

novaPHIT® SSTC и novaPHIT® MST

Прокладочный материал для высоких давлений
на основе терморасширенного графита.
Максимальная эффективность и
легкость в обработке



Прокладочные материалы

Технический текстиль

Компенсаторы

Теплоизоляция

 **Frenzelit**

*создание
высокотехнологических
решений*

Причины использования графита в качестве прокладочного материала

Причиной появления прокладочных материалов на основе терморасширенного графита послужил поиск решения для производства надежных и долговечных уплотнений в высоких температурных диапазонах. Уплотнительные материалы, содержащие каучук имеют природный максимальный температурный предел в районе 300 С. Горячие, опасные среды, как например водяной пар или теплоносители, обладают высокой текучестью и требуют лучших решений в области уплотнения. Это стало причиной разработки и, в последующем, огромного успеха прокладочных материалов на основе терморасширенного графита.

Свойства прокладок povarhit® из терморасширенного графита

- Температурный диапазон от -200° С до 550° С
- Стойкость к переменным нагрузкам
- Максимальная адаптируемость к неровности фланца
- Высокая приспособляемость к неровностям уплотнительных поверхностей
- Практически нет горячей ползучести
- Универсальная химическая стойкость
- Максимальное уплотнение фланца
- Возможно использование при внутренних давлениях до 250 бар

Постоянное качество продукции благодаря системе управления технологическим процессом

Frenzelit участвует во всем производственном процессе семейства продуктов povarhit®, от получения графитового сырья до готового листа прокладочного материала. Все параметры, которые влияют на качество, контролируются глобальной системой управления процессом Frenzelit. Это обеспечивает постоянное поддержание качества продукции на самом высоком уровне. Надежные производственные процессы обеспечивают наилучшую герметизацию в процессе работы.

Проектирование системы уплотнения

Frenzelit предоставляет все данные, которые необходимы для расчета параметров конструкции для применения прокладок. Для их определения на заводе в Vad Verneck имеется лаборатория, оснащенная всем необходимым оборудованием. Большое количество различных тестов, имеющих отношение к прокладке, выполняются на постоянной основе. На современных испытательных установках AMTEC проводятся испытания от стойкости к химическим средам до механических / термических испытаний и определения параметров уплотнения. Возможности лаборатории используются не только отделом контроля качества и техническим отделом. Так же выполняются специальные тесты для клиентов, позволяющие гарантировать работоспособность прокладки в конкретных производственных условиях.



Производственный процесс от месторождения до конечного продукта



Графитовое сырье на этапе добычи

Высококачественные графитовые прокладки

производятся из высококачественного графита

Прокладки novarhit® из очищенного терморасширенного графита применяются при высоких химических, тепловых и механических нагрузках. Они обеспечивают работоспособность соединения при температурных колебаниях. Отличительной чертой материалов Novarhit® является полное отсутствие связующих веществ.

Могут быть существенные различия в качестве терморасширенного графита. Ниже дается объяснение того, как производится расширенный графит, и какие критерии необходимо выполнять в качестве характеристик качества.

Откуда появился графит?

Графит добывается как на открытых, так и на подземных шахтах. Выбор месторождения очень важен уровня качества. Важны также операции по обработке: шлифования и очистки.

Что происходит в процессе расширения?

Графитовое сырье расширяется в термическом процессе, в результате чего объем графита многократно увеличивается. Гибкую и мягкую графитовую фольгу получают из «хрупкого» графитового порошка

