



Фитинг как всеобщий объединитель

Технологий соединений трубопроводами много, и каждая из них носит отражение своей эпохи и индустрии. Фитинги с двумя врезными кольцами появились еще в первой половине 20-го века. Технология оказалась настолько удачной, что и по сей день ее можно назвать вершиной эволюции соединений.

Основоположником этой технологии принято считать американскую компанию Swagelok, которая в процессе работы в нефтегазовой индустрии довела до совершенства производство фитингов и арматуры с двумя врезными кольцами. Упор делался на агрессивные и коррозионно-активные газы и жидкости, когда цена последствий поломки значительно превышает затраты на разработку и высокоточное производство.

Спустя некоторое время фитинги по технологии Swagelok научились производить в Южной Корее. Фабрика Hy-Lok —

самая крупная среди корейских производителей. Она охватывает потребителей со всего мира, начиная от США, Евросоюза и заканчивая внутренним корейским рынком и даже рынком Китая.

За счет чего Hy-Lok удалось добиться такого успеха?

Во-первых, это беспрецедентная взаимозаменяемость с оригинальными деталями Swagelok, документально подтвержденная независимыми международными

сертификационными организациями (Ллойд). Во-вторых, огромные мощности производства: на территории города Пусан расположены целых три производственных площадки, включая сборочные цеха, металлообработку и собственный центр исследований и разработок. Большие объемы производства позволяют расширять линейку продукции, разрабатывать и производить новые изделия.



Рис.1. Фитинги Hy-Lok

В-третьих, Hy-Lok — это качество и корейская надежность. Недостаточно просто выточить на станке детали, похожие на Swagelok, нужно еще соблюсти квалитет и структуру металла, чтобы гарантировать хорошую работу в суровых условиях. И у них это хорошо получается. В отличие от мелких производителей арматуры, большие объемы производства и богатая история развития компании позволяют поддерживать качество производства на должном уровне. Производится своевременное обслуживание станочного парка и грамотная замена обрабатывающего инструмента, благодаря чему со временем качество производства не падает.

В чем простота и как работает технология?

Суть обжимных фитингов заключается в том, что с их помощью можно соединить элементы трубопроводов, не нарезая резьбу на трубе и не производя дополнительных сложных механических и сварочных операций. Для обжатия подходит гладкая бесшовная труба, калиброванная по наружному диаметру. Чтобы присоединить прямой конец трубы к резьбе или другому концу трубы, достаточно просто вставить его в обжимной фитинг и повернуть гайку на оборот с четвертью. При повороте гайка обжимает кольца на трубу, формируя надежное герметичное и разборное соединение с уплотнением металл-по-металлу. Обжатие может производиться



Рис. 2. Обжимной фитинг в разрезе

с использованием минимума инструментов, обычным гаечным ключом в полевых условиях, причем никаких специфических инструментов для этого не требуется. Именно это и послужило причиной такого распространения обжимных фитингов в нефтегазовой отрасли и машиностроении. В труднодоступных районах, когда время простоя агрегатов обходится дорого, очень важно, чтобы все было легко разборное и заменяемое.

Почему два кольца?

На западе разрабатывалось множество других подобных вариантов крепления трубы. Также были попытки повысить успех герметичности соединений с одним врезным кольцом за счет разных технологических особенностей, например, создания двойной врезной кромки или специальных насечек, предотвращающих поворот кольца при обжатии. Однако в технологии с двумя врезными кольцами удалось сочетать простоту исполнения деталей

и эффективность обжатия. Заднее кольцо позволяет не допустить вращения переднего кольца при обжатии. Две независимые обжимные кромки формируют два контура обжатия, что гарантирует повышенную надежность и герметичность.

В Россию фитинги с двумя врезными кольцами массово пришли вместе с американским и европейским нефтегазовым оборудованием, когда назрела модернизация советских производственных мощностей.

