ПРОКЛАДОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Уплотнительные материалы применяются для герметизации соединений и систем, что в свою очередь обеспечивает бесперебойную работу оборудования.

При выборе прокладок, также как и для других деталей фланцевого соединения, необходимо иметь в виду обязательные характеристики: рабочая среда, номинальное давление, рабочая температура, соответствие уплотнительной поверхности фланца.

Также уплотнительные материалы должны отвечать следующим необходимым требованиям: упругость, стойкость к среде, в которой работают, сохранение своих физических свойств при рабочей температуре среды и антикоррозионной стойкости. При использовании металлических прокладок, металл не должен деформировать уплотняющие поверхности фланца, поэтому металл прокладок должен иметь твердость ниже, чем металл уплотняемых поверхностей фланцев.

Уплотнительные материалы — вещества, используемые для герметизации вакуумных систем, трубопроводной арматуры, резьбовых соединений труб и т. п. Уплотнительные материалы применяют также для облегчения монтажа и разборки резьбовых и других соединений. Обычно применяют пластичные соединения, содержащие до 20 % порошка графита, дисульфида молибдена, мягких металлов и т. п.

Виды (типы) уплотнительных материалов

Условно прокладки для фланцевых соединений в соответствии с используемым материалом можно разделить на:

- *Неметаллические* (паронит, картон, фторопласт).
- *Металлические* (овального сечения и восьмиугольного сечения, линзовые).
- *Комбинированные* (спирально-навитые прокладки, прокладки типа «Графлекс» из терморасширенного графита, прокладки графитофторопластовые и т. п.).

Паронитовая прокладка

Металлическая прокладка

Спирально-навитые прокладки

Паронит (ГОСТ 481-80)

Этот материал является универсальным прокладочным материалом для уплотнения плоских разъемов с различными средами (холодных и горячих газов, воздуха, пара, масел, нефтепродуктов и др.). В зависимости от назначения паронит изготавливают семи марок, некоторые из которых используются для уплотнения фланцевых соединений: ПОН, ПМБ, ПМБ-1, ПК, ПА, ПОН-А, ПОН-Б. Применяется в химической и нефтехимической промышленности, в машиностроении, металлургии и металлообработке, электротехнике и электроэнергетике для обеспечения необходимой герметичности соединений различного типа в условиях воздействия агрессивных сред, высоких температур и давления.

Паронит используется при диапазоне температур от -40 до +450 °С и при показателях по давлению до 6,4 МПа (64 кгс/см^2). Эти показатели позволяют транспортировать по системе воду, пар, воздух, сухие нейтральные инертные газы, водные растворы солей, аммиак, жидкий азот и кислород, а также тяжелые и легкие нефтепродукты.

Паронит (ПОН-А)

Для этого материала существуют ограничения по давлению при применении его для уплотнения типов соединения «гладкие». Возможность их использования в этом случае допустима лишь при давлении до 4 МПа (40 кгс/см^2). В остальных случаях выдерживается давление до 4,5 МПа (45 кгс/см^2), и температура от -40 до +450 °С. Возможность транспортировки следующих сред: перегретая вода, пар, жидкий и газообразный аммиак, тяжелые и легкие нефтепродукты.

Паронит (ПОН-Б)

Как и ПОН-А, этот материал обладает теми же ограничениями. А вот диапазон по давлению у него более широк до 6,4 МПа (64 кгс/см^2), температуру выдерживает такой материал от -50 до +450 °С. Рабочая среда практически та же, что и ПОН-А, но добавляются следующие рабочие среды: спирты, жидкий кислород и азот.

Паронит (ПОН-В)

Прокладки из материала ПОН-В применяются в системах, транспортирующих минеральные масла и легкие нефтепродукты, топливно-воздушные смеси, воздух, воду, тосол и антифриз. Эти уплотнительные материалы выдерживают давление до 4 МПа (40 кгс/см^2).

ПМБ

паронит маслобензостойкий

Используется для тех же типов соединения, как и ПОН. Показатели по температуре мало чем отличаются от показателей ПОН, от -40 до +490 °С, однако давление такой материал выдерживает до 10 МПа (100 кгс/см²), кроме «гладких» исполнений, также в отличие от последнего этот вид материала устойчив к агрессивному воздействию масел и бензина. Для уплотнения соединений на газопроводах природного газа и в установках сжиженных газов рекомендуется применять паронит марки ПМБ (в диапазоне температур от -40 до +60 "С и предельного давления до 1,6 МПа (16 кгс/см²).

