

# КАТАЛОГ ИЗДЕЛИЙ

## АВТОМАТИКА ПРОМЫШЛЕННАЯ И ДЛЯ ТЕПЛОФИКАЦИИ

- ✓ химическая промышленность
- ✓ нефтехимия
- ✓ энергетика
- ✓ газовая промышленность
- ✓ отопления промышленности



**INNOVATIVE  
ECONOMY**  
NATIONAL COHESION STRATEGY

**EUROPEAN UNION**  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



*European Funds for the development of innovative economy.*

*Project co-financed by the European Union through the European Regional Development Fund.*



# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

## ПРИЛОЖЕНИЕ

к СЕРТИФИКАТУ СООТВЕТСТВИЯ № С-PL.AB75.B.01861

(обязательная сертификация)

ТР 0355644

(учетный номер бланка)

Сведения о национальных стандартах (сводах правил), применяемых на добровольной основе для соблюдения требований технического регламента

Обозначение национального стандарта или свода правил	Наименование национального стандарта или свода правил	Подтверждаемые требования национального стандарта или свода правил
ГОСТ Р 53672-2009	Арматура трубопроводная. Общие требования безопасности	
ГОСТ 5761-2005	Клапаны на номинальное давление не более PN 250. Общие технические условия	разд. 7
ГОСТ Р 54808-2011	Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов	



Руководитель  
(заместитель руководителя)  
органа по сертификации

подпись, инициалы, фамилия

Эксперт (эксперты)

подпись, инициалы, фамилия

В.И. Погодин

Р.А. Перепелкин

**Завод Автоматики АО «ПОЛЬНА»**

ул. Обозова 23, 37-700 Пшемысль  
E-мэйл: [marketing@polna.com.pl](mailto:marketing@polna.com.pl)  
Тел. +48 16 678 66 01  
Факс: +48 16 678 65 24

[www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl)**Завод Автоматики АО «ПОЛЬНА»**

ул. Обозова 23, 37-700 Пшемысль

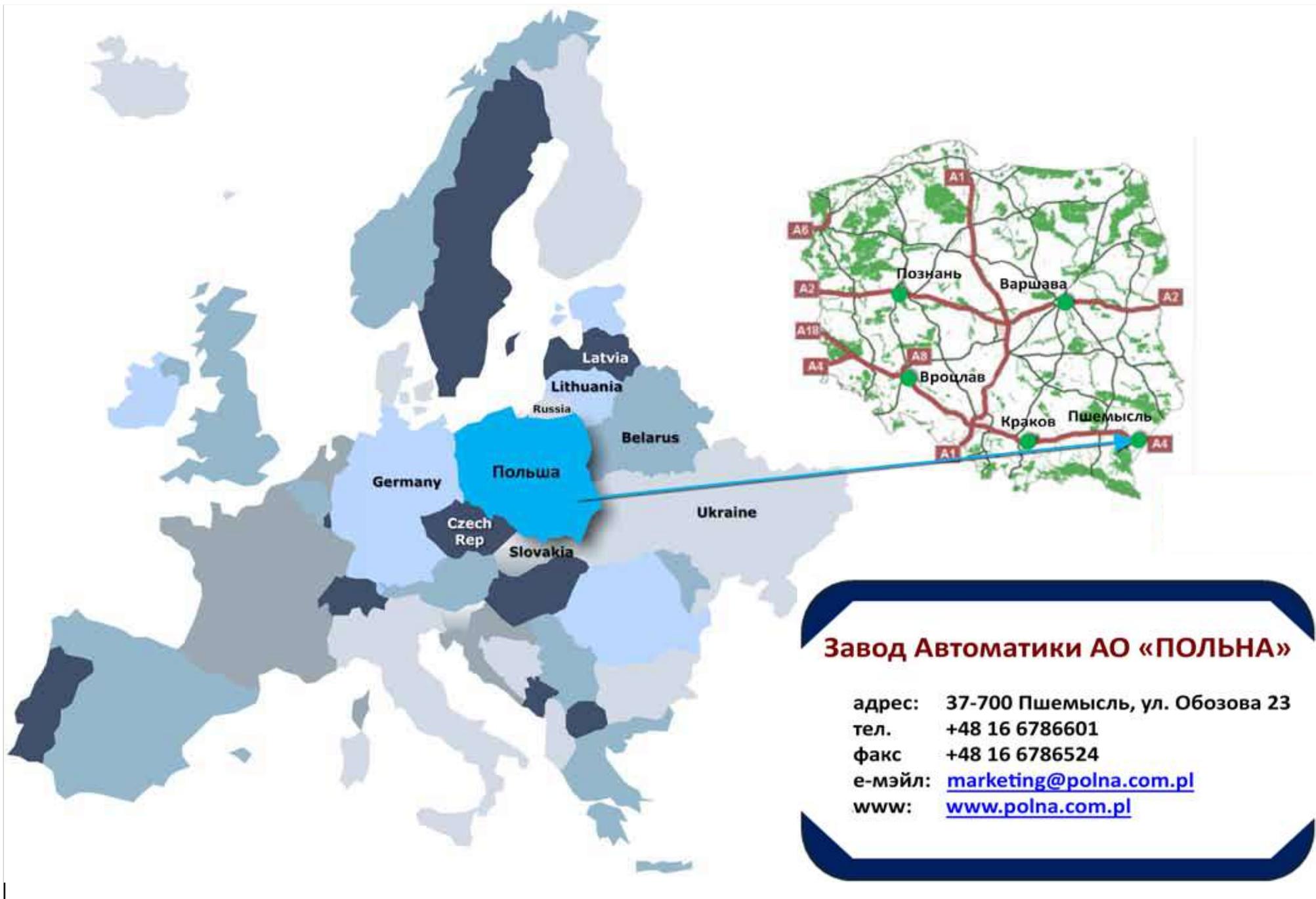
## Центральный номер

телефона: +48 16 678 66 01  
Факс: +48 16 678 65 24  
+48 16 678 37 10

Адрес www: [www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl)**+48 16 678 66 01**

Телефон внутренний / мобильный

Канцелярия Правления	<b>200</b>	
Директор по маркетингу и продажам	<b>379 / +48 693 920 446</b>	
Маркетинг	<b>248 / +48 533 301 083</b>	
Коммерческие предложения и экспортные заказы	<b>258 / +48 609 369 810</b>	
Сервис	<b>382 / +48 609 369 265 +48 16 678 66 25</b>	
Специалисты Отдела Маркетинга и Продаж		
Регулирующие клапаны, регулирующая дроссельная заслонка, комплектровка клапанов и дроссельных заслонок с электрическими и пневматическими серводвигателями	Коммерческие предложения	<b>269; 389</b>
	Реализация заказов	<b>310</b>
Регуляторы непосредственного действия, сеточные фильтры. Устройства централизованной смазки. Дистилляторы воды.	<b>312</b>	
Адреса e-мэйл		
Отправление запросов на оферту	<a href="mailto:zapytania@polna.com.pl">zapytania@polna.com.pl</a>	
Отправление заказов	<a href="mailto:zamowienia@polna.com.pl">zamowienia@polna.com.pl</a>	
Отдел маркетинга	<a href="mailto:marketing@polna.com.pl">marketing@polna.com.pl</a>	
Коммерческие предложения - специалисты	<a href="mailto:oferty@polna.com.pl">oferty@polna.com.pl</a> <a href="mailto:automatyka@polna.com.pl">automatyka@polna.com.pl</a>	
Коммерческие предложения и экспортные заказы	<a href="mailto:sales@polna.com.pl">sales@polna.com.pl</a>	
Сервис	<a href="mailto:serwis@polna.com.pl">serwis@polna.com.pl</a>	
Отдел снабжения	<a href="mailto:zakupy@polna.com.pl">zakupy@polna.com.pl</a>	



### **Завод Автоматики АО «ПОЛЬНА»**

адрес: 37-700 Пшемьсль, ул. Обозова 23  
тел. +48 16 6786601  
факс +48 16 6786524  
е-мэйл: [marketing@polna.com.pl](mailto:marketing@polna.com.pl)  
www: [www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl)



Профессионализм Ответственность Лидировать Надежность Амбиция

Уважаемые Господа!

Мы представляем Вам коммерческое предложение с широким ассортиментом изделий в области промышленной и теплоэнергетической автоматики, централизованных систем смазки и лабораторной аппаратуры. Мы специализируемся в проектировании и производстве регулирующих клапанов, пароохладителей, игольчатых клапанов, регуляторов, централизованных систем смазки, дистилляторов, ректификаторов.

Мы ориентируемся на нужды Клиента. Свыше 80-летняя традиция вселяет в наш коллектив и организацию в целом убеждение в необходимости непрерывного совершенствования наших изделий, процессов и всего того, чем мы занимаемся.

Наша миссия заключается в обеспечении:

- высокого качества и надежности изделий для наших Клиентов,
- стабильного роста стоимости фирмы для наших Акционеров,
- чувства уверенности и возможностей развития для наших Сотрудников,
- ответственности в бизнесе (защита окружающей среды и интересы общества).

Проектировка и исполнение отдельных изделий базируются на полной реализации согласованных с Клиентом технических принципов. Мы постоянно расширяем наше коммерческое предложение некаталожных исполнений, ориентированных на индивидуальные требования наших потребителей.

С уважением  
Анджей Пищ

Председатель Правления, Генеральный директор



## Завод Автоматики АО «ПОЛЬНА»

ул. Обозова 23, 37-700 Пшемисль  
E-мэйл: [marketing@polna.com.pl](mailto:marketing@polna.com.pl)  
Тел. +48 16 678 66 01  
Факс: +48 16 678 65 24

[www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl)

### Завод Автоматики АО „ПОЛЬНА”

Мы специализируемся в проектировании и производстве регулирующих клапанов, применяемых в технологических системах в энергетике, нефтехимии, газовой промышленности и других отраслях.

### Сеть продаж

Мы постоянно расширяем сеть продаж внутри страны и за рубежом. Продажу наших изделий мы проводим непосредственным образом или посредством дистрибьюторов и торговых партнёров. Подробный список фирм находится на веб-сайте компании.

### Обслуживание продаж

Мы осуществляем поставки изделий ведущим фирмам из разных отраслей. Ноу-хау компании по вопросам выбора арматуры, эксплуатации или сервиса производимых изделий - это гарантия выгоды для наших клиентов. Это высокое качество, конкурентность и техническая поддержка.

### Техобслуживание

Наши специалисты обладают необходимыми знаниями и опытом для предоставления помощи по техническим вопросам при выборе регулирующих клапанов и других изделий нашей компании. В рамках технического обслуживания мы обеспечиваем послепродажное 24-часовое обслуживание Клиента, включающее техническую консультацию, проезд на объекты и послегарантийный сервис.

### Документация и идентификация

Наши изделия снабжены идентификаторами информацией о параметрах, согласно обозначениям, представленным в каталоге изделий. К каждому, выпускаемому нашей фирмой изделию, мы прилагаем полную торгово-техническую документацию, соответствующую обязывающим правилам.

### Тренинг

Мы предоставляем возможность проведения тренинга в области конструирования и выбора производимых изделий. Мы проводим обучение в здании нашей компании и у Клиентов. Мы делимся с нашими Клиентами, дистрибьюторами, партнёрами по бизнесу накопленными знаниями и опытом.

### Развитие

Мы заботимся о непрерывном развитии проектирования новых изделий, улучшении существующих процессов с учетом нужд Клиента.

### Управление качеством

Базируемые на процессуальном подходе и непрерывном совершенствовании - Система управления качеством и политика фирмы в области качества - позволяют увеличить объем чистой продукции, повышая интерес клиента к изделию.



## Завод Автоматики АО «ПОЛЬНА»

ул. Обозова 23, 37-700 Пшемисль  
E-мэйл: [marketing@polna.com.pl](mailto:marketing@polna.com.pl)  
Тел. +48 16 678 66 01  
Факс: +48 16 678 65 24

[www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl)

### Наша компания

Завод Автоматики АО «ПОЛЬНА» - это фирма традициями, занимающаяся производством промышленной арматуры с конца 60-х годов прошлого века. На протяжении многих лет мы систематически расширяли диапазон производимых устройств и совершенствовали применяемые конструкционные решения. Наряду со стандартными каталожными изделиями мы специализируемся в специальных исполнениях клапанов, адаптированных под индивидуальные требования Клиентов.

В числе наших клиентов находятся ведущие фирмы из разных отраслей, такие как:

- ALSTOM POWER - энергетика
- SYNTHOS DWORY - химия
- SIEMENS - автоматика
- PGNiG - служба газа
- ORLEN - нефтехимия
- FOSTER WHEELER - энергетика
- AUSTRIAN ENERGY - энергетика
- SKODA POWER - энергетика

Качество изделий гарантировано сертификатами Системы Управления Качеством:

- Сертификат соответствия Системы Управления Качеством требованиям нормы EN ISO 9001:2008.
- Сертификат соответствия Системы Обеспечения Качества требованиям директивы 97/23/WE - Мод. H.
- Сертификат соответствия Системы Обеспечения Качества требованиям директивы 97/23/WE - Прил. I, п. 4.3.
- Для регулирующих клапанов и серводвигателей мы подтверждаем соответствие директиве ATEX 94/9/WE.

Более подробные сведения на тему компании, имеющих у нас сертификатов и коммерческие предложения продуктов можно найти на веб-сайте: [www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl).

### Наш город - ПШЕМИСЛЬ, что в переводе означает ПРОДУМАЙ, т.е. продумай и ... приедь!



Фот.: Гжегож Карнас

Пшемисль относится к числу старейших и красивейших польских городов. Его тысячелетнее бурное историческое прошлое неразрывно связано с историей всей Речи Посполитой.

Он расположен в юго-восточной Польше, в восточной части Подкарпатского воеводства, в долине реки Сан. Пшемисль и его окрестности насыщены многочисленными достопримечательностями - туристическими и историческими. Город является также важным коммуникационным узлом, соединяющим восток с западом и север с югом Европы, и играет при этом существенную роль в трансграничном сотрудничестве с Украиной.

### Промышленные достоинства:

Пшемисль имеет непосредственную связь с транзитной магистралью Вроцлав - Краков - Корчова (дорога А4 № 4). До 2012 года планируется постройка последнего отрезка автомагистрали А4 до границы с Украиной в Корчова.

Ближайший аэропорт находится в Ясёнке около Жешова (ок. 90 км от Пшемисля). Аэропорт предлагает рейсы внутри страны, а также и международные (в том числе, дешёвые авиалинии).

В промышленной части города находится подзона Тарнобжегской Специальной экономической зоны (TSSE) Евро-парк Вислосан. Управляющим зоны является АО Агентство развития промышленности Отделение в Тарнобжеге, которое предоставляет заинтересованным предпринимателям информацию о торгах и условиях ведения хозяйственной деятельности в специальной экономической зоне ([www.tsse.pl](http://www.tsse.pl)).



Источник: BRMP

### Туристические достоинства:

Добро пожаловать в Пшемысль! Это исключительно красивый город. Сама природа позаботилась о живописности этого уголка страны, здесь на расстоянии вытянутой руки находятся горы Бещады, туристические тропы Пшемысльской возвышенности, а также, уже за границей в Украине - великолепный Львов, от которого до Пшемысли всего лишь сто километров. Здесь с давних лет пересекались пути, соединяющие восток с западом и север с югом, а на их основе образовался и получил свое развитие город. Гуляя по его узким улочкам, можно коснуться десяти веков истории города с их многочисленными следами, из которых почти тысяча находится в списке архитектурных памятников.

Расположение на стыке разных культур и религий Востока и Запада принесло плоды в виде национальной разнородности и богатого культурного наследия, накопленного поколениями польского, украинского и еврейского общества. Особенный характер придали городу времена разделов и правления на этих землях Австро-Венгерской империи.



Фот.: Гжегож Карнас



Фот.: Дариуш Хоп

### Крепость Пшемысль

Стратегическое положение Пшемысли расположило австрийские власти к построению в середине XIX века могучей крепости, которая сыграла важную роль во время II мировой войны. Её привлекательность и слава определили направление туристического развития города под рекламным лозунгом „Туристический город-крепость Пшемысль”. Руины мощных фортов, а также военные кладбища притягивают в город множество туристов и любителей фортификаций. Любителей военной техники и тайн фортификации заинтересуют оборонительные сооружения «Линии Молотова».

### Активный и культурный туризм

Пшемысль – это один из тех немногих городов, где в самом центре можно отдыхать на пляжах реки Сан, а зимой съезжать на горных лыжах с 800-метрового освещенного склона, оснащенного подвесной канатной дорогой. Туристы, которые ценят красоту природы и панораму пейзажа, интересуются историей, многонациональной культурой и предпочитают активный отдых, почувствуют себя здесь великолепно.

В рамках АКТИВНОГО и КУЛЬТУРНОГО туризма здесь можно встретить и диковинки природы, которых на территории Пшемысли и Погуже предостаточно. К наиболее ценным относятся Дендрарий в Болестрашице (7 км от города). Здесь можно полюбоваться редкими видами деревьев и кустарников со всего мира, а в помещицкой усадьбе с XIX в. размещен Институт физиографии.

### Монастыри, костелы, замки...

Расположение Пшемысли на стыке разных культур и религий, а также их взаимное проникновение дало неповторимый эффект в виде богатства памятников сакральной, светской и военной архитектуры, которое отражается в почти тысяче зарегистрированных строительных и архитектурных объектов. Памятниками изобилует центр города. Казимежовский замок с XIV века с палладиумом и ротондой с рубежа X и XI веков, остатки оборонительных стен, монастыри реформатов и бенедиктинок вместе с костёлами с XVI века, монастырские комплексы францисканцев и кармелитов эпохи барокко, а также множество мещанских каменных домов, Рынок и узкие улочки в Пшемысле относятся к чаще всего посещаемым местам. Сам центр Старого города имеет свой „подземный город”. Под большинством зданий находятся подполья, многие из которых соединены друг с другом.

### Татарский холм и форт „Знесене”

Холмы, встречающиеся только в районе Малой Польши - в Кракове и в большом количестве в окрестностях Пшемысли, пожалуй, навсегда останутся загадкой археологии. Неизвестно время их образования, Пшемысльский Татарский холм был уже загадкой в XVI в. Стоит отправиться на него на экскурсию, поскольку с высоты этого самого высокого места в округе открывается великолепный вид. Вблизи холма находятся руины оборонительного форта XVI „Знесене”. По сей день здесь можно увидеть стальные рельсы-направляющие, на которых вращались мощные ступы.



Фот.: Богуслав Свитала

Пшемысль - это красивое, интересное и исключительное место. Сюда стоит приехать и задержаться на более длительный срок.

# ЗАВОД АВТОМАТИКИ АО «ПОЛЬНА»

## Данные фирмы, отправляющей запрос

Фирма	<input type="text"/>
Адрес	<input type="text"/>
ИНН	<input type="text"/>
Контактное лицо	<input type="text"/>
Факс	<input type="text"/>
Е-мэйл	<input type="text"/>

## Необходимые технические данные для подготовки запроса на оферту для клапана:

1. Расход макс. [т/ч, Нм<sup>3</sup>/ч, и т.п.]
2. Давление перед клапаном  $p_1$  [бар, МПа и т.п.]
3. Давление за клапаном  $p_2$
- 3а. **или** Падение давления на клапане ( $p_1 - p_2$ )
4. Вид рабочей среды
5. Температура рабочей среды (°C)
6. Класс негерметичности закрытия
7. Характеристика расхода [P,L,S]

### Дополнительные данные, если они известны:

Требуемый тип или вид серводвигателя: пневматический  
P (нормально открытый) или R (нормально закрытый)

8.   
**либо**

Электрический

### 9. **Дополнительное оснащение пневматических серводвигателей:**

- 9а. Регулятор пневматический **или** электропневматический
- 9б. Фильтроредуктор
- 9с. Электромагнитный клапан 3/2
- 9д. Конечные выключатели
- 9е. Другие
10. Материальное исполнение корпуса
11. Трубопровод [Dz/g]

Заполненную форму просим отправлять:  
на адрес е-мэйл: [oferty@polna.com.pl](mailto:oferty@polna.com.pl), факс: 16-678-65-24  
тел. 16-678-66-01 внутр: 269



[www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl)

Анкета для скачивания на сайте: [www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl)

		<b>Завод Автоматики</b> <b>АО «ПОЛЬНА»</b> ул. Обозова 23, 37-700, Пшемысль тел. 016 678 66 01		<b>АНКЕТА ТЕХНИЧЕСКИХ ДАННЫХ РЕГУЛИРОВОЧНЫХ</b> <b>КЛАПАНОВ</b>		№ измерительного пункта: Серийный № согласно производителя: Серийный № согласно пользователя:		
1	Место установки:	57	Производитель:	Тип:				
2	Функция:	58	Пневматический:	<input type="checkbox"/> мембранный	<input type="checkbox"/> поршневой			
3	Взрывоопасная зона:	59	Действие:	<input type="checkbox"/> одностороннее	<input type="checkbox"/> двухстороннее			
4	Температура окружающей среды:	60	Величина:	Рабочая пов. мембраны:				
5	Допустимый уровень шума:	61	Ход / угол поворота:					
6	Идентификационный № трубопровода:	62	Давление питания:	мин.	макс.			
7	DN / PN	Толщина стенки	мм	Диапазон входного сигнала:				
8	Материал трубопровода:	64	Присоединения воздуха:					
9	Изоляция трубопровода:	65	Другие серводвигатели:		<input type="checkbox"/> электр.	<input type="checkbox"/> гидравл.	<input type="checkbox"/> ручные	
10	Присоединительные концы трубопровода:	66	Ручной привод:		<input type="checkbox"/> верхний	<input type="checkbox"/> боковой		
11	Рабочая среда:	67	Производитель:		Тип:			
12	Состояние рабочей среды на входе:	68	Входной сигнал:		<input type="checkbox"/> пневматический	<input type="checkbox"/> электрический		
13		69	Клапан открыт при:					
14		70	Клапан закрыт при:					
15		71	Действие:		<input type="checkbox"/> одностороннее	<input type="checkbox"/> двухстороннее		
16	Величина расхода:	72	Характеристика:		<input type="checkbox"/> линейный	<input type="checkbox"/> другая		
17	Давление прилива P <sub>1</sub>	73	Присоединения воздуха:					
18	Давление отлива P <sub>2</sub>	74	Аксессуары:		<input type="checkbox"/> by-pass	<input type="checkbox"/> манометры		
19	Температура T <sub>1</sub>	75	Противовзрывное исполнение:		<input type="checkbox"/> искробезопасное	<input type="checkbox"/> противовзрывное		
20	Плотность рабочей среды прилива p <sub>1</sub> или M:	76	Производитель:		Тип:			
21	Давление испарения P <sub>v</sub>	77	Вид выключателя:		<input type="checkbox"/> мех.	<input type="checkbox"/> бесконт.	<input type="checkbox"/> пневм.	
22	Критическое давление P <sub>c</sub>	78	Положение выключателя:		<input type="checkbox"/> закрыт.	<input type="checkbox"/> % хода	<input type="checkbox"/> открытое	
23	Кинематическая вязкость ν	79	Действие выключателя:		<input type="checkbox"/> закрывает	<input type="checkbox"/> открывает		
24	Удельная теплоемкость γ	80	Противовзрывное исполнение:		<input type="checkbox"/> искробезопасное	<input type="checkbox"/> противовзрывное		
25	Коэффициент сжимаемости Z	81	Производитель:		Тип:			
26		82	Вид клапана:		<input type="checkbox"/> 2-ход.	<input type="checkbox"/> 3-ход.	<input type="checkbox"/> 4-ход.	
27	Давление при закрытом клапане	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	Состояние клапана без питания:		<input type="checkbox"/> открыт	<input type="checkbox"/> закрыт	
28	Давление воздуха питания	мин.	макс.			<input type="checkbox"/> спящий режим.		
29	Состояние клапана без питания:	<input type="checkbox"/> открытый	<input type="checkbox"/> закрытый	<input type="checkbox"/> спящий реж.				
30		86	Производитель:		Тип:			
31	Макс. расчетный коэффициент расхода Kv:	87	Вид клапана:		<input type="checkbox"/> 2-ход.	<input type="checkbox"/> 3-ход.	<input type="checkbox"/> 4-ход.	
32	Мин. расчетный коэффициент расхода Kv:	88	Состояние клапана без питания:		<input type="checkbox"/> открыт	<input type="checkbox"/> закрыт	<input type="checkbox"/> спящий режим.	
33	Подобранный каталоговый Kv:	89	Присоединения воздуха:		Величина присоединения:			
34	Расчетный уровень шума:	90	Электрические параметры:		В	Гц	Вт	
35	Производитель:	91	Противовзрывное исполнение:		<input type="checkbox"/> искробезопасное	<input type="checkbox"/> противовзрывное		
36	Вид корпуса:	92	Редуктор давления:		Производитель:	Тип:		
37	Направление потока:	93	<input type="checkbox"/> с фильтром		<input type="checkbox"/> с манометром	<input type="checkbox"/> с 2 манометрами		
38	Обозначение номинального давления:	94	Датчик положения:		Производитель:	Тип:		
39	Номинальный размер:	95	Пневм. усилитель (бустер):		Производитель:	Тип:		
40	Вид присоединения:	96	Блокировочный клапан:		Производитель:	Тип:		
41		97	Импульсные трубки:		Материал:			
42	Удлиненные присоединения:	98	Аттестаты:		<input type="checkbox"/> химические и механические испытания			
43	Вид сальника:	99	Другие исследования:					
44		100	Свидетельства:		<input type="checkbox"/> корпус / сальник	<input type="checkbox"/> болты / гайки		
45	Материал корпуса / сальника:	101			<input type="checkbox"/> узел плунжер-седло			
46	Узел плунжер - седло:	102						
47	Характеристика:	103						
48	Материал плунжера / штока:	104						
49	Мат. ведущей втулки (клетки) /седла:	105						
50		106						
51	Тип седла:	107						
52	Упрочненное покрытие узла плунжер-седло:	108						
53		109						
54	Класс герметичности:	110						
55	Уплотнительная набивка:	111						
56		112						
Uwagi:								
				Проект:	№ рисунка:			
				Объект:	№ запроса на оферту:			
Изменения	Дата	Имя и фамилия	Изменение	Дата	Подпись:	№ заказа:	№ позиции:	Количество шт.

согл. IEC 534 часть VII



## СОДЕРЖАНИЕ

### ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА

#### ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

	Стр.
1. Изделия промышленной автоматизации .....	1
2. Вредные явления во время работы клапанов .....	11
3. Некаталожные клапаны .....	15

#### ИЗДЕЛИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ

4. Регулирующие проходные односедельные клапаны тип <b>Z</b> .....	27
5. Регулирующие клапаны тип <b>Z</b> оснащенные системами быстрого закрытия для газов ....	43
6. Регулирующие проходные односедельные клапаны тип <b>Z1A</b> .....	47
7. Регулирующие клапаны тип <b>Z1A</b> Конструкционные решения для специального применения .....	65
8. Регулирующие проходные односедельные клапаны тип <b>Z1B</b> .....	69
9. Регулирующие клапаны тип <b>Z1B</b> Конструкционные решения для специального применения .....	89
10. Регулирующие проходные односедельные клапаны тип <b>Z2</b> .....	93
11. Регулирующие трехходовые клапаны тип <b>Z3</b> .....	101
12. Регулирующие клапаны с вращательным плунжером тип <b>Z33</b> .....	109
13. Регулирующие клапаны тип <b>Z33</b> с поршневыми и вращательными приводами .....	121
14. Регулирующие проходные двухседельные клапаны тип <b>Z10</b> .....	125
15. Регулирующие проходные односедельные клапаны тип <b>ZH</b> .....	131
16. Регулирующая дроссельная заслонка тип <b>PRS</b> .....	135
17. Поршневой охладитель тип <b>ST-1</b> .....	143
18. Клапаны минимального расхода тип <b>ZM1, Z1B-M</b> .....	147
19. Пневматические мембранные многопружинные серводвигатели тип <b>P/R</b> .....	151
20. Пневматические мембранные многопружинные серводвигатели тип <b>P1/R1</b> .....	155

### ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ АВТОМАТИКА

#### ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

19. Изделия теплоэнергетической автоматизации .....	158
---	-----

#### ИЗДЕЛИЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ

20. Регулятор давления прямого действия тип <b>ZSG 1</b> .....	161
--	-----

21. Регулятор давления прямого действия тип <b>ZSG 3</b> .....	165
22. Регулятор перепада давления прямого действия тип <b>ZSG 5</b> .....	169
23. Регулятор перепада давления прямого действия с ограничением расхода тип <b>ZSG 6</b> .....	173
24. Регулятор перепада давления прямого действия тип <b>ZSG 7</b> .....	177
25. Регулятор расхода прямого действия тип <b>ZSG 8</b> .....	181
26. Регулятор перепада давления и прямого расхода действия тип <b>ZSG 9</b> .....	185
27. Регулятор давления прямого действия тип <b>ZSN 1</b> .....	189
28. Регулятор давления прямого действия тип <b>ZSN 2</b> .....	193
29. Регулятор давления прямого действия тип <b>ZSN 3</b> .....	197
30. Регулятор перепада давления прямого действия тип <b>ZSN 5</b> .....	201
31. Регулятор перепада давления прямого действия с ограничителем расхода тип <b>ZSN 6</b> .....	205
32. Регулятор перепада давления прямого действия тип <b>ZSN 7</b> .....	209
33. Регулятор прямого расхода тип <b>ZSN 8</b> .....	213
34. Регулятор перепада давления и прямого расхода действия тип <b>ZSN 91; 92</b> .....	217
35. Сетчатые фильтры для теплоэнергетической регулирующей арматуры тип <b>FS-1</b> .....	221
36. Игольчатые клапаны тип <b>ZA</b> .....	223
37. Блочные клапаны тип <b>ZB</b> .....	231
38. Дроссельный клапан тип <b>ZWD 1</b> .....	235
39. Блокировочный клапан тип <b>ZWZ 11</b> и <b>ZWZ 12</b> .....	237



## ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА - ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение.....	1
Виды конструкций.....	2
Материальные исполнения.....	3
Номинальное давление.....	3
Коэффициент расхода.....	4
Характеристика расхода.....	4
Внутренняя герметичность.....	6
Виды сальников и сальниковые уплотнения.....	7
Виды присоединений корпуса.....	7
Упрочнение внутренних элементов клапана.....	8
Выбор привода.....	8
Вредные явления во время работы клапанов.....	10

### ВВЕДЕНИЕ

В системах промышленной автоматики большое значение имеют устройства, предназначенные для изменения интенсивности потока рабочей среды с соблюдением требуемой характеристики регулировки.

Основными элементами этих устройств являются регуляторы, служащие для изменения сопротивления текущей рабочей среды и приводы (серводвигатели), предназначенные для поставки механической энергии, необходимой для переключения регуляторов.

Из этой группы устройств в производственной программе Завода Автоматики АО „ПОЛЬНА” находятся следующие изделия:

- регулирующие клапаны проходные и угловые,
- регулирующие клапаны трехходовые,
- регулирующая дроссельная заслонка.

По виду привода эти регуляторы производятся в следующих исполнениях:

- с пневматическими мембранными пружинными серводвигателями,
- с электрическими и электрогидравлическими серводвигателями,
- с пневматическими поршневыми серводвигателями,
- с ручными приводами,
- без приводов.

В виду того, что клапаны составляют самую большую группу регуляторов, выражение „клапаны” часто употребляется в тексте вместо более широкого понятия - „регуляторы”.

При выборе клапанов для определённых условий работы следует проанализировать следующие вопросы:

1. вид конструкции клапана,
2. вид материального исполнения,
3. номинальное давление,
4. коэффициент расхода,
5. характеристика расхода,
6. внутренняя плотность,
7. вид сальника и уплотнения,
8. вид присоединения корпуса,
9. упрочнение внутренних частей клапана,
10. выбор привода,
11. вредные явления во время работы клапанов.

## 1. ВИДЫ КОНСТРУКЦИЙ

Проблема выбора конструкционного решения имеется лишь в случае клапанов.

Клапаны можно классифицировать согласно следующим критериям:

- а) по способу размещения входа и выхода корпуса:  
проходные, трехходовые, угловые,
- б) по виду закрывающего элемента:  
с плунжером с линейным движением, с вращательным плунжером,
- в) по виду формы закрывающего элемента:  
с профильным плунжером, с перфорированным плунжером, с многокаскадным плунжером, клеточные,
- г) по виду разгрузки осевых сил:  
неразгруженные, разгруженные,
- д) по обратимости действия:  
клапаны с обратимой конструкцией, двухседельные, клапаны с необратимой конструкцией, односедельные.

Проходные клапаны с линейным расположением входа и выхода составляют основную, самую популярную группу клапанов. Трехходовые клапаны применяются в системах, где имеется необходимость смешивания или разделения потока рабочей среды. Угловые клапаны предпочтительны для применения в условиях присутствия явления флешинга (испарения) и высоких снижений давления. Видом угловых клапанов являются клапаны типа „ L ” с параллельными, но не коаксиальными присоединениями.

Клапаны с вращательным плунжером рекомендуются в случае больших потоков и необходимости точного регулирования в начале открытия. Перфорированные элементы (с большим числом отверстий) применяются, главным образом, для снижения уровня шума. Многокаскадные плунжеры ограничивают появление кавитации и дросселируемого потока.

В клеточных клапанах имеется поршневой плунжер, взаимодействующий с перфорированной регулирующей клеткой. Они применяются, главным образом, в случае присутствия большого падения давления.

Разгрузка клапана преследует цель выравнивания статических давлений по обеим сторонам плунжера при помощи разгружающих отверстий или путем применения внутреннего плунжера (пульта).

При выборе способа разгрузки следует учитывать следующие факторы:

- а) плунжер - пульт
  - направление потока - над плунжером (FTC),
  - высокая герметичность закрытия - (Vкл.),
  - наивысшая из возможных регулируемость клапана,
  - ограниченная возможность изготовления многокаскадных плунжеров и установки дроссельных клеток.
- б) разгружающие отверстия в плунжере
  - направление потока - под плунжером (FTO),
  - максимальный класс герметичности закрытия - (IV кл.),
  - прокладка плунжера подвергается износу, следует предусматривать необходимость её замены,
  - возможность изготовления многокаскадных плунжеров и установки дроссельных клеток.

Обратимость действия клапана заключается в возможности переключения его функции (нажатие штока вызывает закрытие или открытие клапана) в результате иного монтажа внутренних частей клапана.

При выборе конструкции клапана следует учитывать следующие факторы:

- герметичность закрытия

Односедельные клапаны обладают большей плотностью закрытия, чем двухседельные.

- разгрузка осевых сил

Двухседельные клапаны требуют меньших сил переключения и позволяют выдерживать более высокое падение давления по сравнению с односедельными с теми же серводвигателями.

- коэффициент расхода

В односедельных клапанах существует большая возможность редукции потока, но зато двухседельные клапаны и клапаны с вращательным плунжером имеют большие коэффициенты расхода, чем односедельные с тем же диаметром клапана.

- номинальное давление

Необратимые клапаны применяются для высших номинальных давлений, чем клапаны с обратимой конструкцией.

- вязкость рабочей среды

В случае густой жидкости с вязкостью  $\nu > 10^{-5}$  [м<sup>2</sup>/с], когда может иметь место ламинарное течение, рекомендуется применение односедельных клапанов.

## **2. МАТЕРИАЛЬНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ**

Выбор материального исполнения клапана зависит от материала корпуса.

Основные виды материальных исполнений литых корпусов:

- серый чугун:	EN-GJL 250,	согл. PN-EN 1561
- сфероидальный чугун:	EN-GJS-400-15, EN-GJS-400-18LT,	согл. PN-EN 1563 согл. PN-EN 1563
- литейная углеродистая сталь:	GP240GH, (1.0619), G20Mn5, (1.6220) WCB,	согл. PN-EN 10213-2 согл. PN-EN 10213-3 согл. ASTM A216
- литейная легированная сталь:	G17CrMo9-10, (1.7379), WC9,	согл. PN-EN 10213-2 согл. ASTM A217
- литейная кислотостойкая сталь:	GX5CrNiMo19-11-2, (1.4408), CF8M,	согл. PN-EN 10213-4 согл. ASTM A351

Критерии выбора вида материального исполнения:

- коррозионная стойкость,
- рабочая температура
- номинальное давление
- требования технических спецификаций (AD 2000 Merkblatt, WUDT-UC, ASME Code)

Коррозионная стойкость материала зависит от вида рабочей среды, его температуры, концентрации и т.п. Она должна оцениваться на основании общедоступных таблиц и рекомендаций, либо информации производителя клапанов.

Зависимость давления и рабочей температуры представлена в таблицах каталожных карт изделий. Минимальная рабочая температура для всех материалов составляет -10 °С.

Существует возможность снижения температуры применения до:

- 40°С	для сфероидального чугуна EN-GJS-400-18LT,
- 60°С	для литейной стали GP240GH, (1.0619) и WCB,
- 90°С	для литейной стали G20Mn5, (1.6220),
-196 °С	для литейной стали GX5CrNiMo19-11-2, (1.4408) и CF8M,

при следующих условиях:

- соответствующее снижение проектного давления,
- проверка и получение требуемой ударной вязкости при определённой температуре,
- термическая обработка отливки (отжиг для снятия напряжений).

Требования, определённые в спецификации AD 2000 Merkblatt, Лист A4, не допускают применения серого чугуна для элементов, подвергаемых воздействию давления. Исключением из этого правила могут быть изделия, изготавливаемые в соответствии со ст. 3.3 Директивы по оборудованию, работающему под давлением, согласно технической спецификации WUDT-UC.

## **3. НОМИНАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ**

Номинальное давление - это безразмерное обозначение максимального рабочего давления в условиях температуры окружения, с символом в начале PN или CL.

Регулирующие клапаны изготавливаются для следующих номинальных давлений:

PN6; 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 320; 400	согл. PN-EN 1092-1, DIN2548, DIN2549, DIN2550, DIN2551, PN-H-74306, PN-H-74307
CL150; 300; 600; 900; 1500; 2500	согл. ANSI/ASME B16.5, PN-EN 1759-1
PN20; 50; 110; 150; 260; 420	согл. PN-EN 1759-1, PN-ISO 7005-1

Давления PN20...420 соответствуют давлениям CL 150...2500.

#### 4. КОЭФФИЦИЕНТ РАСХОДА

Коэффициент расхода  $K_v$  - это струя с объемом  $w$  [ $\text{м}^3/\text{ч}$ ] воды и температурой от  $5^\circ\text{C}$  до  $40^\circ\text{C}$ , протекающей через клапан при падении давления 1 [бар] для определённого хода клапана.

Коэффициент  $K_v$  характеризует минимальное гидравлическое сопротивление клапана.

Знание коэффициента  $K_v$  позволяет непосредственно определить номинальный размер клапана DN и диаметр трубопровода, на котором в клапан можно установить.

Для тех же самых номинальных размеров DN можно получить несколько значений  $K_v$  в результате применения сокращенных проходов седла клапанов.

Номинальное значение (из каталога) коэффициента расхода обозначается символом  $K_{vs}$ . Зависимости между коэффициентом расхода, интенсивностью потока и падением давления для разных состояний скопления и условий расхода можно определить на основании формул на странице 5.

Эти формулы позволяют приблизительно вычислить коэффициент  $K_v$ . Они не учитывают влияния вязкости жидкости, изменения густоты протекающей рабочей среды, а также коэффициентов, зависящих от конструкции клапана, явлений на границе изменения состояния рабочей среды, критического расхода и т.п.

Точные зависимости поданы в норме PN-EN 60534-2-1 „Промышленные регулирующие клапаны. Пропускная способность потока. Равнения проставления размеров клапанов для потока жидкостей в условиях инсталляции”.

Рекомендуется пользоваться программой расчетов и выбора клапана DIVENT, доступного для скачивания на сайте

[www.polina.com.pl](http://www.polina.com.pl)

С целью обеспечения правильной работы системы автоматической регулировки и избегания выбора чрезмерных размеров клапана принятое значение каталожного коэффициента расхода должно быть выше вычисленного.

Предполагается, что максимальное значение вычисленного коэффициента расхода должно быть достигнуто в пределах 70...90% хода плунжера.

#### 5. ХАРАКТЕРИСТИКА РАСХОДА

Характеристика расхода клапана - это зависимость между значением расхода и ходом закрывающего элемента. В зависимости от снижения давления на клапане мы отличаем внутреннюю характеристику и рабочую характеристику.

Внутренняя характеристика определяет зависимость относительного коэффициента расхода „ $k_v$ ” от относительного хода „ $h$ ” при постоянном снижении давления на клапане, где:

$$k_v = \frac{K_v}{K_{v100}} \quad h = \frac{H}{H_{100}}$$

Рабочая характеристика определяет изменение потока в функции хода при переменном снижении давления на клапане в условиях инсталляции.

Клапаны обладают следующими характеристиками расхода:

- линейная - „L”
- равнопроцентная - „P”
- модифицированная - „M”
- быстродействующая - „S”

Характеристика клапана получается посредством соответствующей проектировки величины поверхности расхода рабочей среды между дроссельными элементами клапана в зависимости от хода. Эта функция осуществляется при помощи профильных плунжеров или перфорированных элементов (перфорированные плунжеры, регулирующие клетки):

- линейная характеристика: равным приращениям относительного хода „ $h$ ” отвечают равные приращения относительного коэффициента расхода „ $k_v$ ”.

$$k_v = k_{v0} + m \cdot h$$

где:  $k_{v0}$  - минимальный регулируемый относительный коэффициент расхода,

$$k_{v0} = \frac{K_{v0}}{K_{vs}}$$

$m$  - наклон характеристики

Для клапанов АО „ПОЛЬНА”:  $K_{v0} = 0,02$ ;  $m = 1$

- равнопроцентная характеристика: равным приращениям относительного хода „h” отвечают равные процентные приращения относительного коэффициента расхода „kv”

$$k_v = k_{v0} \cdot e^{n \cdot h}$$

где: n - наклон характеристики, начерченной в полулогарифмических координатах (h, lg kv).

$$n = \ln \frac{1}{k_{v0}} = \ln 50 = 3,912$$

- модифицированная характеристика:

Это характеристика промежуточная между „L” и „P”, создаваемая для индивидуальных нужд конкретной системы. Чаще всего у нее равнопроцентный характер в начале хода (h = 0...0,3) и линейный - в остальной части хода.

- быстродействующая характеристика:

Используемая для работы в двух положениях „открыто - закрыто”. Обеспечивает получение номинального расхода при меньшем ходе (h=0,6...0,7) и повышение коэффициентов расхода на ок. 20 % по отношению к значению в каталоге при полном ходе.

Выбор между клапаном с равнопроцентной характеристикой и линейной зависит от требуемых изменений интенсивности потока и давления на клапане.

При небольших изменениях интенсивности потока во время работы клапана в пределах до 50% выбор характеристики не имеет существенного влияния на работу системы регулировки. Клапаны для работы при больших изменениях интенсивности потока, с переменным снижением давления и в сомнительных случаях должны иметь равнопроцентную характеристику.

Клапаны с линейной характеристикой рекомендуются для систем, в которых снижение давления на клапане не зависит от интенсивности потока, напр., в случае регулировки уровня жидкости.

Плунжеры с быстродействующей характеристикой предназначены только для работы в двух положениях.

Ограничения относительно применения перфорированных элементов вызваны их склонностью к загрязнению, содержащимся в рабочей среде, что требует тщательного фильтрования.

Вид потока	Жидкость	Газ	Пар
<p>Подкритический</p> $p_2 > \frac{p_1}{2}$ $\Delta p < \frac{p_1}{2}$	$K_v = \frac{Q}{31,6} \sqrt{\frac{\rho_1}{\Delta p}}$	$K_v = \frac{Q_N}{504} \sqrt{\frac{\rho_N \cdot T_1}{\Delta p \cdot p_2}}$ $K_v = \frac{G}{504} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_N \cdot \Delta p \cdot p_2}}$	$K_v = \frac{G}{31,6} \sqrt{\frac{v_2}{\Delta p}}$
<p>Надкритический</p> $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$	$K = \frac{G}{31,6} \sqrt{\frac{1}{\rho_1 \cdot \Delta p}}$	$K_v = \frac{Q_N}{252 \cdot p_1} \sqrt{\rho_N \cdot T_1}$ $K_v = \frac{G}{252 \cdot p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_N}}$	$K_v = \frac{G}{31,6} \sqrt{\frac{2v}{p_1}}$

Kv	[м <sup>3</sup> /ч]	- коэффициент расхода (расчётный)
Q	[м <sup>3</sup> /ч]	- объёмная интенсивность потока жидкости
Q <sub>N</sub>	[Нм <sup>3</sup> /ч]	- объёмная интенсивность потока газа в нормальных условиях (0°C, 760 мм рт. ст.)
G	[кг/ч]	- интенсивность массы потока
p <sub>1</sub>	[бар(а)]	- абсолютное давление перед клапаном
p <sub>2</sub>	[бар(а)]	- абсолютное давление за клапаном
Δp	[бар]	- падение давления на клапане (имеющееся в распоряжении падение давления)
ρ <sub>1</sub>	[кг/м <sup>3</sup> ]	- плотность рабочей среды перед клапаном
ρ <sub>N</sub>	[кг/м <sup>3</sup> ]	- плотность рабочей среды в нормальных условиях
T <sub>1</sub>	[К]	- температура рабочей среды перед клапаном
v <sub>2</sub>	[м <sup>3</sup> /кг]	- удельный объём пара для параметров p <sub>2</sub> и T <sub>1</sub>
v	[м <sup>3</sup> /кг]	- удельный объём пара для параметров (p <sub>1</sub> /2) и T <sub>1</sub>

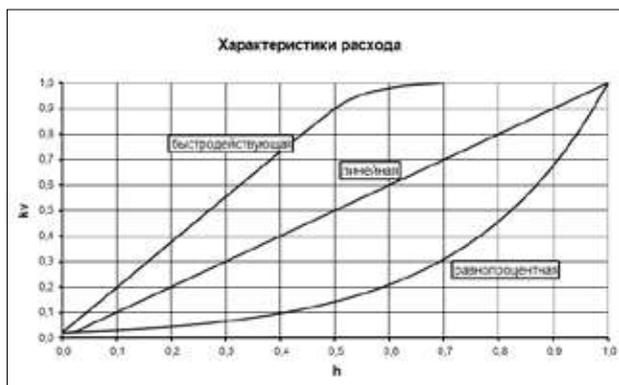


Рис. 1. Характеристики расхода для клапанов



Рис. 2. Характеристика расхода для дроссельных заслонок

Трехходовые клапаны и клапаны с вращательным плунжером обладают линейной характеристикой, а регулирующие дроссельные заслонки – характеристикой, похожей на равнопроцентную в диапазоне углов открытия 0° ...60° (рис. 2).

## 6. ВНУТРЕННЯЯ ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

Максимальная негерметичность закрытия дроссельных элементов клапана („плунжер - седло“) определяется по классам негерметичности согласно PN-EN 60534-4.

Класс негерметичности Допустимая негерметичность

II	-	$5 \cdot 10^{-3} Kvs$
IV	-	$10^{-4} Kvs$
V	-	$3 \cdot 10^{-4} \cdot \Delta p \cdot D$ [см <sup>3</sup> /мин.]
VI	-	

Допустимая протечка [пузырёк / мин.]	Диаметр седла D [мм]	Допустимая протечка [пузырёк / мин.]	Диаметр седла D [мм]
1	25	6	80
2	40	11	100
3	50	27	150
4	65	45	200

Проверка внутренней герметичности проводится в рамках испытаний при приёмке изделия при помощи воздуха с давлением 3...4 [бар] для клапанов в классах II, IV, IV и водой с рабочим давлением, указанным в заказе, для клапанов класса V.

Клапаны класса VI имеют седла (односедельные клапаны) или плунжеры (двухседельные клапаны), оснащенные уплотнительным кольцом, изготовленным из ПТФЭ, упрочненного стекловолокном.

В виду ограниченной прочности уплотняющего материала падение давления на клапане не может превышать 35 бар.

Клапаны V класса требуют точной и трудоёмкой подгонки закрывающих элементов клапана и большей имеющейся в распоряжении силы привода.

Вторым критерием приемки является норма PN-EN 12266-1 „Промышленная арматура. Испытания арматуры 1 ч. Испытания давлением, испытательные процедуры и критерии приемки. Обязательные требования.“

Рабочей средой для испытаний могут быть:

- Воздух (для давления 6 бар),
- Вода (для давлений  $1,1 \cdot \Delta p_{\text{макс}}$ ).

Допустимая протечка [мм<sup>3</sup>/с] может быть рассчитана для соответствующего класса на основании формул, представленных ниже:

Рабочая среда	Класс А	Класс В	Класс С	Класс D	Класс E	Класс F	Класс G
Вода	0	$0,01 \cdot D$	$0,03 \cdot D$	$0,1 \cdot D$	$0,3 \cdot D$	$1,0 \cdot D$	$2,0 \cdot D$
Воздух	0	$0,3 \cdot D$	$3,0 \cdot D$	$30 \cdot D$	$300 \cdot D$	$3000 \cdot D$	$6000 \cdot D$

где:  $\Delta p_{\text{макс}}$  [бар] - максимальное рабочее падение давления

D [мм] - диаметр седла

## **7. ВИДЫ САЛЬНИКОВ И САЛЬНИКОВЫЕ УПЛОТНЕНИЯ**

Сальник является элементом, работающим под давлением, предназначенным для размещения и уплотнения элемента (стержень, вал), передающего движение от привода на закрывающий механизм.

Сальник может быть интегральной частью корпуса или отдельным элементом.

