

Л. Н. Тетеревятников, к.т.н.

РЕШЕНА ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА, ЧТО ДАЛЬШЕ?

Более 100 лет существует трубопроводный транспорт нефти и газа. Надежность его работы во многом зависит от качества запорно-регулирующей арматуры. При этом особые требования предъявляются к арматуре, соединяющей трубопровод, а также агрегаты (накопители, очистители, отстойники и др.) с атмосферой. Это, так называемая, «свечная арматура». Она применяется для продувки агрегатов и участков трубопроводов перед их ремонтом, профилактикой или заменой. Эта арматура должна иметь минимальные утечки во избежание загрязнения окружающей среды и возникновения пожаро- и взрывоопасных ситуаций.

В то же время, именно эта арматура находится в самых трудных условиях работы, воспринимая полный перепад давления между полостью трубы (агрегата) и атмосферой.

При малых перепадах давления (до 2 МПа) задача решается с использованием эластичного элемента в рабочих органах арматуры. Однако, системы транспорта газа и нефти работают при давлениях 7,5 МПа и выше. Приходится использовать арматуру с жесткими рабочими органами (седло-золотник). Но при этом полное перекрытие не обеспечивается, т.к. реальные потоки энергоносителей всегда имеют в своем составе твердые частицы породы и окарины труб, которые попадают между рабочими органами. И возникают две проблемы. Во-первых, – загрязнение окружающей среды вследствие утечки. Во-вторых, малейшая утечка представляет струю, несущую твердые частицы, т.е. абразив. Такая струя быстро разрушает сами рабочие органы, и арматура выходит из строя. Особенно трудные условия работы арматуры на выбросе из очистителей газа. Здесь все течет. Не помогает и установка последовательно двух и трех задвижек одновременно. Да и на магистральных трубопроводах свечная арматура работает плохо (здесь – из-за высокого перепада давления). А если учесть, что диаметр прохода этой арматуры бывает до 300 мм, то неудивительно, что свист утечки слышен за сотни метров. Большая часть объектов газовой сети по указанным причинам загазована. И запах разносится на большие расстояния...

В результате многолетних экспериментов автором была решена задача герметичного перекрытия потоков. Изготовленный образец предназначен для рабочих давлений трубопроводов нефти и газа. При этом не потребовались ни дефицитные детали, ни материалы. Просто удалось соединить ... несоединимое: эластичное уплотнение рабочего органа арматуры и высокое давление среды. А достигнуто это за счет разнесения во времени двух моментов – отрыва золотника с эластичным уплот-

нением от седла и сброса среды под золотник. При одновременном использовании обратной последовательности этих моментов: сперва сброс среды под золотник (через обводной канал), а потом отрыв золотника от седла. И указанные операции совершаются в процессе обычного движения одного и того же штока. При этом во время движения штока уплотнение оказывается разгруженным, т.к. с возникновением потока среды перепад давления на рабочем органе арматуры резко падает. Полный же перепад давления уплотнение воспринимает только в неподвижном ее положении. Но в этот момент уплотнение находится в замковом соединении, обеспечивающем, как известно, герметичное перекрытие при давлении 50 МПа и выше.

Чем-то работа такой арматуры схожа с действием декомпенсационных камер, известных из водолазной техники, в которых обеспечивается безопасный переход человека из полости повышенного давления в атмосферу.

Изготовленный образец испытан в «Мострансгазе» в самых трудных условиях работы: на сбросе газа со шлама и конденсатом из очистного сепаратора, причем в зимнее время.

Для производства разработанной арматуры не требуется никакой специальной оснастки, возможно даже изготовление ее из некоторых модификаций серийной арматуры, путем ее доработки, и с полным использованием корпусного литья. Именно таким образом и был изготовлен запорный вентиль, испытанный в «Мострансгазе».

Вентиль защищен патентом РФ № 1741512.

Разработанный принцип герметичного перекрытия потоков может использоваться также в других видах арматуры (не только в вентилях). Прежде всего в шаровых кранах, где уплотнительные элементы испытывают гидравлические и механические перегрузки одновременно. Сохранность уплотнений в таких кранах часто обеспечивается лишь при обильной подаче смазки. Разработанный же принцип снимает многие проблемы.

Арматура, действующая по этому принципу, может применяться не только в качестве «свечной» – на выходе в атмосферу, но также и в самом потоке, особенно где требуется надежное перекрытие, например при необходимости соблюдения точности подачи компонентов в химические реакторы или при отпуске продукции потребителю. Совершенно аналогично использование этой арматуры в металлургии, в пищевой промышленности, в ракетных и атомных технологиях.

Внедрение арматуры в производство сдерживается только организационными вопросами, прежде всего финансированием.