



**ERHARD**  
ARMATUREN

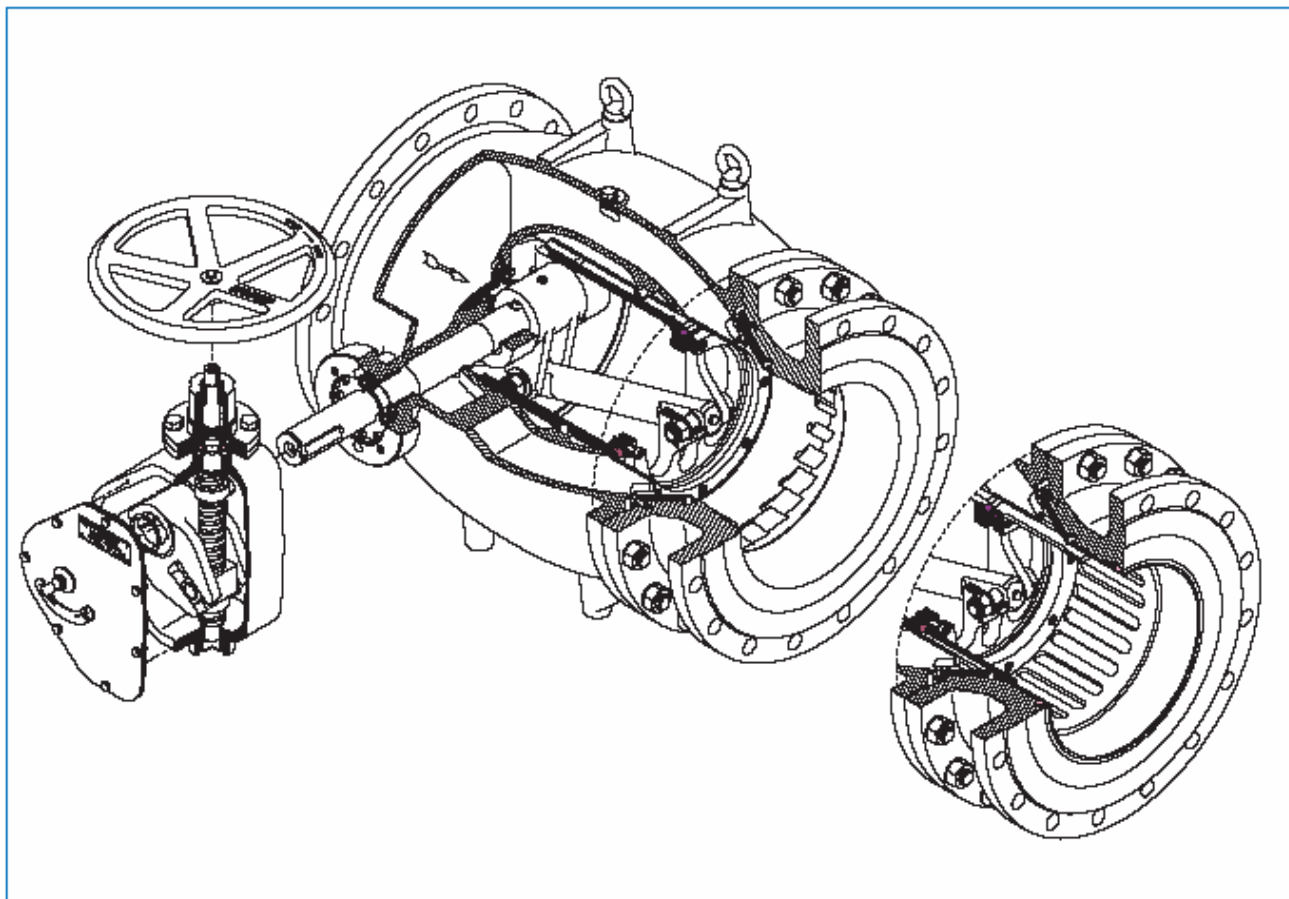
## Игольчатый клапан



## ERHARD Игольчатые клапаны – совершенные клапаны для регулирования

### 50-летний опыт конструирования и производства регулирующих клапанов

- надежная, проверенная конструкция
- многолетней практикой
- широкий диапазон размеров и давлений
- разнообразие моделей
- прочность конструкции
- материалы изготовления подбираются согласно условиям работы
- разные виды исполнения для широкого выбора целей применения
- обтекаемая форма
- низкие потери напора
- разнообразные виды управления