Регулирующие клапаны изготавливаются со следующими видами сальников:

- стандартный
- удлиненный
- сальфонный

Основным критерием для выбора сальников является температура рабочей среды. Удлиненные сальники применяются как для высоких, так и для низких температур. Примером удлиненных сальников являются сальники для криогеники (температура до - 196°C).

Сальфонные сальники обеспечивают полную внешнюю герметичность и применяются, главным образом, в случае агрессивной или вредной для окружающей рабочей среды.

Стандартные сальфонные сальники могут применяться для давления 35 бар. Применение для более высокого давления требует употребления многослойных сальфонов.

Клапаны с исполнением из чугуна изготавливаются только со стандартным сальником. Регулирующие клапаны DN150...250, PN160...CL2500 могут быть изготовлены с самоуплотнительными сальниками.

Вид уплотнения штока в сальнике зависит от температуры и вида рабочей среды. Для большинства случаев применяется уплотнение из колец ПТФЭ с графитом.

Уплотнение из чистого графита рекомендуется для пара и работы при высоких температурах. Эти уплотнения не требуют смазки, но зато нуждаются в регулировке во время эксплуатации в результате расслабления и износа.

К уплотнениям, не требующим обслуживания, относятся уплотнения типа ПТФЭ-V и TA-Luft. Уплотнения ПТФЭ-V выполнены из колец в форме „V” из материала ПТФЭ, с прижимом при помощи спиральной пружины.

Уплотнение TA-Luft представляет собой двойной набор уплотнительных колец, нагруженных пакетом дисковых пружин и в диапазоне герметичности отвечает требованиям правил TA-Luft: 2002, п. 5.2.6.4 и VDI 2440: 2000.

## **8. ВИДЫ ПРИСОЕДИНЕНИЙ КОРПУСА**

Присоединения корпуса предназначены для подсоединения клапана к трубопроводу и должны обеспечивать герметичность, устойчивость к воздействию давления, устойчивость к колебаниям и деформациям трубопровода.

Клапаны изготавливаются со следующими присоединениями:

- фланцевые,
- бесфланцевые,
- для сварки.

Фланцевые присоединения изготавливаются в соответствии с европейскими (PN-EN 1092-1, PN-EN 1092-2, PN-EN 1759-1, DIN 2548, DIN 2549, DIN 2550, DIN 2551, PN-ISO 7005-1, PN-H-74306, PN-H-74307) и американскими нормами (ANSI/ASME B16.5).

С учетом вида уплотняющей поверхности фланцы могут быть выполнены:

- с опорной поверхностью тип B1, B2, B, RF
- с пазом тип D, D1, GF, DL
- с впуском тип F, F1, FF
- с пазом для колец типа J, RTJ

Клапаны с вращательным плунжером и дроссельные заслонки имеют бесфланцевые присоединения типа Sandwich. Крепление корпуса осуществляется между противofланцами трубопровода при помощи резьбовых соединений.

Клапаны с присоединениями для сварки предназначены для стыковой сварки тип BW либо сварки с муфтой тип SW.

Поданные в каталожных картах размеры труб и длина корпуса относятся к исполнению присоединений из отливки корпуса. Ограничение применения меньших размеров труб вызваны минимальным диаметром внутренней трубы, возможной для изготовления из отливки (D1 мин). В этом случае к окончанию корпуса следует приварить редуцированный патрубок. Это вызовет увеличение длины конструкции клапана на 100 мм (DN15...50), 150 мм (DN80, 100), 200 мм (DN150) и 300 мм (DN200, 250) - в случае патрубков с обеих сторон клапана.

## **9. УПРОЧНЕНИЕ ВНУТРЕННИХ ЭЛЕМЕНТОВ КЛАПАНА**

В стандартном исполнении внутренние элементы клапана: плунжеры, седла, штоки, клетки, ведущие втулки выполнены из высоколегированной аустенитной стали X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571) в соответствии с PN-EN 10088-1.

С целью увеличения механической и химической устойчивости к воздействию рабочей среды применяются следующие методы упрочнения внутренних элементов: стеллитирование, азотирование, термическая обработка, защитные покрытия.

Посредством стеллитирования укрепляются поверхности на глубину ок. 1 мм, до уровня твёрдости ок. 40 HRC. Стеллитированию могут подлежать уплотняющие фазы плунжера и седла, либо дополнительно поверхности контура плунжера, отверстия седла и ведущих втулок, трущиеся поверхности штока.

Плунжеры с диаметром меньшим, чем 10 мм, могут быть изготовлены из полного стеллита.

Азотирование (CrN) заключается в поверхностном упрочнении элементов на глубину ок. 0,1 мм, до уровня твёрдости ок. 900 HV в результате плазменных или диффузионных процессов. Рекомендуется к применению для трущихся поверхностей и поверхностей, подверженных воздействию эрозии.

Термическая обработка применяется для получения высокой прочности и износостойчивости. В зависимости от вида материала можно получить твёрдость до 45 HRC (1.4057) или 55 HRC (1.4125).

Композиционные защитные покрытия (BELZONA) применяются на внутренних поверхностях корпуса с целью защиты от эрозии (флешинг, абразивная рабочая среда и т.п.) - максимальная температура применения: +200°C.

Упрочнение внутренних элементов клапана рекомендуется в следующих случаях:

- эрозионная рабочая среда,
- мокрый газ или насыщенный пар,
- сухой, чистый газ:  
( $\Delta p > 25$  бар (для DN100),  $\Delta p > 12$  бар (DN > 100)),
- дросселируемый поток,
- начальная кавитация: (жидкость  $\Delta p > 10$  бар, темп. > 315°C).

Противопоказания в сфере стеллитирования:

- вода из котла, очищаемая при помощи гидразина,
- перфорированные элементы.

## **10. ВЫБОР ПРИВОДА**

Клапаны и дроссельные заслонки могут быть оснащены пневматическим мембранно-пружинным серводвигателем, пневматическим поршневым серводвигателем, электрическим серводвигателем, электрогидравлическим серводвигателем, ручным приводом или поставляются без привода.

Устройства без привода могут использоваться потребителем для взаимодействия с другими видами серводвигателей, такими как пневматический мембранный - беспружинный, пневматический поршневой, кривошипный и другие, при условии адаптирования этих приводов под соединения с сальником и штоком клапана.

Устройства с ручным приводом применяются, главным образом, в случае регулировки двух положений.

При выборе пневматического мембранно-пружинного серводвигателя следует определить:

- тип серводвигателя,
- величину серводвигателя,
- диапазон пружин,
- давление питания,
- ход,
- требования относительно оснащения.

Выбор типа пневматического серводвигателя (прямого действия или обратного) зависит от способа

действия устройства при исчезновении управляющего сигнала. О том, должен ли клапан быть открытым или закрытым в случае исчезновения управляющего сигнала, решают технологические требования автоматизируемого объекта.

Величина серводвигателя, диапазон пружин и давление питания должны быть подобраны из таблиц в каталожных картах в зависимости от требуемой имеющейся в распоряжении силы серводвигателя.

Имеющаяся в распоряжении сила серводвигателя не должна быть ниже силы  $F_s$ , вычисленной по формуле:

$$F_s = 0,785 \cdot 10^{-4} \cdot \Delta p \cdot D^2 + F_d$$

где:  $F_s$  [кН] - имеющаяся в распоряжении сила  
 $\Delta p$  [бар] - падение давления на закрытом клапане  
 $D$  [мм] - диаметр седла  
 $F_d$  [кН] - доуплотняющая сила

Значения  $D$  и  $F_d$  следует принимать из каталожных карт, а  $\Delta p$  - из заказа.

Имеющаяся в распоряжении сила серводвигателей тип „P” -  $F_{SP}$  [кН] зависит от активной поверхности серводвигателя  $A$  [см<sup>2</sup>], давления питания  $p_z$  [кПа] и конечного предела пружин  $p_2$  [кПа].

$$F_{SP} = 10^{-4} \cdot A \cdot (p_z - p_2)$$

Имеющаяся в распоряжении сила серводвигателей тип „R” -  $F_{SR}$  [кН] зависит от активной поверхности серводвигателя  $A$  [см<sup>2</sup>] и начального предела диапазона пружин  $p_1$  [кПа].

$$F_{SR} = 10^{-4} \cdot A \cdot p_1$$

Рассчитанные таким образом имеющиеся в распоряжении силы  $F_{SP}$  и  $F_{SR}$  не учитывают сил трения подвижных элементов штока серводвигателя и клапана, а также допуска исполнения пружин и должны приниматься с 20% запасом с целью учета этих факторов.

**Расчеты относятся к односедельным клапанам типа Z; Z1A и Z1B в закрытом состоянии.**

В каталожных картах представлены допустимые снижения давления для разных пневматических серводвигателей разных классов внутренней герметичности клапана.

Эти значения относятся к односедельным клапанам, неразгруженным, с наплывом рабочей среды под плунжером (FTO).

При наплыве над плунжером (FTC) допустимое снижение давления может быть больше, однако, такая система вызывает удар плунжера о седло при закрывании и нарушение регулировки, поэтому она применяется, главным образом, для работы в двух положениях при серводвигателе с пружинами с повышенной жёсткостью.

Для клапанов с разгруженным плунжером принимается имеющаяся в распоряжении сила привода  $F_s$  как минимум равной значению силы прижима для V класса негерметичности закрытия.

Для двухседельных клапанов невозможно табличное описание допустимых перепадов давлений в виду появления динамических сил, зависящих, в том числе, и от действительных условий потока (давление, вид рабочей среды, тип плунжера, вид действия клапана).

В том случае, когда необходимо знать и учитывать силы, воздействующие на шток двухседельных клапанов, следует обратиться к производителю, представив ему все данные, связанные с условиями работы клапана.

В состав оснащения пневматического серводвигателя могут входить следующие устройства:

- ручной привод верхний или боковой,
- позиционер пневматический, электропневматический, с аналоговым или цифровым сигналом (интеллектуальный позиционер),
- редуктор давления с фильтром,
- трехходовой электромагнитный клапан,
- датчик положения,
- концевые выключатели,
- запорный блок (lock-up valve),
- вспомогательное устройство (volume booster),
- клапан быстрого выпуска.

Ручные приводы применяются в случае исчезновения управляющего сигнала, а также для ограничения хода

клапана.

Применение позиционеров рекомендуется в следующих случаях:

- в системах с требуемой большой точностью регулировки,
- при больших снижениях давления на клапане,
- при высоких рабочих давлениях,
- при клапанах с номинальным размером DN>100 мм,
- при расстояниях между клапаном и регулятором > 50 м,
- при трехходовых клапанах,
- в системе, где требуется высокая степень быстродействия,
- при вязкой рабочей среде или с загрязнениями, осаждающимися на седле,
- при рабочей среде с температурой выше 250° С или ниже -20° С,
- когда диапазон пружины не соответствует диапазону выходного сигнала регулятора.

Предназначение оснащения:

- редуктор давления с фильтром предназначен для ограничения давления питания до величины, соответствующей требованиям и очищению питающего воздуха.
- электромагнитный клапан позволяет дистанционно включать и выключать цепь управления.
- датчик положения предназначен для преобразования перемещения штока в унифицированный пневматический сигнал (напр., 20...100 кПа) или электрический (напр., 4...20 мА).
- концевые выключатели предназначены для сигнализации установленных положений штока серводвигателя.
- запорный блок предназначен для блокировки движения штока в настоящем положении при исчезновении управляющего сигнала.
- вспомогательное устройство применяется для ускорения времени перенастройки серводвигателя.
- клапан быстрого выпуска позволяет сократить время опорожнения камеры серводвигателя.

#### **11. ВРЕДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ КЛАПАНОВ**

Вредные явления во время работы клапанов – такие, как шум, кавитация, дросселируемый поток, флешинг представлены в разработке „Вредные явления во время работы клапанов”.

## ВРЕДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ КЛАПАНОВ

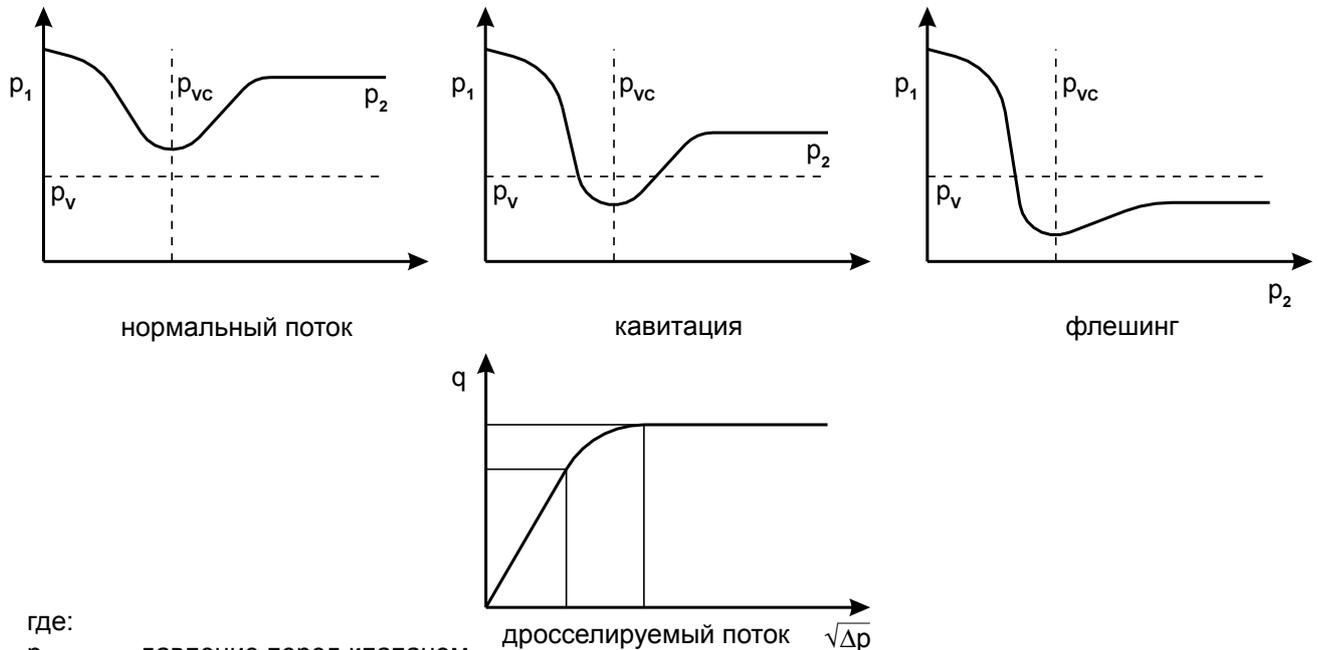
Поток рабочей среды через клапан, в зависимости от вида и параметров рабочей среды, может вызывать явления, отрицательно воздействующие на окружающую среду, а также оказывать деструктивное воздействие на прочность изделия.

Факторы риска должны быть точно диагностированы с целью учета их в действиях по ограничению или устранению отрицательного воздействия.

Ко вредным явлениям, связанным с потоком, следует отнести следующие факторы:

- шум,
- кавитация,
- испарение (флешинг),
- дросселируемый поток.

Условия, при которых возникают перечисленные явления, представляют следующие графики:



где:

- $p_1$  - давление перед клапаном,
- $p_2$  - давление за клапаном,
- $p_{vc}$  - давление в зоне „vena contracta”,
- $p_v$  - давление испарения.

Шум - это явление, неразрывно связанное с протеканием рабочей среды через клапан.

Отрицательное воздействие шума заключается в его вредном влиянии на здоровье и среду работы человека. Кроме того, шум - это отражение процессов, происходящих внутри клапана, как правило, снижающих прочность устройства, вплоть до его аварийного повреждения.

Уровень звука измеряется в единицах измерения [дБА], на расстоянии 1 м от поверхности трубопровода и оси клапана в направлении выхода рабочей среды.

Ухо человека чувствительней всего воспринимает звук с частотой 3000-4000 Гц. Допустимый уровень шума на рабочем месте зависит от времени его воздействия. Для непрерывной работы принимается уровень 85 дБА, при кратком времени воздействия, например, 15 минут в сутки - до 115 дБА. Разница уровня звука 3 дБА означает удвоение громкости. Таким образом, например, два устройства, генерирующие шум на уровне 82 дБА равносильны источнику с уровнем 85 дБА. Уровень звука уменьшается на 3 дБА при каждом удвоении расстояния от трубопровода.

Шум во время работы клапанов может быть вызван разными источниками:

- механический шум
- аэродинамический шум
- гидродинамический шум.

Причиной механического шума могут быть механические колебания внутренних элементов клапана, явление резонанса, неправильный ход подвижных частей, чрезмерные зазоры.

Одним из способов устранения этого явления является применение клеточных конструкций и выбор соответствующих зазоров, учитывающих условия работы клапана.

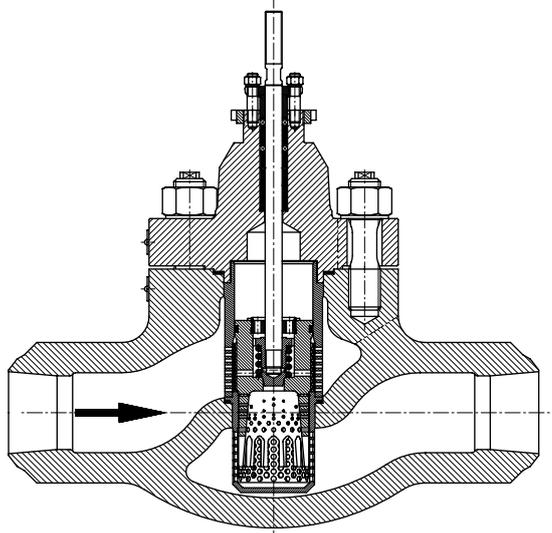


Рис. 1 Клапан для работы в условиях высоких давлений и температур

На Рис. 1 показан клапан для работы при температуре 500 °С, с возможностью появления термических шоков. Плунжер перемещается в седле и клетке. Увеличение зазоров между плунжером и клеткой, без риска появления колебаний и потери герметичности, возможно, благодаря применению стального упругого кольца. Возможность появления механических колебаний можно также ограничить посредством изменения массы плунжера и направления потока рабочей среды.

Аэродинамический шум возникает вследствие преобразования механической энергии расхода сжимаемой рабочей среды в акустическую энергию. Источником шума является увеличение скорости потока, вызванное расширением рабочей среды, часто превышающей скорость звука.

Уменьшения уровня шума можно достигнуть путем соответствующей установки (изоляция на выходном трубопроводе, увеличение толщины стенки трубопровода) или же путем выбора соответствующей конструкции клапана. Самым главным и самым эффективным способом является применение перфорированных регулирующих структур в клапане в виде перфорированных плунжеров (Рис. 2) или клеток (Рис. 3).

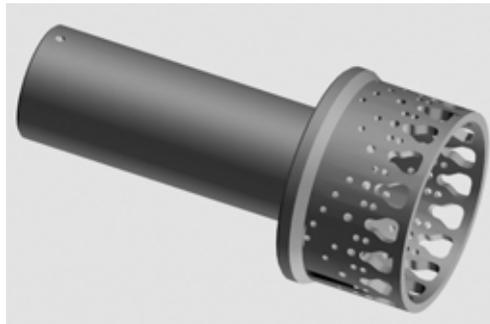


Рис. 2 Перфорированный плунжер

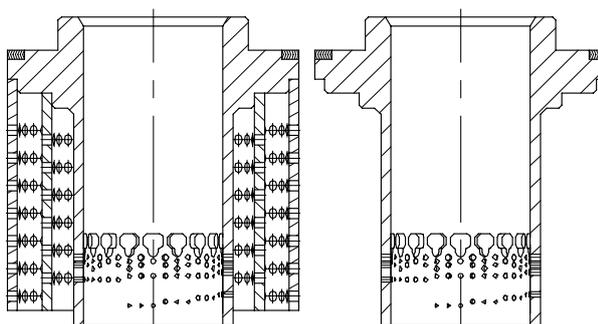


Рис. 3 Регулирующие перфорированные клетки

Разбивка отдельной струи на большое число мелких, соответственно подобранных струй, вызывает снижение уровня шума даже на 10 дБА в результате следующих явлений:

- уменьшение КПД преобразования механической энергии в акустическую,
- меньшая флуктуация вызывает образование энергии с высшей частотой, которую легче приглушить посредством стенок и изоляции,
- звуки с высшей частотой ( $>10000$  Гц) менее вредны для уха человека.

Следующим способом уменьшения аэродинамического шума (на ок. 5 дБА) является ограничение скорости потока рабочей среды на выходе. Самым популярным методом, достигающим этой цели, является увеличение давления на выходе путем применения дроссельных структур в виде перфорированных клеток и плиток, а также увеличение поля потока путем применения редукционных присоединений (отражателей). Часто в случае большого уровня шума появляется необходимость применения всех этих элементов одновременно (Рис. 4).

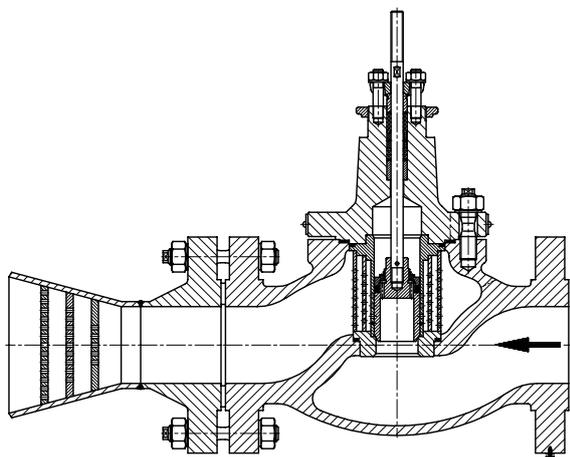


Рис. 4. Клапан для сжимаемой рабочей среды при работе в условиях с риском возникновения шума и дросселируемым потоком



Рис. 5. Повреждение плунжера клапана в результате кавитации



Рис. 6. Повреждение плунжера клапана в результате флешинга

Гидродинамический шум связан с протеканием жидкости, а его источником являются:

- шум воздействия бурного потока на внутренние стенки клапана и трубопровода,
- кавитационный шум,
- шум испарения (флешинг).

Кавитация заключается в локальном, чаще всего возникающем в зоне *vena contracta*, испарении жидкости в результате снижения давления ниже давления испарения  $p_v$ . Затем в результате роста давления на выходе клапана до значения  $p_2 > p_v$  происходит имплозия образовавшихся пузырьков пара. Это явление, кроме шума, характеризуется внезапными ускорениями и ударами двухфазной смеси (жидкость-пар) и повреждениями (Рис. 5) поверхности клапана или трубопровода.

Если давление на выходе ниже давления испарения ( $p_2 < p_v$ ), жидкость превращается в смесь жидкости и пара с долей пара, зависящей от условий давления и температуры. Это явление именуется испарением (флешингом). Наступает бурный рост объёма и скорости расхода. Струя смеси воздействует эрозионным образом на внутренние поверхности клапана (Рис. 6) и трубопровода, а также является источником шума. Явление кавитации является наиболее вредным. Её воздействие можно уменьшить, с одной стороны, путем применения соответствующих материалов и техник упрочнения поверхности, а с другой - путем применения конструктивных методов исключения кавитации или её контроля.

Испытанным методом является увеличение прочности плунжеров и седел путем стеллитирования фаз или всего контура, диффузионное или плазменное азотирование, позволяющее получать поверхности с твердостью 950 HV и глубиной ок. 0,1 мм, либо термическое сквозное упрочнение до значения твердости 55 HRC. Основным конструктивным решением антикавитационных клапанов являются исполнения с многокаскадным плунжером (Рис. 7). В их основе лежит достижение на отдельных уровнях снижения давления ниже критического значения. Проблема заключается в достижении эффективного дросселирования на отдельных уровнях в начале открытия клапана. В таких случаях мы применяем многокаскадные плунжеры с профильной и перфорированной формой с активным дросселированием, зависящим от степени открытия клапана, а также пассивные структуры в виде клеток и перфорированных плит (Рис. 8).

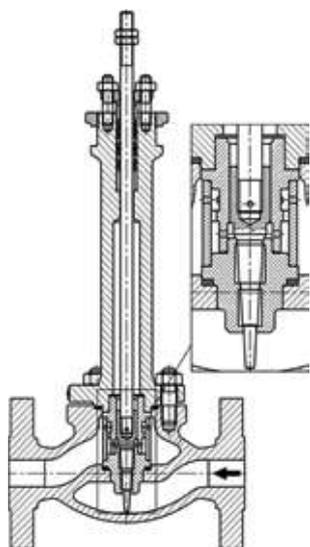


Рис. 7. Антикавитационный многокаскадный клапан для малых потоков

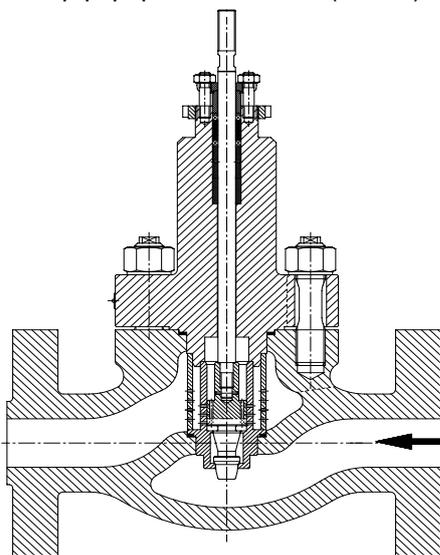


Рис. 8. Антикавитационный многокаскадный клапан с разными дроссельными структурами

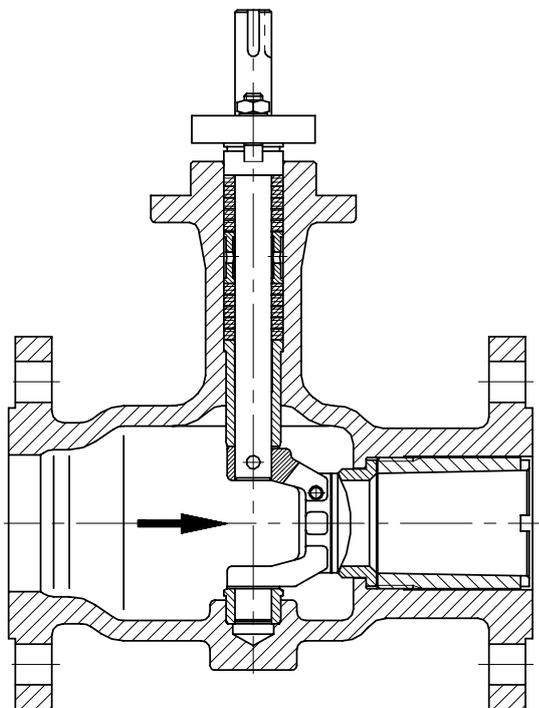


Рис. 9. Клапан с вращательным плунжером, применяемый для работы в условиях флешинга

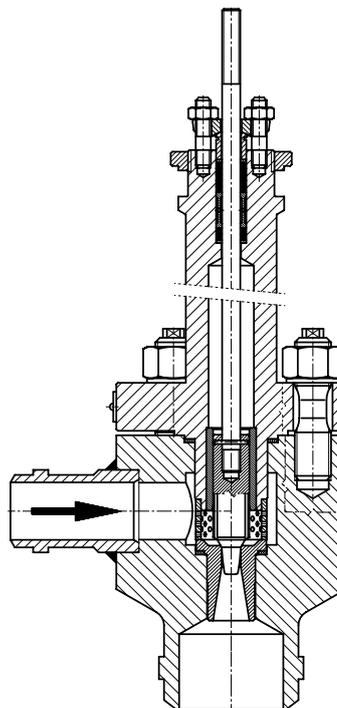


Рис. 10. Угловой клапан с противоэрозионной втулкой

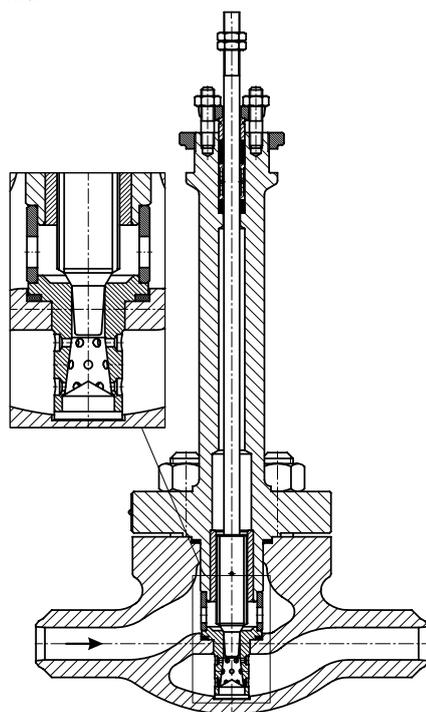


Рис. 11. Клапан с защитной клеткой

Флешинг - это явление, возникновение которого зависит только от параметров потока и устранить его конструктивными методами невозможно. Зато можно и следует минимизировать его разрушающее воздействие.

В коммерческом предложении компании «ПОЛЬНА», кроме оговоренных методов повышения прочности элементов клапана, мы рекомендуем применение упрочняющих покрытий на внутренние поверхности корпуса и применение клапанов с вращательным плунжером и противоэрозионной втулкой (Рис. 9); угловых клапанов (Рис. 10); клапанов с защитной клеткой (Рис. 11).

Все представленные формы борьбы с вредными явлениями, связанными с потоком в регулирующих клапанах Завода Автоматики АО «ПОЛЬНА» в Пшемысле, адаптированы под индивидуальные нужды клиента. На основании подробных данных мы проводим анализ явлений, возникающих в процессе расхода при помощи специализированных компьютерных программ DiVent и CONBAL®, разрабатываем конструкцию клапана, максимально отвечающую требованиям, а также решаем проблемы, о существовании которых клиент порой и не догадывается. Программа CONBAL® располагает разработанной нами версией на польском языке и содержит данные о клапанах производства компании «ПОЛЬНА».



## НЕКАТАЛОЖНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ

Завод Автоматики АО „ПОЛЬНА” в Пшемысле продолжает традиции фирмы, непрерывно функционирующей с 1923 года.

Производственная программа предприятия, начиная с шестидесятых годов XX века, включает четыре группы изделий:

- промышленная автоматика,
- теплоэнергетическая автоматика,
- устройства и системы централизованной смазки,
- лабораторная аппаратура: устройства для дистилляции воды.

Самой большой ассортиментной группой являются изделия промышленной автоматики. Начало этого производства относится к периоду приобретения в 1967 году лицензии на регулирующие клапаны и пневматические серводвигатели фирмы MASONELAN - одного из мировых лидеров в этой отрасли.

Последующие годы - это постлицензионная работа, преследующая цель расширения исполнений и видов конструктивных изделий, а также собственные разработки, использующие накопленный опыт и учитывающие меняющиеся нужды и требования рынка.

Деятельность такого рода привела к созданию широкого коммерческого предложения клапанов и пневматических серводвигателей, представленных в каталоге фирмы. Это предложение включает клапаны в диапазоне размеров DN15...300, номинальных давлений PN6...400, коэффициентов расхода Kvs 0,01...6300 с литыми корпусами из разных материалов:

- плунжерные, проходные, односедельные клапаны, с линейным перемещением плунжера:

Тип **Z, Z1A, Z1B, Z2,**

- плунжерные, проходные, двухседельные клапаны, с линейным перемещением плунжера:

Тип **Z10,**

- плунжерные, проходные, односедельные клапаны, с вращательным плунжером:

Тип **Z33,**

- плунжерные, трехходовые клапаны, с линейным перемещением плунжера:

Тип **Z3,**

- регулирующие дроссельные заслонки, герметичные:

Тип **PRS,**

- пневматические мембранные – многoprужинные серводвигатели:

Тип **P/R, P1/R1, P5/R5.**

В последние несколько лет растет значение некаталожных исполнений, спроектированных с учётом индивидуальных требований клиента и технологических нужд объекта.

В настоящий момент их доля в группе изделий промышленной автоматики превышает 30%, поэтому стоит описать их более подробно.

### **1. Клапаны изготавливаются из кованных элементов.**

Использование поковок для элементов клапанов, подвергаемых воздействию давления, позволяет посредством соответствующего выбора материалов и конструкционных решений, применять изделия для работы при самых высоких нагрузках в диапазоне давлений, температур и коррозионности среды.

В зависимости от нужд изготавливаются клапаны с разным конструкционным решением: угловые, проходные, проходные-угловые (конструкция „L”, с параллельными, некоаксиальными присоединениями), трехходовые.

Мы предлагаем целый ряд присоединений к трубопроводу: фланцевые (согласно нормам EN и ANSI), для стыковой сварки BW, непосредственно к корпусу, бесфланцевые и другие.

Материал корпуса подбирается в зависимости от рабочего давления при максимальной рабочей температуре.

Чаще всего применяются следующие материалы:

- S355J2G3 (1.0570),
- 13CrMo4-5 (1.7335),
- 14MoV6-3 (1.7715),
- X10CrMoVNb9-1 (1.4903) и другие.

### **2. Устранение или ограничение вредных явлений, связанных с потоком.**

Поток рабочей среды через клапан, в зависимости от вида и параметров рабочей среды, может вызывать такие явления, как шум, кавитация, испарение (флешинг), дросселируемый поток, эрозия, воздействующие отрицательно на окружающую среду, снижающие регулирующие свойства клапана, а также воздействующие деструктивно на прочность изделия.

Эти факторы должны быть точно диагностированы с целью использования их при проведении профилактических мер. Эти действия заключаются, главным образом, в ограничении скорости расхода рабочей среды и разделении общего падения давления в клапане на несколько уровней, на которых падение давления не превышает критических значений.

Обычно применяются перфорированные элементы (плунжеры, клетки, плиты), роль которых заключается, главным образом, в ограничении уровня шума. Деление давления достигается при помощи дроссельных структур внутри клапана, таких как многокаскадные плунжеры, клетки и дроссельные плиты.

Уменьшение скорости расхода достигается путем деления падения давления на клапане и/или применения увеличенного диаметра выпуска в корпусе клапана или расширяющих элементов (диффузоров).

Важную роль играет соответствующий выбор материалов и способов увеличения твердости внутренних элементов клапана. Обычно мы применяем упрочнение поверхности при помощи стеллитирования, плазменного или диффузионного азотирования, термического упрочнения, защитных покрытий.

Все эти факторы исполняют свою роль только в случае ознакомления с условиями работы, соответствующей конструкции клапанов и использовании опыта их многолетнего применения.

Мнения пользователей наших изделий доказывают, что мы в состоянии проектировать и производить клапаны, полностью отвечающие даже самым высоким требованиям.

### **3. Клапаны для работы в агрессивной или опасной среде.**

Мы производим клапаны, пригодные для работы с такой опасной рабочей средой, как кислород, водород, природный газ, кислые газы с содержанием H<sub>2</sub>S и во взрывоопасной среде.

Подготовка заключается в тщательной очистке поверхностей, контактирующих с рабочей средой, при помощи механических и химических средств, в применении соответствующих нормам материалов, а также способов производства и контроля.

Изделия для работы во взрывоопасной атмосфере производятся в соответствии с директивой АТЕХ.

#### **4. Исполнения, адаптированные под специфику отдельных отраслей промышленности.**

Каждая отрасль промышленности имеет свою специфику, которую необходимо учитывать на этапе проектировки, производства и контроля изделий промышленной автоматики.

Для исполнений, применяемых в энергетике, следует учитывать возможность появления высокой температуры и давления, термических шоков, дросселируемых потоков, чрезмерного шума.

У нас есть испытанные аппликации изделий для разного рода применения в энергетике, такие как:

- клапаны питания котлов, исполняющие одновременно функцию пусковых клапанов,
- редуционно-охлаждающие установки с интегрируемым впрыском в редуционном клапане,
- элементы редуционно-охлаждающих установок: редуционные клапаны пара, охладители, клапаны впрыска.

Редуционные проходные и угловые клапаны, с разгруженным плунжером, исключают дросселируемый поток, с большим диапазоном регулировки расхода.

Охладители поршневые, кольцевые, копьевые, с паровой атомизацией.

Клапаны впрыска в антикавитационном исполнении.

- клапаны минимального расхода применяются в качестве обходных клапанов в насосах.
- вспенивающий клапан для конденсата,
- трехходовые клапаны для применения в энергетике.

В исполнениях, предназначенных для газовой и нефтехимической промышленности, важное значение имеет прочность, устойчивость к воздействию высокого давления, скорости потока и большим изменениям температуры, защита окружающей среды и безопасность работы.

К примерам таких аппликаций следует отнести:

- редуционные клапаны для больших изменений значений расхода,
- клапаны, исключают дросселируемый поток, ограничивающие шум,
- клапаны, работающие при низких температурах (например, в Сибири),
- клапаны для грунтовых вод,
- высоконапорные клапаны для природного газа,
- клапаны для применения в криогенике,
- клапаны антикавитационные и устойчивые к эрозии (флешинг), для шахт по добыче газа, газокomppressorных станций и газораспределительных предприятий.

#### **5. Клапаны, исполняющие требования норм для котлов.**

Основные исполнения клапанов относятся к исполнениям, отвечающим требованиям Директивы по оборудованию, работающему под давлением, 93/27/WE с предназначением для монтажа в трубопроводах.

Возможны исполнения клапанов с предназначением для резервуаров, в соответствии с требованиями нормы PN-EN 12952-3: 2004, „Водотрубные котлы и вспомогательные устройства. Часть 3: Конструкция и расчеты деталей, работающих под давлением”.

#### **6. Клапаны, отвечающие индивидуальным требованиям клиента.**

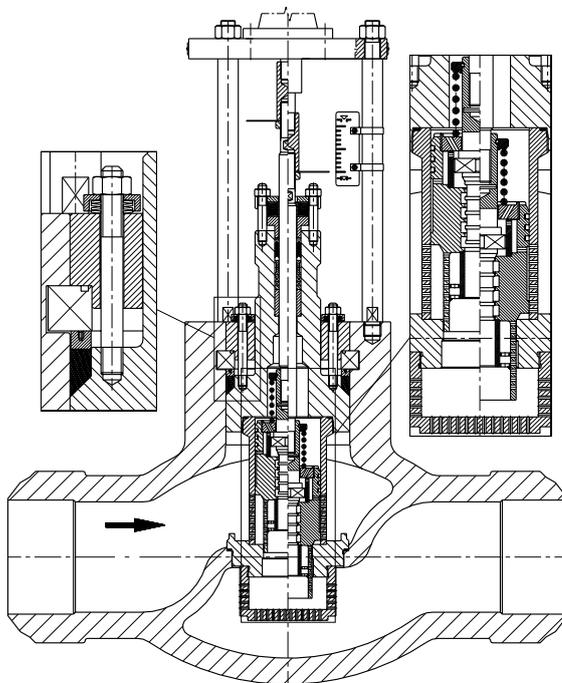
Мы располагаем проектными и производственными возможностями, позволяющими производить клапаны, адаптированные под конкретные сферы применения, при условии точного определения требований. При помощи профессиональной компьютерной программы CONBAL мы определяем явления, присутствующие в отдельных точках работы клапана. Эта информация и многолетний опыт позволяют нам проектировать клапаны, отвечающие требованиям потребителя. Среди примеров аппликаций, представляющих собой разнородность исполнений, можно выделить:

- клапаны для установки под землей, с соответствующим техническим решением привода клапана,
  - высоконапорные клапаны для пищевой промышленности, регулирующие и запорные,
  - широкую гамму клапанов, адаптированных для работы в условиях с риском появления кавитации.
- Конструкции клапанов учитывают требования в пределах изменения значений расхода (регулируемости) и снижений давления на клапане при изменении открытия клапана. Ввиду неповторяемости этих условий у каждого клапана может быть разная конструкция, отличающаяся деталями технического решения.

### Клапан питания котла, исполняющий одновременно функцию пускового клапана.

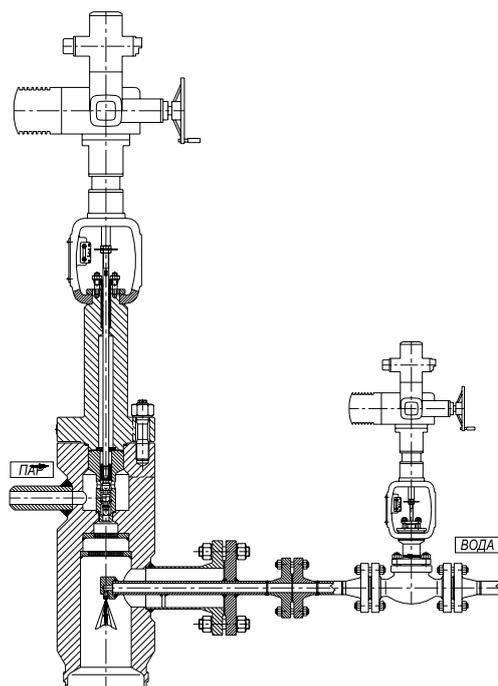
Литой корпус, материал G17CrMo9-10 (1.7379), самоуплотнительный сальник. Главный плунжер управляется вспомогательным плунжером (пультом), приток над плунжером. Многокаскадный пульт позволяет регулировать малые потоки при высоких снижениях давления без риска появления кавитации.

Главный плунжер до половины хода - двухуровневый, с дроссельными элементами (плитами). При большем открытии нет внутреннего дросселирования, реализуется функция наполнения котла при небольшом снижении давления. На седле - защитная клетка. Высокая герметичность закрытия.



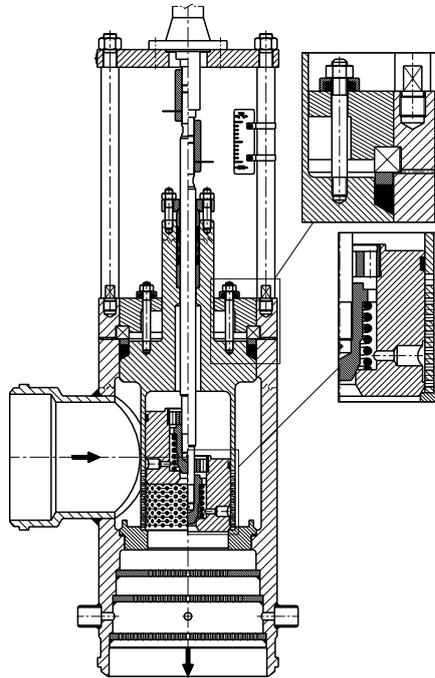
### Редукционно-охлаждающая установка.

Редукционный клапан пара - угловой DN25 / DN150 из материала X10CrMoBNb9-1 (1.4903). Многокаскадный плунжер и дроссельные плиты на выходе для исключения дросселируемого потока и ограничения шума. Камера охлаждения является интегральной частью клапана. Копьеобразный охладитель, клапан впрыска с антикавитационной конструкцией.



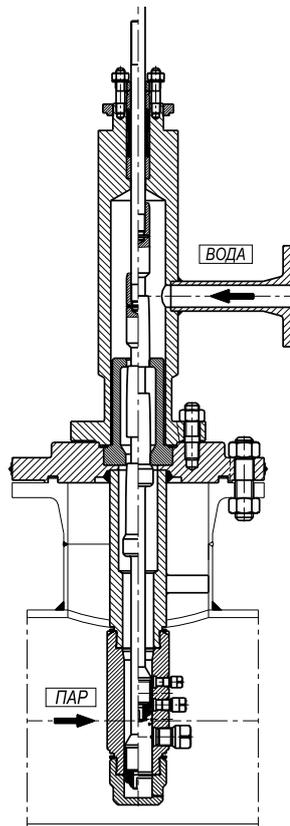
### Редукционный клапан пара.

Корпус угловой из материала 13CrMo4-5 (1.7335). Самоуплотнительный сальник. Главный клеточный плунжер, управляемый внутренним плунжером (пультом). Диффузор, интегрированный с корпусом клапана с тремя дроссельными плитами.



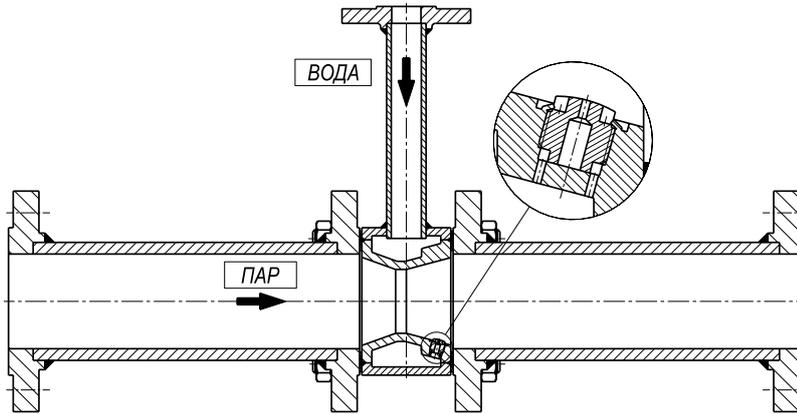
### Поршневой охладитель.

Диапазон регулировки  $Kv_{\text{макс}}$  10, регулируемость 1:40, V класс герметичности закрытия согласно PN-EN 60534-4. Клапанная часть с профильным плунжером одно- или двухуровневым из материала 13CrMo4-5. Диапазон диаметров трубопровода выше DN200.



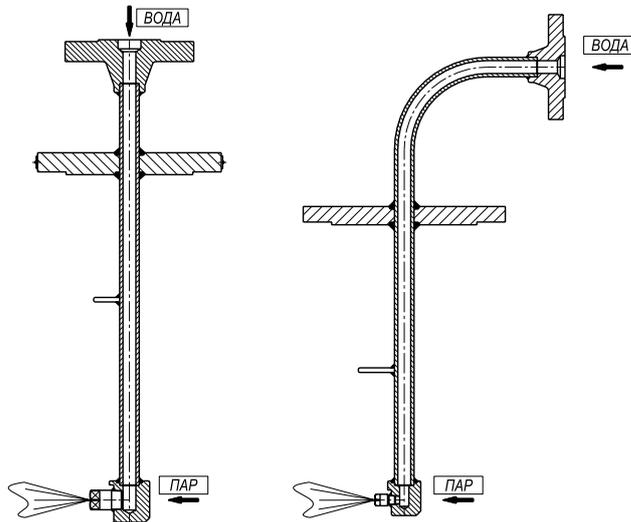
### Кольцевой охладитель.

Диапазон регулировки  $K_{v\max}$  1,0, регулируемость 1:3. Диапазон диаметров трубопровода до DN150.



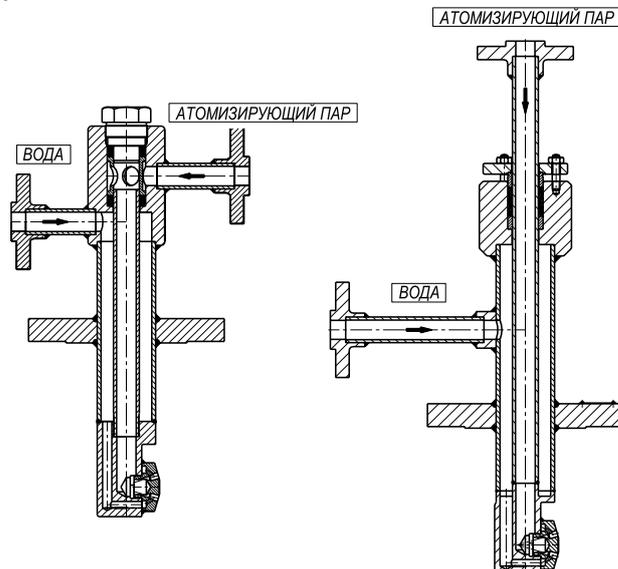
### Копьевой охладитель.

Диапазон регулировки  $K_{v\max}$  1,0, регулируемость 1:3. Диапазон диаметров трубопровода до DN300.



### Охладитель с паровой атомизацией.

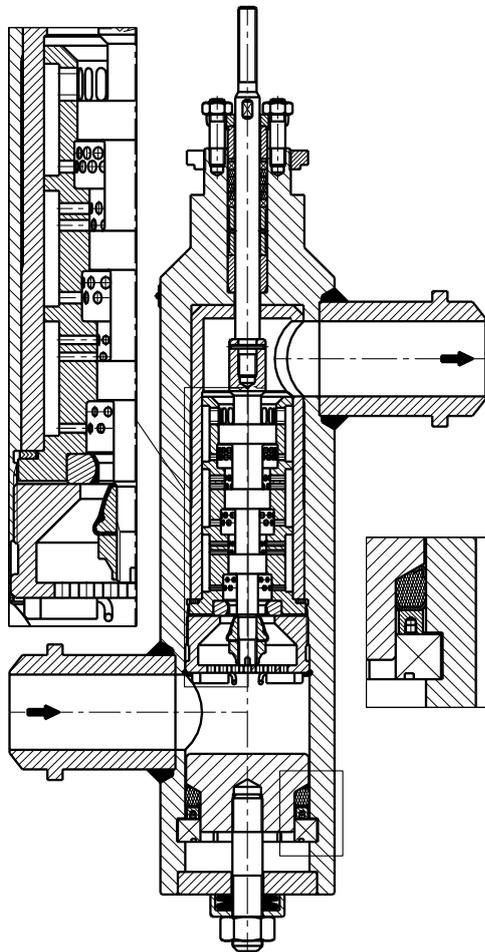
Нуждается в подключении вспомогательного пара. Регулируемость 1:15. Диапазон диаметров трубопровода выше DN150.



