

## SIGRAFLEX® APX2® HOCHDRUCK

Многослойный высокопрочный уплотнительный лист для высоких температур, изготовленный из природного графита с армированием гладкой нержавеющей сталью без применения клея



SIGRAFLEX APX2 HOCHDRUCK - это многослойный высокопрочный лист, разработанный для применения при высоких температурах. Лист изготовлен по уникальной технологии SIGRAFLEX HOCHDRUCK и состоит из слоёв графитовой фольги SIGRAFLEX APX2 толщиной 0,5 мм, стойкой к окислению, и армирующих слоёв нержавеющей стали толщиной 0,05 мм.

SIGRAFLEX APX2 HOCHDRUCK был разработан для общепромышленного применения как универсальный материал, отвечающий высоким требованиям надёжности и безопасности для защиты человека и окружающей среды.

В первую очередь, SIGRAFLEX APX2 HOCHDRUCK рекомендуется для изготовления плоских прокладок, предназначенных для герметизации разъёмных соединений, работающих при высоких температурах.



### Область применения

- Диапазон рабочих температур от  $-250^{\circ}\text{C}$  до  $+480^{\circ}\text{C}$  с учётом химической стойкости. Возможно применение при температуре до  $+580^{\circ}\text{C}$  после консультации с производителем. Срок службы зависит от фактических температур и условий эксплуатации. Ознакомьтесь с техническими данными о прочности при высоких температурах
- Высоконагруженные фланцевые соединения (фланцы шип-паз, теплообменники, специальные прокладки), фланцевые соединения оборудования с высоким давлением рабочей среды
- Изготовление цельных прокладок диаметром до 1500 мм. Возможно изготовление сегментированных прокладок размером более 1500 мм, при формировании двуслойных уплотнений сегменты должны располагаться в шахматном порядке
- Диапазон рабочего давления от вакуума до 250 бар
- Применение в агрессивных средах
- Фланцевые соединения оборудования химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей и атомной промышленности
- Паропроводы и котлы на электростанциях
- Фланцевые соединения трубопроводов отопления, масляные теплоносители
- Смотровые стёкла, насосы, трубопроводная арматура
- ЦБК
- Фланцевые соединения изношенного оборудования

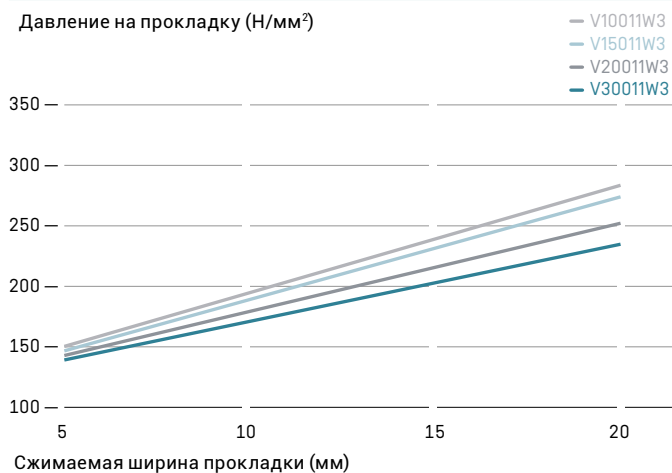
## Свойства

SIGRAFLEX APX2 HOCHDRUCK сочетает в себе уникальные свойства фольги SIGRAFLEX APX2 и технологии армирования SIGRAFLEX HOCHDRUCK:

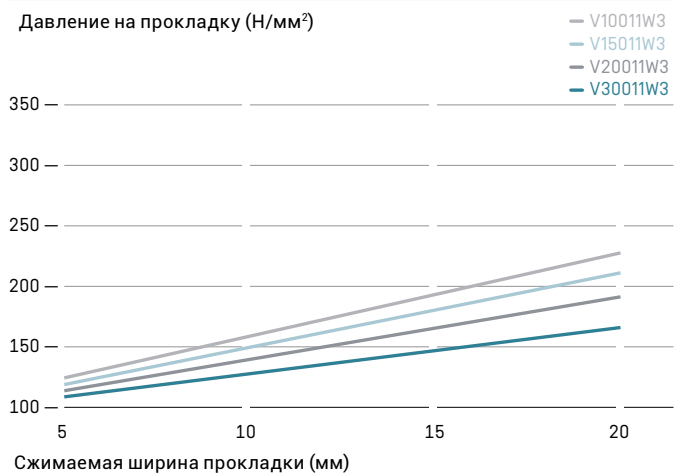
- увеличенный срок службы и повышенная надёжность благодаря очень высокой стойкости к окислению
- гарантированные характеристики уплотнений обеспечивают высокий уровень промышленной безопасности и эксплуатационной надёжности
- выдающиеся показатели максимально допустимого удельного давления на прокладку
- очень высокая механическая прочность и стойкость к выдуванию
- материал удобен в обращении

