



ИНОТЭК

Промышленная группа

www.inotek.group

Регуляторы давления ИНОТЭК®



400 серия

**Гидравлические регулирующие
клапаны КАРД**

Промышленное исполнение

УМНЫЕ РЕШЕНИЯ
ДЛЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

● О КОМПАНИИ

ПРОМЫШЛЕННАЯ ГРУППА «ИНОТЭК» признанный знак качества

Кто мы:

Российский производитель высококачественного оборудования.
Коллектив единомышленников и профессионалы своего дела, способные решать задачи любой сложности.

В цифрах:

Более 10 лет работы в сфере производства и поставки инженерного оборудования.
Более 100 реализованных проектов.
Более 200 партнеров, работающих с нами на постоянной основе.

Наши клиенты и партнёры:

Инжиниринговые компании, осуществляющие управление и сопровождение технических проектов.
Проектные организации, осуществляющие работы по сопровождению проектов и подбору оборудования.
Строительные организации, оказывающие услуги, связанные со строительством жилых, общественных, производственных зданий и сооружений.
Муниципальные организации, эксплуатирующие и обслуживающие инженерные системы в сфере теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения,
Сервисные компании в сфере обслуживания систем вентиляции, кондиционирования.
Производители насосного, теплообменного, пищевого, технологического оборудования.

Наши приоритеты:

Время.

Оперативность обработки заказов и расчёт в течение нескольких часов.
Обратная связь и полная техническая поддержка на всех этапах работы.
Грамотная отлаженная логистика на всех этапах от производства до отгрузки.

Качество.

Передовые технологии производства.
Высококачественные материалы.
Контроль качества на всех этапах производственного цикла.
Высокая квалификация персонала.
Опыт реализации сложных проектов.

Результат.

Прогрессивная система ценообразования в рамках заявленного бюджета.

Почему Мы:

Наши клиенты – это в первую очередь наши партнёры.



● Описание

Клапаны ИНОТЭК® КАРД серии 400 - это мембранные клапаны с дисковым уплотнением и двумя управляющими камерами. Наклонная форма корпуса обеспечивает максимальную защиту от кавитации с минимальными потерями напора при высоких расходах.

Отличительной способностью этой серии является возможность стабильного поддержания гидравлических показателей как при максимальных так и при минимальных расходах. При необходимости клапан можно легко конвертировать для работы с одной управляющей камерой.

● Особенности и преимущества

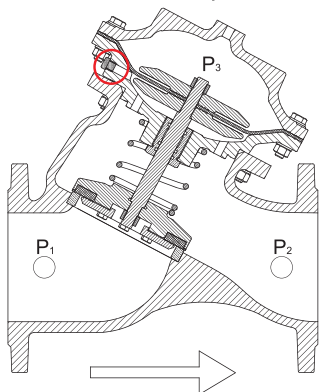
- Работа осуществляется автономно, исключительно за счет давления среды, без необходимости подключения внешних источников энергии.
- Наклонная форма корпуса на 25% увеличивает пропускную способность клапана и уменьшает потери напора при высоких расходах.
- Двухкамерное управление обеспечивает более быструю реакцию клапана на изменения давления и более плавную регулировку, а так же повышенную устойчивость к возможному повреждению твердыми частицами, которые содержатся в воде (по сравнению с мембранным клапаном КАРД серии 200).
- Конструкция корпуса менее подвержена кавитационному разрушению.
- Легкое управление и обслуживание.
- Плавное открытие и закрытие.
- Герметичность - класс А, благодаря жесткой конструкции запорного устройства и эластичного уплотнения.
- Высококачественное полиэфирное - эпоксидное покрытие обеспечивает стойкость к коррозии на протяжении всего срока эксплуатации оборудования.
- Возможность стабильной регулировки при максимальных и минимальных расходах (близких к нулю).
- Большой модельный ряд для решения различных задач регулировки.

● Система управления

Автоматические клапаны ИНОТЭК® КАРД серии 400 работают с одной/двумя управляющими камерами.

● Однокамерное управление

В модификации клапана ИНОТЭК® КАРД серии 400 с однокамерной системой управления удаляются резьбовые заглушки, расположенные под кожухом диска диафрагмы, при этом в специальное отверстие на кожухе (см. рис.) вставляется запорный болт.



Работа клапана при однокамерном управлении:

P_1 : Давление на входе

P_2 : Давление на выходе

P_3 : Давление в управляющей камере

● Двухкамерное управление

В клапане ИНОТЭК® КАРД серии 400 с двухкамерной системой управления в проходные отверстия под кожухом диска диафрагмы устанавливаются резьбовые заглушки, тем самым образуя вторую камеру управления, давление в которую подается через специальное отверстие на кожухе (см. рис.).

При экстремально низких показателях давления в системе управляющее давление берется из внешнего источника (резервная линия с более высоким давлением, давление воздуха), а не из основного трубопровода.

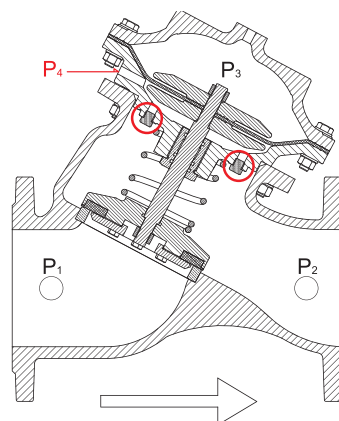
Работа клапана при однокамерном управлении:

P_1 : Давление на входе

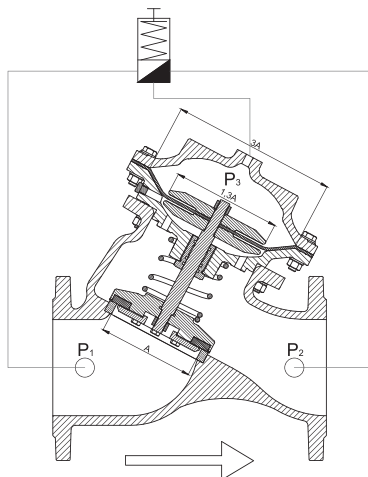
P_2 : Давление на выходе

P_3 : Давление в управляющей камере

P_4 : Давление от внешнего источника



● Принцип работы



В стандартной комплектации поставляется однокамерный клапан, но при необходимости возможна конвертация в систему с двумя рабочими камерами без установки дополнительных деталей и демонтажа оборудования из трубопровода.

