

## 2-х и 3-ходовые регулирующие шаровые краны BELIMO

### Содержание

#### Введение

Регулирующий шаровый кран BELIMO	2
Планирование проекта	3
Дизайн и размеры	3
Характеристика потока	4

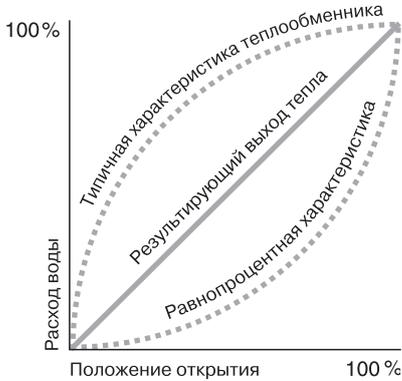
#### Дизайн и размеры

2-х и 3-ходовые регулирующие краны R2.. / R3.. / R6..R / R7..R	5
2-х и 3-ходовые регулирующие краны R4..(K) / R5..(K)	6
2-ходовые регулирующие краны R6..W...S8	7
2-ходовые регулирующие краны R4..D(K)	8
Таблица подбора регулирующих шаровых кранов	10
Таблица подбора и размеров 2-х и 3-ходовых шаровых кранов откр/закр	11

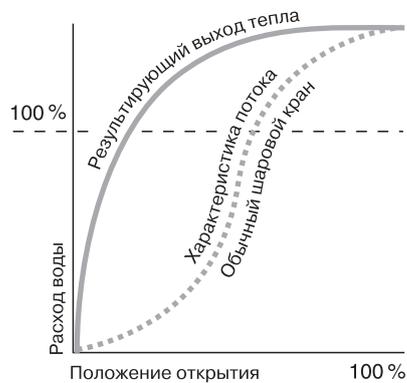
Регулирующий шаровой кран BELIMO

**Традиционный шаровой кран не подходит для использования в качестве регулирующего устройства**

Для достижения высокой стабильности управления конечный гидравлический регулирующий элемент должен обладать характеристикой потока, которая дополняет нелинейную характеристику теплообменника в системах ОВиК.



Равнопроцентная характеристика крана предпочтительна с точки зрения обеспечения линейной взаимосвязи между выходом тепла и положением открытия конечного регулирующего элемента. Это означает, что при открытии регулирующего устройства расход увеличивается очень медленно. К сожалению, эта характеристика несколько искажается в обычном шаровом кране. Причина этого заключается в том, что обычный шаровой кран обладает очень высоким коэффициентом



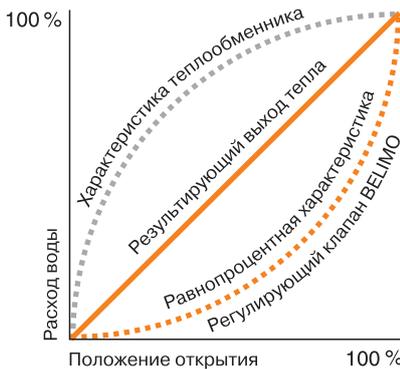
Характеристика обычного шарового крана

пропускной способности (Kvs) по сравнению со своим номинальным размером (Kvs шарового крана в несколько раз больше чем седельного клапана аналогичного размера). Таким образом, обычный шаровой кран не подходит для выполнения функций регулировки по следующим причинам:

- Избыточный коэффициент пропускной способности, обусловленный конструкцией
- Неадекватная регулировка потока на участке частичной нагрузки

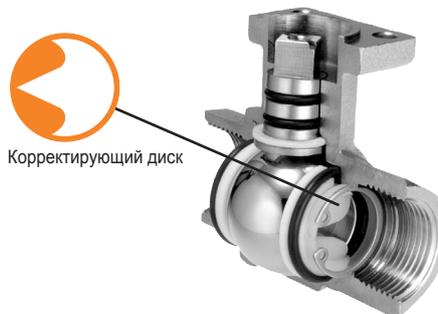
**BELIMO добавляет в шаровой кран корректирующий диск**

Специалистам BELIMO удалось успешно решить проблему искажения характеристики обычного шарового крана. Так называемый «корректирующий диск» на входе регулирующего шарового клапана преобразует характеристику крана в равнопроцентную. Сторона корректирующего диска, обращенная к шару, имеет вогнутую форму и соприкасается с поверхностью шара. Таким образом, действующий поток регулируется отверстием в шаре и V-образной апертурой в корректирующем диске.



Характеристика регулирующего крана BELIMO

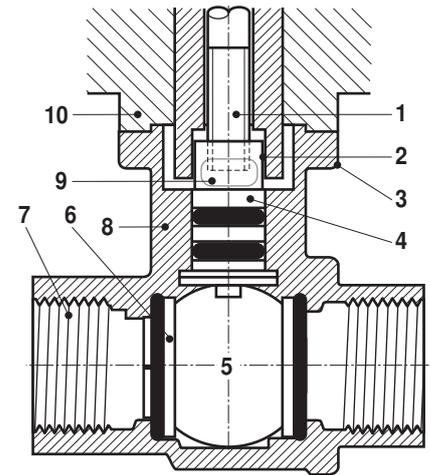
Величина Kvs уменьшается и примерно приближается к уровню Kvs седельного клапана аналогичного размера. Во избежание необходимости использования редукторов для перехода к трубам различных размеров, для кранов каждого типоразмера предлагается определенный набор Kvs за счет установки различных корректирующих дисков.



