

## 2-х и 3-ходовые седельные клапаны BELIMO

### Содержание

#### Основные сведения

Проектирование	2
Характеристики потока	2
Принципы регулирования потока	3
Гидравлические контуры	4

#### Модельный ряд и подбор

Модели для применения с гликолем	5
Модели для применения с паром невысокого давления	5
Диаграмма подбора для 2-ход и 3-ход седельных клапанов	6
Подбор седельных клапанов	7
Подбор линейных электроприводов	7

## Проектирование

- Необходимая информация** Описание, характеристики и граничные значения, указанные в техническом описании седельных клапанов и линейных приводов, должны быть приняты во внимание и / или выполнены.
- Запирающее давления** Максимальное запирающее давление  $\Delta p_s$  зависит от размера клапана и усилия привода. Значение для всех типов клапанов можно определить по таблице в брошюре «Полная номенклатура устройств регулирования водяного потока».
- Зазор трубопровода** Минимальный зазор между трубопроводом и стеной либо потолком, необходимый для проектирования, зависит не только от размеров клапана, но и от размеров выбранного привода. Размеры привода можно определить из технического описания самого привода.
- 2-ход. седельные клапаны** 2-ход. применяются в качестве дроссельных устройств на обратной воде. Это приводит к снижению термической нагрузки на уплотнительные элементы клапана. Также необходимо соблюдать направление потока в клапане.

- 3-ход. седельные клапаны** 3-ход седельные клапаны являются смешивающими устройствами. Направление расхода обязательно к соблюдению. Установка клапана на подаче или на обратной воде зависит от выбранного гидравлического контура. В случае выбора отклоняющего контура, рекомендуется применение балансировочного клапана на байпасе.

### Внимание

3-ход седельный клапан не может быть использован как разделительный.



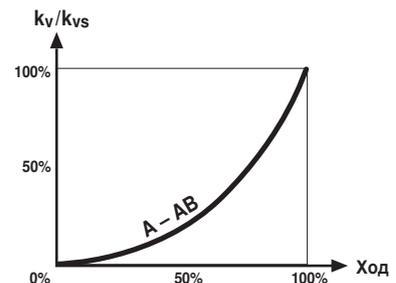
- Фильтры** Седельный клапан является регулирующим устройством. Для обеспечения длительного срока эксплуатации рекомендуется применение фильтров.

- Запорные устройства** Необходимо убедиться в установке достаточного количества запорных устройств.

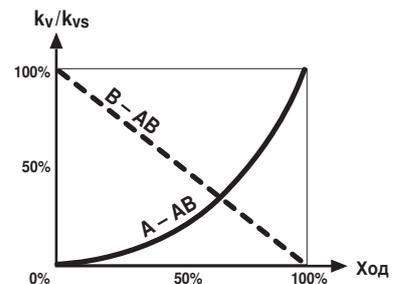
- Качество воды** Качество воды должно соответствовать требованиям, указанным в VDI 2035.

## Характеристика потока

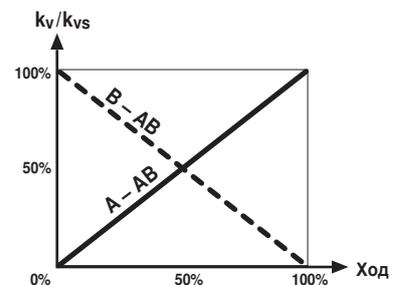
- 2-ход. седельный клапан** Равнопроцентная характеристика, с характерным фактором кривой  $n(gI) = 3$ . Это обеспечивает стабильное управление в верхней части диапазона регулирования. В нижней части рабочего диапазона между 0 и 30% хода штока характеристика линейная. Это обеспечивает отличные регулировочные характеристики и в нижней части диапазона. (см. график справа)



- 3-ход. седельный клапан с равнопроцентной характеристикой регулирующего канала** Аналогичная кривая регулирующего канала А-АВ 2-ходового клапана. Обводной канал В-АВ обладает тем же  $k_{vs}$ , что и регулирующий. Характеристика обводного канала линейная (см. график справа)



- 3-ход седельный клапан с линейной характеристикой регулирующего канала** Регулирующий канал А-АВ и обводной канал В-АВ имеют линейную характеристику и одинаковую величину  $k_{vs}$  (см. график справа)



### Внимание

Характеристики потока достигаются за счет профилирования / геометрии конуса клапана.