### Клапан минимального расхода.

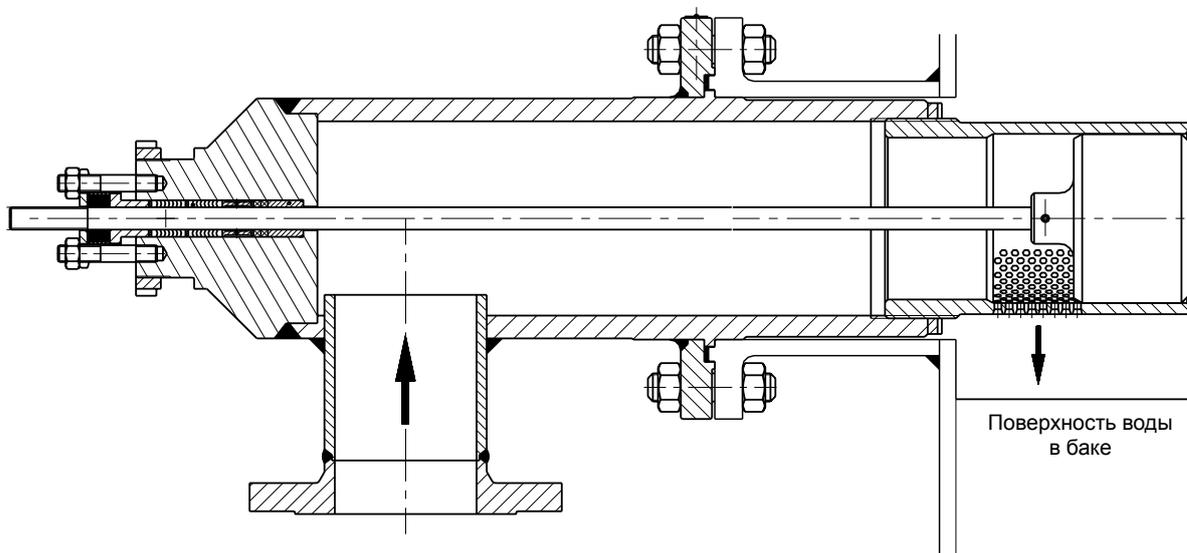
Номинальный размер клапана DN50 PN320. Для регулирования расхода ок. 60 т/ч при снижении давления до 200 бар. Безсальниковая конструкция с сальниковым уплотнением в зоне низкого давления.

Трёхуровневый плунжер вместе с перфорированными втулками создаёт шесть степеней дросселирования. Замечательная герметичность закрытия в результате притока над плунжером (FTC). Адаптирован для работы в двух положениях и для регулировки, применяется в обходных системах (bypass) питающих насосов.



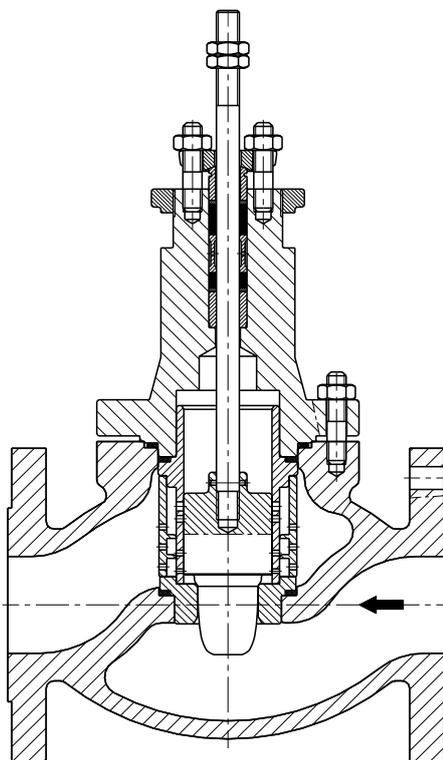
### Вспенивающий клапан для конденсата.

Прикрепляемый непосредственно к баку с выпуском, направленным на поверхность жидкости, что исключает возможность повреждения элементов бака в результате кавитации и эрозии.



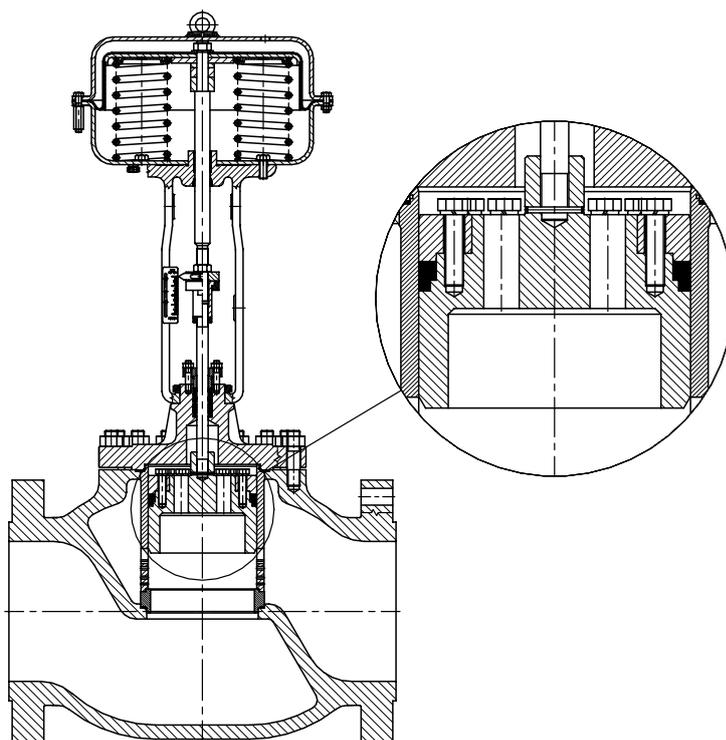
### Клапан с двухуровневым плунжером и дроссельной клеткой с несколькими камерами дросселирования.

Адаптирован под применение со снижением уровня шума и исключаящий появление кавитации или дросселируемого потока.



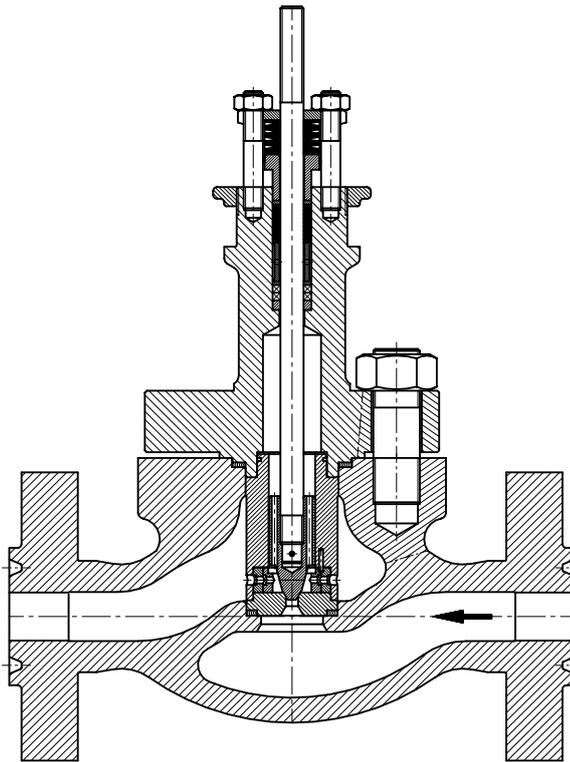
### Регулирующий клапан для низких температур окружающей среды.

Клапан DN300, CL600, работающий в трубопроводе природного газа в Сибири. Плунжер – разгруженный, литые элементы клапана и серводвигателя выполнены из литейной стали для работы при низких температурах, сорт ASTM A352LC2. Эластомерные части серводвигателя (мембрана, уплотнения) выполнены из силикона.



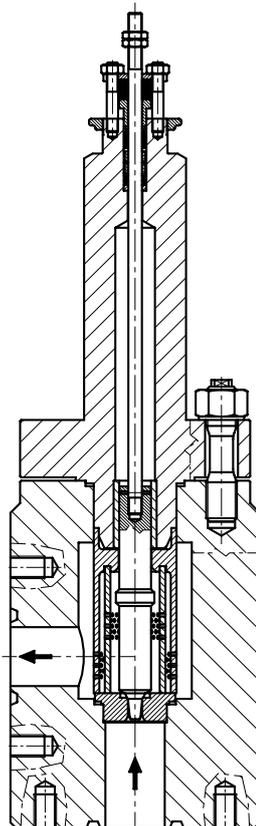
### Клапан для грунтовых вод.

Антикавитационная конструкция с тремя перфорированными дроссельными втулками.



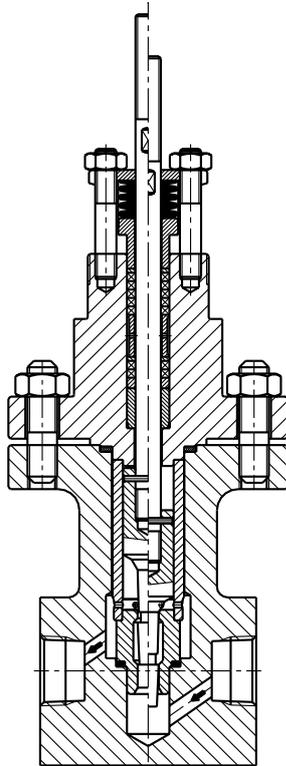
### Клапан для природного газа.

Корпус угловой, противофланцы трубопровода прикрепляются непосредственно к корпусу. Рабочее давление 450 бар, присоединения PN700. Приток под плунжер, полное открытие плунжера отсекает доступ рабочей среды и влияние давления на уплотнение штока клапана.



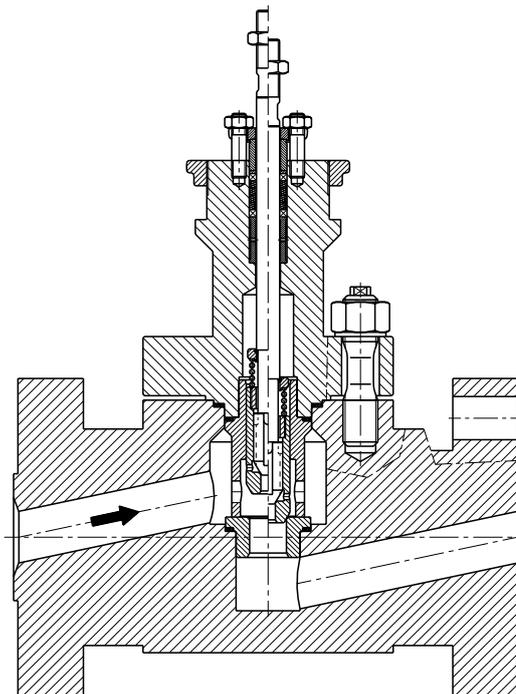
### Антикавитационный клапан.

Корпус выполнен из поковки, резьбовые присоединения. Многокаскадный плунжер, дроссельная клетка. Не требующие технического обслуживания уплотнения штока, отвечающие требованиям герметичности согласно правилам TA-Luft. Применяется в шахте по добыче газа „Дэмбно“.



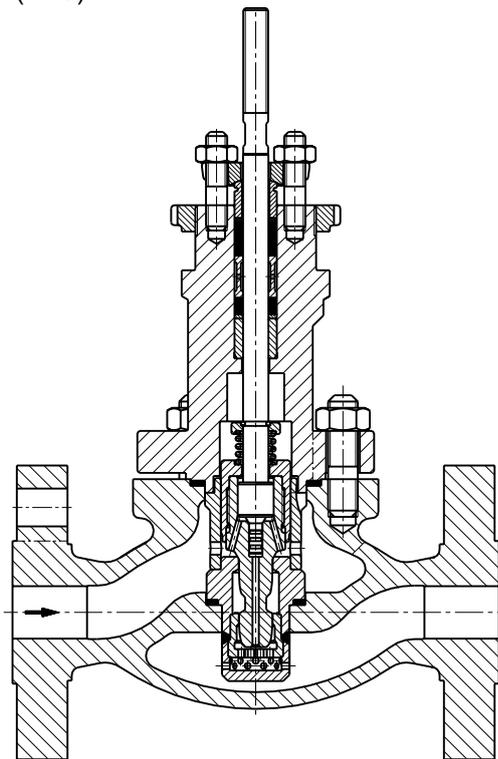
### Запорный клапан.

Фланцевый корпус, выполненный из ковального материала X2CrNiMo17-12-2 (1.4404) - 316 L. Рабочее давление 530 бар. Конструкция плунжера состоит из двух частей: внутренний плунжер и главный плунжер для реализации снятия статической нагрузки при открывании клапана. Приток над плунжером, высокая герметичность закрытия. Предназначен для пищевой промышленности.



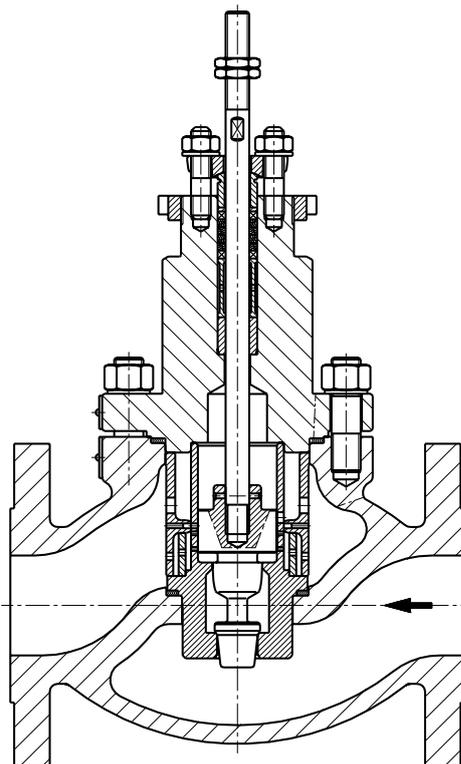
### Антикавитационный клапан

Решает проблему регулировки и защиты от кавитации при незначительном открытии клапана. Внутренний плунжер - многокаскадный главный плунжер двухуровневый с дроссельной клеткой в седле. Приток над плунжером (FTC).



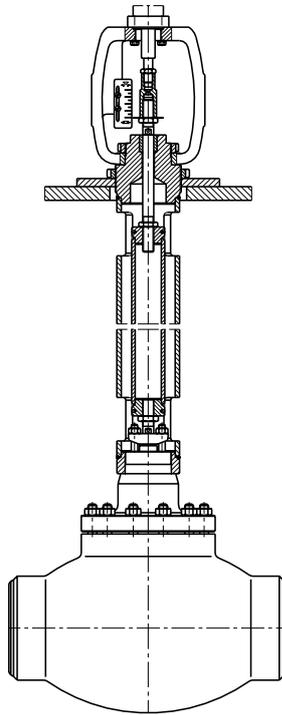
### Антикавитационный клапан с двумя положениями

Решает проблему регулировки небольшого расхода при больших снижениях давления и больших потоков при небольших снижениях давления, если в обоих положениях имеется риск кавитации. Трёхуровневый плунжер профильно-поршневой, дроссельная клетка разделена на камеры с соответствующим дросселированием.



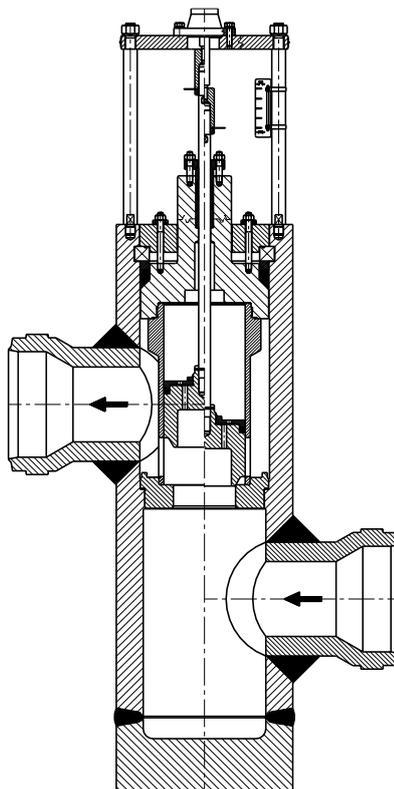
### Клапан для работы в подземных трубопроводах.

Эти клапаны требуют вывода привода на поверхность земли и соединения его с клапаном прочным и надёжным способом. Длина дистанционных элементов и способ их крепления к основанию учитывают возможности размещения клапана.



### Регулирующий клапан для высоких параметров.

Корпус из кованных элементов с конструкцией „L” DN250 PN 320. Материал 13CrMo4-5 (1.7335), самоуплотнительный сальник, плунжер разгруженный при помощи графитного кольца. Исполнение согласно норме PN-EN 12952 - „Водотрубные котлы”.



## РЕГУЛИРУЮЩИЕ ПРОХОДНЫЕ ОДНОСЕДЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ТИП Z®

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Применяются в качестве исполнительных элементов в системах автоматики и системах дистанционного управления для регулирования расхода жидкости и газов. Широкий диапазон исполнений из разных материалов и конструктивных видов позволяют применять эти клапаны во многих областях промышленности, таких как: химическая промышленность, теплоэнергетика и энергетика, целлюлозно-бумажная и пищевая промышленность, металлургия, горная и т.п. промышленность. На территории Европы известны под названием BR11.

### ХАРАКТЕРИСТИКА:

- диапазон номинальных размеров от DN15 до DN250 для номинальных давлений PN10 до CL300,
- исполнения из разнородных видов материалов отливок корпуса и внутренних элементов клапана, адаптированные под определённые условия работы,
- широкий диапазон коэффициентов расхода и характеристик регулировки,
- ограничение выброса в пространство агрессивной и токсической рабочей среды в результате применения сальниковых уплотнений, отвечающих требованиям правил TA-Luft,
- простой демонтаж и монтаж внутренних элементов клапана для проведения техосмотра и сервиса,
- большая прочность и надёжность действия в результате применения материалов высокого качества и техник поверхностного упрочнения (упрочняющая накатка, стеллитирование, термическая обработка, покрытия CrN),
- возможность взаимодействия с многoprужинными серводвигателями тип P/R (колонные) с полной обратимостью действия и возможностью изменений диапазона пружин - без дополнительных частей (при сохранении количества пружин),
- возможность оснащения серводвигателей верхним приводом,
- возможность диагностики системы "клапан - серводвигатель" в результате применения интеллектуальных электропневматических позиционеров,
- высокая герметичность закрытия в результате применения мягких седел (с уплотнением ПТФЭ во всем диапазоне расхода и характеристик, для плунжеров неразгруженных и разгруженных).
- те же самые коэффициенты расхода и характеристики регулировки для „твёрдых” седел (металл-металл) и „мягких” (металл-прокладка), для плунжеров неразгруженных и разгруженных,
- надёжное соединение штоков серводвигателя и клапана, а также седла с корпусом,
- малые силы перенастройки в результате применения разгруженных плунжеров для клапанов DN40...250,
- плоские и сальниковые уплотнения высокого класса,
- широкая гамма электрических серводвигателей,
- возможность взаимодействия с ручными приводами тип NN,
- возможность специальных исполнений: для кислорода, водорода; для газового топлива; для рабочей среды с низкой температурой (жидкий кислород, азот); для кислых газов, содержащих H<sub>2</sub>S; для работы во взрывоопасной среде в соответствии с директивой 94/9/WE - ATEX,
- конкурентоспособные цены - благодаря простой и функциональной конструкции клапанов и серводвигателей, а также применяемых материалов,
- проектировка и производство изделия в соответствии с требованиями системы управления качеством ISO 9001, директивы 97/23/WE и правил AD2000 Merkblatt с предназначением для установки на трубопроводах.



## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

**Корпус (1):** односедельный, фланцевый, литой из чугуна или литейной стали.

Номинальный размер: DN15; 20; 25; 32; 40; 50; 65; 80; 100; 125\*) 150; 200; 250

\*) специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию.

Обозначение номинального давления: PN10; 16; 25; 40 (согл. PN-EN 1092-1:2010 и PN-EN 1092-2:1999); CL150; CL300 (согл. PN-EN 1759-1:2005).

Стальные фланцы CL150; CL300 спроектированы таким образом, чтобы можно было их монтировать с фланцами согласно американским нормам ANSI / ASME B16.5 и MSS SP 44. В американской системе фланцы обозначены номинальными значениями в „Классах“, которым приписаны обозначения номинальных давлений (PN) в соответствии с нормой PN-ISO 7005-1:2002

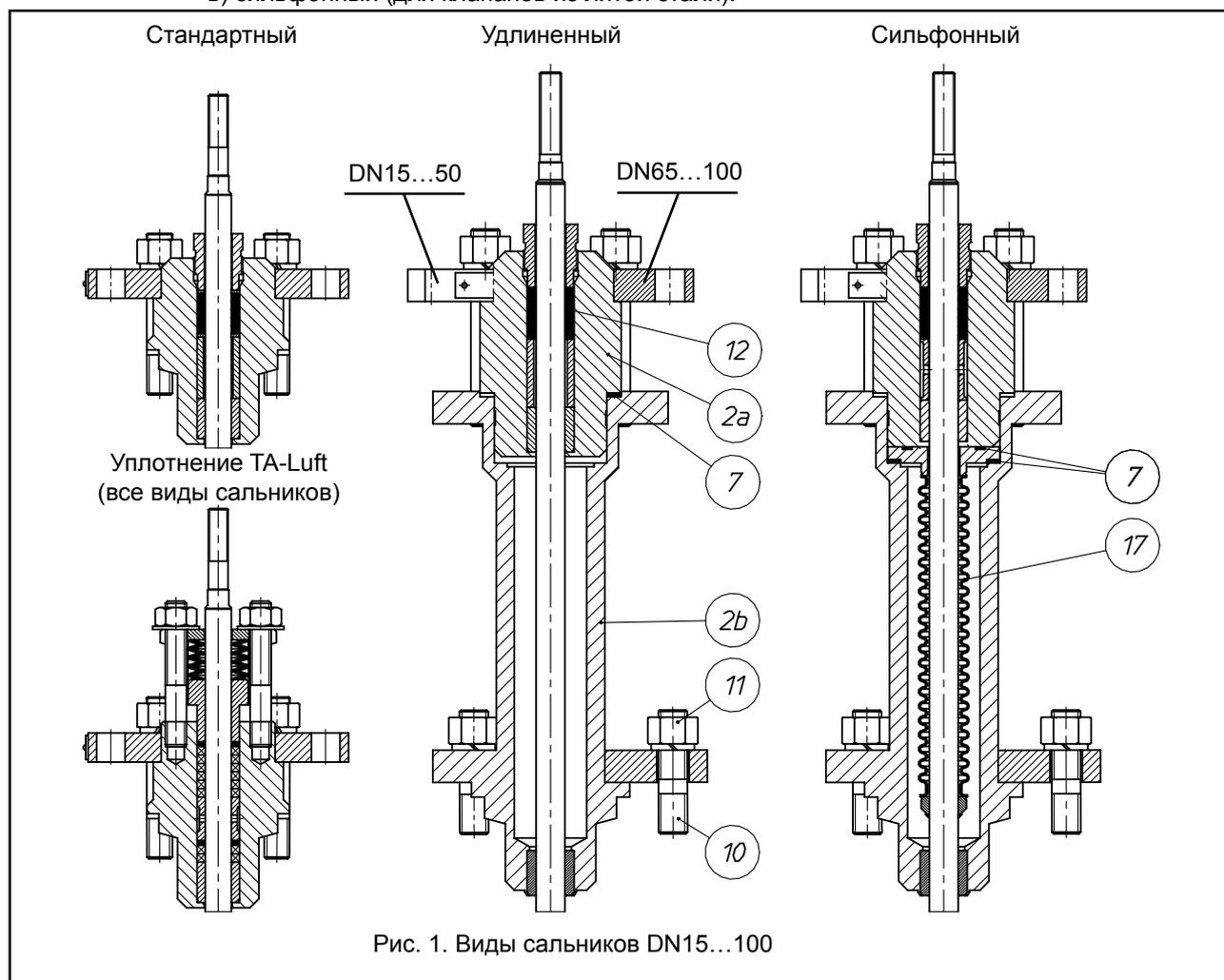
Равнозначные обозначения согласно нормам PN - следующие: CL150: PN 20 и CL300: PN 50.

Таблица 1. Фланцевые присоединения

Материал	Номинальное давление	Вид присоединения			
		Опорная поверхность	Паз	Шпонка	Паз для кольца
Обозначение					
Серый чугун	PN10; 16	B <sup>2)</sup>	-	-	-
Сфероидальный чугун	PN10; 16; 25; 40		-	-	-
Литейная сталь	PN10; 16; 25; 40		D	F	-
	CL150		-	-	J (RTJ)
CL300	DL (D1 <sup>1)</sup> )	F (F1)			
<sup>1)</sup> - только для CL300; <sup>2)</sup> - B1 - (Ra=12,5 мкм, структура поверхности - концентрическая „С“), B2 - (Ra - по согласованию с клиентом); () - обозначение присоединений согласно ASME B16.5					
Возможно исполнение фланцев в соответствии с заказом клиента согласно указанным нормам.					

Длина конструкции (корпус): согл. PN-EN 60534-3-1; 2000г. - рисунок 7; Таблица 20 и 21. Ряд 1 - для PN10; 16; 25; 40; ряд 37- для CL150; ряд 38 - для CL300

Сальник (2) - нелитой, прикрепляемый к корпусу посредством соединяющей плиты (DN15-100)  
 - литой (DN150-250): а) стандартный, б) удлиненный (для клапанов из литой стали),  
 в) сильфонный (для клапанов из литой стали).



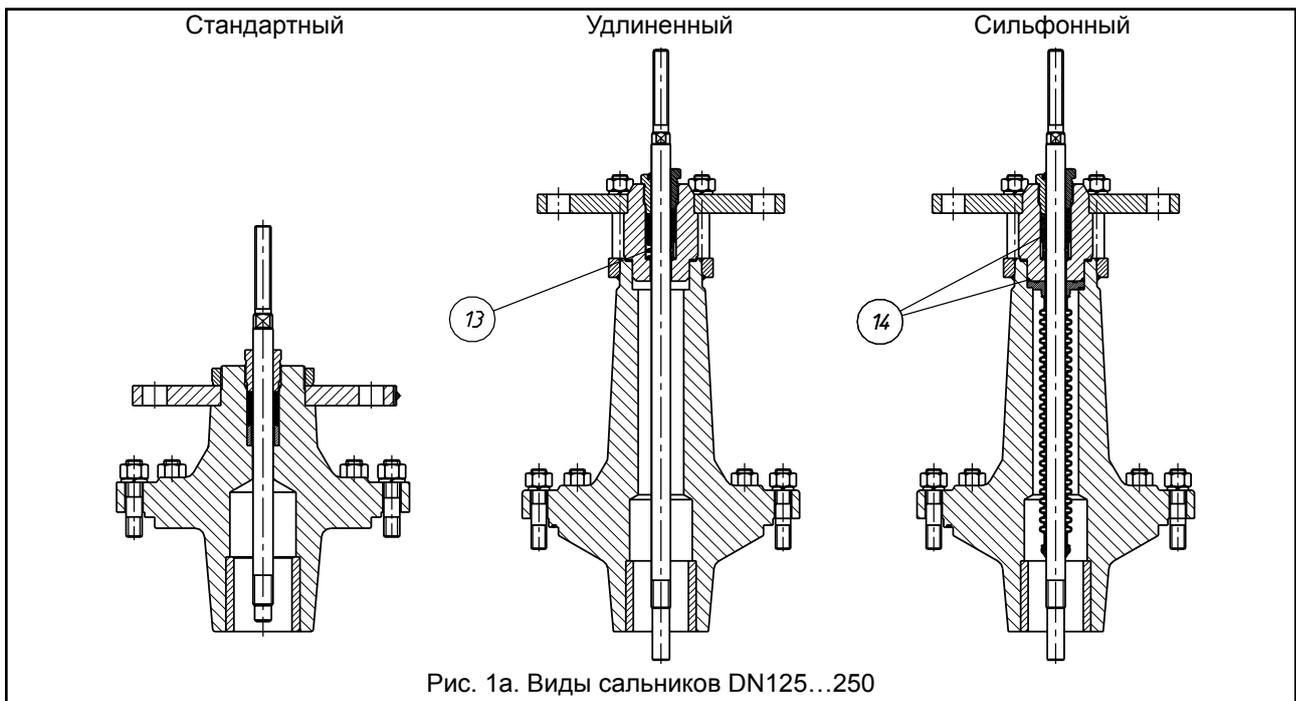


Рис. 1а. Виды сальников DN125...250

Плунжер (3) - профильный, неразгруженный или разгруженный

- характеристика регулировки:
  - линейная (L)
  - равнопроцентная (P)
  - быстродействующая (S)
- регулируемость:
  - 50:1

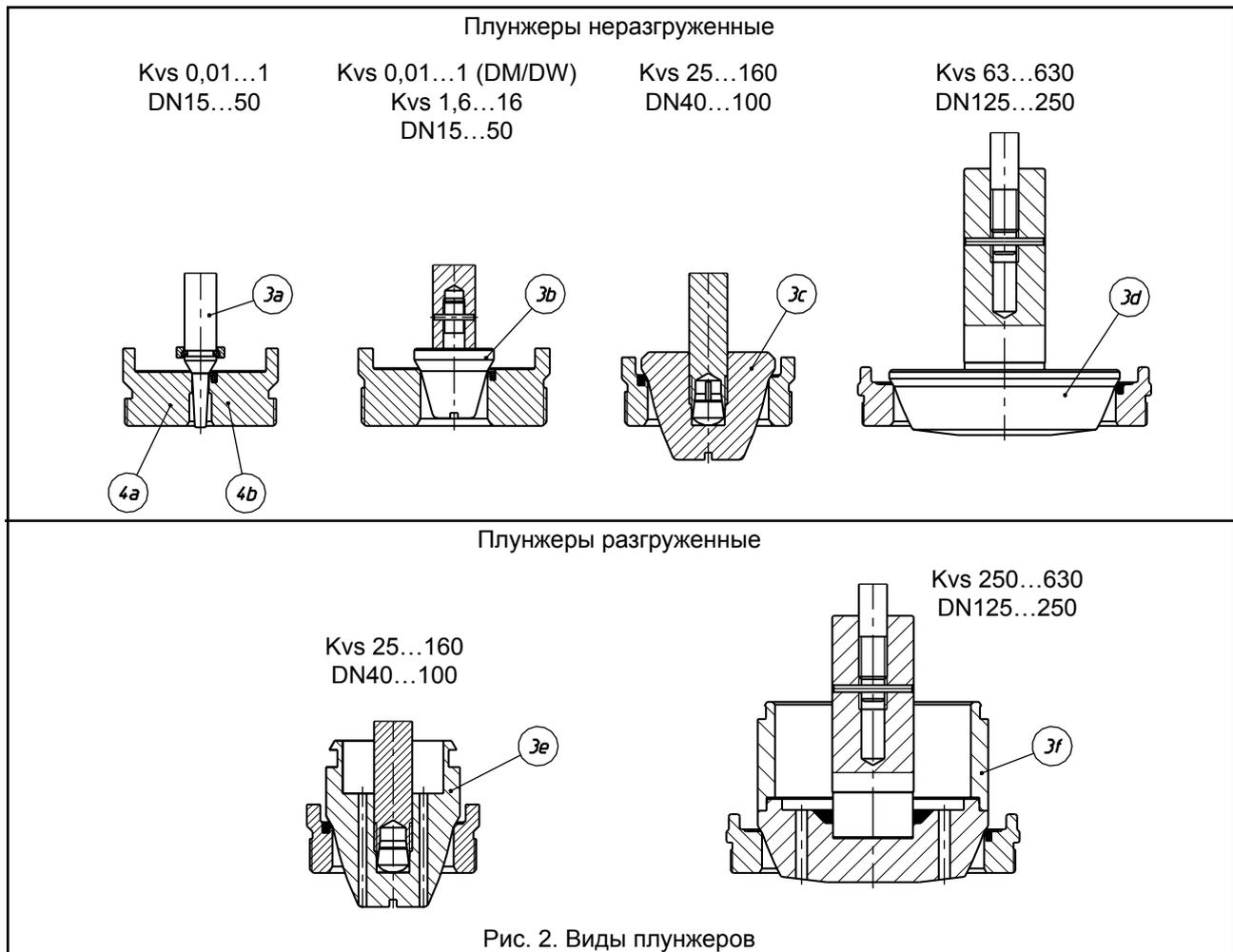


Рис. 2. Виды плунжеров

Седло (4) - ввинчиваемое, с центрирующим конусом, уплотняющим и предохраняющим от откручивания:

- твёрдое,
- мягкое (с уплотнением ПТФЭ).

Шток (5) - с упрочняющей накаткой или термически упрочненный и полированный на поверхности контакта с уплотнением.

Пробка (6) - стальная или кислотостойкая: обеспечивает очищение внутреннего пространства корпуса (поставляется по желанию).

Уплотнения (7) - безасбестовые:

- плоские - арамидно-графитные; из упрочненного графита (1.4571); с металлическим покрытием (1.4571) многокромочные.
- сальниковые: - уплотняющие пакеты, формируемые из разных материалов (ПТФЭ+графит; расширенный графит; плетёный графит).  
- с прижимными пружинами „TA-LUFT” (ПТФЭ-V; графит)

Таблица 2. Виды уплотнений и диапазоны их применения.

Вид уплотнения	PN / CL	Температура [°C]		
		Вид сальника		
		Стандартный	Удлиненный	Сильфонный
ПТФЭ-V	PN10...CL300	-46...+200	-198...-46 +200...+300	-100...+200
ПТФЭ+графит				
ПТФЭ-V / TA-LUFT		+200...+300	+300...+450	+200...+400
Графит				
Графит / TA-LUFT				

Герметичность закрытия: - основная: IV класс согл. PN-EN 60534-4 - твёрдое седло

- пузырьковая: VI класс согл. PN-EN 60534-4 - мягкое седло

Таблица 3. Перечень деталей и материалов.

Поз.	Наименование детали	Материалы						
		EN-GJL 250 (EN-JL 1040)	EN-GJS 400-18 LT (EN-JS 1025)	GP 240 GH (1.0619)	WCB	G20Mn5 (1.6220)	GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)	CF8M
1	Корпус							
2	Сальник	DN15...100	S 355 J2G3 (1.0570)				P355NL2 (1.1106)	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)
		DN125...250	EN-GJL 250 (EN-JL 1040)	EN-GJS 400-18 LT (EN-JS 1025)	GP 240 GH (1.0619)	WCB	G20Mn5 (1.6220)	GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)
3	Плунжер	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + стеллит + CrN X17CrNi 16-2; (1.4057) + термообработка						
4	Седло	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + стеллит X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + ПТФЭ X17CrNi 16-2; (1.4057) + термообработка						
5	Шток	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + стеллит + CrN X17CrNi 16-2; (1.4057) + термообработка						
6	Пробка	S 355 J2G3 (1.0570)				P355NL2 (1.1106)	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)	
7	Уплотнительная прокладка корпуса	в металлической оболочке X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571); NOVATEC PREMIUM; SIGRAFLEX HOCHDRUCK; NWK-50 SPETOMET						
8	Направляющая втулка	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + CrN X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + стеллит + CrN X17CrNi 16-2; (1.4057) + термообработка						
9	Прижимная плита	C45 (1.0503); X30Cr13 (1.4028); X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)						
10	Винт	8.8						
11	Гайка	8						
12	Набор уплотнений	ПТФЭ + ГРАФИТ; ПТФЭ - „V”; ГРАФИТ						
13	Пружина	T2R10 (SANDVIK)						
14	„O” - ring	Фторовый каучук (FKM)						
15	Направляющая втулка	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + CrN X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + стеллит + CrN X17CrNi 16-2; (1.4057) + термообработка						
16	Уплотнительное кольцо	KEFLOY 25						
17	Сильфон	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)						
Нормы материалов								
Материал		Номер нормы						
EN-GJL 250; (EN-JL 1040)		PN-EN 1561						
EN-GJS 400-18 LT; (EN-JS 1025)		PN-EN 1563						
GP 240 GH; (1.0619)		PN-EN 10213-2						
G20Mn5; (1.6220)		PN-EN 10213-3						
WCB		ASTM A 216						
GX5CrNiMo 19-11-2; (1.4408)		PN-EN 10213-4						
CF8M		ASTM A 351						
S 355 J2G3; (1.0570)		PN-EN 10025						
P355 NL2; (1.1106)		PN-EN 10028-3						
X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)		PN-EN 10088						
X17CrNi 16-2; (1.4057)		PN-EN 10088						
C45 (1.0503)		PN-EN 10083-1						
X30Cr13 (1.4028)		PN-EN 10088						

#### ВНИМАНИЕ:

В рамках технологии упрочнения внутренних элементов клапана применяется:

- стеллитирование - поверхностная наплавка стеллитом: ~ 40HRC
- покрытие CrN - введение нитрида хрома в наружный слой детали на глубину ок. 0,1 мм; ~950HV
- термообработка: плунжер (~45HRC), седло (~35HRC), шток (~35HRC), ведущая втулка (~45HRC)
- максимальная темп. работы -200...+250°C (для материала KEFLOY 25), высшие темп. следует согласовывать с производителем.

Таблица 4. Рабочие параметры для специальных исполнений клапанов.

Исполнение клапана	Рабочая температура [°C]		Макс. рабочее давление [бар]
	Мин.	Макс.	
С разгруженным плунжером	-50	+200	40
С мягким седлом (ПТФЭ)	-100	+400	35
С сальфонным сальником	-100	+400	35

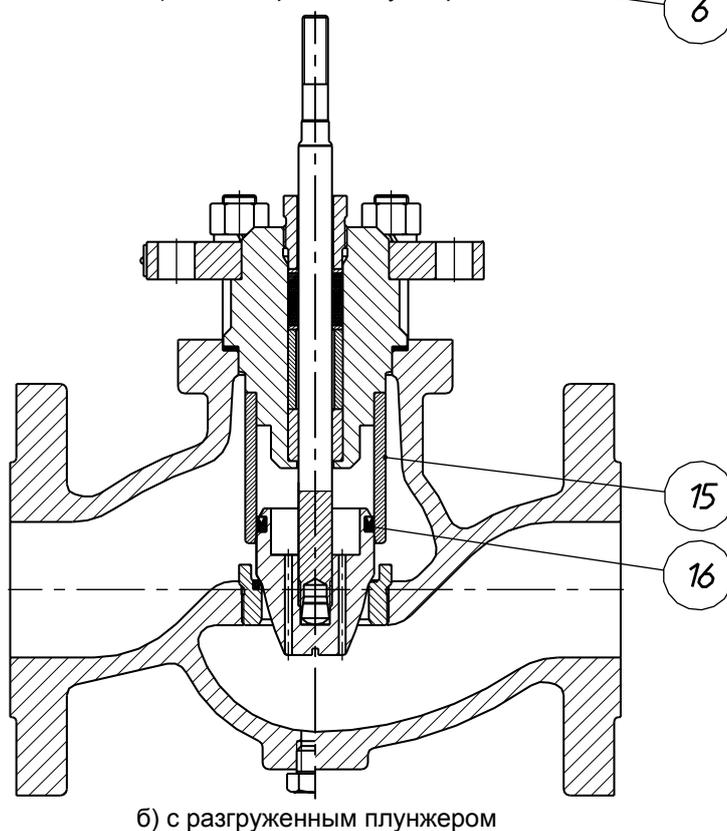
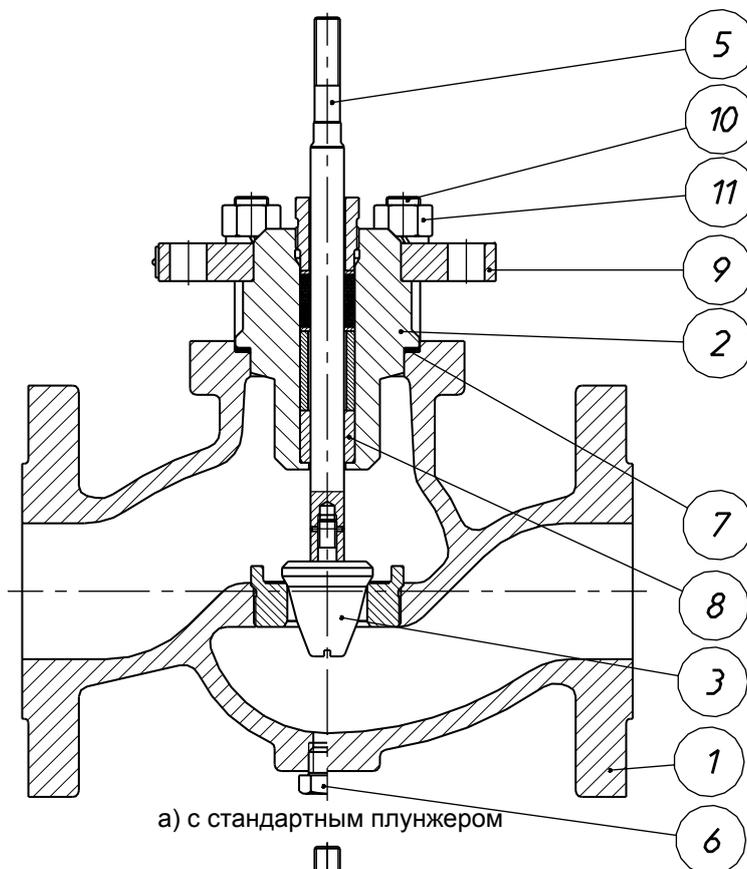
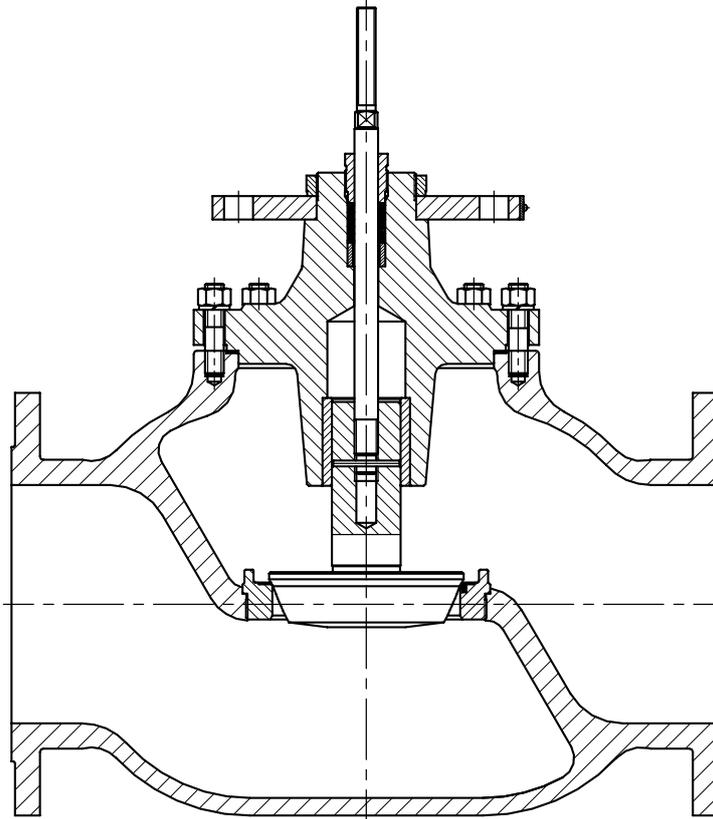
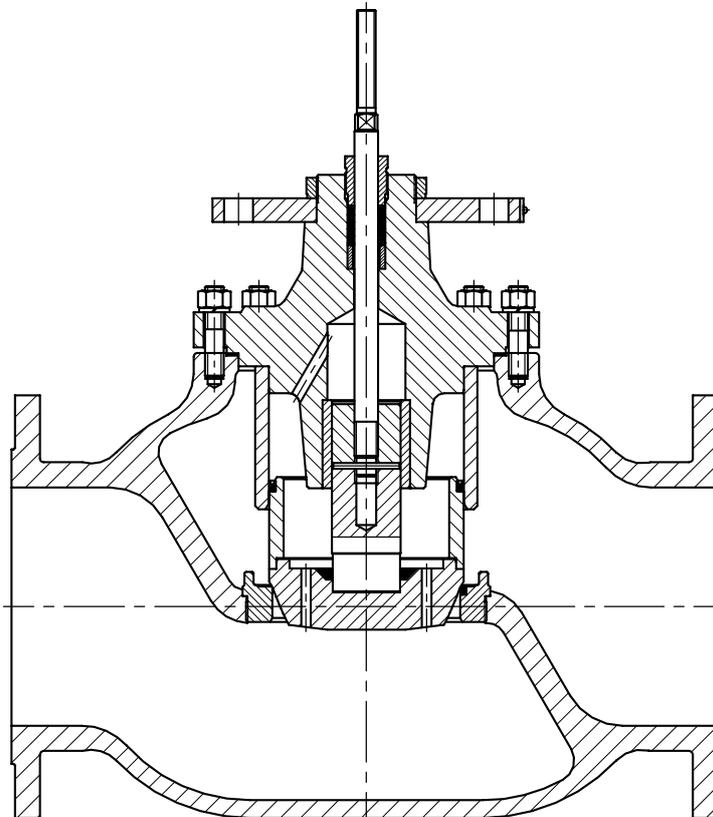


Рисунок 3. Регулирующий клапан DN125-250



а) с разгруженным плунжером



б) с стандартным плунжером

Рисунок 4. Регулирующий клапан DN125-250

\*) DN125 - специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию.

Таблицы 5...11. Допустимое рабочее сверхдавление для материалов при соответствующих температурах

Таблица 5. Материал: EN-GJL 250 согл. PN-EN 1561

PN	Норма	Температура [°C]						
		-10...120	150	180	200	230	250	300
		Допустимое рабочее давление [бар]						
PN10	PN-EN 1092-2	10	9	8,4	8	7,4	7	6
PN16		16	14,4	13,4	12,8	11,8	11,2	9,6

Таблица 6. Материал: EN-GJS 400-18 LT согл. PN-EN 1563

PN	Норма	Температура [°C]					
		-10...120	150	200	250	300	350
		Допустимое рабочее давление [бар]					
PN10	PN-EN 1092-2	10	9,7	9,2	8,7	8	7
PN16		16	15,5	14,7	13,9	12,8	11,2
PN25		25	24,3	23	21,8	20	17,5
PN40		40	38,8	36,8	34,8	32	28

Таблица 7. Материал: GP240GH (1.0619) согл. PN-EN 10213-2

PN / CL	Норма	Температура [°C]							
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400
		Допустимое рабочее давление [бар]							
PN10	PN-EN 1092-1	10	9,2	8,8	8,3	7,6	6,9	6,4	5,9
PN16		16	14,8	14	13,3	12,1	11	10,2	9,5
CL150	PN-EN 1759-1	17,3	15,4	14,6	13,8	12,1	10,2	8,4	6,5
PN25	PN-EN 1092-1	25	23,2	22	20,8	19	17,2	16	14,8
PN40		40	37,1	35,2	33,3	30,4	27,6	25,7	23,8
CL300	PN-EN 1759-1	45,3	40,1	38,1	36	32,9	29,8	27,8	25,7

Таблица 8. Материал: GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408) согл. PN-EN 10213-4

PN / CL	Норма	Температура [°C]									
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400	425	450
		Допустимое рабочее давление [бар]									
PN10	PN-EN 1092-1	10	10	9	8,4	7,9	7,4	7,1	6,8	-	6,7
PN16		16	16	14,5	13,4	12,7	11,8	11,4	10,9	-	10,7
CL150	PN-EN 1759-1	17,9	16,3	14,9	13,5	12,1	10,2	8,4	6,5	5,6	4,7
PN25	PN-EN 1092-1	25	25	22,7	21	19,8	18,5	17,8	17,1	-	16,8
PN40		40	40	36,3	33,7	31,8	29,7	28,5	27,4	-	26,9
CL300	PN-EN 1759-1	46,7	42,5	38,9	35,3	32,9	30,5	28,8	27,6	27,2	26,9

Таблица 9. Материал: G20Mn5 (1.6220) согл. PN-EN 10213-3

PN / CL	Норма	Температура [°C]					
		-40	100	150	200	250	300
		Допустимое рабочее давление [бар]					
PN10		6	6	3,8	3,6	3,48	3,4
PN16		16	16	10,1	9,6	9,28	9,07
PN25		25	25	15,8	15	14,5	14,2
PN40		40	28	28	27	26	25

Таблица 10. Материал: WCB согл. ASTM A216

PN / CL	Норма	Температура [°C]								
		-10...50	100	150	200	250	300	350	375	400
		Допустимое рабочее давление [бар]								
PN10	EN 1092-1	10	10	9,7	9,4	9	8,3	7,9	7,7	6,7
PN16		16	16	15,6	15,1	14,4	13,4	12,8	12,4	10,8
CL150	PN-EN 1759-1	19,3	17,7	15,8	14	12,1	10,2	8,4	7,4	6,5
PN25	EN 1092-1	25	25	24,4	23,7	22,5	20,9	20	19,4	16,9
PN40		40	40	39,1	37,9	36	33,5	31,9	31,1	27
CL300	PN-EN 1759-1	50	46,4	45,1	43,9	41,8	38,9	36,9	36,6	34,6

Таблица 11. Материал: CF8M согл. ASTM A351

PN / CL	Норма	Температура [°C]										
		-10...50	100	150	200	250	300	350	375	400	425	450
		Допустимое рабочее давление [бар]										
PN10	EN 1092-1	8,9	7,8	7,1	6,6	6,1	5,8	5,6	5,5	5,4	5,4	5,3
PN16		14,3	12,5	11,4	10,6	9,8	9,3	9	8,8	8,7	8,6	8,5
CL150	PN-EN 1759-1	18,4	16	14,8	13,6	12	10,2	8,4	7,4	6,5	5,6	4,6
PN25	EN 1092-1	22,3	19,5	17,8	16,5	15,5	14,6	14,1	13,8	13,6	13,5	13,4
PN40		35,6	31,3	28,5	26,4	24,7	23,4	22,6	22,1	21,8	21,6	21,4
CL300	PN-EN 1759-1	48,1	42,3	38,6	35,8	33,5	31,6	30,4	29,6	29,3	29	29

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Допускается применение сфероидального чугуна, углеродистой литейной стали и кислотоустойчивой литейной стали для температур более низких, чем указанные в таблицах 5...11, при условии соответствующего снижения рабочего давления, проверки ударной вязкости при температуре работы и термической обработки отливки. Детальные подробности следует согласовать с производителем.
2. Рабочее давление для промежуточных значений температуры можно рассчитать, применяя метод интерполяции.