- Нет необходимости в редукторах
- Меньшая предрасположенность к вибрации, большая стабильность регулировки
- Герметичность (для 2-ходовых)

**Элементы регулирующего крана с корректирующим диском**

- 1 Удобное простое крепление при помощи центрального винта. Поворотный электропривод может устанавливаться в четырех разных положениях
- 2 Вал с квадратной головкой для крепления электропривода
- 3 Универсальный установочный фланец для всех типоразмеров
- 4 Вал с двумя уплотнительными кольцами для долгого срока службы
- 5 Шар и вал из нержавеющей стали или хромированной латуни

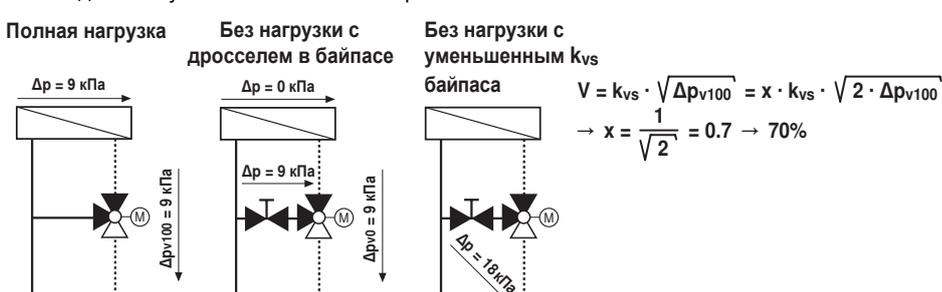


- 6 Корректирующий диск, обеспечивающий равнопроцентную характеристику потока
- 7 Соединение – внутренняя резьба (ISO 7/1)
- 8 Литой корпус из никелированной латуни
- 9 Вентиляционное окно для предотвращения скопления конденсата
- 10 Тепловая изоляция электропривода от Клапана

**Оптимальный выбор Kvs клапана обеспечивает:**

- хорошую управляемость
  - низкую стоимость монтажа
- BELIMO выпускает полный диапазон типоразмеров 2-х и 3-ходовых кранов с различной величиной Kvs.

## Планирование проекта

<b>Необходимая информация</b>	Данные, характеристики и граничные значения, указанные в техническом описании регулирующих шаровых кранов должны быть приняты во внимание и / или выполнены.
<b>Запирающее и дифференциальное давление</b>	Максимально разрешенное запирающее и дифференциальное давления указаны в техническом описании кранов а также в брошюре "Полная номенклатура устройств регулирования водяного потока"
<b>Зазор трубопровода</b>	Минимальный зазор между трубопроводом и стеной либо потолком, необходимый для проектирования, зависит не только от размеров крана, но и от размеров выбранного привода. Размеры привода можно определить из технического описания самого привода.
<b>2-ходовый регулирующий шаровой кран</b>	2-ход. краны применяются в качестве дроссельных устройств на обратной воде Это приводит к снижению термической нагрузки на уплотнительные элементы крана. Также необходимо соблюдать направление потока, указанное на кране.
<b>3-ходовый регулирующий шаровой кран</b>	3-ход. краны являются смешивающими устройствами. Направление потока обязательно к соблюдению при любом давлении в системе. Установка крана на подаче или на обратной воде зависит от выбранного гидравлического контура. 3-ход кран не может быть применен в качестве отклоняющего клапана.
<b>Отклоняющий контур</b>	Благодаря уменьшенному потоку через байпас в отклоняющем контуре нет необходимости устанавливать балансирующие клапан на линии байпаса.
<b>Байпас 70% <math>K_{vs}</math></b>	<p>Полная нагрузка      Без нагрузки с дросселем в байпасе      Без нагрузки с уменьшенным <math>K_{vs}</math> байпаса</p>  <p><math>V = K_{vs} \cdot \sqrt{\Delta p_{100}} = x \cdot K_{vs} \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p_{100}}</math>  <math>\rightarrow x = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0.7 \rightarrow 70\%</math></p>
<b>Качество воды</b>	Качество воды должно соответствовать требованиям, у казанным в VDI2035 .
<b>Фильтры</b>	Шаровой кран является регулирующим устройством. С целью увеличения срока эксплуатации крана в качестве регулирующего устройства рекомендуется применение грязевых фильтров.
<b>Запорные устройства</b>	Необходимо убедиться в установке достаточного количества запорных устройств.

