

**Применение**

Регулирующие клапаны для применения в технологических процессах, в которых корпус и плунжерная пара подвергаются эрозионному и абразивному износу

**Условный диаметр** Ду 25 до Ду 150  
**Условное давление** Ру 16 до Ру 400  
**Температура** до 500 °С

Пневматические и электрические регулирующие клапаны в промышленности работают на различных средах, в том числе, в сложных технологических условиях. Корпус клапана и плунжерная пара (седло / плунжер) при работе в режиме кавитации, с агрессивными средами с содержанием твердых частиц подвержены эрозионному и абразивному износу.

В некоторых случаях рабочие элементы из стального литья или PTFE выходят из строя через несколько дней, а стеллитированные и кованые из титана рабочие элементы через несколько недель. Рабочие элементы клапана из малоизнашивающейся керамики, тем не менее, не имеют признаков износа через год службы.

В зависимости от конструкции клапана и свойств используемой керамики, достигаются следующие преимущества:

- Седло и плунжер из горячепрессованного нитрида кремния (HPSN)
- Длительная высокая прочность керамики на изгиб и стирание
- Коррозионная стойкость
- Более чем 200-кратный срок службы по сравнению с плунжерными парами из аустенитной стали при высоких эрозионных и абразивных нагрузках
- Более длительный срок службы корпуса у угловых клапанов, благодаря потоку в направлении закрытия плунжера клапана и установке внутрь клапана дополнительной малоизнашивающейся гильзы из карбида кремния (SiC)

Клапаны сконструированы по модульному принципу и могут быть оснащены дополнительным оборудованием: позиционеры, магнитные клапаны и другое оборудование, соответствующее рекомендациям IEC 60534-6 и NAMUR. Подробности в типовом листе T 8350 EN.

**Исполнения**

Пневматические регулирующие клапаны на рисунках 1 и 2 могут оснащаться керамическими рабочими элементами. Эти клапаны комплектуются пневматическими приводами типа 3271.

- **Тип 3251-1** · Прямой клапан Тип 3251
- **Тип 3256-1** · Угловой клапан Тип 3256

**Специальные исполнения с**

- **Электрическим приводом** · По запросу



Рис. 1 · Пневматический регулирующий клапан Тип 3251-1 с приводом Тип 3271



Рис. 2 · Пневматический регулирующий клапан Тип 3256-1 с приводом Тип 3271

### Положение безопасности

В зависимости от компоновки пружин в пневматическом приводе (подробности в типовых листах Т 8310-1 и Т 8310-2), регулирующий клапан имеет два положения безопасности, которые срабатывают при отсутствии давления питания:

«Шток привода выдвигается»,

клапан закрыт при отсутствии давления питания.

«Шток привода втягивается»,

клапан открыт при отсутствии давления питания.

### Материалы

Типовые листы в таблице 1 содержат подробное описание используемых материалов.

Корпуса клапанов изготавливаются из стандартного или нержавеющей стальной литья, а также из низко- или высокотемпературного стального литья.

Рабочие элементы, плунжер и седло или седельное кольцо, выполнены из нитрида кремния ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ), способом горячего прессования при 1700 - 1800 °С. Износостойкая гильза выполнена из горячепрессованного карбида кремния ( $\text{SiC}$ ).

Данные в таблице 2 характеризуют свойства этих материалов.

### Допустимые перепады давления $p$

Допустимые перепады давления для исполнений со значениями  $K_{vs}$  от 1.6 до 160 приведены в типовых листах, указанных в таблице 1. Соответствие условного диаметра и диаметра седла указано в таблице 3. Допустимые перепады давления для исполнений со значениями  $K_{vs} \leq 1$  и  $K_{vs} \geq 160$  доступны по запросу.

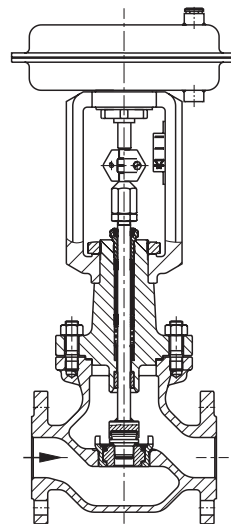


Рис. 3 · Тип 3251-1  
с керамическими рабочими элементами

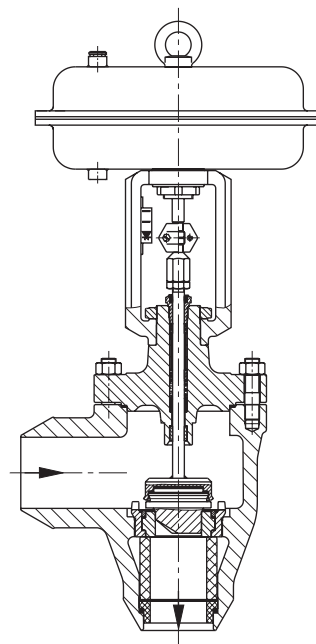


Рис. 4 · Тип 3256-1 с керамическими рабочими  
элементами и керамической износостойкой  
гильзой

