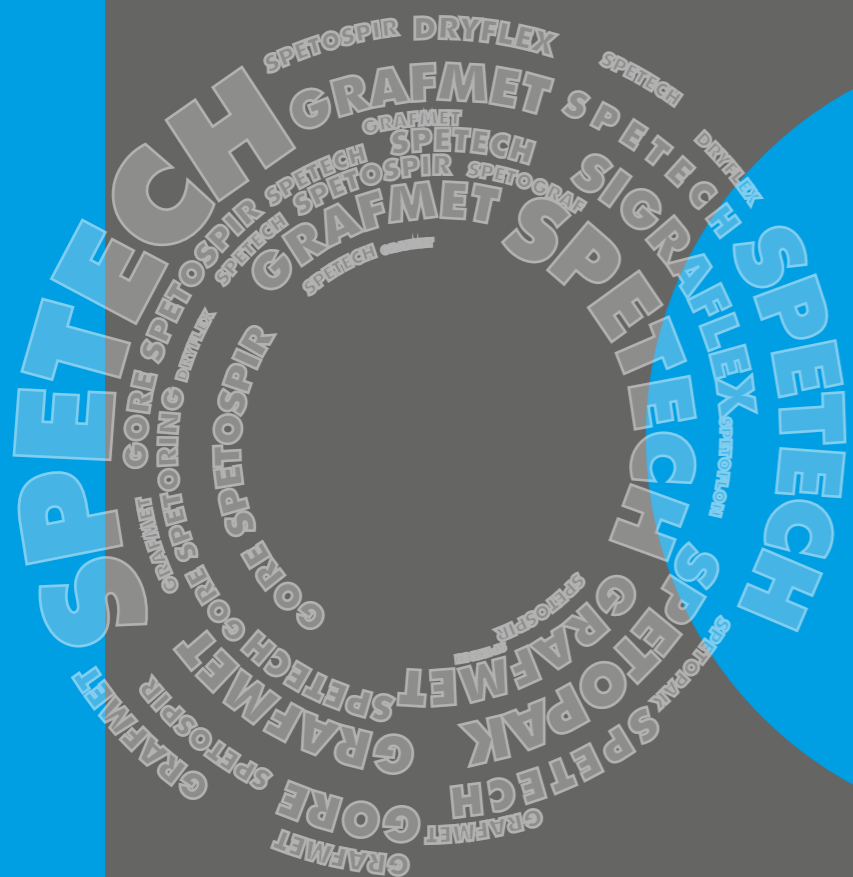


ПРОМЫШЛЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ



ООО «ТИ-СИСТЕМС» — ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
Интернет: www.tisys.ru www.tisys.kz www.tisys.by www.tesec.ru www.ти-системс.рф
Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, 5007155, 54 Эл. почта: info@tisys.ru info@tisys.kz info@tisys.by



ПРОМЫШЛЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ



ВЫСОКОНАДЕЖНЫЕ УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ВЫСОКОНАДЕЖНЫЕ УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Интернет: www.tisys.ru www.tisys.kz www.tisys.by www.tesec.ru www.ти-системс.рф

Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, 5007155, 54 Эл. почта: info@tisys.ru info@tisys.kz info@tisys.by



ПРОМЫШЛЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

3 ФЛАНЦЕВЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

- 3 МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ УПЛОТНЕНИЯ
- 10 ПРОКЛАДКИ ИЗ МЯГКИХ МАТЕРИАЛОВ

17 САЛЬНИКОВЫЕ НАБИВКИ

20 ПАРАМЕТРЫ ПРОКЛАДОК



ПРОМЫШЛЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

ГРАФИТОВЫЕ АРМИРОВАННЫЕ ПРОКЛАДКИ SPETOGRAF® серии GUS® 30, GUS® 40

Т работы (°С)	-200 ÷ +650	450*
Р макс (бар)	250	40*
Q макс (МПа)	270	150*

* пожалуйста проконсультируйтесь с нашими специалистами, если эти параметры более высокие

Область применения

Прокладки SPETOGRAF® серии GUS 30 и GUS 40 предназначены для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, энергетики, теплоэнергетики, а также для всех видов оборудования с теплоносителями или горячими технологическими средами. Обладают химической стойкостью, упругостью в широком диапазоне температур, устойчивостью к старению и растрескиванию, в виду отсутствия клеящих веществ, низкой газонепроницаемостью, безопасны для здоровья. Обычная температура применения -200 °C +450°C, по спецзаказу – до +550°C. Пожаробезопасность по BS 6755. Предельное значение поверхностного давления зависит от конструкции фланцев и условий применения.

Обозначение	Тип	Описание
SPETOGRAF® GUS® 30		Прокладки серии SPETOGRAF® GUS 30 изготовлены из листового материала SIGRAFLEX® Universal, состоящего из графитовой фольги (минимальное содержание углерода >98%) и стальной перфорированной фольги (сталь 1.4401), соединённых специальным способом. Верхний слой графита обработан пропиткой по специальной технологии, предохраняющей поверхность от влажности и увеличивающей её прочность, а также непроницаемость для жидкостей и газа. Тип SPETOGRAF® GUS 31 – это высококачественная прокладка с обвальцовкой из нержавеющей стали внутреннего диаметра. Применяется для горючих и токсичных жидкостей; отличается повышенной непроницаемостью и устойчивостью к эрозии графита и выдавливанию прокладки. Тип SPETOGRAF® GUS 32 рекомендуется для сегментного уплотнения (при DN >900), когда обвальцовка во время транспортировки исполняют роль жёстких креплений. Кроме того, при температуре свыше 400°C, обвальцовка внешней стороны является защитой от окисления графита. При температуре свыше 550°C обвальцовка изготавливается из серебра. Тип SPETOGRAF® GUS 32 Z может быть использован на плоских прилегающих поверхностях. Тип SPETOGRAF® GUS 33 – для уплотнения промывочных и смотровых окон. При больших диаметрах, напр. 1.0 м, или высоком поверхностном давлении более 70 н/мм² используются типы с дополнительным листовым металлическим вкладышем, толщина которого подбирается в зависимости от диаметра – прокладки типа SPETOGRAF® GUS 31I, GUS 31IZ. Типы SPETOGRAF® GUS 31 J и GUS 31 JZ содержат дополнительный стальной вкладыш в виде гофрированного листа, который улучшает эластичные и уплотняющие свойства прокладки при дефектах поверхности и положении фланцев. Металлическая центрирующая часть SPETOGRAF® GUS 32 Z, GUS 31 IZ, GUS 31 JZ позволяет изготовить крепежные элементы, упрощающие монтаж, например, при вертикальном положении фланцев. По спецзаказу прокладки могут быть изготовлены без пропитки, напр. SPETOGRAF® GUS 30 W из листового материала SIGRASEAL®, или SPETOGRAF® GUS 30 A с дополнительной антиадгезионной защитой из листового материала SIGRAFLEX® C2A.
SPETOGRAF® GUS® 30 PRO		
SPETOGRAF® GUS® 31		
SPETOGRAF® GUS® 32		
SPETOGRAF® GUS® 32Z		
SPETOGRAF® GUS® 33		
SPETOGRAF® GUS® 31 I		
SPETOGRAF® GUS® 31 IZ		
SPETOGRAF® GUS® 31 J		
SPETOGRAF® GUS® 40		
SPETOGRAF® GUS® 40 PRO		
SPETOGRAF® GUS® 41		
SPETOGRAF® GUS® 41 I		
SPETOGRAF® GUS® 41 IZ		
SPETOGRAF® GUS® 42		

Специальные исполнения прокладок:

- прокладки с отверстиями для болтов
- обвальцовка из других материалов, например из „Hastelloy“ или серебра
- прокладки с перегородками, прокладки некруглой формы
- прокладки для пластмассовых фланцев

Стандартные размеры:

- прокладки согласно:
- PN 86/H-74374/2ч4,
- DIN2690ч2692, DIN 7168,
- EN1514-1, EN 12560-1,
- ASME B16.5, B16.21, B16.47.



ПРОМЫШЛЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

ПРОКЛАДКИ НА МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ С ГРАФИТОМ SPETOGRAF® GUS® 600 ПРЕССОВАННЫЕ КОЛЬЦА ИЗ ГРАФИТА SPETOGRAF® GUS® 900

Т работы (°С)	-200 ÷ +650	500*
Р макс (бар)	420	100*
Q макс (МПа)	500	200*

* пожалуйста консультируйтесь с нашими специалистами, если эти параметры более высокие

Область применения

Уплотнения серии SPETOGRAF® GUS 600 и их разновидности представляют собой графитовое уплотнение на металлической основе. Применяются в качестве прокладок, имеющих особую прочность при сжатии, устойчивость к выдавливанию, вибрациям и хорошие уплотняющие свойства. Они используются как на стандартных, так и на специальных фланцевых соединениях.

Обозначение	Тип	Описание
SPETOGRAF® GUS® 660		Прокладки серии SPETOGRAF® GUS 660 предназначены для использования в особо сложных ситуациях, когда при очень высоких как статических, так и динамических внешних нагрузках прилегающие поверхности в плохом техническом состоянии и сжимающее усилие при этом ограничено. Это касается отводов насосов, компрессоров, дроссельной и т.п. арматуры, самокомпенсирующихся трубопроводов, тройниковых отводов, постоянных трубных решеток, плавающих головок, смотровых люков. Прокладки обладают очень высокой пластичностью и компенсируют релаксацию болтов, при правильном подборе эти прокладки могут быть использованы на поврежденных поверхностях. Прокладки устойчивы к внешним нагрузкам и выдавливанию, имеют известную постоянную толщину (что важно для некоторых конструкций) и очень высокую непроницаемость. Основные сферы применения прокладок SPETOGRAF® GUS 660 – большие теплообменники. В химической промышленности – аппараты, как на постоянной трубной решетке, так и с плавающей головкой, а также трубопроводы и трубопроводная арматура в энергетике, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Прокладки SPETOGRAF® GUS 660 подбираются консультантами фирмы „SPETECH“ в зависимости от конкретного случая применения.
SPETOGRAF® GUS® 660 Z		
SPETOGRAF® GUS® 666**		Прокладки типа SPETOGRAF® GUS 666 и GUS 666 Z имеют специально подобранную геометрию паза, создающую области повышенной плотности. Они изготавливаются для стандартных размеров фланцев до PN400, DN400. Обладают особой устойчивостью к окислению.
SPETOGRAF® GUS® 666 Z**		
SPETOGRAF® GUS® 670 I		Прокладки типа SPETOGRAF® GUS 670 I используются на прилегающих поверхностях выступ-выемка, шип-паз.
GRAFMET® 960		Прессованные кольца из расширенного графита с плотностью до 1,6 г/см³, для промышленности – с содержанием углерода не менее 98% (тип GRAFMET® 960) и для атомной энергетики – не менее 99,85% (тип GRAFMET® 960N). Кольца GRAFMET® 960 армированы фольгой из нержавеющей стали. Используется в трубопроводной арматуре или аппаратах в качестве, так называемого, самогерметизирующегося уплотнения. В случае применения колец типа GRAFMET® 960 зазор между корпусом и крышкой, крышкой и прижимным кольцом, прижимным кольцом и корпусом не должен превышать 0,7 мм. Для более широких зазоров, а также при контактом напряжении $\sigma > 100$ Н/мм² рекомендуется использовать прессованные кольца типа GRAFMET® 962 с обвальцовкой острых углов нержавеющей сталью, что предотвращает выдавливание уплотнения в зазоры. Кроме этого, обвальцовка защищает от эрозии и окисления. Для больших диаметров и широких зазоров стальное покрытие может быть изготовлено способом точения (тип GRAFMET® 962 M). Этот тип в основном используется при уплотнении крышек аппаратов. Возможно изготовление других сечений, например, GRAFMET® 970 – с прямоугольным сечением и внутренним армированием или GRAFMET® 972 – с прямоугольным сечением и обвальцовкой.
GRAFMET® 962		
GRAFMET® 970		
GRAFMET® 972		

** – патентные предложения „SPETECH“

Специальные исполнения:

- прокладки с отверстиями для болтов
- прокладки с перегородками, прокладки некруглой формы
- SPETOGRAF® GUS 660 с обвальцовкой накладок, напр. SPETOGRAF® GUS 660/32, GUS 660/42 и т.д.
- SPETOGRAF® GUS 660 и GUS 666 могут быть изготовлен с отверстием для детекторов (напр. температуры)
- кольца серии GRAFMET® 960 с сечением разной формы, напр. квадрат, прямоугольная трапеция

Стандартные размеры:

- прокладки серии SPETOGRAF® GUS 660, GUS 666Z согласно:
 - ISO 7005,
 - ASME 16,5, ASME 16,47
 - и др.



ВООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: www.tisys.ru www.tisys.kz www.tisys.by www.tesec.ru www.ти-системс.рф

Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, 5007155, 54 Эл. почта: info@tisys.ru info@tisys.kz info@tisys.by

ПРОМЫШЛЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

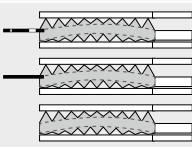
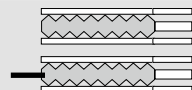
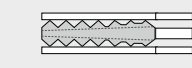
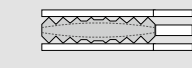
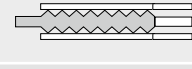
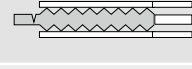
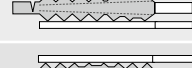
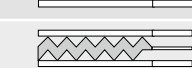
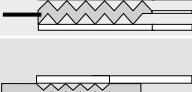
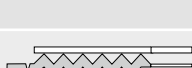
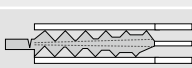

ПРОКЛАДКИ НА ЗУБЧАТОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ С ГРАФИТОВЫМ ПОКРЫТИЕМ SPETOMET® MWK®

Т работы (°C)	-200 ÷ +750	500*
Р макс (бар)	420	100*
Q макс (МПа)	600	200*

* – пожалуйста консультируйтесь с нашими специалистами, если эти параметры более высокие

Область применения

В теплоэнергетике, химической и нефтеперерабатывающей промышленности, т.е. в установках и аппаратах, трубопроводной арматуре, предназначенных для высоких давлений и температур с горючими, токсичными и химически опасными средами.