Двухкамерное управление позволяет осуществлять работу устройства при низких показателях давления и обеспечивает более быструю реакцию клапана на изменения гидравлических показателей в системе. Применяется в модификациях клапанов для быстрого сброса давления и предотвращения гидроударов.

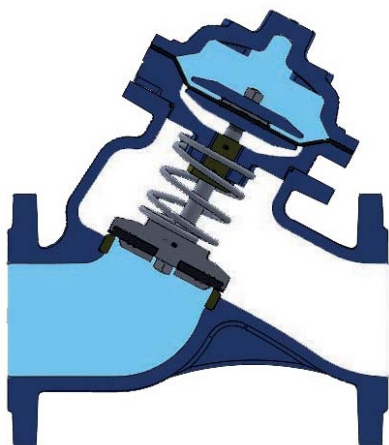
P_1 : Давление на входе

P_2 : Давление на выходе

P_3 : Давление в управляющей камере

$P_{\text{пружины}}$: Усилие пружины

A : Площадь диска



А

Режим закрытия клапана

Вода по импульсным трубкам через пилотное устройство подается в рабочую камеру. За счет давления жидкости, созданного в рабочей камере диафрагма приводится в движение, перемещая запорный диск в закрытое положение.

$$P_3 \times 3A + P_{\text{пружины}} > P_1 \times A$$

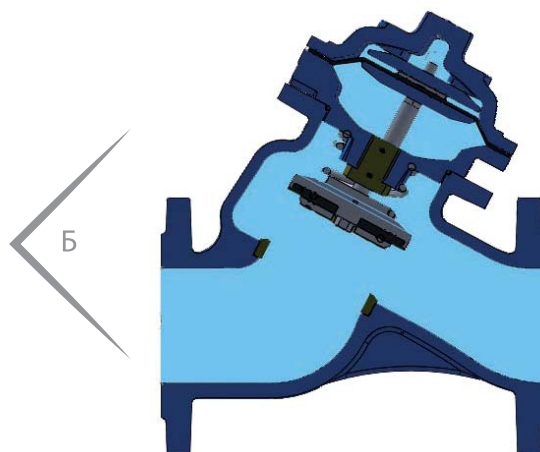
Давление в системе создает усилие ($P_1 \times A$), которое способствует перемещению диска в открытое положение. В тоже время, давление жидкости, которая находится в рабочей камере, создает усилие ($P_3 \times 3A + P_{\text{пружины}}$), которое перемещает диск в закрытое положение. За счет того что площадь поверхности диафрагмы больше площади поверхности запорного диска клапан герметично закрывается.

Режим открытия клапана

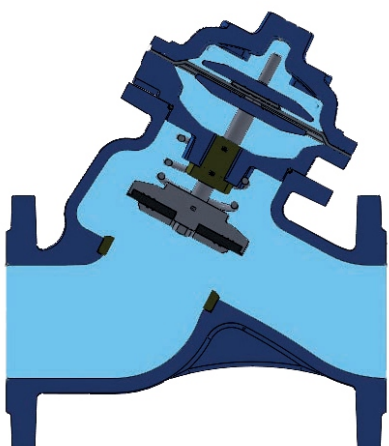
Когда давление на выходе (после клапана) падает ниже установленного пилотный регулятор мгновенно реагирует, сбрасывая давление из рабочей камеры, до тех пор, пока показатель давления в ней не будет равен величине давления на входе (до клапана).

$$P_1 \times A > P_{\text{пружины}} + P_3 \times 3A$$

Усилие давления в системе ($P_1 \times A + P_{\text{пружины}}$) перемещает запорный диск в открытое положение.



Б



В

Режим регулировки

Высокоточный пилотный регулятор поддерживает предварительно установленное давление при помощи наполнения или сброса воды из рабочей камеры, точно в соответствии с изменениями давления и расхода.

$$P_1 \times A + P_2 \times 3A = P_3 \times 3A + P_{\text{пружины}} + P_2 \times A$$

Управление может осуществляться при помощи 2-х / 3-х ходовой системы управления:

- Двухходовой пилотный регулятор не позволяет полное опорожнение рабочей камеры, запорный диск при этом открывается не полностью.
- Трехходовой пилотный регулятор, позволяет обеспечить полное открытие клапана.



Регулирующий порт (РВ) обеспечивает более точную регулировку давления по сравнению с плоским диском. Клапан работает плавно, бесшумно, без вибраций.

