

# Запорная арматура: что выбрать?

**А.Г. Карпов**  
заместитель директора<sup>1</sup>  
evro-arm@mail.ru

**Н.Н. Шубенкина**  
заместитель директора  
по техническим вопросам<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ООО «ЕвроАрм», Чебоксары, Россия

**Существуют разные типы запорной арматуры. Каждый тип изначально разрабатывался для решения конкретной эксплуатационной задачи. Однако существуют области применения, где возможно применение любого типа арматуры. В данной статье мы обзорно рассмотрели особенности выбора типа арматуры в зависимости от условий эксплуатации, плюсы и минусы, а также ограничения на возможность их применения.**

## Ключевые слова

запорная арматура, задвижка, шаровой кран, дисковый затвор, клапан

На промышленных предприятиях используется огромное количество запорной арматуры различных типов. Это задвижки, вентили, шаровые и пробковые краны, дисковые затворы, а так же шланговая арматура различных конструкций. К настоящему времени у специалистов сформировалось достаточно устойчивое представление о местах предпочтительной установки различных типов и модификаций запорной арматуры в зависимости от условий работы. Например:

- Краны используются в местах, где недопустимо наличие каких-либо преград внутри трубопровода (трубопроводы, подвергающиеся периодической механической чистке), или нежелательно повышение гидравлического сопротивления;
- На магистральных трубопроводах используют задвижки и шаровые краны, поскольку здесь самое важное — минимальное гидравлическое сопротивление;
- На перекачке сред обладающих свойством полимеризации используется арматура, в которой нет «мертвого пространства» — это задвижки с цельным клином, дисковые затворы или шланговая арматура.

Со специфическими условиями эксплуатации арматуры все понятно. Но существует большое количество мест, где возможно использование и крана, и вентилей, и задвижки. То есть существует определенная взаимозаменяемость арматуры. Здесь целесообразно задуматься о том, каким типом арматуры на данной технологической линии лучше воспользоваться, сравнивая несколько основных критериев:

1. Герметичность;
2. Габариты (длина, высота), вес;
3. Удобство в обслуживании, частота обслуживания/межремонтный период;
4. Срок службы;
5. Цена.

На малых диаметрах предпочтительнее использование полнопроходной арматуры, поскольку площадь проходного сечения невелика. При больших диаметрах, следует отдать предпочтение арматуре с малыми габаритами, так как именно этот параметр в основном влияет на удобство монтажа, ремонта и на цену трубопроводной арматуры.

Цена продукции во многом зависит от сложности конструкции, используемых при изготовлении арматуры материалов, применяемой технологии производства, стоимости бренда и наконец, ценовой политики производителя. В виду сложности оценки всех этих вопросов, мы считаем нецелесообразным рассмотрение всех этих вопросов в данной статье и остановимся только на сравнении основных технических параметров, влияющих на работоспособность и удобство эксплуатации запорной арматуры.

У каждого производителя есть свои, иногда уникальные, особенности в конструкции и технологии производства, и все они делают акцент на эти особенности, предлагаемой

потребителю продукции. Но так ли важны эти особенности в Вашем конкретном случае? Рассуждать об особенностях конструкций запорной арматуры можно много и долго. В этом случае покупателю очень трудно принять решение: «Что же выбрать? Как не ошибиться? А может вот это лучше? Трудно, очень трудно! Возьмем, что брали всегда» — вот так часто происходит.

Но, если неизвестно, что лучше, целесообразно дать возможность специалистам поставщика решить это, предоставив ему исчерпывающие данные об условиях эксплуатации изделия и попросить гарантию? В этом случае, можно будет выбирать уже среди товаров, на которые поставщики дали гарантию при работе их в конкретных условиях производства.

Разные производители дают разные гарантии: кто-то дает год службы или гарантированный ресурс работы в 2000 циклов «открыто–закрыто», кто-то — 2–3 года и 100000 циклов на одинаковый тип арматуры и одинаковые условия эксплуатации.

Остается только выбрать, какая именно гарантия нужна Вам?

Если арматуру открывают-закрывают по нескольку раз в сутки, или хотя бы за год количество циклов «открыто–закрыто» больше, чем гарантирует производитель с минимальной ценой, то возникает вопрос — «является ли это предложение лучшим?»