Обозначение	Тип	Описание
DryFlex®** DryFlex® LR DryFlex® NR		Dryflex – это последнее поколение зубчатых уплотнений. Тройной эффект гибкости: Гибкое уплотнительное металлическое основание; Гибкие соединения с центрирующим кольцом; Универсальность применения: уплотнение одного диаметра (Dy) для трех вариантов давления (Py). Уплотнение Dryflex® было разработано как промышленное уплотнение наивысшего качества, которое сочетает в себе лучшие особенности прокладки из мягких материалов и прокладки из металла. Dryflex® может быть использован во фланцевых соединениях, но прежде всего в соединениях оборудования работающего в критических значениях параметров, и требующих высокого уровня надежности герметизации. Применяется в аппаратах, реакторах, теплообменниках и другом оборудовании. Изготавливаются для всех стандартных и нестандартных типов фланцев.
SPETOMET® MWK® 10 SPETOMET® MWK® 10 Z		Прокладка SPETOMET® MWK 10 – это стандартная прокладка с зубьями равной высоты по всей ширине. Используется, прежде всего, на фланцах типа: выступ-выемка, резе шип-паз. Учитывая неравномерность радиального распределения контактных напряжений, рекомендуемая ширина MWK 10 не должна превышать 15 мм. Максимальный размер прокладки 2000 мм.
SPETOMET® MWK® 15**		SPETOMET® MWK 15 – это прокладка, имеющая впадины разной глубины по всей ширине прокладки, что способствует равномерному распределению давлений. Такое расположение предотвращает перегрузки на её внешней контуре. Рекомендуется для широких прилегающих поверхностей (ширина > 20 мм).
SPETOMET® MWK® 18		SPETOMET® MWK 18 – это прокладка, имеющая то же назначение, что и SPETOMET® MWK 10, но с впадинами переменной глубины в средней части. Концентрация напряжений здесь приходится на середину ширины, вследствие чего повышается плотность и устойчивость к выдавливанию прокладки.
SPETOMET® MWK® 20		Конструкция прокладки SPETOMET® MWK 20 аналогична прокладке MWK 10, но с дополнительным наружным центрирующим кольцом толщиной 2 или 3 мм. При повышенных требованиях к безопасности этот тип заменяется прокладками MWK 21 и MWK 22, имеющими центрирующее кольцо специального исполнения.
SPETOMET® MWK® 21		Прокладка SPETOMET® MWK 21 имеет наружное центрирующее кольцо с проточкой. При возникновении колебаний, связанных с разгерметизацией соединения и резким выходом рабочей среды, кольцо отпадает. Это позволяет предотвратить выдавливание прокладки.
SPETOMET® MWK® 25**		SPETOMET® MWK 25 – это прокладка с таким же профилем, как и SPETOMET® MWK 15, но с наружным центрирующим кольцом с проточкой. Кольцо повышает устойчивость прокладки к выдавливанию.
SPETOMET® MWK® 28		SPETOMET® MWK 28 – это прокладка с таким же профилем, как и SPETOMET® MWK 18, но с наружным центрирующим кольцом с проточкой. Кольцо повышает устойчивость прокладки к выдавливанию.
SPETOMET® MWK® 50** SPETOMET® MWK® 50 Z		Прокладка SPETOMET® MWK 50 имеет оригинальную, разработанную в фирме „SPETECH“ конструкцию, повышающую эластичность и упругость зубчатой прокладки. При меньшей толщине прокладка имеет высокую пластичность, что позволяет устанавливать MWK 50 даже в неглубоких пазах, где обычно применяются мягкие прокладки.
SPETOMET® MWK® 50 B**		SPETOMET® MWK 50 B - оригинальная разработка фирмы „SPETECH“. Прокладка может использоваться на фланцах с небольшой глубиной паза. Обычно применяется для уплотнения круглых люков котельных барабанов. Прокладка обеспечивает хорошее уплотнение даже на изношенных прилегающих поверхностях. Её можно устанавливать через круглый люк барабана котла. На стандартной зубчатой основе может быть изготовлена MWK 10B.
SPETOMET® MWK® 60**		Прокладка SPETOMET® MWK 60 имеет тот же профиль уплотняющей части, что и SPETOMET® MWK 50, но с наружным центрирующим кольцом с проточкой, повышающим устойчивость прокладки к выдавливанию.
SPETOMET® MWK® 65**		Прокладка SPETOMET® MWK 65 имеет тот же профиль уплотняющей части, что и SPETOMET® MWK 55, но с наружным центрирующим кольцом с проточкой, повышающим устойчивость прокладки к выдавливанию.

** – патентные предложения „SPETECH“

Внимание! В случае заказа прокладок SPETOMET® MWK без накладок, перед цифровым кодом следует поставить „0“, например SPETOMET® MWK 010.

Специальное исполнение прокладки:

- с возможностью крепления датчиков температуры и давления
- в «рубашке» из PTFE или серебра для химического использования
- с держателями, упрощающими монтаж
- с перегородками разных видов, напр. MPL23, MWK10, MPL10, MPL12
- некруглой формы (напр. квадратной)
- с жаростойким покрытием на центрирующем кольце
- из других материалов – по заказу

Стандартные размеры:
PN 86/H-74374/10, DIN2697, EN-1514-4, EN-12560-4, ASME 16,5, ASME 16,20

Материалы стальной основы

ANSI	DIN	PN
316L 321 Alloy C-276	1.4404 1.4541 Alloy C-276	0H17N14M2T 1H18N9T Alloy C-276

Материал накладок:

SIGRAFLEX® C>=98%	FG-C	550°C
Gralit z inhibitorem utleniajaco SIGRAFLEX® APX	FG-APX	650°C
Спеченный PTFE	PTFE	280°C
Экспандированный PTFE	ePTFE	280°C
Ag > 99%	AG	650°C
Mika	TU1810	750°C

ПРОМЫШЛЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

СПИРАЛЬНОВИТЫЕ ПРОКЛАДКИ И ИХ РАЗНОВИДНОСТИ SPETOSPIR® S, SW, SZ, SWZ

Т работы (°C)	-200 ÷ +750	450*
Р макс (бар)	420	100*
Q макс (МПа)	300	200*

* – пожалуйста консультируйтесь с нашими специалистами, если эти параметры более высокие

Область применения

Нефтеперерабатывающая, нефтехимическая и химическая промышленности, а также энергетика и газовая промышленность. Прокладки имеют высокую устойчивость к выдуванию при колебаниях давления и температуры, термическую стойкость, огнестойкость.

Обозначение	Тип	Описание
SPETOSPIR® S		SPETOSPIR® S – это спиральновитая прокладка, изготовленная из совместно витых металлической и уплотняющей (графит, PTFE, ePTFE или слюда) ленты, V-образной формы. Тип SPETOSPIR® S предназначен для использования на фланцах шип-паз и выступ-выемка.
SPETOSPIR® SW		Прокладка SPETOSPIR® SW имеет внутреннее укрепляющее кольцо из того же материала, что и спиральновитая металлическая часть. Этот тип предназначен для применения на прилегающих поверхностях типа шип-паз, в том числе при очень высоком давлении (более 100 бар).
SPETOSPIR® SZ		Прокладка SPETOSPIR® SZ имеет внешнее центрирующее кольцо, которое упрощает монтаж прокладки. В некоторых конструкциях оно используется как ограничитель изменения формы. Прокладка предназначена для фланцев с плоской или поднятой прилегающей поверхностью. Стандартно центрирующее кольцо изготовлено из углеродистой стали с гальваническим и лаковым покрытием.
SPETOSPIR® SWZ		Прокладка SPETOSPIR® SWZ имеет внешнее (центрирующее) и внутреннее укрепляющее кольцо. Благодаря „зажатию“ соответствующего уплотняющего элемента между двумя стальными кольцами прокладка отличается высокой устойчивостью к сжатию. Этот тип рекомендуется для применения на фланцах более PN 63 атм. (класс 300) с плоской или выступающей прилегающей поверхностью, а также при изготовлении прокладок с уплотняющей лентой из PTFE при более низких давлениях. Для уплотнений больших размеров (более 800 мм) рекомендуется в качестве основного типа.
SPETOSPIR® SnW		Прокладка SPETOSPIR® SnW имеет внутреннее спиральновитое кольцо, изготовленное из ленты меньшей ширины. Это тип используется потому, что такая прокладка более экономична, и обладает большой эластичностью при монтаже, например при установке овальных прокладок в смотровые люки.
SPETOSPIR® SnWZ		Прокладка SPETOSPIR® SnWZ с внешним металлическим и спиральновитым внутренним кольцом из ленты меньшей ширины. Такой тип применяется в случаях необходимости изготовления прокладок очень узкой ширины, используемых в соединениях выступ-выемка, или доступности „экзотических“ сплавов для колец.
SPETOSPIR® SWZD		Тип SPETOSPIR® SWZD – это прокладка с двумя зонами уплотнения и с внутренним и внешним центрирующим кольцом. Обычно во внутренней зоне используется уплотняющая лента из графита, а во внешней – из слюды (для температур >500°C), или во внутренней зоне уплотняющая лента – из PTFE, а во внешней – из графита.
SPETOSPIR® MWK/SWZ® 50		MWK® / SWZ® является двойным уплотнением обеспечивающим дополнительную защиту от потери герметичности, в сложных и изменяющихся нагрузках во фланцевом соединении. Специальная конструкция позволяет ведение мониторинга параметров работы внутри фланцевого соединения в режиме реального времени.

Стандартные размеры:

- на фланцы ASME/ANSI B 16.5 класс 150 до 2500 LBS, NPS 1" до 24" согласно стандарту ASME B 16.20 (API 601)
- на фланцы ASME B 16.47 серия A (MSS SP-44), 150 до 900 LBS, 26" до 60" согласно стандарта ASME B 16.20 (API 601)
- на фланцы ASME B 16.47 серия B (API 605), класс 150 до 900 LBS, NPS 26" до 60" согласно стандарта ASME B 16.20 (API 601)
- на фланцы DIN согласно DIN 2699 или EN 1514-2
- на фланцы согласно стандарту ISO 7005
- стандарт "SPETECH" на фланцы ASME
- другие национальные стандарты

Специальное исполнение:

- прокладки некруглой формы, например, эллиптические или овальные
- прокладки с перегородками, например MPL 23, MPL 10, GUS 32
- прокладки с монтажными держателями
- прокладки с уменьшенным минимальным контактным напряжением
- прокладки для пара, с внутренним кольцом, изготовленным из аустенитной стали и спиральновитой частью – из сплава Hastelloy
- прокладки, заменяющие прокладки типа RTJ, так наз. SZ-RJ
- жаростойкие прокладки с уплотняющим материалом из PTFE
- прокладки толщиной >4,5 мм с W-образной лентой
- специальные варианты с центрирующим кольцом для двух классов давления (см. рис.)



Уплотнение SPETOSPIR® SZ на две классы давления

Толщина уплотнений SPETOSPIR®

Начальная толщина (мм)	Конечная толщина (мм)
2,5	1,9 ÷ 2,1
3,5 (3,2)	2,5 ÷ 2,7
4,5	3,2 ÷ 3,4
6,4	4,5

Материалы: Металлические материалы прокладок SPETOSPIR®

Обозначение материала	Рекомендуемые макс. Т работы °C
304	500
316 L	550
Alloy C-276	750

Материалы уплотняющих лент для прокладок SPETOSPIR®

Обозначение материала	Рекомендуемые макс. Т работы °C
Graphit	550
PTFE	200
ePTFE	250
mika	750

* – обычно используется графит промышленной чистоты C>98%, кроме того:
 "N" – графит чистоты C>99,85% (для атомной промышленности)
 "ZX" – графит с антикоррозийными добавками
 "E" – графит с антиокислительными добавками, рекомендуемый для острого пара



ВООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: www.tisys.ru www.tisys.kz www.tisys.by www.tesec.ru www.ти-системс.рф

Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, 5007155, 54 Эл. почта: info@tisys.ru info@tisys.kz info@tisys.by

ПРОМЫШЛЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ЭЛАСТИЧНЫЕ ПРОКЛАДКИ SPETOMET® MPL®

Т работы (°С)	-200 ÷ +750	500*
Р макс (бар)	200	40*
Q макс (МПа)	300	120*

* – пожалуйста консультируйтесь с нашими специалистами, если эти параметры более высокие

Область применения

Используются в химической и нефтеперерабатывающей, в газовой и фармацевтической (тип SPETOMET® MPL 12) промышленности: в соединениях промышленной трубопроводной арматуры и аппаратов, в трубопроводах. Прокладки типа SPETOMET® MPL 20 – MPL 29Z являются традиционными уплотнениями для нефтеперерабатывающей промышленности. Они изготавливаются из углеродистых и нержавеющей сталей, а также из цветных металлов. В качестве наполнителя может использоваться графит, алюмосиликатный войлок и другие безасбестовые материалы.

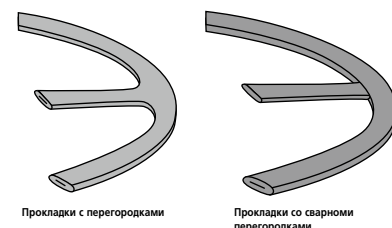
Обозначение	Тип	Описание
SPETOMET® MPL® 010		Уплотнение SPETOMET® MPL®010 выполнено из листовой марки "мягкого" металла: железа, меди, алюминия, а также сплавов на их основе.
SPETOMET® MPL® 10		Уплотнение SPETOMET® MPL10 изготовлено из основного листа и тонких слоев мягких материалов. Используется в качестве фланцевого соединения с узким полем или как перегородки для уплотнения аппаратов.
SPETOMET® MPL® 11		Прокладка SPETOMET® MPL 11 изготавливается из гофрированного листового металла. Используется на нежёстких фланцах и при низких сжимающих усилиях. Материал прокладки может быть с гальваническим покрытием. Однако, прокладки этого типа редко используются самостоятельно, в основном являясь основой SPETOMET® MPL 12.
SPETOMET® MPL® 12		Прокладка SPETOMET® MPL 12 изготовлена из гофрированного листового металла, покрытого с обеих сторон мягким уплотняющим материалом, например, графитом, PTFE, ePTFE или керамическим войлоком. Применяется при уплотнении крышек печей и пылевых трубопроводов в соединениях типа выступ-выемка, шип-паз, а для плоских поверхностей также используется тип SPETOMET® MPL12Z.
SPETOMET® MPL® 121		Прокладка SPETOMET® MPL 121, имеет обвальцовку нержавеющей стали 1.4571 внутреннего диаметра. В результате повышается герметичность соединения, устойчивость прокладки к выдавливанию и улучшаются гигиеничные свойства.
SPETOMET® MPL® 20		Прокладка SPETOMET® MPL 20 имеет открытую металлическую оболочку с мягким наполнителем. Обычно применяется на узких прилегающих поверхностях. Большинство прокладок этого типа изготовлены из меди с шириной не более 6 мм. Для больших уплотняющих поверхностей рекомендуется прокладка типа SPETOMET® MPL23.
SPETOMET® MPL® 21		Прокладка SPETOMET® MPL 21 похожа на MPL 20, однако металлическая оболочка замыкается «внахлест» и закрывает мягкий наполнитель. Максимальная ширина также 6 мм.
SPETOMET® MPL® 23		Прокладка SPETOMET® MPL 23 состоит из металлической оболочки закрытой металлической полосой «внахлест», и наполнителя. Конструкция оболочки, состоящей из двух металлических частей, позволяет изготавливать прокладки разной формы и размеров, в том числе с центрирующим кольцом – тип SPETOMET® MPL 23 Z.
SPETOMET® MPL® 23 I		SPETOMET® MPL 23 I дополнительно имеет металлический вкладыш, который предотвращает чрезмерную поперечную деформацию прокладки. Он усиливает прокладку и значительно повышает прочность при сжатии. Такое исполнение рекомендуется для прокладок толщиной более 3,2 мм и с заданной конечной толщиной.
SPETOMET® MPL® 24		Прокладка SPETOMET® MPL 24 имеет повышенную устойчивость к выдавливанию благодаря дополнительной обвальцовке внутреннего и наружного диаметров. Рекомендуется использовать при толщине прокладки, превышающей 3,2 мм. Для плоских поверхностей прокладка может быть изготовлена с центрирующим кольцом – SPETOMET® MPL 24Z.
SPETOMET® MPL® 26		Прокладка SPETOMET® MPL 26 имеет металлическую оболочку с гофрированием. Благодаря уменьшению контактной поверхности имеет более высокую пластичность. Рекомендуется при ширине уплотняющих поверхностей более 13 мм.
SPETOMET® MPL® 29		Прокладка SPETOMET® MPL 29 состоит из металлической гофрированной оболочки и металлического гофрированного вкладыша. Этот тип прокладки применяется при перепадах температуры. Обычно применяется в агрессивных средах, когда нельзя использовать мягкий наполнитель. Имеет высокую прочность при сжатии.