● Рекомендации к применению

- Клапаны снижения давления (КАРД-03)
- Клапаны поддержания давления (КАРД-05)
- Клапаны для управления глубинными насосами (КАРД-16)
- Клапаны, управляемые поплавком (КАРД-08)
- Клапаны снижения и поддержания давления (КАРД-07)

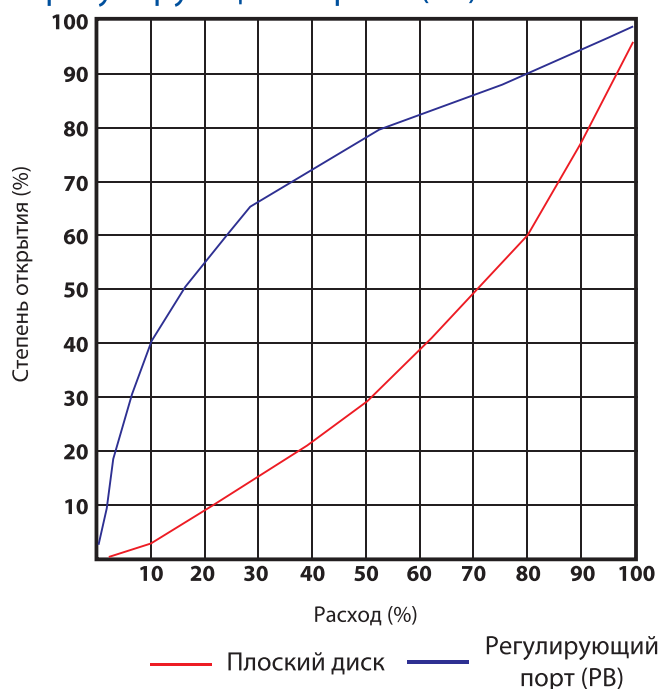
● Не рекомендуется применять

- Клапаны для управления бустерными насосами (КАРД-15)
- В тех случаях, когда требуются минимальные потери напора
- При низкой разнице давлений на входе и выходе

● Установка

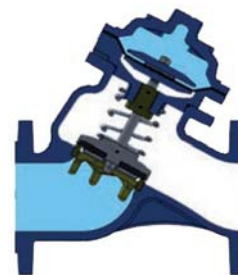
Открутите винты крепления шайбы диска, снимите шайбу, установите на ее место регулирующий порт (РВ), закрепив теми же винтами.

● График работы клапана с регулирующим портом (РВ)