ПМБ-1

паронит маслобензостойкий - 1

Применение этого вида материала ограничивается показателями по давлению до 4 МПа (40 кгс/см^2) при использовании для «гладкого» вида исполнения, для других типов исполнения соответствуют диапазоны температур от -2 до +250 °С и показатели по давлению до 16 МПа (160 кгс/см^2). Рекомендован для систем, транспортирующих тяжелые и легкие нефтепродукты, масляные фракции, жидкость ВПС, хладоны 12,22,114В-2.

ПК

паронит кислотостойкий

Применяется для всех вышеупомянутых типов исполнения без особых ограничений по температуре и давлению для какого-либо из них. Температура до 250 °С и давление до 10 МПа (100 кгс/см^2). Применяется в системах, транспортирующих воду, пар, нейтральные сухие инертные газы, воздух, тяжелые и легкие нефтепродукты и масляные фракции.

ПА

паронит армированный сеткой

Используется для уплотнения неподвижных соединений типа «гладкие» с рабочим давление среды до 4 МПа (40 кгс/см^2), а также «шип-паз», «выступ-впадина» без ограничений. Температура до 180 °С и давление до 10 МПа (100 кгс/см^2). Подходят для систем, транспортирующих воду, пар, нейтральные сухие инертные газы, воздух, тяжелые и легкие нефтепродукты и масляные фракции.

Фторопласт-4

Фторопласт-4 обладает исключительной стойкостью ко всем кислотам, растворителям, нефтепродуктам, щелочам (кроме щелочных металлов). Обладает достаточно широким диапазоном температур от -269 до +260 °С, инертностью, стойкостью к водяному пару, климатическим и бактериальным воздействиям, достаточно высокой прочностью, отличными диэлектрическими, антифрикционными и антиадгезионными свойствами.

Лента ФУМ

Применяется для уплотнения резьбовых соединений в пищевой и медицинской промышленности, на технологических трубопроводах для транспортировки агрессивных газовых и жидких сред в диапазоне температур от -60 до +200 °С и при высоких давлениях до 10 МПа (100 кгс/см^2).

Представляет собой ленту, изготовленную из фторопласта, содержащего смазку. ФУМ является уплотнителем для различных типов резьбовых соединений из всех материалов.

Уникальные свойства фторопласта позволяют использовать данный материал в качестве уплотнительного элемента. Выпускаются в виде:

- жгутов круглого и прямоугольного сечения;
- ленты.

Жгут ФУМ

Служит в качестве прокладок для неподвижных уплотнений и сальниковых набивок в насосах и арматуре, работающих при повышенных температурах и агрессивных средах.

Картон

Если по условиям работы прокладкам требуются огнестойкие свойства, то для их изготовления рекомендуется применять:

- асбестовый картон (ГОСТ 2850-80) марок КАОН-1, КАОН-2;

- асбестоармированное полотно (ГОСТ2198-76) представляет собой прорезиненную и прографитизированную ткань полотняного или саржевого переплетения на основе латунной проволоки.

Резина

Используется для изготовления прокладок под фланцевые соединения, можно разделить на несколько видов: теплостойкая, маслобензостойкая, морозостойкая, кислотно-щелочестойкая и пищевая. Этот материал обладает высокой эластичностью, что позволяет легко достичь плотности между металлической поверхностью фланца и прокладкой, не применяя особых усилий при затяжке. Материал обладает высокой устойчивостью к различным агрессивным средам, а также является практически непроницаемым для газов, паров и жидкостей.

В зависимости от твердости резина подразделяется на мягкую, средней твердости и повышенной твердости.

В зависимости от стойкости к воздействию масла и бензина - маслобензостойкая резина подразделяется на марки А и Б.

Для фланцевых соединений систем газораспределения с рабочим давлением до 6 кгс/см^2 (0,6 МПа) рекомендуется применять прокладки, изготовленные из листовой маслобензостойкой резины (МБ) марок А и Б (без тканевой основы) по ГОСТ 17133-83 и ГОСТ 7338-77 толщиной 3-5 мм.