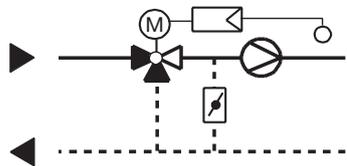
## Подбор и размеры

<b>Характеристики управления</b>	Для получения уверенно-хорошей характеристики регулирования клапана, а также с целью увеличить срок эксплуатации регулирующего устройства, необходим правильный выбор крана с правильно подобранным авторитетом клапана. Авторитет $P_v$ является мерой сочетания характеристики регулирования клапана с гидравлической сетью. Авторитет клапана представляет собой отношение между перепадом давления на полностью открытом клапане при номинальном расходе и максимальным дифференциальным давлением системы при закрытом клапане. Чем больше авторитет, тем лучше характеристика регулирования. Сниженный $P_v$ приводит к увеличению девиаций относительно линейной характеристики, соответственно снижая точность регулирования потока. Значение коэффициент регулирования клапана $P_v > 0,5$ является обычным в повседневной практике.
<b>Применение с гликолем</b>	С целью снижения точки замерзания ранее готовили солевой раствор. В настоящее время используют гликоль или так называемый холодильный агент. В зависимости от концентрации холодильного агента (например гликоля) и температуры среды, соотношение воды/гликоля варьируется в пределах 1...9%. Изменение объема жидкостей в данном случае не превышает разрешенной величины отклонения значения $K_{vs}$ клапана ( $\pm 10\%$ ) и не вызывает необходимости изменений расчета $K_{vs}$ даже при том, что гликоль немного увеличивает величину расхода. В зависимости от типа гликоля необходимо учитывать сопротивляемость комплектующих клапана и, в любом случае, не превышать концентрацию гликоля более 50%.

Характеристика потока

Примечание

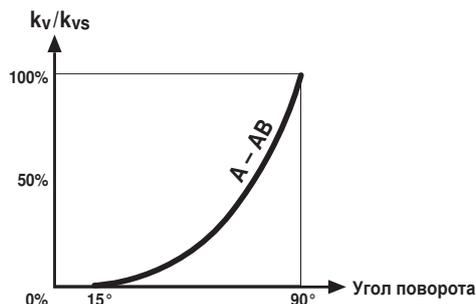
Результатом особенностей конструкции крана является то, что он применим для обычных регуляторов температуры обратной линии в ограниченной степени. Поэтому, когда эти регулирующие шаровые клапаны используются, рекомендуется реализовывать регуляторы температуры обратной линии как двойные контуры смешивания.



Для случаев применения в воздушнонагревательных смешивающих или дросселирующих контурах ограничений нет.

2-ходовый регулирующий шаровой кран

Характеристика потока является равнопроцентной с коэффициентом  $n(gl)=3.2$  или  $3.9$ . Это гарантирует стабильную регулируемую характеристику в частичном повышенном диапазоне нагрузки. В пониженном диапазоне нагрузки (0...30 %) открытия характеристика является линейной. Это обеспечивает высокое качество регулирования во всем диапазоне регулировки. Рабочий диапазон нагрузки 0...100% соотносится с углом поворота крана 15...90° . В диапазоне угла поворота 0...15° кран является полностью герметичным запирающим устройством



3-ходовый регулирующий шаровой кран

Регулирующий проход A-AB имеет ту же характеристику, что и у 2-ходового регулирующего крана. Поток через байпас B-AB составляет 70% от величины Kvs прямого прохода A-AB. Характеристика потока байпаса линейная.