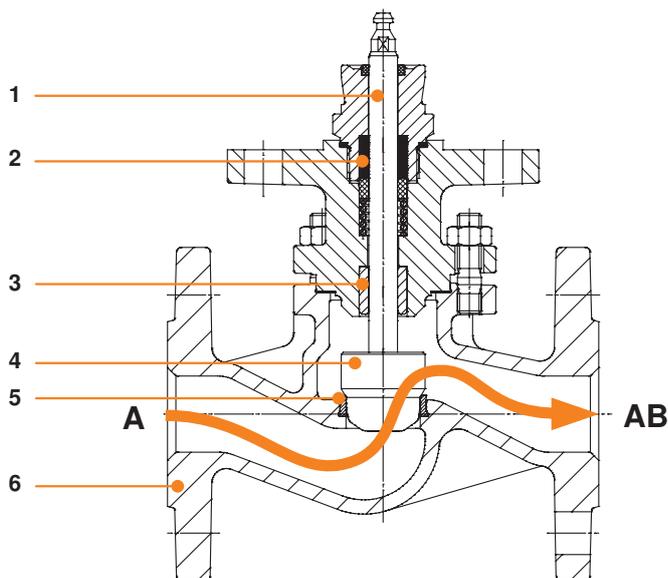
## Принципы регулирования потока

**Направление потока** Направление потока всегда противоположно конусу, перекрывающему регулирующий канал.

**3-ход. седельный клапан с точкой запираания внизу**

## Описание

- 1 Шток клапана
- 2 Уплотнение штока
- 3 Направляющие штока
- 4 Конус клапана
- 5 Седло клапана (A-AB)
- 6 Клапан

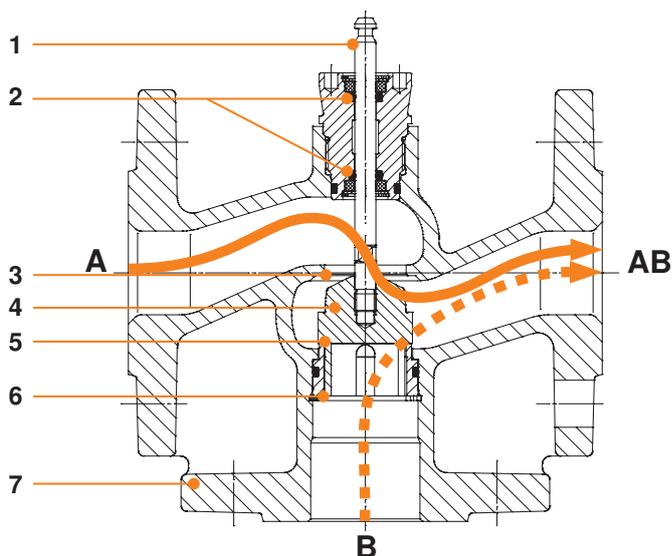


Разрез H6..S

**3-ход. седельный клапан с точкой запираания сверху**

## Описание

- 1 Шток клапана
- 2 Уплотнение штока
- 3 Седло клапана (A-AB)
- 4 Конус клапана
- 5 Седло клапана байпас (B-AB)
- 6 Осевой предохранитель конуса клапана
- 7 Клапан

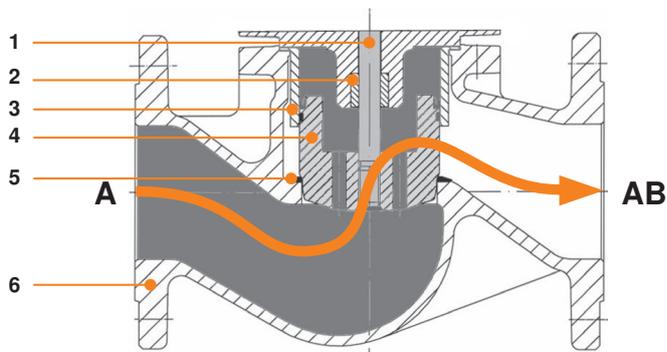


Разрез H7..N

**Частично разгруженный по давлению 2-ход седельный клапан с точкой запираания внизу**

## Описание

- 1 Шток клапана
- 2 Направляющие штока
- 3 Направляющие поршня
- 4 Конус клапана
- 5 Седло клапана (A-AB)
- 6 Клапан



