



Научно промышленная компания «ИСТА»  
Пневмоимпульсные системы Санкт-Петербург

# Быстродействующие клапаны серии КБ™

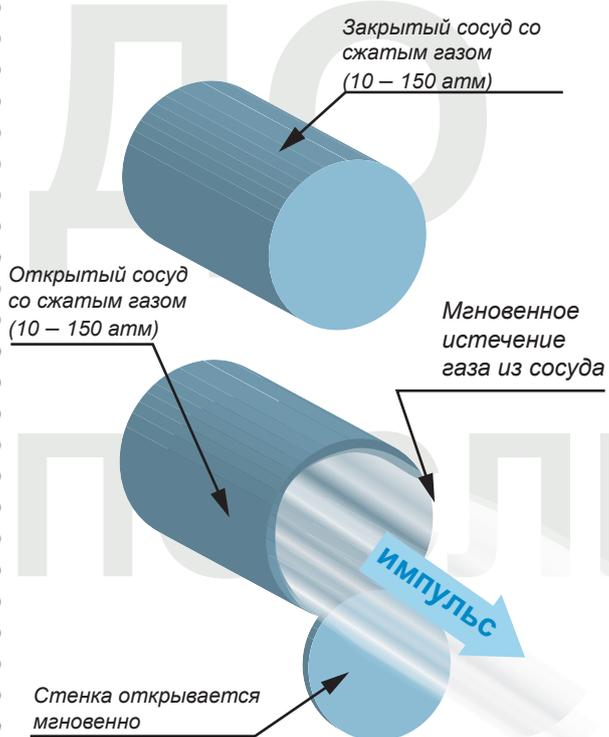




**НПП «ИСТА»** впервые разработало семейство управляемых пневматических быстродействующих клапанов КБ-20, КБ-40 и КБ-80, которые имеют основные характеристики (площади и времена открытия), не уступающие разрушаемым в ударных трубах диафрагмам, но обеспечивающие многократные управляемые срабатывания. Важно отметить, что на оснащенной таким клапаном ударной трубе производительность труда исследователей вырастает во много раз.

В течение 25 лет в НПП ИСТА удалось создать ряд рыночных продуктов на основе вышеупомянутых клапанов под общим названием SVT® технология. Название происходит от английской аббревиатуры SVT®echnology (Speed Valve technology).

## Введение. Описание процесса.



**П**редставим, что стенка герметично заполненного сжатым газом сосуда, мгновенно целиком исчезнет. Такие примеры широко представлены в интернете.

Например, при лопании мыльного пузыря скоростная камера фиксирует образование импульса даже при весьма малом перепаде давлений.

Теперь представим сосуд со сжатым до высокого давления газом (например, несколько десятков атмосфер), у которого внезапно полностью исчезает стенка.

Произойдет истечение газа в окружающее пространство со сверхзвуковой скоростью.

**П**ри этом внутренняя энергия газа будет преобразована в кинетическую (импульс) с максимально возможной эффективностью.

Если учесть, что потенциальная энергия определяется давлением сжатого газа и объемом сосуда, то при конечном к.п.д. преобразования энергии можно генерировать значительные импульсы, причем без применения каких-либо пиротехнических средств.

Очевидно, что на основе данного явления можно создать много полезных продуктов.

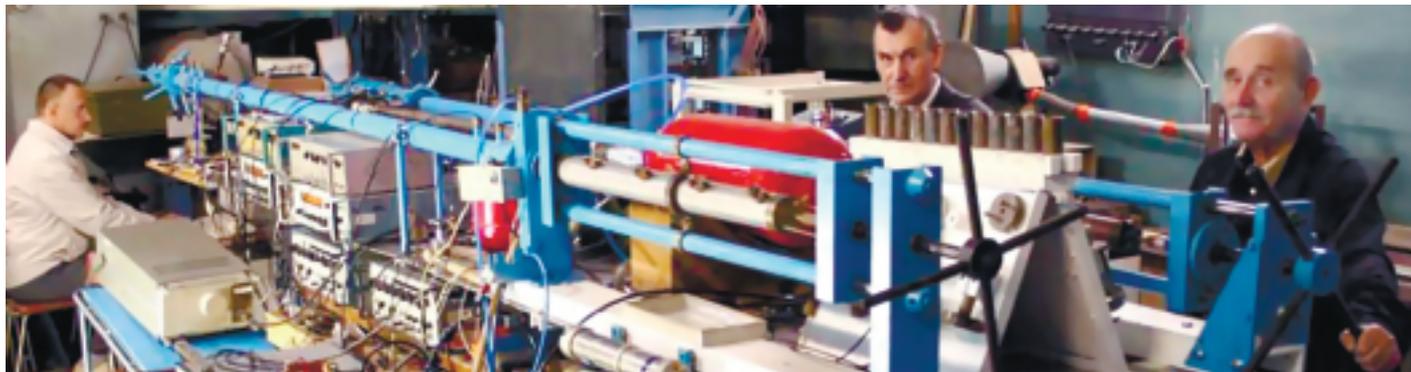
## «Бездиафрагменный» управляемый импульс



До сих пор не существовало коммерчески пригодных средств для мгновенного «исчезновения» оболочки такого сосуда.