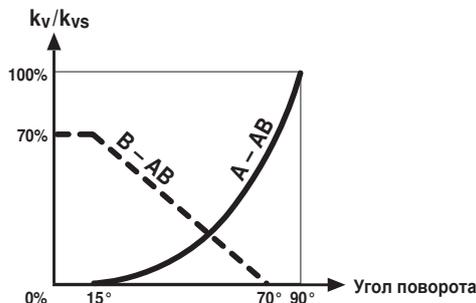


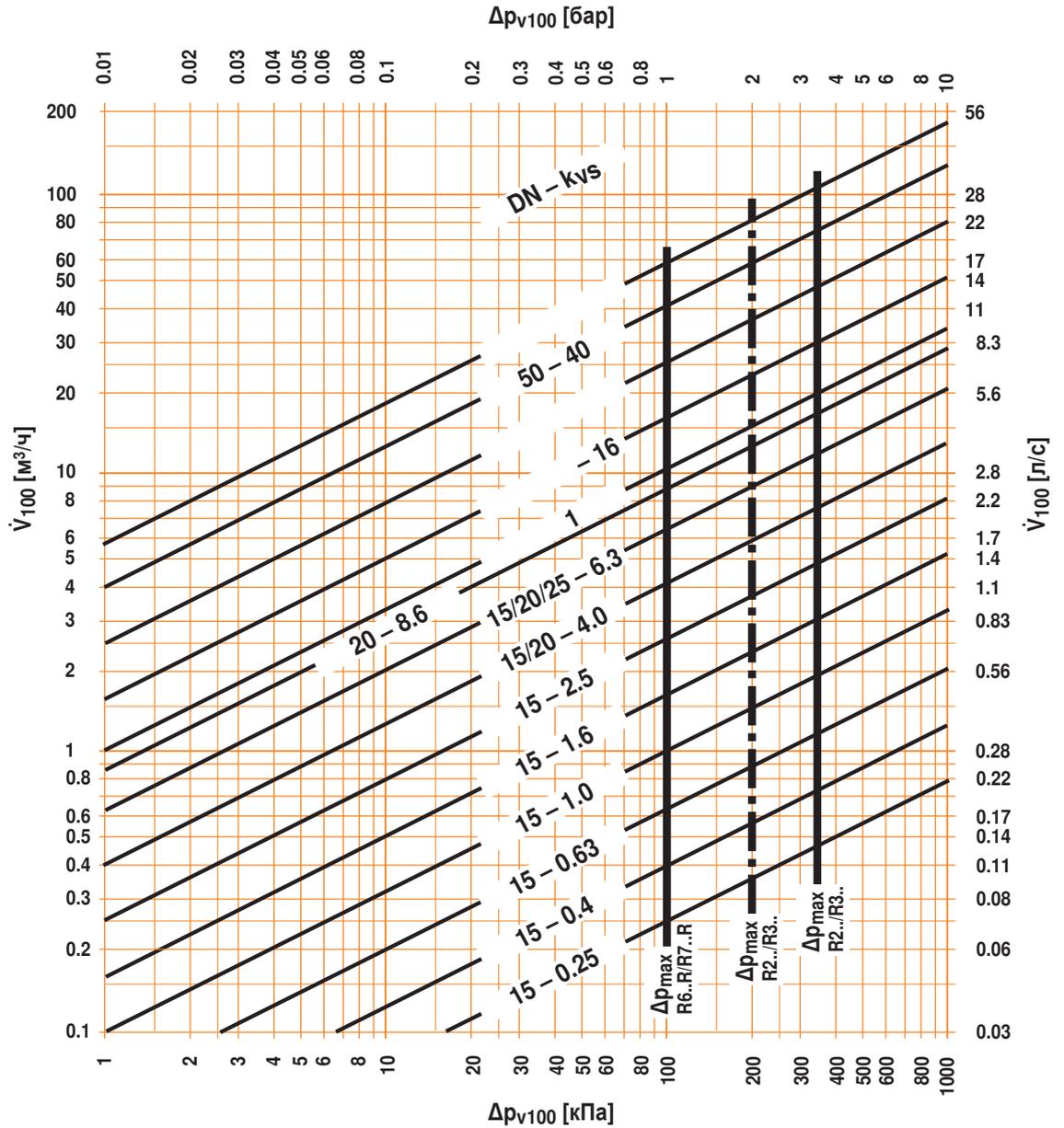
Диаграмма подбора 2-х и 3-ходовых кранов регулирующих R2../R3../R6..R / R7..R



**Применение** Регулирующие шаровые краны применяются в открытых (R2.. и R6..R) и закрытых контурах горячей и холодной воды для регулирования водяного потока в системах обработки воздуха и котельных.

**Теплоноситель** Холодная или горячая вода, вода с концентрацией гликоля до 50 % .

**Температура среды** Температуру среды можно получить из технического описания соответствующего клапана или привода.



**Обозначения**

— **Δp<sub>max</sub>**  
Максимально допустимая разность давлений для долгого срока службы на участке регулирования А АВ, во всем диапазоне открытия

--- **Δp<sub>max</sub>**  
Для бесшумной работы

**Δp<sub>V100</sub>**  
Потеря давления при полностью открытом кране

**V<sub>100</sub>**  
Номинальный расход воды при Δp<sub>V100</sub>

**Формула k<sub>VS</sub>**

$$k_{VS} = \sqrt{\frac{\dot{V}_{100}}{\frac{\Delta p_{V100}}{100}}}$$

k<sub>VS</sub> [м³/ч]