Специальное исполнение:

- прокладки в металлической оболочке с покрытием из PTFE или графита
- прокладки с перегородками из мягких материалов (напр. GUS 32, GUS 42)
- прокладка MPL 12 T с внутренней обвальцовкой из PTFE вместо стали - для эмалированных фланцев
- прокладки из других материалов

Стандартные размеры:

- DIN 7603
- ASTM 16.47
- ASTM 16.5
- PN 86/H-74374



Прокладки с перегородками

Прокладки со сварными перегородками



ПРОМЫШЛЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРОКЛАДКИ SPETORING® RTJ, R, R-M

Т работы (°C)	-200 ÷ +750	550*
Р макс (бар)	1500	350*
Q макс (МПа)	650	400*

* – пожалуйста консультируйтесь с нашими специалистами, если эти параметры более высокие

Область применения

Прокладки SPETORING® предназначены для применения при экстремально высоких давлениях и температурах в энергетических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих установках, в трубопроводах, арматуре. Прокладки типа RTJ-R, RTJ-OR, RTJ-RX, RS требуют установки в специально подготовленные пазы. Прокладки типа SPETORING® RTJ применяются при давлениях до 20 000 psi, а прокладки типа R-B, R-BZ применяются на стандартных фланцах при давлениях до 420 бар.

Обозначение	Тип	Описание
SPETORING® RTJ-R (октагональные)		Прокладки типа SPETORING® RTJ-R (октагональные) применяются в основном в нефте- и газодобывающей промышленности. Они имеют октагональное сечение и изготавливаются из стали (специальные сплавы согласовываются). Прокладки устанавливаются в специально подготовленных пазах, имеющих форму трапеции, к которым они приспособлены и абсолютно не поддаются выдуванию. Имеют двойную область уплотнения и поэтому обеспечивают высокую надежность даже при очень опасных условиях эксплуатации. При специальном исполнении изготавливаются в виде заглушки, с центрирующим кольцом, с гальваническим покрытием. Стандартные размеры до NPS 36.
SPETORING® RTJ-OR (овальные)		Прокладка типа SPETORING® RTJ-OR (овальная) изготавливается из стали или специальных сплавов, имеет тот же типичный ряд параметров, что и октагональная прокладка. Используется в оборудовании с опасными средами. Может применяться даже в очень старых и изношенных пазах фланцев под прокладку овального сечения. Прокладка устойчива к выдуванию, имеет двойную область уплотнения. Благодаря контакту округленной поверхности со стенкой паза возникает концентрация напряжений, благоприятствующая уплотнению даже на изношенных фланцах. При специальном исполнении изготавливается как заглушка, с центрирующим кольцом или гальваническим покрытием. Стандартные размеры до NPS 36.
SPETORING® RTJ-RX		Прокладка типа SPETORING® RTJ-RX – это модификация прокладки типа RTJ-R, имеющая более высокие уплотняющие свойства, благодаря тому, что внутреннее давление среды увеличивает контактные напряжения. Прокладки SPETORING® RTJ-RX могут изготавливаться из различных материалов; при специальном исполнении с гальваническим покрытием.
SPETORING® RTJ-BX		Прокладки SPETORING® RTJ-BX предназначены для самых высоких классов давления до 20 000 psi. Для них требуются специальные посадочные места. Прокладки имеют двойную область уплотнения; устойчивы к выдуванию. Изготавливаются в стандартных размерах до NPS 30.
SPETORING® R-S		Прокладки SPETORING® R-S – это так называемые «линзовые» прокладки, изготовленные из стали (другие материалы по заказу). Благодаря контакту сферической поверхности прокладки с конусообразным гнездом фланца возникает эффект локальной концентрации напряжений, способствующий лучшему уплотнению. Прокладки абсолютно не поддаются выдуванию, и в отличие от прокладок типа RTJ имеют одну область уплотнения. Используются на фланцах до PN 400 и до DN 400. При специальном исполнении может быть также с центрирующим кольцом и гальваническим покрытием.
SPETORING® R-B		Прокладка типа SPETORING® R-B и R-BZ, дугообразной формы, изготавливается из стали или другого сплава. Термостойкая, химически устойчивая. В отличие от прокладок типа RTJ и R-S устанавливается на стандартных фланцах. При контакте выпуклой поверхности прокладки с плоской поверхностью фланца возникает концентрация напряжений, способствующая лучшему уплотнению. Прокладка не повреждает поверхности фланцев. Устойчива к выдавливанию. При специальном исполнении изготавливается с гальваническим покрытием или накладками (серебро, алюминий). Прокладки изготавливаются стандартных размеров или в соответствии с чертежом. Дугообразные прокладки R-B, R-BZ могут полностью заменять прокладки на металлической основе.
SPETORING® R-BZ		
SPETORING® R-M 1		Сварные уплотнительные кольца SPETORING® RM предназначены для использования в случаях исключаяющих утечки через фланцевое соединение вредных и взрывоопасных сред, а также для герметизации сложных рабочих процессов: термо-гидро-удары, вибрации, осевые или боковые смещения фланца, и т.д. Оборудование, в котором могут применяться сварные уплотнительные кольца SPETORING® RM является: тепловые реакторы, химическое оборудование, теплообменники, ...). Применение сварных колец SPETORING® RM не только позволяет контролировать проблемные соединения, но и дает возможность увеличения межремонтных периодов. Уплотнения SPETORING® RM производятся в соответствии с нормами EN, ASME, DIN, ГОСТ, JIS, WN, OCT или нестандартное исполнение по техническому заданию заказчика.
SPETORING® R-M 2		
SPETORING® R-M 3		
SPETORING® R-M 4		

Стандартны размеры:

- API 6A,
- ASME/ANSI B16.5,
- ASME B16.47 (серия A),
- EN 12560-5,
- ASME 16.20,
- PN-86H-74374/09,
- DIN 2696

Материалы прокладок SPETORING®

материал	Допустимая твёрдость	
	Бринелл	Роквелл „Б“
мягкая сталь	90	56
сталь низкоуглеродная	120	68
сталь: 4-6% хром; 0,5% молибден	130	72
сталь 410	170	86
сталь 347	160	83



ВООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: www.tisys.ru www.tisys.kz www.tisys.by www.tesec.ru www.ти-системс.рф

Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, 5007155, 54 Эл. почта: info@tisys.ru info@tisys.kz info@tisys.by

ПРОМЫШЛЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

УПРУГИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И РТФЕ ПРОКЛАДКИ SPETOACTIV® R, P

Т работы (°С)	-200 ÷ +870	550*
Р макс (бар)	1700	350*
Q макс (МПа)	не определено	

* – пожалуйста консультируйтесь с нашими специалистами, если эти параметры более высокие

Область применения

Металлические прокладки SPETOACTIV® используются в экстремально сложных условиях работы, при ограничениях в местах установки (для массы или размеров соединения) или при особых сервисных требованиях. Например, в реактивных двигателях, атомной энергетике, нефтегазовой промышленности. РТФЕ-прокладки SPETOACTIV® с дополнительным металлическим пружинным элементом используются вместо, традиционно применяемых, эластомерных колец круглого сечения (O-Ring) в редукторах, плунжерных насосах, в трубопроводной арматуре, механических (торцевых) уплотнениях, где из-за высоких температур, химически агрессивных сред, высокой скорости перемещений требуется гарантия высокой надежности. Активные РТФЕ-прокладки также используются для статических применений и обладают более высокой пластичностью, чем металлические аналоги.

Обозначение	Тип	Описание
SPETOACTIV® R-O		Прокладка SPETOACTIV® R-O (так называемое металлическое кольцо с O-образным сечением) используется в жестких соединениях, где требуется высокая плотность. Может быть изготовлена двух видов: пустотелая и сплошная (при более высоких контактных напряжениях). Прокладки SPETOACTIV® R-O легко устанавливаются. Они могут быть изготовлены из различных материалов с размерами до 5000 мм. По заказу изготавливаются с покрытием из РТФЕ, серебра, олова, которое улучшает уплотнительные свойства прокладок. Прокладка SPETOACTIV® R-O может быть установлена в треугольном пазе, и уплотнять одновременно три поверхности.
SPETOACTIV® R-C		Прокладка SPETOACTIV® R-C (так называемое металлическое кольцо с C-образным сечением) - это одна из самых популярных видов упругой металлической прокладки. Эти прокладки изготавливаются из различных материалов с размерами до 3000 мм (по заказу с покрытием). Они могут использоваться при температуре до 870°С и давлении до 170 Мпа, а также для уплотнения поверхностей с дефектом плоскости. В зависимости от направления нагрузки подбирается соответствующая конструктивная модель, т.к. прокладки R-C имеют направленное действие. При специальном изготовлении прокладка может иметь внутреннюю пружину, которая повышает плотность при низком давлении.
SPETOACTIV® R-U		Прокладка SPETOACTIV® R-U (так называемый металлический U-ринг) – это прокладка, которая может применяться при низких предварительных (начальных) усилиях сжатия. Имеет хорошую эластичность и может использоваться в соединениях с низкой жесткостью. Изготавливается из разных материалов диаметром до 1200 мм. Прокладка (в зависимости от материала) может использоваться при температуре до 870°С и давлении до 80 МПа. Прокладки R-U имеют направленное действие, о чем следует помнить, выбирая их конструкцию.
SPETOACTIV® R-UM		
SPETOACTIV® P-20		Прокладка SPETOACTIV® P-20 – это прокладка, изготовленная из РТФЕ (или модифицированного РТФЕ) со специальной пружиной. Используется как в статическом, так и в квазистатическом уплотнении. В зависимости от материала используется при температуре от -250 до +270°С и давлении до 55 МПа. Прокладка благодаря внутренней пружине очень эластична и поэтому остается нечувствительной к изменениям температуры и давления. При специальном исполнении вместо металлической пружины может быть установлено силиконовое кольцо круглого сечения (O-Ring). В зависимости от направления действия давления выбирается конструкция прокладки.
SPETOACTIV® P-24		Прокладка SPETOACTIV® P-24 – это прокладка похожая своей конструктивной моделью на SPETOACTIV® P-20, но предназначена она для более высоких давлений. Она может изготавливаться из различных типов модифицированного РТФЕ. Условия применения: температура от -250 до +270°С, максимальное давление до 140 МПа.
SPETOACTIV® P-28		Прокладка SPETOACTIV® P-28 используется в криогенных технологиях при давлении до 35 МПа. Это уплотнение только для статического применения; обладает высокой эластичностью. Пружина подобрана так, чтобы могла компенсировать термическую усадку полимерного материала. Прокладка может изготавливаться из разных материалов и с размерами до 1200 мм. При выборе конструктивной модели следует помнить о направлении действия давления.

Стандартные размеры:

– для фланцев в соответствии с AS 1895

– в соответствии со стандартами войск США MS 9141, MS 9142 ÷ 9205, MS 9371 ÷ MS 9376

Материалы SPETOACTIV® P

материал	Мин. температура °С	Макс. температура °С
чистые ПТФЭ	-250	200
ПТФЭ с графитом	-150	230
ПТФЭ и стеклянное волокно MoS ₂	-150	260
ПТФЭ / бронза	-150	290
ПТФЭ / углерод	-150	270

Материалы SPETOACTIV® R

материал	Тип прокладки	Макс. температура °С
304	R-O	430
316	R-O	430
321	R-O	430
347	R-O	430
Alloy 718	R-C, R-E, R-O, R-U	650
Alloy C-276	R-C	760
Waspaloy	R-C, R-E, R-U	870



ПРОМЫШЛЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

ПРОКЛАДКИ ИЗ PTFE С НАПОЛНИТЕЛЯМИ SPETOFLON® FL

Т работы (°C)	-200 ÷ +260	120*
Р макс (бар)	100	40*
Q макс (МПа)	650	400*

* – пожалуйста консультируйтесь с нашими специалистами, если эти параметры более высокие

Область применения

Химическая, нефтеперерабатывающая, пищевая (включая спиртовую), целлюлозно-бумажная промышленности; трубопроводы с низким и средним давлением; в аппаратах и реакторах, резервуарах, баках-хранилищах и т.д. Прокладки SPETOFLON® FL специально разработаны для использования в контакте с химически агрессивными рабочими средами. Материалы SPETOFLON® FL абсолютно физиологически безопасны, не являются почвой для развития бактерий или грибов. По отношению к обычному PTFE имеют улучшенные механические характеристики, повышенную прочность и устойчивость к текучести.