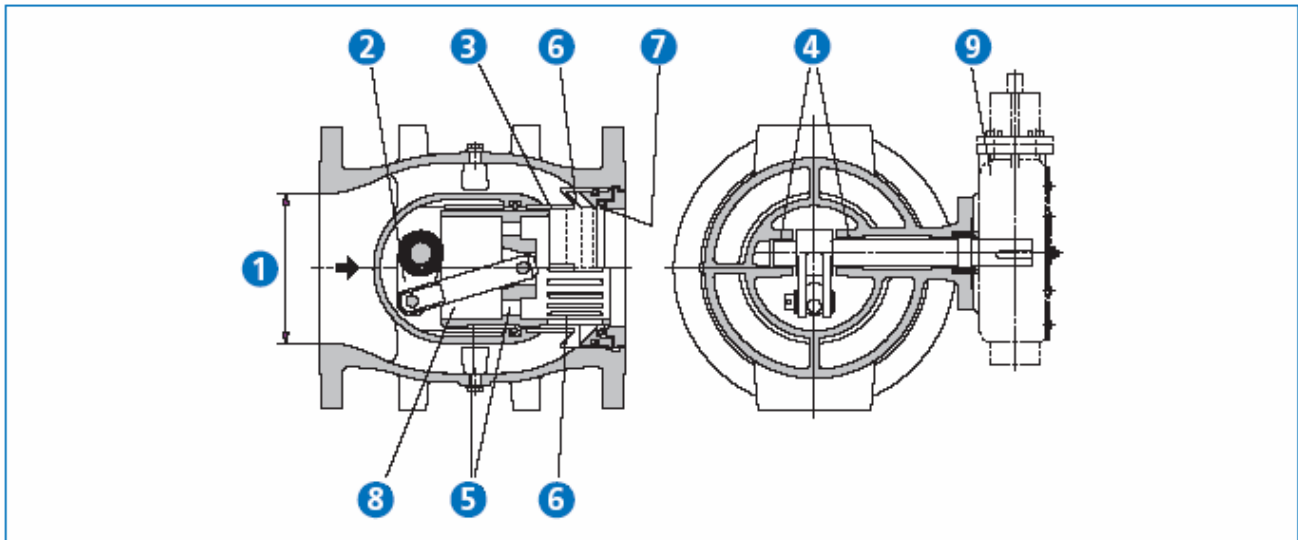


#### Диапазон применения

Размеры	DN 100 – 1800 (более крупные DN – по требованию)
Диапазон давления	PN 10, 16, 25, 40, 63, 100 (более высокие давления – по требованию)
Рабочая среда	Вода, воздух (другие среды – по запросу)
Рабочая температура	Вода: до 70 °С, воздух: до 100 °С (более высокие температуры – по требованию)
Размеры соединений	фланцы согл. DIN / ISO (другие нормы – согласно заказу)
Виды приводов	Мануальный, электрический, гидравлический или пневматический (по запросу)

#### Материалы

Корпус	чугун GG-25 высокопрочный чугун SG GGG-50 литая сталь GS-C25 N высококачественная литая сталь GS-24 Mn5
Уплотнения	NBR, EPDM, VITON, PUR
Оси	латунь, нерж. сталь / PTFE
Внутренние части	все внутренние части – из нерж. стали
Антикоррозионная защита	Эпоксидное покрытие EKB
Другие материалы и способы антикоррозионной защиты	– по требованию заказчика



## Конструкция ERHARD

### Размеры

Задание размеров зависит от на гидравлических показателей и не зависят от диаметра трубопровода

### Внутренний золотниково-кривошипный механизм

Прочный, устойчивый к перегрузкам.

Постоянный вращающий момент (от позиции открытия до позиции закрытия) плавно уменьшает поперечное сечение потока

### Поршень, движущийся по рельсам

Поршень скользит по рельсам (направляющим). Используются материалы, нечувствительные к трению

### Ведущие оси поддерживаются с обеих сторон

### Поршень, сбалансированный давлением

Поршня с точным уплотнительным кольцом, действующим только в закрытом положении благодаря нише поршня. Ось поршня с открытой наружной поверхностью

### Разнообразие моделей

Стандартная конструкция с пластинчатым (лопасти) кольцом

Стандартная конструкция со щелевым цилиндром

Специальная конструкция (по запросу)

Со специальным многошаговым щелевым цилиндром

С дросселирующим кольцом

С регулирующим конусом

### Уплотнение поршня

Главное уплотнение поршня расположено в зоне давления

### Материалы

Все внутренние компоненты изготовлены из нержавеющей материалов

### Редукторы

Стандарт: редуктор с кривошипно-золотниковым механизмом. Возможность использования электрических, гидравлических и пневмоприводов

## Ваши преимущества

1 Точно устанавливаемый диапазон регулирования. Уменьшение затрат в случае, если возможно использование клапана, размер которого меньше, чем диаметр трубопровода

2 Очень надежное управление, закрытие без водяного удара

3 Поршень движется и при этом надежно закреплен даже в точках дросселирования. Для управления требуется приложение небольших усилий

4 Безопасность в случае перегрузок

5 Малое истирание уплотнительного кольца. Продолжительный срок службы. Небольшие усилия, прилагаемые для управления

6 Низкие потери потока. Преобразование энергии давления без повреждений. Специальная конструкция, приспособленная к конкретным условиям работы.

7 Резиновое уплотнение и седло защищены

8 Высокая прочность на разрыв и коррозиоустойчивость

9 Прочный, устойчивый к перегрузкам. Высокая степень качества редуктора. Адаптация конструкции к любым требованиям заказчика.

## ERHARD Игольчатые клапаны – точное регулирование

Регулирующие клапаны используются там, где требуется надежное уменьшение давления или точное регулирования показателей потока жидкости. Из-за преобразования энергии клапаны часто подвергаются повышенным нагрузкам.

Хорошие регулирующие клапаны должны соответствовать следующим требованиям:

### А. Избежание кавитационных повреждений

Везде, где водяной поток запирается или регулируется, он проходит через область сужения, где скорость потока возрастает, а давление падает. Если давление падает ниже значения давления испарения, вода начинает испаряться, и пузыри пара заполняют собой нижнюю зону давления.

Эти пузыри переносятся потоком в смежную зону более высокого давления, где они внезапно разрушаются.

**ERHARD** Игольчатые клапаны полностью отвечает всем этим требованиям.

См. нашу брошюру «Клапаны, регулирующие давление и поток» (размеры DN 80 до DN 150)

Затем также быстро притекает вода. Эти процессы приводят к направленному внутрь взрыву, моментальному резкому росту локального давления до 1000 бар. Если это происходит близко к поверхности материала стенок корпуса (трубы) – возникающие волны могут стать причиной эрозии. Арматура и выходящий трубопровод повреждается, возникает нежелательный шум и вибрация. Идеально подобранный по размерам клапан помогает избежать этих явлений.