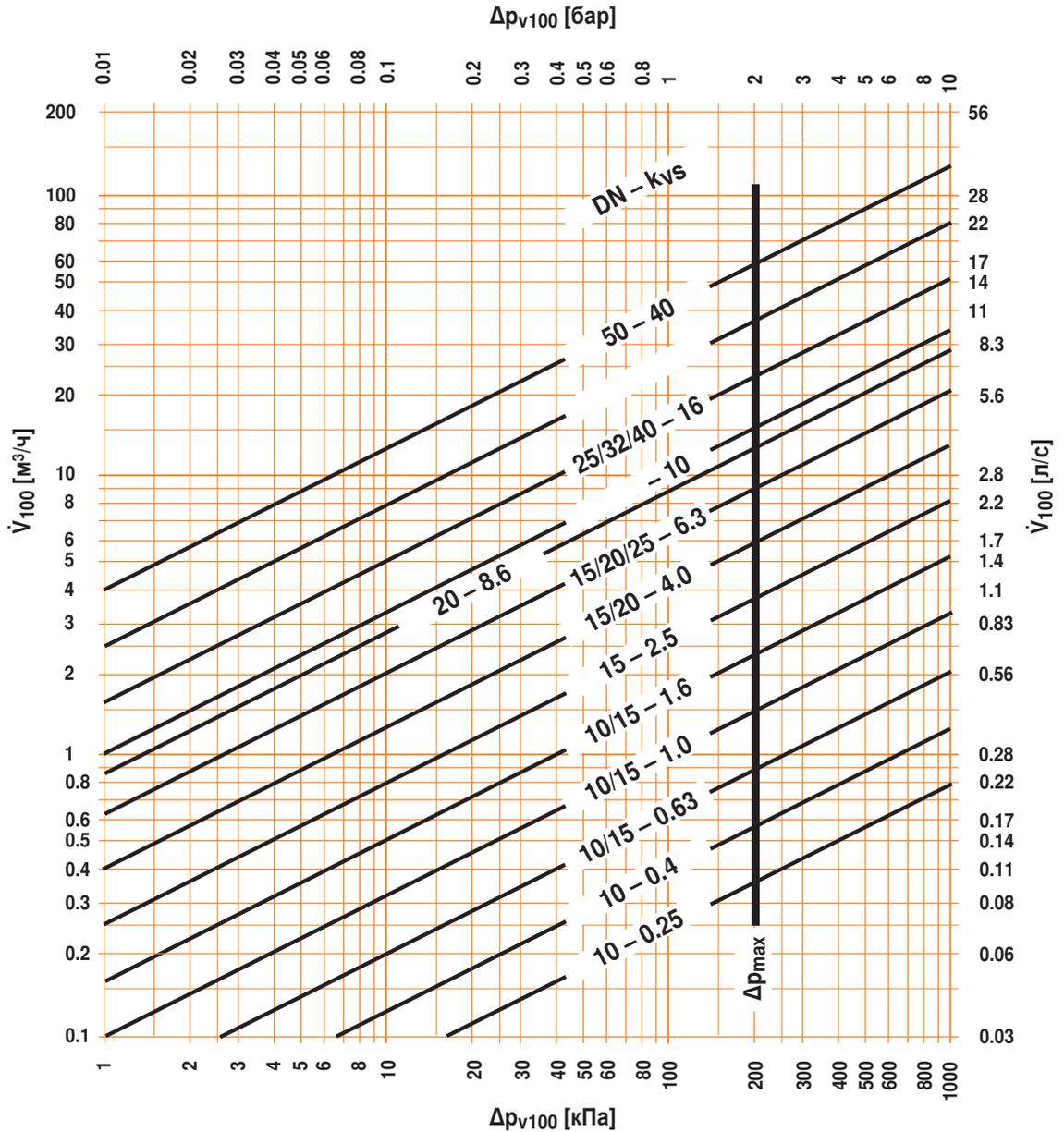
$\dot{V}_{100}$  [м³/ч]

Δp<sub>V100</sub> [кПа]

Диаграмма подбора 2-х и 3-ходовых кранов регулирующих R4..(K) / R5..(K)



**Применение** Регулирующие шаровые краны применяются в открытых и закрытых контурах горячей и холодной воды для регулирования водяного потока в системах обработки воздуха и котельных.  
**Теплоноситель** Холодная или горячая вода, вода с концентрацией гликоля до 50 % .  
**Температура среды** Температуру среды можно получить из технического описания соответствующего клапана или привода.



**Δpmax**  
 Максимально допустимая разность давлений для долгого срока службы на участке регулирования А В, во всем диапазоне открытия

**ΔpV100**  
 Потеря давления при полностью открытом кране

**V100**  
 Номинальный расход воды при ΔpV100

Формула  $k_{VS}$

$$k_{VS} = \sqrt{\frac{\dot{V}_{100}}{\frac{\Delta p_{V100}}{100}}}$$

$k_{VS}$  [м³/ч]