Таблица 12. Коэффициенты расхода  $Kv_s$  [м³/ч] - для неразгруженных плунжеров

$Kv_s$ [м³/ч]	Ход [мм]	Диаметр седла D [мм]	$F_D$ [кН]		Номинальный размер DN											Характеристика						
			Твёрдые седла	Мягкие седла	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	L	P	S		
0,010	20	6,35	0,1	0,16																		
0,016																						
0,025																						
0,040																						
0,063																						
0,10																						
0,16																						
0,25																						
0,40																						
0,63																						
1,0																						
1,6						9,52	0,15	0,25														
2,5						12,7	0,2	0,3														
4,0																						
6,3						19,05	0,3	0,5														
10						20,64	0,35	0,5														
16						25,25	0,4	0,6														
25						31,72	0,5	0,8														
40		41,25	0,7	1,0																		
63	38	50,8	0,8	1,3																		
94		66,7	1,1	1,7																		
125		88,9	1,4	2,2																		
160																						
250	50	107,92	1,7	2,7																		
320		126,95	2,0	3,2																		
500	63	158,72	2,5	4,0																		
630		195	3,1	4,9																		

Расчётные коэффициенты:  $F_L = 0,9$  ;  $X_T = 0,72$  ;  $F_d = 0,46$  ;  $xF_z = 0,65$

Таблица 13. Коэффициенты расхода  $Kv_s$  [м³/ч] - для разгруженных плунжеров.

$Kv_s$ [м³/ч]	Ход [мм]	Номинальный размер DN									Характеристика		
		40	50	65	80	100	125	150	200	250	L	P	S
25	20												
40													
63	38												
94													
125													
160													
250	50												
320													
500	63												
630													

**ВНИМАНИЕ:**

Для коэффициента расхода разгруженного плунжера  $Kv_s$  250 диаметр седла составляет 126,95 мм.

\*) DN125 - специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию.

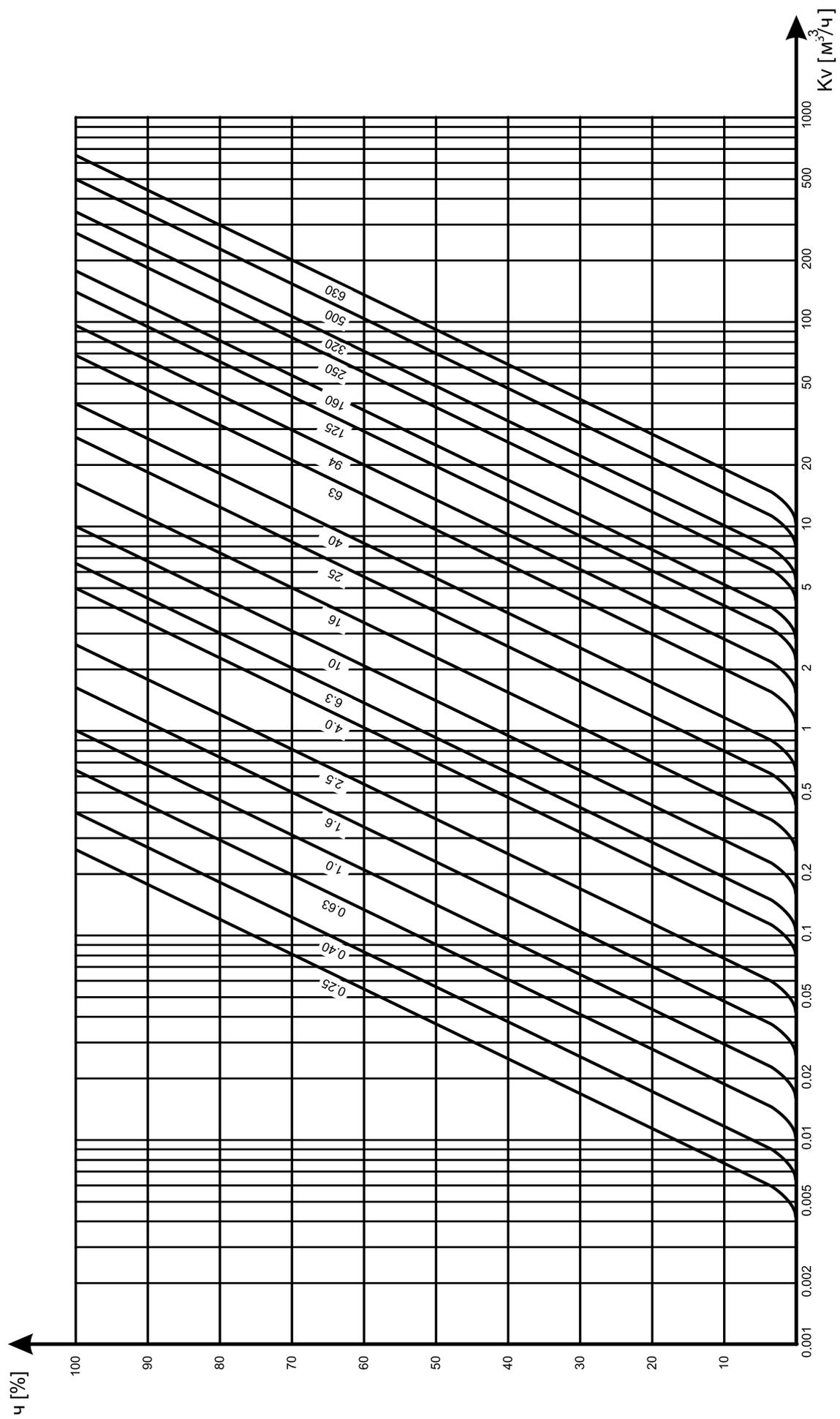


График 1. Проточные равнопроцентные характеристики регулирующих клапанов  $Kv_s = 0,25$

**ДОПУСТИМЫЕ ПАДЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ  $\Delta p$ .**

Падение давления  $\Delta p$  [бар] в табл. 15 и 16 относится к закрытому клапану и рассчитано с учетом возможностей привода клапана. Действительное падение давления не должно превышать 70% от значения допустимого рабочего давления для данного номинального давления, материального исполнения и рабочей температуры согласно таблицам 5...11.

$$\Delta p = \frac{F_s - F_D}{0,785 \cdot 10^{-4} \cdot D^2} \quad \text{или} \quad F_s = 0,785 \cdot 10^{-4} \cdot D^2 \cdot \Delta p + F_D$$

где  $\Delta p$  [бар] - расчётное падение давления  
 $F_s$  [кН] - имеющаяся в распоряжении сила серводвигателя (табл. 14)  
 $F_D$  [кН] - сила прижима плунжера к седлу (табл. 12)  
 $D$  - диаметр седла [мм] (табл. 12)

Таблица 14: Имеющаяся в распоряжении сила  $F_s$  [кН] пневматических серводвигателей

Величина привода	Серводвигатель прямой P			Серводвигатель обратный R					
	Давление питания [кПа]			Диапазон пружин [кПа]					
	140	250	400	20 - 100	40 - 120; 40 - 200	60 - 140	80 - 240	120 - 280	180 - 380
160	0,64	2,4	4,8	0,32	0,64	0,96	1,28	1,92	-
250	1,0	3,8	7,5	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	-
400	1,6	6,0	12,0	0,8	1,6	2,4	3,2	4,8	-
630	2,5	9,5	18,9	1,3	2,5	3,8	5,0	7,6	11,3
1000	4,0	15,0	30,0	2,0	4,0	6,0	8,0	12,0	18,0

**ВНИМАНИЕ:**

1. Для прямых серводвигателей P принято диапазон пружин: 20 - 100кПа.
2. Для электрических и других серводвигателей значение  $\Delta p$  можно рассчитать на основании вышеуказанной формулы и данных из табл. 12 и 14, в качестве имеющейся в распоряжении силы принимая  $F_s$  - величину номинальной грузоподъёмности согласно каталожной карты данного серводвигателя.
3. Для разгруженных плунжеров следует принимать имеющуюся в распоряжении силу привода  $F_s$  как минимум равной значению  $F_D$  для мягких седел согласно табл. 12.

Таблица: 15. Допустимое падение давления  $\Delta p$  [бар] для клапанов с неразгруженными плунжерами и твёрдыми седлами с пневматическими серводвигателями.

Коэффициент расхода $Kvs$ [м³/ч]	Номинальный диаметр клапана DN	Ход [мм]	Рост управляющего давления - клапан закрывает					Рост управляющего давления - клапан открывает						
			Серводвигатель		$\Delta p$ [бар]			Серводвигатель			$\Delta p$ [бар]			
			Величина	Диапазон пружин [кПа]	Давление питания [кПа]			Величина	Диапазон пружин [кПа]					
					140	250	400							
до 4	15; 20; 25; 32; 40; 50	20	160	20-100	34	-	-	160	20-100	9				
					11	40	-		40-200	34				
9	40				-	20-100	7							
4	40				-	40-200	11							
4	40				-	60-140	23							
до 4	15; 20; 25; 32; 40; 50		250		400	20-100	40	-	-	250	20-100	0,7		
6,3	20; 25; 32; 40; 50						24	40	-		40-200	9		
10	25; 32; 40; 50						20	40	-		60-140	19		
16	32; 40; 50						12	40	-		80-240	28		
							12	40	-		120-280	30		
25	40; 50; 65; 80	400	630	20-100	24		40	-	400	20-100	2			
40	50; 65; 80; 100; 125				14		40	-		6,5	38	40	40-200	8
													40-200	24
63	65; 80; 100; 125				8,5		40	-		8,5	40	-	60-140	12
													80-240	22
94	80; 100; 125	16	40		-	16	40	-	120-280	32				
									180-380	40				
125; 160	100; 125	630	1000		20-100	4	24	40	630	40-200	4			
										8	32	40	1000	8
250	150; 200; 250	50	1000			2	13	28	630	60-140	11			
				40-200						18				
320	150; 200; 250	63	1000	4		22	40	1000	120-280	29				
									80-240	8				
500	200; 250	50	1000	2,5		14	30	1000	180-380	40				
									40-200	2				
630	250	63	1000	1,5		10	22	1000	40-200	4				
									80-240	4				
630	250	63	1000	-	6	14	1000	120-280	6					
								180-380	10					
630	250	63	1000	-	4	9	1000	180-380	16					
								40-200	2					
630	250	63	1000	-	4	9	1000	40-200	2,5					
								80-240	6,5					
630	250	63	1000	-	4	9	1000	120-280	11					
								180-380	17,5					
630	250	63	1000	-	4	9	1000	40-200	1,5					
								80-240	4,5					
630	250	63	1000	-	4	9	1000	120-280	8					
								180-380	12,5					
630	250	63	1000	-	4	9	1000	40-200	-					
								80-240	2,5					
630	250	63	1000	-	4	9	1000	120-280	5					
								180-380	7,5					
630	250	63	1000	-	4	9	1000	40-200	-					
								80-240	1,5					
630	250	63	1000	-	4	9	1000	120-280	3					
								180-380	5					

\*) DN125 - специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию.

Внимание: 1. В таблице 15 подано теоретическое допустимое падение давления. Действительное падение давления, учитывающее допуск исполнения пружин и трение внутренних элементов серводвигателя на 20% ниже представленных в таблице. Таким образом подобранные значения падения давления гарантируют получение внутренней герметичности закрытия арматуры.

2. В клапанах с действием „рост управляющего давления - клапан открывает” серводвигатель с диапазоном пружин 40-200 [кПа] может быть заменен на серводвигатель с диапазоном 40-120 [кПа], при тех же значениях падения давления.

3. В клапанах с разгруженными плунжерами и твердыми седлами для падения давления до величины  $\Delta p=40$  [бар] серводвигатели следует подбирать следующим образом:

- для действия „рост давления - клапан закрывает”: диапазон пружин 20-100 [кПа], давление питания 140 [кПа]

- для действия „рост давления - клапан открывает”: диапазон пружин 40-120 [кПа], или 40-200 [кПа]

Таблица: 16 Допустимое падение давления  $\Delta p$  [бар] для клапанов с неразгруженными плунжерами и мягкими седлами с пневматическими серводвигателями.

Коэффициент расхода $Kvs$ [м <sup>3</sup> /ч]	Номинальный диаметр клапана DN	Ход [мм]	Рост управляющего давления - клапан закрывает				Рост управляющего давления - клапан открывает			
			Серводвигатель	$\Delta p$ [бар]			Серводвигатель		$\Delta p$ [бар]	
				Величина	Диапазон пружин [кПа]			Величина		Диапазон пружин [кПа]
					Давление питания [кПа]					
140	250	400	Величина	Диапазон пружин [кПа]	$\Delta p$ [бар]					
до 4	15; 20; 25; 32; 40; 50	20	160	20-100	25	-	-	160	20-100	-
					40-200	25				
	5				35	-	40-200		5	
	60-140				16					
10	25; 32; 40; 50		3		35	-	40-200	3		
60-140	13									
80-240	22									
40-200	-									
60-140	6									
80-240	12									
120-280	25									
до 4	15; 20; 25; 32; 40; 50	250	400	20-100	35	-	-	250	20-100	15
40-200	35									
5	35				-	40-200	17			
60-140	35									
6,3	20; 25; 32; 40; 50	12	35		-	40-200	12			
60-140	26									
80-240	35									
40-200	6									
60-140	16									
80-240	26									
120-280	35									
16	32; 40; 50	400	400	20-100	18	35	-	400	40-200	18
	60-140				34					
80-240	35									
40-200	10									
60-140	20									
80-240	30									
120-280	35									
40-200	3,5									
60-140	9									
80-240	15									
120-280	26									
25	40; 50; 65; 80	38	630	20-100	6	35	-	630	40-200	6
	60-140				12					
80-240	19									
120-280	31									
180-380	35									
40-200	3									
60-140	7									
80-240	10									
120-280	18									
180-380	28									
94	80; 100	1000	1000	20-100	7	35	-	1000	40-200	7
	80-240				19					
120-280	30									
180-380	35									
40-200	2									
60-140	2									
80-240	4									
120-280	8									
180-380	14									
125; 160	100	50	630	20-100	2,5	20	35	630	40-200	2
	80-240				9					
120-280	15									
180-380	25									
40-200	1									
80-240	5									
120-280	10									
180-380	16									
250	150; 200; 250	1000	1000	20-100	-	9	21	1000	40-200	-
	80-240				3,5					
120-280	6,5									
180-380	11,5									
40-200	-									
80-240	2									
120-280	4									
180-380	7									
320	150; 200; 250	63	1000	20-100	-	5	8	1000	40-200	-
	80-240				2					
120-280	4									
180-380	7									
40-200	-									
80-240	1									
120-280	2									
180-380	4									
500	200; 250	63	250	20-100	-	3	8	250	40-200	-
	80-240				1					
120-280	2									
180-380	4									
40-200	-									
80-240	1									
120-280	2									
180-380	4									

\*) DN125 - специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию.

- Внимание: 1. В таблице 16 подано теоретическое допустимое падение давления. Действительное падение давления, учитывающее допуск исполнения пружин и трение внутренних элементов серводвигателя на 20% ниже представленных в таблице. Таким образом подобранные значения падения давления гарантируют получение внутренней герметичности закрытия арматуры.
2. В клапанах с действием „рост управляющего давления - клапан открывает” серводвигатель с диапазоном пружин 40-200 [кПа] может быть заменен на серводвигатель с диапазоном 40-120 [кПа], при тех же значениях падения давления.
3. В клапанах с разгруженными плунжерами и твердыми седлами для падения давления до величины  $\Delta p=35$  [бар] серводвигатели следует подбирать следующим образом:
- для действия „рост давления - клапан закрывает”: диапазон пружин 20-100 [кПа], давление питания 140 [кПа]
  - для действия „рост давления - клапан открывает”: диапазон пружин 40-120 [кПа], или 40-200 [кПа]
4. Для серводвигателей обратного действия - R давление питания должно быть больше на 40 кПа, чем верхний предел (кПа).

#### ПРИВОДЫ КЛАПАНОВ:

1. Пневматические мембранные многопружинные серводвигатели без ручного привода тип P/R или с ручным верхним приводом тип P/R-N - согласно табл. 17 и 20.

Таблица 17. Виды пневматических серводвигателей

Величина	Ведущая поверхность мембраны [см <sup>2</sup> ]	Ход [мм]	Количество оборотов для выполнения хода (для P/R-N)
160	160	20	5
250	250	20	5
400	400	20	5
630	630	38	9
1000	1000	38; 50; 63	8; 10; 13

#### ХАРАКТЕРИСТИКА:

- полная обратимость действия, позволяющая переключать функцию „P” (прямое действие) и „R” (обратное действие) без дополнительных частей.
- возможность изменения диапазона пружин (напряжения) без дополнительных частей.
- возможность регулировки начального напряжения пружин.
- возможность оснащения ручным верхним приводом.

КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ: Согласно рисунку: 5

#### КОНСТРУКЦИЯ:

Корпус привода (1) и (2) - из стальной жести; образуют камеру давления.

Мембрана (3) - с постоянной активной поверхностью; обеспечивает линейную зависимость перемещения штока от управляющего давления серводвигателя. Выполнена из неопрена с полиэстеровой прокладкой.

Плита мембраны (4) - отштампована из стальной жести с седлами для пружин.

Кронштейн (6) - предназначен для уплотнения и ведения штока.

Пружины (7) - из конструкционной пружинной стали. Применяется 3; 6 или 12 пружин в зависимости от требуемого диапазона.

Втулка (8) и дистанционные подкладки (9) - предназначены для изменения действия серводвигателя прямого на обратное и изменения диапазона пружин.

Таблички с предостережениями (10) - содержат замечания относительно безопасности демонтажа.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

Присоединение для управляющего воздуха: NPT 1/4", NPT 1/2"

Диаметры трубок:  $\varnothing$  6x1,  $\varnothing$  8x1,  $\varnothing$  10x1,  $\varnothing$  12x1

Диапазоны пружин: 20...100 кПа; 40...120 кПа; 60...140 кПа - 3 пружины,  
 40...200 кПа; 80...240 кПа; 120...280 кПа - 6 пружин,  
 180...380 кПа - 12 пружин; (только для величин 630-1000).

Макс. давление питания: величина серводвигателя 160...630 - 600 кПа, для величины серводвигателя 1000 - 500 кПа.

Диапазон температуры окружающей среды серводвигателя: -40...+80°C.

Оснащение по требованию:

- ручной верхний привод,
- пневматический позиционер,
- электропневматический позиционер,
- редуктор давления с фильтром,
- трехходовой электромагнитный клапан,
- запорный блок,
- концевые выключатели,
- клапан быстрого выпуска.

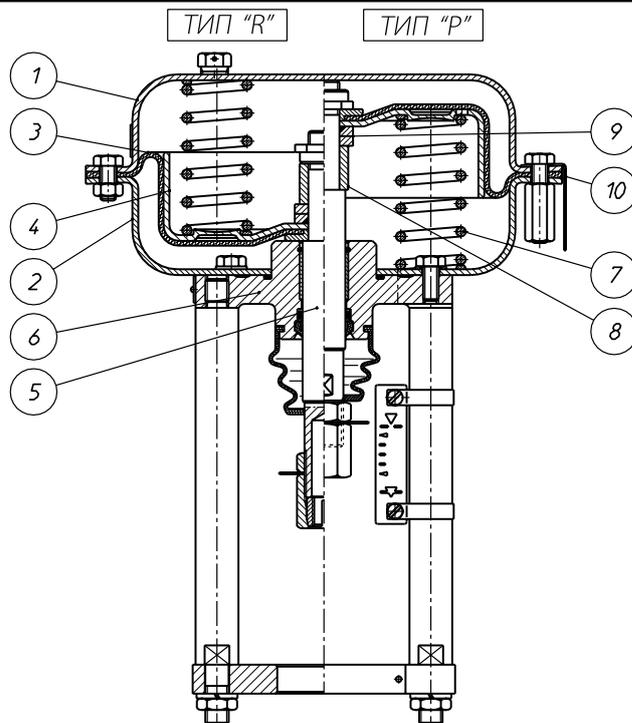


Рисунок 5. Многопружинный серводвигатель тип P/R

## 2. Электрические серводвигатели

Существует возможность применения произвольного электрического или электрогидравлического серводвигателя после соответствующего выбора соединительных элементов. Подробные сведения и технические параметры электрических серводвигателей - согласно отдельным каталожным картам.

## 3. Ручные приводы тип NN

Приводы, обеспечивающие возможность ручного управления клапаном, адаптированы под непосредственный монтаж на клапане (без дополнительных элементов).

Таблица 18: Величина приводов.

Величина	Ход [мм]	Количество оборотов для выполнения хода
250	20	5
400	20	5
630	38	9
1000	38; 50; 63	8; 10; 13

ВНЕШНИЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, МАССЫ КЛАПАНОВ, ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СЕРВОДВИГАТЕЛЕЙ И РУЧНЫХ ПРИВОДОВ:

Таблица 19. Присоединительные размеры клапанов [мм]

DN	$d_1$	$d_3$	E	L	$L_1$	P	R
15...25	M12x1,25	12	44	125	111	12,5	110
32...50				118	102	16,5	132
						20,5	160
65...100				16	50	122	104
125...250	M16x1,5	20	95	200	180	20,5	160
			80	138	118	24,5	216

### Внимание:

- 1) Размеры R и  $\varnothing P$  могут быть другими по желанию клиента, размер R=160 - исполнение для электрических серводвигателей.
  - 2) Размеры L и  $L_1$  - для положения плунжера - закрытый клапан.
  - 3) Размер L=138 - для электрических серводвигателей.
- \*) DN125 - специальное исполнение, технические параметры по согласованию.

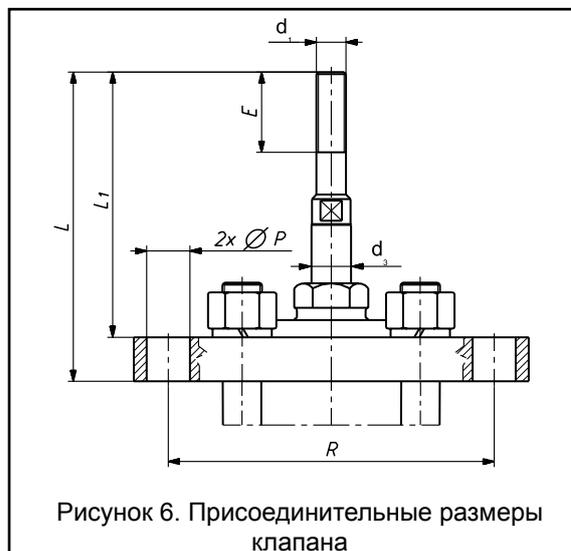
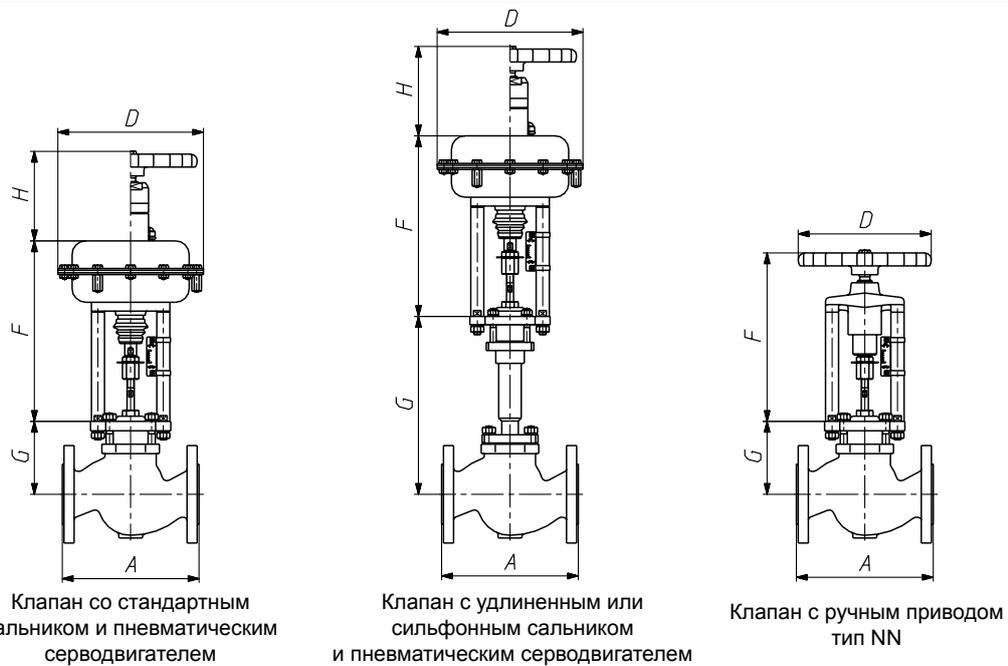


Рисунок 6. Присоединительные размеры клапана



Клапан со стандартным сальником и пневматическим серводвигателем

Клапан с удлиненным или сальфонным сальником и пневматическим серводвигателем

Клапан с ручным приводом тип NN

Рисунок 7. Внешние размеры клапанов

Таблица 20. Размеры клапанов с приводами [мм].

DN	A			G		F										D										H
	CL150	CL300	PN10...40	Стандартн. сальник	Сальник удлин. и сальфонный	P/R 160	P/R 250	P/R 400	P/R 630	P/R 1000	NN 250	NN 400	NN 630	NN 1000	P/R 160	P/R 250	P/R 400	P/R 630	P/R 1000	NN 250	NN 400	NN 630	NN 1000			
15	184	190	130	107	241	288	306	-	-	-	290	-	-	-	210	240	-	-	-	225	-	-	-	162		
20	184	194	150	107	241	288	306	-	-	-	290	-	-	-	210	240	-	-	-	225	-	-	-	162		
25	184	197	160	107	241	288	306	-	-	-	290	-	-	-	210	240	-	-	-	225	-	-	-	162		
32	200	213	180	114	243	288	306	-	-	-	290	-	-	-	210	240	-	-	-	225	-	-	-	162		
40	222	235	200	118	253	288	306	312	-	-	290	290	-	-	210	240	305	-	-	225	225	-	-	162		
50	254	267	230	122	257	288	306	312	-	-	290	290	-	-	210	240	305	-	-	225	225	-	-	162		
65	276	292	290	166	410	-	-	312	402	-	-	290	308	-	-	305	375	-	-	225	305	-	-	162		
80	298	317	310	166	410	-	-	312	402	-	-	290	308	-	-	305	375	-	-	225	305	-	-	162		
100	352	368	350	173	417	-	-	312	402	-	-	290	308	-	-	305	375	-	-	225	305	-	-	162		
125	специальное исполнение, технические параметры по согласованию.																									
150	451	473	480	305	510	-	-	-	585	-	-	-	510	-	-	-	-	-	477	-	-	-	-	240		
200	543	568	600	458	623	-	-	-	585	-	-	-	510	-	-	-	-	-	477	-	-	-	-	240		
250	673	708	730	475	623	-	-	-	585	-	-	-	510	-	-	-	-	-	477	-	-	-	-	240		

Внимание: Заключенные в таблице размеры длины конструкции „А” для CL150 и CL300 относятся к корпусам с опорной поверхностью В или RF. Для остальных видов исполнения корпусов длины конструкции „А<sub>1</sub>” следует рассчитать на основании формул, представленных в таблице 21.

Таблица 21.

Вид корпуса	Обозначение		A <sub>1</sub>
	PN	ANSI	
С пазом CL300	D1	GF	A <sub>1</sub> = A + 5 x 2
Со шпонкой CL300	F1	FF	
С пазом для кольца CL300 DN15	J	RTJ	A <sub>1</sub> = A + 5,5 x 2
С пазом для кольца CL150			A <sub>1</sub> = A + 6,5 x 2
С пазом для кольца CL300 DN20...40			A <sub>1</sub> = A + 8 x 2
С пазом для кольца CL300 DN50...250			A <sub>1</sub> = A + 8 x 2

Таблица 22. Массы клапанов без приводов [кг]

DN	Клапан с сальником	
	стандартным	удлиненным и сальфонным
15	6	9
20	7	10
25	7,5	11
32	9,5	13
40	11,5	16
50	14,5	20
65	20	28
80	28,5	36,5
100	42	50
125	110	120
150	120	135
200	180	195
250	320	335

Таблица 23. Массы серводвигателей [кг]

Тип привода	Масса
P / R - 160	9
P / R - N - 160	13,5
P / R - 250	10
P / R - N - 250	14,5
P / R - 400	16
P / R - N - 400	20,5
P / R - 630	30
P / R - N - 630	37
P / R - 1000	74
P / R - N - 1000	100

Таблица 24. Массы ручных приводов [кг]

Тип привода	Масса
NN - 250	5,5
NN - 400	6,5
NN - 630	8,5
NN - 1000	40

ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛАПАНА:



Тип привода:	
- пневм. серводвигатель прямого действия:	P
- пневм. серводвигатель обратного действия:	R
- пневм. серводвигатель с ручным верхним приводом:	PN; RN
- электрический:	E
- ручной:	NN

Вид сальника:	
- стандартный:	1
- удлиненный:	2
- сильфонный:	3
- другой:	X

Вид уплотнения:	
- ПТФЭ, плетенка	A
- ПТФЭ, тип V	B
- ПТФЭ, для кислорода	C
- графит, плетенка	D
- расширенный графит	E
- TA-Luft, ПТФЭ	F
- TA-Luft, графит	G

Герметичность закрытия:	
- основная: IV кл.	4
- пузырьковая: VI кл.	6

Разгрузка плунжера:	
- плунжер неразгруженный	7
- плунжер разгруженный	8

Дроссельные клетки:	
- без дроссельных клеток	0

Характеристика и вид плунжера:	
- линейный, профильный	L
- равнопроцентная, профильный	P
- быстродействующая, (on-off)	S
- другая	X

Материал корпуса:	
- серый чугун	1
- сфероидальный чугун	2
- литейная углеродистая сталь	3
- литейная кислотостойкая сталь	5
- другой	X

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Регулирующий клапан тип Z с пневматическим серводвигателем с обратным действием с ручным верхним приводом, удлиненным сальником, уплотнение штока - расширенный графит, Герметичность закрытия кл. IV, с профильным равнопроцентным плунжером, материал корпуса - литейная кислотостойкая сталь:

RN-Z-2E470P5

Это обозначение помещено на маркировочной табличке клапана.

Кроме того, представлены:

- номинальный размер клапана [DN],
- обозначение номинального давления клапана [PN],
- макс. рабочая температура [TS],
- макс. рабочее давление [PS]
- давление испытания [PT]
- коэффициент расхода [Kvs],
- ход плунжера [H],
- группа жидкости [1 или 2],
- серийный номер и год производства.

ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА:

Заказ должен содержать необходимую информацию для расчета клапана согласно формуляру с техническими данными. Помощь при выборе клапанов предоставляют сотрудники: Отдела Маркетинга и Продаж, а также Технического отдела.

## РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ ТИП Z® ОСНАЩЕННЫЕ СИСТЕМАМИ БЫСТРОГО ЗАКРЫТИЯ ДЛЯ ГАЗОВ

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Клапаны с пневматическими серводвигателями, оснащенные системами быстрого закрытия, предназначенные для горелок и других газовых устройств, в которых они выполняют функции регулирования, а в случае аварии позволяют быстро закрывать (отсекать) поток. Время полной перенастройки (закрытия) клапана составляет: меньше 1 сек.

### ХАРАКТЕРИСТИКА:

Предусматривается применение клапанов тип „Z”:

- диапазон номинальных размеров от DN15...250 для номинальных давлений PN10...40; CL150; CL300,
- все части, контактирующие с рабочей средой, обладают устойчивостью к горючим газам и смазкам
- широкий диапазон коэффициентов расхода и характеристик регулировки,
- простой демонтаж и монтаж внутренних элементов клапана для проведения техосмотра и сервиса,
- взаимодействие с многoprужинными серводвигателями тип R-250; 400; 630; 1000 с полной обратимостью действия и возможностью изменения диапазона пружин – без дополнительных частей (при сохранении количества пружин),
- высокая герметичность закрытия в результате применения мягких седел
- надёжное соединение штоков серводвигателя и клапана, а также седла с корпусом,
- не требующие технического обслуживания сальниковые уплотнения: сальфон k/o с уплотнением FVN-PTFE или TA-LUFT,
- конкурентоспособные цены - благодаря простой и функциональной конструкции клапанов и серводвигателей, а также применяемых материалов,
- проектировка и производство изделия в соответствии с требованиями системы управления качеством ISO 9001, директивы 97/23/WE и правил AD2000 Merkblatt с предназначением для установки на трубопроводах.
- клапаны изготавливаются в соответствии с требованиями директивы ATEX (94/9/WE).



Z® - товарный знак, зарегистрированный в Патентном бюро РП

**Корпус:** односедельный, фланцевый, литой из литейной углеродистой или кислотоустойчивой стали.  
Номинальный размер: DN15; 20; 25; 32; 40; 50; 65; 80; 100; 150; 200; 250  
Обозначение номинального давления: PN10; 16; 25; 40 (согл. PN-EN 1092-1:2010 и PN-EN 1092-2:1999); CL150; CL300 (согл. PN-EN 1759-1:2005).

Стальные фланцы CL150; CL300 спроектированы таким образом, чтобы можно было их монтировать с фланцами согласно американским нормам ANSI / ASME B16.5 и MSS SP 44. В американской системе фланцы обозначены номинальными значениями в „Классах”, которым приписаны обозначения номинальных давлений (PN) в соответствии с нормой PN-ISO 7005-1:2002

Равнозначные обозначения согласно нормам PN - следующие: CL150: PN 20 и CL300: PN 50.

Таблица 1. Фланцевые присоединения

Материал	Номинальное давление	Вид присоединения			
		Опорная поверхность	Паз	Шпонка	Паз для кольца
Обозначение					
Литейная углеродистая и кислотостойкая сталь	PN10; 16; 25; 40	B <sup>2)</sup>	D	F	-
	CL150		-	-	J (RTJ)
	CL300		DL ( D1 <sup>1)</sup> )	F ( F1)	
<sup>1)</sup> - только для CL300; <sup>2)</sup> - B1 - (Ra=12,5 µm, структура поверхности - концентрическая „С”), B2 - (Ra - по согласованию с клиентом); () - обозначение присоединений согласно ASME B16.5					
Возможно исполнение фланцев в соответствии с заказом клиента согласно указанным нормам.					

Длина конструкции (корпус): согл. PN-EN 60534-3-1; 2000г., ряд 1 - для PN10; PN16; 25; 40; ряд 37- для CL150; ряд 38 - для CL300

**Сильфонный сальник** - нелитой, прикрепляемый к корпусу посредством соединяющей плиты (DN15-100)  
- литой (DN150-250):

**Плунжер (3)**

- профильный, неразгруженный
- характеристика регулировки:
  - линейная (L)
  - равнопроцентная (P)
  - быстродействующая (S)
- регулируемость:
  - 50:1

**Седло (4)**

- винчиваемое, с центрирующим конусом, уплотняющим и предохраняющим от откручивания, мягкое (с уплотнением ПТФЭ).

Герметичность закрытия: - пузырьковая: VI класс согл. PN-EN 60534-4

**ВНИМАНИЕ:**

Остальные данные согласно каталожной карте клапанов „Z” и серводвигателей „P/R”.

#### ОСНАЩЕНИЕ СЕРВОДВИГАТЕЛЯ:

- позиционер,
- клапан быстрого выпуска,
- электромагнитный клапан 3/2,
- концевые выключатели и т.п.
- Оснащение клапана:
  - Перед клапаном должен быть установлен сеточный фильтр (рекомендуемая густота сетки 600 ячеек/см<sup>2</sup>)
- Дополнительная информация:
  - применяемое электрооборудование - для работы во взрывоопасной среде (EEx).
  - клапаны, пригодные к применению на основании **Технического одобрения № 05-003/96 (изд. III/2001)**, выданного Институтом Горной и Нефтегазовой промышленности в Кракове.
  - клапаны выполнены в соответствии с рекомендациями нормы: **PN-EN 161**.

#### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

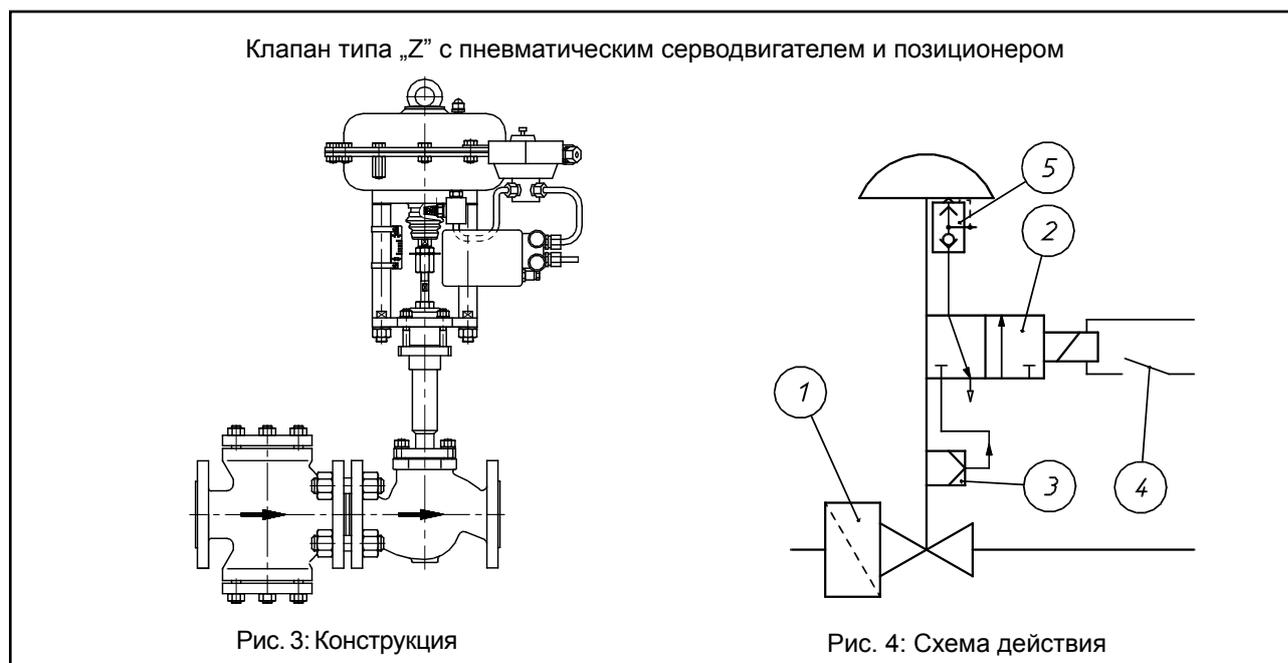
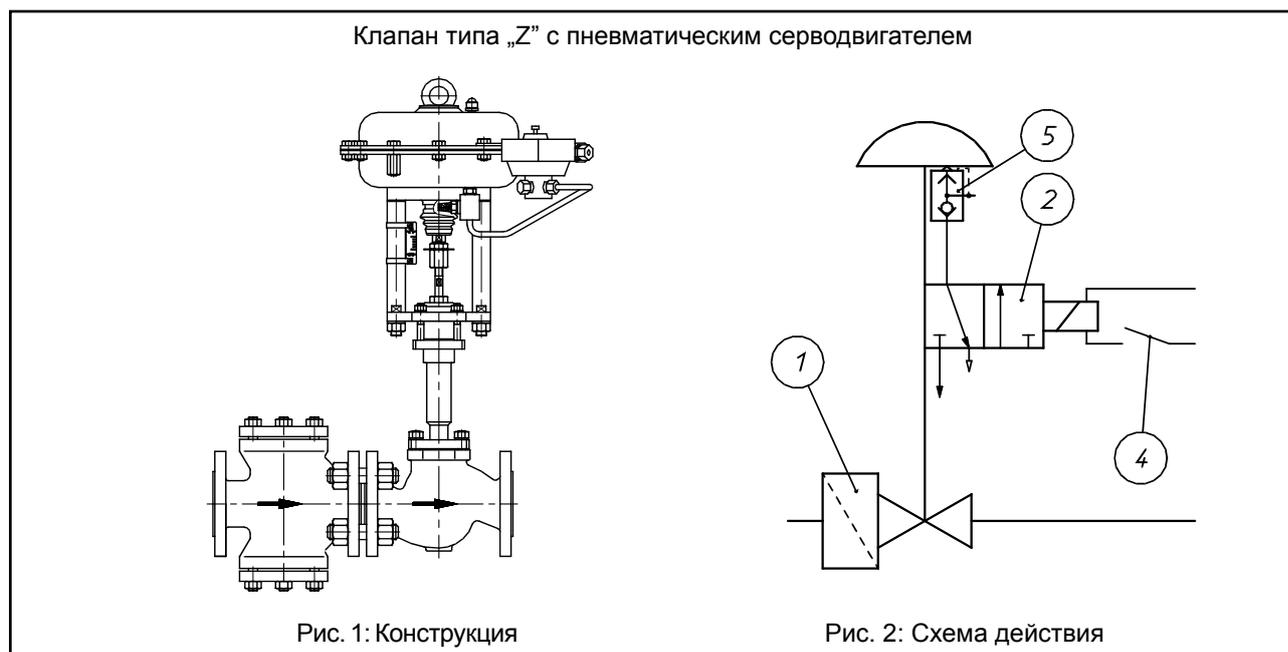
Пневматический управляющий сигнал подведён к камере давления серводвигателя через электромагнитный трехходовой клапан, находящийся в возбужденном состоянии (открыт для управляющего сигнала). Рост пневматического сигнала вызывает образование силы, которая преодолевая сопротивление противодействующих пружин, вызывает перемещение штока вместе с плунжером в направлении открытия клапана. Разрыв электроцепи (например, в случае аварии питания) вызывает переключение электромагнитного клапана и разгрузку давления в серводвигателе. Сила натянутых пружин вызывает перемещение подвижных элементов серводвигателя и клапана в направлении его закрытия и отсечение расхода рабочей среды. Воздух, заполняющий камеру серводвигателя, уходит в атмосферу. Отсечение расхода (закрытие клапана) наступает также в случае исчезновения пневматического сигнала (авария давления питания).

**ВНИМАНИЕ:**

В случае появления необходимости быстрого открытия клапана, вызванного аварийным положением (потеря давления или разрыв электроцепи), существует возможность исполнения клапана с функцией быстрого открытия, путем применения пневматических серводвигателей тип „P”

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:**

- номинальные размеры: DN15...250
- номинальные давления: PN10...40; CL150; CL300
- коэффициенты расхода: Kvs 0,01...160
- ход макс. 38 мм
- температура окружения: - 40°C ... + 80°C
- температура рабочей среды: макс. + 220°C
- герметичность закрытия: VI класс согл. PN-EN 60534-4
- время перенастройки: ок. 1 сек.



- 1) Сеточный фильтр
- 2) Электромагнитный клапан 3/2 (управляющий)
- 3) Позиционер
- 4) Переключатель вспомогательной цепи функции аварийного закрытия - не является предметом поставки
- 5) Клапан быстрого выпуска

**СПОСОБ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗОВ:**

При оформлении заказа следует определить:

- тип и величину клапана, либо эксплуатационные параметры, позволяющие рассчитать и выбрать клапан (согласно формуляру с техническими данными).
- предназначение клапана: вид рабочей среды, род работы и т.п.
- оснащение серводвигателя: пневматический или электропневматический позиционер, фильтроредуктор давления, электромагнитный трехходовой клапан, клапан быстрого выпуска, концевые выключатели и т.п.
- оснащение клапана: сеточный фильтр (количество ячеек/см<sup>2</sup>)
- время перенастройки
- обозначение клапана согласно предметным каталожным картам.

Помощь при выборе клапанов предоставляют сотрудники: Отдела Маркетинга и Продаж, а также Технического отдела.

**ВНИМАНИЕ:**

Подробная техническая информация относительно оснащения содержится в отдельной каталожной документации для этих изделий.

## РЕГУЛИРУЮЩИЕ ПРОХОДНЫЕ ОДНОСЕДЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ТИП Z1A®

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Применяются как исполнительные элементы в системах автоматики и системах дистанционного управления для регулировки потока жидкости, пара и газа. Широкий диапазон материальных исполнений, высокие параметры в диапазоне давлений и рабочей температуры, многочисленные виды конструкций, отвечающие требованиям технологического процесса, являются гарантией того, что эти клапаны можно применять при наиболее сложных условиях в энергетике, нефтехимии, теплоэнергетике, химической промышленности, металлургии и т.п. На территории Европы они известны под названием BR12A.

### ХАРАКТЕРИСТИКА:

- исполнения из разнородных видов материалов отливок корпуса и внутренних элементов клапана, адаптированные под определённые условия работы,
- конструкционные исполнения, ограничивающие уровень генерируемого шума, повышающие устойчивость к кавитации и флешингу, позволяющие исключить дросселируемый поток,
- широкий диапазон номинальных давлений от PN10 до CL2500, а также коэффициентов расхода и характеристик регулировки,
- ограничение выброса в пространство агрессивной и токсической рабочей среды в результате применения сильфонных сальников или сальниковых уплотнений, отвечающих требованиям правил TA-Luft,
- простой демонтаж и монтаж внутренних элементов клапана для проведения техосмотра и сервиса,
- большая прочность и надёжность действия в результате применения материалов высокого качества и техник поверхностного упрочнения (упрочняющая накатка, стеллитирование, термическая обработка, покрытия CrN),
- возможность взаимодействия с многопружинными серводвигателями тип P1/R1 (с литой обоймой) и P/R (колонные) возможность взаимодействия с многопружинными серводвигателями тип P1/R1 (с литой обоймой) и P/R с полной обратимостью действия и возможностью изменения диапазона пружин - без дополнительных частей (при сохранении количества пружин),
- возможность оснащения серводвигателей ручным боковым приводом (для P1/R1) или верхним (для P/R),
- возможность диагностики системы «клапан - серводвигатель» в результате применения интеллектуальных электропневматических позиционеров,
- широкая гамма электроприводов,
- возможность специальных исполнений: для кислорода, водорода; для газового топлива; для рабочей среды с низкой температурой (жидкий кислород, азот); для кислых газов, содержащих H<sub>2</sub>S; с обогревательной рубашкой; для работы во взрывоопасной среде в соответствии с директивой 94/9/WE - ATEX,
- проектировка и производство изделия в соответствии с требованиями системы управления качеством ISO 9001, директивы 97/23/WE и правил AD2000 Merkblatt с предназначением для установки на трубопроводах.



## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

**Корпус (1):** односедельный, литой

Номинальный размер: DN15; 20; 25; 40; 50; 80; 100; 150; 200; 250; 300

Обозначение номинального давления:

• PN10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 320; 400 (согл. PN-EN 1092-1:2010)

• PN-H-74306:1985; PN-H-74307:1985.

• CL150; CL300; CL600; CL900; CL1500; CL2500 (согл. PN-EN 1759-1:2005).

со следующим разделением:

DN15...300: PN10...100; CL150...CL600 \*)

DN15...150: CL900; PN160 \*)

DN15...100: PN250...400; CL1500...CL2500 \*)

\*) более высокие номинальные давления доступны после согласования с производителем

Присоединения:

- фланцевые: согласно табл. 1

- окончания для стыковой сварки тип BW; согласно табл. 19 и 20

- окончания для сварки с муфтой тип SW; согласно табл. 21

Стальные фланцы CL150; CL300; CL600; CL900; CL1500; CL2500 спроектированы таким образом, чтобы можно было их монтировать с фланцами согласно американским нормам ANSI / ASME B16.5 и MSS SP 44. В американской системе фланцы обозначены номинальными значениями в „Классах”, которым приписаны обозначения номинальных давлений (PN) в соответствии с нормой PN-ISO 7005-1:2002.

Равнозначные обозначения согласно нормам PN - следующие:

CL150: PN 20

CL300: PN 50

CL600: PN 110

CL900: PN 150

CL1500: PN 260

CL2500: PN 420

Таблица 1. Фланцевые присоединения

Номинальное давление	Вид присоединения			
	Опорная поверхность	Паз	Шпонка	Паз для кольца
	Обозначение			
PN10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 320; 400	B <sup>3)</sup>	D <sup>1)</sup>	F <sup>1)</sup>	-
CL150; 300	B <sup>3)</sup>	DL (D1 <sup>2)</sup> )	F (F1 <sup>1)</sup> )	J (RTJ)
CL600; 900; 1500; 2500	B <sup>3)</sup> (RF)	DL (GF)	F (FF)	J (RTJ)
<sup>1)</sup> - до PN160; <sup>2)</sup> - только для CL300; <sup>3)</sup> - B1 - (Ra=12,5 мкм, структура поверхности - концентрическая „С”), B2 - (Ra - по согласованию с клиентом); ( ) - обозначение присоединений согласно ASME B16.5				
Возможно исполнение фланцев в соответствии с заказом клиента согласно указанным нормам.				

**Длина конструкции:** - фланцевые клапаны согласно PN-EN 60534-3-1; PN-M-74005; ISA S75.16-1993; рис. 5; табл. 16; 17

- клапан с окончаниями для сварки; рис. 5; табл. 18

- согл. PN-EN 60534-3-3: для PN 10...100 и CL150...600

- также, как фланцевые PN 160: для PN 160 и CL900

- также, как фланцевые PN 400: для PN 250...400 и CL1500...2500

**Материалы:**

- согл. табл. 2;

Зависимость давления и рабочей температуры от номинального давления и материала согласно табл. 3...9.