### В. Обеспечение линейных регулирующих характеристик

Точно и правильно дозирование регулирующих функции требуют наличия клапана, который обеспечит поддержание нужных характеристик на всем протяжении регулирования.

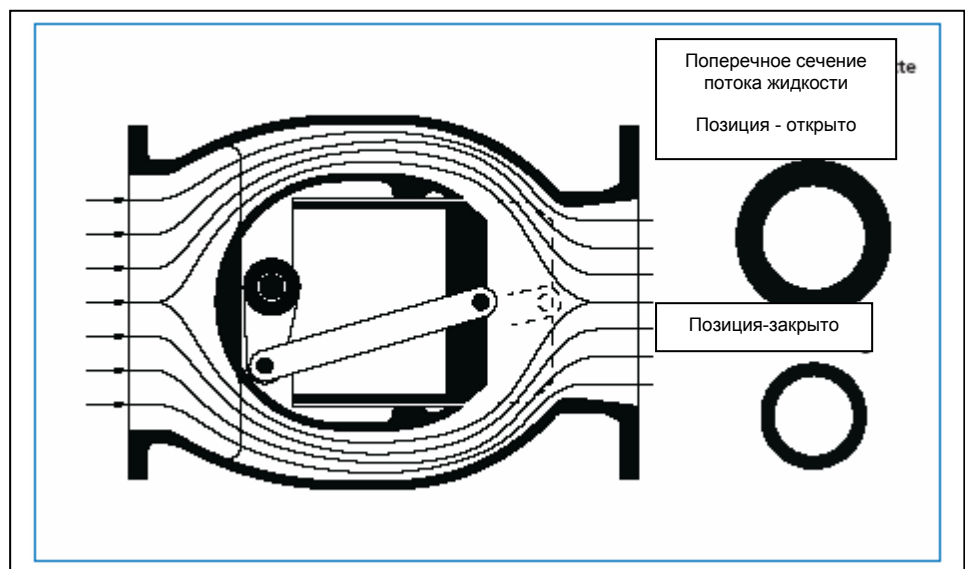
Для этих целей создан регулирующий клапан



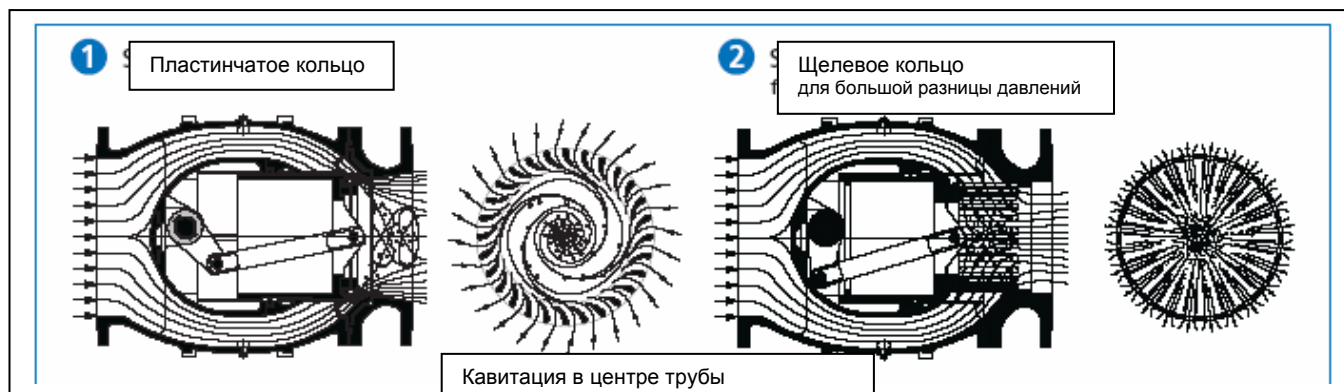
Поворотно-дисковые затворы и задвижки прекрасно выполняют функцию запирания, однако они не могут служить в качестве регулирующих клапанов, так как в них отсутствует секция дросселирования

## Главные характеристики игольчатых клапанов ERHARD

- Благодаря геометрически идеальной конструкции, течение свободно движется вокруг внутреннего корпуса обтекаемой формы.
- Круговая поперечная зона редуцирования от входа до поперечной секции дросселирования, постоянно растущая скорость потока без кавитации.
- Поршень, движущийся по оси по направлению потока, находится во внутреннем корпусе.
- Внутренний золотниково-кривошипный механизм вращает ведущие оси в осевом смещении поршня.
- Круговая секция дросселирования при любом положении поршня обеспечивает линейные регулирующие характеристики на протяжении всего хода.
- Стандартная конструкция для преобразования энергии без кавитационных повреждений: пластинчатое (лопасти) кольцо или щелевой цилиндр.



## Игольчатые клапаны решают проблему кавитации:



Пластинчатое (лопасти) кольцо – это механизм с равномерно распределенными лопастями, который открывает поток на входе точки уплотнения и прерывает его, обращая во множество отдельных течений, которые придают потоку спиральную форму.

Периферический поток находится под давлением, направленным противоположно стенке клапана и смежного трубопровода. Пузыри

кавитации находятся в пределах центра трубы и полностью окружены водой. Как только эти пузыри становятся неустойчивыми и исчезают – они больше не могут оказывать негативное влияние на стенку, причиняя повреждения.

Цилиндр с прорезями является продолжением поршня. Прорези сконструированы согласно условиям эксплуатации. Вода

дросселируется с наружной стороны, проходя через цилиндр, что приводит к возрастанию скорости струй, проходящих сквозь каждое отверстие, и столкновению их с другими струями.

Столкновение струй воды происходит в центре цилиндра, где нет материалов, которые могли бы быть повреждены.