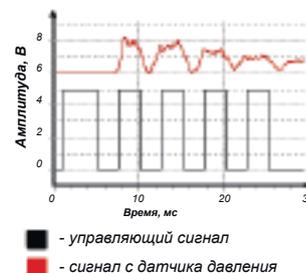
Можно лишь вспомнить, что на протяжении десятилетий практическим инструментом такого преобразования энергии сжатого газа служили разрушаемые диафрагмы в ударных трубах, главными недостатками которых являются невозможность их повторного использования и нестабильность.

Они хорошо послужили исследованию высокоскоростных газовых потоков в университетских лабораториях, но не позволили создать широко применяемых рыночных продуктов из-за того, что после каждого цикла необходимо заменять разрушенную диафрагму.



### Клапан "КБ-28" работает на частоте до 200Гц

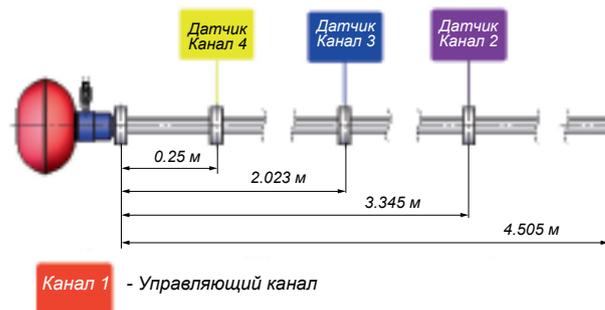
На рисунке слева представлены характеристики многократного срабатывания клапана серии КБ. Нижняя кривая – управляющий сигнал, верхняя – давление на выходе клапана. Быстродействие клапана серии КБ, в частности, позволяет обеспечить несколько полных циклов открытия/закрытия при наполнении подушки безопасности автомобиля в процессе развития аварии (30 – 100мс), что позволяет создать адаптивный инфлятор подушки безопасности.



### Пневмопушка "ИСТА-3" – генератор мощных ударных волн

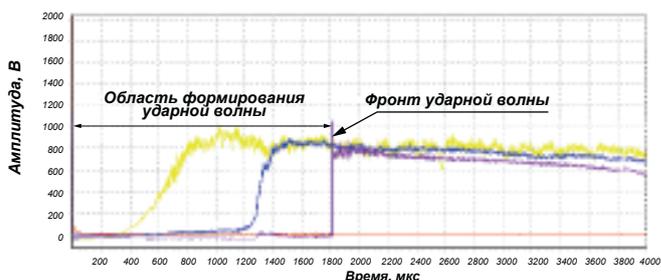
#### Постановка эксперимента

На рисунке справа схематически изображена стандартная пневмопушка "ИСТА-3" со стволом, точно такие устройства работают почти на 1000 предприятиях. При срабатывании пушки открывается быстродействующий клапан серии КБ и сжатый газ из ресивера устремляется в трубу со сверхзвуковой скоростью. Датчики давления размещены вдоль трубы на разных расстояниях от



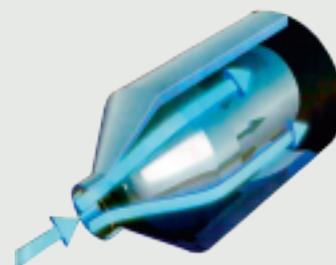
#### Результат эксперимента

Результаты формирования ударной волны представлены на рисунке справа. По мере движения по трубе фронт волны сжатия становится более резким (кривые желтого и синего цвета). Ниже по потоку фронт превращается в ударную волну (кривая фиолетового цвета). Известно, что ударную волну характеризует резкий скачок давления на длине в несколько ангстрем.



### Клапан «КБ» обеспечивает повышенный ресурс по сравнению с прототипами.

Математическое моделирование течения газа в клапане серии КБ показали его высокую устойчивость по отношению к отраженной ударной волне, которая отразившись о преграду в стволе, возвращается и движется сквозь клапан, не меняя направления (см. рисунок справа). Фактор удара отраженной волны в клапанный узел является главной причиной быстрого выхода из строя быстродействующих клапанов-аналогов, в которых поток поворачивает на 90° или 180°.



## Пневматические клапаны серии КБ™, выпускаемые по SVT® технологии, обладают рядом уникальных свойств.

- Время срабатывания (открытия/закрытия) любого быстродействующего клапана серии КБ составляет величину порядка 1,0 – 3,0 мс. В настоящее время на рынке отсутствуют серийно производимые пневматические клапаны с диаметром проходного сечения свыше 20мм и с подобным быстродействием.
- Конструкция клапанов серии КБ™ характеризуется отсутствием смены направления движения газа (во всех прототипах поток меняет направление на 90 °или 180 °).
- Подвижный запорный узел выполнен в виде прочной оболочки, что обеспечивает повышенный моторесурс.



Все клапаны серии КБ управляются унифицированными стандартными пневмоэлектрораспределителями от известных компаний, что облегчает автоматизацию процессов с учетом возможностей наших многолетних партнеров.



