

ФУМ-ЛЕНТА И САНТЕХНИЧЕСКАЯ ПАКЛЯ — В БОРЬБЕ ЗА ЛИДЕРСТВО В РОССИИ

Густав РАЙШ, технический специалист компании Profactor Armaturen GmbH

Герметичность – важнейшее условие в работе любой трубопроводной системы. Если герметичность труб или сантехнических узлов, находящихся под давлением, нарушается, то водоснабжение, газоснабжение и подача центрального отопления приводят к авариям и серьезным последствиям. 80 лет назад был изобретен синтетический материал, благодаря которому уплотнители резьбовых соединений стали более надежными и долговечными. Казалось бы, аварийных ситуаций можно избежать, но меньше их не становится. В чем же причина?

Фторопласт был открыт случайно



Сейчас ее можно увидеть на всех полках по соседству с сантехническими товарами. Фум-лента, или фторопластовый уплотнительный материал, в западных странах называют тефлоном. В ходе исторического экскурса, организованного специалистами немецкой компании PROFACTOR Armaturen GmbH, было выявлено, что слово «тефлон» является зарегистрированным товарным знаком корпорации «Дюпон» (DuPont). Эта американская химическая компания была основана в далеком 1802 году. Более 200 лет «Дюпон» считается крупнейшей корпорацией в мире. Изначально предприятие занималось производством пороха, а затем расширилось и стало специализироваться не только на взрывчатых веществах, но и на другой продукции химической отрасли.

В Советском Союзе, а теперь в современной России тефлон принято называть фторопластом. Непатентованное название вещества – «политетрафторэтилен» или «фторополимер». Оно было открыто в апреле 1938 года 27-летним американским ученым-химиком. Молодой специалист Рой Планкетт (Roy J. Plunkett) работал в компании Kinetic Chemicals. В процессе работы он случайно обнаружил, что

закачанный в баллоны под давлением газообразный тетрафторэтилен спонтанно полимеризовался в белый парафиноподобный порошок. Впоследствии его стали называть тефлоном. В 1941 году компании Kinetic Chemicals выдали патент на тефлон, а через 8 лет, в 1949 году, предприятием завладел концерн «Дюпон», который унаследовал все права на новый полимер.

Так, по стечению обстоятельств «Дюпон» стал обладателем вещества с редкими физическими и химическими свойствами: нулевая адгезия, не вступает в реакцию с любыми кислотами и щелочами, нулевая водо- и газопроницаемость, нулевое водопоглощение, не подвержен биологическому воздействию микробов и т.д.

В настоящее время тефлон применяют в химической, электротехнической и пищевой промышленности, в медицине, в транспортных средствах, в военных целях, в основном в качестве покрытий. Наибольшую известность тефлон получил благодаря широкому применению в производстве посуды с антипригарным покрытием и фторопластовых уплотнительных материалов (фум-ленты).

Как тефлон попал в СССР и стал фторопластом

Изучая исторические документы и свидетельства, эксперты PROFACTOR Armaturen GmbH, узнали, что в Советский Союз тефлон впервые попал из США в самый разгар Великой Отечественной войны. В 1942 году советское правительство арендовало у своего союзника – США – военную технику и приборы. К тому времени американцы начали применять тефлон в вооружении армии и приборостроении. Этот материал заинтересовал советских военных и ученых. По указу советского правительства перед отечественными специалистами была поставлена задача в короткие сроки воспроизвести аналог тефлона. В специализированных НИИ начались активные исследовательские работы и испытания по созданию собственного фторсодержащего полимера. В результате через несколько лет советские ученые добиваются успеха.

Сочетание химических и физических качеств советских фторопластов не встречаются в других материалах. Аналог тефлона получился довольно пластичным, он тоже не вступает во взаимодействие с агрессивными средами, проявляет высокую химическую и температурную стойкость. К тому же изделия из фторопласта гигиеничны. В этой связи ленту из фторопласта широко применяют на химических предприятиях, используют в пищевых отраслях, а также задействуют в медицинских целях.

Для улучшения качеств фторопласта, например повышения его прочности, устойчивости к деформации,

увеличения или уменьшения теплопроводности, в полимер как в России, так и в Германии добавляют различные модификаторы.

В России действует ГОСТ 24222-80 «Пленка и лента из фторопласта», в котором речь идет не только о фум-лентах для уплотнения резьбовых соединений, но и предусмотрены нормативы применения данного материала в других отраслях.

Хладотекущность фторопласта — недостаток или достоинство?

Еще в XX веке фторопласт начали активно модифицировать и совершенствовать. В настоящее время наибольшее применение в промышленности находит так называемый политетрафторэтилен (ПТФЭ). Он известен под торговыми марками фторопласт-4 (Ф-4) в России, тефлон (США), полифлон (Япония), алгофлон (Италия), флюон (Англия), сорефлон (Франция) и гостафлон ТР (Германия).

Все мировые производители и потребители отмечают, что существенным недостатком фторопласта-4 является хладотекущность, которая возникает при определенной температуре и удельном давлении на материал. Из-за этого недостатка из фторопласта-4 невозможна формовка изделий методами, обычно применяемыми при изготовлении продукции из пластмасс. Хладотекущность также не позволяет склеивать или сваривать между собой отдельные детали, выполненные из фторопласта-4.