Разрез H6..SP

**Принцип работы**

Частичное понижение давления происходит в результате того, что давление среды на входе (вход A) также оказывает влияние на противоположную сторону конуса клапана через скважину в конусе клапана. Таким образом привод должен развивать усилие, достаточное только для того, чтобы не допустить протечки через поршень в седле. В результате может быть достигнуто гораздо большее запирающее давление, чем в случае обычных клапанов без частичной разгрузки.

**Гидравлические контуры**

**Характеристики регулирования**

С целью обеспечения наилучшей регулирующей характеристики клапана, что позволяет максимально увеличить срок службы регулирующего элемента, необходим тщательный подбор клапана с корректным авторитетом клапана. Авторитет клапана  $av$  является мерой контроля характеристик клапана в сочетании с гидравлической сетью. Авторитет это соотношение перепадов давлений на полностью открытом клапане при номинальном расходе и на полностью закрытом клапане. Чем больше авторитет, тем лучше регулирующая характеристика. Чем меньше авторитет, тем больше рабочая характеристика будет отличаться от линейной, т.е. ухудшаться регулирование расхода теплоносителя. В повседневной практике значение  $av > 0,5$  является предпочтительным.

**Дифференциальное давление  $\Delta p_{v100}$  при полностью открытом седельном клапане**

Тип контура	2-ход сед. клапаны: H4..B / H6..R / H6..N / H6..S / H6..SP / H6..W..S / H6..X..S		3-ход сед. клапаны : H5..B / H7..R / H7..N H7..W..S / H7..X..S / H7..Y..S		
	Дроссельный контур	Подмешивающий контур с дросселирующим устройством	Отклоняющий контур	Смешивающий контур	Подмешивающий контур с 3-ход регулирующим клапаном
Тип контура	$\Delta p_{v100} > \Delta p_{VR} / 2$ Типичные значения 15 кПа < $\Delta p_{v100}$ < 200 кПа	$\Delta p_{v100} > \Delta p_{VR} / 2$ Типичные значения: 10 кПа < $\Delta p_{v100}$ < 150 кПа	$\Delta p_{v100} > \Delta p_{MV}$ Типичные значения: 5 кПа < $\Delta p_{v100}$ < 50 кПа	$\Delta p_{v100} > \Delta p_{MV}$ Типичные значения: $\Delta p_{v100} > 3$ кПа (с переменным давлением). Другие смеш. контуры 3 кПа < $\Delta p_{v100}$ < 30 кПа	$\Delta p_{MV1} + \Delta p_{MV2} \approx 0$ Типичные значения: $\Delta p_{v100} > 3$ кПа
Географическое представление					
Синоптическое представление					

**Обозначения**

	Сед клапан 2-ход с линейным приводом	VL —	Подача	$\Delta p_{VR}$	Разность давлений в указанной секции (подача / обратка) при номинальной нагрузке
	Сед клапан 3-ход с линейным приводом	RL .....	Обратка	$\Delta p_{MV}$	Разность давлений в секции с переменным расходом при номинальной нагрузке (напр. теплообменник)
	Насос		Обратный клапан		Балансировочный клапан