## Полный цикл – изобретение, конструирование и производство

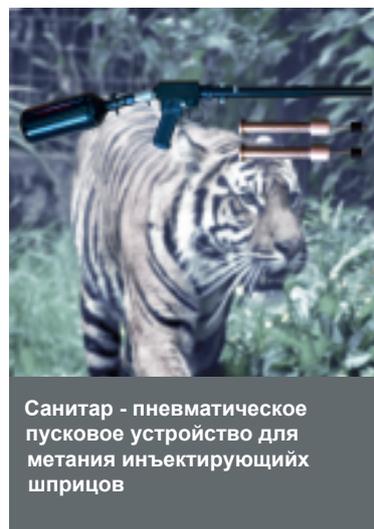


**СТАРЕЙШАЯ КОМПАНИЯ – 25 ЛЕТ НА РЫНКЕ.** НПП "ИСТА" завоевала высокую репутацию в ряде отраслей и сегментов рынка. За это время нашу продукцию не раз пытались копировать, но никто не смог повторить наш индивидуальный подход к каждому Заказчику, поэтому мы занимаем доминирующее положение в России по всем производимым нами продуктам и услугам.

**КОМПАНИЯ ПОЛНОГО ЦИКЛА.** Мы исследуем, разрабатываем, патентуем, производим на собственном современном производстве, выполняем проекты, ведем монтаж и обеспечиваем многолетний сервис нашего оборудования, что также дает возможность индивидуального подхода к каждому клиенту.

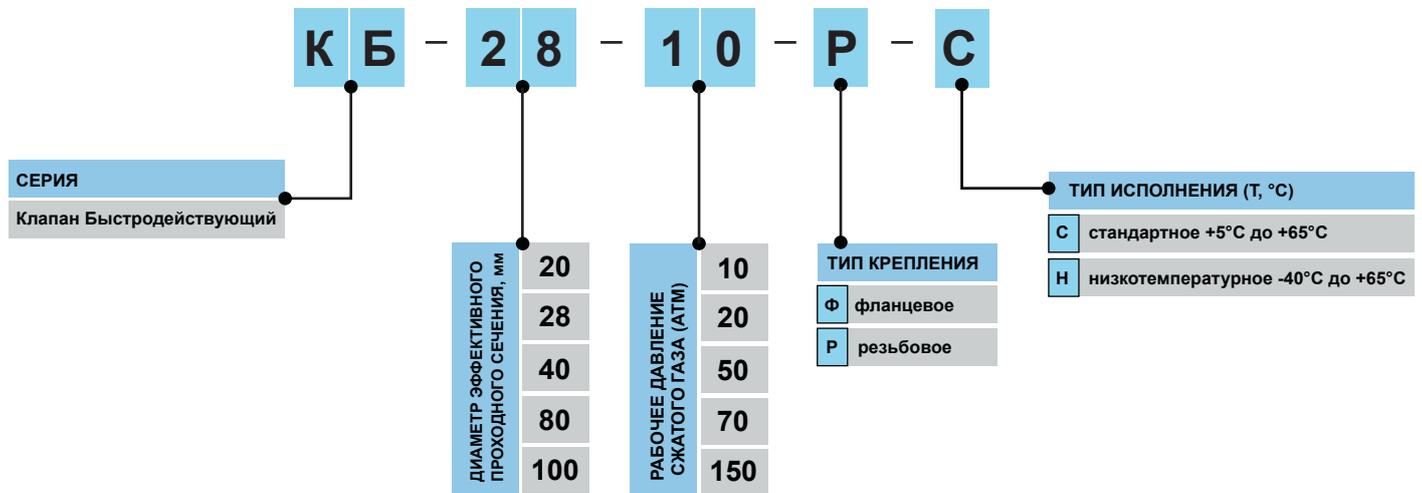
**НПП "ИСТА"** базируется на территории Санкт-Петербургского Государственного Политехнического Университета, что создает уникальные возможности для решения сложных технических задач в сотрудничестве с ведущими учеными и студентами.

## Уникальные свойства быстродействующих клапанов серии



## Маркировка

Клапаны серии КБ имеют следующую маркировку: КБ – серия клапанов; 20, 28, 40 или 80 – диаметр эффективного проходного сечения в миллиметрах; 10, 50, 70, 100 – рабочее давление сжатого газа в атмосферах; «Р» или «Ф» описывает тип крепления, резьбовое или фланцевое; «С» или «Н» – температурное исполнение, стандартное от +5 °С или низкотемпературное – от -40 °С



## Основные определения и требования к рабочей среде

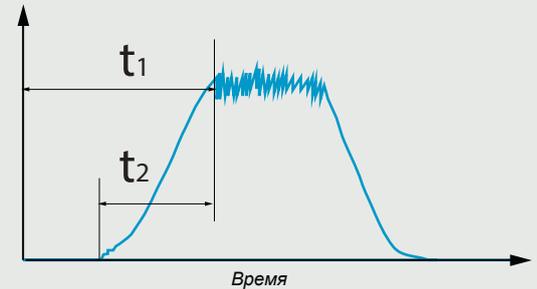
Время открытия клапана  $t_1$  – это время от начала управляющего электрического сигнала до полного открытия клапана. Время открытия быстродействующего клапана  $t_2$  – это время образования фронта волны давления

### Требование к рабочей среде

Температура окружающего воздуха, которой должен работать клапан: стандартное исполнение +5 °С до +65 °С, низкотемпературное исполнение от -40 °С до +65 °С

Требования к рабочему телу – сжатому воздуху или инертному газу – стандарт воздухоподготовки по ГОСТ Р ИСО 8573-1-2005, а также согласно международному стандарту ISO 8573-1: 2010 – 7:2:4.

Из вышеупомянутого ГОСТа следует, что система воздухоподготовки должна обеспечивать отсутствие твердых частиц диаметром более 40 мкм, точка росы сжатого воздуха должна быть на 10 °С ниже, чем температура окружающего воздуха.



