

Запорная арматура для работы с высокоабразивными средами

С.С. Савельев
директор по развитию
ss@tdmarshal.ru

ООО «ТД «Маршал», Москва, Россия

В данной статье проведен краткий обзор запорной арматуры используемой для систем с рабочей средой содержащей абразивные частицы.

Материалы и методы

При подготовке данной статьи использовались данные из каталогов и сайтов компаний производителей запорной арматуры.

Ключевые слова

запорная арматура, шаровые краны, задвижки, затворы дисковые

Добыча и переработка углеводородов неизменно сопряжена с транспортировкой по трубопроводным системам сырья, содержащего большое количество абразивных частиц, а также механических примесей.

В этой связи немаловажным является подбор и использование видов запорной арматуры способных сохранять высокую степень надежности при интенсивном износе рабочих частей.

Виды запорной арматуры, в которых осуществляется постоянное взаимодействие рабочей среды с запорными органами, а также происходит изменение направления потока – не подходят для работы с высокоабразивными средами в силу опасности серьезного повреждения запорных органов. К таким видам запорной арматуры можно причислить поворотные дисковые затворы, а также запорные клапаны (рис. 1). На схематических изображениях наглядно показано направление взаимодействия и изменение направления потока рабочих сред.

Но и к выбору конструкций других видов запорной арматуры следует подходить с особой тщательностью. Так, например, в случае применения задвижек необходимо учитывать возможный частичный контакт рабочих поверхностей подвижных запорных органов (клиньев/шиберов) с транспортируемой средой (рис. 2). В таких случаях не редкими являются частичные механические повреждения запорных органов и как следствие потеря герметичности.

Кроме того особого внимания заслуживает конструкция седла (неподвижного запорного органа). На классической задвижке клинового типа при нахождении ее в открытом состоянии рабочая поверхность седла подвержена воздействию транспортируемой среды. Измененная же геометрия проходного сечения лишь усиливает данное воздействие.

Проблем износа седловых поверхностей и запорного органа в наибольшей степени лишены два типа запорной арматуры: шиберно-ножевые задвижки и шаровые краны (рис. 3). В них взаимодействие рабочей среды с седлом сведено к минимуму за счет отсутствия в его конструкции выступающих частей запорных органов и изменений направления потока рабочей среды. Но и при выборе данных видов запорной арматуры следует внимательно изучить форму и размеры проходного сечения. Используемая запорная арматура обязательно должна быть полнопроходной (допускается отклонение диаметра проходного сечения не более чем на 5% от внутреннего диаметра трубопровода).

Но, к сожалению, шаровые краны и шиберные задвижки тоже не лишены недостатков.

В частности слабым местом всех задвижек является уплотнительный узел штока (за счет многооборотной конструкции уплотнения штока подвержены серьезному износу). Оба вышеназванных вида запорной арматуры в своем классическом исполнении имеют седловые уплотнения, изготовленные из полимеров или эластомеров, которые, конечно же, обладают меньшей износоустойчивостью, чем металлические уплотнительные конструкции. Но следует заметить, что в обоих случаях седла подвержены воздействию рабочей среды в большей степени не в конечных положениях запорной арматуры, а во время перестановки запорного органа, но и этого времени часто достаточно для того, чтобы повредить их структуру. Поэтому использование шаровых кранов или шиберных задвижек с полимерными седловыми уплотнениями оправдано на рабочих средах с не высоким содержанием абразивных частиц, либо при необходимости редкого осуществление процедуры перестановки запорного органа.



Рис. 1 — а) дисковый затвор, б) запорный клапан



Рис. 2 — Шиберная задвижка



Рис. 3 — Шаровый кран в разрезе

Наилучшим же решением для перекрытия трубопроводов, транспортирующих высокоабразивные среды является применение шаровых кранов с металлическими уплотнительными конструкциями с повышенной износоустойчивостью. Для увеличения износоустойчивости основных узлов используется ряд технологий, основанных на применении износоустойчивых материалов и сплавов, повышении износоустойчивости основных деталей путем изменения поверхностной структуры металла, нанесения износоустойчивых покрытий, использование сегментообразных конструкций запорных органов.

В зависимости от эффективности той или иной технологии и сложности ее применения стоимость оборудования может отличаться в десятки раз.

Наиболее правильным будет осуществление выбора запорной арматуры не только на основании состава рабочей среды, но и с учетом периодичности ее использования.

При редком осуществлении процедур открытия и закрытия, а также низкой насыщенности рабочей среды абразивными включениями оправданным будет применение полнопроходной запорной арматуры с полимерными седловыми уплотнениями (например, шаровых кранов). В случае необходимости частого использования запорной арматуры на средах с высоким содержанием абразивных частиц наиболее эффективным будет применение запорной арматуры с жесткими уплотнительными конструкциями.

Итоги

Даны рекомендации по применению запорной арматуры в зависимости от параметров рабочей среды.

Выводы

Эффективность работы запорной арматуры зависит от правильности учета технологических требований к арматуре и параметров рабочей среды.

Список использованной литературы

1. Каталог ООО «ЛЗТА «МАРШАЛ». 2012. 92 с.
2. Каталог ОАО «Тяжпромарматура». 2012. 48 с.
3. Каталог ARI Armaturen. 2010. 42 с.

ENGLISH

VALVES

Valves for high-abrasive fluids

UDC 621.646

Authors:

Sergey S. Saveliev — development director; ss@tdmarshal.ru

“TD “Marshal”, Moscow, Russian Federation

Abstract

This article concerns a brief review of valves for systems with fluids that include abrasive elements.

Materials and methods

For this article were used catalogues and websites materials of valve producers.

Results

There are given recommendations about appliance of valves according to fluid characteristics.

Conclusions

The work efficiency of valves depends on taking into account

technical specifications for valves and fluid characteristics.

Keywords

valves, ball valves, gate valves, butterfly valves

References

1. Catalogue “TD “MARSHAL”.

2012. 92 p.

2. Catalogue JSC “Tyazhpromarmatura”.

2012. 48 p.

3. Catalogue ARI Armaturen. 2010. 42 p.