Б для фланцев типа «выступ-впадина»;
- тип В для фланцев «шип-паз».



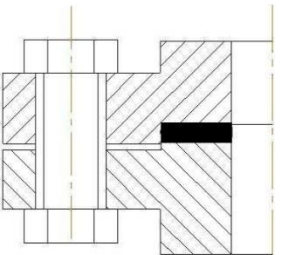

Максимальная толщина листовой прокладки должна составлять 3 мм. Допускается по требованию заказчика изготовление прокладок большей толщины.

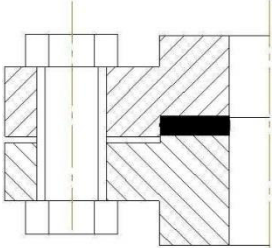



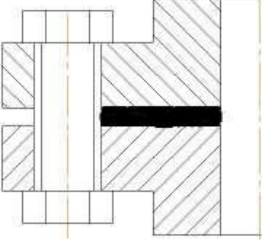



Рекомендации по выбору типа уплотнений прокладок СНП, ПУТГ и ПУТГм взяты из методических указаний компании РОСНЕФТЬ по обслуживанию фланцевых соединений № П1-02.02 М-0074 и приведены в **Таблице 3**.

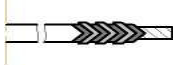

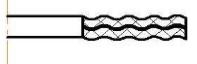
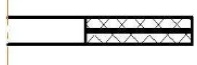
Таблица 3 Подбор типа уплотнений

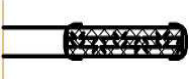
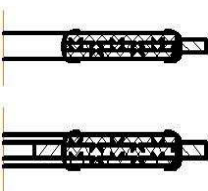
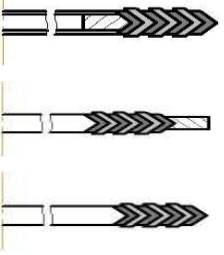
№ П/П	Ду	ТИП ФЛАНЦА	ТИП УПЛОТНЕНИЯ	ПРИМЕНЕНИЕ	
1	2	3	4	5	
1	≤Ду50	 Шип-паз	 Ру до 20,0 МПа	СНП тип А (ОСТ 26.260.454, ГОСТ Р 52376, ASME B 16.20)	Для работы во всём диапазоне температур
			 Ру до 20,0 МПа	ПУТГ тип В; Прокладка из ТРГ, армированная перфорированной нержавеющей лентой без обтюраторов	
2	≤Ду50	 Выступ-впадина	 Ру до 16,0 МПа	СНП тип В (ОСТ 26.260.454, ГОСТ Р 52376, ASME B 16.20)	Для работы во всём диапазоне температур
			 Ру до 20,0 МПа	ПУТГ тип Б	
3		 Гладкий фланец	 Ру до 4,0 МПа	СНП тип Д (ОСТ 26.260.454, ГОСТ Р 52376, ASME B 16.20.)	
			 Ру до 4,0 МПа	СНП тип Г (ОСТ 26.260.454, ГОСТ Р 52376, ASME B 16.20.)	
			 Ру до 6,3 МПа	ПУТГ тип А	
4	От Ду 80 до Ду 400 включительно	 Шип-паз	 Ру до 20,0 МПа*	ПУТГ тип В. С наружным и внутренним обтюраторами	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Широко применяется на всех НПЗ для работы во всем диапазоне температур и давлений ▪ Отлично компенсирует дефекты поверхности, царапины и забоины на фланцах. ▪ Рекомендуется для особо чистых сред. ▪ Обладает хорошей монтажной прочностью и способностью к восстановлению.
			 Ру до 20,0 МПа*	СНП тип А (ОСТ 26.260.454, ГОСТ Р 52376, ASME B 16.20.)	

