



KOSO VeCTor

Технология, регулирующая скорость потока

KOSO

KOSO VeCTor

Технология, регулирующая скорость потока

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

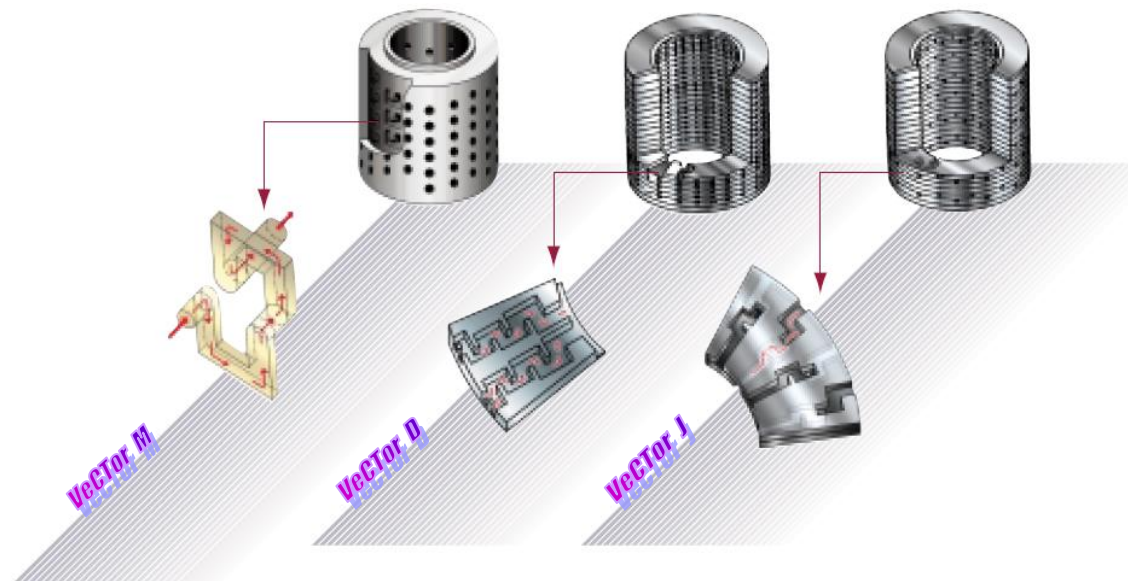
Тяжёлые условия эксплуатации, которые часто связаны с повышенными значениями давления и/или температуры, в настоящее время являются весьма распространёнными для технологических и энергетических установок. Конечный пользователь, стремясь обеспечить более высокую производительность и выход продукции своей установки, осуществляет ее эксплуатацию на повышенных значениях давления и температуры, сдвигая вверх предел применения общепринятой регулирующей арматуры. Это часто вызывает в результате следующее: вибрацию трубопроводов; шумы, оказывающие неблагоприятное воздействие на окру-

жающую среду; и кавитационную эрозию критических компонентов клапана. Эти проблемы привели к разработке нового поколения регулирующей арматуры, которая принципиально отличается от общепринятых конструкций.

Проточная часть KOSO VeCTor™ обеспечивают точную регулировку, длительный срок службы, отсутствие проблем кавитации, эрозии, вибрации и шумов. Разработка данного проекта потребовала десятилетий исследований для решения проблем применения в тяжёлых условиях эксплуатации, где требуются продолжительность срока службы, надежность и точность.

Проточная часть, регулирующая скорость потока, пригодна для сжимаемых и несжимаемых сред, обеспечивает много преимуществ, которые дают в результате улучшенные показатели работы, снижение расходов на техническое обслуживание и упрощение системы. Данная усовершенствованная конструкция проточной части предотвращает возникновение шумов и/или кавитации в месте возникновения, устраняя необходимость в дополнительных устройствах, таких как диффузоры, шумоглушители, и в связанных с ними расходах.