Довольно быстро применение импульсных трубок с обжимными фитингами перехватили и отечественные производители современных агрегатов и установок. Особенную популярность получили трубопроводы и фитинги из молибденистой нержавеющей стали AISI 316, устойчивой к сернистым примесям, что делает ее пригодной для применений на природный газ и прочие нефтепродукты, в том числе в морских условиях. Отсутствие полимерных прокладок позволяет применять обжимные фитинги ▶



Рис. 3. Пример использования фитингов на АГНКС

► из нержавеющей стали в самом большом диапазоне температур – от криогеники (-196 °С) до печей (+650 °С), а сама конструкция устойчива к термоциклированию.

Обвязка и сборка газовых систем на импульсной трубе при помощи фитингов выгодно отличается от советских технологий и сборки на сварке либо резьбе. Во-первых, при сборке не требуется сварка, которая не только ухудшает свойство металла, но и не применима во взрывоопасных зонах. Во-вторых, использование минимального числа трубных резьбовых соединений уменьшает количество мест потенциальной утечки. В третьих, сами импульсные линии после монтажа имеют минимальный вес, минимальные застойные зоны, обеспечивают

плавные изгибы потока и дают возможность удобно обслуживать оборудование.

Компания ООО «Флюид-Лайн» с 2009 года является эксклюзивным дистрибьютором завода Ну-Lok в России и странах СНГ. За этот период был накоплен и оптимизирован самый большой в России складской запас фитингов и другой арматуры из нержавеющей стали. Широкая линейка игольчатых вентилей, шаровых кранов и прочих клапанов позволяет с помощью двух врезных колец крепить импульсные линии сразу к корпусу клапана. Это удобно, компактно и не требует трудноуплотняемых переходов через трубную резьбу.

Кроме импульсных обвязок для КИП обжимные фитинги хорошо себя зарекомендовали в системах автоматизации и пневмоуправления в тех случаях, когда требуется уличное исполнение из нержавеющей сталей. Также обжимные фитинги незаменимы в аналитических и технологических линиях подачи газов.

В промышленности применяется множество «трудных» сред, подача которых сопряжена с повышенной опасностью: экстремальной температурой, высоким давлением, токсичностью, агрессивностью и взрывоопасностью. Каждый частный случай необходимо разбирать отдельно и внимательно относиться к выбору трубопроводов и запорно-регулирующей арматуры.

Флюид-Лайн в своей линейке арматуры имеет несколько надежных современных решений, в том числе из складского запаса в Москве. К примеру, для гидравлических систем есть линейка фитингов с одним врезным кольцом по стандарту DIN2353, они дешевле и менее требовательны к трубе, а их герметичности вполне достаточно для гидравлики, воды и цеховой пневматики. Для систем на очень высокие давления есть специальная усиленная линейка толстостенных труб, фитингов и арматуры. Для соединения таких трубопроводов используются не два врезных кольца, а система гаек и специальная левая резьба на трубе, позволяющая добиться герметичного уплотнения трубы не по резьбе, а по торцевой фаске и за счет этого держать давления до 10 тысяч атмосфер.

ООО «Флюид-лайн» представляет также линейки продукта под особо чистые газы, под компримированный природный газ, под кислород и даже под водород. Специфика каждой из этих отраслей накладывает отпечаток на то, какими должны быть разъемы в ваших трубопроводах и какой тип уплотнения будет эффективен. В большинстве случаев решение с двумя врезными кольцами оказалось универсальным.

Как успешно работать с трубными фитингами?

Как бы ни были хороши фитинги Ну-Lok (Флюид-Лайн), но итоговая надежность и герметичность системы зависит еще от качества монтажных

работ и от качества подготовки трубы. Попробуем в общих чертах изложить основные моменты, на которые стоит обратить внимание при работе с фитингами:

- 1) Комплектность фитинга. Обжимной фитинг — это изделие, состоящее как минимум из четырех деталей, и правильный порядок следования колец под гайкой рекомендуется проверять, если сборка осуществляется самостоятельно. Переднее кольцо крупнее, одно должно вставляться в тело фитинга, а уже потом в него упирается меньшее заднее кольцо. При начале монтажа (обжатия) гайка фитинга, удерживающая эти кольца, должна находиться в закрученном от руки положении.
- 2) Труба должна быть пригодной для обжатия в фитингах, а именно: холоднотянутая, бесшовная,