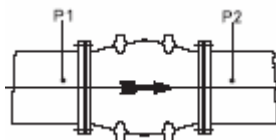
**Выбор типа конструкции зависит от показателей давления  $P_1$  и  $P_2$**

### Пример выбора размеров и конструкции

При подборе размера и конструкции клапана учитываются значения давления, а также мин. и макс. показатели потока. Диаметр трубопровода при этом не играет решающей роли.

#### Данные рабочие условия

Давление на входе  $P_1 = 22$  бар  
 Давление на выходе  $P_2 = 10$  бар  
 Показатели потока  $Q_{min} = 130$  м<sup>3</sup>/час  
 Показатели потока  $Q_{norm} = 900$  м<sup>3</sup>/час  
 Показатели потока  $Q_{max} = 1400$  м<sup>3</sup>/час

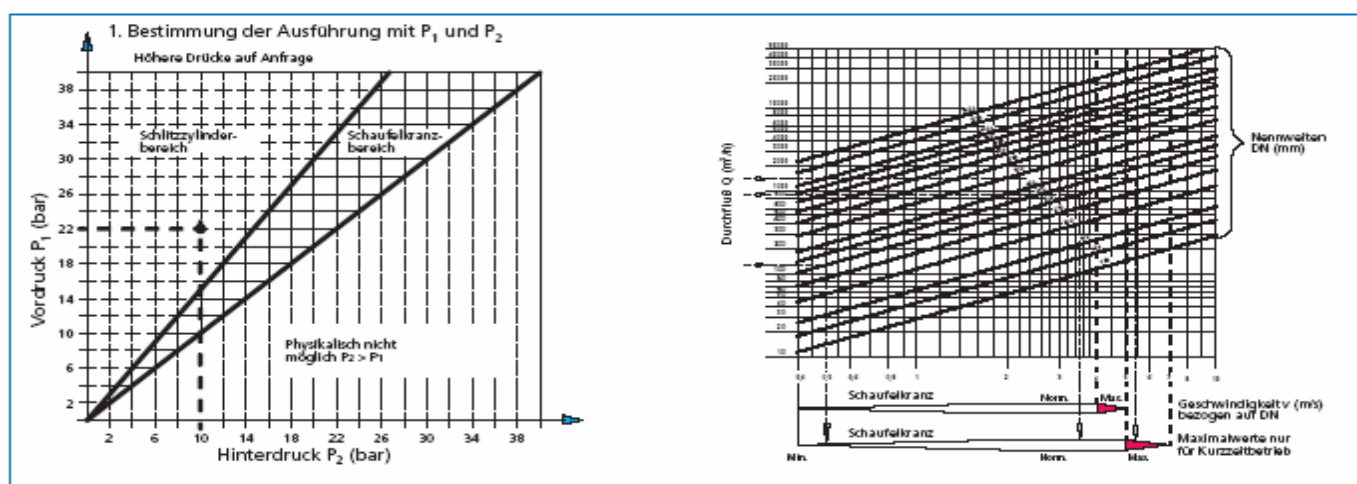


#### 2. выбор размеров

основан на  $Q_{min}$   $Q_{norm}$   $Q_{max}$

Скорости  $V_{min}$  и  $V_{norm}$  для выбираемых размеров должны быть ограничены зоной «Norm». На непродолжительное время допускается значение  $V_{max}$  в пределах зоны «Max».

**Выбор клапана: DN 300**



#### Результат:

Для данных условий работы следует выбрать игольчатый клапан со щелевым цилиндром DN 300

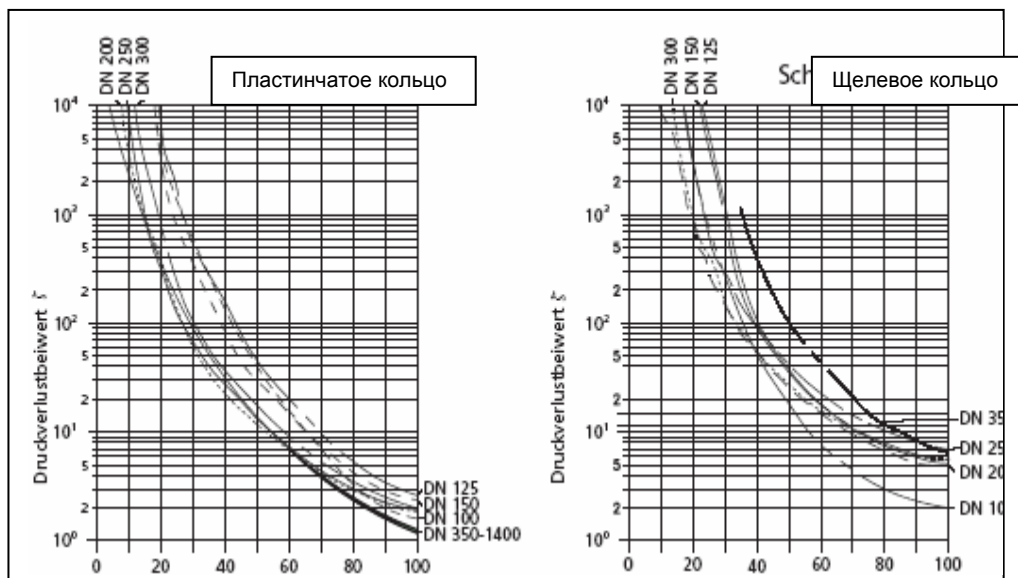
Эти расчеты размеров подходят для игольчатых клапанов, встроенных в трубопровод. Для специальных областей применения (например, в качестве

нижнего выпускного клапана, как стартовый клапан насоса или впускной клапан турбины, клапан байпаса, клапан, наполняющий резервуар и др.) следует принимать

во внимание другие критерии и расчеты. Для получения квалифицированной консультации свяжитесь, пожалуйста, с нашими инженерами.