**Сальник (2):**

- стандартный

- удлиненный

- сальфонный (PN10...40; CL150...300)

**Плунжер (3):**

- тип: неразгруженный, направляемый во втулке, твёрдый. регулируемость: 50:1

- виды:

профильный,

поршневой-перфорированный (перфорированный),

- характеристика регулировки:

равнопроцентная - P

линейная - L

быстродействующая - S (только для профильных плунжеров)

**Седло (4):**

- подгоняемое и уплотненное с корпусом, твёрдое; (седло – герметичное, после согласования с производителем)

**Шток (5):**

- с упрочняющей накаткой и полируемый на уплотняющей поверхности.

**Прижимная клетка (6А):**

- элемент, прикрепляющий седло к корпусу

**Дроссельная клетка (6Б):**

- перфорированный элемент, прикрепляющий седло и вызывающий уменьшение падения давления между седлом и плунжером.

**Прокладки корпуса (7) и седла (8):** - спиральные „графит + 1.4404” во всем диапазоне исполнений.

**Уплотнение штока (9):** - уплотняющий пакет ПТФЭ-V, прижимаемый винтовой пружиной (17)

- кольцевые прокладки, формируемые из плетеных уплотнительных шнурков (ПТФЭ+ГРАФИТ)

- наборы графита (расширенный и шелковистый графит) или прокладки из плетеных графитных шнурков.

- уплотнение TA-LUFT с уплотнительным пакетом ПТФЭ-V либо набором графита, конструкция уплотнений согл. рис. 1 и 2, диапазон применения согласно табл. 10

Герметичность закрытия: (согл. PN-EN 60534-4)

-основная: (IV кл.)

ниже 0,01%  $Kv_s$

-повышенная: (V кл.)

$3 \cdot 10^{-4} D \cdot \Delta p$  [см<sup>3</sup>/мин.]

где D (мм) - диаметр седла согласно табл. 11

$\Delta p$  [бар] - действительное падение давления в закрытом клапане.

Направление потока рабочей среды:

Коэффициенты расхода:

согл. табл 11

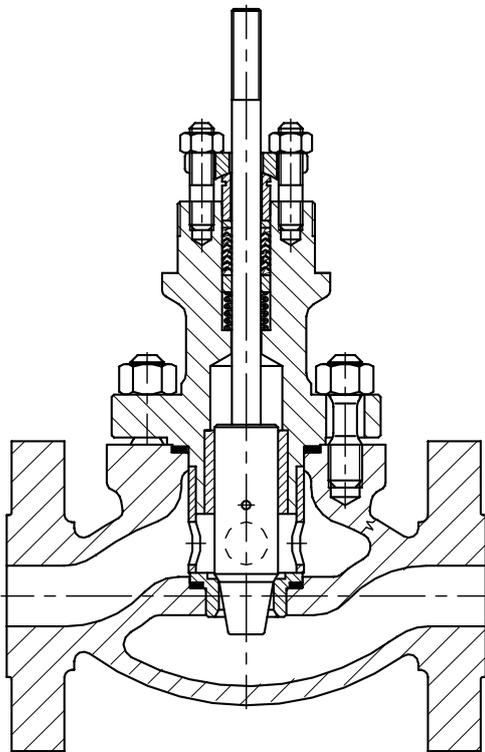


Рисунок 1а. Клапан Z1 A - с профильным плунжером и прижимной клеткой.

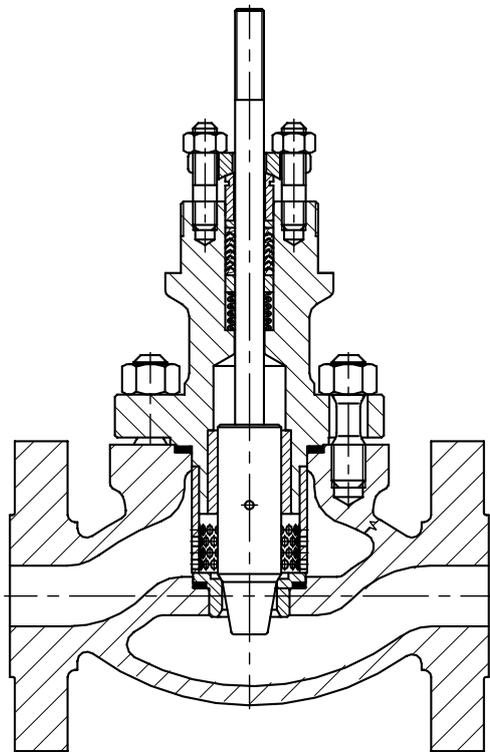


Рисунок 1б. Клапан Z1A - с профильным плунжером и дроссельной клеткой.

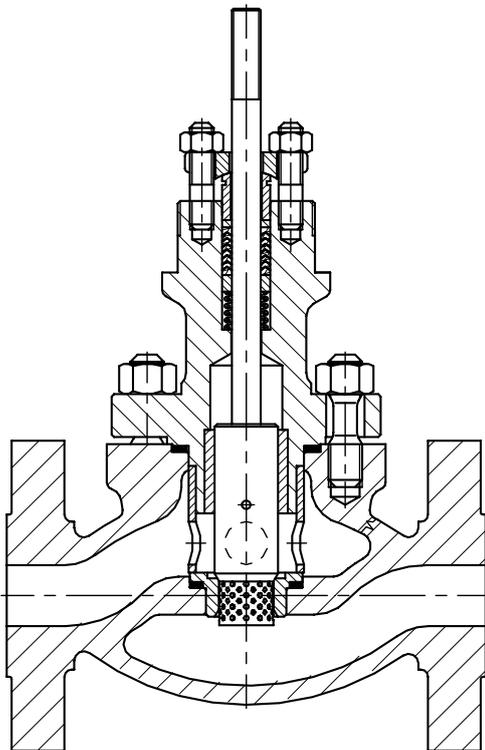


Рисунок 1в. Клапан Z1A - с перфорированным плунжером и прижимной клеткой.

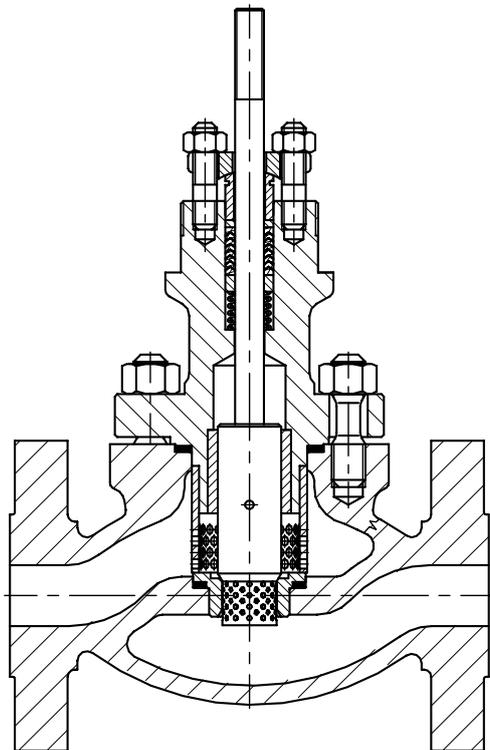
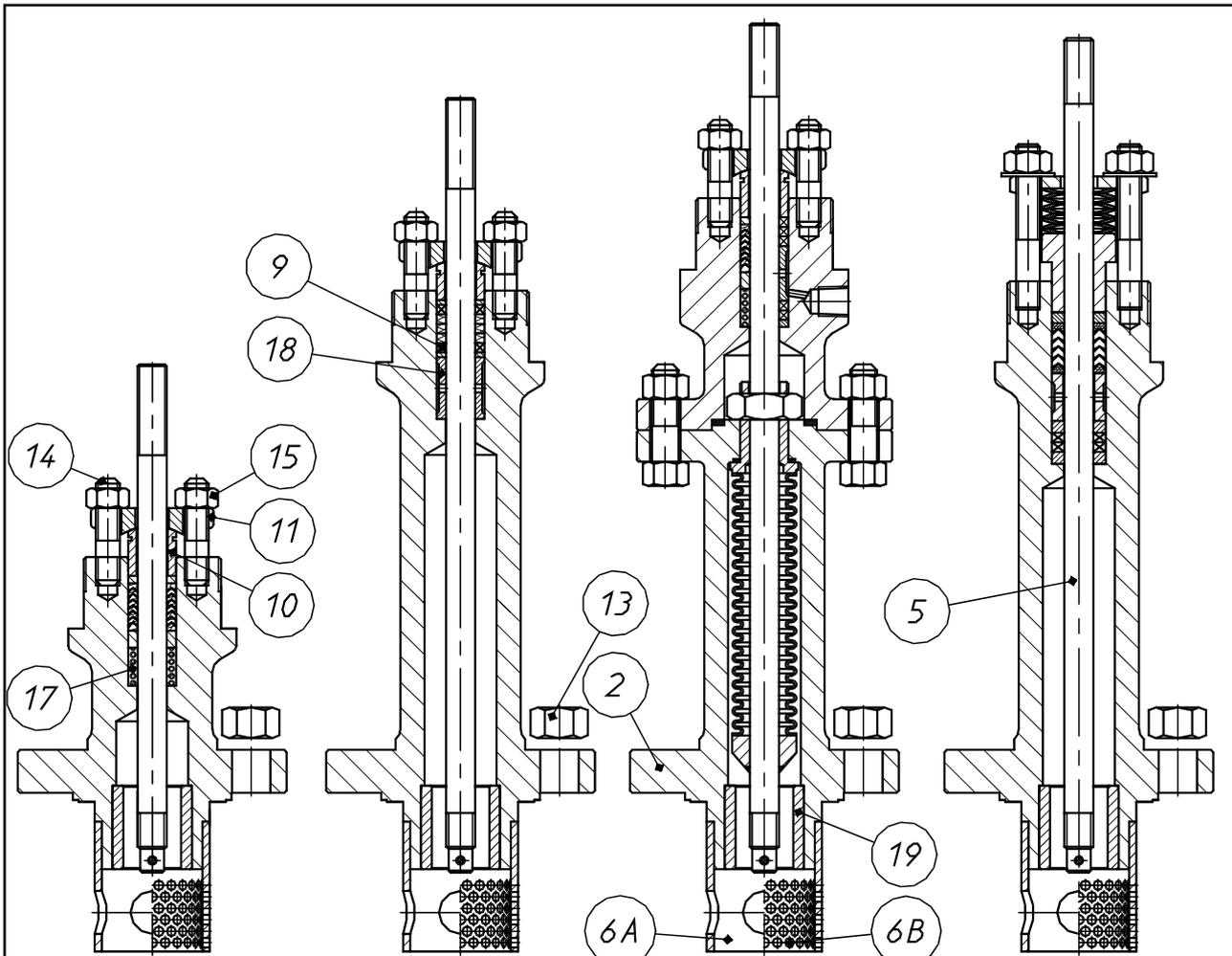


Рисунок 1г. Клапан Z1 A - с перфорированным плунжером и дроссельной клеткой.

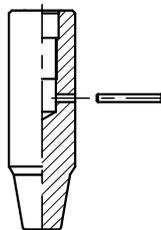


Стандартный сальник  
уплотнение ПТФЭ-V

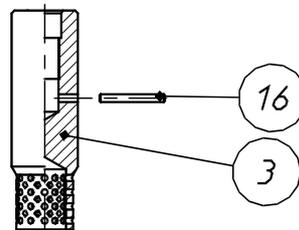
Удлиненный сальник  
уплотнение ГРАФИТ

Сильфонный сальник  
уплотнение ПТФЭ+ГРАФИТ

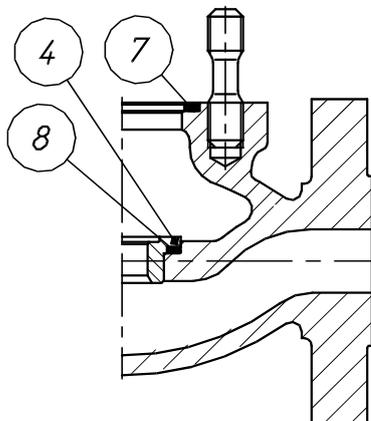
Удлиненный сальник  
уплотнение TA-LUFT



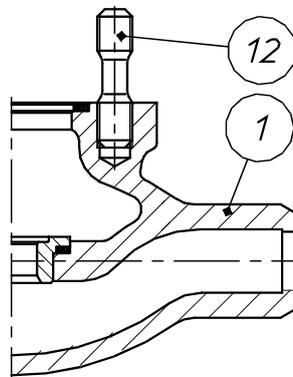
Профильный плунжер



Поршневой перфорированный плунжер



Корпус фланцевый



Корпус с окончаниями для стыковой сварки (тип BW)

Рисунок 1д. Регулирующий клапан

Таблица 2. Перечень деталей и материалов

Поз.	Наименование детали		Материалы			
1	Корпус		GP 240 GH ; (1.0619) WCB	G17CrMo 9-10 ; (1.7379) WC9	G20Mn5 ; (1.6220)	GX5CrNiMo 19-11-2 ; (1.4408) CF8M
2	Сальник	DN15...50	S 355 J2G3 (1.0570)	13CrMo4-4 ; (1.7335)	P355NL2 ; (1.1106)	X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)
		DN80...300	GP 240 GH ; (1.0619) WCB	G17CrMo 9-10 ; (1.7379) WC9	G20Mn5 ; (1.6220)	
3	Плунжер		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) + стеллит + CrN X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + термообработка			
4	Седло		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) + стеллит X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + термообработка			
5	Шток		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) + стеллит + CrN X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + термообработка			
6A	Прижимная клетка		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + термообработка			
6B	Дроссельная клетка					
7	Уплотнительная прокладка корпуса		ГРАФИТ (98%) + 1.4404 (спиральная)			
8	Прокладка седла					
9	Набор уплотнений		ПТФЭ + ГРАФИТ			
			ПТФЭ „V” (Кольца)			
			ГРАФИТ			
10	Прижимная втулка		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)			
11	Прижимной рычаг		S 355 J2G3 ; (1.0570)			
12	Винт корпуса	PN10...CL300	8.8	A4 - 70 *)		
		PN63...CL2500	42CrMo4 (1.7225)	21CrMoV5-7 (1.7709)	X6NiCrTiMoVB 25-15-2 (1.4980)	
13	Гайка корпуса	PN10...CL300	8.8	A4 - 70 *)		
		PN63...CL2500	42CrMo4 (1.7225)	21CrMoV5-7 (1.7709)	X6NiCrTiMoVB 25-15-2 (1.4980)	
14	Винт сальника		8.8	A4 - 70 *)		
15	Гайка сальника		8.8	A4 - 70 *)		
16	Штифт с зарубками		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)			
17	Пружина		12R10 (SANDVIK)			
18	Дистанционная втулка		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)			
19	Направляющая втулка		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) + стеллит + CrN X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + термообработка			
Нормы материалов						
Материал			Номер нормы			
GP 240 GH ; (1.0619)			PN-EN 10213-2			
WCB			ASTM A 216			
G20Mn5 ; (1.6220)			PN-EN 10213-3			
G17CrMo 9-10 ; (1.7379)			PN-EN 10213-2			
WC9			ASTM A 217			
GX5CrNiMo 19-11-2 ; (1.4408)			PN-EN 10213-4			
CF8M			ASTM A 351			
S 355 J2G3 ; (1.0570)			PN-EN 10025			
P355 NL2 ; (1.1106)			PN-EN 10028-3			
13CrMo4-4 ; (1.7335)			PN-EN 10028			
X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)			PN-EN 10088			
X17CrNi 16-2 ; (1.4057)			PN-EN 10088			
C45 (1.0503)			PN-EN 10083-1			
X30Cr13 (1.4028)			PN-EN 10088			
8.8			EN 20898-1			
A4-70 *)			EN ISO 3506-2			
42CrMo4 (1.7225)			EN 10269			
21CrMoV5-7 (1.7709)			EN 10269			
X6NiCrTiMoVB 25-15-2 (1.4980)			EN 10269			

**ВНИМАНИЕ:**

\*) - применение для номинальных давлений PN10...CL600.

В рамках технологии упрочнения внутренних элементов клапана применяется:

а) стеллитирование – поверхностная наплавка стеллитом: ~ 40HRC

б) покрытие CrN - введение нитрида хрома в наружный слой детали на глубину ок. 0,1 мм; ~950HV

в) термообработка: плунжер (~45HRC), седло (~35HRC), шток (~35HRC), ведущая втулка (~45HRC)

Таблицы 3...9. Допустимое рабочее сверхдавление для материалов при соответствующих температурах

Таблица 3. Материал: GP240GH (1.0619) согл. PN-EN 10213-2

PN / CL	Норма	Температура [°C]							
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400
		Допустимое рабочее давление [бар]							
PN10	PN-EN 1092-1	10	9,2	8,8	8,3	7,6	6,9	6,4	5,9
PN16		16	14,8	14	13,3	12,1	11	10,2	9,5
CL150	PN-EN 1759-1	17,3	15,4	14,6	13,8	12,1	10,2	8,4	6,5
PN25	PN-EN 1092-1	25	23,2	22	20,8	19	17,2	16	14,8
PN40		40	37,1	35,2	33,3	30,4	27,6	25,7	23,8
CL300	PN-EN 1759-1	45,3	40,1	38,1	36	32,9	29,8	27,8	25,7
PN63	PN-EN 1092-1	63	58,5	55,5	52,5	48	43,5	40,5	37,5
PN100		100	92,8	88	83,3	76,1	69	64,2	59,5
CL600	PN-EN 1759-1	90,5	80,2	76,1	72	65,8	59,7	55,5	51,4
CL900		136	120	114	108	98,7	89,5	83,3	77,1
PN160	PN-EN 1092-1	160	148,5	140,9	133,3	121,9	110,4	102,8	95,2
PN250		250	232,1	220,2	208,3	190,4	172,6	160,7	148,8
CL1500	PN-EN 1759-1	226	201	190	180	165	149	139	129
PN320	PN-EN 1092-1	320	297,1	281,9	266,6	243,8	220,9	205,7	190,4
PN400		400	371,4	352,3	333,3	304,7	276,1	257,1	238
CL2500	PN-EN 1759-1	377	334	317	300	274	249	231	214

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. Допускается применение сфероидального чугуна, угольной литейной стали и кислотоустойчивой литейной стали для температур более низких, чем указанные в таблицах 3...9, при условии соответствующего снижения рабочего давления, проверки ударной вязкости при температуре работы и термической обработки отливки. Детальные подробности следует согласовать с производителем.
2. Рабочее давление для промежуточных значений температуры можно рассчитать, применяя метод интерполяции.
3. Диапазон температуры для фланцевых клапанов: до +537°C, клапанов с выводами для сварки: до +650°C

Таблица 4. Материал: G17CrMo 9-10 (1.7379) согл. PN-EN 10213-2

PN / CL	Норма	Температура [°C]																
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550
		Допустимое рабочее давление [бар]																
PN10	PN-EN 1092-1	10	10	10	10	10	10	9,7	9,2	9	8,8	7,6	6,4	5,6	4,9	4,2	3,7	3,2
PN16		16	16	16	16	16	16	15,6	14,8	14,4	14	12,1	10,2	8,9	7,8	6,8	5,9	5,1
CL150	PN-EN 1759-1	19,5	17,7	15,8	14	12,1	10,2	8,4	6,5	5,6	4,7	3,7	2,8	2,4	2	1,7	1,4	-
PN25	PN-EN 1092-1	25	25	25	25	25	25	24,4	23,2	22,6	22	19	16	14	12,2	10,7	9,2	8
PN40		40	40	40	40	40	40	39	37,1	36,1	35,2	30,4	25,7	22,4	19,6	17,1	14,8	12,9
CL300	PN-EN 1759-1	51,7	51,5	50,2	48,3	46,3	42,8	40,2	36,6	35,1	33,8	31,7	28,2	26,6	23,5	20,6	17,8	15,5
PN63	PN-EN 1092-1	63	63	63	63	63	63	61,5	58,5	57	55,5	48	40,5	35,4	30,9	27	23,4	20,4
PN100		100	100	100	100	100	100	97,6	92,8	90,4	88	76,1	64,2	56,1	49	42,8	37,1	32,3
CL600	PN-EN 1759-1	103	103	100	96,7	92,6	85,7	80,4	73,1	70,2	67,6	63,3	56,4	53,3	47,1	41,1	35,7	31,1
CL900		155	155	151	145	139	129	121	110	105	101	95	84,6	79,9	70,6	61,7	53,5	46,6
PN160	PN-EN 1092-1	160	160	160	160	160	160	156,1	148,5	144,7	140,9	121,8	102,8	88,9	78,4	68,5	59,4	51,8
PN250		250	250	250	250	250	250	244	232,1	226,1	220,2	190,4	160,7	140,4	122,6	107,1	92,8	80,9
CL1500	PN-EN 1759-1	259	258	251	242	232	214	201	183	175	169	158	141	133	118	103	89,1	77,7
PN320	PN-EN 1092-1	320	320	320	320	320	320	312,3	297,1	289,5	281,9	243,7	205,7	179,8	156,9	137,1	118,8	103,6
PN400		400	400	400	400	400	400	390,4	371,4	361,8	352,3	304,7	257,1	224,7	196,1	171,4	148,5	129,5
CL2500	PN-EN 1759-1	431	429	418	403	386	357	335	305	292	282	264	235	222	196	171	149	130

Таблица 5. Материал: GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408) согл. PN-EN 10213-4

PN / CL	Норма	Температура [°C]																	
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	600
		Допустимое рабочее давление [бар]																	
PN10	PN-EN 1092-1	10	10	9	8,4	7,9	7,4	7,1	6,8	-	6,7	-	6,6	-	-	-	-	6,5	5,6
PN16		16	16	14,5	13,4	12,7	11,8	11,4	10,9	-	10,7	-	10,5	-	-	-	-	10,4	8,9
CL150	PN-EN 1759-1	17,9	16,3	14,9	13,5	12,1	10,2	8,4	6,5	5,6	4,7	3,7	2,8	2,4	2	1,7	1,4	-	
PN25	PN-EN 1092-1	25	25	22,7	21	19,8	18,5	17,8	17,1	-	16,8	-	16,5	-	-	-	-	16,3	14
PN40		40	40	36,3	33,7	31,8	29,7	28,5	27,4	-	26,9	-	26,4	-	-	-	-	26	22,4
CL300	PN-EN 1759-1	46,7	42,5	38,9	35,3	32,9	30,5	28,8	27,6	27,2	26,9	26,6	26,4	26,3	22,5	22,4	22,3	22,2	-
PN63	PN-EN 1092-1	63	63	57,3	53,1	50,1	46,8	45	43,2	-	42,4	-	41,7	-	-	-	-	41,1	35,4
PN100		100	100	90,9	84,2	79,5	74,2	71,4	68,5	-	67,3	-	66,1	-	-	-	-	65,2	56,1
CL600	PN-EN 1759-1	93,4	85	77,8	70,6	65,8	61	57,6	55,2	54,5	53,8	53,3	52,8	52,6	44,9	44,8	44,6	44,4	-
CL900		140	127	117	106	98,6	91,4	86,4	82,8	81,7	80,6	79,9	79,2	78,9	67,4	67,1	66,9	66,7	-
PN160	PN-EN 1092-1	160	160	145,5	134,8	127,2	118,8	114,2	109,7	-	107,8	-	105,9	-	-	-	-	104,3	89,9
PN250		250	250	227,3	210,7	198,8	185,7	178,5	171,4	-	168,4	-	165,4	-	-	-	-	163	140,4
CL1500	PN-EN 1759-1	233	212	194	176	164	152	144	138	136	134	133	132	132	112	112	111	111	-
PN320	PN-EN 1092-1	320	320	291	269,7	254,4	237,7	228,5	219,4	-	215,6	-	211,8	-	-	-	-	208,7	179,8
PN400		400	400	363,8	337,1	318	297,1	285,7	274,2	-	269,5	-	264,7	-	-	-	-	260,9	224,7
CL2500	PN-EN 1759-1	389	354	324	294	274	254	240	230	227	224	222	220	219	187	187	186	185	-

Таблица 7.		Материал: WCB согл. ASTM A216																		
PN / CL	Норма	Температура [°C]																		
		-10...50	100	150	200	250	300	350	375	400										
		Допустимое рабочее давление [бар]																		
PN10	EN 1092-1	10	10	9,7	9,4	9	8,3	7,9	7,7	6,7										
PN16		16	16	15,6	15,1	14,4	13,4	12,8	12,4	10,8										
CL150		PN-EN 1759-1	19,3	17,7	15,8	14	12,1	10,2	8,4	7,4	6,5									
PN25	EN 1092-1	25	25	24,4	23,7	22,5	20,9	20	19,4	16,9										
PN40		40	40	39,1	37,9	36	33,5	31,9	31,1	27										
CL300	PN-EN 1759-1	50	46,4	45,1	43,9	41,8	38,9	36,9	36,6	34,6										
PN63	EN 1092-1	63	63	61,5	59,6	56,8	52,7	50,3	49	42,5										
PN100		100	100	97,7	94,7	90,1	83,6	79,8	77,8	67,5										
CL600		100,1	92,8	90,6	87,8	83,6	77,5	74	72,9	69,1										
CL900	PN-EN 1759-1	150,1	139,2	135,7	131,4	125,1	116,1	110,8	109,5	103,4										
PN160		159,2	147,6	143,9	139,4	132,7	123,1	117,5	116,1	109,7										
PN250		241,4	223,5	217,8	211,2	201,1	186,6	178,1	175,8	166,2										
CL1500		250,5	231,9	226	219,2	208,7	193,6	184,8	182,4	172,5										
PN320		313	289,9	282,6	273,9	260,8	242	231	227,9	215,6										
PN400		396,4	367,3	358	346,9	330,3	306,6	292,6	288,6	273,1										
CL2500		417,2	386,6	376,9	365,1	347,7	322,7	308	303,8	287,5										

Таблица 6.		Материал: G20Mn5 (1.6220) согл. PN-EN 10213-3						
PN / CL	Норма	Температура [°C]						
		-40	100	150	200	250	300	
		Допустимое рабочее давление [бар]						
PN10	-	6	6	3,8	3,6	3,48	3,4	
PN16		16	16	10,1	9,6	9,28	9,07	
PN25		25	25	15,8	15	14,5	14,2	
PN40		40	28	28	27	26	25	
PN63		63	59	58	55	53	51	
PN100		100	95	92	87	85	82	
PN160		160	152	148	140	136	132	

Таблица 8.		Материал: WC9 согл. ASTM A217																		
PN / CL	Норма	Температура [°C]																		
		-10...50	100	150	200	250	300	350	375	400	425	450	475	500	510	520	525	530	540	550
		Допустимое рабочее давление [бар]																		
PN10	EN 1092-1	10	10	10	10	10	10	10	10	9,9	9,7	9,5	7,3	5,5	5	4,4	-	3,9	3,4	2,9
PN16		16	16	16	16	16	16	16	16	15,9	15,6	15,3	11,7	8,9	8	7,1	-	6,2	5,4	4,7
CL150	PN-EN 1759-1	19,5	17,7	15,8	14	12,1	10,2	8,4	7,4	6,5	5,6	4,6	3,7	2,8	-	-	1,9	-	1,3	-
PN25	EN 1092-1	25	25	25	25	25	25	25	25	24,8	24,4	23,9	18,3	14	12,6	11,2	-	9,8	8,5	7,4
PN40		40	40	40	40	40	40	40	40	39,7	39	38,3	29,2	22,3	20,2	18	-	15,7	13,6	12
CL300	PN-EN 1759-1	51,7	51,5	50,3	48,7	46,3	42,9	40,4	38,9	36,5	35,2	33,7	31,7	27,7	-	-	21,6	-	-	15,3
PN63	EN 1092-1	63	63	63	63	63	63	63	63	62,5	61,5	60,3	46	35,2	31,9	28,3	-	24,8	21,4	18,8
PN100		100	100	100	100	100	100	100	100	99,2	97,6	95,6	73,1	55,9	50,6	44,9	-	39,3	34	29,9
CL600		103,4	103,1	100,3	97,5	92,7	85,7	80,4	77,6	73,3	70,2	67,7	63,4	55,7	-	-	43,3	-	-	30,7
CL900	PN-EN 1759-1	155,1	154,6	150,6	146,2	139	128,6	120,7	116,5	109,8	105,4	101,4	95,1	83,4	-	-	64,9	-	-	46
PN160		164,5	163,9	159,5	154,7	147,4	136,4	128	123,6	116,5	111,8	107,6	100,8	87,3	-	-	68,9	-	-	48,8
PN250		249,2	248,1	239,8	231,2	222,6	206,6	193,8	187	176,4	169,2	162,9	152,5	122,2	-	-	104,4	-	-	74,1
CL1500		258,6	257,7	250,8	244	231,8	214,4	201,1	194,1	183,1	175,6	169,1	158,2	138,9	-	-	108,4	-	-	76,9
PN320		323,2	321,9	312,3	302,3	289,2	268	251,4	242,5	228,8	219,4	211,4	197,8	165,7	-	-	135,4	-	-	96
PN400		409,4	408	397,1	385,7	366,8	339,4	318,5	307,1	289,7	277,9	267,7	250,7	218,5	-	-	171,5	-	-	121,5
CL2500		430,9	429,5	418,3	406,5	386,2	357,2	335,3	323,2	304,9	292,5	281,8	263,9	231,7	-	-	180,5	-	-	127,9

Таблица 9.		Материал: CF8M согл. ASTM A351																											
PN / CL	Норма	Температура [°C]																											
		-10...50	100	150	200	250	300	350	375	400	425	450	475	500	510	520	525	530	540	550	575	600	625	649					
		Допустимое рабочее давление [бар]																											
PN10	EN 1092-1	8,9	7,8	7,1	6,6	6,1	5,8	5,6	5,5	5,4	5,4	5,3	5,3	5,2	5,2	5,2	-	5,2	5,1	5,1	4,7	3,8	-	-					
PN16		14,3	12,5	11,4	10,6	9,8	9,3	9	8,8	8,7	8,6	8,5	8,5	8,4	8,3	8,3	-	8,3	8,3	8,2	7,6	6,1	-	-					
CL150	PN-EN 1759-1	18,4	16	14,8	13,6	12	10,2	8,4	7,4	6,5	5,6	4,6	3,7	2,8	-	-	1,9	-	1,4	-	-	-	-						
PN25	EN 1092-1	22,3	19,5	17,8	16,5	15,5	14,6	14,1	13,8	13,6	13,5	13,4	13,3	13,2	13,1	13,1	-	13	13	12,9	12	9,6	-	-					
PN40		35,6	31,3	28,5	26,4	24,7	23,4	22,6	22,1	21,8	21,6	21,4	21,2	21	21	20,9	-	20,8	20,8	20,7	19,1	15,5	-	-					
CL300	PN-EN 1759-1	48,1	42,3	38,6	35,8	33,5	31,6	30,4	29,6	29,3	29	29	28,7	27,3	-	-	25,2	-	-	24	22,9	19,9	15,7	12,8					
PN63	EN 1092-1	56,1	49,2	44,9	41,6	38,9	36,9	35,5	34,9	34,4	34	33,7	33,5	33,2	33	32,9	-	32,8	32,7	32,6	30,2	24,4	-	-					
PN100		89,1	78,1	71,3	66	61,8	58,5	56,4	55,3	54,5	54	53,4	53,1	52,6	52,4	52,2	-	52,1	51,9	51,7	47,9	38,7	-	-					
CL600		96,3	84,5	77,1	71,2	66,7	63,1	61	59,8	58,9	58,3	57,7	57,3	54,8	-	-	50,6	-	-	47,8	45,5	39,8	31,7	25,5					
CL900	PN-EN 1759-1	144,4	126,8	115,6	107	100,2	95	91,3	89,7	88,2	87,3	86,6	86	82,1	-	-	75,9	-	-	71,8	68,3	59,7	47,5	38,3					
PN160		153,1	134,4	122,6	113,5	106,3	100,7	96,8	95,1	93,6	92,6	91,8	91,2	87,1	-	-	80,5	-	-	76,2	72,5	63,3	50,4	40,3					
PN250		231,9	203,3	185,4	171,9	160,9	152,4	146,7	143,9	141,7	140,3	139,1	138,1	131,7	-	-	121,8	-	-	115,4	109,8	95,9	76,3	61					
CL1500		240,6	210,9	192,4	178,4	167	158,1	152,2	149,3	147,1	145,6	144,3	143,3	136,7	-	-	126,4	-	-	119,8	114	99,5	79,2	63,8					
PN320		300,8	263,7	240,6	223	208,7	197,6	190,3	186,7	184	182,1	180,3	179,2	170,9	-	-	158	-	-	149,7	142,5	124,4	98,9	79,2					
PN400		381	334,1	304,8	282,4	264,2	250,3	241,1	236,5	233,1	230,7	228,4	227	216,6	-	-	200,2	-	-	189,5	180,5	157,7	125,1	100,4					
CL2500		401	351,7	320,8	297,2	278,1	263,5	253,8	249	245,4	242,9	240,4	238,9	228	-	-	210,7	-	-	199,5	190	166	131,7	106,5					

## ИСПОЛНЕНИЯ

Выбор конструкционных и материальных исполнений клапана зависит от условий работы. Основное исполнение для нормальных условий работы составляют клапаны с профильным плунжером и прижимной клеткой. В случае появления шума выше уровня, удовлетворяющего клиента (чаще всего 85 дБА), следует применять перфорированные плунжеры. В плане конструкции они взаимозаменяемы с профильными плунжерами и обеспечивают снижение уровня шума на ок. 10 дБА по отношению к основному исполнению. Дополнительное уменьшение шума (на 5 дБА) достигается путем применения дроссельной клетки, которая вызывает уменьшение падения давления между седлом и плунжером. Такое исполнение рекомендуется также в случае присутствия дросселируемого потока, кавитации и флешинга. Перфорированные конструкции характеризуются большим коэффициентом рекуперации давления FL, что позволяет получать больший поток при тех же значениях Kvs и  $\Delta p$  по сравнению с основным исполнением. Для сжимаемой рабочей среды во многих случаях целесообразно применять редуцирующие присоединения на выходе клапана (диффузоры). Выбор конструкционного решения клапана основан на компьютерных расчетах коэффициента расхода, уровня шума, состояния рабочей среды, а эффективность этих действий зависит от точности данных, представленных клиентом.

В обоснованных случаях (шум, дросселируемый поток) диффузоры могут быть оснащены дополнительными перфорированными дроссельными структурами в виде плит, монтируемых между фланцами или привариваемых к полости диффузора. По желанию клиента, а также в случае, когда это обосновано условиями расхода, предлагаются специальные исполнения в диапазоне выбора материалов, коэффициентов расхода, характеристик регулировки, герметичности закрытия и т.п.

Таблица 10: Виды уплотнений и диапазоны их применения.

Вид уплотнения	PN	Температура [°C]		
		Вид сальника		
		Стандартный	Удлинённый	Сильфонный
ПТФЭ-V	до CL600)*	-46...+200	-198...-46 +200...+300	-100...+200
ПТФЭ+графит				
ПТФЭ-V / TA-LUFT				
Графит	до CL2500)*	+200...+300	+300...+537,(+650)**	+200...+400
Графит / TA-LUFT				

)\* PN10...40; CL150...300 - для сильфонного сальника

)\*\* - для клапанов с выводами для сварки

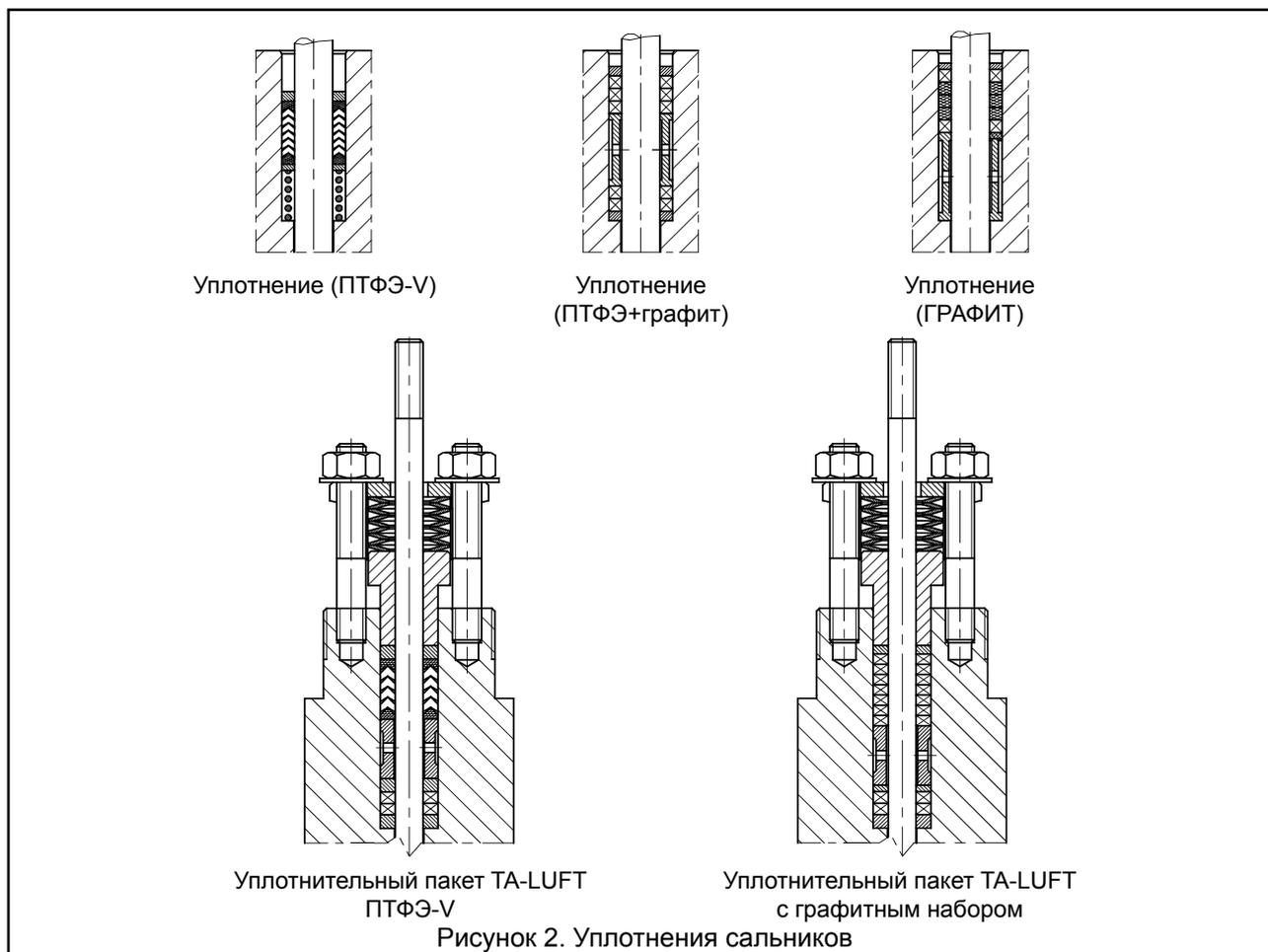


Рисунок 2. Уплотнения сальников

Таблица 11: Коэффициенты расхода  $Kv_s$  для профильных и перфорированных плунжеров.

$Kv_s$					Ход	Диаметр седла [D]	$F_D$		Номинальный размер DN														
Профильные плунжеры			Перфорированные плунжеры				IV кл.	V кл.	15	20	25	40	50	80	100	150	200	250	300				
L	P	S	L	P	[мм]	[мм]	[кН]																
0,1	-	-	-	-	20	6,35	0,1	0,65															
0,16	-	-	-	-																			
0,25	-	-	-	-																			
0,4	-	-	-	-																			
0,63	-	-	-	-																			
1,0	-	-	-	-																			
1,6	-	-	-	-						9,52	0,15	1,0											
2,5	-	-	-	-						12,7	0,2	1,3											
4,0	4,8	-	-	-						19,05	0,3	1,95											
6,3	7,6	-	-	-						20,64	0,33	2,1											
10	12	-	6,3	-						25,25	0,4	2,6											
16	20	-	10	-						31,72	0,5	3,3											
25	30	-	16	-						41,25	0,7	4,6											
40	48	-	25	-						50,8	0,8	5,2											
63	-	-	40	-	38	66,7	1,1	7,2															
94	115	-	63	-		88,9	1,4	9,1															
125	-	-	125	-		107,92	1,7	11															
160	192	-	94	-		126,95	2,0	13															
250	-	-	180	125	50	158,72	2,5	16															
320	384	260	200	-		195	3,1	20															
500	600	425	320	-	63	203,2	3,2	21															
630	-	630	400	-																			
800	960	720	500	-	80																		

Расчётные коэффициенты

Профильные плунжеры:  $F_L=0,9$ ;  $\chi_L=0,72$ ;  $F_d=0,46$ ;  $\chi F_z=0,65$   
 Перфорированные плунжеры:  $F_L=0,95$ ;  $\chi_L=0,78$ ;  $F_d=0,1$ ;  $\chi F_z=0,75$

специальное исполнение, технические параметры по индивидуальным согласованию

**ВНИМАНИЕ**

- - нет исполнений для PN250...CL2500
- Плунжеры с быстродействующей характеристикой (S) - только для максимальных значений  $Kv_s$  для отдельных DN.

**ДОПУСТИМЫЕ ПАДАНИЯ ДАВЛЕНИЯ  $\Delta p$ .**

Падение давления  $\Delta p$  [бар] в табл. 13 относится к закрытому клапану и рассчитано с учетом возможностей привода клапана. Действительное падение давления не должно превышать 70% от значения допустимого рабочего давления для данного номинального давления, материального исполнения и рабочей температуры согласно таблицам 3...9.

$$\Delta p = \frac{F_s - F_D}{0,785 \cdot 10^{-4} \cdot D^2} \quad \text{или} \quad F_s = 0,785 \cdot 10^{-4} \cdot D^2 \cdot \Delta p + F_D$$

- где
- $\Delta p$  [бар] - расчётное падение давления
  - $F_s$  [кН] - имеющаяся в распоряжении сила серводвигателя (табл. 12)
  - $F_D$  [кН] - сила прижима плунжера к седлу (табл. 11)
  - $D$  [мм] - диаметр седла (табл. 11)

Таблица 12: Имеющаяся в распоряжении сила  $F_s$  [кН] пневматических серводвигателей

Величина привода	Серводвигатель прямой P; P1			Серводвигатель обратный R; R1					
	Давление питания [кПа]			Диапазон пружин [кПа]					
	140	250	400	20 - 100	40 - 120; 40 - 200	60 - 140	80 - 240	120 - 280	180 - 380
160	0,64	2,4	4,8	0,32	0,64	0,96	1,28	1,92	-
250	1,0	3,8	7,5	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	-
400	1,6	6,0	12,0	0,8	1,6	2,4	3,2	4,8	-
630	2,5	9,5	18,9	1,3	2,5	3,8	5,0	7,6	11,3
R-630T	-	-	-	2,6	5,0	7,6	10,0	15,2	22,6
1000	4,0	15,0	30,0	2,0	4,0	6,0	8,0	12,0	18,0
1500	6,0	22,5	45,0	3,0	6,0	9,0	12,0	18,0	27,0
1500T	12,0	45,0	90,0	6,0	12,0	18,0	24,0	36,0	54,0

**ВНИМАНИЕ:**

- Для прямых серводвигателей P; P1 принято диапазон пружин: 20 – 100кПа.
- Для электрических и других серводвигателей значение  $\Delta p$  можно рассчитать на основании вышеуказанной формулы и данных из табл. 11, в качестве имеющейся в распоряжении силы принимая  $F_s$  - величину номинальной грузоподъёмности согласно каталожной карты данного серводвигателя.

Таблица 13: Падение давления  $\Delta p$  [бар] для клапанов с пневматическими серводвигателями, для IV и V класса герметичности закрытия.

Диаметр седла [мм]	Величина серводвигателя	Рост управляющего давления - клапан закрывает. Диапазон пружин 20...100 кПа						Рост управляющего давления - клапан открывает													
		IV класс			V класс			IV класс						V класс							
		Давление питания [кПа]			Давление питания [кПа]			Диапазон пружин [кПа]						Диапазон пружин [кПа]							
		140	250	400	140	250	400	20...100	40...120	40...200	60...140	80...240	120...280	180...380	20...100	40...120	40...200	60...140	80...240	120...280	180...380
		$\Delta p$ [бар]																			
до 12,7	160	24	173	280	-	85	274	9	34	60	85	135	-	-	-	-	-	47	-		
	250	61	273	280	-	188	280	23	61	100	138	215	-	-	-	15	54	130	-		
	400	107	280	-	23	280	-	47	110	173	236	280	-	-	22	85	148	274	-		
19,05	160	11	73	157	-	14	99	-	11	23	34	56	-	-	-	-	-	-	-		
	250	24	118	240	-	62	190	7	24	41	58	93	-	-	-	-	-	36	-		
	400	45	196	280	-	14	280	17	45	72	100	155	-	-	-	15	43	98	-		
20,64	160	9	62	133	-	7	79	-	9	19	28	47	-	-	-	-	-	-	-		
	250	20	100	210	-	48	159	5	20	34	49	78	-	-	-	-	-	26	-		
	400	37	166	280	-	115	280	14	37	60	84	131	-	-	-	9	32	79	-		
	630	65	272	280	11	218	280	27	65	103	140	216	280	-	11	49	86	162	274		
	R-630T	-	-	-	-	-	-	65	140	216	280	280	280	11	86	162	237	280	280		
25,25	160	4	40	87	-	-	43	-	4	11	17	30	-	-	-	-	-	-	-		
	250	12	67	142	-	23	98	2	12	22	32	52	-	-	-	-	-	8	-		
	400	24	112	232	-	68	188	8	24	40	56	88	-	-	-	-	12	44	-		
	630	42	180	280	-	136	280	17	42	67	92	143	218	-	-	23	48	98	174		
	R-630T	-	-	-	-	-	-	42	92	143	193	280	280	-	48	98	149	249	280		
31,72	160	1,5	24	54	-	-	19	-	1	5	9	17	-	-	-	-	-	-	-		
	250	6	41	88	-	5	53	-	6	12	19	31	-	-	-	-	-	-	-		
	400	14	70	145	-	34	110	4	14	24	34	54	-	-	-	-	-	19	-		
	630	25	113	232	-	78	197	10	25	41	57	90	137	-	-	6	21	54	101		
	R-630T	-	-	-	-	-	-	25	57	89	121	185	280	-	22	54	85	149	245		
41,25	160	-	13	31	-	-	3	-	-	2	4	9	-	-	-	-	-	-	-		
	250	2	23	51	-	-	24	-	2	6	10	17	-	-	-	-	-	-	-		
	400	7	40	84	-	12	57	1	7	13	19	31	-	-	-	-	-	3	-		
	630	13	63	130	-	35	102	4	13	22	31	49	75	-	-	-	3	21	48		
	R-630T	-	-	-	-	-	-	14	32	51	70	108	164	-	5	24	43	81	137		
50,8	630	9	43	90	-	21	69	2,5	9	15	21	34	53	-	-	-	-	12	30		
	1000	16	71	146	-	49	124	6	16	26	36	56	86	-	-	4	14	34	64		
	1500	25	107	218	3	85	196	10	25	40	55	84	129	-	3	18	33	62	107		
66,7	630	4	24	50	-	6	33	-	4	8	11	18	29	-	-	-	-	-	11		
	1000	8	40	83	-	22	65	3	8	14	20	31	48	-	-	-	2	14	30		
	1500	14	61	125	-	44	108	5	14	23	31	48	74	-	-	5	14	30	56		
88,9	630	1,5	12	28	-	-	15	-	1	3	5	9	16	-	-	-	-	-	3		
	1000	4	22	46	-	10	34	1	4	7	11	17	27	-	-	-	-	5	14		
	1500	7	34	70	-	21	58	3	7	12	17	27	41	-	-	-	5	14	29		
107,92	1000	3	14	30	-	4	20	-	3	5	7	11	18	-	-	-	-	1	8		
	1500	5	23	47	-	13	37	1	5	8	11	18	28	-	-	-	1	8	17		
	1500T	11	48	96	1	37	86	5	11	18	24	37	57	-	1	8	14	27	47		
126,95	1000	1,5	10	22	-	1	13	-	1	3	4	7	12	-	-	-	-	-	3		
	1500	3	16	34	-	8	25	-	3	6	8	13	20	-	-	-	-	4	11		
	1500T	8	34	70	-	25	61	3	8	13	17	27	41	-	-	4	9	18	33		
158,72	1000	0,5	6	13	-	-	6	-	-	1	2	4	7	-	-	-	-	-	-		
	1500	2	10	21	-	3	14	-	2	3	5	8	12	-	-	-	-	1	6		
	1500T	5	21	44	-	14	37	2	5	8	10	17	26	-	-	1	4	10	19		
195	1500	-	7	14	-	-	8	-	1	2	3	5	8	-	-	-	-	-	2		
	1500T	3	14	29	-	8	23	1	3	5	7	11	17	-	-	-	1	5	11		
203,2	1500	-	6	13	-	-	7	-	-	2	3	4,5	7	-	-	-	-	-	2		
	1500T	3	13	27	-	7	21	-	3	4,5	6	10	16	-	-	-	-	5	10		

**Внимание:**

1. В таблице 13 подано теоретическое допустимое падение давления. Действительное падение давления, учитывающее допуск исполнения пружин и трение внутренних элементов серводвигателя на 20% ниже представленных в таблице. Таким образом подобранные значения падения давления гарантируют получение внутренней герметичности закрытия арматуры.
2. В клапанах с действием „рост управляющего давления - клапан открывает” серводвигатель с диапазоном пружин 40-120 [кПа] может быть заменен на серводвигатель с диапазоном 40-200 [кПа], при тех же значениях падения давления.
3. Для серводвигателей обратного действия (тип R или R1) давление питания должно быть больше по крайней мере на 40 кПа, чем верхний предел пружин.