Попробуем сравним, что выгоднее купить, сравнивая цену и наработку на отказ запорных клапанов от двух разных производителей, если при всех прочих равных условиях клапан должен срабатывать 8 раз в сутки, т.е. примерно 2 920 раз в год:

Срок службы без обслуживания мы считали, разделив гарантированную производителем наработку на количество рабочих циклов, осуществляемых клапаном в год.

Для клапана №1 это будет:  $1800/2920=0,62$  или примерно 2/3года, а для клапана № 2:  $20000/2920=6,85$  лет.

В результате сравнения получилось, что первый клапан будет нуждаться в ремонте, не прослужив и года, а второй может проработать почти 7 лет без потери работоспособности и герметичности. Следовательно, клапан №2 — более выгодное приобретение, поскольку не будет нуждаться в ремонте и запчастях целых 6 лет. Не нужно будет закупать новые, запасные части к ним, проводить постоянные ремонты. Если Вы считаете, что: «Такого не бывает!» Можем заверить — бывает! Есть предприятия (возможно даже Ваше), где стоят клапаны с 70–80х гг. прошлого столетия и их ни разу не ремонтировали! Не ремонтировали не, потому что на ремонт нет денег, а потому что нет такой необходимости!

За видимой привлекательностью покупки клапана №1 (ведь он почти в 4 раза дешевле!), при данных условиях, скрывается его малый срок службы без ремонта. Каждые 7 месяцев необходим ремонт, покупка запасных частей, или нового клапана. В результате, выгодная на первый взгляд, покупка оборачивается проблемами эксплуатации и дополнительными

№	Тип арматуры	Материал корпуса	Гарантированная наработка, циклов	Цена средняя с НДС, руб.	Срок службы без обслуживания, годы	Вывод
1	Клапан запорный 15с22нж Ду50 Ру40	Ст. 25Л	1 800	5 600,00	2/3	Не выгодно
2	Клапан запорный UV 226S 11-40/400-50 DN50 PN40	1.0619 (Ст.20)	20 000	20 000,00	6,85	Выгодно

Таб. 1 — сравнительная таблица клапанов разных производителей

денежными затратами уже в первый год службы клапана.

Можно сказать: «Ерунда! Это незначительные траты!», — но так ли это? Зачастую при такой оценке берутся только очевидные затраты, лежащие на поверхности — стоимость запчастей. Но это далеко не все затраты:

- оплачивается работа закупщиков,
- оплачивается работа ремонтных служб,
- иногда, это возможный брак готовой продукции, простой оборудования (технологической линии) — потерянная прибыль, итого, набегает приличная сумма.

Итак, подведем итоги по преимуществам и недостаткам закупки клапанов №1 по табл. 1:

По сути, все недостатки клапана № 1 являются преимуществами клапана № 2.

Есть, конечно, и другие случаи, когда запорная арматура практически весь срок службы находится в открытом положении и закрывается 1–2 раза в год в период планового останова или в связи с какими-то другими обстоятельствами, вызвавшими необходимость перекрыть трубопровод. Здесь уже не так важна наработка на отказ в циклах, как гарантия того, что в нужный момент арматура быстро и надежно перекроет поток. Соответственно, в этом случае к материалам и конструкции предъявляются совсем другие требования — сохранение работоспособности при длительном сроке неподвижности рабочих узлов.

Что лучше: заплатить сейчас меньше в 4 раза или платить это немного каждый год в течении 6 лет, рискуя просто несвоевременным отказом крана или даже аварией? Каждый делает такой выбор для себя сам, но это решение скажет о многом...

Человек покупает не сам товар — как таковой он ему не интересен. Интересно то, что он получит от своего приобретения. Например: покупая автомобиль, человек думает об удобстве и удовольствии, которое получит от езды на нем; покупая еду — думает об утолении голода, предвкушает свои вкусовые эмоции, ощущение сытости и удовлетворения. Так же и с оборудованием: запорная арматура — лишь средство обеспечения безопасности, надежности и стабильной работы производства. Доволен покупкой — и денег не жалко, а не доволен — и копейки жалко.

Теперь давайте сравним разные типы запорной арматуры:

Как видно из таблицы 4, на небольших диаметрах при невысоком рабочем давлении можно применить любой тип арматуры.

Главное — определить, какие свойства арматуры являются самыми важными для конкретного случая. Следует отметить, что, чем выше будут рабочие параметры, тем ограниченнее становится выбор.