## КБ позволили создать следующие линии продуктов:

Спасательные пневматические линеметы, обеспечивающие коммуникации при спасательных операциях, которые уже не раз спасали жизни



Бездиафрагменные ударные трубы для исследования высокоскоростных потоков. Обеспечивают проведение экспериментов с высокой производительностью и повторяемостью.

Системы пневмообрушения сыпучих материалов, зависящих в промышленных объектах их хранения и транспортировки (бункера, силосы, путепроводы, хопперы).



Адаптивные инфляторы азбэгов транспортных средств (cool-smart-airbag). Эта технология защищена Патентами РФ, США и Германии.



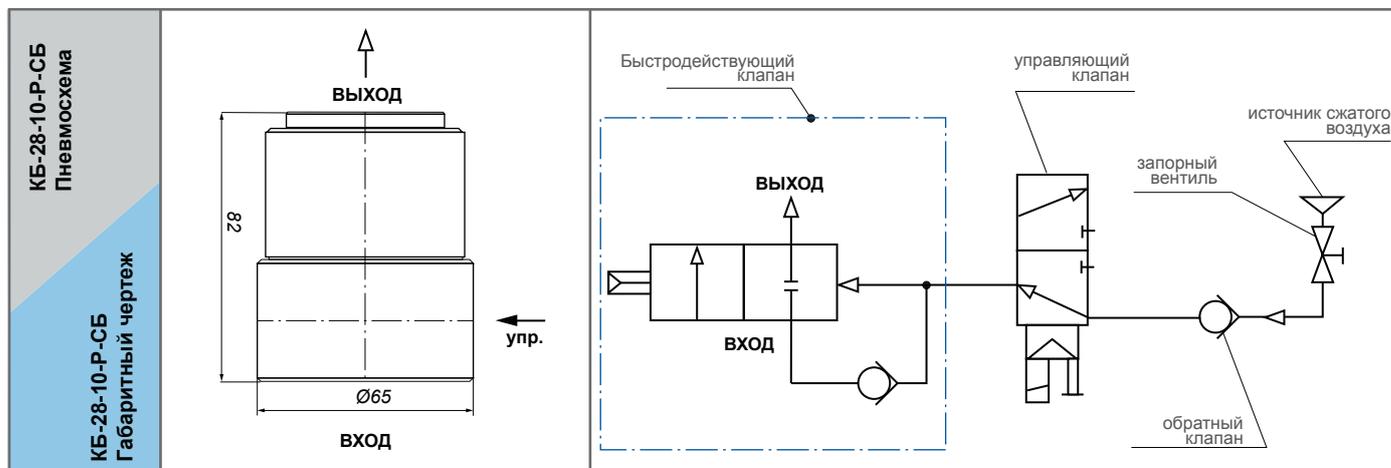
# Рекордное быстродействие клапанов серии КБ

– ключ к эффективности  
Вашего производства

Клапаны серии КБ, рассчитанные на эксплуатацию при давлениях до 1,0 МПа, производятся и постоянно совершенствуются более 25 лет и широко эксплуатируются в различных отраслях индустрии. В дополнение к уникальному быстродействию важно отметить высокий рабочий ресурс предлагаемых клапанов. Самые первые изделия, установленные на различных производствах еще в первой половине девяностых годов, эксплуатируются до сих пор.

Сейчас выпускаются три типоразмера быстродействующих клапанов: КБ-28-10, КБ-40-10 и КБ-80-10. Все клапаны изготавливаются в стандартном температурном исполнении, а клапаны КБ-40 и КБ-80 изготавливаются также в низкотемпературном исполнении.