Режим открытия с регулирующим портом РВ

Режим закрытия с регулирующим портом РВ



Режим регулировки с регулирующим портом РВ



Высокий расход

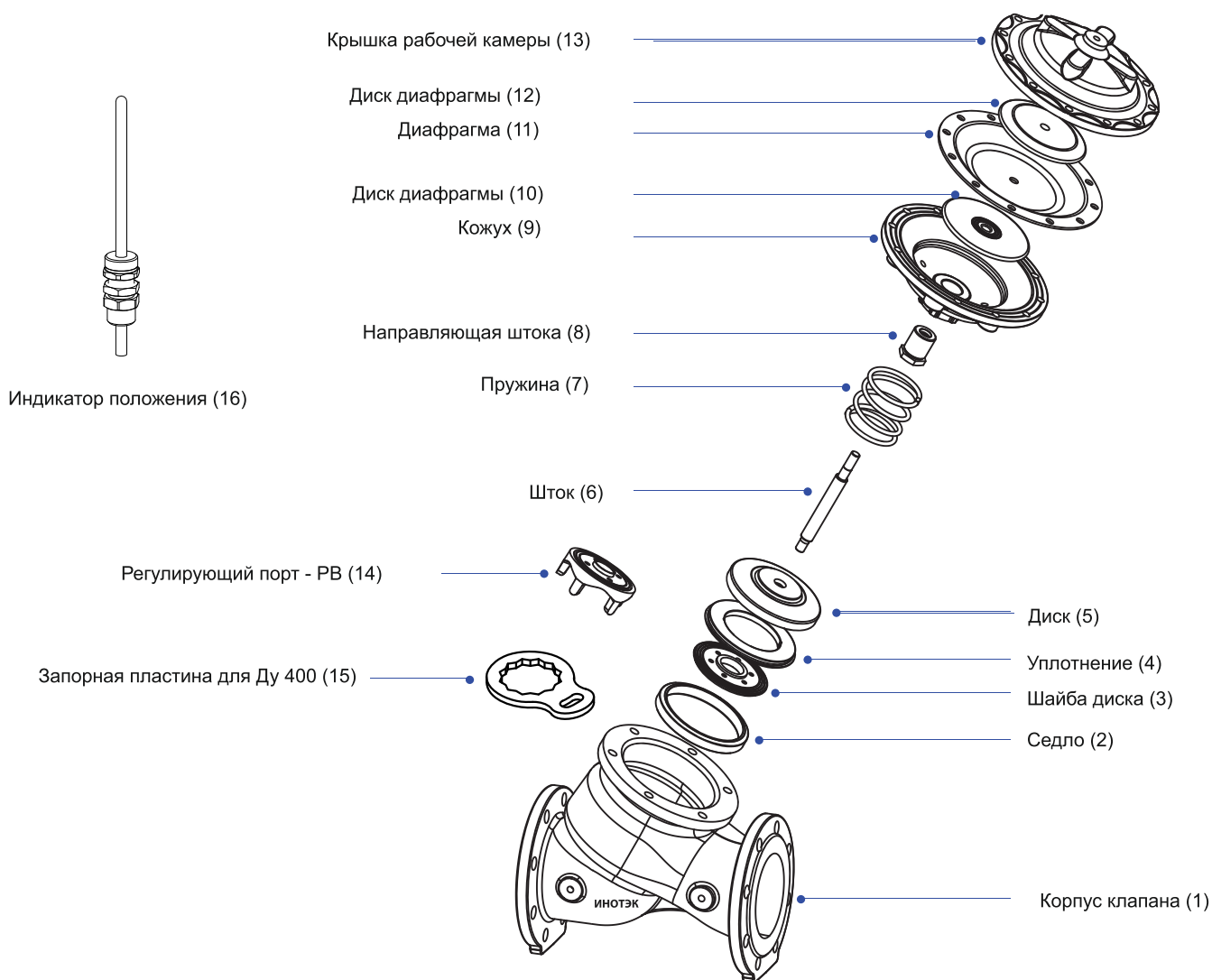


Средний расход



Низкий расход

Основные части и спецификация материалов



ОСНОВНЫЕ ДЕТАЛИ	№	Наименование детали	Материал (стандартная комплектация)	Материал (под заказ)
	1	Корпус клапана	ВЧ50/ВЧ40 (Высокопрочный чугун ВЧШГ)	-
	2	Седло	Нержавеющая сталь	Латунь / Бронза
	3	Шайба диска	Нержавеющая сталь (Ду 50 - 150 мм)	-
			ВЧ50/ВЧ40 (Ду 200-350 мм)	-
	4	Уплотнение	Випа N (Бутадиен-нитрильный каучук)	NBR (Нитрильный каучук)
	5	Диск	Нержавеющая сталь (Ду 50 - 150 мм)	-
			ВЧ50/ВЧ40 (Ду 200-350 мм)	-
	6	Шток	Нержавеющая сталь	-
	7	Пружина	Нержавеющая сталь	-
	8	Направляющая штока	Латунь	Бронза
	9	Кожух	ВЧ50/ВЧ40 (Высокопрочный чугун)	-
	10	Диск диафрагмы	Нержавеющая сталь (Ду 50 - 150 мм)	-
			ВЧ50/ВЧ40 (Ду 200-350 мм)	-
	11	Диафрагма	Неопрен (армированный нейлоном)	EPDM, Нитрил
	12	Диск диафрагмы	Нержавеющая сталь (Ду 50 - 150 мм)	-
			ВЧ50/ВЧ40 (Ду 200-350 мм)	-
	13	Крышка рабочей камеры	ВЧ50/ВЧ40 (Высокопрочный чугун ВЧШГ)	-
	14	Регулирующий порт - РВ (опция)	Латунь	Бронза
	15	Запорная пластина для Ду 400	Нержавеющая сталь	-
	16	Индикатор положения (опция)	Нержавеющая сталь + латунь	-

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	Рабочее давление (Ру)	Стандартное исполнение	0,5 - 16 Бар	
		Высокое давление	0,5 - 25 Бар	
	Температура рабочей среды	Минимальная рабочая температура	3 °C	
		Максимальная рабочая температура	50 °C	
	Подсоединение	Фланцевое	Стандарт: EN 1092/2	Под заказ: ANSI, ISO 7005-2
	Покрытие	Стандарт	Эпоксидное	
		Под заказ	Полиэфирное	
	Импульсные трубки	Стандарт	Медь	
		Под заказ	Нержавеющая сталь, армированный нейлон	
	Тип привода	Запорный механизм дискового типа с возможностью работы с одной / двумя рабочими камерами		

● Доступные размеры

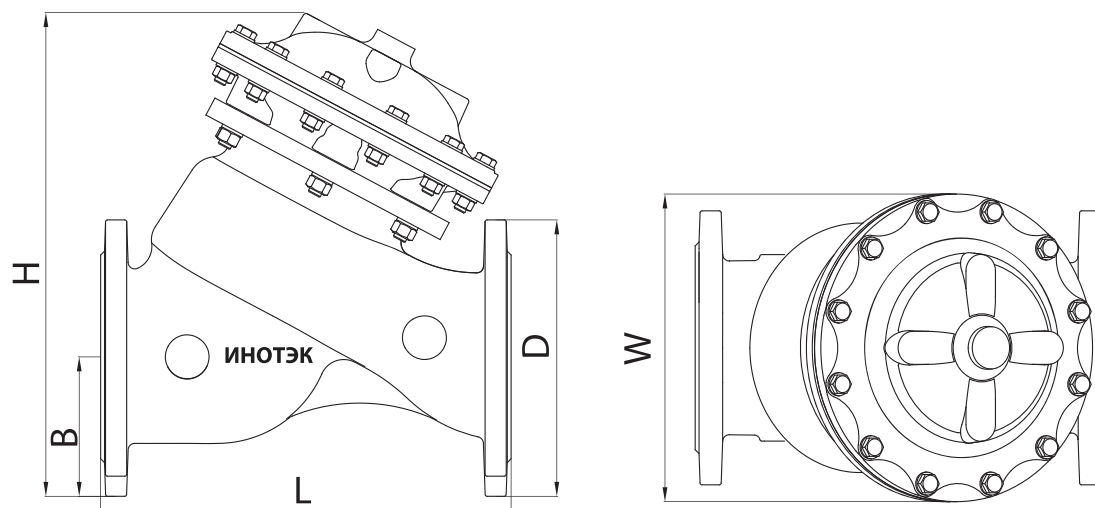


Корпус клапана (без системы управления)

Модель	88
Подсоединение	Фланцевое
Материал корпуса	ВЧ50 (Высокопрочный чугун ВЧШГ)
Тип корпуса	Наклонный
Рабочее давление (Ру)	16 Бар - 25 Бар
Доступные размеры	Размер (мм)
	50
	65
	80
	100
	125
	150
	200
	250
	300
	350

