

Высокоэффективные уплотнения для целлюлозно-бумажной промышленности



А. П. Епишов,
Главный конструктор ООО «Ильма», к.т.н.

В последнее время в целлюлозно-бумажной промышленности прослеживается тенденция перехода к новым современным и качественным уплотнительным изделиям, сделанным из экологически безвредных материалов и отвечающим необходимым эксплуатационным требованиям. ЦБК находится в втором месте после нефтеперерабатывающей отрасли по количеству разъемных герметичных соединений, на которых установлены современные безасбестовые уплотнения. По данным экспертов, более 40% предприятий целлюлозно-бумажной промышленности перешли от старых уплотнительных материалов к современным высокоэффективным аналогам.

Одна из последних отечественных разработок в области герметизации разъемных соединений оборудования — уплотнения на основе терморасширенного графита (ТРГ) с покрытием из экспандированного фторопласта (ПТФЭ). Этот продукт разрабатывался, в том числе, с учетом потребности предприятий ЦБК в уплотнениях с высокой устойчивостью к агрессивным средам. Благодаря фторопластовому покрытию, графито-фторопластовые уплотнения могут эксплуатироваться в контакте с любыми кислотами, щелочами (рН 0-14), растворителями, сильными окислителями (включая кислород). В ЦБК графито-фторопластовые уплотнения устанавливаются на разъемных соединениях оборудования, которое применяется при изго-

товлении и переработке целлюлозы, а также на оборудовании энергетических цехов.

ПРОБЛЕМА НАДЕЖНОЙ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ

Проблема надёжной герметизации оборудования - это вопрос, который ежедневно приходится решать инженерам на всех промышленных и энергетических предприятиях. Но капающие разъемы и парящие стыки — это лишь часть проблемы, «вершина айсберга». Подобные процессы сигнализируют о том, что внутреннее пространство оборудования не защищено от воздействия окружающей среды, равно как и окружающая среда и её обитатели испытывают на себе нежелательное влияние выделяемых веществ. Результат этих процессов — сокращение КПД оборудования, понижение его надёжности, загрязнение узлов, повышение ресурсоёмкости, в итоге — рост затрат на обслуживание и ремонт. Устройства, выполняющие важнейшую роль барьера между внешним и внутренним пространством оборудования, или между средами с разными характеристиками внутри одного агрегата, называются уплотнениями.

С каждым годом требования к уплотнениям повышаются, в связи с тем, что на предприятиях внедряются новые виды оборудования с повышенными характерис-

тиками (большей мощностью, скоростью, давлением, температурой и т.п.) и химически более активными эксплуатационными жидкостями. На первый план выходит вопрос экологической безопасности производства. В этих условиях традиционные уплотнения для разъемных соединений промышленного и энергетического оборудования не в состоянии конкурировать с современными аналогами, ведь качество уплотнения напрямую зависит от материалов, из которых оно изготовлено. К сожалению, до сих пор на многих отечественных предприятиях используются асбестосодержащие уплотнения (в частности, паронитовые), и можно отследить негативные последствия, вызванные их применением: снижается эффективность работы оборудования, а персонал подвергается опасности воздействия асбестовой пыли.

В развитых странах жесткие требования по экологической безопасности, высокая конкуренция и возрастающие потребности современной промышленности обусловили интенсивное развитие уплотнительной техники, внедрение новых материалов и передовых технологий. Начиная с конца 70-х годов, ведущие западные компании, специализирующиеся в области уплотнений, вынуждены были затратить огромные усилия и средства на разработку новых безасбестовых материалов для

применения их в качестве уплотнений во фланцевых соединениях и набивках сальников арматуры и насосов. Несколько позже этим вопросом занялись и российские эксперты. В результате были получены и апробированы альтернативные уплотнительные материалы на основе углеродных, кевларовых и стеклянных химических волокон. Среди безасбестовых аналогов наиболее широко стали применяться уплотнения из ТРГ и ПТФЭ.

ГРАФИТО-ФТОРОПЛАСТОВЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

Уникальное изобретение отечественных специалистов - серия графито-фторопластовых уплотнений - не имеет аналогов в мире. До сих пор применение изделий из ТРГ было ограничено в некоторых агрессивных средах. А фторопластовые уплотнители, при своей стойкости к агрессивным средам и пластичности, не обладали достаточной упругостью. Технология плакирования (покрытия) графитовой основы лентой из ПТФЭ позволила минимизировать недостатки этих двух уплотнительных материалов, при этом сохранив их преимущества. Сочетая в себе достоинства двух современных материалов — ТРГ и ПТФЭ - графито-фторопластовые уплотнения обладают уникальными эксплуатационными характеристиками. Графитовый наполнитель обеспечивает пластичность и стойкость уплотнения к циклическим нагрузкам. Фторопластовое покрытие исключает коррозионное воздействие на уплотняемые поверхности, обеспечивает стойкость к агрессивным средам, повышает антиадгезионные свойства и экологичность изделий.