## Быстродействующий клапан КБ-28-10-Р (Артикул КБ-28-10-Р-СБ)

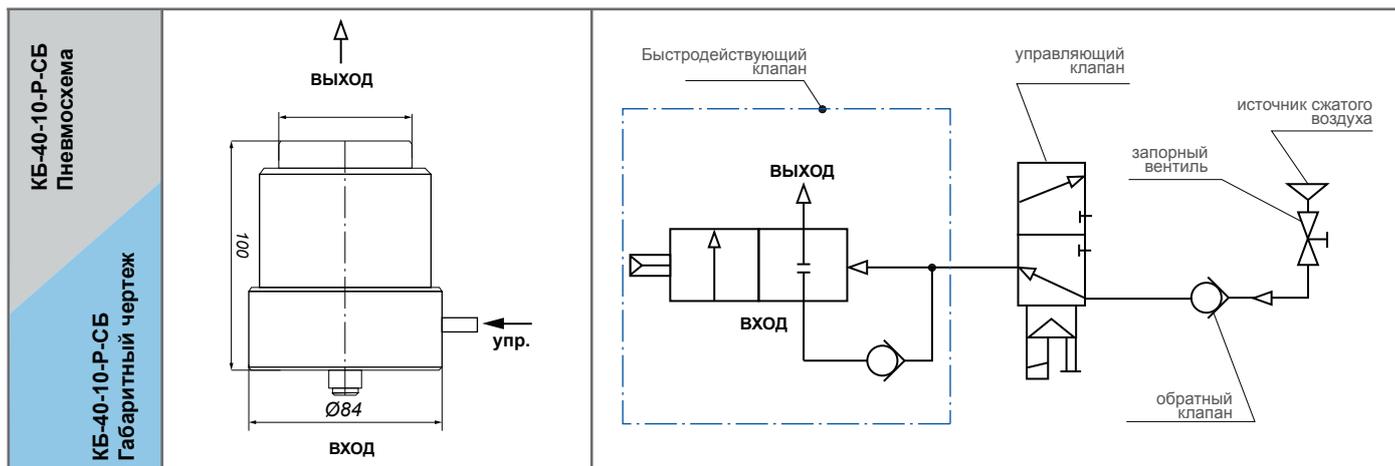


Рабочая среда	Сжатый воздух, инертный газ	Внешний вид
Диаметр проходного сечения, мм	28	
Время открытия быстродействующего клапана, с	не более 0.003	
Полное время открытия клапана, с	не более 0.03	
Диапазон рабочих давлений на входе, МПа	0.4-1.0	
Диапазон управляющих давлений, МПа	0.4-1.0	
Диапазон температур окружающей среды, С	+5С - +65С *	
Габаритные размеры без пневмоэлектроклапана, мм	82X65	
Вес без пневмоэлектроклапана, кг	~ 0.5	
Параметры электрического управляющего сигнала	24VDC; 0.2A/220В	
Минимальная длина импульса управляющего сигнала, с	0.2	
Тип монтажных креплений	резьбовое	
Входная резьба	M60X1,5	
Выходная резьба	G1,25"	
Резьба управляющего порта, дюйм	1/8	
Управляющий пневмоэлектроклапан	N.O., 3/2, Q=1000 н.л./мин.	Кл. КБ-28-10 (Резьбовой) Артикул КБ-28-10-Р-СБ

(\*) – Существует клапан КБ-28-10-Р-Н в низкотемпературном исполнении, с диапазоном температур окружающего воздуха от -40 °С до +65 °С.



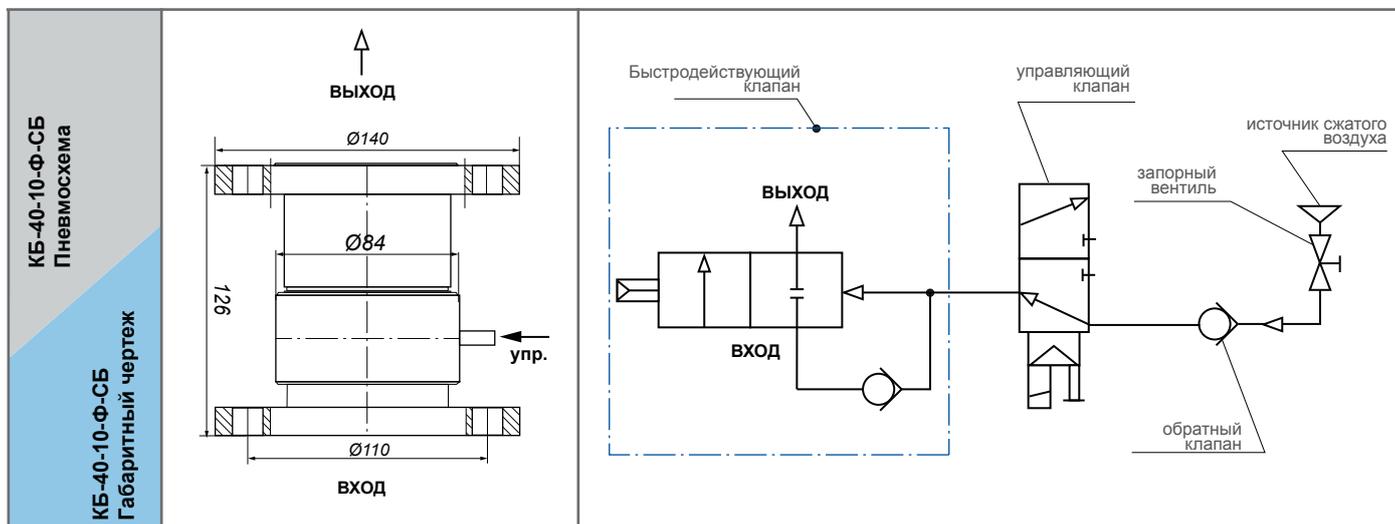
## Быстродействующий клапан КБ-40-10-Р (Артикул КБ-40-10-Р-СБ)



Рабочая среда	Сжатый воздух, инертный газ	Внешний вид
Диаметр проходного сечения, мм	40	
Время открытия быстродействующего клапана, с	не более 0.003	
Полное время открытия клапана, с	не более 0.03	
Диапазон рабочих давлений на входе, МПа	0.4-1.0	
Диапазон управляющих давлений, МПа	0.4-1.0	
Диапазон температур окружающей среды, С	+5С - +65С *	
Габаритные размеры без пневмоэлектроклапана, мм	100X84	
Вес без пневмоэлектроклапана, кг	~ 1.7	
Параметры электрического управляющего сигнала	24VDC; 0.2A/220В	
Минимальная длина импульса управляющего сигнала, с	0.2	
Тип монтажных креплений	резьбовое	
Входная резьба	76X1,5	
Выходная резьба	1 1/2	
Резьба управляющего порта, дюйм	1/4"	
Управляющий пневмоэлектроклапан	N.O., 3/2, Q=1000 н.л./мин.	

