

| Арматура трубопроводная                                                                                         |        |                                                                                    | Арматура безопасности |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--|
| Производитель                                                                                                   | Страна |  | Артикул изделия       |  |
| VALTEC                                                                                                          | Италия |                                                                                    |                       |  |
| наименование изделия                                                                                            |        |                                                                                    | VT.1831               |  |
| Клапан предохранительный малоподъемный регулируемый прямого действия муфтовый с возможностью ручного открывания |        |                                                                                    |                       |  |



### Назначение и область применения

Клапан предназначен для сброса рабочей среды в атмосферу или в отводящий трубопровод при превышении давления сверх настроенного на паровых или водогрейных котлах, сосудах, трубопроводах. В качестве рабочей среды может использоваться вода, водяной пар, воздух, этиленгликоль, пропиленгликоль, природный газ, СУГ и другие жидкие и газообразные среды, нейтральные по отношению к латуни и тефлону.

Клапан соответствует требованиям ГОСТ 12.2.085 и ГОСТ 24570.

Клапан имеет устройство принудительного открывания для проверки срабатывания и предотвращения залипания золотника.

Давление срабатывания клапана может настраиваться в пределах диапазона, указанного в таблице технических характеристик.

### Технические характеристики

| №  | Характеристика                                     | Ед. изм | Значение для номинального диаметра |      |      |       |       |      |
|----|----------------------------------------------------|---------|------------------------------------|------|------|-------|-------|------|
|    |                                                    |         | 1/2                                | 3/4  | 1    | 1 1/2 | 1 1/4 | 2    |
| 1  | Рабочее давление                                   | МПа     | 16                                 | 16   | 16   | 16    | 16    | 16   |
| 2  | Диапазон давлений настройки                        | бар     | 1+12                               | 1+12 | 1+12 | 1+12  | 1+12  | 1+12 |
| 3  | Заводское значение давления настройки              | бар     | 3                                  | 3    | 3    | 3     | 3     | 3    |
| 4  | Максимальная температура рабочей среды             | °C      | 150                                | 150  | 150  | 150   | 150   | 150  |
| 5  | Диаметр седла                                      | мм      | 13                                 | 19   | 25   | 31    | 38    | 48   |
| 6  | Площадь седла (нетто)                              | мм²     | 129                                | 198  | 419  | 745   | 1090  | 1700 |
| 7  | Расчетная высота подъема золотника                 | мм      | 0,65                               | 0,95 | 1,25 | 1,55  | 1,9   | 2,4  |
| 8  | Расчетная площадь сечения проточной части          | мм²     | 27                                 | 57   | 98   | 151   | 227   | 362  |
| 9  | Давление полного открытия                          | %       | +10 к давлению настройки           |      |      |       |       |      |
| 10 | Давление закрытия                                  | %       | -10 от давления настройки          |      |      |       |       |      |
| 11 | Допускаемое давление за клапаном                   | %       | 10 от давления настройки           |      |      |       |       |      |
| 12 | Допустимая протечка в клапане при рабочем давлении | см³/мин | 0                                  | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    |
| 13 | Тепловая мощность системы                          | КВт     | 33                                 | 71   | 122  | 187   | 222   | 448  |
| 14 | Средний полный срок службы                         | лет     | 15                                 | 15   | 15   | 15    | 15    | 15   |

### Коэффициенты расхода для газов и жидкостей

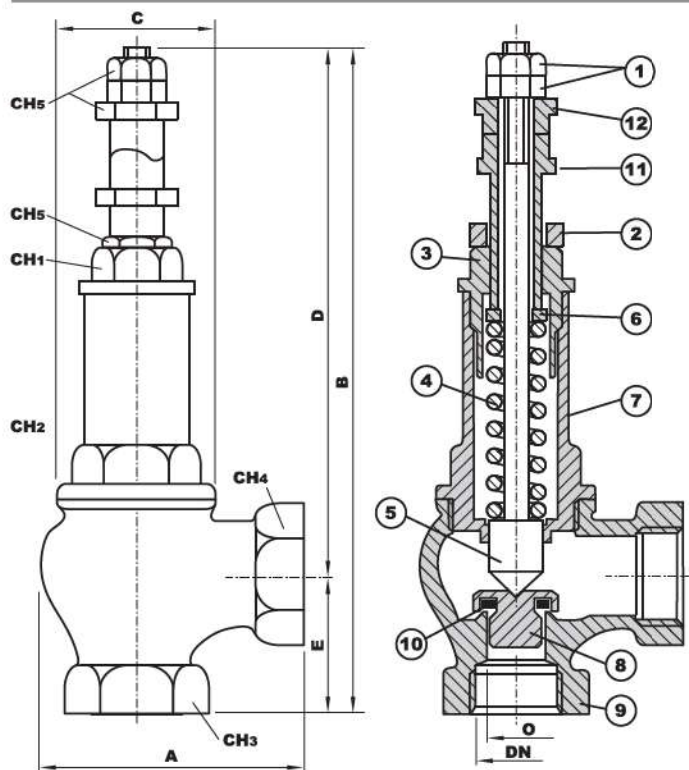
Коэффициент расхода для жидкостей определяется как отношение фактической пропускной способности к пропускной способности, рассчитанной без учета сопротивления клапана.