### ОГРАНИЧЕНИЕ ШУМА:

В том случае, когда уровень генерированного во время работы клапана шума, вызванного кавитацией или аэродинамическими явлениями превысит допустимое клиентом значение, следует его понизить, применяя следующие решения:

- перфорированные плунжеры (рис. 1 и табл. 11)
- глушительные плиты на выходе клапана или/и внутри редукционного соединения (рис. 3,4 и табл. 14)
- редукционное соединение (диффузоры) - (рис. 4).

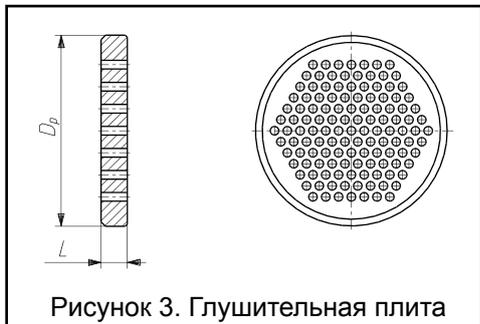


Рисунок 3. Глушительная плита

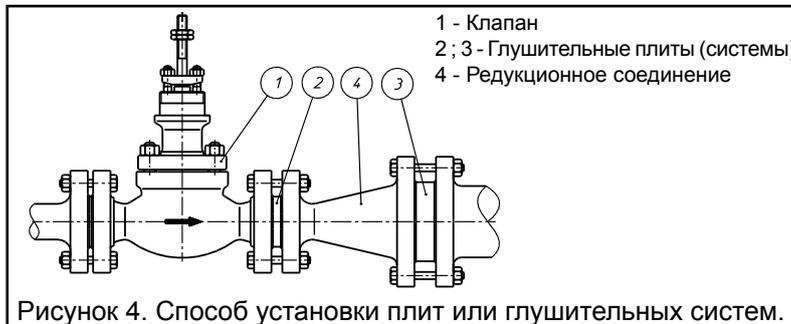


Рисунок 4. Способ установки плит или глушительных систем.

Таблица 14: Размеры и коэффициенты расхода глушительных плит.

DN	15	20	25	40	50	80	100	150	200	250	300	350
Kvs	4	6,3	10	25	40	94	160	320	500	800	1000	1500
	3,6	5,7	9	22,5	36	84	144	288	450	720	900	1350
	3,2	5	8	20	32	75	128	256	400	640	800	1200
	2,8	4,4	7	17,5	28	66	112	224	350	560	700	1050
L [мм]	5			6		10		15		20		
Dp [мм]	45	58	68	88	102	138	162	218	285	345	410	465

Глушительные многоплиточные системы конструируются с учетом индивидуальных требований технологического процесса.

### ГАБАРИТЫ И МАССЫ

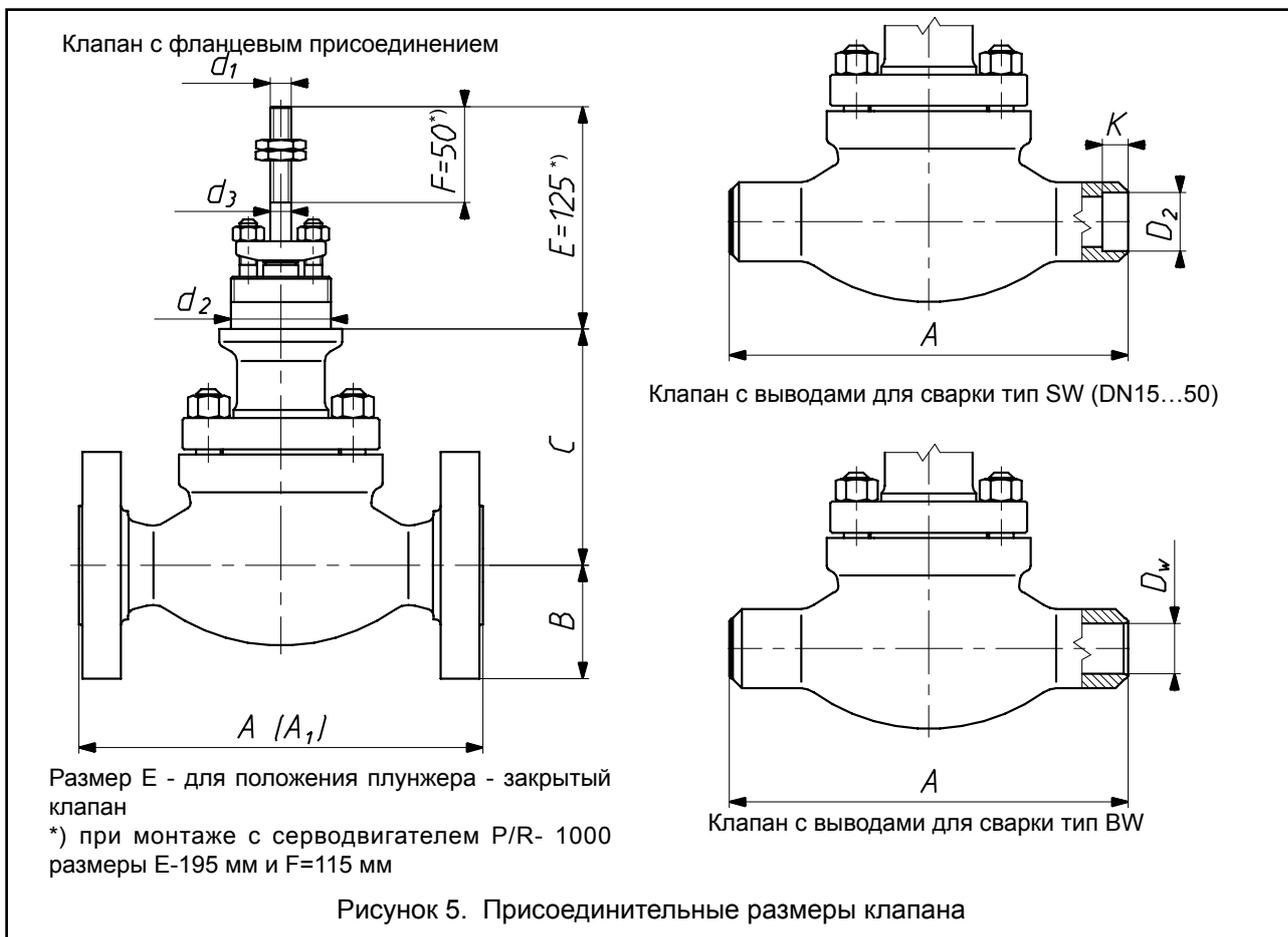


Рисунок 5. Присоединительные размеры клапана

Таблица 15а: Присоединительные размеры регулирующих клапанов

DN	15...25						40						50						
PN/CL	PN10... CL300	PN63... CL600	CL900; PN160	PN250; CL1500	PN320	PN400; CL2500	PN10... CL300	PN63... CL600	CL900; PN160	PN250; CL1500	PN320	PN400; CL2500	PN10... CL300	PN63... CL600	CL900; PN160	PN250; CL1500	PN320	PN400; CL2500	
B max	63	70	75		80	90	75	85	93		98	110	83	98	108		105	118	
C	DS	135		149		193		145		172		214		155		175		237	
	DW	306		320		364		316		348		385		326		345		402	
	DM	254	-	-	-	-	-	254	-	-	-	-	-	270	-	-	-	-	-
Масса [кг]	8		8,5		9,5		15,5	17,5	19	20	22	23	22	25	28	31	33	34	

DN	80						100						150				
PN/CL	PN10... CL300	PN63... CL600	CL900; PN160	PN250; CL1500	PN320	PN400; CL2500	PN10... CL300	PN63... CL600	CL900; PN160	PN250; CL1500	PN320	PN400; CL2500	PN10...CL300	PN63...CL600	CL900;PN160		
B max	105	145	120	133	138	153	128	138	145	155	168	185	160	178	190		
C	DS	206		233		257		217		252		329		287		365	
	DW	375		402		447		407		442		498		426		483	
	DM	405	-	-	-	-	-	405	-	-	-	-	470	-	-	-	
Масса [кг]	40	43	44	50	51	52	65	72	75	86	89	95	132	147	156		

DN	200			250		
PN/CL	PN10...CL300		PN63...CL600	PN10...CL300	PN10...CL300 (kv800)	PN63...CL600
B max	190		235	258		255
C	DS	439		458		
	DW	539		558		
	DM	580		-	580	660
Масса [кг]	195		220	320	330	360

DN300 - специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию.  
(относится к таблицам №15а и 15б).

**ВНИМАНИЕ:** Масса клапана со стандартным сальником без серводвигателя.

Таблица 15б: Присоединительные размеры регулирующих клапанов

DN	15...50	40...50	80...100	80; 100	100	150	200	200; 250		250			
Kvs <sup>1)</sup>	0,1...16	25...40		63; 94	125; 160	63...160	250; 320	94	125; 160	250; 320	500	630	800
Ход	20			38			50	38	50	63	80		
d <sub>1</sub>	M12x1,25			M16x1,5			M20x1,5	M16x1,5	M20x1,5	M24x1,5			
d <sub>2</sub> <sup>2)</sup>	57,15 / 2 1/4"-16UN2A					84,15 / 3 5/16"-16NS2A		95,25 / 3 3/4"-12UN2A					
d <sub>3</sub>	12	16			20			24					
Серводвигатель	160 250 400 630 R-630T			630 1000 1500			1000 1500 1500T	1000 1500	1000 1500 1500T	1500 1500T			

**ВНИМАНИЕ:**

1) Значения Kvs для профильных плунжеров L и P. Для других плунжеров значение Kvs согласно табл. 11 для того же диаметра седла.

2) Для клапанов DN80 и 100 с уплотнением TA-LUFT размер d<sub>2</sub> = 84,15.

Таблица 16: Длина конструкции регулирующих клапанов с фланцевым присоединением.

DN	Размер А [мм]										
	PN / DIN					CL					
	10; 16; 25; 40	63 - 100	160	250 - 320	400	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500
15	130	230*	230*	260*	300*	184	190	203	236	273	308
20	150	230	230	260	300		194	206	241		
25	160						197	210	248		
40	200	260	260	300	350	222	235	251	270	311	359
50	230	300	300	350	400	254	267	286	311	340	400
80	310	380	380	450	500	298	317	336	387	460	498
100	350	430	430	520	580	352	368	394	464	530	575
150	480	550	550	**	**	451	473	508	556	**	**
200	600	650	**	**	**	543	568	610	**	**	**
250	730	775	**	**	**	673	708	752	**	**	**
300	специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию										
*ВНИМАНИЕ! Для DN15 (согл. PN) принята длина конструкции, как для DN20 (за исключением PN10; 16; 25; 40)											
** высшие номинальные давления доступны после согласования с производителем											

ВНИМАНИЕ: Заключенные в таблице 16 размеры длины конструкции „А” для CL150; CL300; CL600; CL900; CL1500; CL2500 относятся к корпусам с опорной поверхностью В (RF). Для остальных исполнений длину конструкции А<sub>1</sub> можно рассчитать на основании зависимостей, определенных в табл. 17.

Таблица 17: Алгоритмы для расчета длины застройки регулирующих клапанов с фланцевым присоединением:

- с пазом
- со шпонкой
- с пазом для кольца

Вид корпуса и обозначение	Давление CL	DN	A <sub>1</sub>
PN / ANSI			
С пазом DL / (GF) Со шпонкой F / (FF)	CL300	15...250	A <sub>1</sub> = A + 5 x 2
	CL600		A <sub>1</sub> = A - 1,5 x 2
	CL900		
	CL1500		
	CL2500		
С пазом для кольца J / (RTJ)	CL300	15	A <sub>1</sub> = A + 5,5 x 2
		20...40	A <sub>1</sub> = A + 6,5 x 2
	CL150	15...250	
	CL300	50...250	A <sub>1</sub> = A + 8 x 2
	CL600 CL900 CL1500	15...40	A <sub>1</sub> = A
	CL2500	15...25	A <sub>1</sub> = A + 1,5 x 2
	CL600	50...250	
	CL900 CL1500	50...100	
	CL900	150	
	CL2500	80	A <sub>1</sub> = A + 3 x 2
	100	A <sub>1</sub> = A + 4,5 x 2	

Таблица 18: Длина конструкции регулирующих клапанов с выводами для сварки.

DN	Размер А [мм]		
	Обозначение номинального давления		
	PN 10...CL600	CL900...PN160	PN250...CL2500
15; 20; 25	210	230	300
40	251	260	350
50	286	300	400
80	337	380	500
100	394	430	580
150	508	550	**
200	610	**	**
250	752	**	**
300	специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию		
** высшие номинальные давления доступны после согласования с производителем			

Таблица 19: Выводы для стыковой сварки тип BW

DN	Dz [мм]	t [мм]	Dw [мм]	PN (DIN3239)																				
				10	16	25	40	63	100	160	250	320	400											
15	21,3	2	17,3•	x	x	x	x	x	x	x	x													
		2,6	16,1•																					
		3,2	14,9•																					
		5	11,3•																					
20	26,9	2,3	22,3	x	x	x	x	x	x	x														
		2,6	28,5																					
25	33,7	2,9	27,9																					
		3,6	26,5																					
		5	23,7																					
		7,1	19,5•																					
42,4		28,2																						
40	48,3	2,6	43,1	x	x	x	x																	
		2,9	42,5																					
		3,6	41,1																					
		5	38,3																					
6,3	35,7																							
10	28,3																							
50	60,3	2,9	54,5	x	x	x	x	x																
		3,2	53,9																					
		4	52,3																					
		6,3	47,7																					
8	44,3																							
12,5	35,3																							
3,2	82,5	x	x	x	x																			
3,6	81,7•																							
4	80,9•																							
6,3	76,3																							
11	66,9																							
12,5	63,9																							
17,5	53,9•																							
114,3		79,3																						
100	114,3	3,6	107,1	x	x	x	x																	
		4	106,3																					
		5	104,3																					
		8	98,3•																					
14,2	85,9																							
16	82,3																							
22,2	69,9•																							
139,7		99,7																						
150	168,3	4,5	159,3	x	x	x	x																	
		5,6	157,1•																					
		7,1	154,1•																					
		12,5	143,3•																					
193,7		168,7																						
200	219,1	5,9	207,3	x	x																			
		6,3	206,5																					
		7,1	204,9																					
		10	199,1•																					
244,5		219,5																						
250	273	6,3	260,4	x	x																			
		7,1	258,8																					
		8,8	255,4																					
		12,5	248																					
300																								

DN	Типовой ряд	Dz [мм]	t [мм]	Dw [мм]	ANSI (ASME 36,10 M)							
					CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500		
1/2"	40	21,3	2,8	15,7•	x	x	x	x				
	80		3,7	13,9•					x			
	160		4,8	11,7•								x
3/4"	40	26,7	2,9	20,9	x	x	x	x				
	80		3,9	18,9•						x		
	160		5,6	15,5•								x
1"	40	33,4	3,4	26,6	x	x	x	x				
	80		4,5	24,4						x		
	160		6,4	20,6•								x
	XXS		9,1	15,2•								x
1 1/2"	40	48,3	3,7	40,9•	x	x	x	x				
	80		5,1	38,1•	x	x	x	x				
	160		7,1	34,1								x
	XXS		10,2	27,9•								x
2"	40	60,3	3,9	52,5	x	x	x	x				
	80		5,5	49,3•						x		
	160		8,7	42,9								x
	XXS		11,1	38,1•								x
3"	40	88,9	5,5	77,9•	x	x	x					
	80		7,6	73,7•						x		
	160		11,1	66,7								x
	XXS		15,2	58,5								x
4"	40	114,3	6	102,3	x	x	x					
	80		8,6	97,1•						x		
	120		11,1	92,1•								x
	160		13,5	87,3•								x
XXS	17,1	80,1•								x		
6"	40	168,3	7,1	154,1•	x	x						
	80		11	146,3•			x	x				
	120		14,3	139,7•					x	x		
	160		18,3	131,7•						x		
8"	20	219,1	6,4	206,3	x	x						
	30		7	205,1			x					
	40		8,2	202,7			x					
	60		10,3	198,5•				x				
80	12,7	193,7•					x					
10"	20	273	6,4	260,2	x	x						
	30		7,8	257,4			x					
	40		9,3	254,4			x					
	60		12,7	247,6•				x				
80	15,1	242,8•					x					

специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию

где:

- D<sub>z</sub> [мм] - внешний диаметр трубы,
- D<sub>w</sub> [мм] - внутренний диаметр трубы,
- t [мм] - толщина стенки трубы.

**ВНИМАНИЕ:**

- ) - исполнение с редукционным патрубком согл. рис. 7

В таблице 19 поданы примерные ряды присоединений для стыковой сварки.

Допустимо исполнение присоединений для других размеров труб. Если размеры труб находятся в диапазоне ØВ мин /ØА макс. (Рис. 6, табл. 20), то присоединение может быть выполнено из отливки. В противном случае к выводам корпуса следует приварить редукционный патрубок. Это вызовет увеличение длины конструкции клапана на размер L или 2L (Рис. 7, табл. 20). Допускается исполнение иных размеров присоединений после согласования с производителем.

Таблица 20: Размеры выводов, необработанных для стыковой сварки тип BW (исполнение из отливки) и длины редукционных патрубков.

DN	Давление	А макс.	В мин.	L
15 ... 25	PN 10...40, CL 150, 300	38	20	50
	PN 63...100, CL 600	48	20	
	PN 160, CL 900	40	23	
	PN 250...400, CL 1500,2500	48	23	
40	PN 10...40, CL 150, 300	64	42	50
	PN 63...100, CL 600	75	42	
	PN 160, CL 900	66	38	
50	PN 250...400, CL 1500,2500	66	28	50
	PN 10...100, CL 150...600	80	55	
	PN 160, CL 900	80	50	
80	PN 250...400, CL 1500,2500	92	42	75
	PN 10...40, CL 150, 300	110	82	

Таблица 21: Выводы для сварки с муфтой SW.

DN	$D_2$	K
15	21,7	9,7
20	27	13
25	34	
40	48,7	
50	61	16

**ПРИВОД КЛАПАНА:**

**Пневматический:** - мембранный многoprужинный серводвигатель согласно табл. 22 типа:  
 P1/R1 - с литой обоймой, без ручного привода  
 P1B/R1B - с литой обоймой, с ручным боковым приводом  
 P/R - колонные, без ручного привода  
 PN/RN - колонные, с ручным верхним приводом

**ВНИМАНИЕ:** P - прямое действие; рост управляющего давления закрывает клапан  
 R - обратное действие; рост управляющего давления открывает клапан

Таблица 22: Виды пневматических серводвигателей.

Тип	Величина	Ведущая поверхность мембраны [см <sup>2</sup> ]	Ход [мм]	Количество оборотов колеса привода для выполнения хода
P/R; PN/RN	160	160	20	5
	250	250		
P1/R1; P/R; P1B/R1B; PN/RN	400	400	20; 38	5; 9
	630	630		
	R-630T <sup>*)</sup>	2 x 630		
	1000	1000		
P1/R1; P1B/R1B	1500	1500	38; 50; 63; 80; 100	8; 10; 13
	1500T	2 x 1500		

<sup>\*)</sup> - нет ручного верхнего привода для R-630T

Таблица 23: Размеры и массы пневматических серводвигателей P/R и PN/RN - рис. 8

Величина серводвигателя	$D_1$	$D_2$	$H_1$	$H_2$	Масса [кг]	
	mm				P/R	PN/RN
160	210	225	306	468	9	13,5
250	240		324	486	10	14,5
400	305		332	494	16	20,5
630	375	305	424	586	30	37
R-630T			-	638	-	45
1000	477	450	607	847	74	100
1500	550	-	704	-	95	-
1500T		-	1008	-	200	-

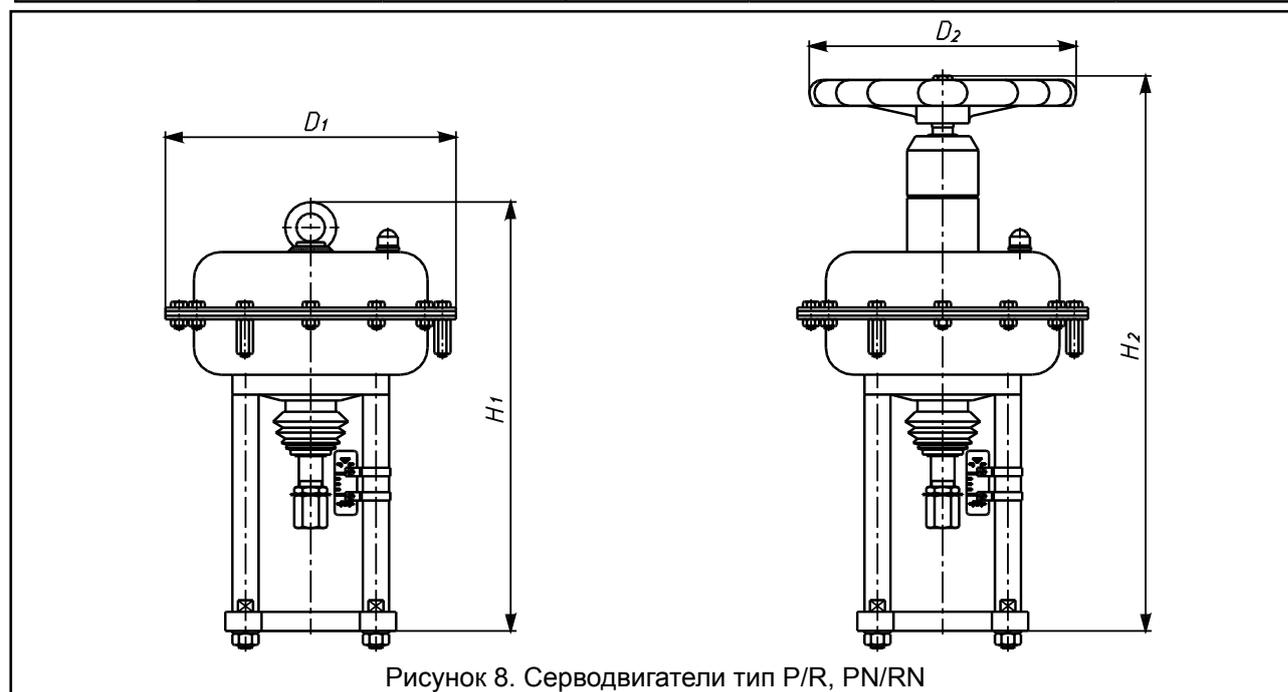
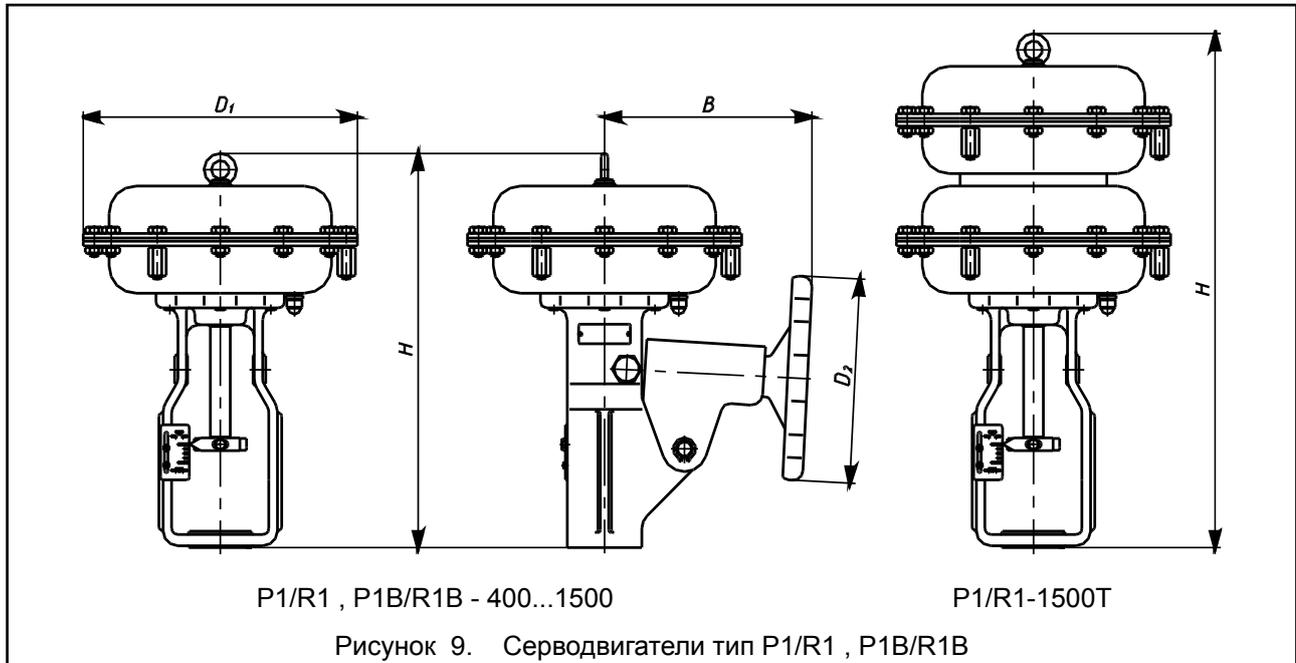


Рисунок 8. Серводвигатели тип P/R, PN/RN

Таблица 24: Размеры и массы пневматических серводвигателей P1/R1 и P1B/R1B - рис. 9

Величина серводвигателя	B	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	H	Масса [кг]	
	мм				P1/R1	P1B/R1B
400	255	305	225	453	20	28
630	280	375	305	548	40	50
1000	340	477	450	773	85	105
1500	410	550		833	120	150
1500T				1138	225	255



Присоединения для управляющего воздуха:

- диаметры трубок:
- диапазоны пружин:

1/4" NPT ; NPT 1/2", Rc 1/2"

6x1 ; 8x1 ; 10x1; 12x1

20...100кПа ; 40...120кПа ; 60...140кПа

40...200кПа ; 80...240кПа ; 120...280кПа

180...380кПа \*)

- 3 пружины

- 6 пружин

- 12 пружин

\*) не касается серводвигателей P/R; P1/R1-250; 400

Для серводвигателя P1/R1-1500T (Тандем):

- для каждого диапазона двойное количество пружин по отношению к выше представленному количеству.

- макс. давление питания:

величина серводвигателя 160...630 - 600 кПа,

величины серводвигателя R-630T и 1000...1500T - 500 кПа.

- Оснащение (по требованию):

ручной боковой привод (P1/R1) или верхний (P/R),  
 пневматический позиционер,  
 электропневматический позиционер,  
 электропневматический позиционер,  
 редуктор давления с фильтром,  
 трехходовой электромагнитный клапан,  
 запорный блок,  
 датчик положения,  
 концевые выключатели.

**Электрический:** - электрические серводвигатели; электрогидравлические отечественного производства, заграничного (подробная информация и технические параметры - согласно каталожным картам производителей серводвигателей).

**Ручной:** - привод ручной тип 20 рис. 10, табл. 25.

Таблица 25: Виды, размеры и массы ручных приводов тип 20.

Тип	Ход [мм]	$d_1$	$d_2$	H	D	Кол-во обор. / ход	Масса [кг]
20-20-57-M12	20	M12x1,25	57,15	265	228	8	7,5
20-20-84-M12			84,15				
20-38-57-M16	38	M16x1,5	57,15		298	15	10
20-38-84-M16			84,15				
20-38-95-M16			95,25				
20-50-84-M20	50	M20x1,5	84,15	385	457	16	16
20-50-95-M20			95,25			20	
20-63-95-M24	63	M24x1,5	95,25	533	610	19	24
20-80-95-M24	80						

Способ обозначения:

Пример: 20-38-57-M16 - Привод ручной тип 20; ход - 38мм;  $d_2=57,15$ мм;  $d_1=M16x1,5$

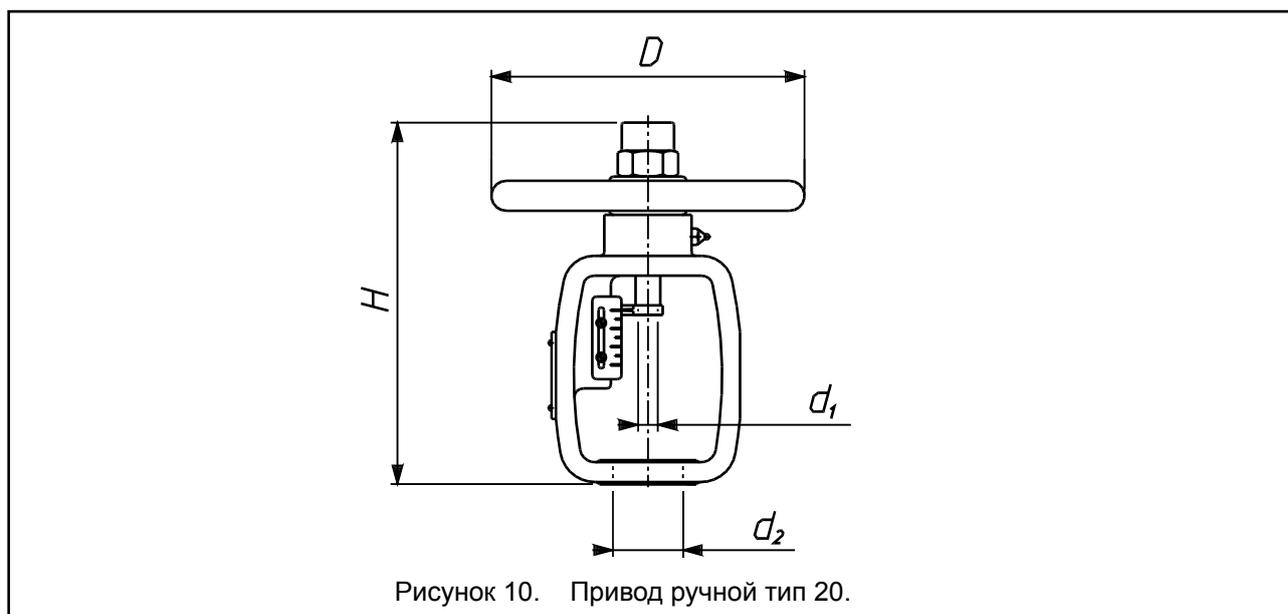


Рисунок 10. Привод ручной тип 20.

#### СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ:

##### - клапан для кислорода и водорода:

Соответствующий выбор материалов, механическая и химическая чистка, испытания и монтаж обеспечивают подготовку клапана для работы с расходом кислорода и водорода.

##### - клапаны для рабочей среды с низкой температурой:

Применение соответствующих материалов и специальной конструкции сальника, которая эффективно изолирует привод клапана от воздействия низких температур. Применяются, главным образом, для жидкого кислорода и азота.

##### - клапаны для кислых газов:

Детали клапана могут быть выполнены из материалов и в условиях, гарантирующих работу клапана при расходе газов с содержанием  $H_2S$  в соответствии с требованиями нормы NACE MR-0175.

##### - клапан с обогревательной рубашкой:

Конструкция и технические параметры - по индивидуальному согласованию с клиентом.

##### - клапан с герметичными седлами:

В случае необходимости получения VI кл. герметичности закрытия клапана, (до  $\Delta p \leq 35$  бар).

##### - клапан с литыми корпусами:

В случае необходимости получения специальной застройки корпуса клапана возможна проектировка клапана с учетом индивидуальных нужд потребителя (угловые клапаны - тип L и Z).

## ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛАПАНА:



### Тип привода:

- пневм. серводвигатель прямого действия: **P;P1**
- пневм. серводвигатель обратного действия: **R;R1**
- пневм. серводвигатель с ручным боковым приводом **P1B;R1B**
- пневм. серводвигатель с ручным верхним приводом: **PN; RN**
- электрический: **E**
- ручной **20**

### Вид сальника:

- стандартный: **1**
- удлиненный: **2**
- сильфонный: **3**
- другой: **X**

### Вид уплотнения:

- ПТФЭ, плетенка **A**
- ПТФЭ, тип V **B**
- ПТФЭ, для кислорода **C**
- графит, плетенка **D**
- расширенный графит **E**
- TA-Luft, ПТФЭ **F**
- TA-Luft, графит **G**

### Герметичность закрытия:

- основная: IV кл. **4**
- повышенная: V кл. **5**
- герметичное (спец. исп.) VI кл. **6**

### Разгрузка плунжера:

- плунжер неразгруженный **7**

### Дроссельные клетки:

- без дроссельных клеток **0**
- с одной дроссельной клеткой **1**

### Характеристика и вид плунжера:

- линейный, профильный **L**
- равнопроцентная, профильный **P**
- быстродействующая, (on-off) **S**
- линейная, перфорированный **T**
- равнопроцентная, перфорированный **V**
- другая **X**

### Материал корпуса:

- литейная углеродистая сталь **3**
- легированная литейная сталь **4**
- литейная кислотостойкая сталь **5**
- другой **X**

## ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Регулирующий клапан тип Z1A с пневматическим серводвигателем с обратным действием с ручным верхним приводом, удлиненным сальником, уплотнение штока - расширенный графит, Герметичность закрытия кл. IV, с профильным равнопроцентным плунжером, материал корпуса - легированная литейная сталь:

**RN-Z1A-2E471P4**

Это обозначение помещено на маркировочной табличке клапана.

Кроме того, представлены:

- номинальный размер клапана [DN],
- обозначение номинального давления клапана [PN],
- макс. рабочая температура [TS],
- макс. рабочее давление [PS]
- давление испытания [PT]
- коэффициент расхода [Kvs],
- ход плунжера [H],
- группа жидкости [1 или 2],
- серийный номер и год производства.

## ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА:

В случае клапанов с дроссельной клеткой следует подать коэффициент расхода клетки или необходимую для его расчета информацию согласно формуляру технических данных. Помощь при выборе клапанов предоставляют сотрудники: Отдела Маркетинга и Продаж, а также Технического отдела.

## РЕГУЛИРУЮЩИЕ ПРОХОДНЫЕ ОДНОСЕДЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ТИП Z1A® Конструкционные решения для специального применения

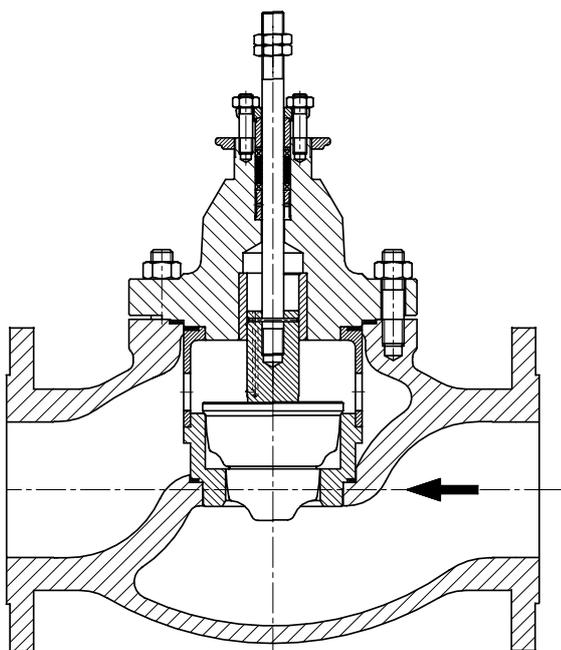
### ВВЕДЕНИЕ:

Среди клапанов типа Z1A присутствуют многочисленные специальные исполнения, адаптированные под индивидуальные требования трубопровода, на котором они должны быть установлены.

Поток рабочей среды через клапан, в зависимости от вида и параметров рабочей среды, может вызывать явления, отрицательно воздействующие на окружающую среду, а также воздействующие разрушительным образом на прочность изделия.

Параметры процессов часто требуют применения клапанов, спроектированных точным образом для параметров расхода с целью исключения присутствия явлений кавитации, задросселированного потока, шума или противодействия эрозии внутренних элементов.

В этой карте представлены некоторые из чаще всего применяемых конструкций клапанов, которые находятся в типовом ряду Z1A, но как специальные исполнения не присутствуют в главной каталожной карте клапанов этой серии.

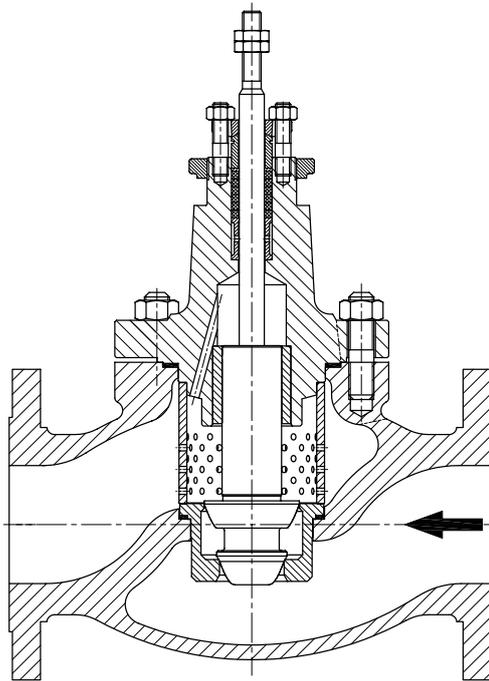


### Клапан с профильным плунжером и прижимной клеткой

Клапаны с двухкаскадными плунжерами применяются с целью противодействия явлениям кавитации и задросселированного потока. Каждый из уровней дросселирования тщательно подобран таким образом, чтобы в каждой точке работы генерировать снижение давления ниже критических значений. Внутренние элементы клапана изготавливаются в термоупрочненном виде или методом стеллитирования и азотирования.

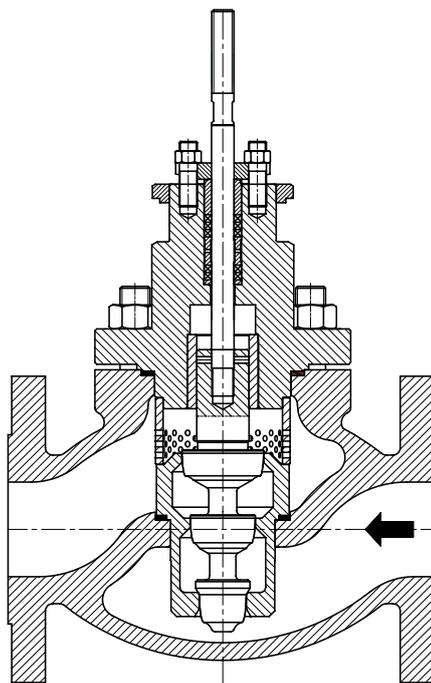
### Клапан с двухкаскадным плунжером и дроссельной клеткой

Вторая дроссельная клетка должна ввести дополнительную степень дросселирования и при помощи перфорированной структуры сократить уровень генерируемого шума. Внутренние элементы клапана изготавливаются в термоупрочненном виде или методом стеллитирования и азотирования.



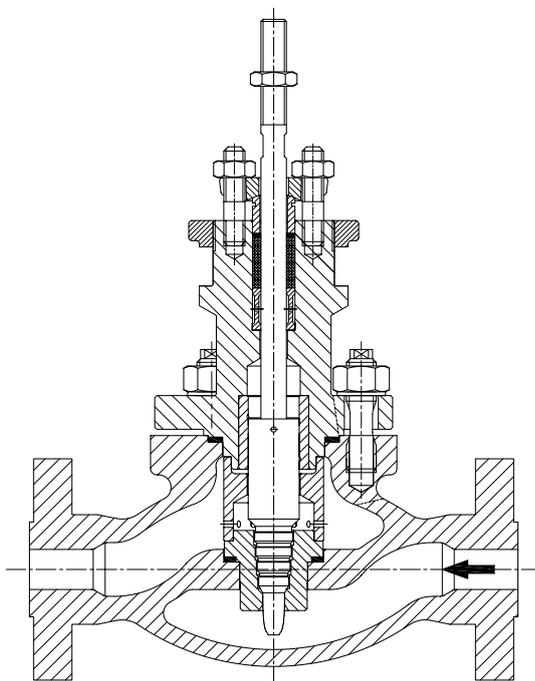
### Клапан с трехкаскадным плунжером и дроссельной клеткой

Клапаны с трехкаскадными плунжерами применяются для противодействия явлениям кавитации и задресселированного потока для высших падений давления, чем клапан с двухкаскадными плунжерами. Дополнительная дроссельная клетка позволит создать дополнительный уровень дросселирования и посредством перфорированной структуры снизить уровень генерируемого шума. Внутренние элементы клапана изготавливаются в термоупрочненном виде или методом стеллитирования и азотирования.



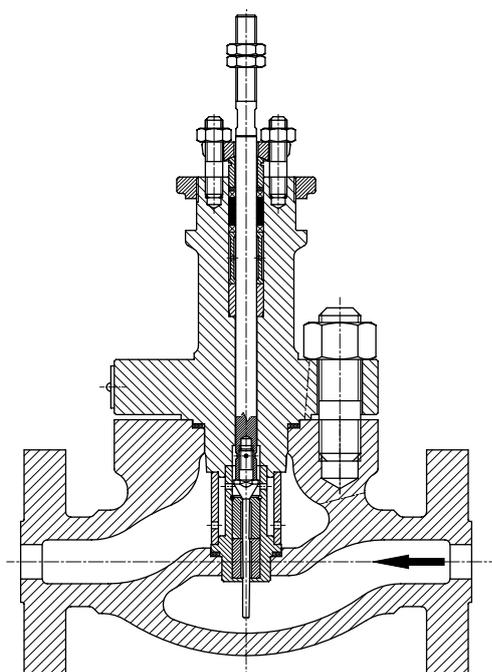
### Клапан с многокаскадным плунжером

Клапаны с многокаскадными плунжерами применяются для самых высоких падений давления. Внутренние элементы клапана изготавливаются в термоупрочненном виде или методом стеллитирования и азотирования, а для наиболее сложных условий работы применяются также исполнения керамические и выполненные из титана.



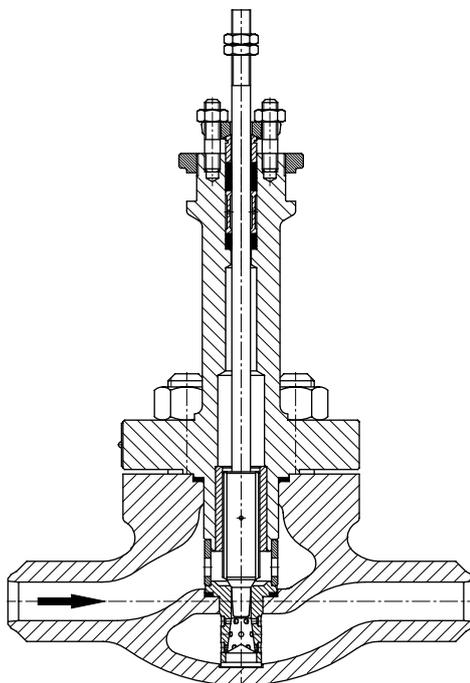
### Клапан с многокаскадным плунжером для микропотоков

Клапаны для микропотоков изготавливаются с многокаскадными плунжерами в термоупрочненном виде или из полного стеллита. Седло выполнено из нержавеющей термически упрочненной стали с вкладышами, выполненными из стеллита. Представленная конструкция позволяет точно регулировать расход с коэффициентом ниже  $K_v 0,02$ .



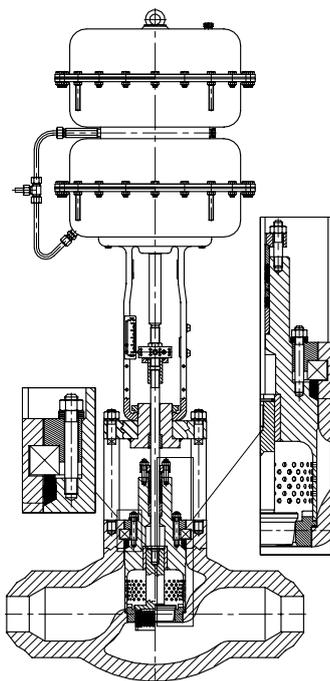
### Клапан с обратным притоком (ФТС) для флешинга

Клапаны с притоком рабочей среды над плунжером (ФТС) применяются при условиях работы с появлением полного испарения (флешинга). Под седлом установлена защитная клетка с коническим вкладышем, предназначенная для защиты от воздействия эрозии дна корпуса клапана. Все внутренние элементы выполнены из термически высокопроченной нержавеющей стали.



### Клапаны DN150-300 для номинальных давлений PN160-420

Клапаны для номинальных давлений, более высоких, чем представленные в основной каталожной карте клапанов Z1A, доступны по индивидуальному согласованию. В виду большого диаметра сальника и высоких давлений была применена система уплотнения в виде конической прокладки, самоуплотняющейся под действием давления. Доступны исполнения с профильными и перфорированными плунжерами из разных материалов.



## РЕГУЛИРУЮЩИЕ ПРОХОДНЫЕ ОДНОСЕДЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ТИП Z1B®

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Применяются как исполнительные элементы в системах автоматики и системах дистанционного управления для регулировки потока жидкости, пара и газа. Широкий диапазон материальных исполнений, высокие параметры в диапазоне давлений и рабочей температуры, многочисленные виды конструкций, отвечающие требованиям технологического процесса, являются гарантией того, что эти клапаны можно применять при наиболее сложных условиях в энергетике, нефтехимии, теплоэнергетике, химической промышленности, металлургии и т.п. На территории Европы известны под названием BR12B.

### ХАРАКТЕРИСТИКА:

- исполнения из разнородных видов материалов отливок корпуса и внутренних элементов клапана, адаптированные под определённые условия работы,
- конструкционные исполнения, ограничивающие уровень генерируемого шума, повышающие устойчивость к кавитации и флешингу, позволяющие исключить дросселируемый поток,
- широкий диапазон номинальных давлений от PN10 до CL2500, а также коэффициентов расхода и характеристик регулировки,
- ограничение выброса в пространство агрессивной и токсической рабочей среды в результате применения сальфонных сальников или сальниковых уплотнений, отвечающих требованиям правил TA-Luft,
- простой демонтаж и монтаж внутренних элементов клапана для проведения техосмотра и сервиса,
- большая прочность и надёжность действия в результате применения материалов высокого качества и техник поверхностного упрочнения (упрочняющая накатка, стеллитирование, термическая обработка, покрытия CrN),
- возможность взаимодействия с многпружинными серводвигателями тип P1/R1 (с литой обоймой) и P/R (колонные) возможность взаимодействия с многпружинными серводвигателями тип P1/R1 (с литой обоймой) и P/R с полной обратимостью действия и возможностью изменения диапазона пружин – без дополнительных частей (при сохранении количества пружин),
- возможность оснащения серводвигателей ручным боковым приводом (для P1/R1) или верхним (для P/R),
- возможность диагностики системы „клапан - серводвигатель” в результате применения интеллектуальных электропневматических позиционеров,
- широкая гамма электроприводов,
- возможность специальных исполнений: для кислорода, водорода; для газового топлива; для рабочей среды с низкой температурой (жидкий кислород, азот); для кислых газов, содержащих H<sub>2</sub>S; с обогревательной рубашкой; для работы во взрывоопасной среде в соответствии с директивой 94/9/WE - ATEX,
- проектировка и производство изделия в соответствии с требованиями системы управления качеством ISO 9001, директивы 97/23/WE и правил AD2000 Merkblatt с предназначением для установки на трубопроводах.



## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

**Корпус (1):** односедельный, литой

Номинальный размер: DN15; 20; 25; 40; 50; 80; 100; 150; 200; 250; 300

Обозначение номинального давления:

• PN10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 320; 400 (согл. PN-EN 1092-1:2010)

• PN-H-74306:1985; PN-H-74307:1985.

• CL150; CL300; CL600; CL900; CL1500; CL2500 (согл. PN-EN 1759-1:2005).

со следующим разделением:

DN15...300: PN10...100; CL150...CL600 \*)

DN15...150: CL900; PN160 \*)

DN15...100: PN250...400; CL1500...CL2500 \*)

\*) более высокие номинальные давления доступны после согласования с производителем

Присоединения:

- фланцевые: согласно табл. 1

- окончания для стыковой сварки тип BW; согласно табл. 19 и 20

- окончания для сварки с муфтой тип SW; согласно табл. 21

Стальные фланцы CL150; CL300; CL600; CL900; CL1500; CL2500 спроектированы таким образом, чтобы можно было их монтировать с фланцами согласно американским нормам ANSI / ASME B16.5 и MSS SP 44. В американской системе фланцы обозначены номинальными значениями в „Классах”, которым приписаны обозначения номинальных давлений (PN) в соответствии с нормой PN-ISO 7005-1:2002.

Равнозначные обозначения согласно нормам PN - следующие:

CL150: PN 20

CL300: PN 50

CL600: PN 110

CL900: PN 150

CL1500: PN 260

CL2500: PN 420

Таблица 1. Фланцевые присоединения

Номинальное давление	Вид присоединения			
	Опорная поверхность	Паз	Шпонка	Паз для кольца
Обозначение				
PN10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 320; 400	B <sup>3)</sup>	D <sup>1)</sup>	F <sup>1)</sup>	-
CL150; 300	B <sup>3)</sup>	DL (D1 <sup>2)</sup> )	F (F1 <sup>1)</sup> )	J (RTJ)
CL600; 900; 1500; 2500	B <sup>3)</sup> (RF)	DL (GF)	F (FF)	J (RTJ)
<sup>1)</sup> - до PN160; <sup>2)</sup> - только для CL300; <sup>3)</sup> - B1 - (Ra=12,5 мкм, структура поверхности - концентрическая „С”), B2 - (Ra - по согласованию с клиентом); ( ) - обозначение присоединений согласно ASME B16.5				
Возможно исполнение фланцев в соответствии с заказом клиента согласно указанным нормам.				