№ П/П	Ду	ТИП ФЛАНЦА	ТИП УПЛОТНЕНИЯ		ПРИМЕНЕНИЕ
1	2	3	4		5
			Ру до 10,0 МПа	52376, ASME B 16.20	монтажная прочность
5	От Ду 80 до Ду 400 включительно	 Выступ-впадина	 Ру до 20,0 МПа**	ПУТГ тип Б. Прокладка с наружным и внутренним обтюраторами с ограничителями сжатия	Для фланцев, нагруженных внешним изгибающим моментом и для фланцевых соединений, требующих особой надежности по условиям безопасности рекомендуем использовать прокладки ПУТГ с ограничителями сжатия, если иное не установлено проектом
6		 Выступ-впадина	 Ру до 10,0 МПа	СНП тип В (ОСТ 26.260.454, ГОСТ Р 52376, ASME B 16.20)	С увеличением диаметрального размера прокладки уменьшается монтажная прочность
			 Ру до 20,0 МПа**	ПУТГ тип Б. Прокладка с наружным и внутренним обтюраторами	Широко применяется на НПЗ для работы во всем диапазоне температур и давлений
7	От Ду 80 до Ду 350 включительно	 Гладкий фланец	 Ру до 20,0 МПа***	ПУТГ тип А. Прокладка с наружным и внутренним ограничителями сжатия	Обладают хорошей транспортировочной и монтажной прочностью
			 Ру до 20,0 МПа***	ПУТГ тип А. Прокладка с наружным ограничителем сжатия	
			 Ру до 4,0 МПа	СНП типа Д (ОСТ 26.260.454, ГОСТ Р 52376, ASME B 16.20.)	<ul style="list-style-type: none"> Проблематичны при транспортировке и монтаже. С увеличением диаметрального размера прокладки уменьшается монтажная прочность
			 Ру до 4,0 МПа	СНП типа Г (ОСТ 26.260.454, ГОСТ Р 52376, ASME B 16.20.)	
			 Ру до 6,3 МПа	ПУТГ тип А. Прокладка с наружным и внутренним обтюраторами	Для фланцевых соединений без требований по взрывопожароопасности допускается использование прокладок ПУТГ без ограничительных колец
8	От Ду400 до Ду800 включительно		 Ру до 16,0 МПа	ПУТГм. Прокладка на металлическом волновом основании.	<ul style="list-style-type: none"> Данная конструкция обладает повышенной эксплуатационной, монтажной и транспортировочной прочностью. Обладает наибольшей способностью из всех известных уплотнений компенсировать перекосы и не плоскостность фланцев.

№ П/П	Ду	ТИП ФЛАНЦА	ТИП УПЛОТНЕНИЯ		ПРИМЕНЕНИЕ
1	2	3	4		5
		Шип-паз			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Имеет повышенную способность к восстановлению за счет упругости металлического основания, устойчива к термоударам и раскрытию фланцев во время работы. ▪ Хорошо заполняет дефекты поверхности, царапины и забоины на фланцах. ▪ Рекомендуемая толщина прокладок -4,0 мм
			 <p>Ру до 6,3 МПа</p>	<p>ПУТГ тип В. Прокладка с наружным и внутренним обтюраторами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Широко применяется на всех НПЗ для работы во всем диапазоне температур и давлений ▪ Отлично компенсирует дефекты поверхности, царапины и забоины на фланцах. ▪ Рекомендуется для особо чистых сред. ▪ Обладает хорошей монтажной прочностью и способностью к восстановлению. ▪ Рекомендуемая толщина прокладки – 3,0 мм
			 <p>Ру до 4,0 МПа</p>	<p>СНП тип А (ОСТ 26.260.454, ГОСТ Р 52376, ASME B 16.20)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проблематичны при транспортировке и монтаже. ▪ С увеличением диаметрального размера прокладки уменьшается монтажная прочность.
9		 <p>Выступ-впадина</p>	 <p>Ру до 6,3 МПа</p>	<p>ПУТГм. Прокладка на металлическом волновом основании.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Данная конструкция обладает повышенной эксплуатационной, монтажной и транспортировочной прочностью, не требует ограничитель сжатия. ▪ Обладает наибольшей способностью из всех известных уплотнений компенсировать перекосы и не плоскостность фланцев. ▪ Имеет повышенную способность к восстановлению за счет упругости металлического основания, устойчива к термоударам и раскрытию фланцев во время работы.