Коэффициент расхода для газа определяется как отношение фактической пропускной способности к пропускной способности через идеальное сопло.

| Арматура трубопроводная                                                                                         |        |                                                                                    | Арматура безопасности |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--|
| Производитель                                                                                                   | Страна |  | Артикул изделия       |  |
| VALTEC                                                                                                          | Италия |                                                                                    |                       |  |
| наименование изделия                                                                                            |        |                                                                                    | VT.1831               |  |
| Клапан предохранительный малоподъемный регулируемый прямого действия муфтовый с возможностью ручного открывания |        |                                                                                    |                       |  |

| Pн, бар | Коэффициент расхода для газа и жидкости, для DN: |       |       |        |        |       |
|---------|--------------------------------------------------|-------|-------|--------|--------|-------|
|         | 1/2"                                             | 3/4"  | 1"    | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"    |
| 1,0     | 0,142                                            | 0,103 | 0,127 | 0,146  | 0,143  | 0,139 |
| 2,0     | 0,14                                             | 0,101 | 0,125 | 0,144  | 0,141  | 0,137 |
| 3,0     | 0,137                                            | 0,099 | 0,122 | 0,141  | 0,138  | 0,134 |
| 4,0     | 0,136                                            | 0,099 | 0,121 | 0,14   | 0,137  | 0,133 |
| 5,0     | 0,136                                            | 0,098 | 0,121 | 0,14   | 0,136  | 0,133 |
| 6,0     | 0,136                                            | 0,098 | 0,121 | 0,14   | 0,136  | 0,133 |
| 7,0     | 0,136                                            | 0,098 | 0,121 | 0,14   | 0,136  | 0,133 |
| 8,0     | 0,135                                            | 0,098 | 0,12  | 0,139  | 0,136  | 0,132 |
| 9,0     | 0,135                                            | 0,098 | 0,12  | 0,139  | 0,136  | 0,132 |
| 10,0    | 0,135                                            | 0,098 | 0,12  | 0,139  | 0,135  | 0,132 |
| 11,0    | 0,135                                            | 0,098 | 0,12  | 0,138  | 0,135  | 0,132 |
| 12,0    | 0,134                                            | 0,097 | 0,12  | 0,138  | 0,135  | 0,131 |

### Устройство, материалы и принцип работы



Клапан состоит из никелированного латунного корпуса **9** (CW617N), в котором расположен золотник (тарелка) **8** (латунь CW614N) с прокладкой **10** (витон FPM). Золотник через шток **5** (латунь CW 614N) подпружинен пружиной **4** (сталь оцинкованная), расположенной в стакане **7** (CW617N), защищающем пружину от внешних воздействий. При помощи регулировочной втулки **11** (SW614N) с контрящей гайкой **2** (CW614N) можно регулировать степень предварительного сжатия пружины, изменяя положение упорной шайбы **6** (CW614N). Стакан закрыт пробкой **3** (CW617N), имеющей канал для регулировочной втулки. Втулка принудительного открытия **12** (CW614N) взаимодействует с волнообразной поверхностью торца регулировочной втулки **11**, обеспечивая возможность принудительного сжатия пружины. Втулка **12** удерживается на штоке парой гаек **1** (CW614N). Превышение давления настройки вызывает сжатие пружины и открытие золотника со сбросом среды через выходной патрубок.