Если условия эксплуатации достаточно простые и требования к арматуре не высоки, то целесообразно обратить внимание на арматуру с минимальными габаритами и весом, как наиболее дешевую и простую в обслуживании.

Если же условия эксплуатации таковы, что среда негативно влияет на используемое оборудование, то тут в первую очередь необходимо обратить внимание на материалы, используемые для производства изделий, сложность эксплуатации, обслуживания и ремонта арматуры, а так же, гарантированный производителем межремонтный пробег. Например:

- на средах, склонных к образованию осадка (налипанию), целесообразно использовать арматуру с рабочими органами из пластика и керамики, а так же шланговые задвижки или футерованную арматуру; кроме того, необходимо периодически открывать-закрывать ее, даже если это не требует технологический процесс, с целью предотвращения зарастания рабочих органов.
- на агрессивных средах целесообразно применять арматуру, конструкция которой предполагает соприкосновение среды с минимальным количеством деталей. Детали должны быть изготовлены из стойких к агрессивному воздействию среды материалов, с учетом температуры и давления, которые так же влияют на стойкость материалов (шаровой кран, дисковый затвор, шланговая или диафрагмовая арматура).

Кроме того, каждый тип изделий имеет свою специализацию — условия эксплуатации, при которых он показывает наилучшую работоспособность по сравнению с другими. Например:

Шаровой кран используется для запирающей среды в трубопроводах, где важно минимальное гидравлическое сопротивление и где требуется свободный проход для пропусков устройств очистки трубопровода, а также, где необходимо быстрое перекрытие трубопровода.

Задвижка — благодаря низкому гидравлическому сопротивлению и конструкции, обеспечивающей свободный проход потока, может использоваться практически везде. Ограничениями могут служить только материалы, из которых она изготавливается, и

наличие мертвого пространства (это ограничивает применение при транспортировке по трубопроводу полимеризующихся сред, склонных увеличивать свой объем при изменении температуры и давлении). Их недостатками являются: значительное время полного открытия/закрытия, быстрый износ уплотнительных поверхностей в корпусе и затворе, большие габариты.

Шибберные задвижки — одна из разновидностей задвижки, применяются в основном для сильно загрязненных сред с большим содержанием механических примесей. На малых рабочих давлениях целесообразно применение шибберных затворов, к преимуществам которых относятся малые строительная длина и вес.

Шланговые задвижки применяются на вязких средах, пульпах и агрессивных жидкостях при невысоких температурах и давлениях. С рабочей средой контактирует только шланг, который легко заменить, что делает этот тип арматуры очень привлекательным.

Дисковый поворотный затвор — самый простой тип запорной арматуры, обладающий минимальными габаритами и весом, при этом способный работать в широком диапазоне рабочих условий, требующий минимальное время на закрытие и открытие, а так же на свое обслуживание и ремонт. К его основным недостаткам относятся: слабая защита от агрессивной внешней среды; постоянное нахождение диска в проходе, что увеличивает гидравлическое сопротивление и препятствует механической чистке трубопровода; у затворов с двойным и тройным эксцентриситетом может быть не одинаковая плотность при разных направлениях подачи среды.

Клапаны применяются на различных жидкостях и газообразных средах в широком диапазоне типоразмеров, температур и давлений. Основные их недостатки: высокое гидравлическое сопротивление и наличие застойных зон.

Мы рассмотрели различные типы запорной арматуры, остановились на их достоинствах, недостатках и основном назначении. Рассмотрели случаи, когда при ее закупке следует обратить основное внимание на цену, а когда — на эксплуатационные характеристики. И заострили внимание читателей на том, что необязательно самому быть специалистом во всем, главное найти специалиста, который даст вам лучшие варианты решений с гарантией результата в конкретных условиях, ибо просто гарантия качества изделия не гарантирует получение необходимого результата.

### Итоги

Огромное разнообразие типов запорной арматуры и ее производителей ставит перед потребителем нелегкую задачу выбора. У каждого типа есть свои преимущества и недостатки, а производители в процессе изготовления могут доработать конструкцию, увеличив преимущества и уменьшив недостатки, тем самым увеличив надежность и долговечность своей продукции.

### Выводы

Выбирая запорную арматуру, точно определите: какие задачи Вы с ее помощью хотите решить? Если приоритеты расставлены правильно, то закупленная арматура прослужит запланированное время без лишних хлопот.