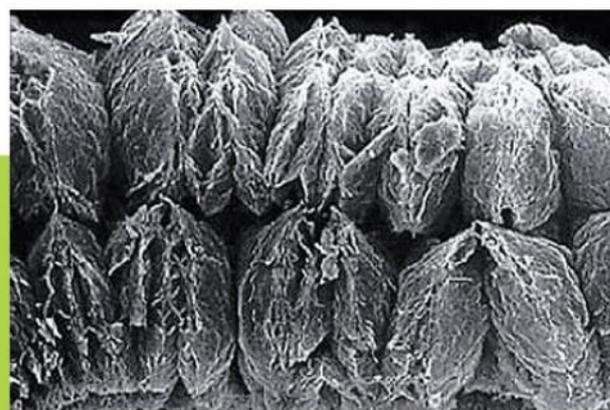
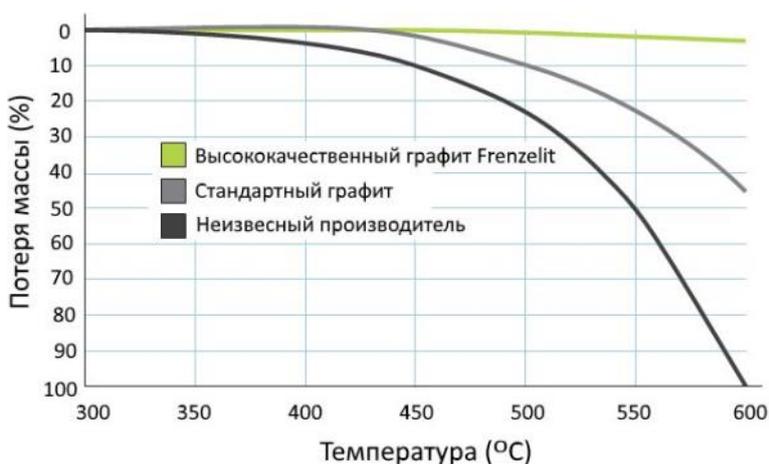


Чешуйчатый графит Источник: Graphit Kropfmuhl AG

Сопротивление окислению является наиболее важной характеристикой прокладочного материала на основе терморасширенного графита.

Эффективность графита определяется, преимущественно, его стойкостью к окислению. Распространенное мнение о том, что качество графита определяется исключительно определенной степенью чистоты, неверно. Напротив: очень важно точно определить окислительные свойства графита, потому что даже графитовые пленки самого высокого уровня чистоты могут быть недостаточно устойчивы к окислению. Благодаря тщательному подбору основного сырья и 100% -ным проверкам (этого и других свойств) сырья и готовой продукции, в производстве Novarhit® SSTC, novarhit® 400 и Novarhit® MST используется графит самого высокого качества.

Потеря массы как показатель стойкости к окислению графитовой пленки (99%)



Терморасширенный графит Источник: Graphit Kropfmuhl AG

Высококачественные прокладки вносят большой вклад в защиту окружающей среды

Защита окружающей среды достигается при помощи прокладок высшего качества. Такие правила, как Закон о чистом воздухе Германии («TA Luft»), определяют требования к герметичности. Особенно важно, чтобы эти критерии соблюдались в применениях, связанных со средами, которые угрожают окружающей среде и вредны для здоровья.

Демонстрация высокого качества novaphit® MST и novaphit® SSTCTA-L (в соответствии с TA Luft) при тестировании на герметичность

Тест на герметичность включает в себя измерение утечки на протяжении 48 часов под воздействием температуры 300 ° C. Предел утечки $1 \cdot 10^{-4}$ мбар • л / (с • м). До сих пор это был самый важный критерий для определения качества прокладочного материала.

Однако многолетний практический опыт работы с прокладками показал, что качество прокладочного материала также зависит от других критериев. Среди них механические свойства, термостойкость, а так же эффективное уплотнение в течение длительного периода времени. Таким образом, характеристики прокладочного материала определяются комбинацией целого ряда различных свойств.

Комплексная система уплотнения: VDI 2290

Существуют подробные инструкции, которые призваны обеспечить более точное соответствие требованиям TA Luft. На качество уплотнения фланцевого соединения влияют не только свойства прокладочного материала, но и правильный монтаж. Текущая директива 2290 VDI основана на комплексном подходе к созданию системы уплотнения. Правильность установки прокладки так же важна, как точность расчетов в процессе проектировании.

Конструкция прокладки в соответствии с DIN EN 1591

DIN EN 1591-1 содержит рекомендации по проектированию и расчету уплотнительных систем, требования к герметизации по классу L0,01 согласно VDI 2290. Благодаря своей уникальной конструкции, Novaphit® MST и Novaphit® SSTCTA-L соответствуют строгим критериям TA Luft и VDI 2290. Поставляя novaphit® MST и novaphit® SSTCTA-L, Frenzelit создает основу для переноса стандартизации компании на максимально высокий качественный уровень.