### Номенклатура и габаритные размеры

| DN     | A   | B   | C  | D   | E  | O  | CH <sub>1</sub> | CH <sub>2</sub> | CH <sub>3</sub> | CH <sub>4</sub> | CH <sub>5</sub> | CH <sub>6</sub> | Вес, гр. |
|--------|-----|-----|----|-----|----|----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| 1/2"   | 55  | 167 | 34 | 139 | 28 | 13 | 17              | 25              | 29              | 29              | 12              | 12              | 417      |
| 3/4"   | 63  | 190 | 41 | 158 | 33 | 19 | 23              | 30              | 34              | 34              | 14              | 14              | 706      |
| 1"     | 75  | 197 | 49 | 164 | 33 | 25 | 25              | 33              | 40              | 40              | 14              | 14              | 1099     |
| 1 1/4" | 89  | 235 | 55 | 202 | 43 | 31 | 27              | 42              | 53              | 53              | 17              | 17              | 1950     |
| 1 1/2" | 99  | 256 | 65 | 205 | 50 | 38 | 31              | 50              | 60              | 60              | 20              | 20              | 3083     |
| 2"     | 123 | 275 | 82 | 218 | 57 | 48 | 37              | 58              | 73              | 73              | 20              | 20              | 5167     |



| Арматура трубопроводная                                                                                         |        |                                                                                    | Арматура безопасности |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--|
| Производитель                                                                                                   | Страна |  | Артикул изделия       |  |
| VALTEC                                                                                                          | Италия |                                                                                    |                       |  |
| наименование изделия                                                                                            |        |                                                                                    | VT.1831               |  |
| Клапан предохранительный малоподъемный регулируемый прямого действия муфтовый с возможностью ручного открывания |        |                                                                                    |                       |  |

## Таблицы пропускной способности клапанов

**-для воздуха**

| ρ, кг/м³ | Pн, бар | Расход воздуха в кг/час, для DN: |       |        |        |        |        |
|----------|---------|----------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|
|          |         | 1/2"                             | 3/4"  | 1"     | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"     |
| 2,33     | 1,0     | 6,38                             | 9,79  | 20,66  | 36,73  | 53,88  | 83,76  |
| 3,50     | 2,0     | 9,44                             | 14,44 | 30,57  | 54,36  | 79,75  | 123,97 |
| 4,66     | 3,0     | 12,32                            | 18,84 | 39,88  | 70,88  | 103,99 | 161,66 |
| 5,83     | 4,0     | 15,29                            | 23,38 | 49,47  | 87,97  | 129,06 | 200,61 |
| 6,70     | 5,0     | 18,24                            | 27,90 | 59,04  | 104,98 | 154,02 | 239,49 |
| 8,16     | 6,0     | 21,44                            | 32,79 | 69,4   | 123,4  | 181,04 | 281,42 |
| 9,33     | 7,0     | 24,41                            | 37,31 | 78,97  | 140,41 | 206    | 320,22 |
| 10,49    | 8,0     | 27,35                            | 41,82 | 88,49  | 157,35 | 230,85 | 358,84 |
| 11,66    | 9,0     | 30,34                            | 46,39 | 98,18  | 174,58 | 256,13 | 398,14 |
| 12,83    | 10,0    | 33,31                            | 50,94 | 107,81 | 191,69 | 281,24 | 437,17 |
| 14,00    | 11,0    | 36,26                            | 55,48 | 117,83 | 208,63 | 306,08 | 475,78 |
| 15,16    | 12,0    | 39,11                            | 59,95 | 126,87 | 225,59 | 330,97 | 514,47 |

**-для насыщенного пара**

| ρ, кг/м³ | Pн, бар | Расход насыщенного пара в кг/час, для DN: |       |       |        |        |       |
|----------|---------|-------------------------------------------|-------|-------|--------|--------|-------|
|          |         | 1/2"                                      | 3/4"  | 1"    | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"    |
| 1,109    | 1,0     | 4,34                                      | 6,64  | 14,1  | 25     | 36,7   | 57    |
| 1,621    | 2,0     | 6,34                                      | 9,68  | 20,54 | 36,5   | 53,6   | 83,3  |
| 2,124    | 3,0     | 8,21                                      | 12,55 | 26,6  | 47,2   | 69,3   | 107,7 |
| 2,61     | 4,0     | 10,1                                      | 15,4  | 32,7  | 58,1   | 85,2   | 132,5 |
| 3,111    | 5,0     | 12                                        | 18,4  | 38,86 | 69,1   | 101,4  | 157,6 |
| 3,6      | 6,0     | 14,1                                      | 21,5  | 45,5  | 80,9   | 118,7  | 184,5 |
| 4,09     | 7,0     | 16                                        | 24,4  | 51,6  | 91,8   | 134,6  | 209,3 |
| 4,51     | 8,0     | 17,7                                      | 27,1  | 57,3  | 101,8  | 149,4  | 232,2 |
| 5,051    | 9,0     | 19,71                                     | 30,1  | 63,8  | 113,4  | 166,4  | 258,6 |
| 5,54     | 10,0    | 21,6                                      | 33    | 70    | 124,3  | 182,4  | 283,6 |
| 6,03     | 11,0    | 23,49                                     | 35,9  | 76,3  | 135,2  | 198,3  | 308,3 |
| 6,5      | 12,0    | 25,27                                     | 38,7  | 82    | 145,8  | 213,9  | 332,5 |