Примечание

Поскольку чрезмерное сжатие ухудшает свойства резины, деформацию ее необходимо ограничить 30-50 % допускаемой.

Основным минусом некоторых неметаллических прокладок можно считать наличие в них **асбеста**, который уже запрещен во многих зарубежных странах в связи с тем, что асбест является неэкологическим материалом и вреден для здоровья человека.

Металлические прокладки

Металлические прокладки обеспечивают высокую герметизацию в условиях высокого давлениях и температуры. Для уплотнения соединения деталей, оборудования установок сжиженных газов и на газопроводах всех давлений рекомендуемыми материалами для изготовления металлических прокладок.

Некоторые варианты прокладок:
1) уплотнительное кольцо круглого сечения
2) волокнистая шайба
3) картонная прокладка
4) прокладка головки блока цилиндров

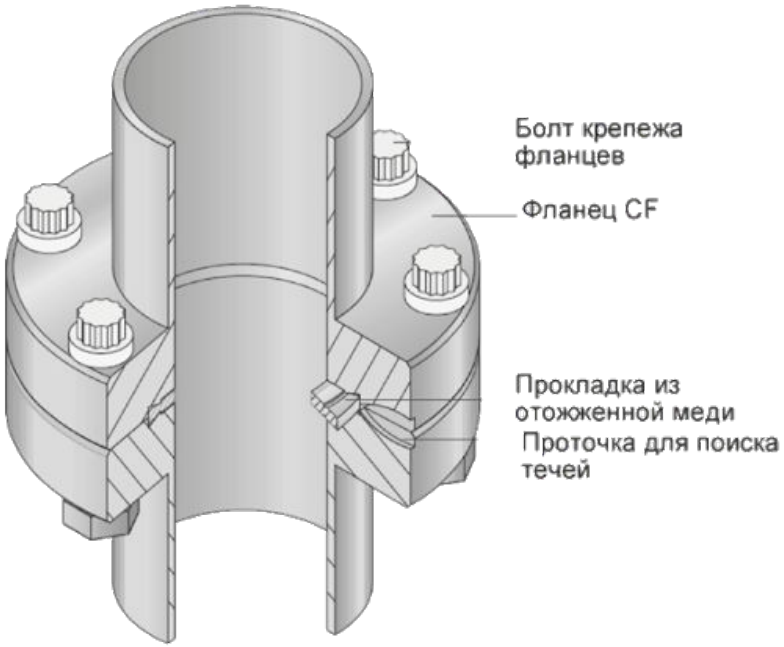
Применение металлических прокладок

Для уплотнения фланцевых соединений трубопроводов, транспортирующих высокоагрессивные жидкости, применяются металлические прокладки, имеющие в сечении овал или восьмиугольник. Под усилием болтового соединения прокладка сдавливается, заполняя все пустоты между скрепляемыми деталями.

Для изготовления металлических прокладок используют материал более мягкий, чем сам фланец и обладающий следующими свойствами:

Имеет температурные и прочностные характеристики, сравнимые с материалом основных деталей (фланцев);
Обладает определенной вязкостью, для более плотного прилегания к сопрягаемым конструкциям;
Не поддается агрессивному воздействию рабочей среды.
Металлические прокладки применяются там, где обычные, — полуметаллические или паронитовые, не выдерживают рабочих условий (повышенные температура и давление). Их использование должно обеспечить безаварийную эксплуатацию трубопроводных систем при следующих условиях:

Рабочая температура: -70 — +600 °С;
Условное давление: 63—160 кг/см2 ;
Сечение трубопроводов: 15—1600 мм.

Плотность фланцевого соединения обеспечивается предельным моментом затягивания болтового соединения, при котором материал прокладки полностью заполняет пазы фланцев. Если сравнивать между собой характеристики обоих видов прокладок, то восьмиугольные обеспечивают лучшие уплотняющие свойства. Прокладки овального сечения имеют преимущество при герметизации фланцевых соединений с канавками круглого сечения.

Все прокладки изготавливаются согласно нормативным документам (ГОСТ, ОСТ), которые устанавливают все необходимые конструктивные и технические характеристики. В процессе эксплуатации материал прокладки повышает свою плотность, поэтому вторичное использование металлической прокладки недопустимо: соединение не будет обеспечено необходимой плотностью.