## ERHARD Игольчатые клапаны – точное регулирование

Коэффициент потери напора **K** для **ERHARD** игольчатых клапанов, встроенных в трубопровод, и для направления потока согласно стрелке, указанной на корпусе клапана.



Примечание:

- Графики принимают во внимание только работу без кавитации.
- Клапаны выбраны согласно испытаниям и в соответствии с рекомендациями VDI / VDE 2173.
- Для клапана со щелевым и перфорированным цилиндром DN 1000 и более – согласно запросу.

Коэффициент потери потока K в открытом положении			Значения $K_{vs}$ (м <sup>3</sup> /час)					
			Цельный корпус (№ изделия 36)			Сборный корпус (№ изделия 38)		
DN	Лопастное кольцо	Щелевой цилиндр	DN	Лопастное кольцо	Щелевой цилиндр	DN	Лопастное кольцо	Щелевой цилиндр
100	1.6	2.0	100	320	280	100		
125	3.0	6.6	125	350	240	125		
150	2.7	7.1	150	540	330	150		
200	2.0	6.2	200	1100	640	200		
250	2.1	9.2	250	1650	810	250		
300	2.2	6.9	300	2450	1350	300		
350	1.5	6.5	350			350	3960	1900
400	1.5	6.5	400			400	5170	2480
450	1.5	6.5	450			450	6540	3140
500	1.5	6.5	500			500	8080	3880
600	1.5	6.5	600			600	11600	5590
700	1.5	6.5	700			700	15800	7610
800	1.4	6.5	800			800	21400	9940
900	1.4	6.5	900			900	27100	12590
1000	1.3	по требованию	1000			1000	34700	по требованию
1200	1.1	по требованию	1200			1200	54300	по требованию
1400	1.1	по требованию	1400			1400	74000	по требованию
1800		по требованию	1800			1800		по требованию

Принимая во внимание коэффициент потери потока K, могут быть рассчитаны следующие показатели:

**Показатель  $K_v$ :**

$$K_v = 0.0396 \cdot \frac{DN^2}{\sqrt{\xi}}$$

Где:

$K_v$  = [м<sup>3</sup>/час]

DN = [мм]

K = [берется из верхней таблицы]

$K_{vs} = K_v$  показатель от 100% открытого клапана

Показатель  $K_v$  показывает, какое количество воды в м<sup>3</sup>/час проходит сквозь клапан при температуре 5-30°C и при потере напора 1 кг/см<sup>2</sup> (0.081.105 Pa или 0.981 бар)

**Потери напора:**

$$\Delta p = \frac{\xi \cdot v^2}{2 \cdot g}$$

Где:

$\Delta p$  = [Pa] (10<sup>5</sup> Pa = 1 бар = 9,81 м.в.с.)

v = [м/сек]

K = [берется из верхней таблицы]

$\rho$  = [кг/м<sup>3</sup>]