**Длина конструкции:**

- фланцевые клапаны согласно PN-EN 60534-3-1; PN-M-74005; ISA S75.16-1993; рис. 5; табл. 16; 17

- клапан с окончаниями для сварки; рис. 5; табл. 18

- согл. PN-EN 60534-3-3: для PN 10...100 и CL150...600

- также, как фланцевые PN 160: для PN 160 и CL900

- также, как фланцевые PN 400: для PN 250...400 и CL1500...2500

**Материалы:**

- согл. табл. 2;

Зависимость давления и рабочей температуры от номинального давления и материала согласно табл. 3...9.

**Сальник (2):**

- стандартный

- удлиненный

- сильфонный (PN10...40; CL150...300)

**Плунжер (3а, б, в):**

- тип: поршневой, проводимый в регулирующей втулке, твёрдый. Регулируемость: 50:1

- виды:

неразгруженный,

разгруженный, (от DN40 - Kvs25),

разгруженный с пультом, (от DN50 - Kvs40),

- характеристика регулировки: равнопроцентная - P

линейная

- L

**Седло (4):**

- подгоняемое и уплотненное с корпусом, твёрдое; (седло – герметичное, после согласования с производителем)

**Шток (5):**

- с упрочняющей накаткой и полируемый на уплотняющей поверхности.

**Регулирующая клетка (6А):**

- перфорированный элемент, реализующий запланированную характеристику расхода и прикрепляющий седло.

**Дроссельная клетка (6Б, В):**

- перфорированный элемент, прикрепляющий седло и вызывающий уменьшение падения давления между седлом и плунжером. **Прокладки корпуса (7) и седла (8)**

**и регулирующей клетки (9):**

- спиральные „графит + 1.4404” во всем диапазоне исполнений.

**Уплотнение штока (9):**

- уплотняющий пакет ПТФЭ-V, прижимаемый винтовой пружиной (18а)

- кольцевые прокладки, формируемые из плетеных уплотнительных шнурков (ПТФЭ+ГРАФИТ)

- наборы графита (расширенный и шелковистый графит) или прокладки из плетеных графитных шнурков.

- уплотнение TA-LUFT с уплотнительным пакетом ПТФЭ-V либо набором графита, конструкция уплотнений согл. рис. 1 и 2, диапазон применения согласно табл. 10

**Герметичность закрытия:**

(согл. PN-EN 60534-4)

-основная: (IV кл.)

ниже 0,01%  $Kv_s$

-повышенная: (V кл.)

$3 \cdot 10^{-4} D \cdot \Delta p$  [см<sup>3</sup>/мин.]

где D (мм) - диаметр седла согласно табл. 11

$\Delta p$  [бар] - действительное падение давления в закрытом клапане.  
под плунжером для клапанов согл. рис. 1 и 1 б, над плунжером для  
клапана согл. рис. 1в.

**Направление потока рабочей среды:**

**Коэффициенты расхода:**

согл. табл 11

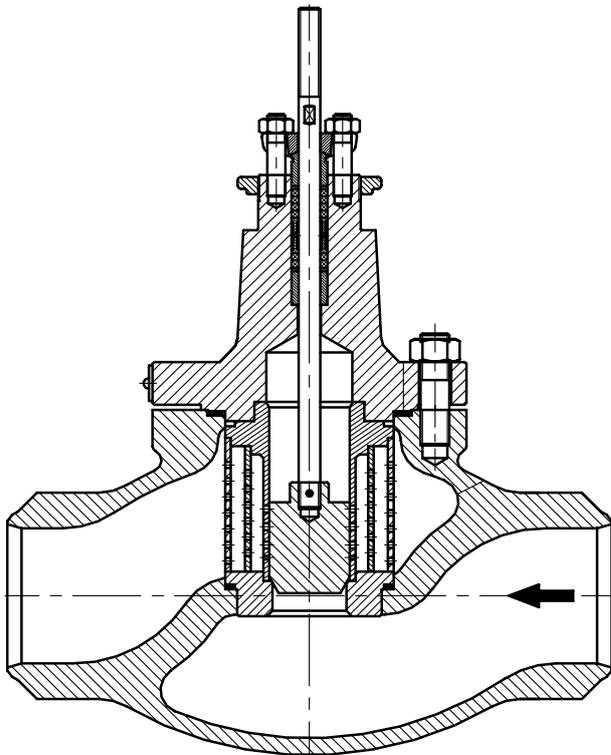


Рисунок 1а. Клапан Z1B - с неразгруженным плунжером.

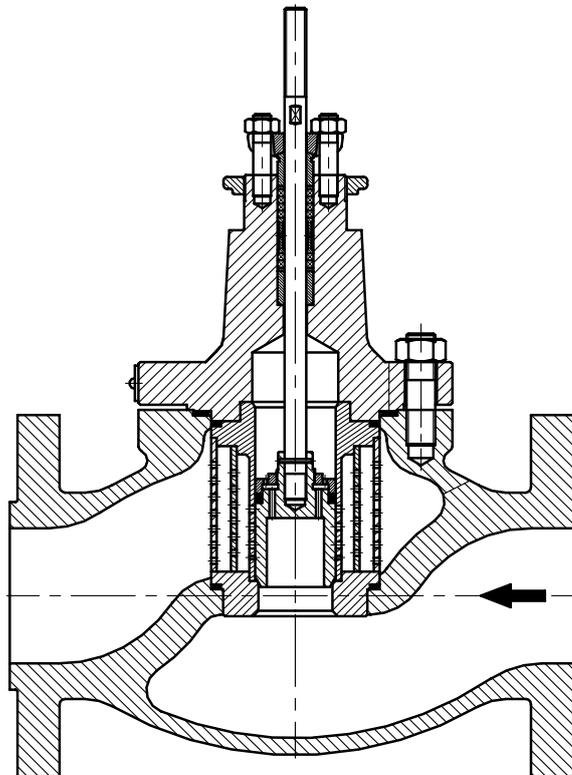


Рисунок 1б. Клапан Z1B - с разгруженным плунжером.

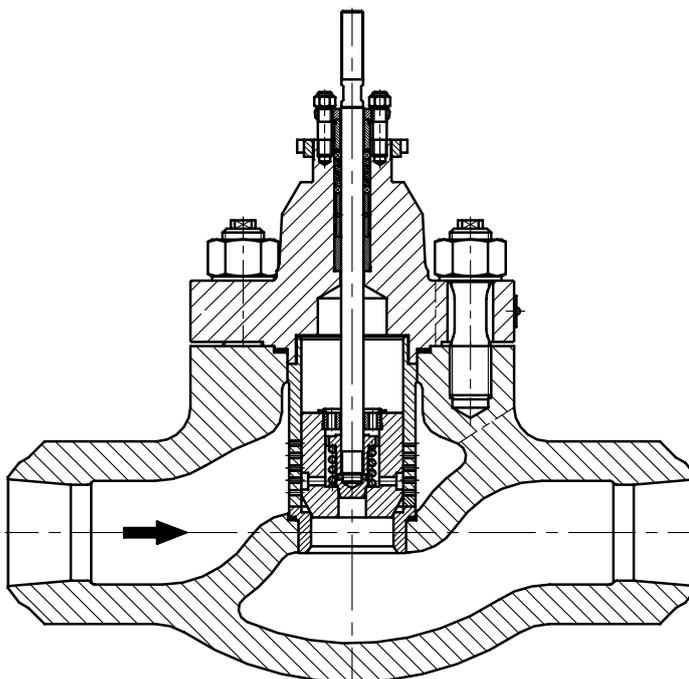
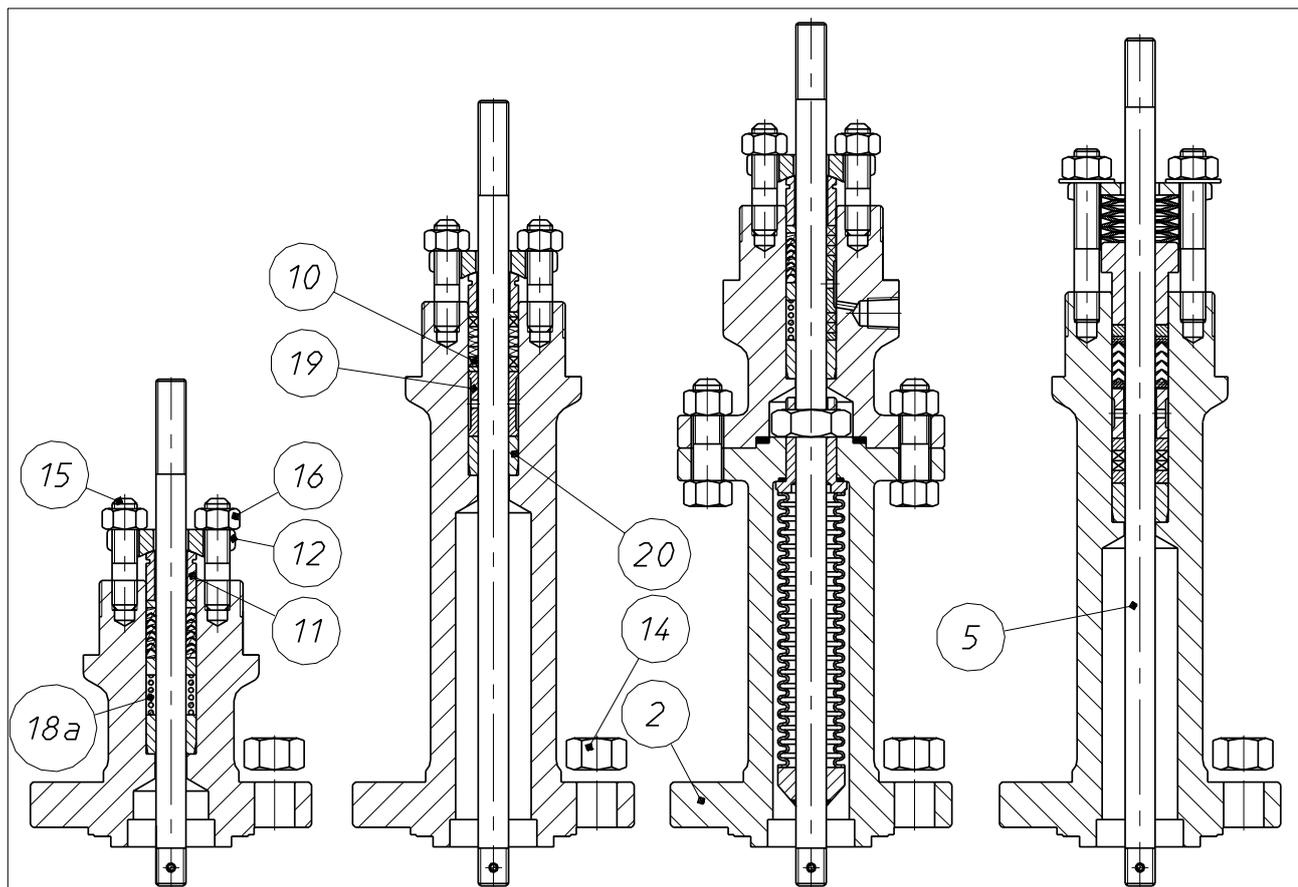


Рисунок 1в. Клапан Z1B - с плунжером, разгруженным при помощи пульса.

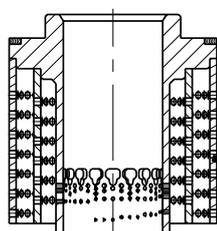


Стандартный сальник  
уплотнение ПТФЭ-V

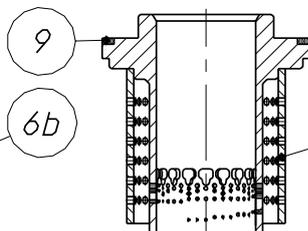
Удлиненный сальник  
уплотнение ГРАФИТ

Сильфонный сальник  
уплотнение ПТФЭ+ГРАФИТ

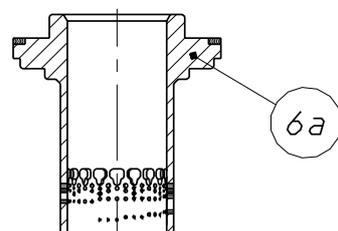
Удлиненный сальник  
уплотнение TA-LUFT



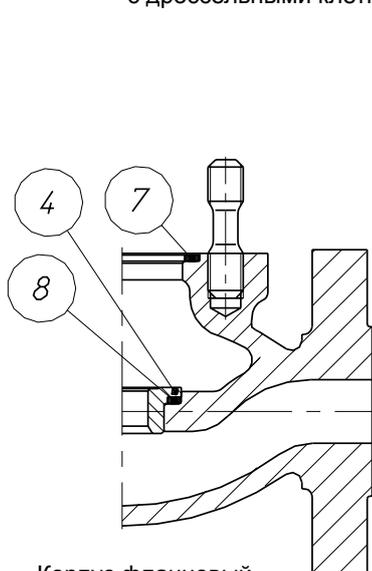
Регулирующая клетка  
с дроссельными клетками I и II



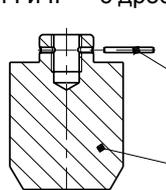
Регулирующая клетка  
с дроссельной клеткой II



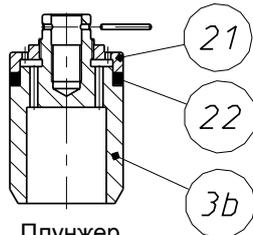
Регулирующая клетка



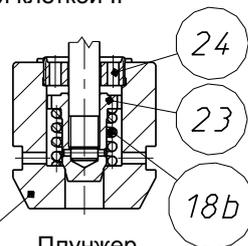
Корпус фланцевый



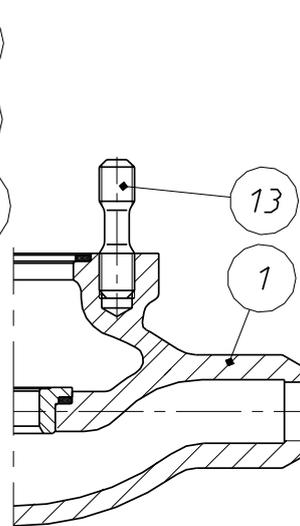
Плунжер  
неразгруженный



Плунжер  
разгруженный



Плунжер  
разгруженный  
при помощи  
пульта



Корпус с окончаниями для стыковой сварки (тип BW)

Рисунок 1е. Регулирующий клапан

Таблица 2. Перечень деталей и материалов

Поз.	Наименование детали		Материалы			
1	Корпус		GP 240 GH ; (1.0619) WCB	G17CrMo 9-10 ; (1.7379) WC9	G20Mn5 ; (1.6220)	GX5CrNiMo 19-11-2 ; (1.4408) CF8M
2	Сальник	DN15...50	S 355 J2G3 (1.0570)	13CrMo4-4 ; (1.7335)	P355NL2 ; (1.1106)	X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)
		DN80...300	GP 240 GH ; (1.0619) WCB	G17CrMo 9-10 ; (1.7379) WC9	G20Mn5 ; (1.6220)	
3a,b	Поршневой плунжер неразгруженный Поршневой плунжер разгруженный		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) + стеллит + CrN X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + термообработка			
3c	Поршневой плунжер, разгруженный (пульт)		X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + термообработка			
4	Седло		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) + стеллит X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + термообработка			
5	Шток		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) + стеллит + CrN X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + термообработка			
6A	Регулирующая клетка		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + термообработка			
6B	Дроссельная клетка I					
6C	Дроссельная клетка II					
7	Уплотнительная прокладка корпуса		ГРАФИТ (98%) + 1.4404 (спиральная)			
8	Прокладка седла					
9	Прокладка регулирующей клетки					
10	Набор уплотнений		ПТФЭ + ГРАФИТ			
			ПТФЭ „V” (Кольцо)			
			ГРАФИТ			
11	Прижимная вулка		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)			
12	Прижимной рычаг		S 355 J2G3 ; (1.0570)			
13	Винт корпуса	PN10...CL300	8.8	A4 - 70 *)		
		PN63...CL2500	42CrMo4 (1.7225)	21CrMoV5-7 (1.7709)	X6NiCrTiMoVB 25-15-2 (1.4980)	
14	Гайка корпуса	PN10...CL300	8.8	A4 - 70 *)		
		PN63...CL2500	42CrMo4 (1.7225)	21CrMoV5-7 (1.7709)	X6NiCrTiMoVB 25-15-2 (1.4980)	
15	Винт сальника		8.8	A4 - 70 *)		
16	Гайка сальника		8.8	A4 - 70 *)		
17	Штифт с зарубками		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)			
18a,b	Пружина		12R10 (SANDVIK), 9Ru10; ((1.4568) (SANDVIK); Nimonic 90; (2.4969)			
19	Дистанционная вулка		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)			
20	Направляющая вулка		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) + стеллит + CrN X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + термообработка			
21	Гайка плунжера		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)			
22	Уплотнительное кольцо плунжера		Расширенный графит			
23	Пульт		X105CrMo17; (1.4125)			
24	Опорная гайка		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)			
Нормы материалов						
Материал			Номер нормы			
GP 240 GH ; (1.0619)			PN-EN 10213-2			
WCB			ASTM A 216			
G20Mn5 ; (1.6220)			PN-EN 10213-3			
G17CrMo 9-10 ; (1.7379)			PN-EN 10213-2			
WC9			ASTM A 217			
GX5CrNiMo 19-11-2 ; (1.4408)			PN-EN 10213-4			
CF8M			ASTM A 351			
S 355 J2G3 ; (1.0570)			PN-EN 10025			
P355 NL2 ; (1.1106)			PN-EN 10028-3			
13CrMo4-4 ; (1.7335)			PN-EN 10028			
X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)			PN-EN 10088			
X17CrNi 16-2 ; (1.4057)			PN-EN 10088			
X105CrMo17; (1.4125)			PN-EN 10088			
C45 (1.0503)			PN-EN 10083-1			
X30Cr13 (1.4028)			PN-EN 10088			
8.8			EN 20898-1			
A4-70 *)			EN ISO 3506-2			
42CrMo4 (1.7225)			EN 10269			
21CrMoV5-7 (1.7709)			EN 10269			
X6NiCrTiMoVB 25-15-2 (1.4980)			EN 10269			

**ВНИМАНИЕ:**

\*) - применение для номинальных давлений PN10...CL600.

В рамках технологии упрочнения внутренних элементов клапана применяется:

а) стеллитирование – поверхностная наплавка стеллитом: ~ 40HRC

б) покрытие CrN - введение нитрида хрома в наружный слой детали на глубину ок. 0,1 мм; ~950HV

в) термообработка: плунжер (~45HRC), седло (~35HRC), шток (~35HRC), ведущая вулка (~45HRC) пульт (~55HRC).

Таблицы 3...9. Допустимое рабочее сверхдавление для материалов при соответствующих температурах

Таблица 3. Материал: GP240GH (1.0619) согл. PN-EN 10213-2

PN / CL	Норма	Температура [°C]							
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400
		Допустимое рабочее давление [бар]							
PN10	PN-EN 1092-1	10	9,2	8,8	8,3	7,6	6,9	6,4	5,9
PN16		16	14,8	14	13,3	12,1	11	10,2	9,5
CL150	PN-EN 1759-1	17,3	15,4	14,6	13,8	12,1	10,2	8,4	6,5
PN25	PN-EN 1092-1	25	23,2	22	20,8	19	17,2	16	14,8
PN40		40	37,1	35,2	33,3	30,4	27,6	25,7	23,8
CL300	PN-EN 1759-1	45,3	40,1	38,1	36	32,9	29,8	27,8	25,7
PN63	PN-EN 1092-1	63	58,5	55,5	52,5	48	43,5	40,5	37,5
PN100		100	92,8	88	83,3	76,1	69	64,2	59,5
CL600	PN-EN 1759-1	90,5	80,2	76,1	72	65,8	59,7	55,5	51,4
CL900		136	120	114	108	98,7	89,5	83,3	77,1
PN160	PN-EN 1092-1	160	148,5	140,9	133,3	121,9	110,4	102,8	95,2
PN250		250	232,1	220,2	208,3	190,4	172,6	160,7	148,8
CL1500	PN-EN 1759-1	226	201	190	180	165	149	139	129
PN320	PN-EN 1092-1	320	297,1	281,9	266,6	243,8	220,9	205,7	190,4
PN400		400	371,4	352,3	333,3	304,7	276,1	257,1	238
CL2500	PN-EN 1759-1	377	334	317	300	274	249	231	214

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Допускается применение сфероидального чугуна, угольной литейной стали и кислотоустойчивой литейной стали для температур более низких, чем указанные в таблицах 3...9, при условии соответствующего снижения рабочего давления, проверки ударной вязкости при температуре работы и термической обработки отливки. Детальные подробности следует согласовать с производителем.
2. Рабочее давление для промежуточных значений температуры можно рассчитать, применяя метод интерполяции.
3. Диапазон температуры для фланцевых клапанов: до +537°C, клапанов с выводами для сварки: до +650°C.

Таблица 4. Материал: G17CrMo 9-10 (1.7379) согл. PN-EN 10213-2

PN / CL	Норма	Температура [°C]																
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550
		Допустимое рабочее давление [бар]																
PN10	PN-EN 1092-1	10	10	10	10	10	10	9,7	9,2	9	8,8	7,6	6,4	5,6	4,9	4,2	3,7	3,2
PN16		16	16	16	16	16	16	16	15,6	14,8	14,4	14	12,1	10,2	8,9	7,8	6,8	5,9
CL150	PN-EN 1759-1	19,5	17,7	15,8	14	12,1	10,2	8,4	6,5	5,6	4,7	3,7	2,8	2,4	2	1,7	1,4	-
PN25	PN-EN 1092-1	25	25	25	25	25	25	24,4	23,2	22,6	22	19	16	14	12,2	10,7	9,2	8
PN40		40	40	40	40	40	40	39	37,1	36,1	35,2	30,4	25,7	22,4	19,6	17,1	14,8	12,9
CL300	PN-EN 1759-1	51,7	51,5	50,2	48,3	46,3	42,8	40,2	36,6	35,1	33,8	31,7	28,2	26,6	23,5	20,6	17,8	15,5
PN63	PN-EN 1092-1	63	63	63	63	63	63	61,5	58,5	57	55,5	48	40,5	35,4	30,9	27	23,4	20,4
PN100		100	100	100	100	100	100	97,6	92,8	90,4	88	76,1	64,2	56,1	49	42,8	37,1	32,3
CL600	PN-EN 1759-1	103	103	100	96,7	92,6	85,7	80,4	73,1	70,2	67,6	63,3	56,4	53,3	47,1	41,1	35,7	31,1
CL900		155	155	151	145	139	129	121	110	105	101	95	84,6	79,9	70,6	61,7	53,5	46,6
PN160	PN-EN 1092-1	160	160	160	160	160	160	156,1	148,5	144,7	140,9	121,8	102,8	88,9	78,4	68,5	59,4	51,8
PN250		250	250	250	250	250	250	244	232,1	226,1	220,2	190,4	160,7	140,4	122,6	107,1	92,8	80,9
CL1500	PN-EN 1759-1	259	258	251	242	232	214	201	183	175	169	158	141	133	118	103	89,1	77,7
PN320	PN-EN 1092-1	320	320	320	320	320	320	312,3	297,1	289,5	281,9	243,7	205,7	179,8	156,9	137,1	118,8	103,6
PN400		400	400	400	400	400	400	390,4	371,4	361,8	352,3	304,7	257,1	224,7	196,1	171,4	148,5	129,5
CL2500	PN-EN 1759-1	431	429	418	403	386	357	335	305	292	282	264	235	222	196	171	149	130

Таблица 5. Материал: GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408) согл. PN-EN 10213-4

PN / CL	Норма	Температура [°C]																	
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	600
		Допустимое рабочее давление [бар]																	
PN10	PN-EN 1092-1	10	10	9	8,4	7,9	7,4	7,1	6,8	-	6,7	-	6,6	-	-	-	-	6,5	5,6
PN16		16	16	14,5	13,4	12,7	11,8	11,4	10,9	-	10,7	-	10,5	-	-	-	-	10,4	8,9
CL150	PN-EN 1759-1	17,9	16,3	14,9	13,5	12,1	10,2	8,4	6,5	5,6	4,7	3,7	2,8	2,4	2	1,7	1,4	-	-
PN25	PN-EN 1092-1	25	25	22,7	21	19,8	18,5	17,8	17,1	-	16,8	-	16,5	-	-	-	-	16,3	14
PN40		40	40	36,3	33,7	31,8	29,7	28,5	27,4	-	26,9	-	26,4	-	-	-	-	26	22,4
CL300	PN-EN 1759-1	46,7	42,5	38,9	35,3	32,9	30,5	28,8	27,6	27,2	26,9	26,6	26,4	26,3	22,5	22,4	22,3	22,2	-
PN63	PN-EN 1092-1	63	63	57,3	53,1	50,1	46,8	45	43,2	-	42,4	-	41,7	-	-	-	-	41,1	35,4
PN100		100	100	90,9	84,2	79,5	74,2	71,4	68,5	-	67,3	-	66,1	-	-	-	-	65,2	56,1
CL600	PN-EN 1759-1	93,4	85	77,8	70,6	65,8	61	57,6	55,2	54,5	53,8	53,3	52,8	52,6	44,9	44,8	44,6	44,4	-
CL900		140	127	117	106	98,6	91,4	86,4	82,8	81,7	80,6	79,9	79,2	78,9	67,4	67,1	66,9	66,7	-
PN160	PN-EN 1092-1	160	160	145,5	134,8	127,2	118,8	114,2	109,7	-	107,8	-	105,9	-	-	-	-	104,3	89,9
PN250		250	250	227,3	210,7	198,8	185,7	178,5	171,4	-	168,4	-	165,4	-	-	-	-	163	140,4
CL1500	PN-EN 1759-1	233	212	194	176	164	152	144	138	136	134	133	132	132	112	112	111	111	-
PN320	PN-EN 1092-1	320	320	291	269,7	254,4	237,7	228,5	219,4	-	215,6	-	211,8	-	-	-	-	208,7	179,8
PN400		400	400	363,8	337,1	318	297,1	285,7	274,2	-	269,5	-	264,7	-	-	-	-	260,9	224,7
CL2500	PN-EN 1759-1	389	354	324	294	274	254	240	230	227	224	222	220	219	187	187	186	185	-

PN / CL	Норма	Температура [°C]									
		-10...50	100	150	200	250	300	350	375	400	
		Допустимое рабочее давление [бар]									
PN10	EN 1092-1	10	10	9,7	9,4	9	8,3	7,9	7,7	6,7	
PN16		16	16	15,6	15,1	14,4	13,4	12,8	12,4	10,8	
CL150	PN-EN 1759-1	19,3	17,7	15,8	14	12,1	10,2	8,4	7,4	6,5	
PN25	EN 1092-1	25	25	24,4	23,7	22,5	20,9	20	19,4	16,9	
PN40		40	40	39,1	37,9	36	33,5	31,9	31,1	27	
CL300	PN-EN 1759-1	50	46,4	45,1	43,9	41,8	38,9	36,9	36,6	34,6	
PN63	EN 1092-1	63	63	61,5	59,6	56,8	52,7	50,3	49	42,5	
PN100		100	100	97,7	94,7	90,1	83,6	79,8	77,8	67,5	
CL600	PN-EN 1759-1	100,1	92,8	90,6	87,8	83,6	77,5	74	72,9	69,1	
CL900		150,1	139,2	135,7	131,4	125,1	116,1	110,8	109,5	103,4	
PN160		159,2	147,6	143,9	139,4	132,7	123,1	117,5	116,1	109,7	
PN250		241,4	223,5	217,8	211,2	201,1	186,6	178,1	175,8	166,2	
CL1500		250,5	231,9	226	219,2	208,7	193,6	184,8	182,4	172,5	
PN320		313	289,9	282,6	273,9	260,8	242	231	227,9	215,6	
PN400		396,4	367,3	358	346,9	330,3	306,6	292,6	288,6	273,1	
CL2500		417,2	386,6	376,9	365,1	347,7	322,7	308	303,8	287,5	

PN / CL	Норма	Температура [°C]					
		-40	100	150	200	250	300
		Допустимое рабочее давление [бар]					
PN10		6	6	3,8	3,6	3,48	3,4
PN16		16	16	10,1	9,6	9,28	9,07
PN25		25	25	15,8	15	14,5	14,2
PN40		40	28	28	27	26	25
PN63		63	59	58	55	53	51
PN100		100	95	92	87	85	82
PN160		160	152	148	140	136	132

PN / CL	Норма	Температура [°C]																		
		-10...50	100	150	200	250	300	350	375	400	425	450	475	500	510	520	525	530	540	550
		Допустимое рабочее давление [бар]																		
PN10	EN 1092-1	10	10	10	10	10	10	10	10	9,9	9,7	9,5	7,3	5,5	5	4,4	-	3,9	3,4	2,9
PN16		16	16	16	16	16	16	16	16	15,9	15,6	15,3	11,7	8,9	8	7,1	-	6,2	5,4	4,7
CL150	PN-EN 1759-1	19,5	17,7	15,8	14	12,1	10,2	8,4	7,4	6,5	5,6	4,6	3,7	2,8	-	-	1,9	-	1,3	-
PN25	EN 1092-1	25	25	25	25	25	25	25	25	24,8	24,4	23,9	18,3	14	12,6	11,2	-	9,8	8,5	7,4
PN40		40	40	40	40	40	40	40	40	39,7	39	38,3	29,2	22,3	20,2	18	-	15,7	13,6	12
CL300	PN-EN 1759-1	51,7	51,5	50,3	48,7	46,3	42,9	40,4	38,9	36,5	35,2	33,7	31,7	27,7	-	-	21,6	-	-	15,3
PN63	EN 1092-1	63	63	63	63	63	63	63	63	62,5	61,5	60,3	46	35,2	31,9	28,3	-	24,8	21,4	18,8
PN100		100	100	100	100	100	100	100	100	99,2	97,6	95,6	73,1	55,9	50,6	44,9	-	39,3	34	29,9
CL600	PN-EN 1759-1	103,4	103,1	100,3	97,5	92,7	85,7	80,4	77,6	73,3	70,2	67,7	63,4	55,7	-	-	43,3	-	-	30,7
CL900		155,1	154,6	150,6	146,2	139	128,6	120,7	116,5	109,8	105,4	101,4	95,1	83,4	-	-	64,9	-	-	46
PN160		164,5	163,9	159,5	154,7	147,4	136,4	128	123,6	116,5	111,8	107,6	100,8	87,3	-	-	68,9	-	-	48,8
PN250		249,2	248,1	239,8	231,2	222,6	206,6	193,8	187	176,4	169,2	162,9	152,5	122,2	-	-	104,4	-	-	74,1
CL1500		258,6	257,7	250,8	244	231,8	214,4	201,1	194,1	183,1	175,6	169,1	158,2	138,9	-	-	108,4	-	-	76,9
PN320		323,2	321,9	312,3	302,3	289,2	268	251,4	242,5	228,8	219,4	211,4	197,8	165,7	-	-	135,4	-	-	96
PN400		409,4	408	397,1	385,7	366,8	339,4	318,5	307,1	289,7	277,9	267,7	250,7	218,5	-	-	171,5	-	-	121,5
CL2500		430,9	429,5	418,3	406,5	386,2	357,2	335,3	323,2	304,9	292,5	281,8	263,9	231,7	-	-	180,5	-	-	127,9

PN / CL	Норма	Температура [°C]																							
		-10...50	100	150	200	250	300	350	375	400	425	450	475	500	510	520	525	530	540	550	575	600	625	649	
		Допустимое рабочее давление [бар]																							
PN10	EN 1092-1	8,9	7,8	7,1	6,6	6,1	5,8	5,6	5,5	5,4	5,4	5,3	5,3	5,2	5,2	5,2	-	5,2	5,1	5,1	4,7	3,8	-	-	
PN16		14,3	12,5	11,4	10,6	9,8	9,3	9	8,8	8,7	8,6	8,5	8,5	8,4	8,3	8,3	-	8,3	8,3	8,2	7,6	6,1	-	-	
CL150	PN-EN 1759-1	18,4	16	14,8	13,6	12	10,2	8,4	7,4	6,5	5,6	4,6	3,7	2,8	-	-	1,9	-	1,4	-	-	-	-		
PN25	EN 1092-1	22,3	19,5	17,8	16,5	15,5	14,6	14,1	13,8	13,6	13,5	13,4	13,3	13,2	13,1	13,1	-	13	13	12,9	12	9,6	-	-	
PN40		35,6	31,3	28,5	26,4	24,7	23,4	22,6	22,1	21,8	21,6	21,4	21,2	21	21	20,9	-	20,8	20,8	20,7	19,1	15,5	-	-	
CL300	PN-EN 1759-1	48,1	42,3	38,6	35,8	33,5	31,6	30,4	29,6	29,3	29	29	28,7	27,3	-	-	25,2	-	-	24	22,9	19,9	15,7	12,8	
PN63	EN 1092-1	56,1	49,2	44,9	41,6	38,9	36,9	35,5	34,9	34,4	34	33,7	33,5	33,2	33	32,9	-	32,8	32,7	32,6	30,2	24,4	-	-	
PN100		89,1	78,1	71,3	66	61,8	58,5	56,4	55,3	54,5	54	53,4	53,1	52,6	52,4	52,2	-	52,1	51,9	51,7	47,9	38,7	-	-	
CL600	PN-EN 1759-1	96,3	84,5	77,1	71,2	66,7	63,1	61	59,8	58,9	58,3	57,7	57,3	54,8	-	-	50,6	-	-	47,8	45,5	39,8	31,7	25,5	
CL900		144,4	126,8	115,6	107	100,2	95	91,3	89,7	88,2	87,3	86,6	86	82,1	-	-	75,9	-	-	71,8	68,3	59,7	47,5	38,3	
PN160		153,1	134,4	122,6	113,5	106,3	100,7	96,8	95,1	93,6	92,6	91,8	91,2	87,1	-	-	80,5	-	-	76,2	72,5	63,3	50,4	40,3	
PN250		231,9	203,3	185,4	171,9	160,9	152,4	146,7	143,9	141,7	140,3	139,1	138,1	131,7	-	-	121,8	-	-	115,4	109,8	95,9	76,3	61	
CL1500		240,6	210,9	192,4	178,4	167	158,1	152,2	149,3	147,1	145,6	144,3	143,3	136,7	-	-	126,4	-	-	119,8	114	99,5	79,2	63,8	
PN320		300,8	263,7	240,6	223	208,7	197,6	190,3	186,7	184	182,1	180,3	179,2	170,9	-	-	158	-	-	149,7	142,5	124,4	98,9	79,2	
PN400		381	334,1	304,8	282,4	264,2	250,3	241,1	236,5	233,1	230,7	228,4	227	216,6	-	-	200,2	-	-	189,5	180,5	157,7	125,1	100,4	
CL2500		401	351,7	320,8	297,2	278,1	263,5	253,8	249	245,4	242,9	240,4	238,9	228	-	-	210,7	-	-	199,5	190	166	131,7	106,5	

## ИСПОЛНЕНИЯ

Клапаны Z1B рекомендуются к применению в наиболее сложных условиях работы, когда появляется риск чрезмерного шума, кавитации, флешинга или дросселируемого потока. Выбор конструктивных и материальных исполнений клапана зависит от условий работы. Выбор конструктивного решения клапана базируется на компьютерных расчетах коэффициента расхода, уровня шума, состояния рабочей среды, а эффективность этих действий зависит от точности данных, предоставленных клиентом. Применение перфорированного регулирующего элемента позволяет снизить уровень шума на ок. 10 дБА по сравнению с решением для профильного плунжера. Дополнительное уменьшение шума (ок. 5 дБА) достигается путем применения дроссельной клетки, которая вызывает уменьшение падения давления в регулирующей клетке. Такое исполнение рекомендуется также в случае присутствия дросселируемого потока, кавитации и флешинга. Перфорированные конструкции характеризуются большим коэффициентом рекуперации давления FL, что позволяет получать больший поток при тех же значениях  $Kv_s$  и  $\Delta p$  по сравнению с основным исполнением. Важным для клиента достоинством является возможность достижения максимального значения коэффициента расхода для всех номинальных размеров характеристик регулировки и снижение стоимости привода в результате применения разгруженных плунжеров. Для сжимаемой рабочей среды во многих случаях целесообразно применять редукционные присоединения на выходе клапана (диффузоры). В обоснованных случаях (шум, дросселируемый поток) диффузоры могут быть оснащены дополнительными перфорированными дроссельными структурами в виде плит, монтируемых между фланцами или привариваемых к полости диффузора. По желанию клиента, а также в случае, когда это обосновано условиями расхода, предлагаются специальные исполнения в диапазоне выбора материалов, коэффициентов расхода, характеристик регулировки, герметичности закрытия и т.п.

Таблица 10: Виды уплотнений и диапазоны их применения.

Вид уплотнения	PN	Температура [°C]		
		Вид сальника		
		Стандартный	Удлинненный	Сильфонный
ПТФЭ-V	do CL600 )*	-46...+200	-198...-46 +200...+300	-100...+200
ПТФЭ+графит				
ПТФЭ-V / TA-LUFT				
Графит	do CL2500 )*	+200...+300	+300...+537 ,( +650)**	+200...+400
Графит / TA-LUFT				

)\* PN10...40; CL150...300 - для сильфонного сальника

)\*\* - для клапанов с выводами для сварки

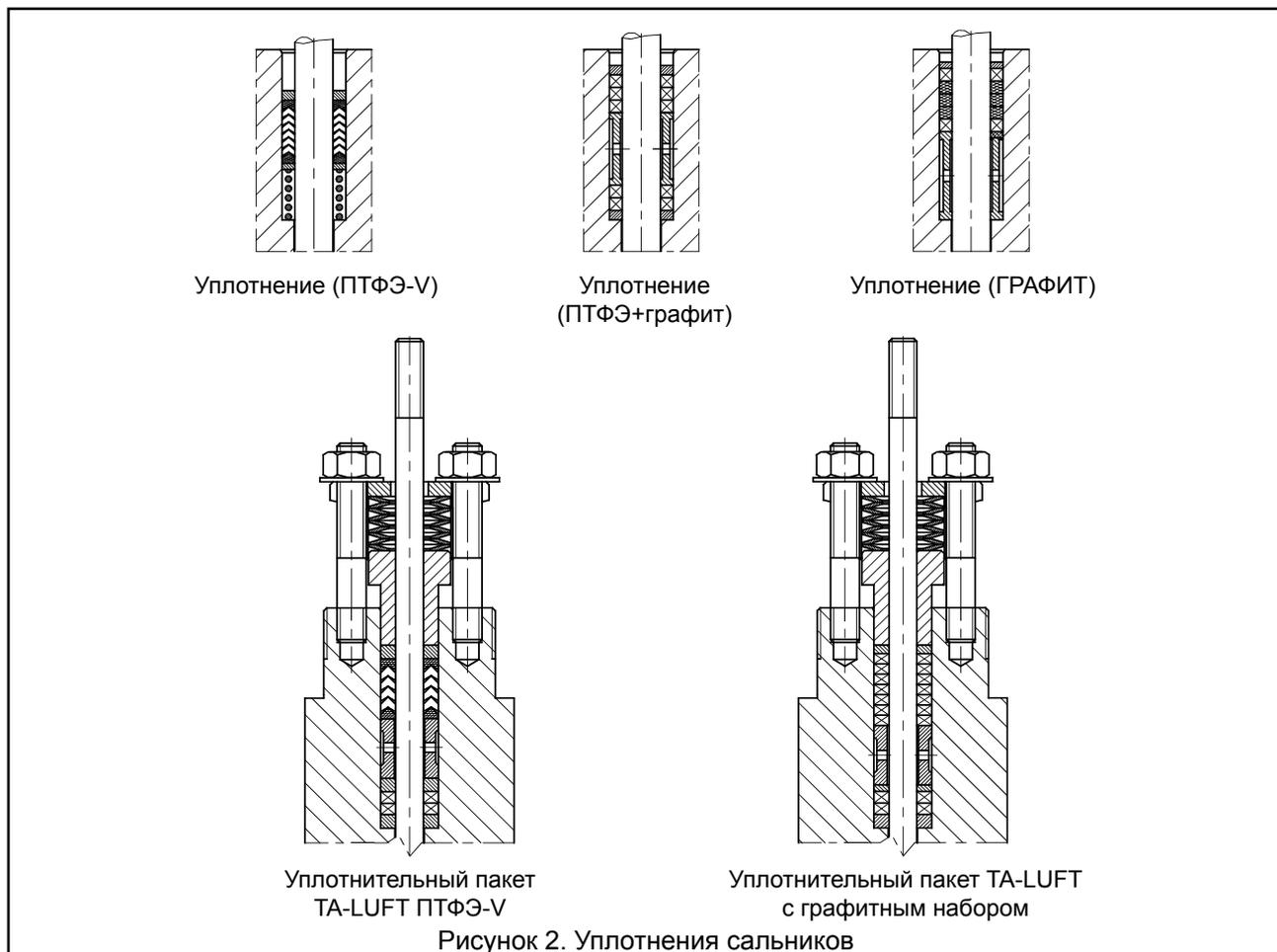


Таблица 11: Коэффициенты расхода  $Kv_s$ .

$Kv_s$		Ход	Диаметр седла [D]	$F_D$		Номинальный размер DN									
				IV кл.	V кл.	25	40	50	80	100	150	200	250	300	
L	P	[мм]	[мм]	[кН]											
10	20	20,64	0,33	2,1	• K1**)	K2	K2								
16		25,25	0,4	2,6		K1	K2								
25		31,72	0,5	3,3		• K1	K1	K2							
40	38	41,25	0,7	4,6			• K1	K2	K2						
63		50,8	0,8	5,2				K1	K2	K2					
94		66,7	1,1	7,2				• K0	K1	K2	K2				
125	50	88,9	1,4	9,1					K1	K2	K2	K2			
160								• K1	K2	K2	K2				
200	63	107,92	1,7	11						K1	K2	K2			
250												K1	K2	K2	
320	80	126,95	2,0	13						K1	K2	K2			
500	100	158,72	2,5	16								K1	K2		
630		203,2	3,2	21										K1	
800		-													K1
Расчётные коэффициенты															
$F_L=0,95$ ; $\chi_L=0,78$ ; $F_D=0,1$ ; $\chi_{Fz}=0,75$															

специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию

**ВНИМАНИЕ**

- - нет исполнений для PN250...CL2500 K0 - без дроссельных клеток,
- \*\* - для PN10...CL300 - K0 K1 - одна дроссельная клетка,
- „K” - максимальное количество дроссельных клеток в клапане. K2 - две дроссельные клетки.
- Количество дроссельных клеток не относится к клапанам, разгруженным при помощи пульта.

**ДОПУСТИМЫЕ ПАДЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ  $\Delta p$ .**

Падение давления  $\Delta p$  [бар] в табл. 13 относится к закрытому клапану и рассчитано с учетом возможностей привода клапана. Действительное падение давления не должно превышать 70% от значения допустимого рабочего давления для данного номинального давления, материального исполнения и рабочей температуры согласно таблицам 3...9.

$$\Delta p = \frac{F_s - F_D}{0,785 \cdot 10^{-4} \cdot D^2} \quad \text{или} \quad F_s = 0,785 \cdot 10^{-4} \cdot D^2 \cdot \Delta p + F_D$$

- где
- $\Delta p$  [бар] - расчётное падение давления
  - $F_s$  [кН] - имеющаяся в распоряжении сила серводвигателя (табл. 12)
  - $F_D$  [кН] - сила прижима плунжера к седлу (табл. 11)
  - $D$  [мм] - диаметр седла (табл. 11)

**ВНИМАНИЕ**

- Клапаны с плунжером, разгруженным при помощи прокладки, изготавливаются только по IV классу герметичности закрытия. Для этих плунжеров следует принимать имеющуюся в распоряжении силу привода  $F_s$  как минимум равной значению  $F_D$  для V кл. (табл. 11).
- Для клапанов, разгруженных при помощи пульта, имеющиеся в распоряжении силы приводов следует согласовать с производителем.

Таблица 12: Имеющаяся в распоряжении сила  $F_s$  [кН] пневматических серводвигателей

Величина привода	Серводвигатель прямой P; P1			Серводвигатель обратный R; R1					
	Давление питания [кПа]			Диапазон пружин [кПа]					
	140	250	400	20 - 100	40 - 120; 40 - 200	60 - 140	80 - 240	120 - 280	180 - 380
160	0,64	2,4	4,8	0,32	0,64	0,96	1,28	1,92	-
250	1,0	3,8	7,5	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	-
400	1,6	6,0	12,0	0,8	1,6	2,4	3,2	4,8	-
630	2,5	9,5	18,9	1,3	2,5	3,8	5,0	7,6	11,3
R-630T	-	-	-	2,6	5,0	7,6	10,0	15,2	22,6
1000	4,0	15,0	30,0	2,0	4,0	6,0	8,0	12,0	18,0
1500	6,0	22,5	45,0	3,0	6,0	9,0	12,0	18,0	27,0
1500T	12,0	45,0	90,0	6,0	12,0	18,0	24,0	36,0	54,0

**ВНИМАНИЕ:**

- Для прямых серводвигателей P; P1 принято диапазон пружин: 20 - 100кПа.
- Для электрических и других серводвигателей значение  $\Delta p$  можно рассчитать на основании вышеуказанной формулы и данных из табл. 11, в качестве имеющейся в распоряжении силы принимая  $F_s$  - величину номинальной грузоподъёмности согласно каталожной карты данного серводвигателя.

Таблица 13: Падение давления  $\Delta p$  [бар] для клапанов с пневматическими серводвигателями, для IV и V класса герметичности закрытия.

Диаметр седла [мм]	Величина серводвигателя	Рост управляющего давления - клапан закрывает. Диапазон пружин 20...100 кПа						Рост управляющего давления - клапан открывает											
		IV класс			V класс			IV класс						V класс					
		Давление питания [кПа]						Диапазон пружин [кПа]						Диапазон пружин [кПа]					
		140	250	400	140	250	400	20...100	40...120 40...200	60...140	80...240	120...280	180...380	20...100	40...120 40...200	60...140	80...240	120...280	180...380
$\Delta p$ [бар]																			
20,64	160	9	62	133	-	7	79	-	9	19	28	47	-	-	-	-	-	-	
	250	20	100	210	-	48	159	5	20	34	49	78	-	-	-	-	-	26	
	400	37	166	280	-	115	280	14	37	60	84	131	-	-	9	32	79	-	
	630	65	272	280	11	218	280	27	65	103	140	216	280	-	11	49	86	162	274
	R-630T	-	-	-	-	-	-	65	140	216	280	280	280	11	86	162	237	280	280
25,25	160	4	40	87	-	-	43	-	4	11	17	30	-	-	-	-	-	-	
	250	12	67	142	-	23	98	2	12	22	32	52	-	-	-	-	-	8	
	400	24	112	232	-	68	188	8	24	40	56	88	-	-	-	12	44	-	
	630	42	180	280	-	136	280	17	42	67	92	143	218	-	23	48	98	174	
	R-630T	-	-	-	-	-	-	42	92	143	193	280	280	-	48	98	149	249	280
31,72	160	1,5	24	54	-	-	19	-	1	5	9	17	-	-	-	-	-	-	
	250	6	41	88	-	5	53	-	6	12	19	31	-	-	-	-	-	-	
	400	14	70	145	-	34	110	4	14	24	34	54	-	-	-	-	19	-	
	630	25	113	232	-	78	197	10	25	41	57	90	137	-	6	21	54	101	
	R-630T	-	-	-	-	-	-	25	57	89	121	185	280	-	22	54	85	149	245
41,25	630	13	63	130	-	35	102	4	13	22	31	49	75	-	-	-	3	21	48
	R-630T	-	-	-	-	-	-	14	32	51	70	108	164	-	5	24	43	81	137
50,8	630	9	43	90	-	21	69	2,5	9	15	21	34	53	-	-	-	-	12	30
	1000	16	71	146	-	49	124	6	16	26	36	56	86	-	-	4	14	34	64
	1500	25	107	218	3	85	196	10	25	40	55	84	129	-	3	18	33	62	107
66,7	630	4	24	50	-	6	33	-	4	8	11	18	29	-	-	-	-	-	11
	1000	8	40	83	-	22	65	3	8	14	20	31	48	-	-	-	2	14	30
	1500	14	61	125	-	44	108	5	14	23	31	48	74	-	-	5	14	30	56
88,9	1000	4	22	46	-	10	34	1	4	7	11	17	27	-	-	-	-	5	14
	1500	7	34	70	-	21	58	3	7	12	17	27	41	-	-	-	5	14	29
107,92	1000	3	14	30	-	4	20	-	3	5	7	11	18	-	-	-	-	1	8
	1500	5	23	47	-	13	37	1	5	8	11	18	28	-	-	-	1	8	17
	1500T	11	48	96	1	37	86	5	11	18	24	37	57	-	1	8	14	27	47
126,95	1500	3	16	34	-	8	25	-	3	6	8	13	20	-	-	-	-	4	11
	1500T	8	34	70	-	25	61	3	8	13	17	27	41	-	-	4	9	18	33
158,72	1500	2	10	21	-	3	14	-	2	3	5	8	12	-	-	-	-	1	6
	1500T	5	21	44	-	14	37	2	5	8	10	17	26	-	-	1	4	10	19
203,2	1500	-	6	13	-	-	7	-	-	2	3	4,5	7	-	-	-	-	-	2
	1500T	3	13	27	-	7	21	-	3	4,5	6	10	16	-	-	-	-	5	10

**Внимание:**

1. В таблице 13 подано теоретическое допустимое падение давления. Действительное падение давления, учитывающее допуск исполнения пружин и трение внутренних элементов серводвигателя на 20% ниже представленных в таблице. Таким образом подобранные значения падения давления гарантируют получение внутренней герметичности закрытия арматуры.
2. В клапанах с действием „рост управляющего давления - клапан открывает” серводвигатель с диапазоном пружин 40-120 [кПа] может быть заменен на серводвигатель с диапазоном 40-200 [кПа], при тех же значениях падения давления.
3. Для серводвигателей обратного действия (тип R или R1) давление питания должно быть больше по крайней мере на 40 кПа, чем верхний предел пружин.