№ П/П	Ду	ТИП ФЛАНЦА	ТИП УПЛОТНЕНИЯ		ПРИМЕНЕНИЕ
1	2	3	4		5
					<ul style="list-style-type: none"> Хорошо заполняет дефекты поверхности, царапины и забоины на фланцах
10	От Ду400 до Ду 800 включительно	 <p>Выступ-впадина</p>	 <p>Ру до 6,3 МПа</p>	<p>ПУТГ тип Б. Прокладка с наружным и внутренним обтюраторами</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ограничение для фланцев по ГОСТ33259, и нестандартных фланцев - поле прокладки не более 30 мм. Рекомендованная толщина прокладок – 4,0 мм
			 <p>Ру до 6,3 МПа*</p>	<p>ПУТГ тип Б. Прокладка с внутренним ограничителем сжатия</p>	<ul style="list-style-type: none"> Для фланцев, нагруженных внешним изгибающим моментом. Обладают хорошей транспортировочной и монтажной прочностью
			 <p>Ру до 4,0 МПа</p>	<p>СНП типа В. (ОСТ 26.260.454, ГОСТ Р 52376, ASME B 16.20.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Проблематичны при транспортировке и монтаже. С увеличением диаметрального размера прокладки уменьшается монтажная прочность
11	От Ду400 до Ду800 включительно	 <p>Гладкий фланец</p>	 <p>Ру до 6.3 МПа**</p>	<p>ПУТГ тип А. Прокладка с наружным и внутренним ограничителями сжатия</p>	<ul style="list-style-type: none"> Обладают хорошей транспортировочной и монтажной прочностью
			 <p>Ру до 6.3 МПа**</p>	<p>ПУТГ тип А. Прокладка с наружным ограничителем сжатия</p>	
				<p>СНП типа Д (ОСТ 26.260.454, ГОСТ Р 52376, ASME B</p>	<ul style="list-style-type: none"> Проблематичны при транспортировке и монтаже.



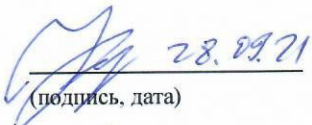
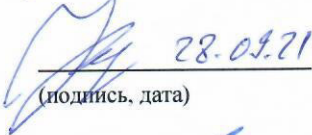

№ П/П	Ду	ТИП ФЛАНЦА	ТИП УПЛОТНЕНИЯ		ПРИМЕНЕНИЕ
1	2	3	4		5
			Ру до 4,0 МПа	16.20.)	<ul style="list-style-type: none"> С увеличением диаметального размера прокладки уменьшается монтажная прочность. Для фланцевых соединений без требований по взрывопожароопасности допускается использование ПУТГ без ограничительных колец
			 Ру до 4,0 МПа	СНП типа Г (ОСТ 26.260.454, ГОСТ Р 52376, ASME B 16.20.)	
			 Ру до 4.0 МПа	ПУТГ тип А. Прокладка с наружным и внутренним обтюраторами	
12	больше Ду 1000 мм		ПУТГм. Прокладка на металлическом волновом основании		<ul style="list-style-type: none"> Данная конструкция обладает повышенной эксплуатационной, монтажной и транспортировочной прочностью, не требует применения ограничителя сжатия. Обладает наибольшей способностью из всех известных уплотнений компенсировать пере-косы и не плоскостность фланцев, неравномерность затяжки при монтаже. Имеет повышенную способность к восстановлению за счет упругости металлического основания, устойчива к циклическим перепадам температур и раскрытию фланцев во время работы. Хорошо заполняет дефекты поверхности, царапины и забоины на фланцах. При повреждении мягкого слоя ТРГ прокладки при транспортировке или монтаже возможно восстановления на месте. Ограничение для фланцев по ГОСТ 33259 и нестандартных фланцев - поле прокладки не более 30 мм. Рекомендуемая толщина прокладки 4,0 мм
13			ПУТГм Прокладка на металлическом гладком основании.		<ul style="list-style-type: none"> Отлично компенсирует дефекты поверхности, царапины и забоины на фланцах. Обладает хорошей монтажной прочностью и способностью к восстановлению.