Габаритные размеры и вес

● Модель 88



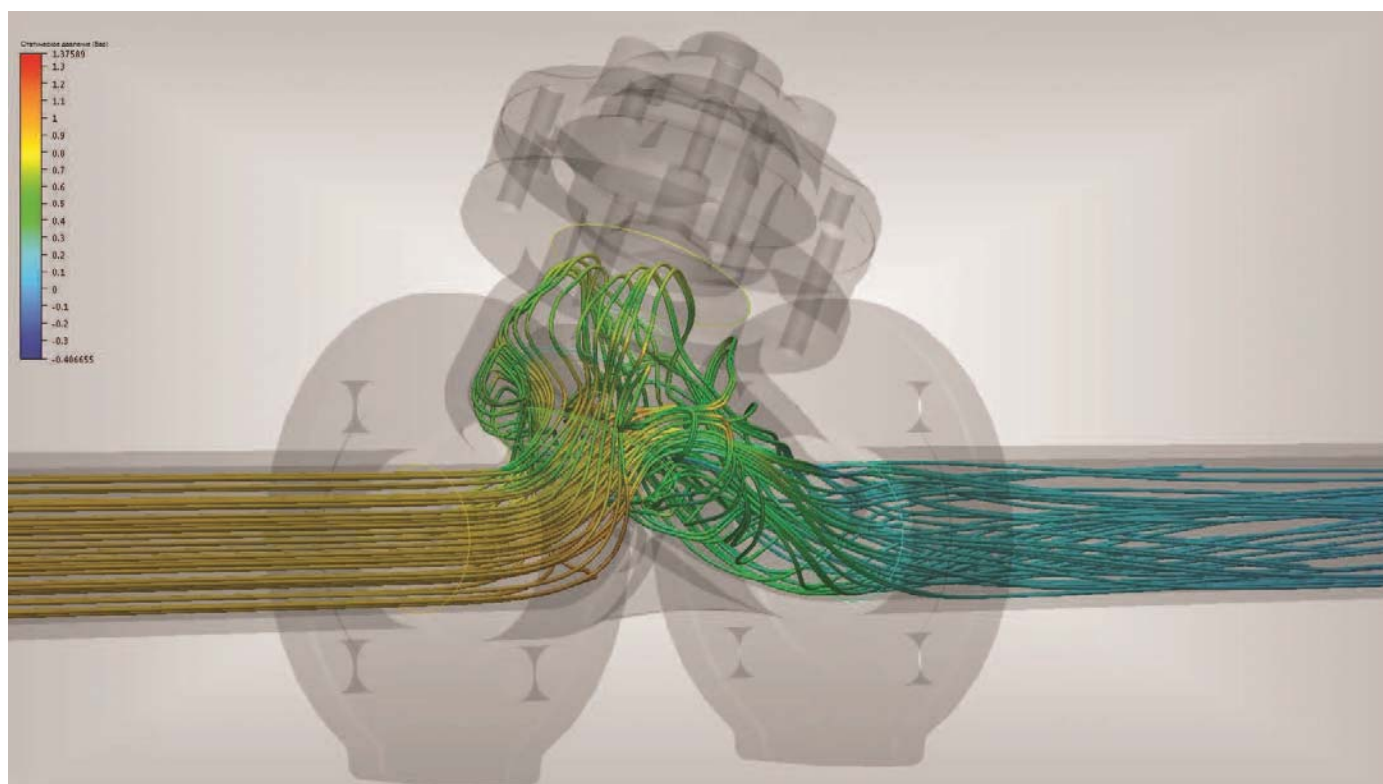
Ду	H	B	L	D	W	Вес (без учета обвязки)
мм	мм	мм	мм	мм	мм	кг
50	259	83	210	165	139	13
65	274	93	222	185	139	16
80	330	100	270	200	170	25
100	372	111	330	220	201	37
125	391	130	330	250	201	39
150	502	145	427	285	320	78
200	638	170	530	340	390	140
250	756	203	620	405	490	230
300	890	233	725	460	540	370
350	955	270	725	520	540	385
400	1178	305	990	580	740	830

● Технические параметры оборудования

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ	Размер клапана	мм	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400
	Коэффициент расхода (Kv) плоский диск	м³/ч / Бар	50	65	115	200	310	460	815	1250	1850	1990	3300
	Коэффициент расхода (Kv) плоский диск	м³/ч / Бар	40	55	100	170	260	390	695	1065	1575	1695	2800
	Максимальный расход для длительной работы	м³/ч	40	40	100	160	245	350	620	970	1400	1900	2500
	Максимальный кратковременный расход	м³/ч	109	109	245	273	665	955	1309	2645	3818	5000	6500

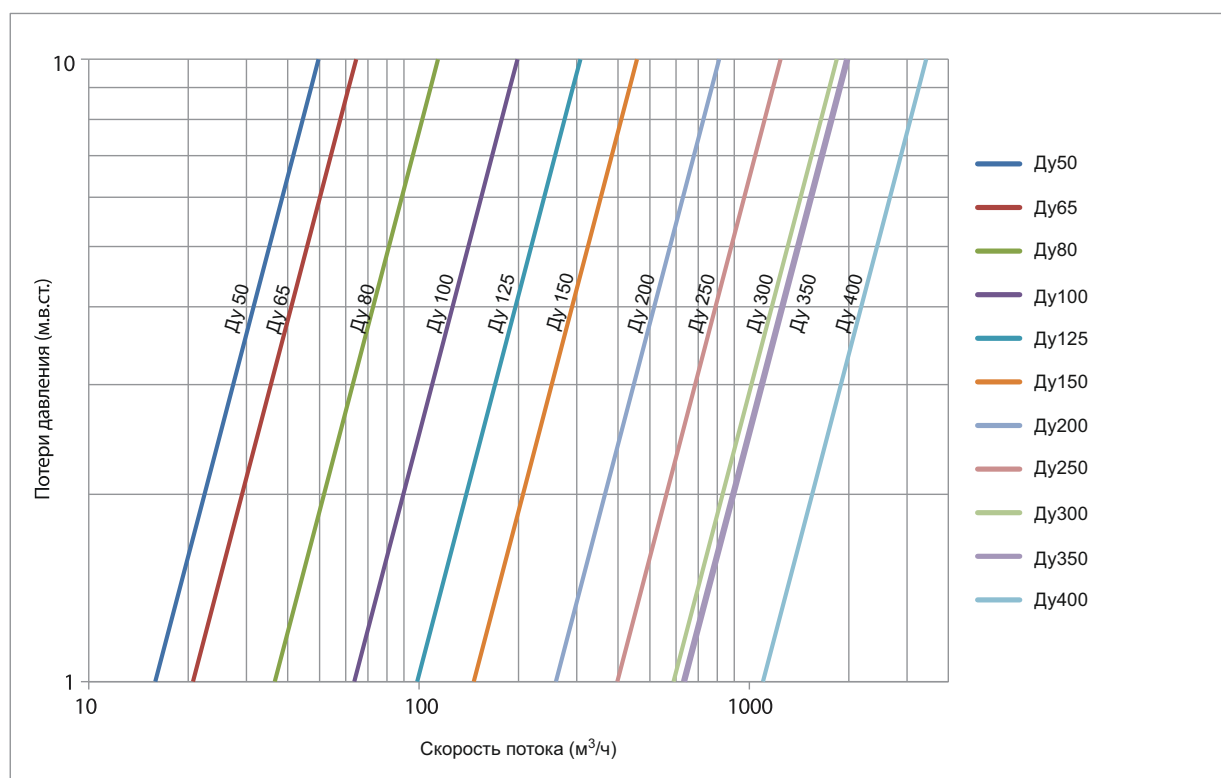
- **Kv плоский диск** - коэффициент расхода (расход воды через клапан в м³/ч при перепаде давления на клапане 1 Бар). Рассчитывается для исполнения клапана с плоской конструкцией запорного механизма
- **Kv порт РВ** - коэффициент расхода (расход воды через клапан в м³/ч при перепаде давления на клапане 1 Бар). Рассчитывается для исполнения клапана с регулирующим портом (РВ)
- **Максимальный расход для длительной работы** - максимальный безопасный показатель расхода воды через клапан в м³/ч, рекомендованный для продолжительной работы клапана.
- **Максимальный расход кратковременный** - максимальный безопасный показатель расхода воды через клапан в м³/ч для кратковременного режима работы (гидравлические испытания).