(\*) - Существует клапан КБ-40-10-Р-Н в низкотемпературном исполнении, с диапазоном температур окружающего воздуха от - 40 °С до +65 °С.

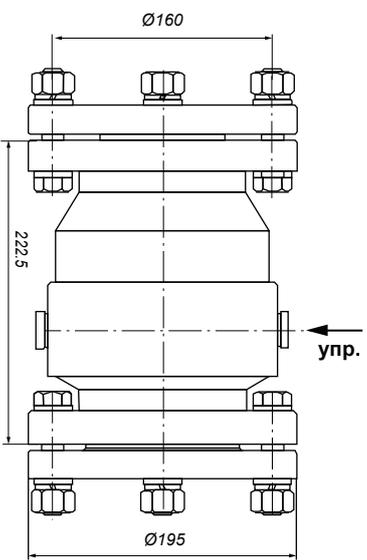
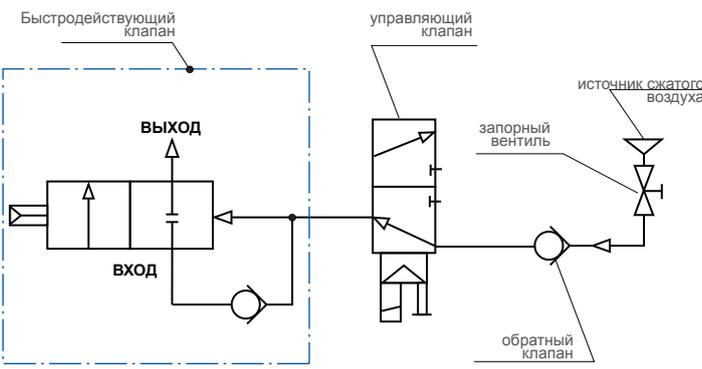
## Быстродействующий клапан КБ-40-10-Ф (Артикул КБ-40-10-Ф-СБ)



Рабочая среда	Сжатый газ, инертный газ	Внешний вид
Диаметр проходного сечения, мм	40	
Время открытия быстродействующего клапана, с	не более 0.003	
Полное время открытия клапана, с	не более 0.03	
Диапазон рабочих давлений на входе, МПа	0.4-0.8	
Диапазон управляющих давлений, МПа	0.4-0.8	
Диапазон температур окружающей среды, С	+5С - +65С *	
Габаритные размеры без пневмоэлектроклапана, мм	126X110	
Вес без пневмоэлектроклапана, кг	~ 4.3	
Параметры электрического управляющего сигнала	24VDC; 0.2A/220В	
Минимальная длина импульса управляющего сигнала, с	0.2	
Тип монтажных креплений	фланцевое	
Тип фланца	1-50-6 по ГОСТ12820	
Управляющий пневмоэлектроклапан	N.O., 3/2, Q=1000 н.л./мин.	

(\*) – Существует клапан КБ-40-10-Ф-Н в низкотемпературном исполнении, с диапазоном температур окружающего воздуха от -40 °С до +65 °С.

## Быстродействующий клапан КБ-80-10-Ф (Артикул КБ-80-10-Ф-СБ)

<b>КБ-80-10-Ф-СБ</b> Пневмосхема		
	<b>КБ-80-10-Ф-СБ</b> Габаритный чертеж	

Рабочая среда	Сжатый воздух, инертный газ	Внешний вид
Диаметр проходного сечения, мм	80	
Время открытия быстродействующего клапана, с	не более 0.0025	
Полное время открытия клапана, с	не более 0.12	
Диапазон рабочих давлений на входе, МПа	0.4-1.0	
Диапазон управляющих давлений, МПа	0.4-1.0	
Диапазон температур окружающей среды, С	+5С - +65С*	
Габаритные размеры без пневмоэлектроклапана, мм	222,5X195	
Вес без пневмоэлектроклапана, кг	~ 14.5	
Параметры электрического управляющего сигнала	24VDC; 0.2A/220В	
Минимальная длина импульса управляющего сигнала, с	0.2	
Тип монтажных креплений	фланцевое	
Тип фланца	1-80-10 по ГОСТ12820	
Управляющий пневмоэлектроклапан	N.O., 3/2, Q=3700 н.л./мин.	

(\*) – Существует клапан КБ-80-10-Ф-Н в низкотемпературном исполнении, с диапазоном температур окружающего воздуха от -40 °С до +65 °С.