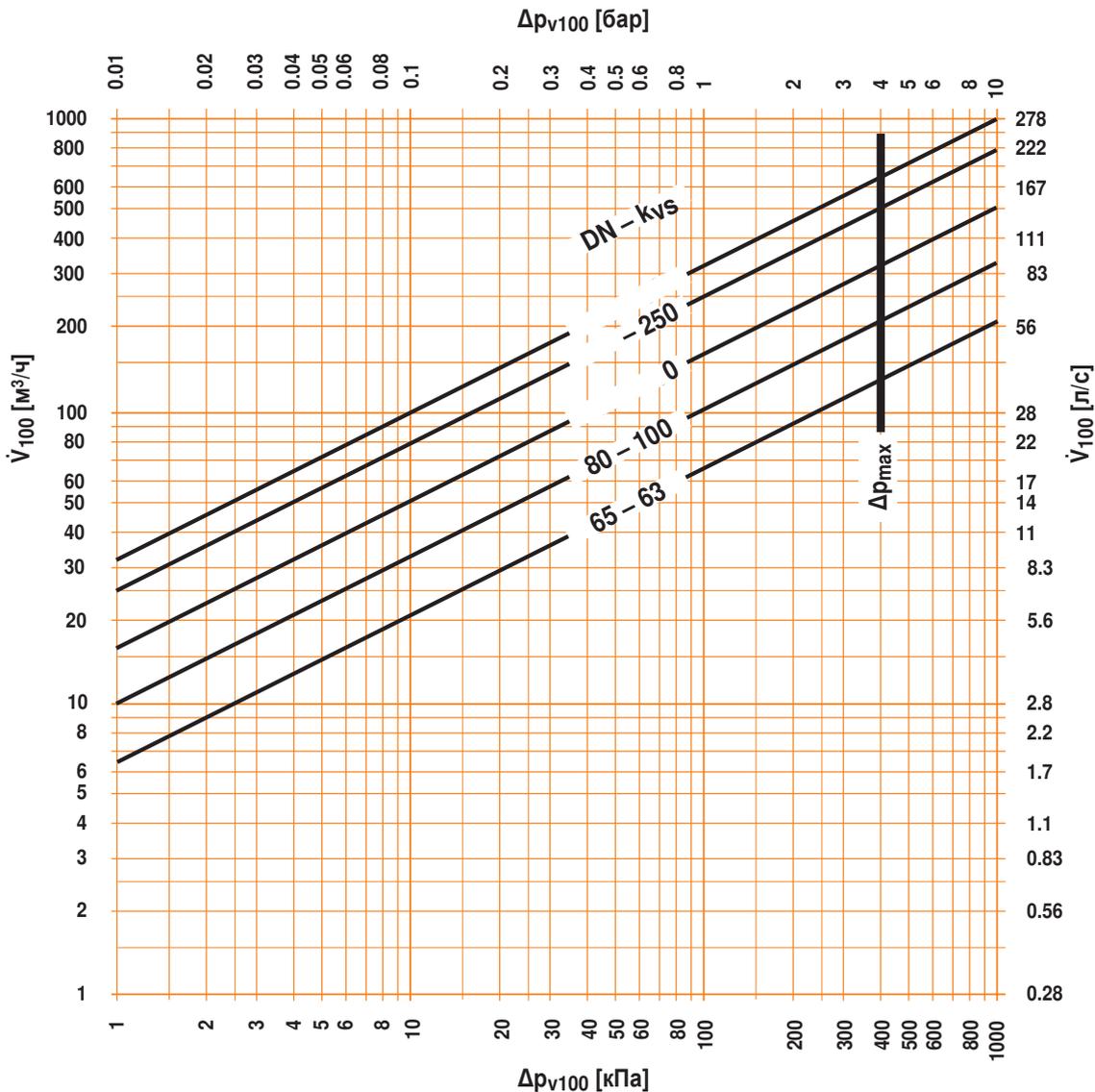
$\dot{V}_{100}$  [м³/ч]

$\Delta p_{V100}$  [кПа]

Диаграмма подбора 2-ходовых кранов регулирующих R6..W..-S8



**Применение** Регулирующие шаровые краны применяются в закрытых контурах горячей и холодной воды для регулирования водяного потока в системах обработки воздуха и котельных.  
**Теплоноситель** Холодная или горячая вода, вода с концентрацией гликоля до 50 % .  
**Температура среды** -10 ... 120 °С



**Δp<sub>max</sub>**  
 Максимально допустимая разность давлений для долгого срока службы на участке регулирования А АВ, во всем диапазоне открытия

**Δp<sub>V100</sub>**  
 Потеря давления при полностью открытом кране

**V<sub>100</sub>**  
 Номинальный расход воды при Δp<sub>V100</sub>

**Формула k<sub>VS</sub>**

$$k_{VS} = \sqrt{\frac{\dot{V}_{100}}{\frac{\Delta p_{V100}}{100}}}$$

k<sub>VS</sub> [м³/ч]

$\dot{V}_{100}$  [м³/ч]