### Модели для применения с гликолем

	<p>Ранее для снижения точки замерзания теплоносителя применялись солевые растворы. Сегодня используется гликоль, так называемый хладагент. В зависимости от концентрации хладагента (типа гликоля) и температуры теплоносителя, плотность раствора вода/гликоль варьируется в пределах 1...9%. Объемное отклонение, получаемое в результате такого смешивания, менее разрешенной величины отклонения <math>k_{vs}</math> (<math>\pm 10\%</math>) и не должно учитываться, даже если с гликолем требуется несколько повышенное значение <math>k_{vs}</math>.</p> <p>В зависимости от типа гликоля должна учитываться его совместимость с материалами, из которых изготовлен клапан, а также его концентрация не должна превышать допустимых пределов.</p>
<b>Правила округления</b>	<p>На практике расчетная величина <math>k_v</math> никогда не совпадает с имеющейся величиной <math>k_{vs}</math> клапана. Таким образом приходится делать выбор между клапанами либо с большим, либо с меньшим <math>k_v</math> чем расчетное. Можно рассматривать 2 ситуации:</p> <p>1. Расчетное <math>k_v</math> находится между двумя существующими значениями. То есть можно выбрать клапан как с большим, так и с меньшим значением <math>k_v</math>.</p>
<b>Пример</b>	<p>Требуется клапан с <math>k_v</math> 4.8 м<sup>3</sup>/час. Существуют модели с <math>k_{vs}</math> 4 м<sup>3</sup>/час 6.3 м<sup>3</sup>/час</p> <p>В этом случае применяется клапан с <math>k_{vs}</math> 4 м<sup>3</sup>/час</p> <p>Расчетное <math>k_v</math> находится ровно между двумя существующими значениями. Рекомендуется следующий выбор:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2-ход. клапан – меньшее значение <math>k_{vs}</math></li> <li>• 3-ход. клапан – большее значение <math>k_{vs}</math></li> </ul>
<b>Пример</b>	<p>Требуется клапан с <math>k_v</math> 5.15 м<sup>3</sup>/час. Существуют модели с <math>k_{vs}</math> 4 м<sup>3</sup>/час 6.3 м<sup>3</sup>/час</p> <p>Соответственно для 2-ход клапана выбирается <math>k_{vs}</math> 4 м<sup>3</sup>/час, а <math>k_{vs}</math> 6.3 м<sup>3</sup>/час для 3-ход клапана.</p>

### Модели для применения с паром низкого давления

#### Регулирование и установка

Безотказная работа в случае применения пара зависит от правильного положения установки и конструкции регулирующего клапана. Также имеет решающее значение расположение трубопроводов пара и положение слива конденсата

#### Ограничения

Регулирующие клапаны BELIMO используются для регулирования пара только в том случае, когда коэффициент пар-давление является некритичным, т.е. имеет значение в диапазоне 0-0,4, при этом применяются клапаны только с равнопроцентной характеристикой (средняя скорость  $v$  max 50 м/с). Установка клапанов BELIMO в случае, когда коэффициент давления находится в критичном диапазоне между 0,4 и 1, недопустима