калиброванная по стандарту ASTM A269 или A213. Этот международный стандарт описывает допуски на овальность и отклонения по наружному диаметру. Не все поставщики и монтажники способны обеспечить правильное хранение трубы, поэтому перед обжатием очень важно досконально изучить поверхность трубы, которая будет вставляться в фитинг. Не должно быть вмятин, трещин и продольных царапин, а торец должен быть без заусенцев. Очень важно, чтобы твердость трубы была меньше, чем твердость фитинга (в том числе колец), в котором будет проходить обжатие. Кольца должны быть тверже, чтобы гарантировано деформировать трубу. Также следует обратить внимание на толщину стенки трубы, которая, в случае повышенной твердости, может помешать обжатию. Наружный

диаметр трубки должен соответствовать номинальному размеру фитинга. Помните, что существуют дюймовые и метрические трубки, они разные.

3) Конструкция колец и резьбы под гайкой обжимного фитинга рассчитаны специально таким образом, чтобы при закручивании гайки на оборот с четвертью кольца совершали определенное осевое перемещение. Важно, чтобы при первичном обжатии монтажник поворачивал гайку на оборот с четвертью от начального положения (закручено от руки). Для самых маленьких размеров есть исключение.

4) Пользуйтесь вспомогательным калибром, чтобы убедиться, что гайка затянута на оборот с четвертью. Если гайка затянута на меньшее число оборотов, то кольца, возможно, не обжались на трубу и такой фитинг требует дополнительной затяжки. Затягивание фитинга сверх нормы не приводит к улучшению герметичности, а перетянутый фитинг и вовсе может проявить течь. Контроль количества оборотов или замер остаточного зазора между гайкой и телом фитинга – простой, но важный этап монтажа, который нельзя игнорировать.

5) Обжатый ранее фитинг можно разобрать. При разборке не следует вытаскивать обжатую трубу вращательным движением, поскольку это может ухудшить последующую собираемость. При повторной сборке (не обжатии) с тем же отрезком трубы не нужно поворачивать гайку фитинга на оборот с четвертью, так как ►

