

Инновационная фланцевая прокладка для герметизации фланцевых соединений RTJ-типа

А.П. ЕПИШОВ, к.т.н.



Рис. 1

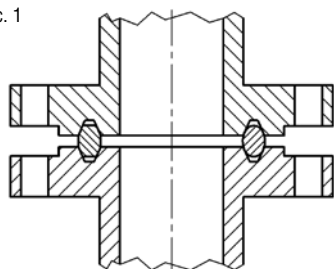


Рис. 2

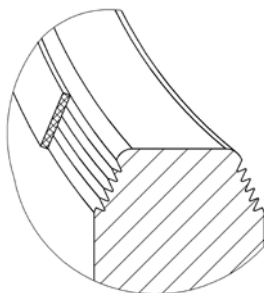


Рис. 3

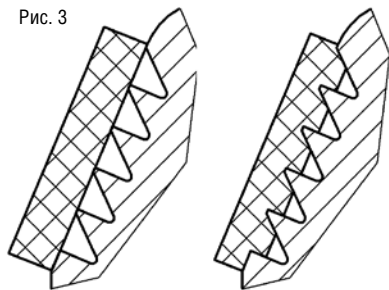
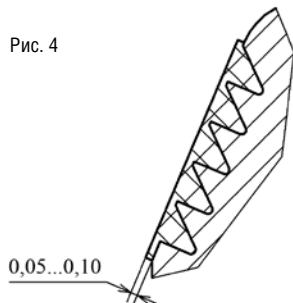


Рис. 4



Инженеры из Санкт-Петербурга разработали и запатентовали инновационную фланцевую прокладку для фланцевых соединений RTJ-типа. Назначение этого уплотнения – герметизация узлов с высоким давлением рабочих сред в энергетике, нефтедобыче, газодобыче, нефтепереработке и нефтехимии. Эта комбинированная прокладка состоит из основной части и пластичного уплотнителя. Наличие пластичного уплотнителя позволяет при его пластической деформации перекрывать микроканалы и неровности на уплотнительной поверхности канавки фланца. Такое конструктивное исполнение не исключает повторное использование прокладки при условии замены пластичного уплотнителя. Применение этого высокоэффективного уплотнения позволяет снизить ремонтные издержки и повысить эксплуатационную надёжность оборудования с соединениями RTJ-типа, даже при наличии дефектов уплотнительных поверхностей.

В нефтедобыче, газодобыче, нефтепереработке и нефтехимии для герметизации разъёмных герметичных соединений (РГС) с высоким давлением рабочих сред широко применяются металлические прокладки овального и восьмиугольного сечения, называемые иногда кольцами «АРМКО» или «RTJ gaskets» (рис. 1). Ключевой технической проблемой при использовании прокладок такого типа является их недостаточная надёжность в случаях, когда уплотнительные поверхности фланцевых соединений имеют дефекты. Такие дефекты (забоины, неровности, микротрещины и т. п.) появляются на фланцевых поверхностях при некачественном изготовлении либо при длительном хранении на открытом воздухе, или при монтаже оборудования. Так как герметизация обеспечивается при контакте двух металлических поверхностей, её качество существенно снижается, не смотря на то что твёрдость прокладки, согласно предписаниям нормативных документов, всегда несколько ниже, чем твёрдость фланцев. Пластическая деформация прокладки далеко не всегда обеспечивает заполнение неоднородной структуры поверхности канавки. Альтернативой является замена фланцев, но в реальной жизни ремонтный персонал зачастую применяет такой простой способ, как обмотка прокладки лентой ФУМ или тонкой графитовой фольгой. Такие самодельные покрытия легко повреждаются при монтаже соединения, что влечёт за собой последующую разгерметизацию РГС. Другой серьёзной проблемой являются значительные затраты, связанные с закупкой новых фланцев и прокладок. Заводы-изготовители прокладок RTJ не рекомендуют их повторное использование.

Инженеры научно-производственной компании из Санкт-Петербурга на основе глубокого анализа опыта использования подобных прокладок в ряде отраслей ТЭК предложили новые технические решения, направленные на устранение существующих проблем и нацеленные на снижение ремонтных издержек и повышение эксплуатационной надёжности оборудования с соединениями RTJ-типа.

В частности, для герметизации фланцевых соединений с дефектами уплотнительных поверхностей предложено использовать комбинированную прокладку, состоящую из основной части и пластичного уплотнителя (рис. 2). Согласно изобретению на уплотнительных поверхностях тороидального кольца выполнены углубления в виде канавок или сетчатого тиснения. Пластичный уплотнитель выполняется в виде узких лент из графитовой фольги или экспандированного фторопласта. Уплотнитель размещается на поверхности углублений и при сжатии прокладки вдавливаются в эти углубления (рис. 3). Наличие пластичного уплотнителя позволяет при его пластической деформации перекрыть микроканалы и неровности на уплотнительной поверхности канавки фланца.

Такое конструктивное исполнение комбинированной прокладки не исключает повторное использование прокладки. Замена пластичного уплотнителя происходит в обязательном порядке. Главное достоинство этой конструкции – надёжное зацепление пластичного уплотнителя на уплотнительной поверхности прокладки. При изготовлении такой комбинированной прокладки пластичный уплотнитель для большей надёжности может быть закатан (предварительно слегка вдавлен) в углубления. Толщина слоя ленточного уплотнителя подбирается таким образом, чтобы после сборки соединения его высота (относительно ровной поверхности металлической прокладки) находилась в диапазоне 0,05 – 0,1 мм (рис. 4).

Разработано несколько исполнений этой прокладки с мягкими уплотнителями из терморасширенного графита и экспандированного фторопласта. Презентации уплотнения прошли в ряде дочерних компаний крупнейших российских энергетических корпораций, включая «Газпром», «Сургутнефтегаз», «Лукойл», «Транснефть», «Сибур Холдинг». Технические специалисты энергетических компаний восприняли новинку с большим интересом, достигнуты договорённости о поэтапном внедрении этого решения на оборудовании ряда заводов. В ближайшее время запланированы презентации прокладки на ведущих предприятиях нефтегазодобычи, нефтепереработки и нефтегазохимии.