Обозначение	Тип	Описание
SPETOFLON® FL 160		SPETOFLON® FL 160 – это очень экономичный материал из PTFE со стеклянным наполнителем. Предназначен для всех промышленных рабочих сред, исключая элементарный фтор, концентрированный гидроокись натрия и калия, гидроокись аммония, цианистый водород, кремнекислый натрий, хромовую кислоту, фтористо-водородную кислоту, кремнефтористо-водородную кислоту.
SPETOFLON® FL 200		SPETOFLON® FL 200 – это высококачественный материал со средней сжимаемостью и очень хорошими прочностью и пластичностью. Прокладки SPETOFLON® FL 200 обычно используются в установках с горячей гидроокисью натрия или калия, растворах для гальванизации хрома, охлаждающих жидкостях и т.д. Специально подобранный наполнитель совместно с PTFE образуют высокооднородный материал, что придает прокладкам их особые механические и химические характеристики, легко обрабатывается и формуется. Материал не затвердевает при контакте с рабочими средами.
SPETOFLON® FL 300		SPETOFLON FL 300 – материал на основе PTFE со специальными неорганическим наполнителем. FL 300 отличается более широким спектром химической стойкости по сравнению с материалами PTFE наполненных стекловолокном, высокой прочностью на сжатие, высокой герметичностью (TA – Luft) и прочностью на проникающие среды (мономеры); Рекомендуется для олеума, и других сильных окислителей.
SPETOFLON® FL 160 J SPETOFLON® FL 200 J SPETOFLON® FL 300 J		SPETOFLON® FL – прокладка на металлическом гофрированном вкладыше. Она обладает более высокой эластичностью и пластичностью (особенно при дефектах поверхности и непараллельности фланцев) в соединениях больших диаметров. Материал гофрированного вкладыша должен быть подобран с учетом химической устойчивости к рабочей среде.
SPETOFLON® FL – TF		SPETOFLON® FL TF – это прокладка, изготовленная из чистого, спеченного PTFE с плотностью 2,10 г/см³. Материал физиологически безопасен и химически устойчив (за исключением элементарного фтора и паров щелочных металлов). Поскольку материал обладает ползучестью, эту прокладку следует применять для соединений при низких контактных напряжениях <40N/mm² и средних рабочих температурах (до 100°C), на фланцах типа шип-паз.

Специальное исполнение:

- прокладки с отверстиями для болтов,
- прокладки различной формы,
- прокладки с дополнительной уплотнительной дорожкой из ePTFE,
- прокладки из PTFE с разного профиля сечениями, напр. для стеклянных лабораторных трубопроводов и т.д.

Стандартные размеры:

- PN 86/H-74374/02+04
- DIN 2690-2692
- ASME B16.5
- ASME B16.21
- ASME B16.47
- ISO7483
- EN 1514-1
- EN 12560-1



ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: www.tisys.ru www.tisys.kz www.tisys.by www.tesec.ru www.ti-systems.com

Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, 5007155, 54 Эл. почта: info@tisys.ru info@tisys.kz info@tisys.by



ПРОМЫШЛЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

ПРОКЛАДКИ ИЗ МУЛЬТИАКСИАЛЬНО РАСШИРЕННОГО ПТФЭ GORE™, SPETOFLON® TEX

Т работы (°C)	-200 ÷ +260	120*
Р макс (бар)	100	40*
Q макс (МПа)	150	100*

* – пожалуйста консультируйтесь с нашими специалистами, если эти параметры более высокие

Область применения

Химическая, целлюлозно-бумажная, нефтеперерабатывающая, фармацевтическая, пищевая (включая спиртовую) промышленности, теплоэнергетика, машиностроение. Прокладки из этого материала используются в арматуре; теплообменниках, трубопроводах, особенно тех, которые изготовленные из пластиков, гуммированных, стеклянных веществ и т.д.; в реакторах; в дистилляционных колоннах, резервуарах, баках-хранилищах и т.д.; везде, где требуются низкие сжимающие усилия, высокая плотность, устойчивость к релаксации, гигиеничность, химическая стойкость. Прокладки SPETOFLON® TEX BG толщиной 2 и 3 мм используются в качестве универсальных прокладок при ремонтных работах.

Обозначение	Тип	Описание
SPETOFLON® TEX BG Gore™ серии 500 Gore™ серии 600		SPETOFLON® TEX BG или Gore™ серии 500 и серии 600 – это серия самоклеящихся лент из ePTFE предназначенных для использования на больших стальных и эмалированных фланцах. В отличие от прокладок, вырезанных из листа, эта универсальная прокладка изготавливается непосредственно на месте монтажа, что исключает отходы материала; легко деформируется, имеет высокую прочность на сжатие. Материал лент SPETOFLON® TEX BG и Gore™ мультиаксиально расширенный ПТФЭ, обладает устойчивостью к текучести и обеспечивает минимальную релаксацию. Толщина лент 2, 3, 6, 9 мм при ширине 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 55 и 65 мм.
Gore™ серии 800		Прокладки GORE серии 800 сочетают в себе все преимущества расширенного ПТФЭ с высокой стойкостью к прохождению жидкости. Предназначены для фланцевых поверхностей из мягких материалов, подверженных механическим воздействиям.
SPETOFLON® TEX FGR		SPETOFLON® TEX FGR – это листовый материал и прокладка, изготовленные из мультиаксиально расширенного ПТФЭ. Этот материал имеет высокую пластичность, легко обрабатывается самыми простыми инструментами, может использоваться как универсальный уплотняющий материал. Также можно заказать аналогичный листовый материал GORE-TEX® GR.
SPETOFLON® TEX FGR-R		SPETOFLON® TEX FGR-R – это листовый материал или прокладка, изготовленная из мультиаксиально расширенного ПТФЭ. Этот материал имеет повышенную жесткость и плотность, что имеет значение при монтаже прокладок в вертикальных соединениях фланцев, особенно при средних и больших диаметрах. Также можно заказать аналогичный листовый материал GORE-TEX® GR-R.
SPETOFLON® TEX FGR-H		SPETOFLON® TEX FGR-H состоит из вкладыша из спеченного ПТФЭ и накладок из SPETOFLON® FGR с двух сторон. Такая конструкция позволяет уменьшить активную поверхность прокладки, благодаря чему ее можно устанавливать при низких усилиях сжатия, а также использовать при больших дефектах на уплотнительных поверхностях, например, на фланцах из стеклопластиковых композитов. Этот тип прокладки очень экономичен.
SPETOFLON® TEX FGR-F		SPETOFLON® TEX FGR-F – это прокладка, изготовленная путем предварительной обработки прокладки SPETOFLON® TEX FGR. Такой тип прокладок предназначен для фланцев с низкой жесткостью, например, из стеклопластиков или подобных композитов. Эта прокладка сохраняет плотность при переменных нагрузках; высокую пластичность. Также можно заказать аналогичные прокладки GORE-TEX® Tri-Guard.
SPETOFLON® TEX FGR-J		SPETOFLON® TEX FGR-J – прокладка, состоящая из гофрированного стального (316L) вкладыша (другой материал по согласованию) установленного между двух накладок, изготовленных из листа SPETOFLON® TEX FGR (или из листа Gore-Tex® GR). Благодаря гофрированному вкладышу, прокладка имеет повышенные эластичные свойства, прочность, устойчивость к релаксации и выдавливанию прокладки. Эта прокладка рекомендуется для опасных рабочих сред (токсичных, взрывоопасных и т. д.); при этом следует обратить внимание на подбор материала вкладыша для его совместимости с рабочей средой.

Стандартны размеры:
Прокладки согласно:
– PN 86/H-74374/02ч04
– DIN 2690ч2692
– ASME B16.5, B16.21, B16.47
– ISO 7483
– EN 1514-1
– EN 12560-1

Самоклеящиеся ленты:
– Катшки по 10, 15 или 25 м.

Специальное исполнение:

- прокладки с контурами, различной формы, с перегородками и т.д.,
- прокладки с отверстиями для болтов,
- прокладки на не гофрированных кольцах - вкладышах,
- прокладки с внутренней или внешней металлической обвальцовкой или изготовленные из спеченного ПТФЭ,
- листы SPETOFLON® TEX FGR нестандартных размеров, в прокладки типа SPETOFLON® TEX FGR-H изготовленные с накладками из SPETOFLON® TEX DE



ПРОМЫШЛЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

ПРОКЛАДКИ В ОБОЛОЧКЕ ИЗ PTFE

SPETOFLON® FU, FY, FC

Т работы (°С)	-200 ÷ +260	120*
Р макс (бар)	40	16*
Q макс (МПа)	90	60*

* – пожалуйста консультируйтесь с нашими специалистами, если эти параметры более высокие

Область применения

Химическая, фармацевтическая и пищевая промышленности; установки с высокими требованиями к качеству, химической стойкости и стерильности (эмалированные и гуммированные сосуды и аппараты, трубопроводы из пластика и стекла; арматура и лабораторные установки).

Обозначение	Тип	Описание
SPETOFLON® FU		Оболочка SPETOFLON® FU изготовлена механическим путём из чистого спеченного PTFE плотностью 2.1г/см³ с профилем, представленным на рисунке. На внутреннем контуре оболочка имеет антидиффузионную зону, которая предохраняет материал вкладыша от контакта с рабочей средой. Конфигурация прокладки позволяет минимизировать мертвое пространство в соединении и обеспечивает устойчивость к эрозии в случае интенсивного потока среды.
SPETOFLON® FY		Оболочка SPETOFLON® FY изготовлена путем рассечения заготовки и является экономичной альтернативой рубашки FU. Рекомендуемая толщина вкладыша, входящего в оболочку FY, макс. 2 мм, толщина оболочки, как и в предыдущем случае, 0,5 мм.
SPETOFLON® FU BAS® 300		Прокладки изготовлены из вкладыша SPETOBAR® BAS 300 в оболочке SPETOFLON® FU. Используются при температуре до 150°С при диаметрах до 0.5 м. Оболочка из PTFE обеспечивает вкладышу отличную химическую устойчивость, а вкладыш BAS 300 обеспечивает эластичность, ограничивает ползучесть PTFE и способствует центрированию прокладки.
SPETOFLON® FU TUI 70		Прокладки изготовлены из алюмосиликатного картона типа SPETOTERM® TUI 70 в оболочке SPETOFLON® FU. Имеют хорошую эластичность и пластичность, используются на эмалированных фланцах при низких усилиях сжатия.
SPETOFLON® FU GUS® 20		Прокладки с вкладышем SPETOGRAPH® GUS 20 или GUS 40 имеют самую высокую устойчивость к старению, долговременную эластичность, высокую прочность на сжатие и возможность использования при температуре до 260°С. При более высоких контактных нажимах и более высоких температурах материалом вкладыша рекомендуется SPETOGRAPH® GUS 40. Ширина оболочки может быть ограничена шириной уплотнительной поверхности; центрирование может обеспечиваться путем подбора соответствующего диаметра вкладыша (тип с индексом «Z»).
SPETOFLON® FU GUS® 40		
SPETOFLON® FU GUS® 20 J		Прокладки имеют гофрированное кольцо (индекс «J»), и двойные накладки из мягкого материала. Такие прокладки могут быть использованы на эмалированных уплотнительных поверхностях с большим отклонением формы поверхности фланца. С вкладышем SPETOGRAPH® GUS 20 или SPETOGRAPH® GUS 40 прокладки имеют самую высокую устойчивость к старению, хорошую эластичность, пластичность при температурах до 260°С. Вкладыш типа SPETOTERM® TUI 70 имеет более высокую пластичность, но, учитывая ограниченную эластичность, рекомендуется все же при самых низких давлениях. Вкладыши типа SPETOBAR® BAS 300 отлично показали себя при температурах до 150°С при переменных нагрузках, но все же они не имеют такой высокой пластичности, как SPETOGRAPH® GUS или SPETOTERM® TUI 70. При специальном изготовлении прокладки могут иметь два гофрированных вкладыша между которыми – плоская стальная пластина, напр. тип FU GUS 40 JJ или FU GUS 40 JJZ. Индекс «Z» обозначает центрирование только на металлическом вкладыше.
SPETOFLON® FU MWK® 50		Прокладки на зубчатой металлической основе, напр. тип SPETOMET® MWK 60 или MWK 50, в оболочке SPETOFLON® FU; которая защищает металлическую основу от контакта с рабочей средой. Размер прокладки должен учитывать ширину внутренней части оболочки. Другие типы прокладок на зубчатой металлической основе также могут иметь оболочку из PTFE. Вкладыш в виде гофрированного кольца можно использовать вместе с оболочкой SPETOFLON® FU, покрывающей кольцо (FU MPL 12) или только его уплотняющую часть (FU MPL 12 Z).
SPETOFLON® FU MPL® 12		
SPETOFLON® F BAS® 301		Прокладки изготовлены из мягкого материала, напр. BAS 300, с хорошей эластичностью и прочностью, подбираются в зависимости от рабочей температуры, Они покрыты фольгой из PTFE и имеют внутреннюю стальную обвальцовку, которая повышает устойчивость к выдавливанию, защищает материал прокладки от рабочей среды, а также предотвращает эрозию в случае графитовых вкладышей. Вкладыши из мягкого материала можно выбрать из группы прокладок SPETOBAR® BAS (рекомендуется для низких температур и нагрузок, GUS 40 для более высоких). Материал для обвальцовки – хромоникелевая сталь. Описанное исполнение – это экономичная альтернатива прокладок в оболочке FU или FY, но только исключительно для стальных фланцев.
SPETOFLON® F GUS® 21		

Стандарты размеры:

- EN 1514-3,
- EN 12560-3.

Специальное исполнение:

- оболочки расположены с внешней стороны прокладки или с внутренней и с внешней стороны прокладки
- цельные прокладки с отверстиями для болтов,
- прокладки с вкладышем, изготовленным по индивидуальному заказу (произвольные материал или конструкция),
- прокладки с дополнительным антидиффузионным барьером, сделанным из ePTFE,
- прокладки со специально подобранным контуром внутренней поверхности с учётом минимальной величины мертвой зоны.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ БЕЗАСБЕСТОВЫЕ ВОЛОКНИСТО-ЭЛАСТОМЕРНЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

SPETOVAR® BAS® 300, BAS® 340, BAS® 370, BAS® 380, BAS® 390

Т работы (°С)	-50 ÷ +280	150*
Р макс (бар)	100	40*
Q макс (МПа)	180	120*

* – пожалуйста консультируйтесь с нашими специалистами, если эти параметры более высокие

Область применения

Используются в энергетике, металлургии, машиностроении, нефтеперерабатывающей и химической промышленности. Применяются в соединениях трубопроводной арматуры, насосов, газовых установок, в котлах, компрессорах, системах охлаждения, а также в соединениях двигателей внутреннего сгорания.