- хорошая химическая стойкость
- долговременная стабильность контактного давления и упругих свойств, в том числе при колебаниях температуры
- отсутствие измеримых значений показателей текучести в холодном состоянии и при повышенных температурах при соблюдении рекомендованных значений удельного давления
- материал не стареет, исключено охрупчивание (благодаря отсутствию клея и связующих веществ в составе материала)
- лёгкая вырезка уплотнений заданных параметров, даже с помощью простого оборудования для резки
- не содержит асбеста (материал полностью безопасен для здоровья)

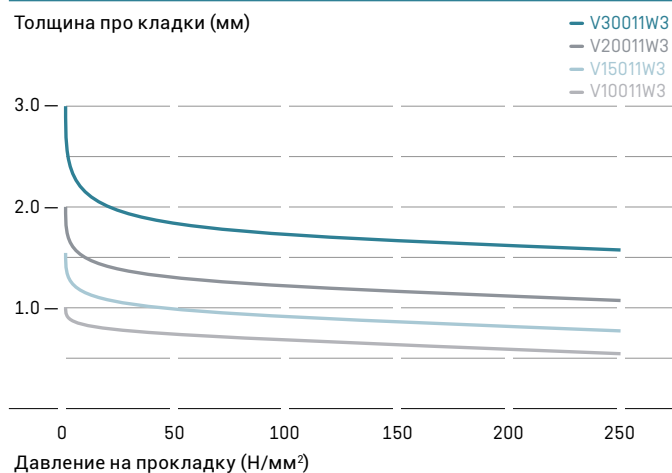
## Максимально допустимое удельное давление на прокладку из материала SIGRAFLEX APX2 HOCHDRUCK при +20°C



## Максимально допустимое удельное давление на прокладку из материала SIGRAFLEX APX2 HOCHDRUCK при +300°C



## Сжимаемость материала SIGRAFLEX APX2 HOCHDRUCK



## Сертификаты и разрешения

- FСертификат пожарной безопасности по API 607
- Безопасность продувки HOBT (ASTM WK26064)
- Разрешение BAM для применения на кислороде
- DVGW (DIN 3535-6)

## Инструкции по установке

Подробные инструкции по установке уплотнений предоставляются по запросу.

## Характеристики материалов серии SIGRAFLEX® APX2® HOCHDRUCK

Типичные свойства	единица	V10011W3	V15011W3	V20011W3	V30011W3
Толщина	мм	1,0	1,5	2,0	3,0
Размеры листа	м	1,5 x 1,5	1,5 x 1,5	1,5 x 1,5	1,5 x 1,5
Объёмная плотность графита	г/см <sup>3</sup>	1,1	1,1	1,1	1,1
Зольность графита (DIN 51903)	%	≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 2,0
Чистота	%	≥ 98	≥ 98	≥ 98	≥ 98
Общее содержание хлоридов	ppm	≤ 25	≤ 25	≤ 25	≤ 25
Общее содержание галогенов	ppm	≤ 70	≤ 70	≤ 70	≤ 70
Общее содержание серы	ppm	< 300	< 300	< 300	< 300
Потеря массы на воздухе при 670 °C (TGA)	%/ч	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Ингибитор окисления		есть	есть	есть	есть
Ингибитор пассивной коррозии (ASTM F 2168-13)		есть	есть	есть	есть
Данные об армировании		Армированные стальными листами изделия			
номер материала по ASTM		316L	316L	316L	316L
толщина	мм	0,05	0,05	0,05	0,05
кол-во армирующих слоёв		1	2	3	5
Устойчивость к давлению (DIN 52913)					
$\sigma_{D 16 ч, 300 °C, 50 Н/мм^2}$	Н/мм <sup>2</sup>	≥ 45	≥ 45	≥ 45	≥ 45
Параметры материала (DIN E 2505 / DIN 28090-1)					
ширина образца	$b_D = 20 \text{ мм}$				
$\sigma_{VU}$	Н/мм <sup>2</sup>	20	20	20	20
$m$		1,3	1,3	1,3	1,3
$\sigma_{V0}$	Н/мм <sup>2</sup>	280	270	250	230
$\sigma_{V0}$ при 300 °C	Н/мм <sup>2</sup>	230	210	190	170
Параметры уплотнения по DIN EN 13555		см. <a href="http://www.esadata.org">www.esadata.org</a> или <a href="http://www.gasketdata.org">www.gasketdata.org</a>			
Коэффициенты изменения формы (DIN 28090-2)					
Сжимаемость	$\epsilon_{KSW}$ %	35	35	35	35
Восстанавливаемость, 20°C	$\epsilon_{KRW}$ %	5	5	5	5
Горячая осадка	$\epsilon_{WSW}$ %	< 3	< 3	< 3	< 3
Восстанавливаемость, 300°C	$\epsilon_{WRW}$ %	4	4	4	4
Модуль Юнга при 20 Н/мм <sup>2</sup> (DIN 28090-1)	Н/мм <sup>2</sup>	750	750	750	750
ASTM	фактор "m"	2,5	2,5	2,5	2,5
	фактор "y"	3000	3000	3000	3000
Сжимаемость ASTM F36	%	37	37	37	37
Восстанавливаемость ASTM F36	%	17	17	17	17
Формулы перевода согласно нормативам AD Merkblatt B7:		$k_0 \times K_D = \sigma_{VU} \times b_D$ $k_1 = m \times b_D$			