Типичные области применения технологии KOSO VeCTor

Производство энергии – пар

- ПСБУ, растопочное РОУ
- Байпас Турбины –БРОУ ВД/НД
- БРУ-К, БРУ-А, БРУ-СН
- Всережимный регулятор питания котла
- Клапаны Др-1, Др-2 на впуске в прямоточный котел
- Клапан непрерывной продувки барабана
- Клапан рециркуляции насоса
- Пар на собственные нужды
- Обдувка поверхностей нагрева
- Регуляторы уровня и давления в деаэраторе
- РОУ, пароохладители
- Регуляторы впрыска

Производство энергии – комбинированный цикл

- Регулятор подачи топлива
- Регулятор отработавшего газа из котла-утилизатора

Переработка углеводородов

- Антипомпажный клапан
- Регулятор давления / расхода
- Клапан выброса паров / газов
- Клапан сброса газа на факел
- Байпас турбодетандера
- Клапан рециркуляции насоса
- Регулятор уровня и давления в сепараторе

Целлюлозно-бумажное производство

- Регулятор питания котла
- Клапан рециркуляции насоса
- Клапан выброса в атмосферу
- Регулятор давления варочного котла
- Регулятор впрыска в подогреватель

Добыча и транспортировка газа/нефти

- Устьевой дроссель
- Регулятор уровня в сепараторе
- Клапан сброса газа на факел
- Регулятор закачки газа/воды - ППД
- Клапан рециркуляции насоса
- Клапаны JT, минимизация гидратообразования
- Антипомпажный клапан
- Регулятор давления / расхода
- Клапан отбора-закачки газа из/в ПХГ
- Регуляторы с большим диапазоном регулирования (до 500:1 и более)

ПРИНЦИП РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ПОТОКА

Во многих случаях неуправляемая скорость жидкой или газообразной среды может вызвать значительные затраты.

Проточная часть KOSO VeCTor специально предназначена для управления потенциально разрушающими воздействиями высоких скоростей, которые испытывает некоторая регулирующая арматура. Жесткие условия эксплуатации, часто связанные с высокой температурой и/или высокими перепадами давления жидкости, газа или пара, особенно чреваты повреждениями, связанными с высокой скоростью. В

отличие от клапанов стандартных конструкций, сборки дисков KOSO VeCTor обеспечивают скорость среды в проточной части, никогда не превышающую пороговое значение, которое может вызвать повреждение критических деталей клапана.

В общепринятой регулирующей арматуре при перепаде давления происходит значительное возрастание скорости потока в области дросселирования при превращении потенциальной энергии в кинетическую энергию. Это может привести к высокому уровню шумов, вибрации, кавитации и эрозии. Все эти последствия высоких скоростей приводят к

повреждению критических деталей клапана. В результате возникают протечки в седлах клапанов, нестабильность регулирования, повышенные требования к техническому обслуживанию, низкие показатели работы установки и другим затратные предпосылки.

Технология KOSO VeCTor позволяет разрешить эти проблемы в месте их возникновения при помощи апробированной временной конструкции и опыта, насчитывающего многие десятилетия, которые получены в современных, наиболее востребованных областях применения.

Характеристики проточной части KOSO VeCTor:

- Устраняет кавитацию, и сопутствующее повреждение проточной части.
- Устраняет эрозию, возникающую вследствие столкновения с высокой скоростью потока.
- Обеспечивает низкие уровни звукового давления для спокойной работы без вибрации.
- Обеспечивает продолжительное по сроку службы и устойчивое регулирование, даже при экстремальных перепадах давления.
- Устойчивое регулирование в условиях рассеивания мощности при высоком давлении.
- Большой диапазон регулирования для соответствия разнообразным условиям эксплуатации.
- Более низкие общие издержки владения и эксплуатации клапанами KOSO VeCTor.

Устраняет необходимость дополнительного дорогостоящего оборудования (диффузоры, шумоглушители...). Снижает затраты на техническое обслуживание, связанные с ремонтом и заменой стандартных регулирующих клапанов. Увеличивает срок службы установок и улучшает технические показатели путем устранения системных нарушений, связанных с кавитацией и вибрацией.

Проточная часть KOSO VeCTor ограничивает вредные скорости потоков следующим образом: разделение массы всего потока по меньшим отдельным каналам, и распределение полного перепада давления по многим поворотам по ходу движения рабочей среды. На Рис. 1 показаны скорость потока и результирующая величина кинетической энергии (скоростной напор) в общепринятом регулирующем клапане.