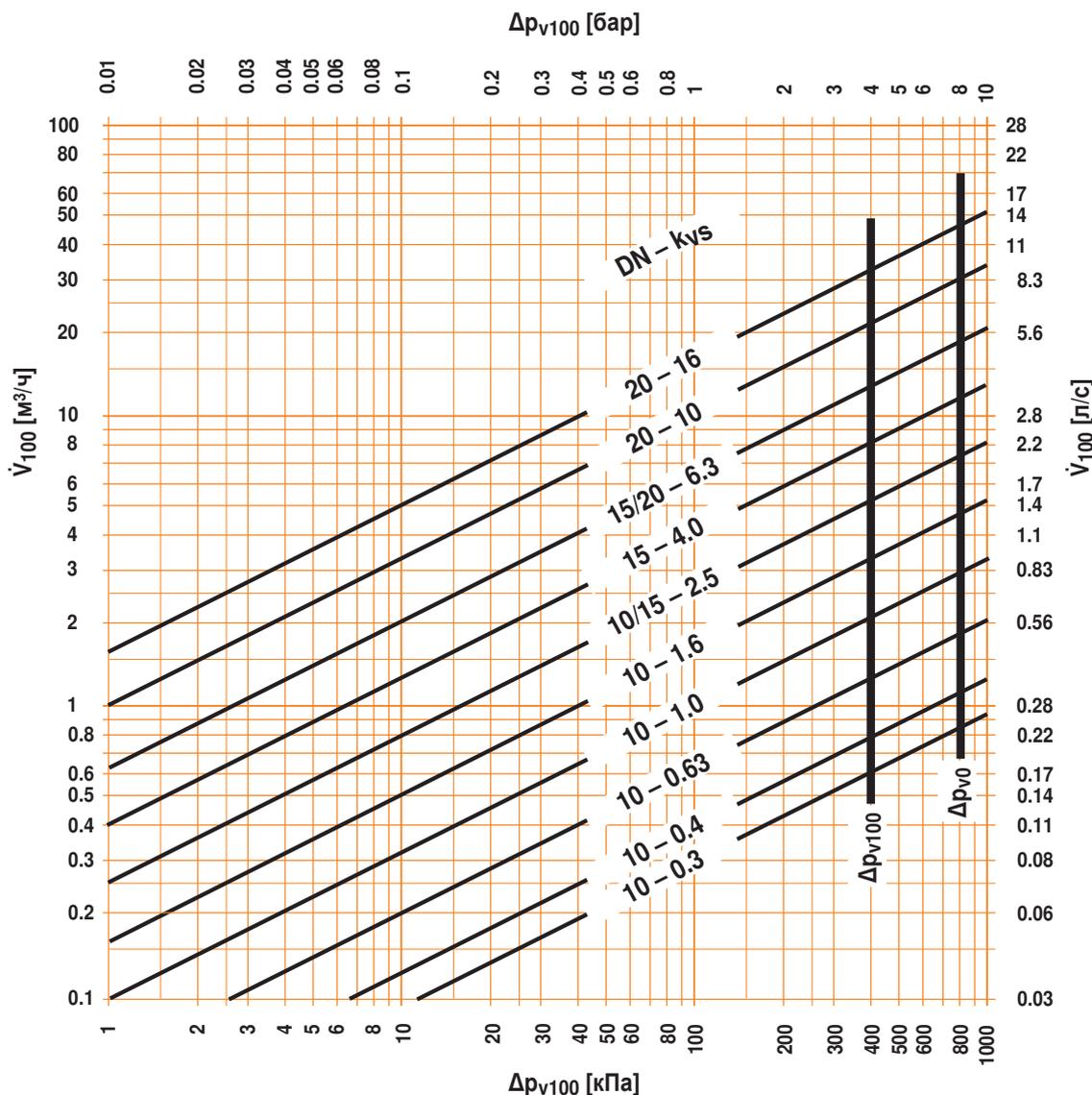
Δp<sub>V100</sub> [кПа]

Диаграмма подбора 2-ходовых кранов регулирующих R4..D(K)



**Применение** Регулирующие шаровые краны применяются в открытых и закрытых контурах горячей и холодной воды для регулирования водяного потока в системах котельных и ГВС.

**Теплоноситель** Холодная или горячая вода, вода с концентрацией гликоля до 50 % .  
**Температура среды** 2 ... 130 °С



**Δp<sub>max</sub>**  
 Максимально допустимая разность давлений для долгого срока службы на участке регулирования А АВ, во всем диапазоне открытия

**Δp<sub>V100</sub>**  
 Потеря давления при полностью открытом кране

**V<sub>100</sub>**  
 Номинальный расход воды при Δp<sub>V100</sub>

**Формула k<sub>VS</sub>**

$$k_{VS} = \sqrt{\frac{\dot{V}_{100}}{\frac{\Delta p_{V100}}{100}}}$$

k<sub>VS</sub> [M<sup>3</sup>/ч]

$\dot{V}_{100}$  [M<sup>3</sup>/ч]

Δp<sub>V100</sub> [кПа]

Таблица подбора регулирующих шаровых кранов

Номинальное давление p <sub>s</sub> [кПа]		1600 PN 16				600 PN 6		1600 PN 16	2700 PN 16
класс по давлению		350 (200 для бесшумной работы)		200		100		400	400
Макс. диф. давление Δp <sub>max</sub> [кПа]									
Конструкция (2-ход / 3-ход)									
Внутренняя резьба (ISO 7-1)									
Внешняя резьба (ISO 228-1)									
Фланцы (ISO 7005-1/2)									
Кривая характеристики — Прямой А-АВ ----- Байпас В-АВ									
Регулирующие шаровые краны		R2..	R3..	R4..	R5..	R6..R	R7..R	R6..W..	R4..D(K)
<b>k<sub>vs</sub></b>	<b>DN</b>								
<b>0.25</b>	10			R405K	R505K				
	15	R2015-P25-S1	R3015-P25-S1						
<b>0.3</b>	10								R404DK
	15			R406K	R506K				R405DK
<b>0.4</b>	10								
	15	R2015-P4-S1	R3015-P4-S1						
<b>0.63</b>	10			R407K	R507K				R406DK
	15	R2015-P63-S1	R3015-P63-S1	R409	R509	R6015RP63-B1	R7015RP63-B1		
<b>1</b>	10			R408K	R508K				R407DK
	15	R2015-1-S1	R3015-1-S1	R410	R510	R6015R1-B1			
<b>1.6</b>	10			R409K					R408DK
	15	R2015-1P6-S1	R3015-1P6-S1	R411	R511	R6015R1P6-B1	R7015R1P6-B1		
<b>2.5</b>	10								R409DK
	15	R2015-2P5-S1	R3015-2P5-S1	R412	R512	R6015R2P5-B1			R412D
<b>4</b>	15	R2015-4-S1	R3015-4-S1	R413	R513	R6015R4-B1	R7015R4-B1		R413D
	20	R2020-4-S2	R3020-4-S2	R417	R517				
	15	R2015-6P3-S1		R414					R414D
<b>6.3</b>	20	R2020-6P3-S2	R3020-6P3-S2	R418	R518	R6020R6P3-B1	R7020R6P3-B1		R417D
	25	R2025-6P3-S2	R3025-6P3-S2	R422	R522				
<b>8.6</b>	20	R2020-8P6-S2		R419					
<b>10</b>	20								R418D
	25	R2025-10-S2	R3025-10-S2	R423	R523	R6025R10-B2	R7025R10-B2		
<b>16</b>	20								R419D
	25	R2025-16-S2		R424					
	32	R2032-16-S3	R3032-16-S3	R431	R531	R6032R16-B3	R7032R16-B3		
	40	R2040-16-S3	R3040-16-S3	R438	R538		R7040R16-B3		
<b>25</b>	40	R2040-25-S3	R3040-25-S4	R439		R6040R25-B3			
	50	R2050-25-S4	R3050-25-S4	R448	R548		R7050R25-B3		
<b>40</b>	50	R2050-40-S4	R3050-40-S4	R449		R6050R40-B3			
<b>58</b>	50		R3050-58-S4						
<b>63</b>	65							R6065W63-S8	
<b>100</b>	80							R6080W100-S8	
<b>160</b>	100							R6100W160-S8	
<b>250</b>	125							R6125W250-S8	
<b>320</b>	150							R6150W320-S8	