### Определения

$\sigma_{VU}$	Минимальное давление на поверхность прокладки (удельное давление) для перекрытия путей утечки среды (согласно DIN 28090-1). Рекомендуемое удельное давление при монтаже: $\geq 20 \text{ Н/мм}^2$ до $\sigma_{B0}$ .	$\epsilon_{KSW}$	Сжимаемость при удельном давлении $35 \text{ Н/мм}^2$ (при нормальной температуре)
$\sigma_{BU}$	Минимальное давление на поверхность прокладки в рабочем состоянии, определяется как произведение прокладочного коэффициента $m$ на давление рабочей среды $p$ при эксплуатации и при испытании ( $\sigma_{BU} = p \cdot m$ )	$\epsilon_{KRW}$	Восстанавливаемость после уменьшения нагрузки с $35$ до $1 \text{ Н/мм}^2$ (при нормальной температуре)
$\sigma_{V0}$	Максимально допустимое давление на поверхность прокладки при $20^\circ\text{C}$	$\epsilon_{WSW}$	Относительная деформация (осадка, ползучесть, крип) под действием давления на поверхность $50 \text{ Н/мм}^2$ при $300^\circ\text{C}$ в течение 16 часов
$\sigma_{B0, 300^\circ\text{C}}$	Максимально допустимое давление на поверхность прокладки в рабочем состоянии	$\epsilon_{WRW}$	Восстанавливаемость после уменьшения нагрузки с $50$ до $1 \text{ Н/мм}^2$ (при температуре $300^\circ\text{C}$ )
$m$	Прокладочный коэффициент $m = \sigma_{BU} / p$	Изменения толщины прокладки $\epsilon_{KSW}$ , $\epsilon_{KRW}$ , $\epsilon_{WSW}$ , $\epsilon_{WRW}$ в процентах определялись по отношению к начальной толщине прокладки.	
"m"	Коэффициент, аналогичный $m$ , но определенный по ASTM, поэтому имеет другое численное значение	Если не указано иное, все значения являются действительными при комнатной температуре, типичными, необязательными и могут быть изменены. Обратите внимание, что некоторые значения соответствуют только графитовой фольге. В целях проектирования или проектирования свяжитесь с нашей технической группой продаж.	
"y"	Минимальное давление на поверхность прокладки, psi (lbf/in <sup>2</sup> , фунт-сила на квадратный дюйм; $1 \text{ МПа} \approx 145,04 \text{ psi}$ )		
$k_0$	Действительная ширина прокладки, мм		
$k_1$	Эмпирическое значение фиктивной ширины прокладки, мм		
$K_D$	Сопротивление уплотнительного материала деформированию, Н/мм <sup>2</sup>		