№ П/П	Ду	ТИП ФЛАНЦА	ТИП УПЛОТНЕНИЯ	ПРИМЕНЕНИЕ
1	2	3	4	5
14			<p>ПУТГ.</p> <p>Прокладка с двойным армированием перфорированной нержавеющей лентой с внутренним и наружным обтюраторами</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Рекомендуется для прокладок с полем больше 30 мм ▪ Широко применяется на всех НПЗ для работы во всем диапазоне температур и давлений ▪ Отлично компенсирует дефекты поверхности, царапины и забоины на фланцах. ▪ Для особо чистых сред. ▪ Обладает хорошей монтажной прочностью и способностью к восстановлению. ▪ Рекомендованная толщина - 4 мм
15			<p>ПУТГ</p> <p>Прокладка с двойным армированием. Перфорированной нержавеющей лентой, с внутренним и наружным ограничителями сжатия</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Менее удобны при монтаже и транспортировке, чем прокладки, приведенные выше
16			<p>СНП (ОСТ 26.260.454, ГОСТ Р 52376, ASME B 16.20.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проблематичны при транспортировке и монтаже. ▪ Сложность установки на вертикальные фланцы. ▪ Невозможность восстановления прокладки при ее разрушении во время монтажа (развитии спирали) ▪ НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ на прокладки в диаметре больше 1000 мм

5. Ссылочные нормативно-технические документы.

1. ГОСТ 32569 «Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах»
2. ГОСТ 33259 «Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250»
3. ГОСТ 15180 «Прокладки плоские эластичные. Основные параметры и размеры»
4. ГОСТ 9833 «Кольца резиновые уплотнительные круглого сечения для гидравлических и пневматических устройств. Конструкция и размеры»
5. ГОСТ 10007 «Фторопласт-4. Технические условия»
6. ГОСТ 481 «Паронит и прокладки из него. Технические условия»
7. ГОСТ 52376 «Прокладки спирально-навитые термостойкие. Типы. Основные размеры»
8. ГОСТ 53561 Р «Арматура трубопроводная. Прокладки овального, восьмиугольного сечения, линзовые стальные для фланцев арматуры. Конструкция, размеры и общие технические требования»
9. ГОСТ 12.1.007 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»
10. ГОСТ 12.1.044 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения»
11. ОСТ 26.260.454 «Прокладки спирально-навитые. Типы и размеры. Общие технические требования»
12. ОСТ 26.260.461 «Прокладки овального и восьмиугольного сечения стальные для фланцев арматуры. Конструкция, размеры и общие технические требования»
13. СТ ЦКБА-СОЮЗ-СИЛУР-019-2015 «Арматура трубопроводная. Уплотнения на основе терморасширенного графита. Общие технические требования»
14. ТУ 5728-006-93978201 «Прокладки уплотнительные из терморасширенного графита (ПУТГ). Технические условия»
15. ТУ 5728-013-93978201 «Прокладки уплотнительные на металлическом основании (ПУТГм). Технические условия»
16. П1-02.02 М-0074 Методические указания компании «По обслуживанию фланцевых соединений» от 28.02.2017, ПАО «НК Роснефть»

Список исполнителей.

Главный специалист монтажного отдела	 (подпись, дата)	Гурина И.В.
Начальник монтажного отдела	 (подпись, дата)	Бутин К.В.
Главный инженер проекта	 (подпись, дата)	Калачев М.В.
Главный инженер проекта	 (подпись, дата)	Гудыма Э.В.
Руководитель проектно-конструкторского офиса	 (подпись, дата)	Борисова Е.В.