С изобретением графито-фторопластовых уплотнений открылись новые возможности для использования уплотнительных материалов последнего поколения в целлюлозно-бумажной промышленности, где используется оборудование для промывки, сортирования и размола волокнистых масс. В серии графито-фторопластовых уплотнений выпускаются: фланцевая лента и прокладка, сальниковые кольца и набивка, межфланцевые ремонтные гермети-



Фланцевая прокладка из листового ТРГ, армированного перфорированной нержавеющей стальной лентой, с покрытием из ПТФЭ.

зирующие заглушки. Технология запатентована. Эти уплотнения успешно прошли опытно-промышленные испытания на ряде ведущих предприятий промышленности и энергетики (в т.ч. ЦБК) и зарекомендовали себя как незаменимое средство герметизации агрессивных рабочих сред в условиях циклических нагрузок. Температурный диапазон для применения графитовых уплотнений с фторопластовым покрытием от -60°С до + 260°С.

Для уплотнения подвижных разъемных соединений с вращательным и возвратно-поступательным движением применяется сальниковая набивка. Графитовая набивка с фторопластовым покрытием выгодно отличается от аналогов более низким коэффициентом трения, отсутствием силовой и тепловой адгезии к штоку, высокими антикоррозионными свойствами. Она удобна в работе, не обсыпается и не распушается при нарезке. Исключён вынос материала набивки и фильтрация рабочей среды. Такая сальниковая набивка обеспечивает герметизацию даже в изношенных сальниковых камерах. Графито-фторопластовая набивка применяется в узлах с давлением до 4 МПа и линейной скоростью движения штока до 0,7 м/с и вращения вала до 5 м/с.

Графито-фторопластовые фланцевые прокладки обладают повышенными антиадгезионными свойствами, стойкостью в агрессивных средах. Эти прокладки отличаются

высокими электроизоляционными свойствами, что позволяет, в частности, успешно решать проблему электрохимической защиты трубопроводов. Фланцевые прокладки комплектуются запатентованным устройством для монтажа и демонтажа, которое упрощает центровку уплотнения на гладких фланцах и гарантирует его лёгкое извлечение. Максимально допустимое рабочее давление — 25 МПа.

Уникальное решение для герметизации неподвижных разъемных соединений (фланцев трубопроводов, присоединительных фланцев арматуры и т.п.) — уплотнительная фланцевая лента. Ленточная технология даёт возможность, вместо вырубки прокладок из листовых материалов, сформировать уплотнение прямо на уплотняемой поверхности. За счёт этого снижается время изготовления, а главное — не остаётся отходов. Ленточные уплотнения эффективно используются для герметизации, как стандартных фланцев, так и нестандартных фланцевых соединений различной формы и размеров. Из ленты можно сформировать прокладку заданного радиуса по нужному контуру. При этом, наличие гофров позволит выполнить это аккуратно и без приложе-

ния дополнительных усилий. Клеевой слой облегчает монтаж и даёт возможность без труда уплотнить поверхности, находящиеся под любым углом, что максимально повышает качество герметизации. Максимально допустимое рабочее давление — 25 МПа.

При переходе на новые виды уплотнений очень важно учитывать, чтобы герметизация оборудования производилась опытным специалистом. Ведь даже качественное и правильно подобранное уплотнение при неправильной установке может показать себя не с лучшей стороны. Надёжные производители всегда готовы обеспечить инженеринговое сопровождение и помочь при внедрении новых передовых технологий герметизации оборудования. Для этого они проводят комплексное изучение оборудования, разрабатывают программы внедрения новых уплотнений и вырабатывают рекомендации по их применению, обучают персонал. При необходимости, ими осуществляется содействие в разработке новой оснастки, сопутствующих изделий и устройств для монтажа разъемных соединений оборудования.



Многоразовая фланцевая прокладка из листового ТРГ, армированного гладким нержавеющей стальным листом, плакированная ПТФЭ, с нержавеющей стальным установочным кольцом и державкой для установки и извлечения.



Уплотнительная фланцевая лента из ТРГ, армированная медной (или нержавеющей стальной) лентой, с покрытием из ПТФЭ.



Межфланцевая ремонтная заглушка многоцветного применения.