Преимущества		Недостатки	
1	Низкая закупочная стоимость	1	Срок службы без ремонтов меньше 1 года (7 мес.)
2		2	Уже через полгода потребуется закупать запасные части
3		3	Увеличивается нагрузка на ремонтные службы, что может повлечь за собой дополнительные денежные затраты
		4	Затраты на организацию и проведение тендера закупки запасных частей, если на предприятии все закупки ведутся через обязательный тендер
		5	Необходимость останавливать производственную линию, если нет резервной, что влечет за собой снижение производительности (неполученная прибыль)

Таб. 2 — Преимущества и недостатки закупки клапанов №2 по табл. 1

Преимущества		Недостатки	
1	Гарантированная наработка обеспечивает стабильную работу клапана в течение более 6 лет при соблюдении условий эксплуатации	1	Сравнительно высокая закупочная стоимость
2	Отсутствие дополнительных расходов, связанных с обслуживанием и поддержанием клапана в хорошем рабочем состоянии	2	

Таб. 3 — Преимущества и недостатки закупки клапанов № 2 по табл. 1

Эксплуатационные характеристики	Характеристики (вид или значения)	Задвижка клиновая	Кран шаровый	Затвор дисковый	Шибберный затвор	Вентиль	Шланговая задвижка
Класс герметичности	Уплотнение Ме-Ме	A	B-C			A-C	—
	Уплотнение Ме/неМе, неМе/неМе	A					
Типоразмеры	DN	15–2000 мм	6–500	32–3000 мм			25–250 мм
	PN	до 160 бар		до 100 бар	до 16 бар	до 630 бар	до 16 бар
Число оборотов до полного открытия	Полный оборот вала	Много	0,25			Много	
Сложность ремонта (по пятибальной шкале)	1 — легко, ... 5 — сложно	4	3 (для сборной конструкции)	2	3		1
Габариты	Длина	небольшая	небольшая, особенно для межфланцевой конструкции	Минимальная (в зависимости от конструкции может приближаться к длине задвижек)	Минимальная	Больше, чем у задвижки	небольшая
	Высота	Большая, особенно для конструкции с выдвигаемым шпинделем	Минимальная		Большая, особенно для конструкции с выдвигаемым шпинделем и сквозным ножом	Меньше, чем у задвижки за счет малого хода запорного органа	Большая, особенно для конструкции с выдвигаемым шпинделем
Назначение		Запирание среды	Возможно использование в качестве регулирующей при специальной форме проходного отверстия	Возможно использование в качестве регулирующей с линейной расходной характеристикой (рассчитывается индивидуально)	Запирание среды	Запирание среды (для регулирования существуют регулирующие клапаны)	Регулирование потока агрессивных, склонных к налипанию сред
Направление подачи среды		Любое	Одно- или двустороннее (Зависит от конструкции)			Одностороннее	Любое
Гидравлическое сопротивление		Возможно небольшое увеличение (до 0,08...0,2)	Не изменяется при полностью открытом кране	Увеличение до значительных величин	Возможно небольшое увеличение	Высокое (2...5)	Не изменяется
Наличие застойных зон («мертвое» пространство)		+	—			+	—

Таб. 4 — сравнительная таблица параметров

ENGLISH

VALVES

## Stop valves: what to choose?

UDC 621.646

### Authors:

**Anatoly G. Karpov** — deputy director<sup>1</sup>; [evro-arm@mail.ru](mailto:evro-arm@mail.ru)

**Natalya N. Shubenkina** — deputy director for technical affairs<sup>1</sup>

<sup>1</sup>EvroArm, Cheboksary, Russian Federation

### Abstract

There are different types shut-off valves. Each type was designed to solve a specific operational tasks. However, there applications where possible to use any type of reinforcement. In this article we reviewed features choice of type valving which depending on operating conditions, the pros and cons, as well as limitations on their application.

### Results

Huge variety of stop valves type and its producers puts consumer with a difficult task a choice. Each type has its own advantages and disadvantages, and manufacturers in the manufacturing process can modify the design, increasing the advantages and reducing the disadvantages, thus increasing the reliability and durability of its products.

### Conclusions

Selecting valves, defined precisely the: what tasks you want to solve using it? If the priorities are set correctly, then a purchased fittings will serve scheduled time without hassle.

### Keywords

valving, valve, ball valve, butterfly valve