По всем вопросам, касающимся прокладочных материалов, обращайтесь в представительство  Frenzelit в Украине Инженерный центр "ЭКОНОМИ"

info@gasket.kiev.ua

Технология ХР

Повышение эффективности за счет современных технологий

Frenzelit проводит постоянные исследования и внедряет инновации для улучшения продукции даже тех видов, которые десятилетиями доказали свою эффективность. В ходе этого процесса была разработана технология ХР для povarhit®. Графит имеет природные свойства, которые в ранее считались неизменными и, поэтому, приходилось с ними мириться. Новая технология ХР для povarhit® снимает эти ограничения.

Антипригарные свойства без каких-либо температурных ограничений

При замене прокладки из ТРГ частички графита прилипают к уплотнительной поверхности и, в большинстве случаев, требуют трудоемких операций для их удаления. При этом существует опасность повреждения поверхности фланца. До сих пор это считалось абсолютно нормальным явлением. Широко применяемые антипригарные покрытия отрицательно сказываются на его герметичности и стабильности при высоких температурах. Обеспечить свойство неприлипания при долговременном воздействии высоких температур при помощи традиционных решений не представляется возможным.

Эта проблема была успешно решена впервые с инновационной неорганической технологией ХР.

Повышение стойкости к окислению

Даже высококачественные графитовые пленки, содержащие ингибиторы коррозии, под воздействием определенной температуры подвержены окислению. Благодаря технологии ХР для прокладочных материалов povarhit® осуществляется глубокая пассивация графита. Поверхности графита переходят в неактивное, пассивное состояние, связанное с образованием тонких поверхностных слоёв соединений, что значительно замедляет процесс окисления.

Неорганическое активное вещество

Технология ХР для povarhit® представляет собой неорганическую пропитку графита, в процессе которого однородно распределенные наночастицы обеспечивают компактную защиту графита по всему поперечному сечению материала. Активное вещество химически инертно и превосходная химическая стойкость графита остается без изменений.

Преимущества перед традиционным ТРГ:

- Антипригарные свойства - экономия времени затрачиваемого на замену фланцевой прокладки
- Снижение риска повреждения фланца
- Неорганическая основа пропитки гарантирует долгосрочную эффективность и стойкость к среде при температурах свыше 250 °С
- Повышенная стойкость к окислению – повышенный срок службы
- Потеря массы <3% / ч при 670 °С
- Более широкий спектр применений



XP = eXtended P_erformance

Технология ХР

облегчает замену прокладок

Технология ХР придает фланцевым прокладкам Novarhit® антипригарные свойства, которыми не обладают стандартные графитовые прокладки.



Технология ХР

Антипригарные свойства материала novarhit® с технологией ХР сохраняет эффективность во всем диапазоне температур применения графитовой прокладки. Из-за неорганической, инертной базовой структуры, с технологией ХР не появляются никаких дополнительных функциональных ограничений по химической устойчивости.

Технология ХР для материалов novarhit® препятствует пригоранию графита к уплотнительным поверхностям, что облегчает удаление прокладки и длительную очистку фланцев. Это приводит к значительному экономическому эффекту. Он обусловлен более простым удалением прокладок, существенным упрощением или устранением очистки и экономии связанного с этим временем



Традиционная прокладка ТРГ

Уплотняющие поверхности одновременно защищаются, так что они остаются неповрежденными в течение более длительного периода времени. Очистка поверхностей фланцев типа шип-паз являются особенно сложной задачей, когда необходимо удалить остатки старых прокладок.

Исследования, проведенные операторами установок, показали, что нетипичные проблемы утечки нередко связаны с неполным удалением старых остатков прокладки. В этой связи, использование технологии ХР является важным вкладом в надежность процесса.