Обозначение	Тип	Описание
SPETOVAR® BAS® 300		SPETOVAR® BAS 300 – это листовый материал или прокладка, изготовленные из арамидных волокон и других заменителей асбеста, связанных высококачественной эластомерной смесью при специальном технологическом процессе прокатки. Материал имеет хорошую пластичность, прочность, термостойкость и высокую газонепроницаемость. Может быть использован как «универсальный» материал в пределах низких и средних термических и механических нагрузок. В стандартном исполнении SPETOVAR® BAS 300 имеет антиадгезионную поверхность. Применяется в контакте с растворителями, растворами щелочи, маслами, топливом, с фреоновыми и с охлаждающими жидкостями на основе воды, а также при контакте с кислородом.
SPETOVAR® BAS® 340		SPETOVAR® BAS 340 – это безасбестовый листовый материал или прокладка, изготовленные из арамидных волокон с неорганическими наполнителями, связанных высококачественной эластомерной смесью, при специальном процессе многократной прокатки. Материал имеет необычные для класса безасбестовых уплотнений механические и термические свойства, химическую устойчивость и возможность работы при высоких давлениях, обладает исключительной устойчивостью на разрыв, скалывание и вдавливание, легко обрабатывается, не содержит физиологически вредных веществ и красителей. Используется в газообразных и жидких средах, напр. маслах, жидком топливе, фреонах, газойле, растворителях, охлаждающих жидкостях, а также в горячей воде и паре при постоянных (неизменных) значениях давления и температуры (в случае переменных нагрузок рекомендуются использовать уплотнения серии SPETOGRAF®).
SPETOVAR® BAS® 340 I		SPETOVAR® BAS 340 I – это листовый материал, изготовленный из той же волокнисто-эластомерной смеси, что и SPETOVAR® BAS 340, но с армированием металлической сеткой (сталь 1.4404) толщиной 0,5 мм. Этот материал имеет высокую прочность на разрыв, сжатие и скалывание, устойчивость к релаксации, выдерживает более высокие давления и температуры, особенно при контакте с горячей водой и паром. Армирование повышает жесткость прокладок, что имеет значение при монтаже фланцевых соединений больших диаметров и при узкой уплотняемой поверхности. Поверхность SPETOVAR® BAS 340 I устойчива к диффузии и обладает высоким коэффициентом трения. При специальном исполнении – поставляется с графитовым покрытием, для соединений, монтаж которых производится путем вращения.
SPETOVAR® BAS® 370		SPETOVAR® BAS 370 – материал изготовленный на основе арамидных волокон и других заменителях асбеста. Материал обладает хорошей пластичностью, плотностью и химической устойчивостью. Его можно считать экономичной альтернативой при умеренно нагруженных соединениях, напр. в водопроводах, системах охлаждения, фреоновых и масляных системах, а также при использовании в разбавленных щелочах и растворителях.
SPETOVAR® BAS® 380		SPETOVAR® BAS 380 – это материал, изготовленный на основе арамидных волокон и других заменителей асбеста, связанных эластомерной смесью. Это самый экономичный материал из группы материалов SPETOVAR® BAS. Материал имеет устойчивость к маслам, растворителям, а также обладает высокой газонепроницаемостью. Сохраняет пластичность даже при низком контактном напряжении. Используется в масляных системах, системах охлаждения, отопления, и т.д.
SPETOVAR® BAS® 390		SPETOVAR® BAS 390 – это материал, изготовленный на базе арамидных волокон и других заменителях асбеста, связанных особой эластомерной смесью. Материал физиологически безопасен, не имеет пигментов. Очень экономичен, обладает хорошей пластичностью и эластичностью, что обеспечивает плотность при низких контактных напряжениях. Прокладки из этого материала используются в медицинской технике, водо- и нефтепроводах, масляных системах, в газовой промышленности и т.д.

Специальные исполнения прокладок:

- с отверстиями для болтов,
- некруглой формы или с перегородками,
- с графитовым покрытием,
- с дорожкой из ePTFE с целью повышения уплотняющих свойств.

Стандартные размеры:

- прокладки согласно:
- PN 86/H-74374/2ч4,
 - DIN2690ч2692, DIN 7168,
 - EN1514-1, EN 12560-1,
 - ASME B16.5, B16.21, B16.47.
- листы размером 1500x1500 мм и толщиной 2; 3; (4); (5) мм.



ПРОМЫШЛЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

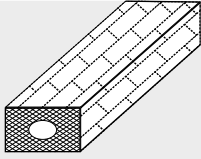
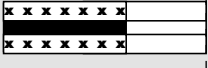
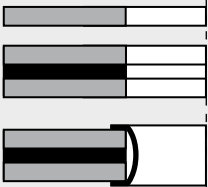
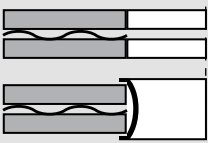
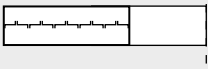
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ УПЛОТНЕНИЯ И ИЗОЛЯЦИЯ SPETOTERM® TUI

Т работы (°С)	-100 ÷ +1000	450*
Р макс (бар)	40	0,5*
Q макс (МПа)	120	1*

* – пожалуйста консультируйтесь с нашими специалистами, если эти параметры более высокие

Область применения:

Энергетическая, нефтеперерабатывающая, химическая, металлургическая, коксохимическая и целлюлозно-бумажная промышленности, стекольное производство. Уплотнения серии SPETOTERM® TUI применяются в оборудовании с высокой температурой без давления среды (воздух, угольная пыль, и т.д.), например, камеры сгорания, двери печей, горелки и крышки котлов. Высокотемпературные уплотнения SPETOTERM® серии TUI 800 обладают высокой химической стойкостью в агрессивных средах, таких как: серная, азотная кислота и т.д.

Обозначение	Тип	Описание
SPETOTERM® TUI 50S SPETOTERM® TUI 50S75 SPETOTERM® TUI 50C SPETOTERM® TUI 50CR		SPETOTERM® TUI 50 – это уплотнение в форме плетеного шнура квадратного сечения. Применяется для уплотнения дверей печей, высокотемпературных трубопроводов, в системах транспортировки жидких металлов, при уплотнении корабельных грузовых трюмов, в температурных швах. Эти уплотнения могут быть дополнительно пропитаны графитом или PTFE. В зависимости от материала различают: тип TUI 50S – изготовленные из стекловолокна; Т макс 450°С; тип TUI 50S75 – изготовленные из специального экологически чистого стекловолокна; Т макс 750°С; тип TUI 50C – изготовленные из керамического волокна; Т макс 1000°С (1200)°С; тип TUI 50CR – изготовленные из керамического волокна с проволокой; Т макс 1000°С (1200)°С.
SPETOTERM® TUI 70IN 85 SPETOTERM® TUI 70IN110 SPETOTERM® TUI 70IB120 SPETOTERM® TUI 70IG120		Серия прокладок SPETOTERM® TUI 70I изготовлена из керамического картона серии TUI 70 с металлическим вкладышем. Такая прокладка имеет более высокую механическую прочность во время эксплуатации и, что особенно важно, во время монтажа. Стальной вкладыш также позволяет изготовить прокладку размерами, превышающими величину листового материала. В зависимости от материала прокладки изготавливаются следующие типы: TUI 70 IN85 (до 850°С), TUI 70 IN110 (до 1100°С), TUI 70 IB120 (до 1200°С), TUI 70 IG120 (до 1200°С). Отличие между TUI 70 IB120 и TUI 70 IG120 состоит в изготовлении накладок из керамического картона. Во втором случае накладки значительно тверже, и поэтому больше конечная толщина прокладки. При стандартном исполнении металлическая основа изготавливается из углеродистой листовой стали.
SPETOTERM® TUI 810 SPETOTERM® TUI 810 J SPETOTERM® TUI 811 I		SPETOTERM® TUI 810 – это эластичный, легко деформируемый материал, изготовленный из плиток флогопита, скрепленных специальным силиконовым вяжущим веществом. Материал свободен от волокон и легко обрабатывается. Он применяется в основном в виде прокладок и изоляции в системах выхлопов газа, камерах сгорания, уплотнении печей, а также в оборудовании с высокотемпературными агрессивными жидкостями. Стандартные размеры листа – 1000x1000 мм с толщиной 1 мм (по заказу 2; 3 мм). При необходимости иметь уплотнения с размерами свыше 1000 мм, рекомендуется использовать сегменты из листового материала, расположенные на стальной основе – тип SPETOTERM® TUI 810I или с дополнительной обвальцовкой – тип SPETOTERM® TUI 811 I. Рекомендуемая температура использования – до 750°С.
SPETOTERM® TUI 810 I SPETOTERM® TUI 811 J		Прокладки SPETOTERM® TUI 810 J изготовлены из материала TUI 810 со стальной гофрированным вкладышем, который повышает упругость, эластичность и пластичность прокладки. Толщина стального гофрированного вкладыша 1,5 мм. При размерах прокладки свыше 1000 мм стальной вкладыш также является основанием для сегментов уплотнения. Эти прокладки обычно применяются при дефектах поверхности и расположения фланцев.
SPETOTERM® TUI 830		SPETOTERM® TUI 830 – это листовый материал, состоящий из слюдяных пластин и перфорированной фольги из нержавеющей стали, соединенных специальным вяжущим веществом. Температура использования до 650°С. Материал обладает высокой химической стойкостью, даже в очень агрессивных средах, таких как серная и азотная кислота. Для достижения лучших уплотнительных свойств и увеличения срока службы рекомендуется изготовление прокладок со стальной или серебряной обвальцовкой.

Специальное исполнение:

- для повышения плотности, шнуры TUI 50, могут быть изготовлены с графитовой или с PTFE пропиткой
- стальной вкладыш в виде центрирующего кольца
- металлические вкладыши, изготовленные из специальных материалов, напр. сплавов никеля
- прокладки с отверстиями для болтов по всей поверхности
- вкладыш с элементами, облегчающими монтаж, такими как: фиксаторы, крючки, ушки.

Стандартны размеры:

- Плоские прокладки: TUI 70, TUI 70I, TUI 810
- EN 1514-1, EN 12560-1, ISO 7483,
- Шнуры TUI 50 квадратное сечение со стороной 8–50 мм.



ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: www.tisys.ru www.tisys.kz www.tisys.by www.tesec.ru www.ti-sistems.pf

Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, 5007155, 54 Эл. почта: info@tisys.ru info@tisys.kz info@tisys.by

ПРОМЫШЛЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

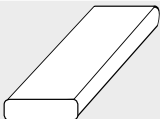
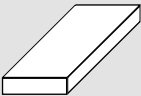
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ПРОКЛАДКИ – САМОКЛЕЯЩИЕСЯ ЛЕНТЫ ИЗ АКСИАЛЬНО-РАСШИРЕННОГО PTFE
SPETOFLON® TEX DF, TEX DE

Т работы (°C)	-200 ÷ +260	120*
Р макс (бар)	40	16*
Q макс (МПа)	150	100*

* – пожалуйста консультируйтесь с нашими специалистами, если эти параметры более высокие

Область применения:

Используются в системах водоснабжения, установках с теплоносителями или химически агрессивными средами, в трубопроводах и емкостях на стальных, медных, композитных, гуммированных и т. д. фланцах. Этот вид прокладок имеет почти абсолютную химическую стойкость (исключение: элементарный фтор, а также расплавленные щелочные металлы), могут использоваться в кислородной среде.

Обозначение	Тип	Описание
SPETOFLON® TEX DF		SPETOFLON® TEX DF – это универсальная прокладка представляющая собой ленту из аксиально-расширенного PTFE. Прокладка имеет отличные уплотняющие свойства, даже на изношенных и поврежденных поверхностях. При соединении концов ленты не требуют среза. Небольшая конечная толщина прокладки способствует уменьшению риска релаксации и текучести. Прокладка имеет самоклеющуюся поверхность, и изготавливается 9 типоразмеров. Также можно заказывать аналогичную ленту GORE-TEX® DF.
SPETOFLON® TEX DE		SPETOFLON® TEX DE – это современное поколение универсальных прокладок, изготавливаемых на месте монтажа, имеет равномерную плотность по всему сечению. Такая конструкция позволяет использовать более узкую ленту вместо традиционно применяемых прокладок SPETOFLON® TEX DF (GORE-TEX® DF). Эта лента изготавливается 5 типоразмеров и имеет более широкую область применения. Также можно заказывать аналогичную ленту GORE-TEX® DE.



ГРАФИТОВЫЕ ПРОКЛАДКИ

SPETOGRAF®
GUS® 10, GUS® 20, GUS® 30 W

Т работы (°C)	-200 ÷ +550	450*
Р макс (бар)	100	25*
Q макс (МПа)	150	100*

* – пожалуйста консультируйтесь с нашими специалистами, если эти параметры более высокие

Область применения:

Эти прокладки используются в химических аппаратах, котлах, паропроводах, трубопроводной арматуре, т. е. в теплоэнергетике при средних термических и механических нагрузках. Успешно применяются для уплотнения поверхностей из хрупких материалов (графит, стекло, эмаль и т.д.), например, смотровых стёкол. Рекомендуемая температура для использования прокладок GUS10 < 400°C, GUS 20 < 200°C, GUS 30 в зависимости от условий работы.

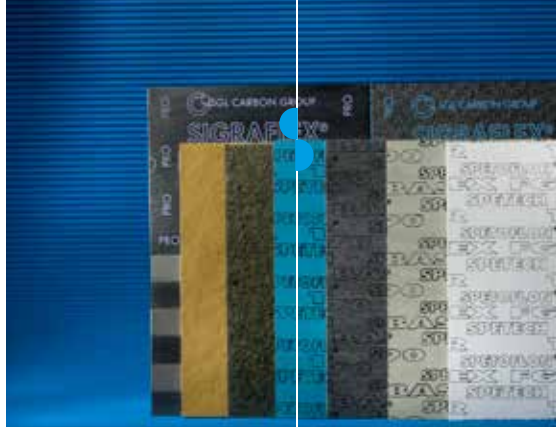
Обозначение	Тип	Описание
SPETOGRAF® GUS® 10		Прокладка SPETOGRAF® GUS 10 изготовлена из неармированного графитового листа с пропиткой поверхности (что очень важно, например, при мокром хлоре, соляной кислоте) SIGRAFLEX® Standard промышленной чистоты и плотностью 1,0 г/см³. Используется при контакте с хрупкими поверхностями графитовых аппаратов, смотровых стекол, эмалированными поверхностями. Обладает высокой химической стойкостью, не подвержена старению, имеет высокую пластичность, устойчива к колебаниям температур и к релаксации. Прокладка GUS 10 используется на стандартных фланцах до PN 40 при поверхностном давлении до 100 Н/мм², а также как накладка на прокладки типа SPETOMET® MWK, SPETOGRAF® GUS 660, SPETOGRAF® GUS 666, SPETOMET® MPL10. По требованию прокладка может быть с графитовой фольгой без пропитки.
SPETOGRAF® GUS® 20		Прокладка SPETOGRAF® GUS 20 изготовлена из листового материала SIGRAFLEX® Economy, состоящего из стальной фольги (материал 1.4401) толщиной 0,05 мм с двусторонним покрытием графитовой фольгой промышленной чистоты, соединённым специальным клеем. Так же как и GUS 10 имеет хорошие уплотняющие свойства, не поддается старению, сохраняет эластичность в широком диапазоне температур. Может применяться на эмалированных, графитовых прилегающих поверхностях, а также в указателях уровня жидкости. Прокладка GUS 20 используется на стандартных фланцах до PN 25 при поверхностном давлении до 60 Н/мм². По требованию прокладка может быть с графитовой фольгой с содержанием углерода 99,85% – GUS 20N.
SPETOGRAF® GUS® 30 W		Прокладка SPETOGRAF® GUS 30 изготовлена из листового материала SIGRAFLEX® Universal. Экономичной альтернативой может быть прокладка GUS 30 W, изготовленная из листа без пропитки графитовой фольгой Sigraseal®. Рекомендуется для высокотемпературных применений.