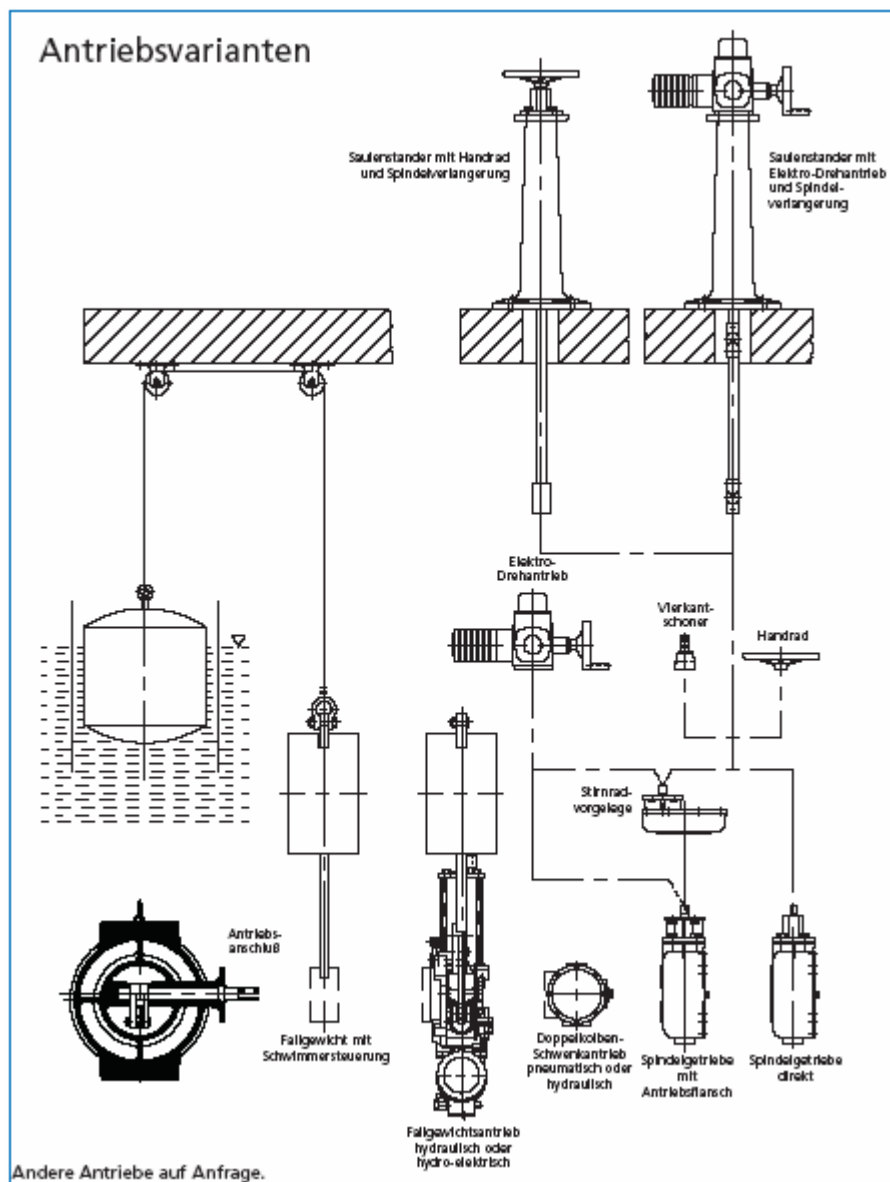
g = 9,81 м/сек<sup>2</sup>



## Типы и варианты конструкции, номер изделия

В зависимости от размера корпус игольчатого клапана **ERHARD** может быть как цельным, так и состоящим из двух или трех частей.

Все эти варианты могут быть снабжены пластинчатым (лопасти) кольцом, щелевым цилиндром или цилиндром специальной конструкции.



### Строительная длина

Цельный корпус (№ изделия 36)  
PN10, PN 16, PN25, PN 40

Размеры	Строительная длина
100	325
125	325
150	350
200	400
250	450
300	500

Сборный корпус (№ изделия 38)  
PN10, PN 16, PN25, PN 40, PN 63

Размеры	Строительная длина	
	DN 10,16,25	PN 40, 63
100	325	400
125	325	400
150	350	450
200	400	550
250	500	650
300	600	750
350	700	850
400	800	950
450	900	-
500	1000	1150
600	1200	1350
700	1400	1550
800	1600	По требованию
900	1800	
1000	2000	
1200	2400	
1400	2800	
1800		

## Замечания к проектированию и инсталляции

### Проектирование

Для обработки запросов и подготовки коммерческих предложений нам необходимы следующие данные:

- показатель потока  $Q_{\max}$ ,  $Q_{\min}$
- входное давление  $p_1$  при  $Q_{\max}$  и  $Q_{\min}$
- выходное давление  $p_1$  при  $Q_{\max}$  и  $Q_{\min}$
- рабочая среда, по возможности – химический анализ воды

- область применения (регулирующий клапан, нижний выпускной клапан и др.)
- требуемый вид управления
- тип функционирования (продолжительное или короткое время работы и др.)

Мы также просим, по возможности, предоставить нам чертежи или эскизы инсталляции.

Инженеры нашей фирмы всегда окажут Вам квалифицированную помощь в подборе и установке игольчатых клапанов.

Данные, необходимые для разработки проектов, могут быть получены из «Вопросника для игольчатых клапанов».

### Размещение и инсталляция

1. Нормальное положение при инсталляции вертикальный или горизонтальный трубопровод. При установке игольчатых клапанов **ERHARD** необходимо учитывать направление потока, указанное стрелкой на корпусе клапана.
2. Уменьшение размеров возможно, так как конструкция игольчатых клапанов **ERHARD** разработана как конструкция, которая учитывает скорость потока. Для перехода к номинальному диаметру трубопровода мы рекомендуем использование специальных переходных фланцев. По требованию мы можем их поставить.
3. Чтобы обеспечить надежную работу при скорости, превышающей 1.5 м/сек,

мы рекомендуем использование прямые участки трубопровода размером 3-5 x DN на входе и 5-10 x DN на выходе клапана, где не должны находиться фитинги и клапаны.

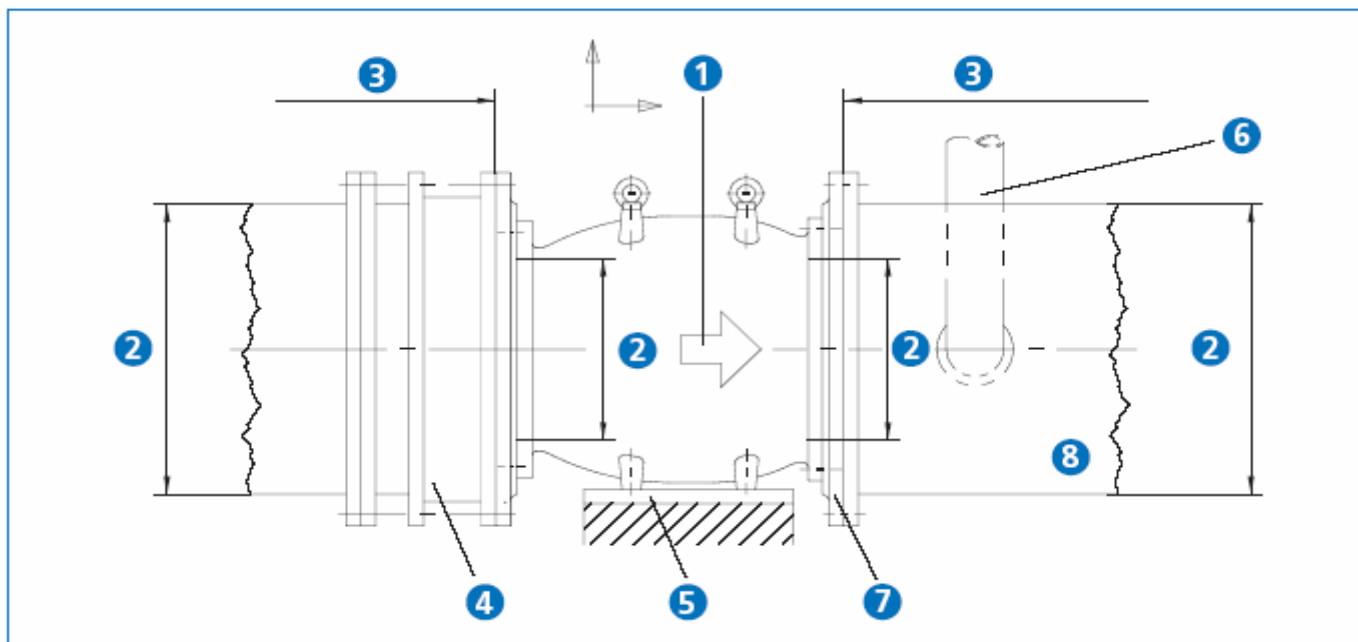
4. Если игольчатые клапаны **ERHARD** используются в соединении с демонтажными элементами (монтажные вставки), мы советуем установить эти соединения на входе клапана, если это представляется возможным.
5. Игольчатые клапаны **ERHARD** не должны быть использованы для поддержки трубопровода. Чугунные опоры корпуса поддерживают только клапан. Их использование в качестве анкерной поддержки запрещено.