Ознакомьтесь с видеоматериалами на сайте компании

www.frenzelit.com/XP_e



Технология XR

повышает стойкость к окислению

При наличии окислителя, например атмосферного кислорода, графитовые прокладки подвергаются окислению при повышенных температурах. В результате графит превращается (помимо всего прочего) в CO₂. Это приводит к потере массы графита, следствием чего является увеличение утечки по поверхности прокладки и даже ее выход из строя.

Влияние разницы в стойкости к окислению.

Температура испытания: 670 ° C / 4 часа, атмосфера: воздух



Novaphit® XR

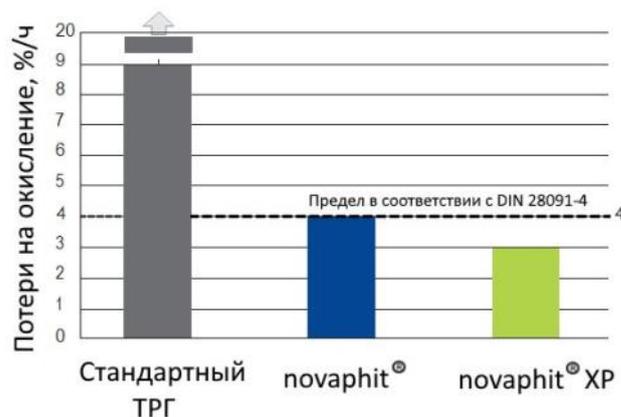
Качественным показателем стойкости к окислению согласно стандарту DIN 28091-4 является максимальная потеря массы 4% в час и пребывание при температуре 670 ° C на протяжении 4-х часов. В этот стандарт были включены особенности применения в нефтеперерабатывающей промышленности.

Технология XR для материалов novaphit® приводит к значительному улучшению стойкости к окислению графита. С технологией XR прокладочный материал novaphit® становится таким инертным, что максимальная потеря массы в следствии окисления - 3% / ч, то есть значительно ниже требований действующего стандарта.



Традиционная прокладка ТРГ

На диаграмме показаны результаты термогравиметрического анализа (TGA в соответствии с DIN 28090-2) проверенной временем прокладки Novaphit®, (которая уже сама по себе устойчива к окислению) с обработкой XR и без нее. На диаграмме видно что благодаря эффект технологии XR, потери на окисление не превышают 3% / ч. Повышение эффективности помогает сохранить стабильность уплотнения в течение более длительного периода времени и, таким образом, повышает надежность процесса и спектр применения.



Структура материала novaphit® SSTC / novaphit® SSTC^{TA-L}

Преимущества использования просечно-вытяжной металлической основы.

Прокладочный материал на основе терморасширенного графита (уровень чистоты > 99%) с внутренней пропиткой и кислотостойкой просечно-вытяжной металлической основой из хромоникелевой стали (материал № 1.4404 / AISI 316L).

Материал просечно-вытяжного армирующего слоя - кислотостойкая нержавеющая сталь

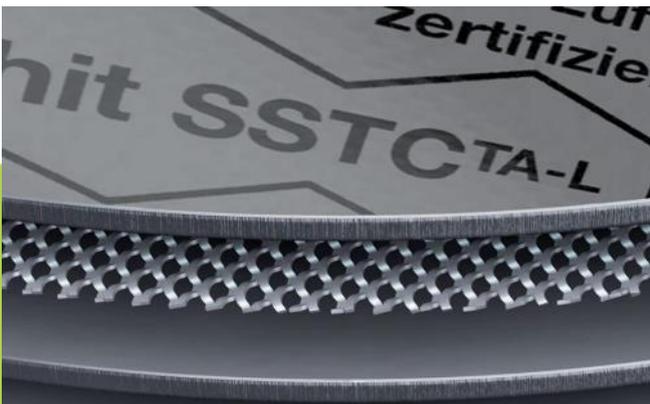
Коррозионно-кислотостойкий материал (AISI 316L).

Толщина просечно-вытяжного армирующего слоя

Растяжение фольги из нержавеющей стали (первоначальная толщина 0,15 мм) приводит к трехмерной структуре с проекционной высотой около 0,4 мм, в результате чего достигается закрытая структура армирующего слоя прокладки.