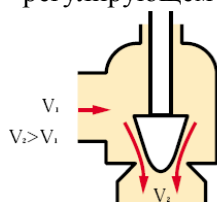


Рис. 1

Скорость потока имеет пики в суженной струе жидкости (Vena Contracta) и может повредить детали клапана. На Рис. 2 показан эффект применения проточной части KOSO VeCTor, регулирующей скорость потока. Когда рабочая среда проходит через поворот в 90 градусов, возникает перепад давления и осуществляется регулирование скорости. Эти многократные повороты в расширяющемся канале допус-

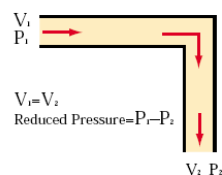


Рис. 2

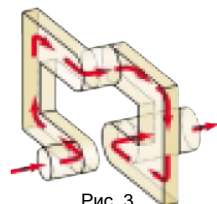


Рис. 3

кают большой перепад давления при регулировании скорости. Чем больше поворотов (или ступеней редуцирования) по ходу движения рабочей среды, тем выше коэффициент восстановления давления (FL) и допустимый коэффициент кавитации (Kc), что позволяет устранять кавитацию в проточной части KOSO VeCTor.

$$= \Delta P = \sum_{n=1}^N RP_n$$

Рис. 4

Предотвращение кавитационной эрозии

По мере того, как жидкость проходит через препятствие (регулирующий клапан), будет происходить понижение давления и его восстановление до достижения давления за клапаном. Точка самого низкого давления рабочей среды в системе (P3) называется точкой сужения струи (Vena Contracta). В том случае, когда давление жидкости па-

дает ниже своего давления насыщенного пара (Pv), происходит вскипание, и в жидкости появляются небольшие пузырьки пара. Давление жидкости быстро восстанавливается до давления на выходе (P2) и скорость (V2) уменьшается. Небольшие пузырьки пара, которые возникли при давлении P3, взрываются по мере того, как происходит увеличение давления, и восстановление давления жидкости превышает значение

ее давления насыщенного пара (Pv). Это явление называется кавитацией и может привести в результате к серьезным повреждениям из-за рассеивания большого количества энергии. Во многих случаях энергии, высвобождаемой при кавитации, достаточно для того, чтобы повредить любой материал проточной части, независимо от его твердости. Предотвращение кавитации – единственный способ избежать кавитационную эрозию.

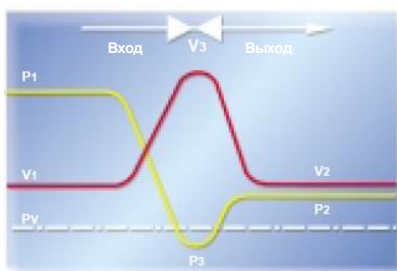
Давление и скорость в проточной части KOSO VeCTor

Разбивая весь перепад давления на ступени и регулируя скорость потока, технология KOSO VeCTor предотвращает падение давления в точке сужения струи ниже давления насыщенного пара жидкости (Рис. 6). На Рис. 7 показано падение давления и его восстановление, которые происходят на каждом повороте или ступени сборки дисков KOSO VeCTor, приводя к перепаду давления через данный клапан.

Профиль давления для стандартных клапанов показан красным, а для клапанов, регулирующих скорость потока, – синим цветом. Чем выше скорость потока жидкости, тем ниже будет давление в точке сужения струи.

В общепринятых клапанах скорость в точке сужения струи будет самой высокой, а давление самым низким. В том случае, когда давление жидкости опускается ниже ее давления насыщенного пара, происходит кавитация. В про-

точной части KOSO VeCTor минимальное давление системы регулируется ограничением скорости, и поэтому давление не падает ниже давления насыщенного пара. Вскипание, кавитацию и связанные с ними повреждения можно исключить, применяя надлежащее количество поворотов или ступеней для каждого операционного условия. Следовательно, технология KOSO VeCTor обеспечивает долгий срок службы и стабильное регулирование при любом применении.



Давление и скорость среды в стандартном клапане

Рис. 5

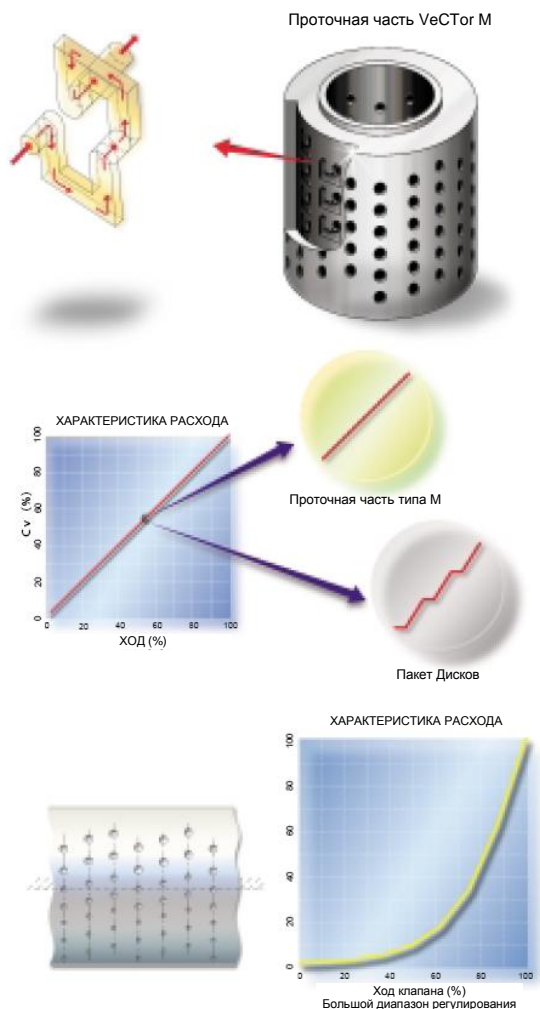


Рис. 6



Рис. 7

KOSO VeC



Проточная часть VeCTor M

Базовая конструкция

В конструкции проточной части типа M извилистый маршрут жидкости формируется при помощи ряда концентрических клеток, радиального пути потока и ряда осевых изменений направления потока вдоль фрезерованных проточек. Эти цилиндры прочно соединены путем температурного сжатия, устраняющего внешние протечки, либо при помощи метода «закорачивания», в то же время обеспечивая достаточный поток в зазорах внутри ступени. По мере того как жидкость проходит через каждый проход, осуществляется регулирование скорости и редуцирование.

Улучшенный профиль потока

Плавное и непрерывное увеличение потока вдоль всей длины хода устраняет индивидуальные особенности ступенчатого потока в большинстве конструкций, сформированных из пакета дисков.

Настраиваемая расходная характеристика

Проточная часть типа M допускает свободное конструирование площади сечения потока в зависимости от длины хода клапана и прохода. При этом легко реализуются следующие расходные характеристики: равнопроцентная, модифицированная и характеристика быстрого открытия. Такие варианты труднее достигаются в конструкциях из пакета дисков.

Технические характеристики

Тип корпуса		500M	500D	500J
Конфигурация корпуса		Проходной / Угловой	Проходной / Угловой	Проходной / Угловой
Размер корпуса (дюйм)		1" - 36" (900A)	1" - 36" (900A)	1" - 18" (450A)
Класс по давлению		ANSI Class 150 - 4500 JIS10K - 63K	ANSI Класс 150 - 4500 JIS10K - 63K	ANSI Класс 150 - 2500 JIS10K - 63K
Температура рабочей среды		-196 ~ +565 °C (-320 ~ +1050 °F)		
Соединение с трубопроводом		Фланцы (RF, RTJ), Стыковое сварное соединение, Цокольный сварной шов, Несъемные реборды (RF, RTJ)		
Материалы корпуса		SCPH2/WCB, SCPH21/WC6, SCPL1/LCB, SCS13A/CF8, SCS14A/CF8M, A105, F11, F22, и т.п.		
Материалы проточной части		SUS410/410SS, SUS630/SCS24, SUS316/SCS14A, INCONEL, и т.п.		
Диапазон регулирования		500:1 ~ 20:1		
Расходная характеристика		Линейная, Модифицированная линейная, Модифицированная равно-%		
Герметичность	Металлическое седло	Cv x 0,01% ANSI Класс IV, V или MSS-SP-61		
	Мягкое седло	ANSI Класс VI		
Уровни проточной части		До уровня 24	До уровня 40	До уровня 8
Исполнительные механизмы		Пневматический мембранный привод Пневматический поршень двойного действия Твердотельный электропривод Электрогидравлический привод на базе микропроцессора REXA		

Tor 3 типа

Проточная часть VeCTor D

Проточная часть типа D изготавливается путем использования дисков с множеством небольших каналов-протоочек, выбранных с поверхности каждого диска (Рис. 8). Эти проточки образуются при помощи метода EDM (электроискровая обработка), для них характерны многократные повороты на 90 градусов и регулируемое расширение. Диски располагаются сверху друг друга и спекаются вместе для формирования единого пакета дисков. Число самих дисков, число каналов на один диск и число поворотов на один канал может настраиваться по всей длине хода, давая возможность получать разнообразные расходные характеристики и профили, которые будут соответствовать операционным условиям в каждом конкретном случае.