Стандартные размеры:

прокладки согласно:
– PN 86/H-74374/2ч4, – DIN2690ч2692, DIN 7168, – EN1514-1, EN 12560-1, – ASME B16.5, B16.21, B16.47.
листы SIGRAFLEX® Standard размером 1000x1000 мм и толщиной 1; 1,5; 2 мм.
листы SIGRAFLEX® Economy размером 1000x1000 мм и толщиной 1,5; 2; 3 мм.
листы SIGRAFLEX® Universal размером 1500x1500 мм (по желанию 1000x1000) и толщиной 1,5; 2; 3 мм.
листы SIGRASEAL® размером 1500x1500 мм и толщиной 2; 3 мм.



ЛИСТОВОЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПРОКЛАДОК



Область применения:

Листы поставляются потребителям для самостоятельного изготовления наиболее простых типов прокладок. Рекомендуется использовать такие методы вырезания, которые не смогут изменять физические и химические свойства листа. Готовые прокладки должны не расплавляться, быть сухими, чистыми, без царапин, без частиц твердых тел, без пятен масла.

Тип	Описание	Толщина мм	Размер листа, мм	Допустимые контактные напряжения МПа DIN 28090	Остаточные напряжения DIN 52913	Сжимаемость % ASTM F36	Эластичность ASTM F36
БЕЗАСБЕСТОВЫЕ ВОЛОКНИСТО-ЭЛАСТОМЕРНЫЕ ЛИСТЫ							
SPETOBAR® BAS® 300	На основе арамидных волокон, имеющие хорошие механические свойства и хорошую пластичность; имеют универсальное применение	0,3, 0,5, 0,75, 1,0, 1,5, 2,0, 3,0, 4,0, 5,0	1500x1500	150	30	7 ÷ 15	50
SPETOBAR® BAS® 340	На основе арамидных волокон с самыми лучшими из арамидных листов механическими свойствами и высокой пластичностью	0,3, 0,5, 0,75, 1,0, 1,5, 2,0, 3,0, 4,0, 5,0,	1500x1500	180	36	5 ÷ 8	≥55
SPETOBAR® BAS® 340 I	Такие же, как 340, но с армированной сеткой из н/ж стали 1.4401, толщиной 0,5 мм.	1,0, 1,5, 2,0	1250x1500	220	40	5	≥60
SPETOBAR® BAS® 340 R	Такие же, как 340, но с армированной сеткой из углеродистой стали с цинковым покрытием.	0,8, 1,0, 1,5, 2,0, 3,0	1500x1500	220	40	5	≥60
SPETOBAR® BAS® 370	На основе арамидных волокон с хорошими механическими свойствами и хорошей пластичностью; универсальны в применении.	0,3, 0,5, 0,75, 1,0, 1,5, 2,0, 3,0	1500x1500	80	28	7 ÷ 15	≥50
SPETOBAR® BAS® 380	На основе арамидных волокон с очень высокой пластичностью; применяются при низких усилиях сжатия	0,3, 0,5, 0,75, 1,0, 1,5, 2,0, 3,0	1500x1500	80	20	15 ÷ 25	≥60
SPETOBAR® BAS® 390	На основе арамидных волокон с очень высокой пластичностью; применимы в контакте с питьевой водой.	0,5, 0,75, 1,0, 1,5, 2,0, 3,0	1500x1500	80	25	9 ÷ 18	≥55
ГРАФИТОВЫЕ ЛИСТЫ							
SIGRAFLEX® Standard	Изготовлены из расширенного графита промышленной чистоты C>98% плотностью 1,0 г/см³ с пропиткой	1,0, 1,5, 2,0	1000x1000	100	>47	40 ÷ 50	10 ÷ 15
SIGRAFLEX® Economy	Изготовлены из расширенного графита промышленной или «ядерной» чистоты плотностью 1,0г/см³, склеенные с армирующей фольгой из н/ж стали	0,75, 1,0, 1,5, 2,0, 3,0,	1000x1000	100	≥45	40 ÷ 50	10 ÷ 15
SIGRAFLEX® Universal SIGRAFLEX® Universal PRO	Изготовлены из расширенного графита промышленной чистоты C>98% плотностью 1,0 г/см³ и армирующей стальной фольги с перфорацией, соединенных механическим способом, пропитаны	1,5, 2,0, 3,0	1500x1500 1000x1000	160	≥48	30 ÷ 40	15 ÷ 20
SIGRAFLEX® C2A	Изготовлены из расширенного графита плотностью 1,0 г/см³ (при толщине 1,6 мм с плотностью 1,6 г/см³) и армирующей н/ж фольги с перфорацией, соединенных специальным способом	1,5, 1,6, 2,0, 3,0,	1500x1500 1000x1000	160	>48	30 ÷ 40	15 ÷ 20
SIGRAFLEX® Hochdruck SIGRAFLEX® Hochdruck PRO	Представляют собой многослойную пластину из графитовой фольги «ядерной» чистоты, плотностью 1,1 г/см³ и толщиной 0,45 мм и металлической фольги толщиной 0,05 мм, соединенных безклеевым способом, пропитаны.	1,0, 1,5, 2,0, 3,0, 4,0	1000x1000 1500x1500	340	>48	30 ÷ 40	15 ÷ 20
SIGRAFLEX® Compact	Изготовлены из расширенного графита автомобильной чистоты плотностью 1,1 г/см³ с покрытием с наружных сторон 0.075мм алюминиевой фольгой	0,5, 0,75, 1,0, 1,5, 2,0	1000x1000	80	>45	>35	15 ÷ 20
SIGRAFLEX® Email	Изготовлены из расширенного графита ядерной чистоты плотностью 1,1 г/см³ с двумя слоями армирующей н/ж фольги, соединенных безклеевым способом; применяется как вкладыш для оболочки из PTFE	2,0, 3,0	1000x1000	130	>48	30 ÷ 40	15 ÷ 20
SIGRASEAL®	Изготовлены из расширенного графита плотностью 1,1 г/см³ и армирующей стальной фольги, соединенных механическим способом	2,0, 3,0	1500x1500	160	>48	30 ÷ 40	15 ÷ 20
ЛИСТЫ ИЗ PTFE И РАСШИРЕННОГО PTFE							
SPETOFLON® FL 160	PTFE со стеклянным наполнителем, изготовленные традиционным методом	1,0, 1,5, 2,0, 3,0,	1000x1000	120	>13	15	35
SPETOFLON® FL 200	PTFE со специальным наполнителем, применяемый при контакте с концентрированными щелочами	0,8, 1,5, 3,0	1500x1500	130	>14	9	40
SPETOFLON® FL 300	PTFE с наилучшими механическими свойствами и высокой пластичностью	1,0, 1,5, 2,0, 3,0,	1500x1500	160	>16	6	40
SPETOFLON® TEX FGR	Пространственно расширенный PTFE без наполнителя, плотностью 0,7 г/см	1,0, 1,5, 2,0, 3,0, 4,0, 5,0, 6,0	1000x1600	150	>16	52,8	16
SPETOFLON® TEX FGR-R	Пространственно расширенный PTFE повышенной жесткости без наполнителя, плотностью 1,0 г/см	1,5, 2,0, 3,0, 4,0	1000x1600	150	>16	42	22
GORE™ GR	Пространственно расширенный PTFE производства W.L. GORE Assoc.	0,5, 1,0, 1,6, 2,0, 3,2, 6,4,	1500x1500	150	>16	60	12

Стандартны размеры:

Все вышеописанные листы поставляются с размерами, указанными в таблице.

Графитовые листы поставляются в жесткой упаковке, другие типы листов, если не оговорено в заказе – в рулоне.



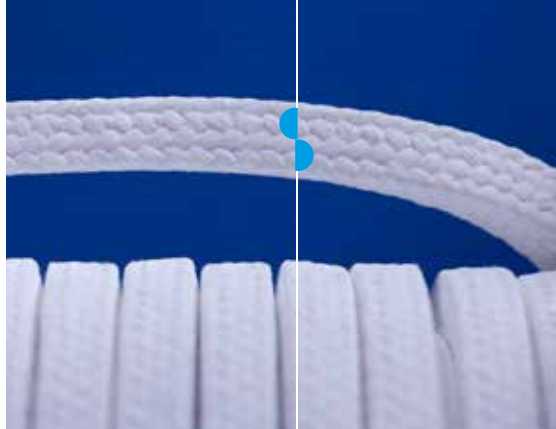
ВООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ







Интернет: www.tisys.ru www.tisys.kz www.tisys.by www.tesec.ru www.ti-systems.com

Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, 5007155, 54 Эл. почта: info@tisys.ru info@tisys.kz info@tisys.by

ПРОМЫШЛЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

САЛЬНИКОВЫЕ НАБИВКИ




Тип	Описание																				
<p>SPETOPAK® SGR® 800/ SGR® 800 C</p>  <table border="1" data-bbox="304 638 646 772"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>T °C</td> <td colspan="3">-200 ÷ +280</td> </tr> <tr> <td>P бар</td> <td>200*</td> <td>200*</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>V м/с</td> <td>1*</td> <td>1*</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td colspan="3">0 ÷ 14</td> </tr> </table>					T °C	-200 ÷ +280			P бар	200*	200*	20	V м/с	1*	1*	26	pH	0 ÷ 14			<p>Плетеная набивка из эластичных графитовых нитей применяется для уплотнения высокоскоростных валов при перекачке веществ с высокой температурой. Введенный в середину набивки стержень – «ограничитель температуры» не допускает чрезмерного повышения напряжения и температуры в зоне контакта набивка – втулка, что повышает надежность эксплуатации насосов. Набивка может применяться отдельно или в комбинации с SGR 800, SC 810.</p>
T °C	-200 ÷ +280																				
P бар	200*	200*	20																		
V м/с	1*	1*	26																		
pH	0 ÷ 14																				
<p>SPETOPAK® SGF 766</p>  <table border="1" data-bbox="304 884 646 1019"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>T °C</td> <td colspan="3">-200 ÷ +280</td> </tr> <tr> <td>P бар</td> <td>300</td> <td>–</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>V м/с</td> <td>2</td> <td>–</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td colspan="3">3 ÷ 12</td> </tr> </table>					T °C	-200 ÷ +280			P бар	300	–	20	V м/с	2	–	20	pH	3 ÷ 12			<p>Плетеная комбинированная набивка, изготовленная из износостойкой арамидной и политетрафторэтиленово (PTFE) – графитовой пряжи, обладающая низким коэффициентом трения. Предназначена для насосов, перекачивающих жидкости с содержанием твердых частиц, кристаллизирующиеся вещества, сильно загрязненную воду и т.д. Специальное исполнение: SGF 760K – исполнение с арамидным упрочнением на углах, SGF 760K/G и SGF 766/G – исполнение с эластомерным стержнем, повышающим устойчивость набивки к радиальным биениям вала.</p>
T °C	-200 ÷ +280																				
P бар	300	–	20																		
V м/с	2	–	20																		
pH	3 ÷ 12																				
<p>SPETOPAK® SGF 770</p>  <table border="1" data-bbox="304 1131 646 1265"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>T °C</td> <td colspan="3">-200 ÷ +280</td> </tr> <tr> <td>P бар</td> <td>300</td> <td>200</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>V м/с</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td colspan="3">0 ÷ 14</td> </tr> </table>					T °C	-200 ÷ +280			P бар	300	200	20	V м/с	2	2	20	pH	0 ÷ 14			<p>Универсальная сальниковая набивка, изготовлена из пряжи GORE-GFO®, состоящей из PTFE волокон, наполненных графитом и низким содержанием высокотемпературного масла. Набивка обладает высокой прочностью, теплопроводностью, химической стойкостью (исключение – сильные окислители), не повреждает вал, можно использовать в контакте с питьевой водой. Специальное исполнение: SGF 760/G – с эластомерным стержнем, повышающим устойчивость набивки к радиальным биениям вала.</p>
T °C	-200 ÷ +280																				
P бар	300	200	20																		
V м/с	2	2	20																		
pH	0 ÷ 14																				
<p>SPETOPAK® SGF 772</p>  <table border="1" data-bbox="304 1377 646 1512"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>T °C</td> <td colspan="3">-200 ÷ +280</td> </tr> <tr> <td>P бар</td> <td>300</td> <td>200</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>V м/с</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td colspan="3">0 ÷ 14</td> </tr> </table>					T °C	-200 ÷ +280			P бар	300	200	20	V м/с	2	2	20	pH	0 ÷ 14			<p>Универсальная набивка, изготовленная из волокон вспученного политетрафторэтилена с графитовым наполнением с нанесением парафинового масла на поверхность для уменьшения пускового момента. Набивка обладает хорошей химической стойкостью (исключение - сильные окислители), очень низким коэффициентом трения, устойчивостью к старению, высокой теплопроводностью. Специальное исполнение: SGP 772/G – с эластомерным стержнем, повышающим устойчивость набивки к радиальным биениям вала.</p>
T °C	-200 ÷ +280																				
P бар	300	200	20																		
V м/с	2	2	20																		
pH	0 ÷ 14																				
<p>SPETOPAK® SKD 664/ SKD 667</p>  <table border="1" data-bbox="304 1624 646 1758"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>T °C</td> <td colspan="3">-100 ÷ +280</td> </tr> <tr> <td>P бар</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>V м/с</td> <td>1,5</td> <td>10</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td colspan="3">3 ÷ 12</td> </tr> </table>					T °C	-100 ÷ +280			P бар	100	100	100	V м/с	1,5	10	20	pH	3 ÷ 12			<p>Универсальная сальниковая набивка, изготовленная из арамидной пряжи, с разветвленной поверхностью и с глубокой объемной пропиткой из PTFE (SKD 664) или графита (SKD 667). Применяется для насосов, перекачивающих загрязненные жидкости с высоким содержанием твердых частиц, сточные воды и т.д. Специальное исполнение: SKD 660 – из неразветвленного арамидного волокна, SKD 667R – с армированием инконелевой проволокой для арматуры высокого давления.</p>
T °C	-100 ÷ +280																				
P бар	100	100	100																		
V м/с	1,5	10	20																		
pH	3 ÷ 12																				
<p>SPETOPAK® SPT 554</p>  <table border="1" data-bbox="304 1870 646 1993"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>T °C</td> <td colspan="3">-100 ÷ +280</td> </tr> <tr> <td>P бар</td> <td>150</td> <td>150</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>V м/с</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td colspan="3">0 ÷ 14</td> </tr> </table>					T °C	-100 ÷ +280			P бар	150	150	15	V м/с	1	2	8	pH	0 ÷ 14			<p>Плетеная набивка из чистого PTFE-волокна с объемной пропиткой дисперсией, состоящей из PTFE и специальной смазки. Применяется для очень агрессивных сред, практически не подвержена процессу старения, с низким коэффициентом трения, очень эластичная, а также применяется в пищевой, фармацевтической, лакокрасочной промышленности, где по технологическим причинам требуется белый цвет уплотнения.</p>
T °C	-100 ÷ +280																				
P бар	150	150	15																		
V м/с	1	2	8																		
pH	0 ÷ 14																				



ПРОМЫШЛЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

САЛЬНИКОВЫЕ НАБИВКИ



Тип	Описание																				
<p>СПЕТОПАК® SGR® 804 W</p>  <table border="1" data-bbox="304 645 646 772"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т °С</td> <td colspan="3">-100 ÷ +280</td> </tr> <tr> <td>Р бар</td> <td>150</td> <td>150</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>V м/с</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>рН</td> <td colspan="3">0 ÷ 14</td> </tr> </table>					Т °С	-100 ÷ +280			Р бар	150	150	15	V м/с	1	2	8	рН	0 ÷ 14			<p>Комбинированная набивка из волокон эластичного графита и углерода, и расположенного на углах набивки синтетического графитового волокна, армированного инконелевой проволокой, что предотвращает экструзию и стирание эластичного графита. Эта набивка является выгодной альтернативой уплотняющим комплектам колец при высоких давлениях, причем обе функции – антиэкструзионную и уплотняющую – выполняет каждое отдельное кольцо. Применяется в энергетике, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.</p>
Т °С	-100 ÷ +280																				
Р бар	150	150	15																		
V м/с	1	2	8																		
рН	0 ÷ 14																				
<p>СПЕТОПАК® SGR® 880 R</p>  <table border="1" data-bbox="304 891 646 1019"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т °С</td> <td colspan="3">-100 ÷ +550</td> </tr> <tr> <td>Р бар</td> <td>300</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>V м/с</td> <td>1</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>рН</td> <td colspan="3">0 ÷ 14</td> </tr> </table>					Т °С	-100 ÷ +550			Р бар	300	–	–	V м/с	1	–	–	рН	0 ÷ 14			<p>Плетеная набивка из эластичных синтетических волокон, пропитанных графитом, армированных инконелевой проволокой. Предназначена для арматуры, работающей при критических параметрах, встречающихся в атомной энергетике, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. Набивка содержит антикоррозионные добавки. Также применяется в качестве антиэкструзионных колец в комплектах с кольцами из эластичного графита.</p>
Т °С	-100 ÷ +550																				
Р бар	300	–	–																		
V м/с	1	–	–																		
рН	0 ÷ 14																				
<p>СПЕТОПАК® SGR® 800 R</p>  <table border="1" data-bbox="304 1137 646 1265"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т °С</td> <td colspan="3">-100 ÷ +550</td> </tr> <tr> <td>Р бар</td> <td>200</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>V м/с</td> <td>2</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>рН</td> <td colspan="3">0 ÷ 14</td> </tr> </table>					Т °С	-100 ÷ +550			Р бар	200	–	–	V м/с	2	–	–	рН	0 ÷ 14			<p>Универсальная набивка, изготовленная из волокон вспученного политетрафторэтилена с графитовым наполнением с нанесением парафинового масла на поверхность для уменьшения пускового момента. Набивка обладает хорошей химической стойкостью (исключение - сильные окислители), очень низким коэффициентом трения, устойчивостью к старению, высокой теплопроводностью. Специальное исполнение: SGP 772/G – с эластомерным стержнем, повышающим устойчивость набивки к радиальным биениям вала.</p>
Т °С	-100 ÷ +550																				
Р бар	200	–	–																		
V м/с	2	–	–																		
рН	0 ÷ 14																				
<p>СПЕТОПАК® SGR® 887</p>  <table border="1" data-bbox="304 1384 646 1512"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т °С</td> <td colspan="3">-100 ÷ +550</td> </tr> <tr> <td>Р бар</td> <td>300</td> <td>200</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>V м/с</td> <td>1,5</td> <td>2</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>рН</td> <td colspan="3">0 ÷ 14</td> </tr> </table>					Т °С	-100 ÷ +550			Р бар	300	200	–	V м/с	1,5	2	–	рН	0 ÷ 14			<p>Плетеная набивка, изготовленная из специальной пряжи (графитовое волокно + инконелевая проволока). Применяется при критических параметрах в энергетике, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. Набивка содержит антикоррозионные добавки, не прилипает к штоку/камере. Также используется в качестве антиэкструзионных колец.</p>
Т °С	-100 ÷ +550																				
Р бар	300	200	–																		
V м/с	1,5	2	–																		
рН	0 ÷ 14																				
<p>СПЕТОПАК® SPT 554 S</p>  <table border="1" data-bbox="304 1630 646 1758"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т °С</td> <td colspan="3">-200 ÷ +280</td> </tr> <tr> <td>Р бар</td> <td>500</td> <td>150</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>V м/с</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>рН</td> <td colspan="3">0 ÷ 14</td> </tr> </table>					Т °С	-200 ÷ +280			Р бар	500	150	–	V м/с	1	2	–	рН	0 ÷ 14			<p>Плетеная набивка из чистого PTFE-волокна с объемной пропиткой дисперсией, состоящей из PTFE и специальной смазки. Применяется для очень агрессивных сред, практически не подвержена процессу старения, с низким коэффициентом трения, очень эластичная, а также применяется в пищевой, фармацевтической, лакокрасочной промышленности, где по технологическим причинам требуется белый цвет уплотнения.</p>
Т °С	-200 ÷ +280																				
Р бар	500	150	–																		
V м/с	1	2	–																		
рН	0 ÷ 14																				
<p>СПЕТОПАК® STR 666</p>  <table border="1" data-bbox="304 1877 646 1993"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т °С</td> <td colspan="3">-50 ÷ +250</td> </tr> <tr> <td>Р бар</td> <td>300</td> <td>150</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>V м/с</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>рН</td> <td colspan="3">0 ÷ 13</td> </tr> </table>					Т °С	-50 ÷ +250			Р бар	300	150	15	V м/с	2	2	20	рН	0 ÷ 13			<p>Плетенные набивки, из синтетического волокна подобного арамидному (но с более низким коэффициентом трения) и объемной пропиткой. Предназначены, например, для лакокрасочной, целлюлозно-бумажной промышленности, где допускаются только белые и высоко износостойкие набивки.</p>
Т °С	-50 ÷ +250																				
Р бар	300	150	15																		
V м/с	2	2	20																		
рН	0 ÷ 13																				



ПРОМЫШЛЕННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

САЛЬНИКОВЫЕ НАБИВКИ



Тип	Описание																				
<p>СПЕТОПАК® SGR® 880</p>  <table border="1" data-bbox="304 645 646 772"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т °С</td> <td colspan="3">-100 ÷ +550</td> </tr> <tr> <td>Р бар</td> <td>200</td> <td>200</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>V м/с</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>рН</td> <td colspan="3">0 ÷ 14</td> </tr> </table>					Т °С	-100 ÷ +550			Р бар	200	200	–	V м/с	1	1	–	рН	0 ÷ 14			<p>Плетеная комбинированная набивка, изготовленная из износостойкой арамидной и политетрафторэтиленово (PTFE) – графитовой пряжи, обладающая низким коэффициентом трения. Предназначена для насосов, перекачивающих жидкости с содержанием твердых частиц, кристаллизирующиеся вещества, сильно загрязненную воду и т.д. Специальное исполнение: SGF 760K – исполнение с арамидным упрочнением на углах, SGF 760K/G и SGF 766/G – исполнение с эластомерным стержнем, повышающим устойчивость набивки к радиальным биениям вала.</p>
Т °С	-100 ÷ +550																				
Р бар	200	200	–																		
V м/с	1	1	–																		
рН	0 ÷ 14																				
<p>СПЕТОПАК® SFK 250</p>  <table border="1" data-bbox="304 891 646 1019"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т °С</td> <td colspan="3">-80 ÷ +280</td> </tr> <tr> <td>Р бар</td> <td>150</td> <td>150</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>V м/с</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>рН</td> <td colspan="3">0 ÷ 13</td> </tr> </table>					Т °С	-80 ÷ +280			Р бар	150	150	10	V м/с	2	2	10	рН	0 ÷ 13			<p>Плетеная износостойкая набивка из нового синтетического волокна с PTFE – наполнением и специальной смазкой, не содержащей силиконового масла. Применяется в лакокрасочной и целлюлозно-бумажной промышленности, может использоваться на изношенном оборудовании. Обладает устойчивостью к старению, выдавливанию. SFK 250S – исполнение для арматуры без пусковой смазки.</p>
Т °С	-80 ÷ +280																				
Р бар	150	150	10																		
V м/с	2	2	10																		
рН	0 ÷ 13																				
<p>ГРАFMET® 950</p> 	<p>Кольца из чистого экспандированного графита используемые как самостоятельно так и в пакетах; замечательные особенности старения, релаксационная прочность, термическая и огневая стойкость; стандартная плотность 1,35 г/см³ (по желанию также и другие плотности); Специальное исполнение: Grafmet® 950 N – нуклеарная чистота графита C>99,85%, Grafmet® 950 TF – из специально введенной добавкой PTFE, снижающей трение и повышающей герметичность, Grafmet® 950 ZX – из специальным высокотемпературным ингибитором коррозии, Grafmet® 950 I – с внутренним металлическим усилением; возможны также исполнения с разрезом либо разъемными кольцами.</p>																				
<p>ГРАFMET® 960 ГРАFMET® 962</p> 	<p>Среднесамоуплотняющиеся уплотнения покрышек высокого давления; Grafmet® 960 имеет внутреннее металлическое усиление, предохраняющее от выдавливания в щель; в случае больших щелей либо очень больших давлений рекомендуется исполнение Grafmet® 962 из стальными носками, которые защищают от выдавливания при щелях выше 1,5 мм и действуют как антиоксидант с температурной экспозицией свыше 450°С, возможны исполнения колец с трапециевидным сечением, прямоугольным, квадратным и т.д.; при больших диаметрах возможны стальные точеные носки.</p>																				
<p>СПЕТОПАК® WGR 880R/950</p> 	<p>Уплотняющие пакеты применяются в особенно ответственной арматуре; сделанные из плетенных набивок, которые предохраняют от выдавливания, а также свойственных уплотняющих колец с экспандированного графита; Специальное исполнение: WGR 880 R/800 – с уплотняющими кольцами из предварительно формованной набивки SGR 800, WGR 800 R/950 – с замыкающими кольцами из набивки SGR 800 RR; пакеты могут изготавливаться исключительно с предварительно формованной плетеной набивки, например WGR 880 R, WGR 800 RR, WGR 800 и т.д.</p>																				
<p>Арматурные уплотняющие комплекты (АУК)</p> 	<p>Комплекты подбираются согласно размеров и видов для конкретного типа арматуры польских поставщиков по производству клапанов: Chemar и Glucholazy; пакет имеет уплотняющий сальник, а также уплотнение покрышки; для энергетической арматуры старого типа прилагается дополнительно пакет из дистанционных колец изготовленных по специальной технологии с эластического графита; стандартное исполнение – пакет, уплотняющий сальник; WGR 880 R/950, уплотнение для самоуплотняющей покрышки: Grafmet® 962, а для покрышек с фланцевым соединением – набивки как в спецификации производителя. АУК по согласованию с получателем могут изготавливаться также для типов арматуры, а не для производителей.</p>																				