Геометрия армирующего слоя из нержавеющей стали

- Лучшее распределение поверхностного давления, доступного для уплотнения графита, поскольку нет необходимости выравнивать «коронки» перфорированной жести. Установка прокладки выполняется быстрее.
- Графитовая фольга впрессовывается в армирующий слой, при этом остается не поврежденной как в случае с перфорированной жестьюю.
- Лучшее распределение поверхностного давления по сравнению с другими армирующими слоями. Это наглядно показывает закрытая структура линий повышенного поверхностного давления (см. Фотографию Fuji Film novaphit SSTCTA-L с просечно-вытяжным армирующим слоем).
- Оптимизированная геометрия сетки (размер ячейки = 3,0 мм) позволяет изготавливать прокладки с очень узкой шириной стенки.



- Легкость в обработке. Позволяет изготавливать прокладки подручным инструментом без использования специального оборудования.

- Значительно меньший риск расслоения при изгибе. Но даже в этом случае, графитовая пленка полностью прессуется в ячейки армирующего слоя, при зажиме прокладки во фланцевом соединении. Это важное качество, так как случаи повреждения прокладок при установке не редкость.

- Трехмерная структура армирующего слоя работает как пружина в процессе эксплуатации, то есть вставка восстанавливается и активно участвует в операции уплотнения! Это гарантирует большую надежность соединения прокладок, особенно при переменных температурных нагрузках, когда традиционные прокладки необходимо подтягивать.

- Еще одно преимущество novaphit® SSTC и novaphit® SSTCTA-L в прямом сравнении с перфорированными металлическими вставками - это их принцип открытой вставки. Это означает, что дефекты поверхности фланца компенсируются не только за счет толщины графитовой фольги, а за счет толщины всей прокладки.

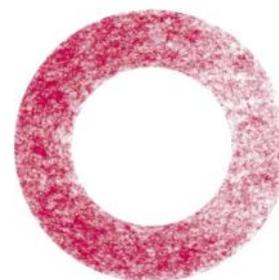
Демонстрация зон эффективного удельного давления при помощи пленки Fuji Film

Frenzelit novaphit® SSTC^{TA-L} просечно-вытяжным армирующим слоем



Перфорированная жесьть

Гладкий лист



Структура материала novaphit® MST с технологией XR

Преимущества уникальной комбинации просечно-вытяжных и гладколистовых армирующих слоев

Многослойный прокладочный материал из терморасширенного графита (уровень чистоты 99,5% *) с несколькими расширенными металлическими и плоскими металлическими вставками из нержавеющей стали (материал № 1.4404 / AISI 316L) и специальной внутренней пропиткой.

Технология XR в стандартном исполнении

Novaphit® MST, флагман семейства продуктов novaphit®, изначально разрабатывался с применением технологии XR и обладает всеми преимуществами технологии в стандартном исполнении (без дополнительного индекса XR).

Отличная адаптивность

Специальное расположение армирующих слоев из нержавеющей стали - особенность novaphit® MST. Графитовая фольга толщиной 0,5 мм чередуется с гладкими листами нержавеющей стали 1.4404. Однако, на внешних слоях с каждой стороны располагаются слои из просечно-вытяжной стали. Открытая структура слоя металла повышает эффективность прокладки, так как два внешних слоя графита с каждой стороны могут использоваться для компенсации неровностей.

Новый уровень эффективности внутренней пропитки

Систематическое повышение эффективности внутренней пропитки позволило использовать графит с оптимизированной начальной плотностью. В то же время, уплотняющие свойства увеличиваются, а адаптивность значительно лучше.

Деформация прокладок около 43% достигается при поверхностном давлении всего 20 МПа. По сравнению со стандартными многослойными прокладками, у которых эта характеристика всего 23%. Таким образом, адаптивность novaphit MST на 87% выше.