Однако этот недостаток превращается в достоинство, когда речь идет о фум-ленте, изготавливаемой из фторопласта-4. Фум-лента призвана обеспечивать герметизацию трубопроводных соединений, а хладотекущность только помогает ей в этом. Благодаря хладотекущести фум-лента обволакивает все резьбовое пространство, не оставляя никаких зазоров и обеспечивает полную герметичность соединительных узлов.

Чем герметизировать резьбовые соединения — паклей или фум-лентой?

Ошибки при монтаже, несоблюдение эксплуатационных норм и использование некачественных материалов ставят под удар все сантехнические детали и трубопроводную



систему в целом. Так, например, неподходящие уплотнители быстро разрушаются под воздействием химических, термических или механических нагрузок, что ведет к коррозии резьбовых соединений. В результате герметичность системы нарушается, и возникают мелкие протечки или серьезные прорывы. Какой же материал лучше применять, чтобы не возникало аварий?

До появления на рынке фум-ленты герметизацию резьбовых соединений обеспечивала так называемая сантехническая пакля, которая представляет собой продукт отхода первичной обработки льна. Это натуральный материал, поэтому имеет серьезные отрицательные свойства: впитывает влагу, быстро разлагается и недолговечен. Применение пакли приводит к образованию коррозии и разрушению резьбовых соединений, они выходят из строя через пару лет, а может, и раньше. Зная эту проблему, советские сантехники придумывали различные способы, чтобы продлить жизнь пакли. Например, они промазывали паклю масляной краской, она засыхала и герметизировала резьбовое соединение. Правда, такое «красочное» изобретение через несколько лет было трудно демонтировать.





На смену масляной краске пришли специальные уплотнительные пасты, защищающие лен от гниения. Они обеспечивают надежное и долговечное соединение трубопроводов, облегчают процесс демонтажа. Чтобы правильно намотать паклю на резьбовое соединение и промазать его, требуется определенная квалификация и опыт.

Перед укладкой пакли на резьбу мастеру-сантехнику необходимо равномерно разделить лен на волокна и аккуратно уложить его в межрезьбовые бороздки, стараясь не допускать появления перехлестов через витки. Потом на паклю нужно равномерно нанести слой пасты-герметика, разглаживая его щеткой. Этот метод хоть и считается устаревшим, но многие сантехники в России до сих пор пользуются льном в силу его дешевизны и доступности.

Что хорошо для России — в Европе порой неприемлемо

Изучая российский рынок, специалисты PROFACOR Armaturen GmbH обратили внимание на то, что сантехники в России работают по негласным традициям и собственным предпочтениям. Так, например, они герметизируют фитинги на водопроводной трубе, используя паклю. Считают, что лен больше подходит для металлических труб, особенно старых, с ржавой резьбой или большим диаметром, где фум-лента якобы не может обеспечить герметичность. Большой частью фум-ленту в России применяют для герметизации соединений современных металлопластиковых и пластиковых труб.

Российские сантехники понимают, что с фум-лентой работать проще и времени на монтаж уходит меньше, но многие все-таки держат в своем рабочем чемоданчике льняное волокно. Все-таки старые советские традиции еще сильны в России.

Работа с льняной паклей требует от мастера квалификации и опыта, с фум-лентой же работа предельно проста. Однако европейские мастера отмечают некоторые нюансы, о которых обязательно нужно знать потребителям фум-ленты. Во время наматывания нужно слегка натягивать ленту, чтобы получившаяся обмотка была достаточно плотной и не болталась. Чем сильнее натягивать ленту, тем качественнее

получится соединение, но не стоит забывать, что при чрезмерном натяжении лента может порваться. И еще — конец ленты должен быть выведен так, чтобы не мешать накручиванию соединительного элемента.

Кроме того, европейские мастера советуют наматывать фум-ленту в строго определенное количество слоев для обеспечения надежного уплотнения между внутренней и наружной резьбой. Нужно знать, что количество слоев зависит от диаметра используемой трубы. Для соединения труб диаметром от 15 до 25 мм достаточно намотать уплотнитель в 5-6 слоев, для труб от 25 до 40 мм в диаметре — 6-7 слоев и т.д.

В отличие от льняной пакли, фум-лента при закручивании детали в резьбовое соединение не создает избыточного напряжения, которое может вызвать незаметную трещину в металлическом корпусе или трубе. Часто случается, что в ходе монтажа от переизбытка льняного волокна и под физическим давлением детали разрушаются или дают трещину, а в ходе эксплуатации это приводит к неизбежной аварии. С фум-лентой такой ситуации произойти не может.

Фум-лента — от 16 и старше

Гарантийный срок службы фум-ленты — от 16 лет, то есть минимум в 10 раз дольше, чем у льняной пакли. Хотя фум-лента может прослужить гораздо дольше, если условия ее эксплуатации будут соответствовать техническим нормам. Например, продукция немецкого производителя



PROFACOR обеспечена гарантией сроком от 20 лет. Фум-лента выдерживает давление до 41,2 МПа и рабочую температуру от -60°C до $+260^{\circ}\text{C}$. Если же лента нагревается выше обозначенной температуры, то фторопласт, содержащийся в ней, начинает выделять летучие фтористые соединения с высокой токсичностью. Термостойкую ленту относят к трудногорючим и невзрывоопасным материалам. Температура самовозгорания фум-ленты составляет $+520^{\circ}\text{C}$.

Благодаря содержанию фтора фум-лента имеет высокую механическую и термическую устойчивость. Она не стареет, не рвется при растяжении и не теряет своих свойств под воздействием агрессивной химической среды или высокой температуры.