6. Если игольчатый клапан **ERHARD** используется как нижний выпускной клапан, необходимо установить на выходе клапана аэрационный механизм необходимого размера для того, чтобы выбросы клапана не попадали в атмосферу.

**ERHARD** предлагает также аэрационный механизм (по требованию).

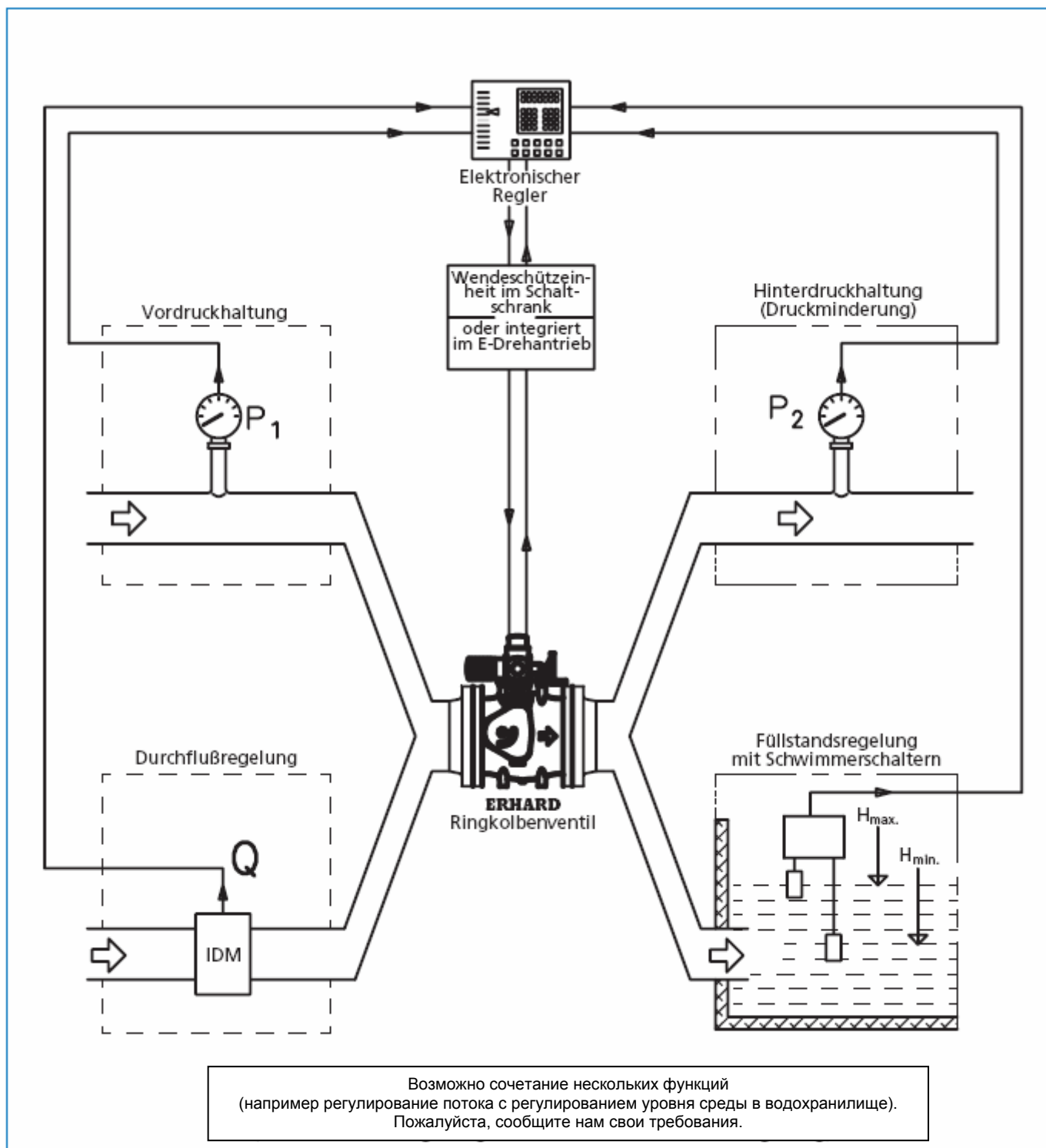
7. Если выбросы клапана попадают непосредственно в атмосферу, аэрационный механизм не требуется, но необходимо снабдить клапан специальным выходным фланцем.

По требованию мы поставляем дополнительные опорные пластины, которые крепятся к нижней части клапана.