* чистота в стандартном исполнении

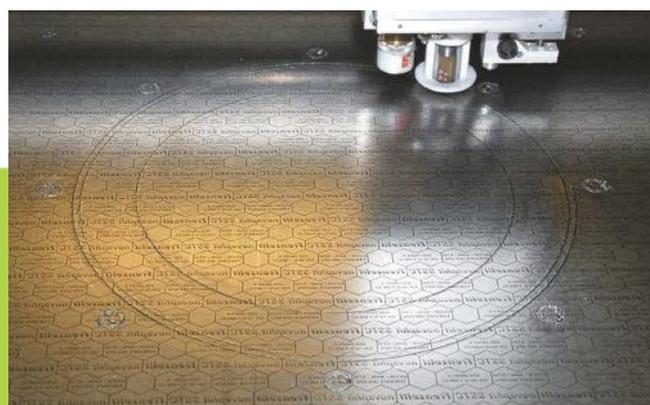
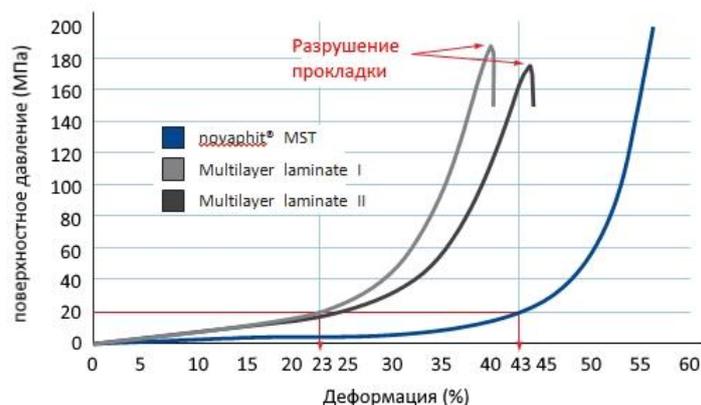
Легкость в обработке

Благодаря многослойной структуре прокладки, изготовленные из novaphit® MST, обладают чрезвычайно хорошими свойствами стабильности размеров и не расслаиваются. При транспортировке листы 1000x1000 мм и даже 1500x1500 мм не склонны к излому, как однослойные армированные графитовые прокладки.

Толщина отдельных слоев из нержавеющей стали (0,05 мм) выбиралась таким образом, чтобы максимально упростить изготовление прокладок. Материал обрабатывается всеми стандартными методами, при этом склонность к расслоению сведена к минимуму:

- штамповка
- Резка на роликовой установке типа УВП 2, УВП2-Р2
- Резка на плоттере
- Гидроабразивная резка
- Резка ножницами