**Таблица 1 · Технические характеристики**

Клапан		Тип	3251	3256
Привод <sup>1)</sup>	Тип	Тип 3271 или Тип 3277 (до 700 см <sup>2</sup> )		
Тип корпуса	Проходной клапан		•	–
	Угловой клапан		–	•
Условный диаметр	Ду	25 · 50 · 80 · 100 · 150		
Условное давление	Ру	16 ... 400		
<b>Армирование</b>				
Керамические рабочие элементы		HPSN (Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> )		
Керамическая износостойкая гильза		–		SiC
<b>Температурные диапазоны</b> (см. соответствующий типовой лист) · Допустимые рабочие давления - по диаграмме давление-температура (см. Т 8000-2 EN)				
Пределы температуры	°С	–250 ... 500		
<b>Класс протечки</b> по DIN EN 1349: 2000				
Плунжер клапана		IV-S2		
Подробности в типовом листе		Т 8051		Т 8065

<sup>1)</sup> Электрические регулирующие клапаны Тип 3251-2 и Тип 3256-2 по запросу

**Таблица 2 · Свойства керамических материалов**

Материал		HPSN	SiC
Прочность при изгибе (4 точки)	N/мм <sup>2</sup>	600 ... 800	>350
Прочность при растяжении	N/мм <sup>2</sup>	300 ... 500	>180
Прочность при сжатии	N/мм <sup>2</sup>	2500	>1200
Модуль упругости	кN/мм <sup>2</sup>	310 ... 320	>330
Твердость по Виккерсу HV 10	N/мм <sup>2</sup>	>16 000	>21 000
Тепловое расширение (α)	10 <sup>-6</sup> /°С	3,2	4,3
Коррозионная стойкость		Выше, чем у всех металлических материалов, используемых в конструкции клапана	

### Выбор и расчет клапана

Регулирующие клапаны с керамическими рабочими элементами требуют особенно тщательного расчета. Поэтому окончательный расчет берет на себя фирма SAMSON.

1. Расчет величины  $K_v$  по ЕС 60534.
2. Выбор условного диаметра и величины  $K_{vs}$  по таблице 3.
3. Определение допустимого перепада давления  $\Delta p$  и выбор подходящего привода по типовым листам, приведенным в таблице 1.
4. Выбор материалов и дополнительного оснащения по диаграмме давление-температура и соответствующим типовым листам.

### При заказе необходимо указать следующие данные

Тип клапана	Ду ... Ру ...
Материал корпуса	Согласно соответствующему типовому листу
Присоединение	Фланцы / концы под приварку
Плунжер	Керамика / с компенсацией
Характеристика	Равнопроцентная или линейная
Износостойкая гильза	Для типа 3256
Привод	Исполнения по Т 8310-1 и Т 8310-2
Положение безопасности	Клапан ОТКРЫТ / ЗАКРЫТ
Среда	Плотность в кг / м <sup>3</sup> и температура в °С или К
Максимальный расход	кг / ч или м <sup>3</sup> / ч в нормальном или рабочем режиме
Давление	р <sub>1</sub> в бар (абсолютное давление p <sub>abs</sub> ) Р <sub>2</sub> в бар (абсолютное давление p <sub>abs</sub> )
Допол. оснащение	Позиционер и / или конечный выключатель

**Таблица 3 · Значения  $K_{Vs}$  и  $z$  · Обзор**

$K_{Vs}$	0,1 · 0,16 · 0,25 0,4 · 0,63	1,0	1,6	2,5	4,0	6,3	10	16	25	40	63	100	160	
Седло $\varnothing$ , мм	8	12				24			31	38	50	63	80	100
Ход, мм	15										30			

**Таблица 3а · Проходной клапан тип 3251 с керамическими рабочими элементами**

Поток против направления закрытия · Исполнения в серых ячейках также действительны с компенсацией давления

$K_{Vs}$	0,1 · 0,16 · 0,25 0,4 · 0,63	1,0	1,6	2,5	4,0	6,3	10	16	25	40	63	100	160
Ду	Значения $z$												
25	0,75	0,65	0,65	0,55	0,55								
50						0,5	0,45	0,5					
80								0,5	0,45	0,35			
100										0,35	0,35		
150											0,35	0,25	0,25

Параметры для расчета расхода по DIN EN 60534, Части 2-1 и 2-2:  $F_L = 0,95$ ,  $x_T = 0,75$

**Таблица 3б · Угловой клапан тип 3256 с керамическими рабочими элементами и износостойкой гильзой**

Поток по направлению закрытия · Исполнения в серых ячейках также действительны с компенсацией давления

$K_{Vs}$	0,1 · 0,16 · 0,25 0,4 · 0,63	1,0	1,6	2,5	4,0	6,3	10	16	25	40	63	100	160
Ду	Значения $z$												
25	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15								
50						0,15	0,15	0,15					
80								0,15	0,15	0,15			
100										0,15	0,15		
150											0,15	0,15	0,15

Параметры для расчета расхода по DIN EN 60534, Части 2-1 и 2-2:  $F_L = 0,85$ ,  $x_T = 0,6$

С правом на внесение технических изменений.