ПАРАМЕТРЫ ПРОКЛАДOK

Обозначение	ASME s.VIII*			AD-2000 Merkblatt		DT-UC-90/WO-0/19							
	EN 13445-3/EN 13480-3**			k ₀ k _D N/mm	k ₁ mm	σ _m MPa	σ _f MPa	Величина "b" для прокладок при температуре					
	y* psi	y** MPa	m					20°C	100°C	200°C	300°C	400°C	
SPETOBAR®	BAS® 340	4400	30,3	2,00	20,0b _D	2,0b _D	26,5	4,0 p ₀	1,0	1,4	1,8	-	-
	BAS® 341	5100	35,2	2,85	25,0b _D	2,2b _D	35,7	5,7 p ₀	1,0	1,4	1,8	-	-
	BAS® 340 I	5100	35,2	2,50	25,0b _D	2,2b _D	35,7	5,0 p ₀	1,0	1,4	1,8	-	-
	BAS® 341 I	5800	40,0	2,90	30,0b _D	2,2b _D	40,8	5,8 p ₀	1,0	1,4	1,8	-	-
	BAS® 300	3600	24,8	2,00	18,0b _D	1,4b _D	25,5	4,0 p ₀	1,0	1,4	1,8	-	-
	BAS® 370	3600	24,8	2,00	18,0b _D	1,4b _D	25,5	4,0 p ₀	1,0	1,4	1,8	-	-
	BAS® 380	2900	20,0	2,00	15,0b _D	1,4b _D	20,4	4,0 p ₀	1,0	1,4	1,8	-	-
BAS® 390	2900	20,0	2,00	15,0b _D	1,4b _D	20,4	4,0 p ₀	1,0	1,4	1,8	-	-	
SPETFLOFLO® TEX	TEX FGR	2800	19,3	2,50	24,5b _D	2,5b _D	19,7	5,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	TEX FGR-R	2800	19,3	2,50	24,5b _D	2,5b _D	19,7	5,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	TEX FGR-H	2800	19,3	2,50	24,5b _D	2,5b _D	19,7	5,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	TEX FGR-F	2100	14,5	2,50	18,0b _D	2,0b _D	13,5	5,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	TEX FGR-J	2100	14,5	2,50	18,0b _D	2,0b _D	13,5	5,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	TEX DF	2500	17,2	1,50	22,0b _D	1,6b _D	18,3	3,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	TEX DE	2600	17,9	1,50	19,5b _D	1,6b _D	17,5	3,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	TEX DR	5000	34,5	3,75	30,0b _D	3,0b _D	35,5	7,5 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
TEX BG	2800	19,3	2,50	24,5b _D	2,5b _D	19,7	5,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-	
GORE™	Gore™ серии 300, 500, 600	2800	19,3	2,50	24,5b _D	2,5b _D	19,7	5,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	Gore™ GR	2800	19,3	2,50	24,5b _D	2,5b _D	19,7	5,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
SPETFLOFLO® FL	FL 100	3800	26,2	2,75	25,0b _D	1,5b _D	26,5	5,5 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	FL 160	3800	26,2	2,75	25,0b _D	1,5b _D	26,5	5,5 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	FL 200	3800	26,2	2,75	25,0b _D	1,5b _D	26,5	5,5 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	FL 300	2400	16,5	2,50	22,0b _D	1,3b _D	18,3	5,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	FL 160 J, FL 200 J, FL 300 J	2700	18,6	2,50	18,0b _D	1,3b _D	20,0	5,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	FL — TF	3000	20,7	2,50	25,0b _D	1,1b _D	21,0	5,0 p ₀	1,1	1,6	1,8	-	-
SPETFLOFLO® FU, FY	FU BAS® 300, (FY BAS® 300)	3900	26,9	2,00	25,0b _D	1,1b _D	27,4	4,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	FU BAS® 300 J, (FY BAS® 300J)	3900	26,9	1,80	25,0b _D	1,1b _D	27,4	3,6 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	FU BAS® 340, (FY BAS® 340)	3900	26,9	2,07	25,0b _D	1,1b _D	27,4	4,1 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	FU BAS® 340 J, (FY BAS® 340J)	3900	26,9	1,80	25,0b _D	1,1b _D	27,4	3,6 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	FU GUS® 10, (FY GUS® 10)	3900	26,9	2,00	25,0b _D	1,1b _D	27,4	4,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	FU GUS® 20, (FY GUS® 20)	3900	26,9	2,00	25,0b _D	1,1b _D	27,4	4,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	FU GUS® 40, (FY GUS® 40)	3900	26,9	2,00	25,0b _D	1,1b _D	27,4	4,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	FU GUS® 10 J, FU GUS® 20 J, FU GUS® 40 J	3900	26,9	1,50	25,0b _D	1,1b _D	27,4	3,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	FU MWK® 50	3100	21,4	2,75	20,0b _D	1,2b _D	21,4	5,5 p ₀	1,0	1,1	1,1	-	-
	FU MPL® 12	2100	14,5	2,50	18,0b _D	2,0b _D	13,5	5,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	F BAS® 301	4400	30,3	2,00	25,0b _D	1,3b _D	30,1	4,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	F BAS® 341	4400	30,3	2,10	25,0b _D	1,5b _D	30,6	4,1 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	F BAS® 381	4400	30,3	2,00	25,0b _D	1,3b _D	30,1	4,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	F GUS® 21	4400	30,3	2,00	25,0b _D	1,3b _D	30,1	4,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
	F GUS® 41	4400	30,3	2,00	25,0b _D	1,3b _D	30,1	4,0 p ₀	1,1	1,8	2,6	-	-
SPETROGRAF®	GUS® 10	2600	17,9	2,00	10,0b _D	2,0b _D	18,3	4,0 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
	GUS® 10 I, GUS® 10 IZ	4400	30,3	2,00	15,0b _D	2,0b _D	30,9	4,0 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
	GUS® 20	2500	17,2	2,52	7,0b _D	2,0b _D	17,5	5,0 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
	GUS® 30 ²⁾	2600	17,9	2,54	16,0b _D	2,2b _D	18,3	5,1 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
	GUS® 31 ²⁾ , GUS® 32 ²⁾ , GUS® 32 Z ²⁾ , GUS® 33 ²⁾	2600	17,9	2,08	15,0b _D	2,0b _D	18,3	4,2 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
	GUS® 30 I ²⁾ , GUS® 30 IZ ²⁾	4400	30,3	2,00	30,0b _D	2,2b _D	20,4	4,0 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
	GUS® 31 I ²⁾ , GUS® 31 IZ ²⁾ , GUS® 31 J ²⁾	2200	15,2	3,51	20,0b _D	2,2b _D	15,3	5,5 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
	GUS® 40	2900	20,0	2,00	30,0b _D	1,5b _D	20,4	4,0 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
	GUS® 41, GUS® 42, GUS® 43	2300	15,9	1,78	15,0b _D	2,0b _D	16,2	3,6 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
	GUS® 41 I, GUS® 41 IZ	2900	20,0	2,00	30,0b _D	1,5b _D	20,4	4,0 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
	GUS® 50	3000	20,7	4,78	30,0b _D	2,5b _D	21,1	4,0 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
	GUS® 660 ³⁾ , GUS® 660 Z ³⁾ , GUS® 666 ³⁾ , GUS® 666 Z ³⁾	3000	20,7	1,50	30,7b _D	1,2b _D	20,0	3,0 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
	GUS® 670 ³⁾ , GUS® 670 I ³⁾ , GUS® 670 IZ ³⁾ , GUS® 680 ³⁾	4400	30,3	2,90	45,0b _D	2,2b _D	30,9	5,8 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
	GUS® 910, GUS® 920, GUS® 920 I, GUS® 922	7300	50,3	3,20	30,0b _D	1,6b _D	51,0	6,4 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
	GUS® 960, GUS® 960 I, GUS® 970, GUS® 970 I, GUS® 972	4400	30,3	2,90	45,0b _D	2,2b _D	30,9	5,8 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2

Параметры прокладок:

- Факторы, приведенные в таблице, определены для толщин класса LO,01 (согласно DIN 28090-1). Если используются толщины ниже класса, приведенные факторы могут быть соответствующим образом ниже. Факторы для стандарта ASME могут быть использованы при расчетах согласно стандартов BS 5500 и PN EN 286, а факторы для стандарта AD Merkblatt могут быть использованы при расчетах согласно DIN V 2505, Январь 1986.
- Такие же параметры относятся к прокладкам с обозначением "W", напр. GUS 31W.
- При расчетах, должна учитываться ширина графитового покрытия, а не металлической поверхности.



ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: www.tisys.ru www.tisys.kz www.tisys.by www.tesec.ru www.ти-системс.рф

Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, 5007155, 54 Эл. почта: info@tisys.ru info@tisys.kz info@tisys.by

ПАРАМЕТРЫ ПРОКЛАДОК

	Обозначение/материал		ASME s.VIII*			AD-2000 Merkblatt		DT-UC-90/WO-0/19							
			EN 13445-3/EN 13480-3**			$k_0 k_D$ N/mm	k_1 mm	σ_m MPa	σ_r MPa	Величина "b" для прокладок при температуре					
			y^* psi	y^{**} MPa	m					20°C	100°C	200°C	300°C	400°C	
DryFlex®	w zależności od nakładki		графит	2200	15,2	2,5	15,0 b _D	1,1b _D	15,3	5,0 p ₀	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
			PTFE	2900	20,0	3,0	20,0 b _D	1,1b _D	20,4	5,0 p ₀	1,1	1,1	1,1	-	-
			алюминий	5500	37,9	2,75	50,0 b _D	1,1b _D	38,8	5,0 p ₀	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
			серебро	10 200	70,3	2,75	100 b _D	1,1b _D	71,4	5,0 p ₀	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
SPETOMET® MWK®	MWK® 010 до MWK® 024 ¹⁾		приведенные параметры согласно стандартов												
	MWK® 10 до MWK® 28 ²⁾	Материал накладки	графит	2200	15,2	3,50	15,0 b _D	1,1b _D	15,3	7,0 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
			PTFE	2900	20,0	3,50	20,0 b _D	1,1b _D	20,4	7,0 p ₀	1,0	1,1	1,1	-	-
			алюминий	5500	37,9	3,50	50,0 b _D	1,1b _D	38,8	7,0 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
			серебро	10200	70,3	3,50	100 b _D	1,1b _D	71,4	7,0 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
	MWK® 50 до MWK® 65 ²⁾	Материал накладки	графит	2400	16,5	2,75	15,0 b _D	1,1b _D	16,5	5,5 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
			PTFE	3100	21,4	3,50	20,0 b _D	1,1b _D	21,4	5,5 p ₀	1,0	1,1	1,1	-	-
			алюминий	5500	37,9	2,75	50,0 b _D	1,1b _D	38,8	5,5 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
серебро			10 200	70,3	2,75	100 b _D	1,1b _D	71,4	5,5 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	
SPETOSPIR®	S, SW, SZ, SWZ	Материал ленты	графит	4700	32,4	1,94	45,0 b _D	1,3b _D	21,4	3,9 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
			PTFE	5100	35,2	2,50	50,0 b _D	1,3b _D	24,5	5,0 p ₀	1,0	1,1	1,1	-	-
	S Standard ³⁾ , SW Standard ³⁾ , SZ Standard ³⁾ , SWZ Standard ³⁾			10 000	68,9	3,00	50,0 b _D	1,3b _D	31,5	6,0 p ₀	1,0	1,5	1,6	1,7	1,9
SPETOMET® MPL®	MPL® 10	Материал накладки	графит	2600	17,9	6,00	15,0 b _D	1,2b _D	18,7	12,0 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
			PTFE	3900	26,9	6,00	20,0 b _D	1,2b _D	27,4	12,0 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
	MPL® 11		приведенные параметры согласно стандартов												
	MPL® 12		графит, PTFE	2600	17,9	2,00	15,0 b _D	1,0b _D	18,8	4,0 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
	MPL® 121	Материал накладки	графит	2100	14,5	2,00	10,0 b _D	1,0b _D	14,3	4,0 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
			PTFE	2100	14,5	2,50	18,0 b _D	2,0b _D	13,5	5,0 p ₀	1,0	1,8	2,6	-	-
	MPL® 20, MPL® 21, MPL® 23, MPL® 24, MPL® 23 I, MPL® 30, MPL® 31	Материал оболочки	алюминий	4400	30,3	2,80	40,0 b _D	1,6b _D	31,0	5,6 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
			медь, бронза	5200	35,9	2,80	50,0 b _D	1,6b _D	36,5	5,6 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
			сталь, мягкая сталь	6100	42,1	3,00	60,0 b _D	1,6b _D	42,7	6,0 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
			н/ж сталь, сплавы ни- келя	8100	55,8	3,20	80,0 b _D	1,6b _D	57,1	6,4 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
	MPL® 26 MPL® 29	Материал оболочки	алюминий	4400	30,3	2,80	40,0 b _D	1,6b _D	31,0	5,6 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
			медь, бронза	5200	35,9	2,80	50,0 b _D	1,6b _D	36,5	5,6 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
сталь, мягкая сталь			6100	42,1	3,00	60,0 b _D	1,6b _D	42,7	6,0 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	
н/ж сталь, сплавы ни- келя			8100	55,8	3,20	80,0 b _D	1,6b _D	57,1	6,4 p ₀	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	

- 1) Ширина уплотняющей поверхности зубчатой металлической прокладки без мягкой накладке зависит от числа зубьев.
- 2) ширина уплотняющей поверхности зубчатой металлической прокладки с накладками из PTFE или графита должна быть рассчитана независимо от числа зубьев.
- 3) Спиральновитые прокладки SPETOSPIR® Standard всегда имеют уплотняющую ленту из графита.



ТАБЛИЦА ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

	SPETOBAR® BAS 340	Нержавеющая сталь 304	Нержавеющая сталь 316	Нержавеющая сталь 316L	Нержавеющая сталь 321	Сплав 600	Сплав 625	Титан	Hastelloy C-276	Monel 400	Медь	SPETOFLO® TEX	Никель	Серебро	SPETOFLO® FL 160	SPETOFLO® FL 200	SPETOFLO® FL 240	SPETOGRAPH® GUS 10	SPETOGRAPH® GUS 20,30,40	SPETOGRAPH® FPM
Гидрокси́ды																				
Аммиачный раствор	●	○	○	○	○	●	●		●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
Поташ	●	●	●	●	●	●	●		●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
Гидроокись калия	●	●	●	●	●	●	●		●	○	●	●	●	●	○	○	○	●	●	○
Гидроокись натрия	○	○	○	○	○	●	●		●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	●	○
Раствор каустической соды	●	○	○	○	○	●	●		●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	●	○
Водные растворы соли																				
Бораты	●	○	○	○	○							●						●	●	
Бромистые металлы	●	○	○	○	○							●						●	●	
Хлориды	●	○	○	○	○							●						●	●	
Хроматы 20% концентрации		○	○	○	○							●						○	○	
Фториды												●						○	○	
Иодиды												●						○	○	
Карбонаты												●						○	○	
Нитраты												●						○	○	
Нитриты												●						○	○	
Фосфаты		●	●	●	●							●						○	○	
Сульфаты												●						○	○	
Кислоты																				
Борная кислота	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
Бромная кислота	●	○	○	○	○					○	○	●	○					○	○	
Хлоросерная кислота	●	○	○	○	○				●	○	○	●	○	●				○	○	
Фтористая кислота	○	○	○	○	○	○	○		●	○	○	●	○	○				○	○	
Царская водка	○	○	○	○	○	○	○		●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
Нитроза												●						○	○	
Олеум	○	○	○	○	○							●	○		○	○	○	○	○	○
Хлорная кислота до 20%	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Фосфорная кислота	●	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Азотная кислота	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Азотная кислота 20%-65%	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Соляная кислота	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Серная кислота до 70%	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Серная кислота 70%-100%	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Сернистая кислота	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Кислородные соли																				
Хлорат калия		○	○	○	○			○				○						○	○	○
Нитрат калия		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○
Перекись натрия		○	○	○	○				○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○
Некислородные соли																				
Бораты, сода, калий	○	○	○	○	○							○						○	○	○
Хлорид кальция		○	○	○	○			○	○			○			○	○	○	○	○	○
Гидросульфид калия		○	○	○	○			○	○			○			○	○	○	○	○	○
Газы/пары																				
Аммиак	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Броман	○	○	○	○	○				○			○			○	○	○	○	○	○
Бромистый бодород	○	○	○	○	○				○			○			○	○	○	○	○	○
Хлор	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Двуокись хлора	○	○	○	○	○			○				○			○	○	○	○	○	○
Хлористый водород	○	○	○	○	○				○			○			○	○	○	○	○	○
Фтор	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Фтористый водород	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Окись углерода	○	○	○	○	○				○			○			○	○	○	○	○	○
Двуокись углерода	○	○	○	○	○			○	○			○			○	○	○	○	○	○
Воздух	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Кислород	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Двуокись серы	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Трёхокись серы	○	○	○	○	○				○			○		○	○	○	○	○	○	○
Шестокись серы	○	○	○	○	○				○			○		○	○	○	○	○	○	○
Сернистый водород	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Азот	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Сухая двуокись азота	○	○	○	○	○				○			○			○	○	○	○	○	○
Сухие окислы азота	○	○	○	○	○				○			○			○	○	○	○	○	○
Водяной пар	○	○	○	○	○				○			○			○	○	○	○	○	○
Другие неорганические рабочие среды																				
Белильный раствор	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Гидразин	○	○	○	○	○				○			○		○	○	○	○	○	○	○
Сера	○	○	○	○	○	○	○		○			○	○	○	○	○	○	○	○	○
Перекись водорода	○	○	○	○	○	○	○		○			○	○	○	○	○	○	○	○	○



