

Авторы:

Сон Кирилл Олегович

студент

Плясунов Александр Евгеньевич

студент

Калимуллин Тимур Русланович

студент

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет»

г. Санкт-Петербург

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ЗАМЕНЫ ЗАДВИЖЕК ШАРОВЫМИ КРАНАМИ В ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЕ

Аннотация: данная статья затрагивает тему запорной трубопроводной арматуры. В ней рассмотрены преимущества и недостатки шаровых кранов и задвижек, произведено их сопоставление и приведены обоснования замены задвижек, которые встречаются гораздо чаще, шаровыми кранами, являющимися более перспективным типом запорной трубопроводной арматуры.

Ключевые слова: шаровый кран, задвижка, запорная трубопроводная арматура.

Эксплуатация трубопроводов предусматривает функцию перекрытия потока транспортируемой среды. Эту функцию выполняет запорная трубопроводная арматура (ЗТПА). Арматуру этого вида представляют различные устройства, предназначенные для герметичного отключения отдельных участков трубопровода, по которому могут перекачивать газ, воду, нефть и др. Основными требованиями, предъявляемыми к ЗТПА, являются:

- герметичность отключения;
- быстрота открытия и закрытия;
- малое гидравлическое сопротивление;
- удобство в обслуживании, автономность.

Каждый тип ЗТПА в конкретных условиях имеет свои достоинства и недостатки. Долгое время наблюдался ажиотаж на задвижки, потому сегодня на предприятиях чаще всего можно встретить именно этот вид (ЗТПА). За последнее десятилетие спрос на стальные и чугунные задвижки резко упал: их начинают вытеснять шаровые краны, которые являются новым наиболее надежным типом ТПА.

Задвижки. Преимущества и недостатки

Задвижка – трубопроводная арматура, в которой запирающий или регулирующий элемент перемещается перпендикулярно оси потока рабочей среды. Этот вид ТПА используют в газо- и водопроводах и делится на 2 типа: параллельная и клиновая, причем последний тип наиболее популярен. Большая популярность задвижек объясняется рядом достоинств этих устройств, но постепенная их замена связана с далеко не полным соответствием их предъявляемым требованиям. Достоинства и недостатки задвижек представлены в таблице 1.

Таблица 1

Преимущества и недостатки задвижек

<i>Преимущества</i>	<i>Недостатки</i>
сравнительная простота конструкции	требуют много времени для перекрытия трубопровода (чревато в аварийных ситуациях)
относительно небольшая строительная длина	большая строительная высота (особенно актуально для задвижек с выдвижным шпинделем)
низкое гидравлическое сопротивление	большой вес
возможность работы с вязкими средами	изнашивание уплотнительных поверхностей в корпусе и в затворе
возможность подачи среды во всех направлениях	относительно невысокая герметичность
отсутствие необходимости поворота рабочей среды	недостаточный срок безаварийной работы
широкий положительный температурный диапазон использования	требование постоянного контроля технического состояния
	сложность ремонта в процессе эксплуатации

Чаще всего задвижки встречаются в полнопроходном варианте, т.е. диаметр проходного отверстия арматуры примерно равен диаметру присоединяемого

трубопровода. Иногда применяются суженные варианты устройств в целях снижения износа уплотнительных поверхностей и уменьшения крутящих моментов. Происходит увеличение гидравлического сопротивления, но сопротивления в этом случае пренебрежительно мало. Тем не менее, такие задвижки не рекомендуется устанавливать на магистральных трубопроводах, которые имеют большие диаметры.

Задвижки, как правило, не предназначены для регулирования расхода потока, потому как частичное открытие ведет к уменьшению герметичности из-за износа уплотнительных поверхностей вследствие воздействия на них твердых частиц, которые присутствуют в транспортируемой среде. Проще говоря, диски истираются и приходят в негодность.