● Анализ расхода

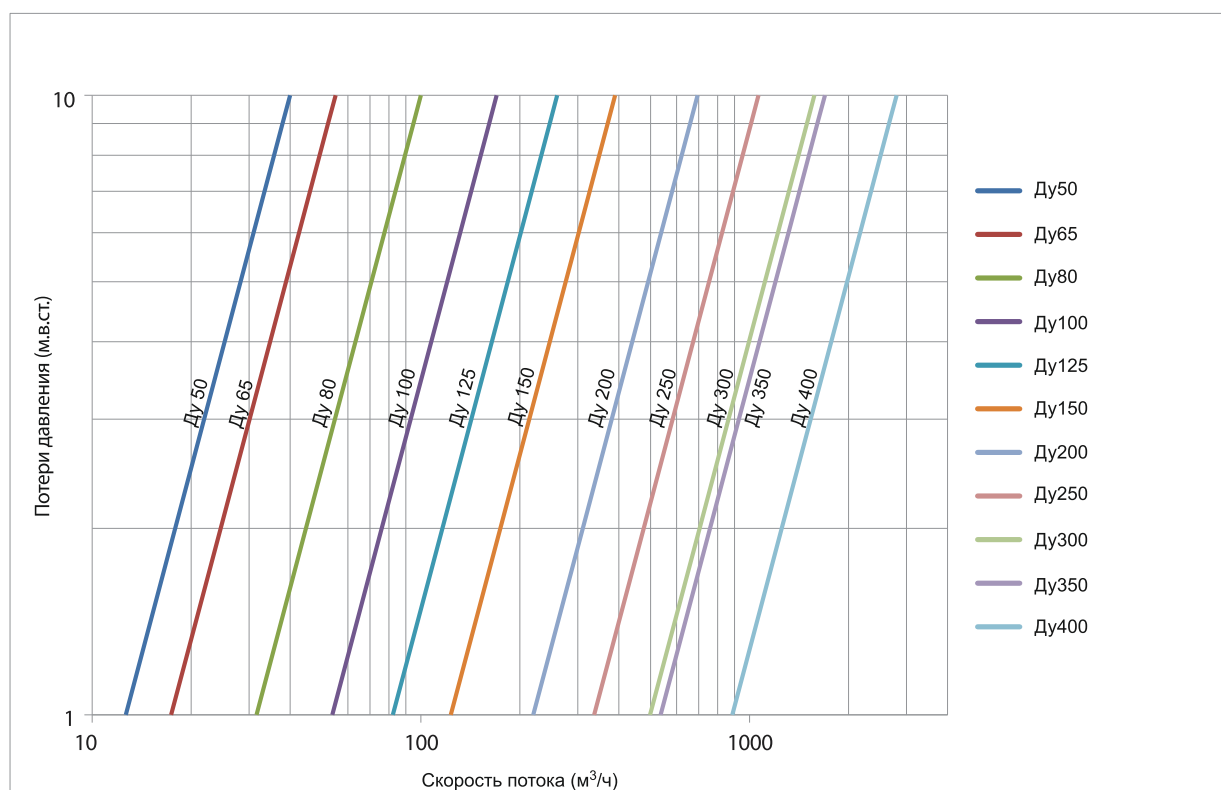


Гидравлические характеристики

● График потери давления (плоский диск)



● График потери давления (регулирующий порт РВ)



● Кавитация

Кавитация может возникнуть в случае большого перепада давления (на входе и выходе). В результате происходит парообразование и схлопывание пузырьков пара с одновременным конденсированием пара в потоке жидкости. Процесс сопровождается шумом и гидравлическими ударами, образованием в жидкости полостей (кавитационных пузырьков). Перемещаясь с потоком в область с более высоким давлением или во время периода сжатия, кавитационный пузырек схлопывается, создавая при этом ударную волну. Кавитация создает вибрацию и шум во время работы, при кратковременном воздействии вызывает повреждение клапана.

● Предотвращение кавитации

- Увеличьте значение давления на выходе (после клапана).
- Выберите клапан большего диаметра для уменьшения скорости потока воды.
- Установите последовательно несколько клапанов для плавного снижения давления в системе.