График сжимаемости согласно DIN 28090-1

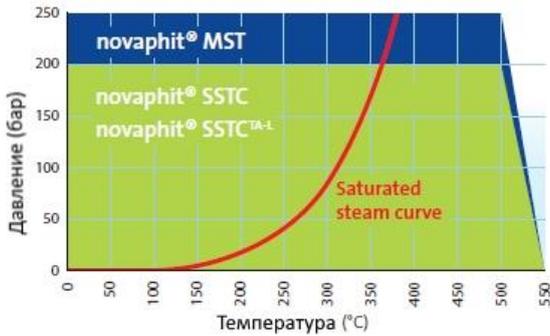


Техническая информация

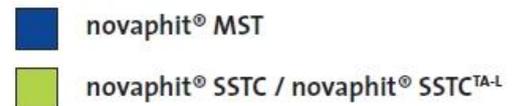
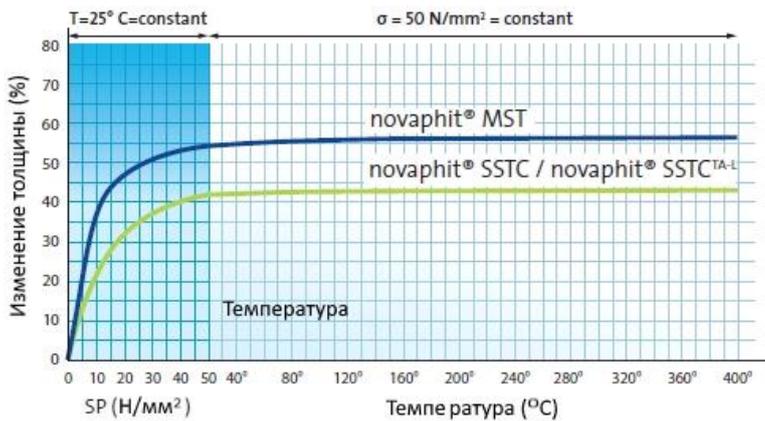
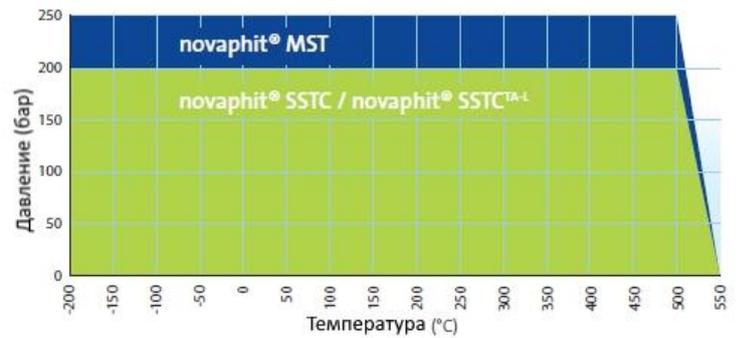
Рекомендации по применению, в зависимости от давления и температуры

Рекомендации по применению для различных значений температуры и давления на графиках относятся к прокладкам толщиной 2,0 мм, которые используются с плоских фланцами. При использовании более тонких прокладок или других видов фланцев, возможны более высокие нагрузки!

Вода/пар



Прочие среды



Максимальное удельное давление после установки, плоский фланец



Максимальное удельное давление может быть увеличено приблизительно в 1,5 раза при фланцах типа шип-паз



Благодаря многослойной структуре novaphit® MST, толщина прокладки не играет роли

Пояснения относительно температурного теста (Temp-Test):

Целью температурного теста является определение того, как прокладка деформируется при определенных условиях. Это специальная разработка Frenzelit, которая представляет собой «отпечаток пальца» основных свойств прокладок. Фланцевое соединение, собранное при комнатной температуре определяется в первой части теста. Эта кривая указывает на приспособляемость прокладки во время установки.

Во второй части теста температура увеличивается с заданной скоростью, а уровень поверхностного давления, который был достигнут в первой части поддерживается постоянным. То есть система не позволяет изменить удельное давление в результате сжатия прокладки. В реальных производственных условиях деформация на прокладке была бы ниже, но такой тест полностью раскрывает возможности прокладки.

В гармонии с человеком и природой

От исследований и разработок до готовой продукции: обеспечение качества и ответственный подход к ресурсам и окружающей среде являются твердым обязательством, которое мы соблюдаем во всем, что делаем на протяжении всего производственного цикла нашей продукции.

Отдел прокладочных материалов Frenzelit получил сертификацию, согласно которой компания соответствует требованиям ISO 9001, ISO 14001 и ISO 50001. Это означает полную прозрачность во всех областях и, следовательно, обеспечивает высокую степень безопасности - в интересах наших сотрудников, окружающей среды и наши клиентов.

Инструкция по монтажу

- Очистите уплотнительные поверхности и удалите следы старых прокладок, не повредив при этом зеркало фланца
- Проверьте поверхности фланца на параллельность и неровность; внесите коррективы, если необходимо.
- Перед установкой проверьте прокладки на наличие трещин, поверхностных повреждений и точность размеров.
- Не используйте никаких герметиков! Устанавливайте прокладки сухими без смазок!
- Проверяйте состояние болтов перед их установкой и используйте новые болты, если необходимо.
- Затягивайте болты последовательно и осторожно вручную.

(Важно: никогда не затягивайте первый болт слишком сильно!).

- Затяните болты подходящим инструментом. Примените заданный крутящий момент по диагонали в несколько этапов.

Quality management

ISO 9001

Environment management

ISO 14001

Energy management

ISO 50001

Представительство  Frenzelit в Украине

ООО "ИЦ "ЭКОНОМИ"

02218, г. Киев, ул. Кибальчича, 2А

Тел. +38 044 383 42 00, +38 044 232 07 27

gasket.kiev.ua e-mail: info@gasket.kiev.ua

ЭКОНОМИ
ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР