



Регулирование скорости

VECTOR<sup>TM</sup>

KOSO



**Т**яжелые условия эксплуатации клапанов обычно связаны с работой при высоких температурах/давлении.

Конечные пользователи, стараясь достичь большей производительности и выработки, эксплуатируют оборудование при повышенной температуре и давлении, тем самым, увеличивая требования к стандартным регулирующим клапанам. Обычно, в результате появляется вибрация трубопроводов, недружелюбный к окружающей среде шум и скорость движения среды или кавитационные поры и пустоты, которые приводят к образованию эрозии критически важных компонентов клапанов. Такие требования привели к разработке регулирующих клапанов нового поколения, сильно отличающихся от стандартных моделей.

**П**роточная часть КОСО Vector™ обеспечивает надежное управление, долговечность и отсутствие

кавитации, эрозии и проблем с вибрацией и шумовыделением. Конструкционные особенности оборудования разрабатывались в течение многих лет с учетом выполнения различных рабочих задач в тяжелых условиях, где долговечность, надежность и точность регулирования являлись основными определяющими параметрами.

**П**роточная часть Vector™ подходит для сжимаемых/несжимаемых сред. Высокотехнологичная

конструкция и улучшенная система регулирования потока предотвращают от создания шума и/или кавитации, исключая потребность в применении дополнительных устройств, например, диффузоров, глушителей и связанных с ними расходных материалов. Проточная часть Vector™ имеет много преимуществ, обеспечивающих улучшенную производительность, снижение расходов на техническое обслуживание и общее упрощение рабочей системы.

# КОСО VECTOR™

## Регулирование скорости



### Применение KOCO Vector™

Клапаны KOCO Vector™ применяются для решения задач в тяжелых условиях по всему миру. Годы, затраченные на разработку и испытание оборудования, доказали преимущество клапанов KOCO Vector™ для применения в тяжелых условиях.

### Применение в Энергетике

- Байпасы турбин (БРОУ)
- Устройства демпфера конденсатора
- Стопорные и регулирующие клапаны турбин
- Рециркуляция главного и бустерного насоса
- Регуляторы питания котла (основной/пусковой)
- Система пуска прямоточных котлов
- Регулирование впрыска пароохладителя
- Регулирование уровня деаэрата
- Редукционно-охладительные установки
- Регулирование обдувки
- Регулирование давления пара деаэрата
- Регуляторы уровня/ Дренажи ПВД
- Сброс пара в атмосферу
- Пароохлаждение
- Конденсация пара
- Системы отбора проб

### Применение в Нефтегазовой отрасли

- Антипомпажные клапаны
- Рециркуляция компрессора
- Аварийный сброс давления
- Аварийный сброс пара
- Регуляторы питательной воды
- Впрыск/забор газа
- Сброс газа на факел
- Обработка газа
- Разрежение горячей нефти
- Импортирование/экспортирование
- Впрыск метанола
- Дроссельные заслонки газа/нефти
- Забортный сброс
- Минимальная расход насосов
- Гашение гидроудара
- Впрыск воды
- Регулирование устьевого давления

### Применение в СПГ

- Регулирование уровня сепаратора нефтяных газов
- Регулирование рециркуляции насоса амина
- Рециркуляция насоса питательной воды котла
- Регулирование питательной воды для котла
- Антипомпажная линия компрессора C2/MCR/BOG
- Рециркуляция компрессора
- Устранение перегрева распылением
- Аварийный сброс давления
- Регулятор питающего газа
- Перепускная линия горячего газа
- клапан Джоуля-Томпсона
- Шлакоуловитель/сепаратор нефтяных газов, подача газа к горелке
- Регулирование уровня шлакоуловителя
- Регулирование давления парораспределителя
- Сброс пара

### Применение в ЦБ промышленности

- Рециркуляция питательного насоса
- Регулирование питательной воды
- Кондиционирование паром
- Регулирование впрыска пароохладителя
- Сброс в атмосферу
- Давление котла-утилизатора
- Впрыск в нагревателя





## Особенности и преимущества Vector™

Преимущества	Особенности	Vector™	Конкуrent
Работа без вибраций	Проточная часть с регулированием скорости течения среды, решает исходные проблемы	x	
Снижение скорости потока, вызывающей эрозию			
Удаление кавитации, вызывающей вибрацию и повреждение оборудования			
Более продолжительный период работы между ТО			
Бесшумная работа			
Отсутствие потребности в применении дополнительного оборудования (дефлекторов, глушителей, звукоизоляции и т.д.)			
Улучшенная надежность, эффективность и выработка	Проточная часть разработана для удовлетворения потребностей по увеличению мощности и сбросу давления	x	
Широкий диапазон регулирования, отсутствие потребности в установке дополнительного клапана			
Быстрая работа, низкая стоимость технического обслуживания	Отсутствие сварных или винтовых частей в проточной части	x	
Высокая степень герметичности	Кромочный контакт седла и плунжера обеспечивает дополнительную герметизацию	x	
Отсутствие затрат на устранение протечек			
Простота ремонта седельных поверхностей			
Низкие начальные затраты	Высокое качество, экономный дизайн	x	

Рисунок 1: Стандартный клапан (Внутренний профиль)

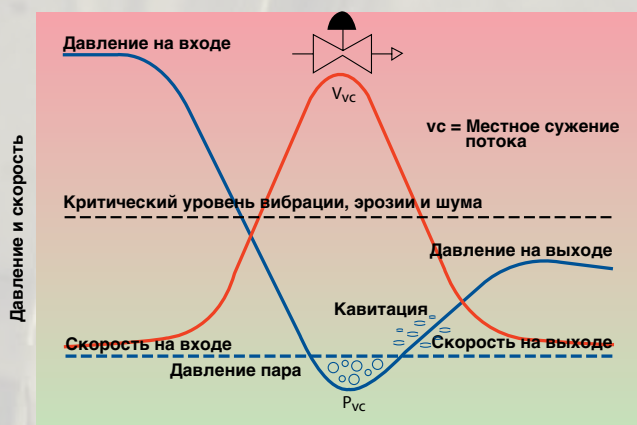
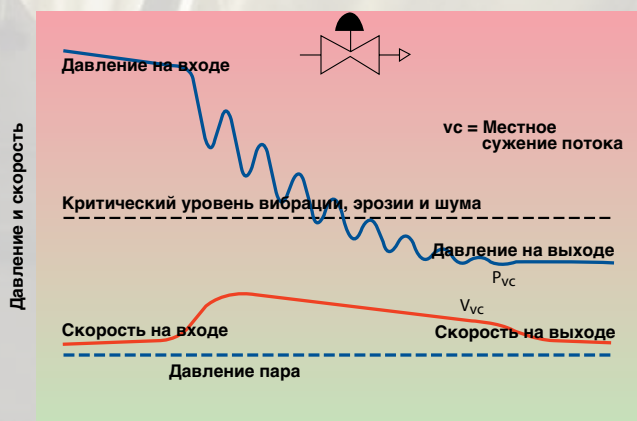


Рисунок 2: Задвижка с механизмом Vector™ (Внутренний профиль)



### Признаки плохого регулирования скорости

- незапланированный останов работы
- потеря продукции
- высокая стоимость технического обслуживания
- пониженная эффективность эксплуатации
- необходимость ручного регулирования
- распространение шума
- износ механизма и корпуса клапана
- вибрация трубы и задвижки
- протечки
- эрозия трубопроводов

## Принципы регулирования потока

Нерегулируемые потоки сред могут причинять различного рода ущерб.

Скорость жидкости в проточной части стандартных клапанов значительно увеличивается при ее проходе через зону самого узкого сечения, где происходит дросселирование. Скорость жидкости увеличивается пропорционально падению давления, проталкивающему ее через дросселирующее отверстие. Большая скорость, протекающей через проточную часть клапана, является основной проблемой. Большая скорость жидкости может приводить к вибрации, эрозии, образованию кавитации и созданию шума. Все это может привести к повреждению компонентов клапана. Сильная вибрация, чрезмерное шумовое воздействие, снижение производительности и недостаточное регулирование процесса помимо повреждения компонентов клапана может привести к снижению мощностей установки и, тем самым, снизить общую выработку оборудования. Чаще всего это приводит к снижению производительности, нестабильности регулирования, протечкам через седла, возникновению потребности в проведении технического обслуживания и потребности в других дорогостоящих процедурах.

Эксплуатация оборудования в тяжелых условиях, обычно связанных с сильными падениями давления жидкостей, газов или пара, особенно уязвима к повреждениям, вызванным высокими скоростями рабочих жидкостей. Проточная часть КОСО Vector™ специально разработана для регулирования скорости сред и предотвращают от превышения потенциально опасных эффектов, создаваемых потоками сред на больших скоростях. Применение проточной части Vector™ всегда гарантирует, что скорость рабочих среды будет находиться в пределах установленных норм и не повлияет на производительность системы, и не повредит критически-важные компоненты оборудования.

Конструкция проточной части КОСО Vector™ проверена временем. Механизмы хорошо проявили себя при эксплуатации в тяжелых условиях.



При проходе жидкости через стандартный клапан и его проточную часть (слева направо на Рисунке 1) образуется профиль скорости и давления. При проходе жидкости из большего сечения потока, обозначающего вход клапана, в меньшее сечение, где происходит дросселирование потока (или регулирование), скорость жидкости возрастает. С возрастанием скорости (или кинетической энергии) происходит понижение энергии давления. Скорость жидкости достигает максимального значения, и давление снижается до минимального значения в точке местного сужения потока клапана, которая находится немного ниже точки, где происходит дросселирование потока в механизме. После прохода через местное сужение потока, сечение потока становится большим, происходит снижение скорости и некоторое увеличение энергии давления.

Высокая скорость жидкости в обычном клапане регулируется падением давления в клапане при проходе жидкости через точку дросселирования. Увеличение сечения потока в точке дросселирования НЕ приведет к снижению скорости жидкости. Увеличение сечения обеспечит только больший проход жидкости. При работе с высоким давлением скорости жидкости в точке дросселирования могут быть в 10 раз больше, чем скорости жидкости на точках входа и выхода задвижки. В условиях сильного падения давления, как показано на Рисунке 1, скорость жидкости может быть достаточно высокой для создания проблем с вибрацией, эрозией или шумом.

На рисунке 2 показаны профили скорости и давления для клапанов с проточной частью KOCO Vector™. Проточная часть Vector™ разбивает падение давления на несколько меньших падений давления путем прохождения жидкости через каналы с поворотами под прямым углом. По причине того, что каналы являются более ограничивающими, чем обычный путь жидкости, требуется большая зона дросселирования для одного и того же объема жидкости. Большая зона дросселирования потока подразумевает меньшие скорости жидкости. Скорость жидкости для любого падения давления может быть снижена путем увеличения количества проходимых ступеней (или прямых углов поворота направления потока жидкости) в проточной части Vector™.

### Признаки кавитации

- высокие уровни вибрации
- внезапные шумы или свист, похожие на проход камней через клапан
- образование «изъеденных» мест на компонентах клапана



### Предотвращение

#### кавитационной эрозии

В дополнение к вибрации, эрозии и шуму, проблемы могут возникнуть там, где будет иметься потенциал для возникновения проблем, связанных с кавитацией. Кавитация может быть источником высоких уровней вибрации, которые могут привести к повреждению приводов и трубных соединений. Кавитационное повреждение может возникнуть при работе с любым типом жидкости.

Возвращаясь к профилям скорости и давления, показанным на Рисунке 1, для каждой жидкости будет существовать давление, при котором данная жидкость начнет испаряться. Давление парообразования будет зависеть от температуры жидкости. Линия давления парообразования может располагаться где угодно. Она может быть ниже минимального значения давления внутри клапана или выше давления на входе в клапан (в этом случае, рабочей средой внутри клапана будет газ).

На Рисунке 1 показана температура жидкости, при которой давление пара больше давления жидкости в месте сужения потока, но ниже, чем давление жидкости на выходе из клапана. В данном случае, в месте сужения происходит испарение некоторого объема жидкости при падении значения давления жидкости ниже значения давления парообразования. Обратный процесс возникает после восстановления давления на выходе из корпуса клапана, когда пузырьки пара взрываясь превращаются в жидкость. Данный процесс является интенсивным и высокоэнергетическим. Когда пузырьки пара взрываются рядом с металлическими поверхностями, они могут повреждать металл (включая поверхности, покрытые Стеллитом) и оставлять следы (образование грубой, пористой поверхности). Обычно поверхность сразу за местом сужения является седельной. После разрушения седельной поверхности происходит разгерметизация клапана.

Как показано на Рисунке 2, механизм KOCO Vector™ разбивает падение давления на несколько меньших падений давления. Восстановление давления на каждой ступени менее значительно, это означает,

что процесс испарения может не возникнуть. Короткие пути движения жидкости и низкие скорости жидкостей, обеспечиваемые проточной частью Vector™, устраняют повреждения, вызываемые кавитационным эффектом.

### Признаки утечки

- высокая температура в трубе после клапана при закрытом клапане
- потеря регулирования даже при полностью закрытом клапане
- утечка пара или газа через воздушники
- нестабильность давления внутри конденсатора
- шум из клапана (в закрытом положении)

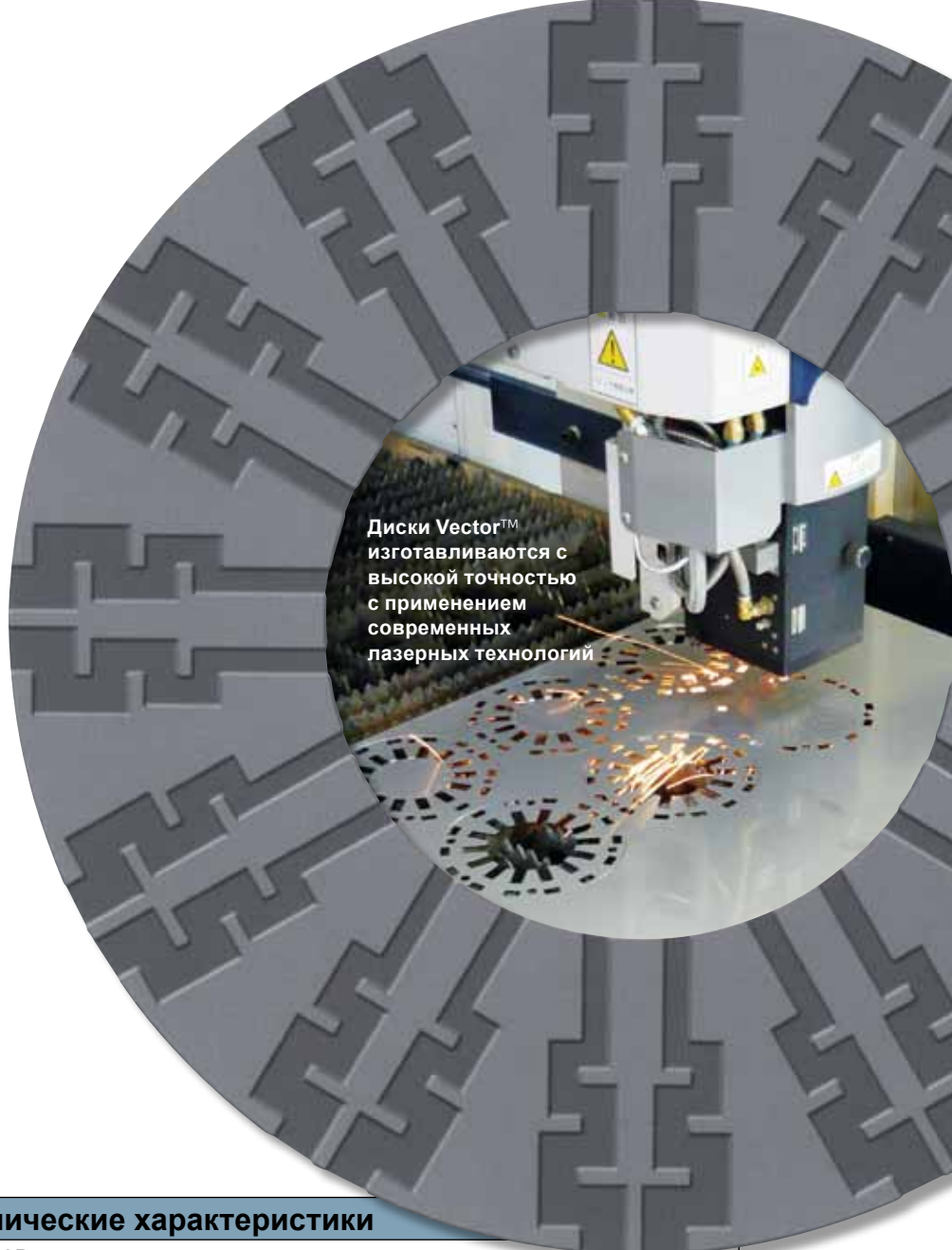
### Предотвращение утечек

Появление утечки может привести к значительному снижению производительности оборудования, которое повлечет за собой затраты на проведение технического обслуживания. Частое проведение технического обслуживания означает значительное увеличение годовых затрат на оборудование. Появление утечки обычно можно определить по следующим признакам:

- незапланированный останов работы оборудования
- увеличение числа технических обслуживаний, при которых выполняется замена клапана и компонентов системы
- снижение эффективности работы системы, приводящее к увеличению потребления топлива и электроэнергии
- снижение теплового коэффициента и ограничения нагрузки оборудования
- частые колебания в работе системы регулирования или прямая потеря управления



Регулирование в тяжелых условиях без утечек требует применения серии технологий при четком понимании особенностей жидкости, проходящей через клапан. Инженеры группы КОСО понимают это и предлагают использовать клапаны с проточной частью Vector™, полностью отвечающие потребностям клиентов. Клапаны Vector™ обеспечивают высокоточную герметизацию и надежную работу оборудования и позволяют пользователям контролировать издержки, связанные с появлением утечек.



Диски Vector™ изготавливаются с высокой точностью с применением современных лазерных технологий

### Технические характеристики

Тип корпуса	Серия 500D
Форма корпуса	Прямоточный, угловой
Размер корпуса	1 – 42 дюйма
Расчетная производительность	Класс ASME 150-4500 и API-6A 3000 – 15000
Температура рабочей жидкости	-196оС – 620оС (-320оF – 1150оF)
Соединения	Фланцевое соединение (RF, RTJ), сварочный шов, нахлесточный шов, хомутовое соединение
Материалы корпуса	WCB, LCB, LCC, C5, WC6, WC9, C12A, CF3, CF8M, A105, LF2, LF3, F11, F22, F91, F316, 254SMO, Duplex, AISI 4130
Материалы механизма	Углеродистая сталь, 410 SS, 17-4 PH, F11, F22, F44, F91, 304 SS, 316 SS, инконель, сталь-дуплекс, карбид вольфрама, ЧСЦ
Диапазон регулирования	50:1 (стандарт)
Характеристики потока	Линейная, модиф. линейная, равнопроцентная
Герметичность металлического седла	Cv x 0.01, Класс IV или V, MSS-SP61
Герметичность мягкого седла	Класс VI
Ступени механизма	До 40 ступеней
Опции привода	Пневматический мембранный или поршневой, электрический, электрогидравлический привод





# KOSO

## КОСО

Главный офис

Нихон КОСО Ко. Лтд.

1-16-76 Нихомбаши, Чуо-Ку

Токио, Япония, 103-0027

Тел.: 81.3.5202.4100

Факс: 81.3.5202.1511

[www.koso.co.jp/en/](http://www.koso.co.jp/en/)

## КОСО в мире

Китай

Франция

Индия

Россия

Сингапур

Южная Корея

ОАЭ

Великобритания

США