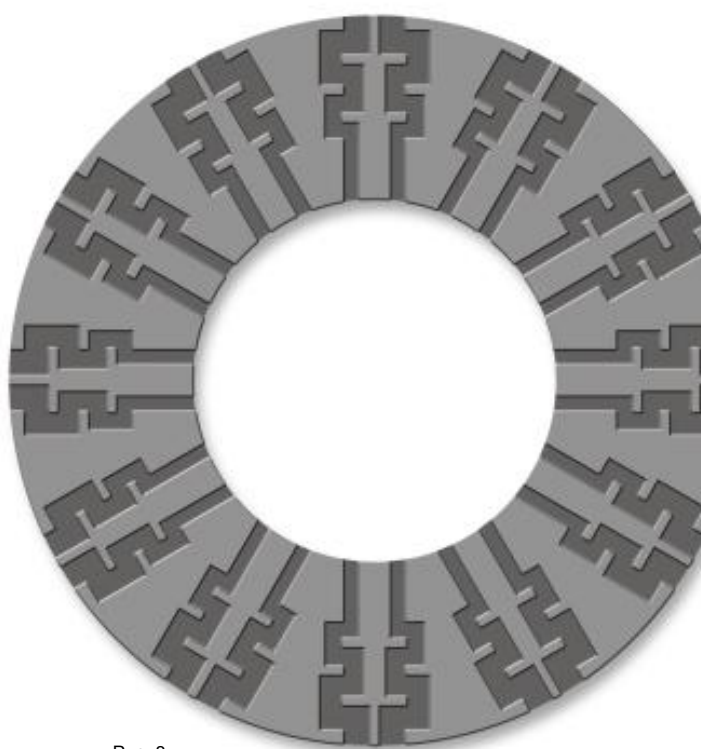


Рис. 8

Проточная часть VeCTor J

Маршрут потока в проточной части типа J образуется с использованием пары дисков. В отличие от проточной части типа D канал устройства типа J нарезается при помощи лазера полностью на всю глубину каждого диска, но лишь на часть по радиусу (Рис. 9). Рабочая среда проходит через канал в одном диске и скачкообразно переходит в канал подогнанного парного диска. Эти диски взаимно располагаются определенным образом и спекаются для формирования единого пакета дисков. Такая конструкция регулирующего клапана является результатом многолетнего опыта работы, исследований и разработок в областях применения с жесткими условиями эксплуатации.

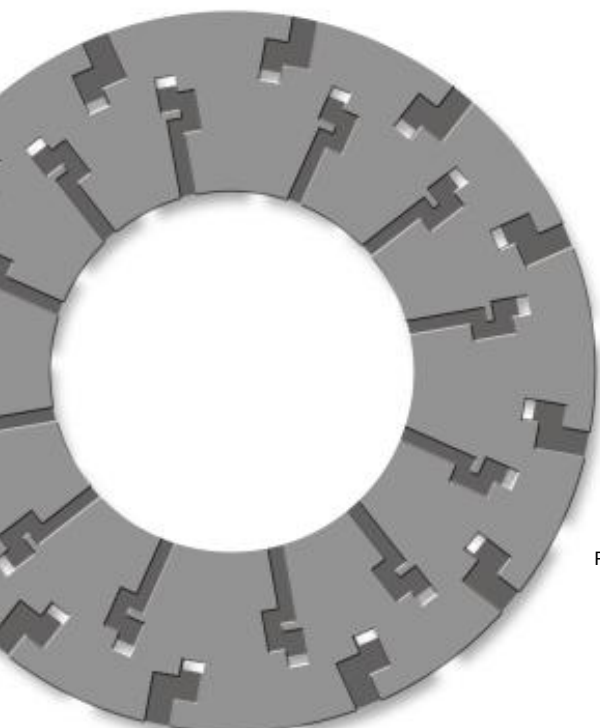


Рис. 9