● График кавитации

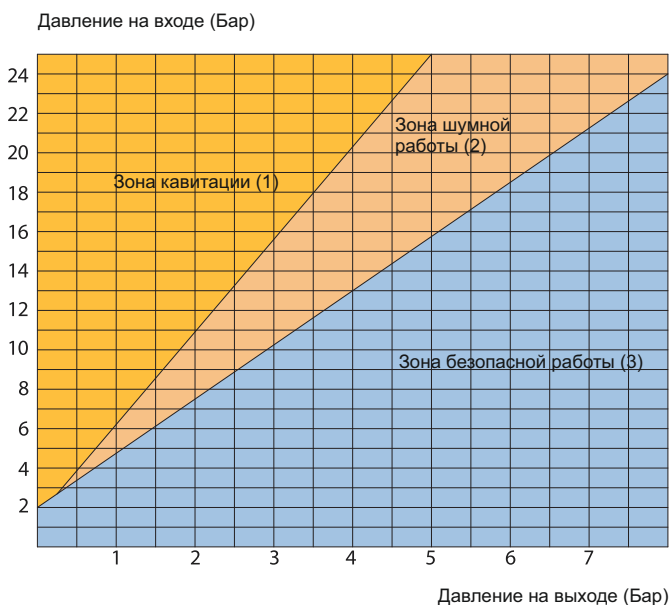
- Определите значение давления на входе (до клапана). Найдите точку пересечения двух параметров на графике.
- Определите кавитационное состояние клапана в соответствии с тремя зонами, представленными на графике.
- Кавитационные характеристики клапана:

Зона 1 - небезопасная эксплуатация, возможно повреждение клапана в течение короткого периода времени.

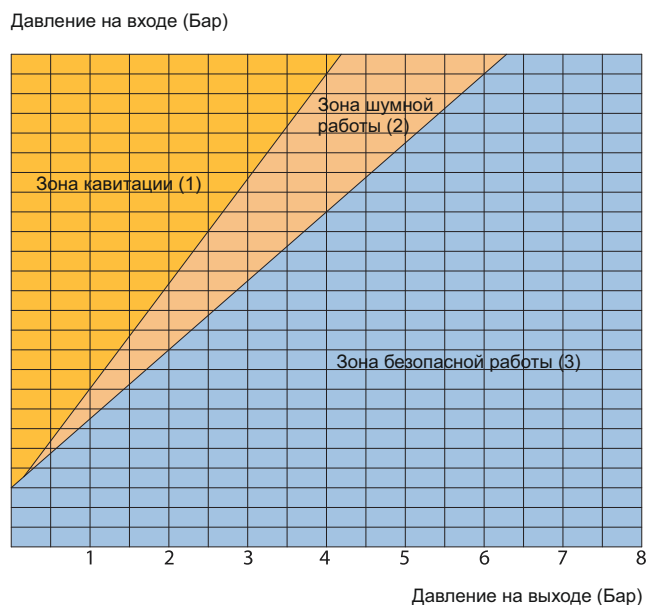
Зона 2 - небезопасная эксплуатация, работа клапана сопровождается шумом (свыше 80Дб) и вибрацией, есть риск повреждения клапана.

Зона 3 - безопасная эксплуатация, без шума и вибрации во время работы.

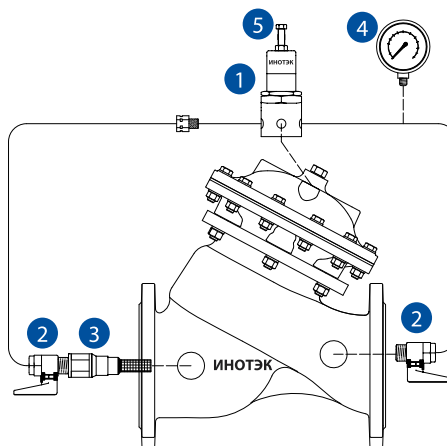
● Плоский диск



● Порт РВ



Клапан снижения давления КАРД-03



● Описание

Гидравлический регулирующий клапан ИНОТЭК® 400-КАРД-03 выполняет функцию снижения избыточного давления в системе до необходимого значения при помощи высокоточного пилотного регулятора. Клапан поддерживает неизменное давление «после себя», вне зависимости от колебаний давления на входе и изменений расхода. Если давление на входе падает ниже установленного значения клапан автоматически полностью открывается. Работа осуществляется за счет давления среды без применения электричества и других внешних источников энергии.

● Применение

Клапаны ИНОТЭК® 400-КАРД-03 подходят для тяжелых условий эксплуатации, предназначены для применения на особо ответственных участках инженерных сетей с повышенными требованиями к надежности, долговечности и точности поддержания гидравлических показателей.

● Информация для заказа

Данные для подбора оборудования

Максимальный расход	: м ³ /ч
Максимальное давление в системе	: Бар
Диаметр трубопровода	: мм
Тип подсоединения	: -
Максимальное давление на входе	: Бар
Минимальное давление на входе	: Бар
Требуемое давление на выходе	: Бар

● Система управления

- 1 Пилотный регулятор
- 2 Шаровые краны (вход / выход)
- 3 Фильтр самопромывной
- 4 Манометр
- 5 Настроечный болт

● Выбор размера

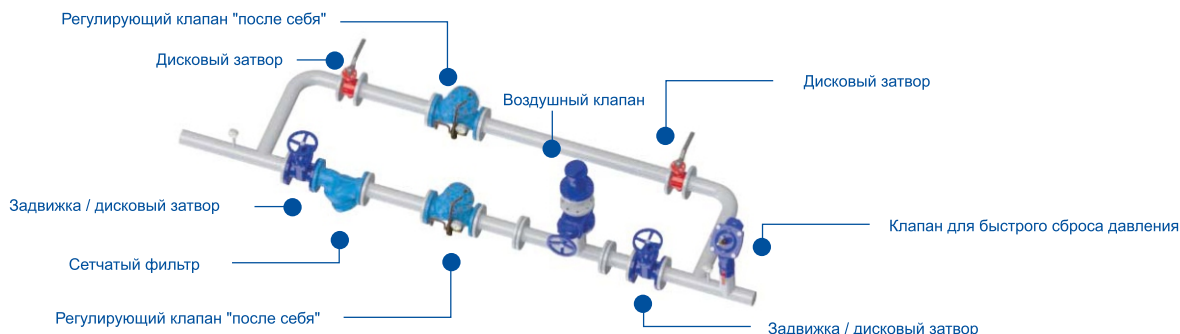
Диаметр клапана должен быть выбран в соответствии с диаметром основной трубы или на размер меньше. Максимальная скорость потока для продолжительной работы – 5,5 м/сек. Максимальная скорость потока для кратковременной работы - 7 м/сек.