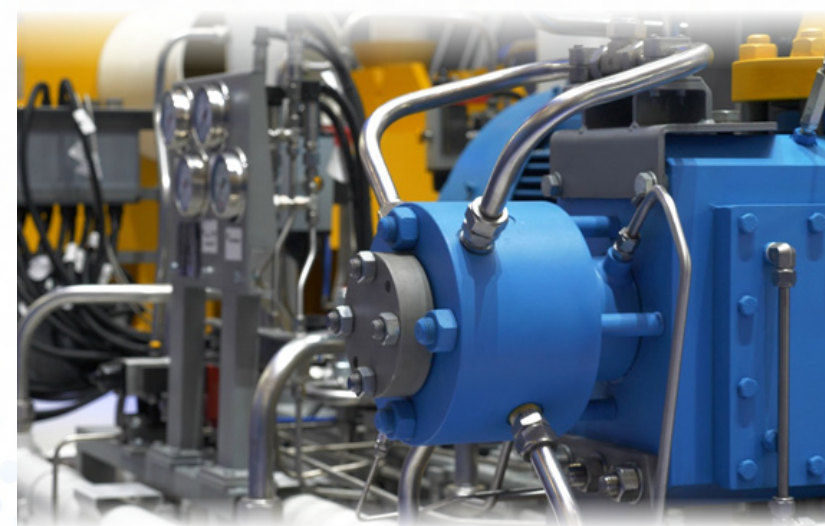


Рис. 4. Фитинги в обвязке компрессорной установки

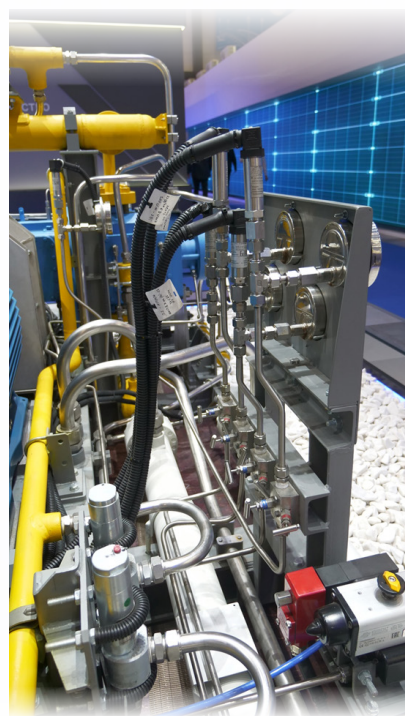


Рис. 5. Фитинги в обвязке арматурного щита компрессорной установки

► кольца уже обжаты на трубу. Достаточно просто закрутить и затянуть.

6) Если позволяет среда, допускается применение смазки резьбы фитинга, но не допускается попадание смазки на кольца и трубу при первом обжатии.

7) При сборке больших диаметров (от 20 мм) удобно пользоваться автоматическими обжимными установками, чтобы избежать работы большими ключами.

8) Важно обучать сборщиков правильной работе с обжимными фитингами и импульсной трубой. Пройти такое обучение


гораздо легче, чем получить квалификацию сварщика или постигнуть искусство уплотнения трубных резьб.

Вот основные нюансы, на которые стоит обратить внимание при работе с обжимными фитингами. Эти несложные процедуры сделают работу монтажников спокойной и приятной, в результате Вы получите качественные обвязки импульсных линий, которые не потекут в процессе эксплуатации. Качество Ну-Lok Вам в этом поможет.

Опыт применения в компрессорных установках

Фитинги Ну-Lok (Флюид-лайн) успешно применяются как связующее звено между различными агрегатами компрессорных и газоперекачивающих станций. Причем речь идет не только о связи приборов КИП с точками отбора давления, но и о технологических трубопроводах, по которым происходит перекачка природного газа под высоким давлением. Здесь важно отметить, что практически любая компрессорная установка — это работа в условиях вибраций и резких скачков давления, а диаметры технологических трубопроводов могут быть весьма внушительными — 25, 32, 38 мм. Делать на этих магистралях сварные разъемы сложнее и дороже, чем применить обжимные фитинги, которые позволяют в будущем демонтировать отдельные агрегаты компрессора для обслуживания. В отличие от

сварных соединений, фитинги Ну-Lok хорошо справляются с вибрациями. Работа с природным газом (сжиженным или компримированным) — дело опасное, никакие утечки недопустимы, особенно если газ еще не одорирован. Именно поэтому здесь актуально корейское качество наших фитингов и клапанов.

Кроме основных технологических линий и импульсных линий контроля давления в компрессорной станции могут присутствовать системы подачи смазки и управляющего воздуха для переключения запорно-регулирующей арматуры, которые также проще собирать на нержавеющей импульсных линиях из-за тех же вибраций и уличного исполнения. Некоторые из таких линий работают в менее жестких условиях и при низком давлении, однако здесь большую роль играет унификация всей установки. Зачастую, чтобы не использовать соединения разных стандартов, повысить ремонтпригодность и сократить номенклатуру запчастей, фитинги с двумя врезными кольцами применяют даже на низкие давления. Таким образом, все основные агрегаты получают связанными при помощи импульсной трубы, присоединяемой обжимными фитингами Ну-Lok. 

АВТОР СТАТЬИ

Калашников Алексей Сергеевич,
Технический специалист
ООО Флюид-Лайн

XII Петербургский международный ГАЗОВЫЙ ФОРУМ

РЕКЛАМА 18+

31 октября —
3 ноября 2023



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСПОФОРУМ

САМАЯ АКТУАЛЬНАЯ
ИНФОРМАЦИЯ О ПМГФ
В TELEGRAM-КАНАЛЕ
@GASFORUMSPB



GAS-FORUM.RU

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ПАРТНЕР



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
СПОНСОР



ГМС
ГРУППА



ОМК



ГАЗПРОМ
БУРЕННЕ



Салаватский
Катализаторный
Завод



ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЙ
ПАРТНЕР