**-для воды**

| Pн, бар | Расход воды в кг/час, для DN: |      |      |        |        |      |
|---------|-------------------------------|------|------|--------|--------|------|
|         | 1/2"                          | 3/4" | 1"   | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"   |
| 1,0     | 193                           | 295  | 624  | 1109   | 1627   | 2530 |
| 2,0     | 269                           | 410  | 871  | 1548   | 2271   | 3530 |
| 3,0     | 322                           | 493  | 1043 | 1854   | 2720   | 4229 |
| 4,0     | 369                           | 565  | 1195 | 2126   | 3118   | 4848 |
| 5,0     | 411                           | 628  | 1329 | 2364   | 3468   | 5390 |
| 6,0     | 453                           | 693  | 1467 | 2608   | 3827   | 5949 |
| 7,0     | 488                           | 745  | 1578 | 2805   | 4116   | 6397 |
| 8,0     | 519                           | 794  | 1680 | 2987   | 4383   | 6613 |
| 9,0     | 550                           | 841  | 1779 | 3164   | 4642   | 7216 |
| 10,0    | 578                           | 885  | 1872 | 3329   | 4884   | 7592 |
| 11,0    | 605                           | 926  | 1967 | 3483   | 5111   | 7944 |
| 12,0    | 630                           | 965  | 2042 | 3631   | 5328   | 8282 |

## Гасители гидроударов

## Теория гидравлического удара

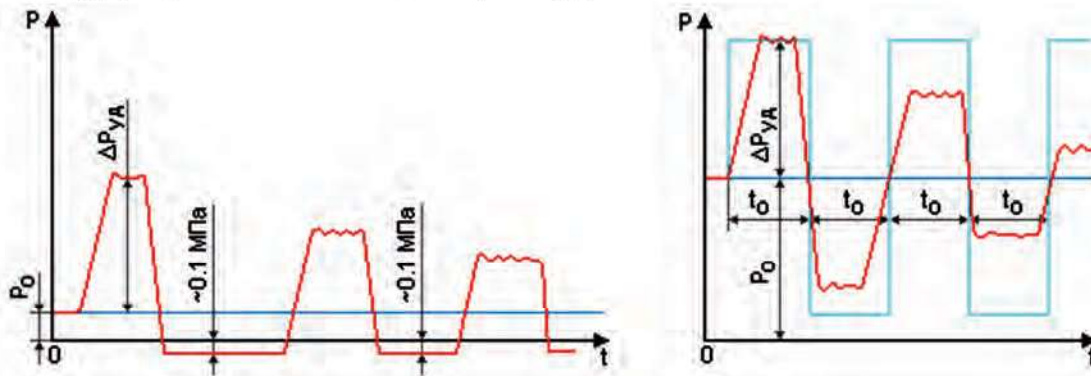
При резкой остановке потока жидкости динамическая энергия потока преобразуется в скачкообразный рост давления. Такое явление носит название «гидравлический удар». Источниками гидравлических ударов в современных внутренних инженерных сетях могут быть: электромагнитные (соленоидные) клапаны, шаровые краны, рычажные смесители, обратные клапаны, остановка насосного оборудования.

Величина прямого гидравлического удара может быть рассчитана по формуле Н.Е. Жуковского:

$$\Delta p = \frac{1425 \rho v_0}{\sqrt{1 + \frac{D}{\delta} \cdot \frac{E_{ж}}{E_{тр}}}}$$

где:  
**1425** – скорость звука в воде (скорость распространения ударной волны в жидкости), м/с;  
**D** – диаметр трубопровода, м;  
**δ** – толщина стенки трубопровода, м;  
**ρ** – плотность транспортируемой жидкости, кг/м³;  
**v<sub>0</sub>** – скорость жидкости перед остановкой потока, м/с;  
**E<sub>ж</sub>/E<sub>тр</sub>** – отношение модулей упругости жидкости и материала стенки трубы.