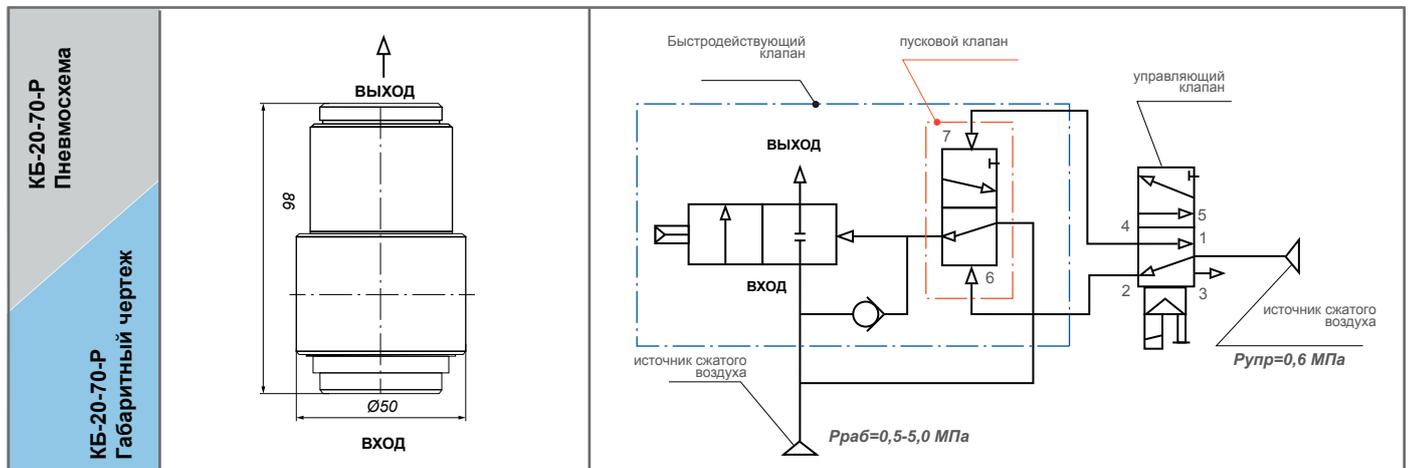
# Быстродействующие клапаны серии КБ

– **ЭКСКЛЮЗИВНОЕ**  
решение для  
лабораторий мирового  
класса

В последнее время стремительно растет потребность в быстрой коммутации потоков сжатого до **высокого давления газов**. Новое семейство клапанов КБ-20-70, КБ-40-70, КБ-80-50 с рабочим давлением до 7,0МПа имеют практически такие же времена открытия/закрытия, что их аналоги КБ-28-10, КБ-40-10, КБ-80-10, рассчитанные на промышленное давление до 1,0МПа.

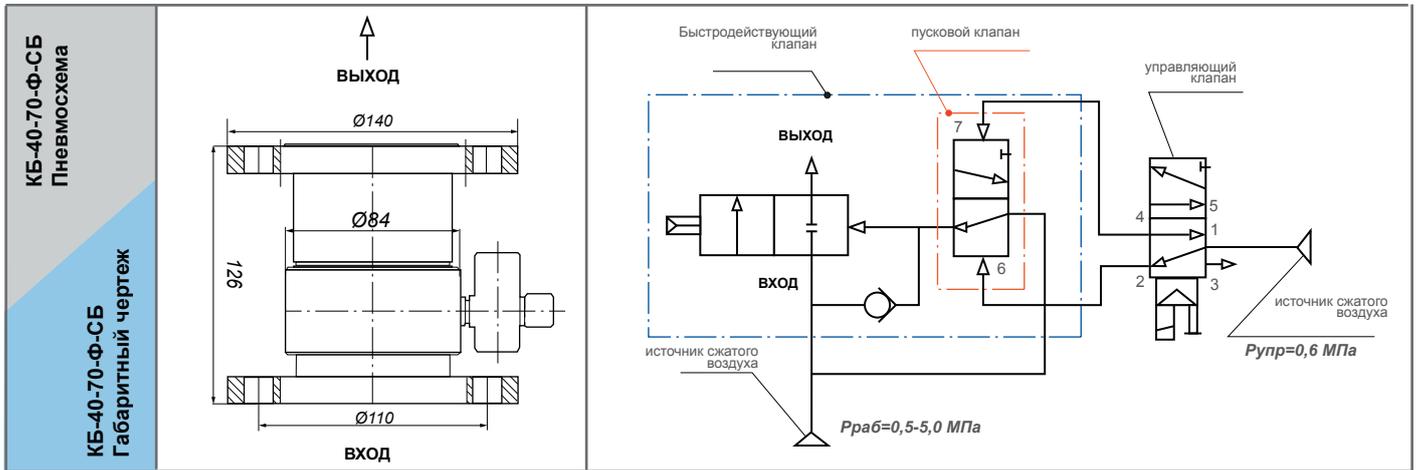
Пневмосхемы таких клапанов представлены ниже. Каждая из них образует сборку быстродействующего и пускового клапанов (см. схему ниже), которая управляется стандартным унифицированным пневмоэлектрораспределителем, рассчитанным на работу под давлением до 1,0МПа.