Кристаллизующиеся элементы при попадании между затвором и уплотнителем способны стать причиной неплотности: они создают риск, через которую просачивается рабочая среда. Поэтому транспорт сред с кристаллизующимися элементами нежелателен или недопустим. Так же не редки проблемы следующего характера: сальниковая набивка периодически уплотняется, теряя эластичность и упругость, потому бывает необходимо произвести подтяжку, что означает требование постоянного технического контроля. Это и многое другое является причиной постепенного вывода задвижек из эксплуатации и замены их на более современные виды ЗТПА.

Шаровые краны. Преимущества и недостатки

Шаровый кран – разновидность трубопроводной арматуры, которая состоит из корпуса с пробкой, имеющая сферическую форму. Конструкция этого типа ЗТПА известна уже более ста лет, но активное внедрение началось лишь десятилетие назад благодаря применению современных веществ: фторопласта и других синтетических материалов, – что повысило герметичность и облегчило управление рычагом.

По диаметру отверстия в запорном элементе краны делятся на полнопроходные и неполнопроходные.

Обычные шаровые краны так же, как и задвижки, не предназначены для регулирования потока среды (особенно это актуально для жидкости), хотя и могут выполнять эту функцию. При частично закрытом отверстии рабочая среда ударяет по зеркалу сферы абразивным материалом, который идет со средой, изнашивая зеркальную поверхность. Это приводит к неплотностям между уплотнительными кольцами и затвором, что, очевидно, приводит к снижению герметичности. Тем не менее существуют краны со специальным затвором, который позволяет применять шаровый кран в качестве регулирующей арматуры.

Сегодня этот вид запорной трубопроводной арматуры имеет целый ряд преимуществ: это и высокая надежность, и герметичность, и гораздо более большой, нежели у задвижек, срок эксплуатации, компактность, быстрота перекрытия трубопровода и минимальное техобслуживание. Многие из преимуществ являются следствием небольшого количества элементов, составляющих конструкцию, что сильно отличает шаровый кран от задвижки.

Но этот вид ЗТПА имеет и недостатки. Самый главных из них – это температурный диапазон применения, который ограничивается диапазоном работоспособности материала колец. Так, фторопласт способен работать при температурах до 200 °С. Также к недостаткам относят диаметр проходного отверстия и более высокую стоимость по сравнению с задвижками.

С другой стороны, стоит понимать, что низкая цена задвижки сопровождается высокой стоимостью обслуживания и обеспечения нормальной работы: постоянный контроль технического состояния, частая замена вышедших из строя элементов и профилактические мероприятия. Эксплуатация же шаровых кранов не требует дополнительных расходов на протяжении долгого времени и не влечет за собой большого количества аварийных ситуаций, что опять же является экономически целесообразным. Именно поэтому использование шаровых кранов в долгосрочной перспективе более привлекательно.

Мировая практика показывает, что улучшение какого-либо устройства или конструкции неизбежно ведет к увеличению стоимости, что, впрочем, не препятствует активному их внедрению в целях дальнейшей эксплуатации в связи с

гораздо большей эффективностью в сравнении с аналогами, которые применялись ранее. Замена задвижек шаровыми кранами – лишь вопрос времени, т.к. последние обладают гораздо большей автономностью и надежностью, которые всегда ставятся в приоритет.

Список литературы

1. Брюханов О.Н. Газоснабжение: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведения. / О.Н. Брюханов, В.А. Жила, А.И. Плужников. – М.: ИЦ «Академия», 2008. – 448 с.
2. Гошко А.И. Арматура промышленная общего и специального назначения. Справочник: В 2-х кн. / А.И. Гошко. – М.: Мелго, 2007. – 376 с.
3. Гуревич Д.Ф. Трубопроводная арматура: Справочное пособие / Д.Ф. Гуревич. – М.: ЛКИ, 2008. – 368 с.
4. Земенков Ю.Д. Газовые сети и хранилища: Учебник для вузов / Ю.Д. Земенков, А.Д. Прохоров, Е.И. Яковлев, А.И. Гольянов [и др.]. – М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2004. – 358 с.
5. Сейнов С.В. Трубопроводная арматура. Исследования. Производство. Ремонт / С.В. Сейнов – М.: Машиностроение, 2002. – 392 с.