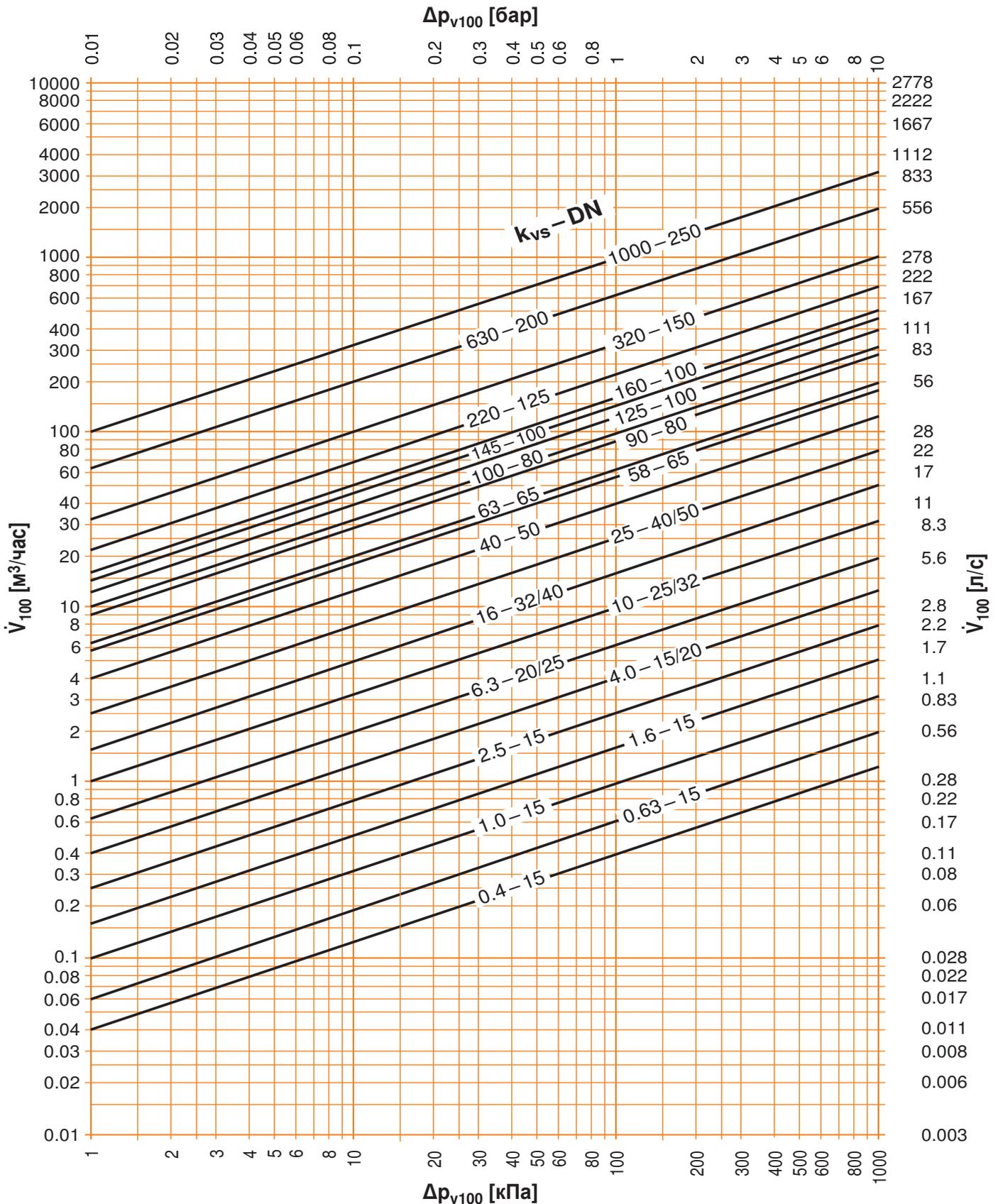
#### Паровой коэффициент

Спецификация давления в абсолютных единицах

$$\frac{P_{1(abs)} - P_{2(abs)}}{P_{1(abs)}}$$



Диаграмма подбора для 2-ход. и 3-ход. седельных клапанов



**Δpmax** - Максимально разрешенная для долгого срока службы разность давлений через регулирующий канал А-АВ, для всего диапазона открытия клапана [кПа]

**ΔpV100** - Потеря давления при полностью открытом клапане [кПа]

**V<sub>100</sub>** - Номинальный расход воды для ΔpV100 [м³/час]

**Δp<sub>s</sub>** - Перекрываемое линейным электроприводом давление, при котором обеспечивается заданная величина утечки клапана [кПа]

Формула  $k_{vs} = \frac{V_{100}}{\sqrt{\frac{\Delta p_{V100}}{100}}}$

$k_{vs}$  [м³/час]  
 $V_{100}$  [м³/час]  
 $\Delta p_{V100}$  [кПа]

Подбор седельного клапана

Класс по давлению / номинальное давление ps		PN6		PN16						PN25		PN40		
Максимальное дифференциальное давление $\Delta p_{max}$ [кПа]		400		400						1000		1000		
Тип клапана (2-ход / 3-ход)														
Фланцы (ISO 7005-2)														
Внешняя резьба (ISO 228)														
Кривая характеристики клапана — Регулирующий канал A-AB ----- Байпас B-AB														
Седельный клапан		H6..R	H7..R	H4..B	H5..B	H6..N	H7..N	H6..W..S	H7..W..S	H6..S	H6..SP	H6..X..S	H7..X..S	H7..Y..S
$k_{vs}$	DN													
0.4	15													
0.63														
1														
1.6														
2.5														
4	20													
6.3														
10	25													
16														
25	40													
40														
58														
63	65													
90														
100	80													
125														
145														
160	100													
220														
320														
630	200													
1000	250													
Максимальное запирающее давление $\Delta p_s$		Зависит от действующего усилия установленного электропривода — см. каталог "Устройства регулирования водяного потока"												

Выбор линейного электропривода

- Для определения возможных комбинаций клапан/привод и ознакомления с детальным описанием линейных электроприводов см. каталог "Устройства регулирования водяного потока"