## Быстродействующий клапан КБ-20-70-Р (Артикул КБ-20-70-Р-СБ)



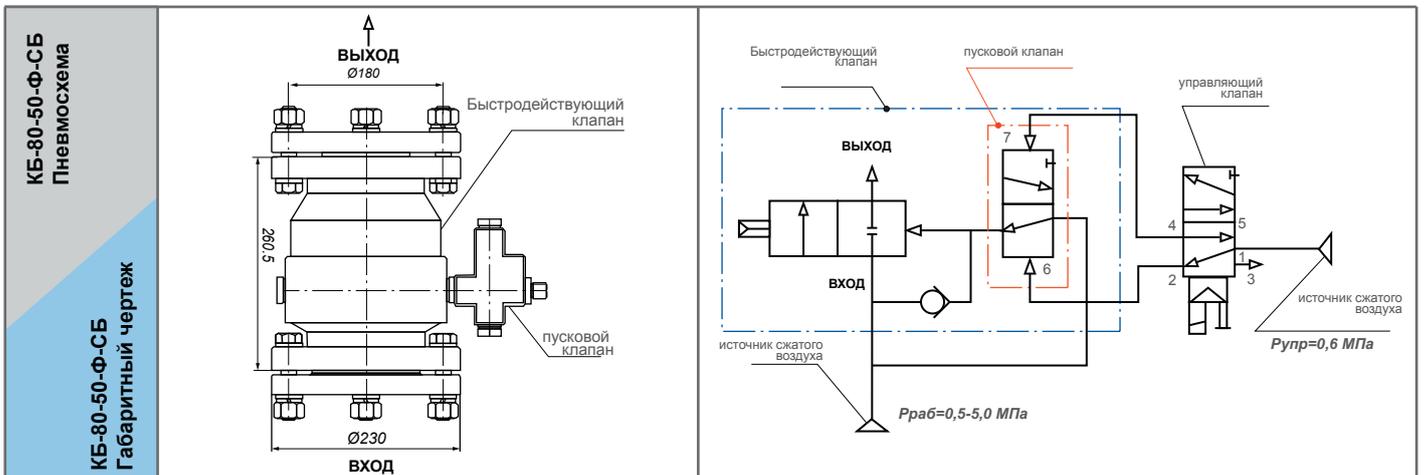
Рабочая среда	Сжатый воздух, инертный газ	Внешний вид
Диаметр проходного сечения, мм	20	<p>Кл. КБ-20-70Р (Резьбовой) Артикул КБ-20-70-Р-СБ</p>
Время открытия быстродействующего клапана, с	не более 0.001	
Полное время открытия клапана, с	не более 0.013	
Диапазон рабочих давлений на входе, МПа	0.4-7.0	
Диапазон управляющих давлений, МПа	0.4-1.0	
Диапазон температур окружающей среды, С	+5С - +65С	
Габаритные размеры без пневмоэлектрораспределителя, мм	86X50	
Вес без пневмоэлектрораспределителя, кг	~ 0.3	
Параметры электрического управляющего сигнала	24VDC; 0.2A/220В	
Минимальная длина импульса управляющего сигнала, с	0.005	
Тип монтажных креплений	резьбовое	
Входная резьба	7/8"	
Выходная резьба	7/8"	
Резьба управляющих портов	1/8" 1/8"	
Управляющий пневмоэлектрораспределитель	Н.О., 5/2, Q=100 н.л./мин.	

## Быстродействующий клапан КБ-40-70-Ф (Артикул КБ-40-70-Ф-СБ)



Рабочая среда	Сжатый воздух, инертный газ	Внешний вид
Диаметр проходного сечения, мм	40	 <p>Кл. КБ-40-70 (Фланцевый) Артикул КБ-40-70-Ф-СБ</p>
Время открытия быстродействующего клапана, с	не более 0.0025	
Полное время открытия клапана, с	не более 0.05	
Диапазон рабочих давлений на входе, МПа	0.4-7.0	
Диапазон управляющих давлений, МПа	0.4-0.8	
Диапазон температур окружающей среды, С	+5С - +65С	
Габаритные размеры без пускового клапана, мм	126X110	
Вес без пневмоэлектроклапана, кг	~ 4,7	
Параметры электрического управляющего сигнала	24VDC; 0.2A/220В	
Минимальная длина импульса управляющего сигнала, с	0.05	
Тип монтажных креплений	фланцевое	
Тип фланца	1-50-6 по ГОСТ12820	
Резьбы портов: рабочее давление, управляющие порты	M16x1,5 1/4" 1/4"	
Управляющий пневмоэлектроклапан	N.O., 3/2, Q=1300 н.л./мин.	

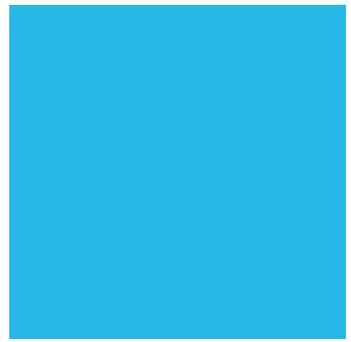
## Быстродействующий клапан КБ-80-50 (Арт. КБ-80-50-Ф-СБ)



Рабочая среда	Сжатый воздух, инертный газ	Внешний вид
Диаметр проходного сечения, мм	80	 <p>Кл. КБ-80-50 (Фланцевый) Артикул КБ-80-50-Ф-СБ</p>
Время открытия быстродействующего клапана, с	не более 0.007	
Полное время открытия клапана, с	не более 0.1	
Диапазон рабочих давлений на входе, МПа	0.4-5.0	
Диапазон управляющих давлений, МПа	0.5-0.8	
Диапазон температур окружающей среды, С	+5С - +65С	
Габаритные размеры без пневмоэлектроклапана, мм	222,5X195	
Вес без пневмоэлектроклапана, кг	~ 19,3	
Параметры электрического управляющего сигнала	24VDC; 0.2A/220В	
Минимальная длина импульса управляющего сигнала, с	0.2	
Тип монтажных креплений	фланцевое	
Тип фланца	1-80-160 по ГОСТ12820	
Резьбы портов: рабочее давление, управляющие порты	M16x1,5 1/4" 1/4"	
Управляющий пневмоэлектроклапан	N.O., 5/2, Q=1300 н.л./мин	

## Наши клиенты:





### Контакты:



195220, Санкт-Петербург, ул. Гжатская, д. 27А



8 (812) 294-84-48; 8-812-456-04-53



[ista@ista-pneumatics.ru](mailto:ista@ista-pneumatics.ru)