## Продуктовый ряд

Наименование	Описание	Рекомендации по применению
Фольга SIGRAFLEX F.../C/E/Z/APX/APX2®	Гибкая, неразрезанная	Применение от -250°C до приблизительно +550°C, для прессованных набивок, спирально навитых прокладок и прокладок на зубчатом металлическом основании
SIGRAFLEX STANDARD L...CI	Без армирования, с пропиткой	Фланцы с гладкой уплотнительной поверхностью, фланцы из эмали и стекла, высокоагрессивные среды
SIGRAFLEX ECONOMY V...C4	Армирование фольгой из нержавеющей стали, с применением клея	Насосы, корпуса арматуры, газоснабжение, трубопроводы с обработавшими газами
SIGRAFLEX UNIVERSAL V...C2I	Армирование листом из перфорированной нержавеющей стали, с пропиткой	Трубопроводы и резервуары в химической и нефтехимической промышленности и на электростанциях
SIGRAFLEX UNIVERSAL PRO V...C2IP	Армирование листом из перфорированной нержавеющей стали, с пропиткой	Для применения в соответствии с требованиями немецкого стандарта о чистоте воздуха TA Luft; трубопроводы и резервуары в химической и нефтехимической промышленности и на электростанциях
SIGRAFLEX SELECT V16010C3I	Высокопрочное армирование фольгой из нержавеющей стали, с пропиткой, без применения клея	Для применения в соответствии с требованиями немецкого стандарта о чистоте воздуха TA Luft; фланцы с выступом, трубопроводы в химической и нефтехимической промышленности
SIGRAFLEX HOCHDRUCK V...Z3I	Высокопрочный многослойный материал, с армированием гладкой фольгой из нержавеющей стали, с пропиткой, без применения клея	Универсальный уплотнительный материал, в частности, для решения проблем герметизации на трубопроводах и технологическом оборудовании, фланцев с поверхностями шип-паз и нестандартных соединений в химической, нефтехимической, атомной промышленности и на электростанциях
SIGRAFLEX HOCHDRUCK PRO V...Z3IP	Высокопрочный многослойный материал, с армированием гладкой фольгой из нержавеющей стали, с пропиткой, без применения клея	Для применения в соответствии с требованиями немецкого стандарта о чистоте воздуха TA Luft; универсальный уплотнительный материал, в частности, для решения проблем герметизации на трубопроводах и технологическом оборудовании, фланцев с поверхностями шип-паз и нестандартных соединений в химической, нефтехимической, атомной промышленности и на электростанциях
SIGRAFLEX APX2 HOCHDRUCK V...W3	Высокопрочный многослойный материал, с армированием гладкой фольгой из нержавеющей стали, без применения клея	Универсальный уплотнительный материал, в частности, для решения проблем герметизации на трубопроводах и технологическом оборудовании, фланцев с поверхностями выступ-впадина и нестандартных соединений в химической и нефтехимической промышленности и на электростанциях
SIGRAFLEX MF® V...MF	Многослойный материал на основе графита, нержавеющей стали и ПТФЭ, без применения клея	Максимальные показатели герметичности в соответствии с требованиями немецкого стандарта о чистоте воздуха TA Luft; безопасность, химическая стойкость и соответствие санитарным нормам; для разъёмных соединений в химической, нефтехимической, фармацевтической и пищевой промышленности
SIGRAFLEX EMAIL V...Z3E	Высокопрочное армирование из нержавеющей стали, без применения клея	Прокладки в оболочке из ПТФЭ, для эмалированных трубопроводов, резервуаров, патрубков и т.д.

**Производитель:**  
SGL CARBON GmbH, Германия  
[www.sglcarbon.com](http://www.sglcarbon.com)



Graphite Materials & Systems | SGL CARBON GmbH | SGL Technic LLC  
Sales Europe/Middle East/Africa | [sigraflex-europe@sglcarbon.com](mailto:sigraflex-europe@sglcarbon.com)  
Sales Americas | [sigraflex-americas@sglcarbon.com](mailto:sigraflex-americas@sglcarbon.com)  
Sales Asia/Pacific | [sigraflex-asia@sglcarbon.com](mailto:sigraflex-asia@sglcarbon.com)  
[www.sigraflex.com](http://www.sigraflex.com) | [www.sglcarbon.com](http://www.sglcarbon.com)

### TDS APX2\_HOCHDRUCK\_Sheet\_RU.01

11 2020/0 1NÄ Printed in Germany

®зарегистрированные товарные знаки компаний группы SGL Carbon SE

Информация, приведенная в данной брошюре, соответствует современному уровню наших знаний и предназначена для ознакомления с нашей продукцией и возможностями ее применения. Так как она носит ознакомительный характер, наличие конкретных свойств для конкретной цели применения не гарантируется. Следует соблюдать любые возможно применимые охранительные права. Безупречное качество мы можем гарантировать только в рамках наших „Общих условий продажи“.