Температура среды

Температура среды указана в соответствующем техническом описании.

Уровень протечки

2-ход: Класс утечки А, полностью герметичен (EN 12266-1)

3-ход: Прямой проход А – АВ класс А, герметичен (EN 12266-1)

Байпас В – АВ класс I (EN 1349 и EN 60534-4), макс. 1% от величины k<sub>vs</sub>

- Для определения всех возможных комбинаций с поворотными приводами, запирающем давлением и макс. биф. давлением см. брошюру "Полная номенклатура устройств регулирования водяного потока"
- Детальная информация по приводам указана в техническом описании приводов

Таблица размеров и подбора для 2-х и 3-ходовых шаровых кранов откр/закр

Диф. давление $\Delta p_{max}$ [кПа]	0.1	1.0	3.0	10.0	$K_{vs}$ [м <sup>3</sup> /ч]	DN [мм]			
Номинальный расход $\dot{V}_{100}$ [м <sup>3</sup> /ч]	0.13	0.4	0.69	1.3	<b>4</b>	10	R410DK		
	0.17	0.55	1.0	1.7	<b>5.5</b>	15			R3015-BL1
	0.27	0.86	1.5	2.7	<b>8.6</b>	15	R415	R515	
	0.28	0.9	1.6	2.8	<b>9</b>	32			R3032-BL2
	0.32	1.0	1.7	3.2	<b>10</b>	25			R3025-BL2
	0.35	1.1	1.9	3.5	<b>11</b>	20			R3020-BL2
	0.38	1.2	2.1	3.8	<b>12</b>	15	R415D		
	0.44	1.4	2.4	4.4	<b>14</b>	40			R3040-BL3
	0.47	1.5	2.6	4.7	<b>15</b>	15	R2015-S1 R6015R-B1	R3015-S1 R7015R-B1	
						32			R3032-BL3
	0.51	1.6	2.8	5.1	<b>16</b>	32	R430	R530	
	0.66	2.1	3.6	6.6	<b>21</b>	20	R420	R520	
	0.76	2.4	4.2	7.6	<b>24</b>	50			R3050-BL3
	0.79	2.5	4.3	7.9	<b>25</b>	20	R420D		
	0.82	2.6	4.5	8.2	<b>26</b>	25	R2025-S2 R425 R6025R-B2	R3025-S2 R525 R7025R-B2	
	1.0	3.1	5.4	9.8	<b>31</b>	40	R2040-S3 R6040R-B3	R3040-S3 R7040R-B3	
	1.0	3.2	5.5	10.1	<b>32</b>	20	R2020-S2 R6020R-B1	R3020-S2 R7020R-B1	
						32	R2032-S3 R432 R6032R-B3	R3032-S3 R532 R7032R-B3	
40						R440	R540		
1.5	4.7	8.1	14.9	<b>47</b>	40			R3040-BL4	
1.6	4.9	8.5	15.5	<b>49</b>	50	R2050-S4 R450 R6050R-B3	R3050-S4 R550 R7050R-B3		
2.4	7.5	13.0	23.7	<b>75</b>	50			R3050-BL4	

Формула  $\dot{V}_{100} \dot{V}_{100} = K_{vs} \sqrt{\frac{\Delta p_{v100}}{100}}$

$K_{vs}$  [м<sup>3</sup>/ч]  
 $\dot{V}_{100}$  [м<sup>3</sup>/ч]  
 $\Delta p_{v100}$  [кПа]

Соединение: R2.. / R3.. Внутренняя резьба  
 R4.. / R5.. Внешняя резьба  
 R6.. / R7.. Фланцы