Следует учесть, что в случае возникновения разрыва потока в результате гидравлического удара (кавитации), давление за фронтом зоны повышенного давления (ударной волны) становится ниже атмосферного, что вызывает отраженный удар еще большей величины, чем прямой удар.



Правый график отображает изменение давления перед быстродействующим клапаном при его закрытии при малой скорости потока. Синяя линия – давление жидкости перед ударом; голубая линия – идеальный (расчетный) график при отсутствии потерь энергии; красная линия – фактический график давления перед клапаном  $P_0$ ;  $\Delta P_{уд}$  – максимальное повышение давления при ударе;  $t_0$  – длительность фазы.

На левом графике показано изменение давления при большой скорости жидкости и сильном гидравлическом ударе. В фазе разрежения между прямым и отраженными ударами давление среды становится ниже атмосферного (вакуум).

Как видно из предложенной формулы сила гидравлического удара тем больше, чем:

- больше скорость потока;
- больше диаметр трубопровода;
- больше модуль упругости материала трубопровода;
- больше плотность транспортируемой жидкости;
- больше толщина стенок трубопроводов
- меньше время перекрытия потока.

Гидравлический удар может вызвать следующие негативные последствия:

- разрушение трубопроводов;
- нарушение герметичности в соединителях;
- выдавливание прокладок;
- выход из строя водоразборной и трубопроводной арматуры;
- выход из строя приборов водяного отопления, бойлеров, насосов;
- существенное снижение срока службы трубопроводных систем.
- появление вибраций и щелчков в системе;
- попадание воздуха в отопительные системы через автоматические воздухоотводчики в стадии вакуума (см. график).

Для предотвращения всех этих неприятных явлений применяются гасители гидроударов различных конструкций.



**Повышение давления ( $\Delta P_{уд}$ ) при гидравлическом ударе в трубопроводах**  
(скорость воды 1 м/с)

| №                                   | Размер трубы | Внутренний диаметр, мм | Толщина стенки, мм | Повышение давления, бар |
|-------------------------------------|--------------|------------------------|--------------------|-------------------------|
| Металлопластик, РЕХ, полиэтилен     |              |                        |                    |                         |
| 1                                   | 16x2         | 12                     | 2                  | 3                       |
| 2                                   | 20x2         | 16                     | 2                  | 2,7                     |
| 3                                   | 26x3         | 20                     | 3                  | 2,9                     |
| 4                                   | 32x3         | 26                     | 3                  | 2,6                     |
| 5                                   | 40x3,5       | 33                     | 3,5                | 2,5                     |
| Полипропилен                        |              |                        |                    |                         |
| 6                                   | 16x2,7       | 10,6                   | 2,7                | 3,4                     |
| 7                                   | 20x3,4       | 13,2                   | 3,4                | 3,4                     |
| 8                                   | 25x4,2       | 16,6                   | 4,2                | 3,4                     |
| 9                                   | 32x5,4       | 21,2                   | 4,1                | 3,4                     |
| 10                                  | 40x6,7       | 26,6                   | 4,1                | 3,4                     |
| Полиэтилен, сшитый полиэтилен (РЕХ) |              |                        |                    |                         |
| 11                                  | 16x2,2       | 11,6                   | 2,2                | 2,9                     |
| 12                                  | 20x2,8       | 14,4                   | 2,8                | 2,9                     |
| 13                                  | 25x3,5       | 18                     | 3,5                | 2,9                     |
| 14                                  | 32x4,4       | 23,2                   | 4,4                | 2,9                     |
| 15                                  | 40x5,5       | 29                     | 5,5                | 2,9                     |
| Медь                                |              |                        |                    |                         |
| 16                                  | 12x1         | 10                     | 1                  | 9,6                     |
| 17                                  | 15x1         | 13                     | 1                  | 9,2                     |
| 18                                  | 18x1         | 16                     | 1                  | 8,9                     |
| 19                                  | 22x1         | 20                     | 1                  | 8,5                     |
| 20                                  | 28x1         | 26                     | 1                  | 8                       |
| 21                                  | 35x1         | 33                     | 1                  | 7,6                     |
| Сталь (обыкновенные ВГП трубы)      |              |                        |                    |                         |
| 22                                  | Ду15         | 15,7                   | 2,8                | 11,5                    |
| 23                                  | Ду20         | 21,2                   | 2,8                | 11,1                    |
| 24                                  | Ду25         | 27,1                   | 3,2                | 11                      |
| 25                                  | Ду32         | 35,9                   | 3,2                | 10,7                    |
| 26                                  | Ду40         | 41                     | 3,5                | 10,6                    |