## Область применения и типичные примеры



### Игольчатые клапаны как специальные клапаны для особых областей применения, например:

- регуляция давления на трубопроводах природного газа
- запорный клапан встроенный в трубопровод с высоким рабочим давлением и высокой скоростью потока.
- Клапан, предохраняющий от водяного удара установленный на
  - протяженном трубопроводе.
  - Насосный регулирующий клапан (поршневой клапан)
  - Разгрузочный клапан давления для давления, возрастающего в трубопроводе до недопустимых значений (работа без внешнего источника энергии).
- Главный предохранительный (разрывной) клапан.
- Клапан, регулирующий давление, как управляемый клапан (работа без внешнего источника энергии).

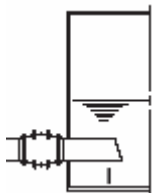
## Область применения и типичные примеры

### Игольчатый клапан

Подающий клапан в водохранилища

Подача ниже  
уровня воды

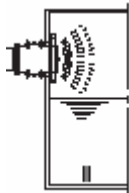
Горизонтальная  
инсталляция



со щелевым  
цилиндром

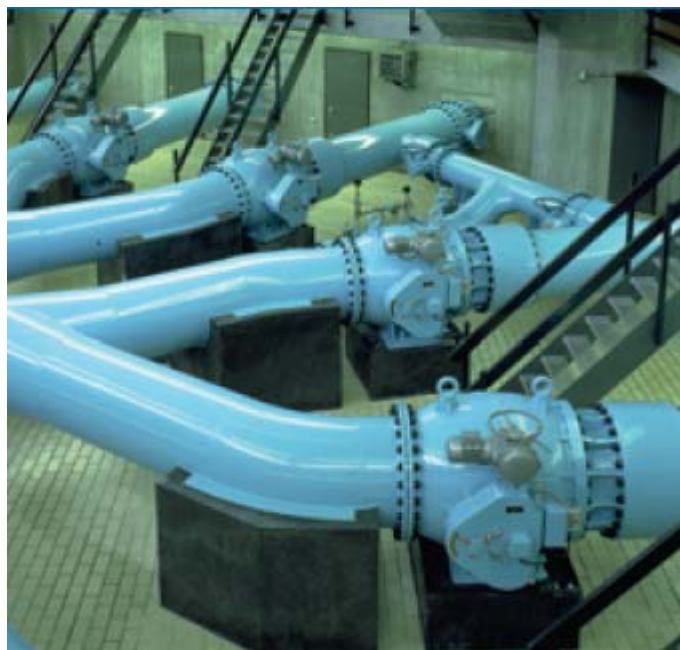
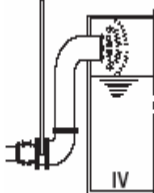
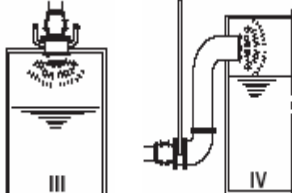
Подача выше уровня воды

Горизонтальная  
инсталляция



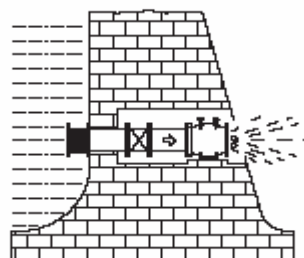
с пластинчатым (лопастями) кольцом

Вертикальн. и горизонт.  
подача в водохранилище.  
Входная труба с  
расширением и аэрацией



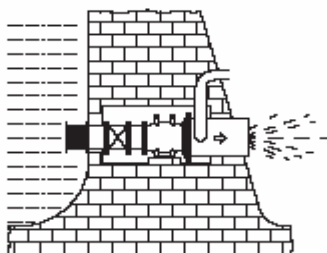
### Игольчатый клапан

Как регулирующий клапан в нижней части выхода  
из дамбы



### Игольчатый клапан

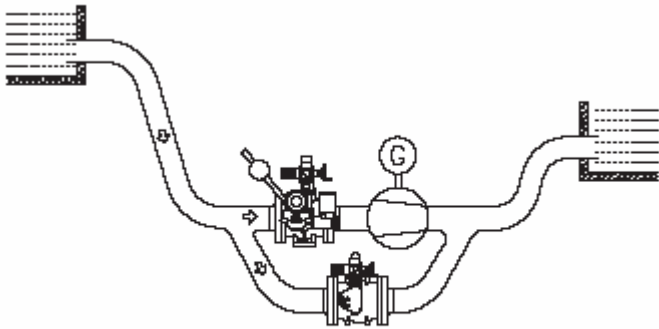
Как регулирующий клапан в нижней части выхода  
из дамбы



## Область применения и типичные примеры

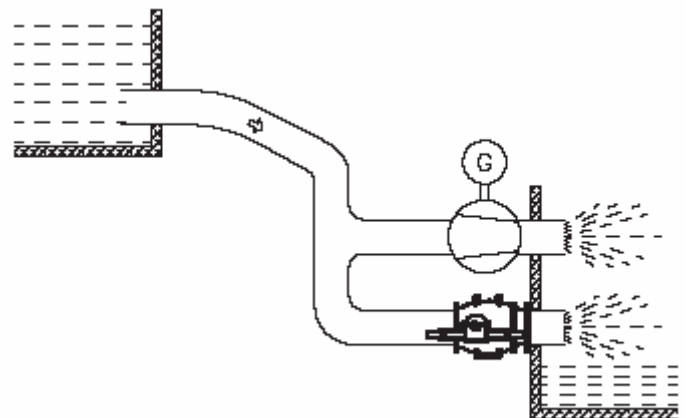
### Игольчатый клапан

Как регулирующий клапан на выходе турбины и в байпасе турбины (на установках с восстанавливающейся энергией).



### Игольчатый клапан

Как клапан быстрого открытия на выходе или байпасе турбины



### Игольчатый клапан

Как комбинированный предохранительный и регулирующий клапан (для инсталляции на насосных распределительных линиях)