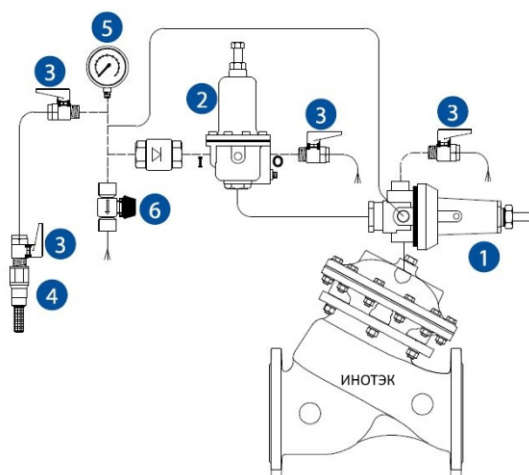
● Варианты системы управления

2-х ходовая система управления (базовая комплектация) сохраняет в рабочей камере минимальное давление. Жидкость из рабочей камеры отводится непосредственно в систему.

3-х ходовая система управления обеспечивает полное открытие клапана, сбрасывая давление из рабочей камеры в атмосферу (необходимо предусмотреть отвод). Применяется при небольшом перепаде давления, а так же в тех случаях, когда давление на входе может опускаться ниже установленного.

Типовое применение





● Описание

Гидравлический клапан ИНОТЭК® 400-КАРД-13 предназначен для автоматической защиты системы от гидроударов, возникающих из-за внезапной остановки насосов в результате отключения электроэнергии. При остановке насоса клапан быстро открывается, сбрасывая давление от обратной волны, при нормализации давления в системе клапан медленно закрывается. Возможно применение в качестве предохранительного клапана для сброса давления.

● Применение

Клапаны ИНОТЭК® 400-КАРД-13 применяются как в системах питьевого водоснабжения, так и для сельскохозяйственных нужд, в пожаротушении, системах фильтрации. Простота конструкции и отсутствие быстро изнашиваемых деталей обеспечивает высокую надежность и большой срок службы.

● Информация для заказа

Данные для подбора оборудования:

Максимальный расход	: м³/ч
Максимальное давление в системе	: Бар
Диаметр трубопровода	: мм
Тип подсоединения	: ---
Максимальное давление от насоса	: Бар
Длина главного трубопровода	: м.

● Система управления

- 1 Пилотный регулятор низкого давления
- 2 Пилотный регулятор высокого давления
- 3 Шаровые краны
- 4 Фильтр
- 5 Манометр
- 6 Игольчатый клапан

● Выбор размера

Диаметр клапана должен быть выбран в соответствии с диаметром основной трубы или на размер меньше. Клапан ИНОТЭК® 400-КАРД-13 устанавливается на отводе главного трубопровода.

● Расчет диаметра

Формула для определения диаметра противогидроударного клапана ИНОТЭК® 400-КАРД-13:

$$D = \sqrt{\frac{250 \times Q}{H_m}}$$

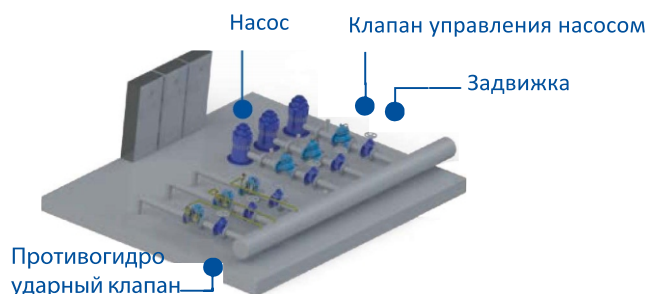
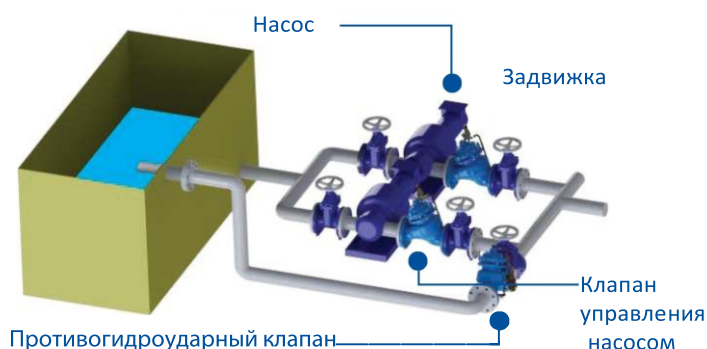
D = Диаметр клапана (мм)

Q = Расход (м³/ч)

H_m = Рабочее давление в системе (метр → 1 Бар ≈ 10 метров)

• Время закрытия клапана пропорционально длине трубы (при увеличении длины трубы время закрытия увеличивается).

Типовая схема применения



Гидравлический клапан ИНОТЭК® 400-КАРД-13 защищает систему от гидроударов, возникающих из-за внезапной остановки насоса

[illegible]



ИНОТЭК
Промышленная группа

www.inotek.group



194356, г. Санкт-Петербург,
ул. Елизаветинская, дом 17



Тел. (812) 336-20-49



E-mail: mail@inotek.group