**ОГРАНИЧЕНИЕ ШУМА:**

В том случае, когда уровень генерированного во время работы клапана шума, вызванного кавитацией или аэродинамическими явлениями превысит допустимое клиентом значение, следует его понизить, применяя следующие решения:

- внутренние дроссельные клетки (рис. 1а, 1 б и 1 в)
- глушительные плиты на выходе клапана или/и внутри редукционного соединения (рис. 3,4 и табл. 14)
- редукционное соединение (диффузор) - (рис. 4).

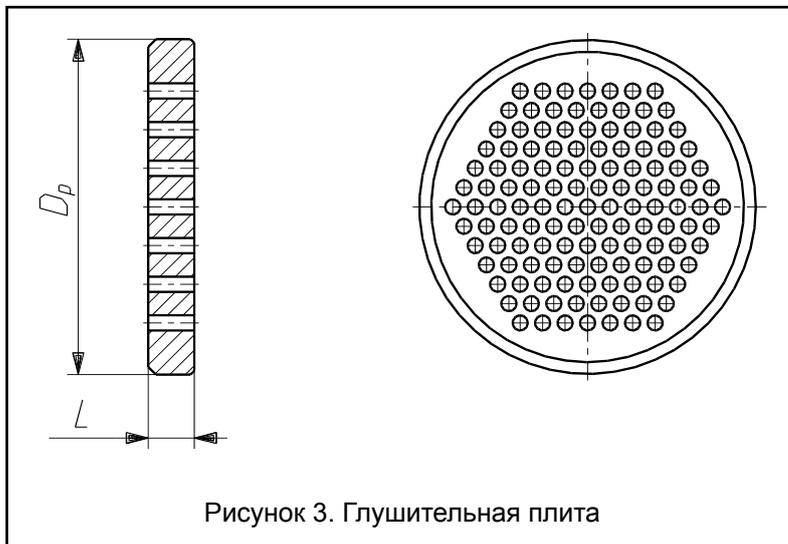
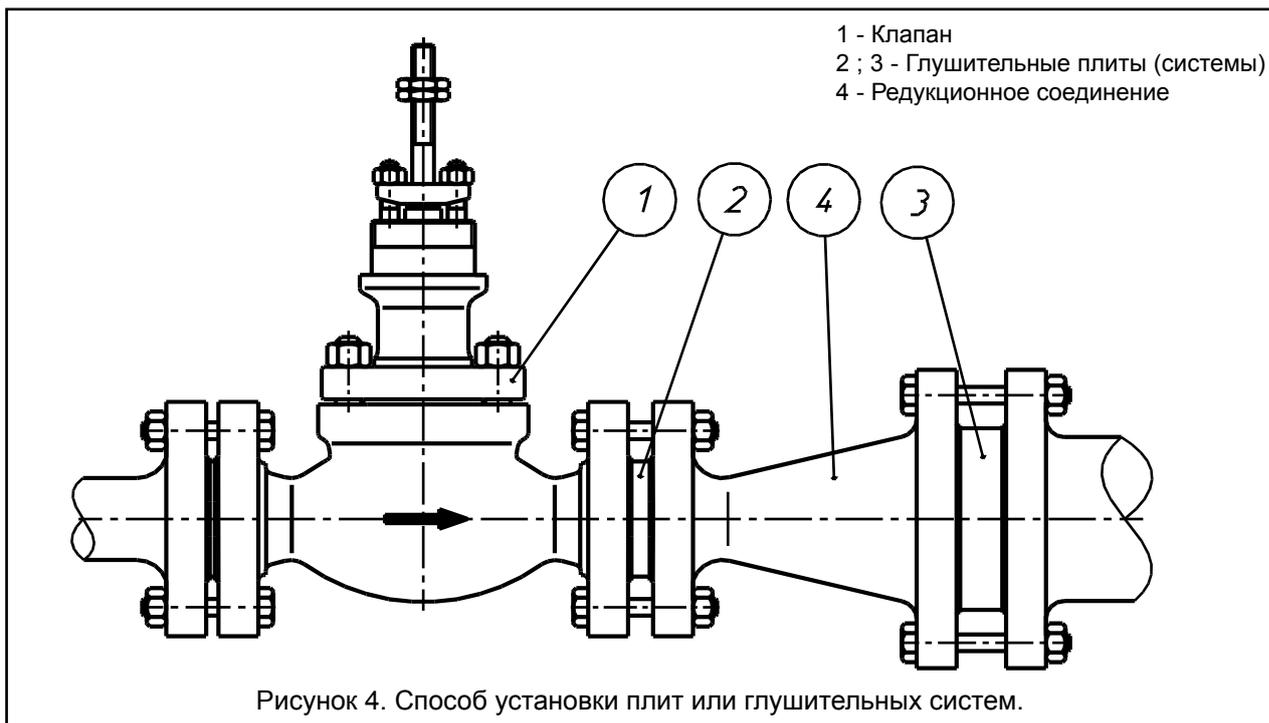


Рисунок 3. Глушительная плита



- 1 - Клапан
- 2 ; 3 - Глушительные плиты (системы)
- 4 - Редукционное соединение

Рисунок 4. Способ установки плит или глушительных систем.

Таблица 14: Размеры и коэффициенты расхода глушительных плит.

DN	25	40	50	80	100	150	200	250	300	350
Kvs	10	25	40	94	160	320	500	800	1000	1500
	9	22,5	36	84	144	288	450	720	900	1350
	8	20	32	75	128	256	400	640	800	1200
	7	17,5	28	66	112	224	350	560	700	1050
L [мм]	5	6		10		15		20		
Dp [мм]	68	88	102	138	162	218	285	345	410	465

Глушительные многоплиточные системы конструируются с учетом индивидуальных требований технологического процесса.

## ГАБАРИТЫ И МАССЫ

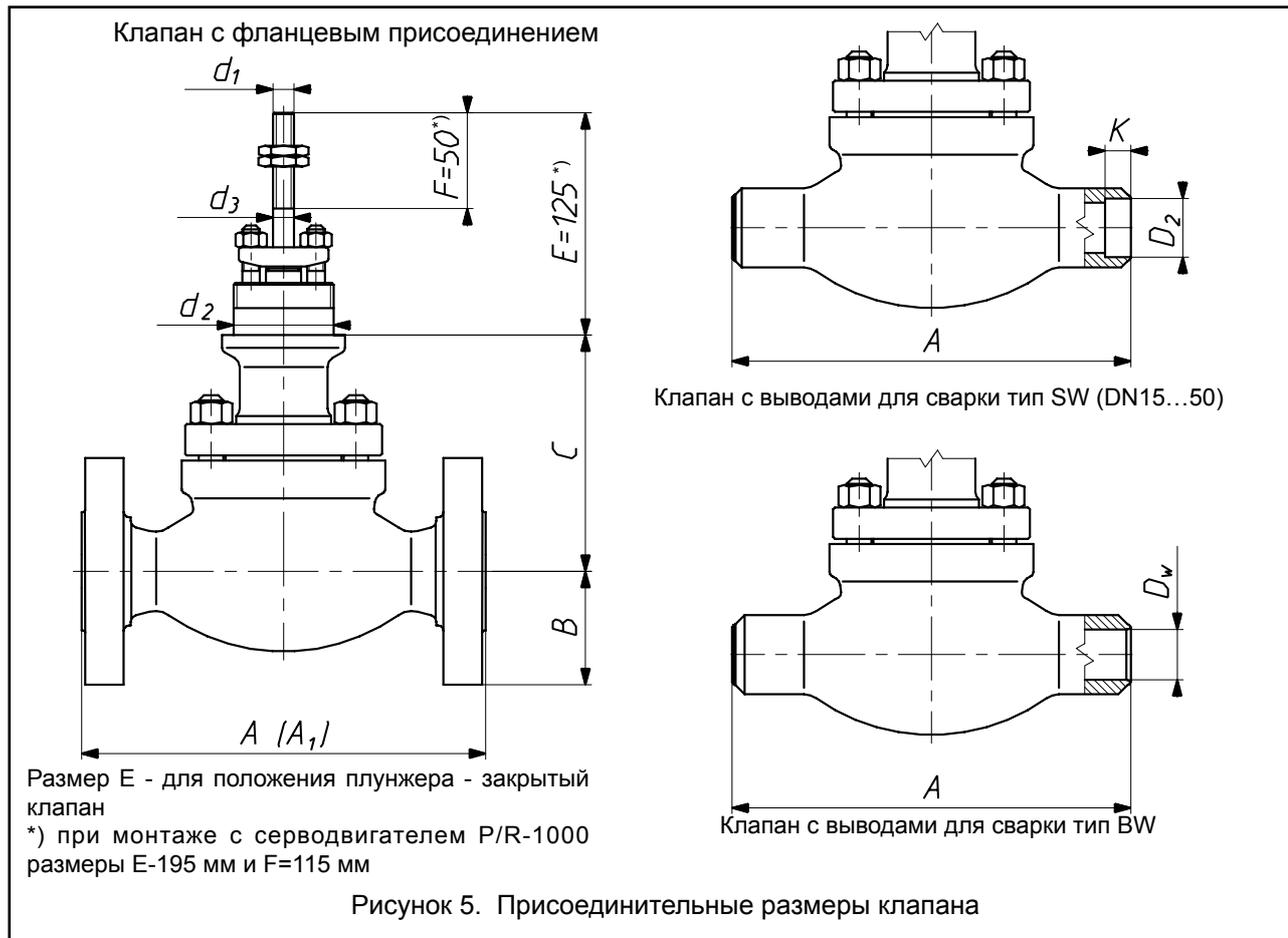


Таблица 15а: Присоединительные размеры регулирующих клапанов

DN	25						40						50					
	PN10... CL300	PN63... CL600	CL900; PN160	PN250; CL1500	PN320	PN400; CL2500	PN10... CL300	PN63... CL600	CL900; PN160	PN250; CL1500	PN320	PN400; CL2500	PN10... CL300	PN63... CL600	CL900; PN160	PN250; CL1500	PN320	PN400; CL2500
В макс.	63	70	75	80	90	75	85	93	98	110	83	98	108	105	118			
C	DS	135	149	193	145	172	214	155	175	237								
	DW	306	320	364	306	348	385	326	345	402								
	DM	254	-	-	-	-	254	-	-	-	270	-	-	-	-			
Масса [кг]	8	8,5	9,5	15,5	17,5	19	20	22	23	22	25	28	31	33	34			

DN	80						100						150		
	PN10... CL300	PN63... CL600	CL900; PN160	PN250; CL1500	PN320	PN400; CL2500	PN10... CL300	PN63... CL600	CL900; PN160	PN250; CL1500	PN320	PN400; CL2500	PN10...CL300	PN63...CL600	CL900;PN160
В макс.	105	145	120	133	138	153	128	138	145	155	168	185	160	178	190
C	DS	206	233	257	217	252	329	287	365						
	DW	375	402	447	407	442	498	426	483						
	DM	405	-	-	-	-	405	-	-	-	470	-	-		
Масса [кг]	40	43	44	50	51	52	65	72	75	86	89	95	132	147	156

DN	200			250		
	PN10...CL300	PN63...CL600	PN10...CL300	PN10...CL300 (kv800)	PN63...CL600	
В макс.	190	235	258	255		
C	DS	439	458			
	DW	539	558			
	DM	580	-	580	660	-
Масса [кг]	195	220	320	330	360	

DN300 - специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию.  
(относится к таблицам №15а и 15б).

ВНИМАНИЕ: Масса клапана со стандартным сальником без серводвигателя.

Таблица 156: Присоединительные размеры регулирующих клапанов

DN	25...50	50	80	80; 100	80; 100	100	150				200	200; 250			250	
Kvs	10...25	40	25	40	63; 94	125; 160	63; 94	125; 160	200; 250	320	94	125; 160	200; 250	320	500	630; 800
Ход	20	38	20	38	38	50	38	50	63	80	38	50	63	80	100	
d <sub>1</sub>	M12x1,25				M16x1,5				M20x1,5		M16x1,5		M20x1,5		M24x1,5	
d <sub>2</sub> <sup>1)</sup>	57,15 / 2 1/4"-16UN2A						84,15 / 3 5/16"-16NS2A				95,25 / 3 3/4"-12UN2A					
d <sub>3</sub>	12		16				20				24					
Серводвигатель	160 250 400 630 R-630T	630 R-630T	160 250 400 630 R-630T	630 R-630T	630 1000 1500	1000 1500	630 1000 1500	1000 1500	1000 1500 1500T	1500 1500T	1000 1500	1000 1500 1500T	1500 1500T			

**ВНИМАНИЕ:**

<sup>1)</sup> Для клапанов DN80 и 100 с уплотнением TA-LUFT размер d<sub>2</sub> = 84,15.

Таблица 16: Длина конструкции регулирующих клапанов с фланцевым присоединением.

DN	Размер A [мм]										
	PN / DIN					CL					
	10; 16; 25; 40	63 - 100	160	250 - 320	400	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500
25	160	230	230	260	300	184	197	210	248	273	308
40	200	260	260	300	350	222	235	251	270	311	359
50	230	300	300	350	400	254	267	286	311	340	400
80	310	380	380	450	500	298	317	336	387	460	498
100	350	430	430	520	580	352	368	394	464	530	575
150	480	550	550	*	*	451	473	508	556	*	*
200	600	650	*	*	*	543	568	610	*	*	*
250	730	775	*	*	*	673	708	752	*	*	*
300	специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию										
* высшие номинальные давления доступны после согласования с производителем											

**ВНИМАНИЕ:** Заключенные в таблице 16 размеры длины конструкции „A” для CL150; CL300; CL600; CL900; CL1500; CL2500 относятся к корпусам с опорной поверхностью В (RF). Для остальных исполнений длину конструкции A1 можно рассчитать на основании зависимостей, определённых в табл. 17.

Таблица 17: Алгоритмы для расчета длины застройки регулирующих клапанов с фланцевым присоединением:

- с пазом
- со шпонкой
- с пазом для кольца

Вид корпуса и обозначение	Давление CL	DN	A <sub>1</sub>
PN / ANSI	CL300	25...250	A <sub>1</sub> = A + 5 x 2
	CL600		A <sub>1</sub> = A - 1,5 x 2
	CL900		
	CL1500		
	CL2500		
С пазом для кольца J / (RTJ)	CL150	25...250	A <sub>1</sub> = A + 6,5 x 2
	CL300	25...40	A <sub>1</sub> = A + 8 x 2
	CL300	50...250	
	CL600	25...40	A <sub>1</sub> = A
	CL900		
	CL1500		
	CL2500	25	A <sub>1</sub> = A + 1,5 x 2
	CL600	50...250	
	CL900	50...100	
	CL1500	150	
CL900	80	A <sub>1</sub> = A + 3 x 2	
CL2500	100	A <sub>1</sub> = A + 4,5 x 2	



Таблица 20: Размеры выводов, необработанных для стыковой сварки тип BW (исполнение из отливки) и длины редуционных патрубков.

DN	Давление	A макс.	B мин.	L
25	PN 10...40, CL 150, 300	38	20	50
	PN 63...100, CL 600	48	20	
	PN 160, CL 900	40	23	
	PN 250...400, CL 1500, 2500	48	23	
40	PN 10...40, CL 150, 300	64	42	
	PN 63...100, CL 600	75	42	
	PN 160, CL 900	66	38	
	PN 250...400, CL 1500, 2500	66	28	
50	PN 10...100, CL 150...600	80	55	
	PN 160, CL 900	80	50	
	PN 250...400, CL 1500, 2500	92	42	
80	PN 10...40, CL 150, 300	110	82	
	PN 63...100, CL 600	122	82	
	PN 160, CL 900	111	76	
	PN 250...400, CL 1500, 2500	127	56	
100	PN 10...100, CL 150...600	144	102	
	PN 160, CL 900	144	102	
	PN 250...400, CL 1500, 2500	165	81	
150	PN 10...40, CL 150, 300	183	160	100
	PN 63...100, CL 600	196	160	
	PN 160, CL 900	217	154	
200	PN 10...40, CL 150, 300	243	200	150
	PN 63...100, CL 600	248	200	
250	PN 10...40, CL 150, 300	291	248	
	PN 63...100, CL 600	346	248	

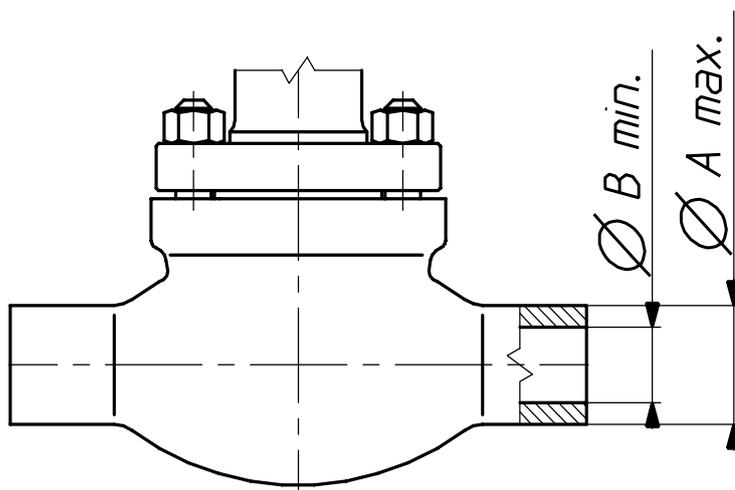


Рисунок 6. Размеры выводов для сварки, изготовленных из отливки.

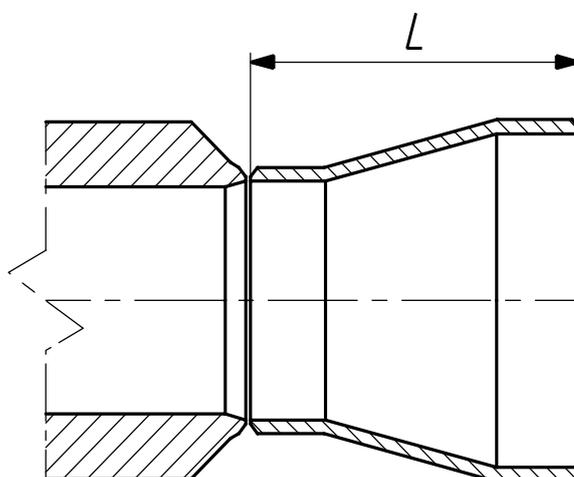


Рисунок 7. Редуционный патрубок

Таблица 21: Выводы для сварки с муфтой SW.

DN	$D_2$	K
25	34	13
40	48,7	
50	61	16

**ПРИВОД КЛАПАНА:**

**Пневматический:** - мембранный многоспиральный серводвигатель согласно табл. 22 типа:  
 P1/R1 - с литой обоймой, без ручного привода  
 P1B/R1B - с литой обоймой, с ручным боковым приводом  
 P/R - колонные, без ручного привода  
 PN/RN - колонные, с ручным верхним приводом

**ВНИМАНИЕ:** P - прямое действие; рост управляющего давления закрывает клапан  
 R - обратное действие; рост управляющего давления открывает клапан

Таблица 22: Виды пневматических серводвигателей.

Тип	Величина	Ведущая поверхность мембраны [см <sup>2</sup> ]	Ход [мм]	Количество оборотов колеса привода для выполнения хода
P/R; PN/RN	160	160	20	5
	250	250		
P1/R1; P/R; P1B/R1B; PN/RN	400	400	20; 38	5; 9
	630	630		
	R-630T *)	2 x 630	38; 50; 63	8; 10; 13
	1000	1000		
P1/R1; P1B/R1B	1500	1500	38; 50; 63; 80; 100	8; 10; 13; 16; 20
	1500T	2 x 1500		

\*) - нет ручного верхнего привода для R-630T

Таблица 23: Размеры и массы пневматических серводвигателей P/R и PN/RN - рис. 8

Величина серводвигателя	$D_1$	$D_2$	$H_1$	$H_2$	Масса [кг]	
	mm				P/R	PN/RN
160	210	225	306	468	9	13,5
250	240		324	486	10	14,5
400	305		332	494	16	20,5
630	375	305	424	586	30	37
R-630T		-	638	-	45	-
1000	477	450	607	847	74	100
1500	550	-	704	-	95	-
1500T		-	1008	-	200	-

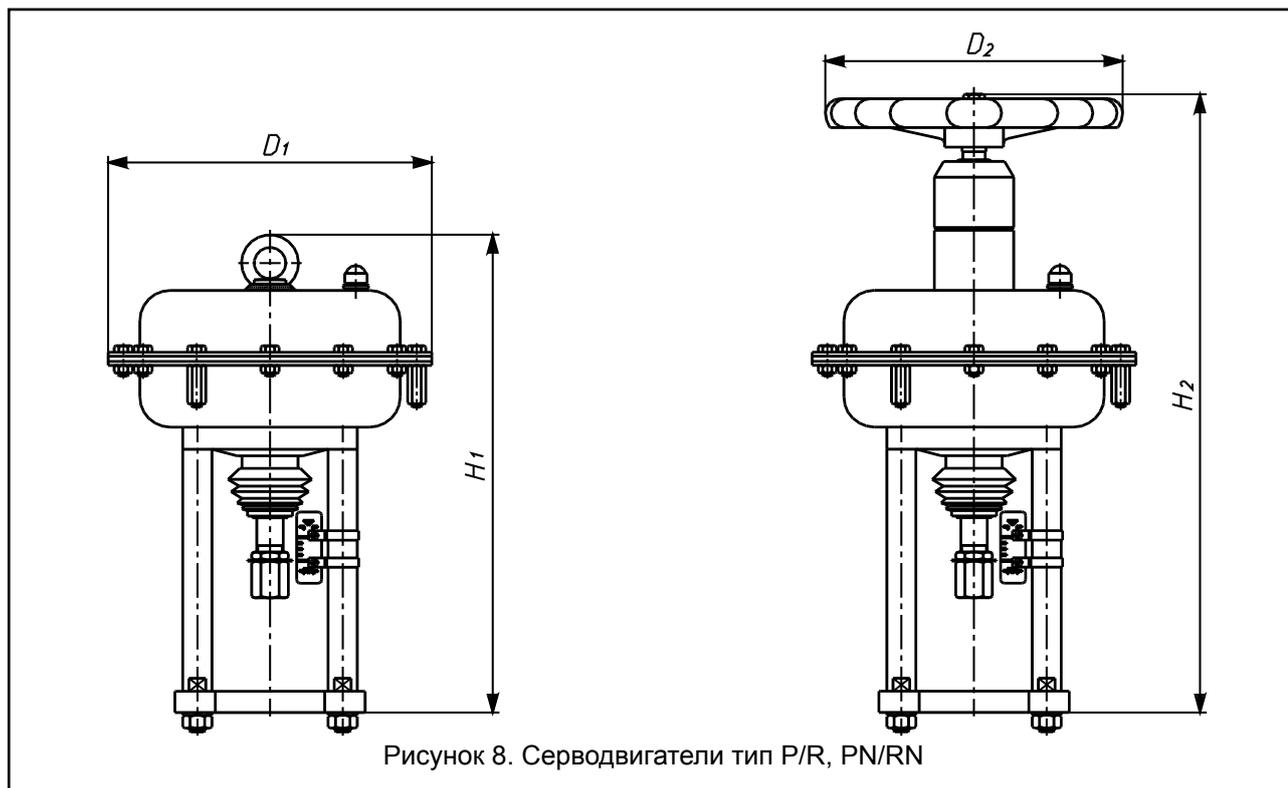
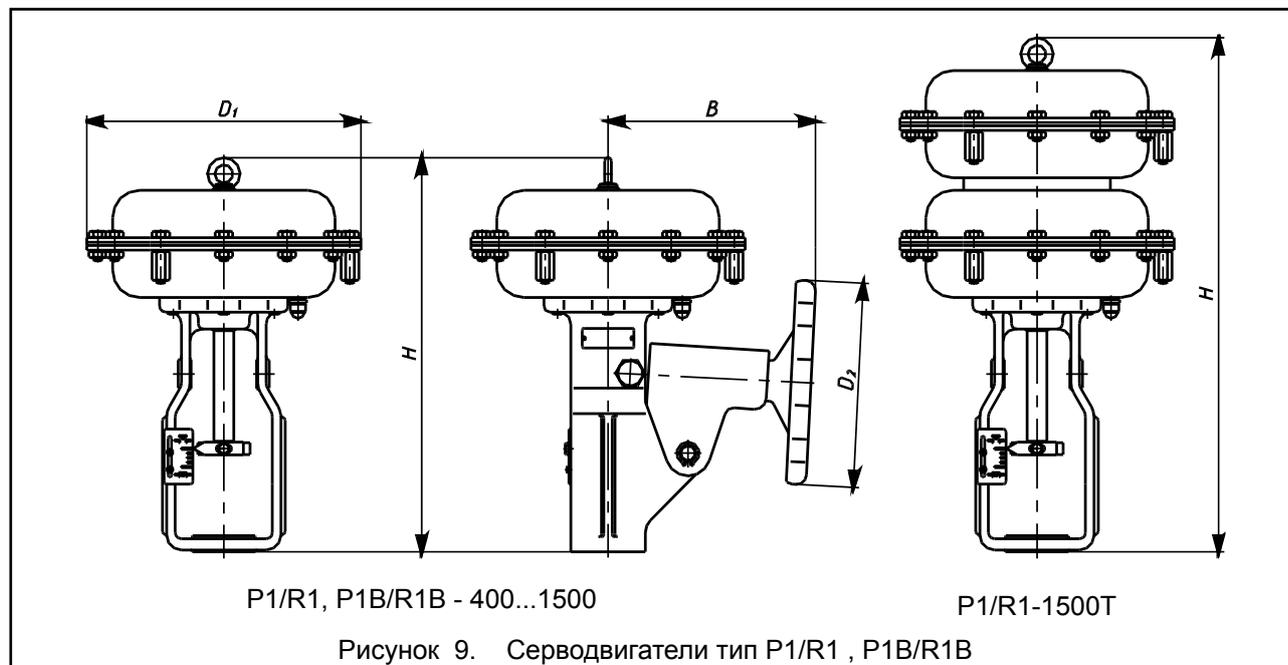


Таблица 24: Размеры и массы пневматических серводвигателей P1/R1 и P1B/R1B - рис. 9

Величина серводвигателя	B	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	H	Масса [кг]	
					P1/R1	P1B/R1B
			мм			
400	255	305	225	453	20	28
630	280	375	305	548	40	50
1000	340	477	450	773	85	105
1500	410	550		833	120	150
1500T				1138	225	255



Присоединения для управляющего воздуха:

- диаметры трубок:
- диапазоны пружин:

1/4" NPT ; NPT 1/2", Rc 1/2"

6x1 ; 8x1 ; 10x1 ; 12x1

20...100кПа ; 40...120кПа ; 60...140кПа

- 3 пружины

40...200кПа ; 80...240кПа ; 120...280кПа

- 6 пружин

180...380кПа \*)

- 12 пружин

\*) не касается серводвигателей P/R; P1/R1-250; 400

Для серводвигателя P1/R1-1500T (Тандем)

- для каждого диапазона двойное количество пружин по отношению к выше представленному количеству.

- макс. давление питания:

величина серводвигателя 160...630 - 600 кПа,

величины серводвигателя R-630T и 1000...1500T - 500 кПа.

- Оснащение (по требованию):

ручной боковой привод (P1/R1) или верхний (P/R),  
 пневматический позиционер,  
 электропневматический позиционер,  
 электропневматический позиционер,  
 редуктор давления с фильтром,  
 трехходовой электромагнитный клапан,  
 запорный блок,  
 датчик положения,  
 концевые выключатели.

**Электрический:** - электрические серводвигатели; электрогидравлические отечественного производства, заграничного (подробная информация и технические параметры - согласно каталожным картам производителей серводвигателей).

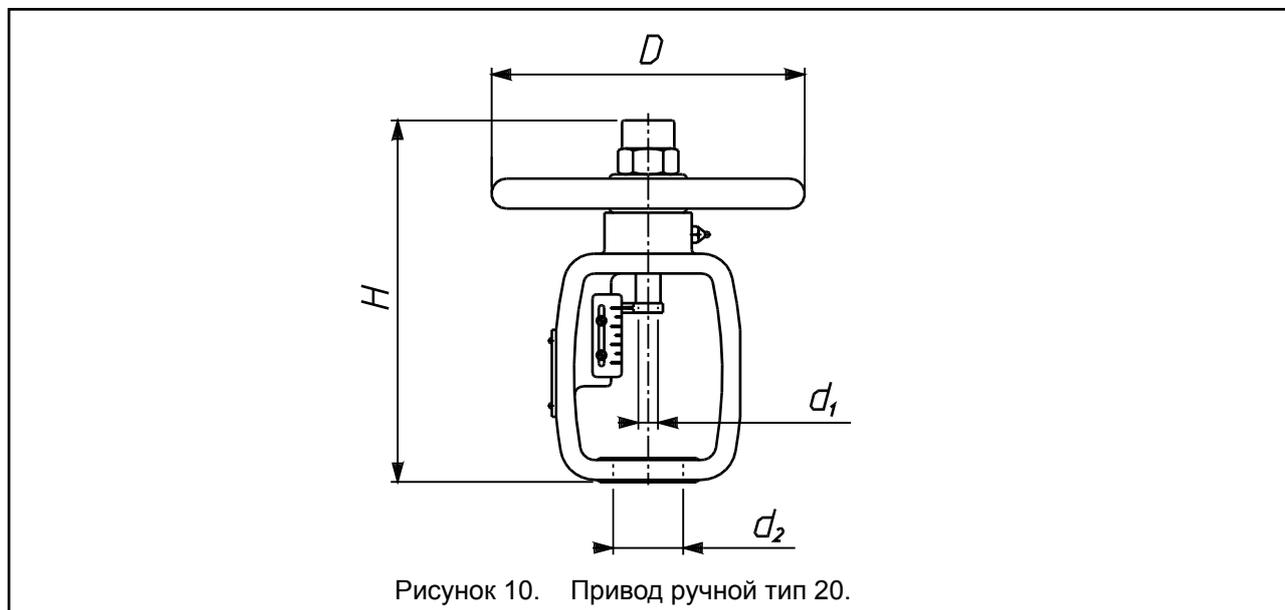
**Ручной:** - привод ручной тип 20 рис. 10, табл. 25.

Таблица 25: Виды, размеры и массы ручных приводов тип 20.

Тип	Ход [мм]	$d_1$	$d_2$	H	D	Кол-во обор. / ход	Масса [кг]				
20-20-57-M12	20	M12x1,25	57,15	265	228	8	7,5				
20-20-84-M12			84,15								
20-38-57-M12			57,15								
20-38-57-M16	38	M16x1,5	84,15		298	15	10				
20-38-84-M16			95,25								
20-38-95-M16			57,15								
20-50-57-M16	50	M16x1,5	84,15	385	457	16	16				
20-50-84-M16			95,25								
20-50-95-M16			84,15								
20-63-84-M20	63	M20x1,5	95,25					533	610	19	24
20-63-95-M20			84,15								
20-80-84-M20			95,25								
20-80-95-M20	80										
20-100-95-M24	100	M24x1,5									

Способ обозначения:

Пример: 20-38-57-M16 - Привод ручной тип 20; ход - 38мм;  $d_2=57,15$ мм;  $d_1=M16x1,5$



#### СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ:

##### - клапан для кислорода и водорода:

Соответствующий выбор материалов, механическая и химическая чистка, испытания и монтаж обеспечивают подготовку клапана для работы с расходом кислорода и водорода.

##### - клапаны для рабочей среды с низкой температурой:

Применение соответствующих материалов и специальной конструкции сальника, которая эффективно изолирует привод клапана от воздействия низких температур. Применяются, главным образом, для жидкого кислорода и азота.

##### - клапаны для кислых газов:

Детали клапана могут быть выполнены из материалов и в условиях, гарантирующих работу клапана при расходе газов с содержанием  $H_2S$  в соответствии с требованиями нормы NACE MR-0175.

##### - клапан с обогревательной рубашкой:

Конструкция и технические параметры - по индивидуальному согласованию с клиентом.

##### - клапаны разгруженные при помощи пульта:

Конструкция обеспечивает достижение высокого класса герметичности закрытия клапана при большом снижении давления и уменьшенной требуемой имеющейся в распоряжении силе серводвигателя, направление потока рабочей среды - над плунжером.

##### - клапан с нелитыми корпусами:

В случае необходимости получения специальной застройки корпуса клапана возможна проектировка клапана с учетом индивидуальных нужд потребителя (угловые клапаны - тип L и Z).

ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛАПАНА:



**Тип привода:**

- пневм. серводвигатель прямого действия: **P**
- пневм. серводвигатель обратного действия: **R**
- пневм. серводвигатель с ручным боковым приводом **P1B;R1B**
- пневм. серводвигатель с ручным верхним приводом: **PN; RN**
- электрический: **E**
- ручной **20**

**Вид сальника:**

- стандартный: **1**
- удлиненный: **2**
- сильфонный: **3**
- другой: **X**

**Вид уплотнения:**

- ПТФЭ, плетенка **A**
- ПТФЭ, тип V **B**
- ПТФЭ, для кислорода **C**
- графит, плетенка **D**
- расширенный графит **E**
- TA-Luft, ПТФЭ **F**
- TA-Luft, графит **G**

**Герметичность закрытия:**

- основная: IV кл. **4**
- повышенная: V кл. **5**
- герметичное (спец. исп.) VI кл. **6**

**Разгрузка плунжера:**

- плунжер неразгруженный **7**
- плунжер разгруженный при помощи прокладки **8**
- плунжер разгруженный при помощи пульта **9**

**Дроссельные клетки:**

- без дроссельных клеток **0**
- с одной дроссельной клеткой **1**
- с двумя дроссельными клетками **2**

**Charakterystyka przepływu:**

- линейный **L**
- равнопроцентная **P**
- другая **X**

**Материал корпуса:**

- литейная углеродистая сталь **3**
- легированная литейная сталь **4**
- литейная кислотостойкая сталь **5**
- другой **X**

**ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

Регулирующий клапан тип Z1B с пневматическим серводвигателем с обратным действием с ручным верхним приводом, удлиненным сальником, уплотнение штока - расширенный графит, герметичность закрытия кл. IV, с дроссельной клеткой, с разгруженным при помощи прокладки плунжером, равнопроцентным, материал корпуса - литейная кислотостойкая сталь:

**RN-Z1B-2E481P5**

Это обозначение помещено на маркировочной табличке клапана.

Кроме того, представлены:

- номинальный размер клапана [DN],
- обозначение номинального давления клапана [PN],
- макс. рабочая температура [TS],
- макс. рабочее давление [PS]
- давление испытания [PT]
- коэффициент расхода [Kvs],
- ход плунжера [H],
- группа жидкости [1 или 2],
- серийный номер и год производства.

**ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА:**

В случае клапанов с дроссельной клеткой следует подать коэффициент расхода клетки или необходимую для его расчета информацию согласно формуляру технических данных. Помощь при выборе клапанов предоставляют сотрудники: Отдела Маркетинга и Продаж, а также Технического отдела.

**ЗАМЕТКИ:**

## РЕГУЛИРУЮЩИЕ ПРОХОДНЫЕ ОДНОСЕДЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ТИП Z1B® Конструкционные решения для специального применения

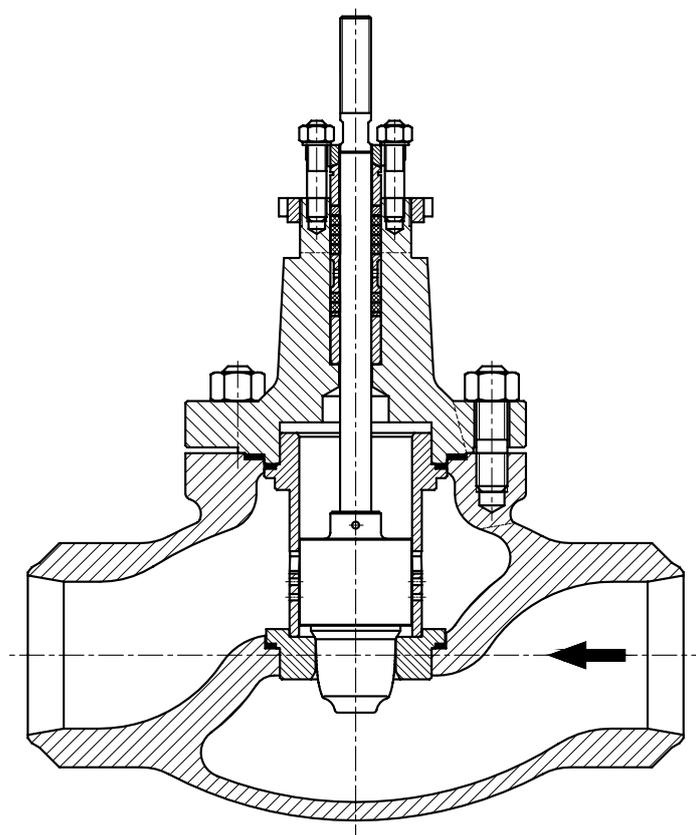
### ВВЕДЕНИЕ:

Среди клапанов типа Z1B присутствуют многочисленные специальные исполнения, адаптированные под индивидуальные требования трубопровода, на котором они должны быть установлены.

Поток рабочей среды через клапан, в зависимости от вида и параметров рабочей среды, может вызывать явления, отрицательно воздействующие на окружающую среду, а также воздействующие разрушительным образом на прочность изделия.

Параметры процессов часто требуют применения клапанов, спроектированных точным образом для параметров расхода с целью исключения присутствия явлений кавитации, задресселированного потока, шума или противодействия эрозии внутренних элементов.

В этой карте представлены некоторые из чаще всего применяемых конструкций клапанов, которые находятся в типовом ряду Z1B, но как специальные исполнения не присутствуют в главной каталожной карте клапанов этой серии.

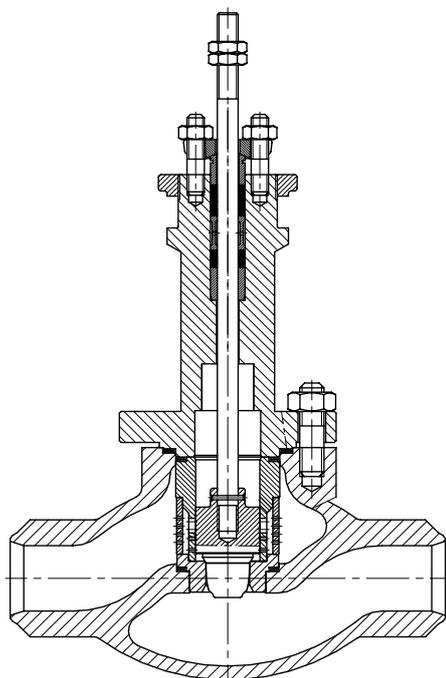


**Клапан с двухкаскадным плунжером**

Клапаны с двухкаскадными плунжерами применяются с целью противодействия явлениям кавитации и задресселированного потока. Каждый из уровней дросселирования тщательно подобран таким образом, чтобы в каждой точке работы генерировать снижение давления ниже критических значений. Внутренние элементы клапана изготавливаются в термоупрочненном виде или методом стеллитирования и азотирования.

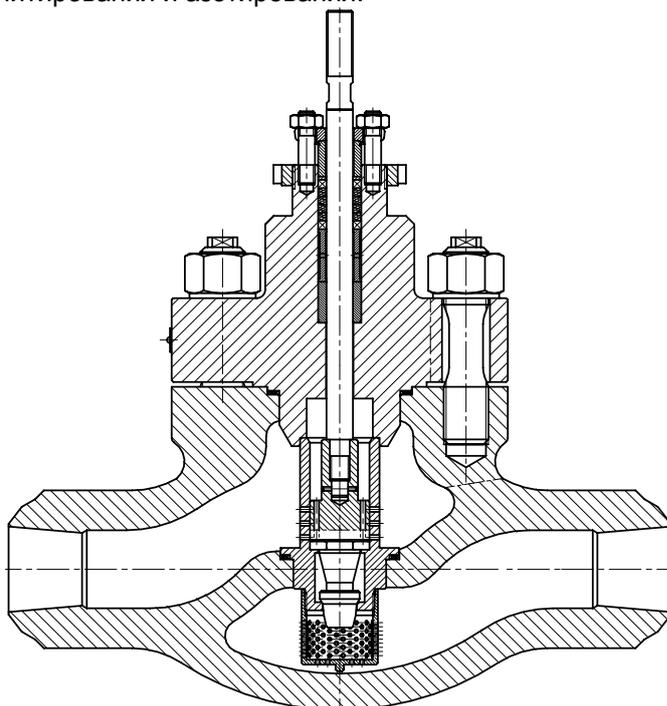
### Клапан с двухкаскадным плунжером и дроссельной клеткой

Вторая дроссельная клетка должна ввести дополнительную степень дросселирования и при помощи перфорированной структуры сократить уровень генерируемого шума. Внутренние элементы клапана изготавливаются в термоупрочненном виде или методом стеллитирования и азотирования.



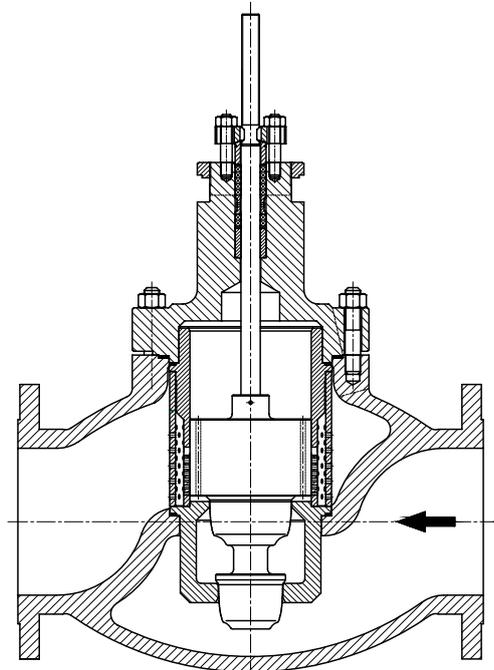
### Клапан с трехкаскадным плунжером и фильтрующим элементом под седлом

Клапаны с трехкаскадными плунжерами применяются с целью противодействия явлениям кавитации и задресселированного потока для более высоких падений давления, чем клапаны с двухкаскадными плунжерами. Дополнительная фильтрующая структура под седлом предназначена для защиты внутренних элементов от разрушающего действия твердых частиц, которые могут находиться в рабочей среде. Внутренние элементы клапана изготавливаются в термоупрочненном виде или методом стеллитирования и азотирования.



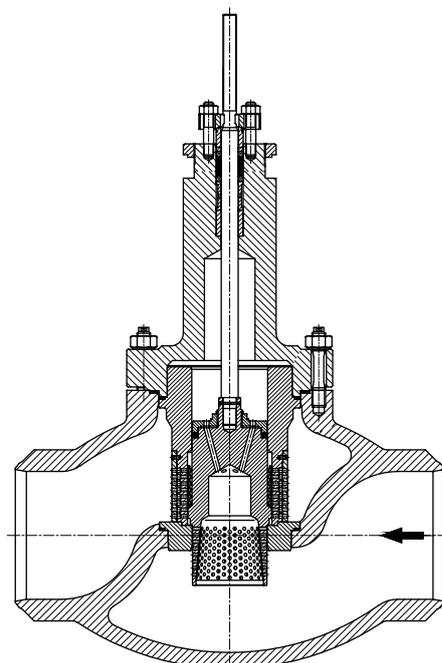
### Клапаны с трехкаскадным плунжером и дроссельной клеткой

Клапаны с трехкаскадными плунжерами применяются с целью противодействия явлениям кавитации и задресселированного потока для более высоких падений давления, чем клапаны с двухкаскадными плунжерами. Дополнительная дроссельная клетка должна ввести дополнительную степень дросселирования и посредством перфорированной структуры снизить уровень генерируемого шума. Внутренние элементы клапана изготавливаются в термоупрочненном виде или методом стеллитирования и азотирования.



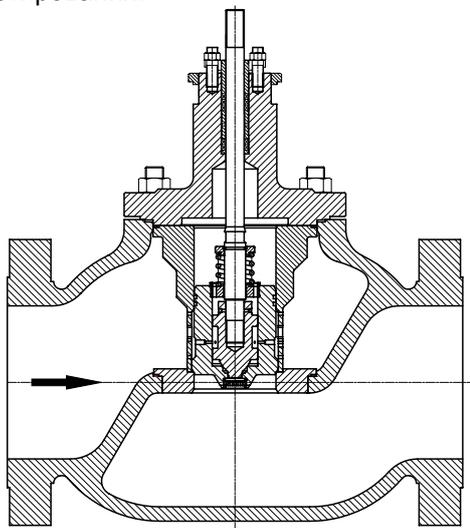
### Клапан с двухкаскадным перфорированным плунжером и двухкаскадной дроссельной активной клеткой

Клапаны с многокаскадными ведущими дроссельными структурами в виде перфорированных элементов применяются для регулировки расхода водяного пара и другой газовой рабочей среды при высоких снижениях давления. Эта конструкция предназначена для исключения явления задресселированного потока и чрезмерного шума. Внутренние элементы клапана изготавливаются в термоупрочненном виде или методом стеллитирования и азотирования.



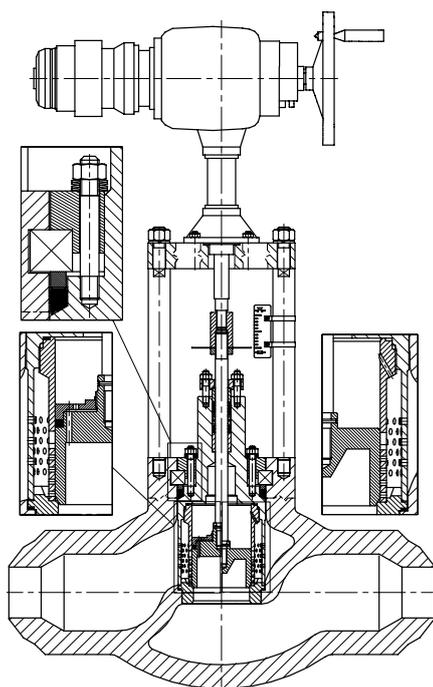
### Клапан с двухкаскадным плунжером, разгруженным при помощи пульта с дроссельной плитой

Клапаны с плунжером, разгруженным при помощи внутреннего пульта, применяются при повышенной степени регулируемости. Благодаря применению разгрузки при помощи пульта, возможны большое падение давления при небольших отклонениях плунжера клапана и высокая герметичность закрытия клапанов. Внутренние элементы клапана изготавливаются в термоупрочненном виде или методом стеллитирования и азотирования.



### Клапаны DN150-300 для номинальных давлений PN160-420

Клапаны для номинальных давлений, более высоких, чем представленные в основной каталожной карте клапанов Z1A, доступны по индивидуальному согласованию. В виду большого диаметра сальника и высоких давлений была применена система уплотнения в виде конической прокладки, самоуплотняющейся под действием давления. Доступны исполнения с нагруженными плунжерами с разными материальными вариантами.



## РЕГУЛИРУЮЩИЕ ПРОХОДНЫЕ ОДНОСЕДЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ТИП Z®2

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Применяются в качестве исполнительных элементов в системах автоматики и системах дистанционного управления для регулирования расхода жидкости и газов. С учетом вида действия (обратное действие - нажатие на шток открывает клапан) и методу крепления приводы адаптированы под взаимодействие с электрическими и электрогидравлическими серводвигателями фирмы SIEMENS. Рекомендуются к применению в теплоэнергетике, вентиляционных системах и кондиционерах, а также во многих других отраслях промышленности.

### ХАРАКТЕРИСТИКА:

- диапазон номинальных размеров от DN15...150 для номинальных давлений PN10...40; CL150; CL300,
- исполнения из разнородных видов материалов отливок корпуса и внутренних элементов клапана, адаптированные под определённые условия работы,
- широкий диапазон коэффициентов расхода и характеристик регулировки,
- простой демонтаж и монтаж внутренних элементов клапана для проведения техосмотра и сервиса,
- большая прочность и надежность действия в результате применения материалов высокого качества и техник поверхностного упрочнения (упрочняющая накатка, стеллитирование, термическая обработка, покрытия CrN),
- возможность взаимодействия с электрическими и электрогидравлическими серводвигателями с аварийной функцией (клапан закрыт при отсутствии энергии) или без аварийной функции (при отсутствии энергии клапан остаётся в этом положении),
- широкий ассортимент серводвигателей с учетом выбора вида питания и управления, имеющихся в распоряжении сил, скорости действия и оснащения,
- большая прочность и надежность действия в результате применения материалов высокого качества и техник поверхностного упрочнения (упрочняющая накатка, стеллитирование, термическая обработка, покрытия CrN),
- те же самые коэффициенты расхода и характеристики регулировки для „твёрдых” седел (металл-металл) и „мягких” (металл-прокладка), для плунжеров неразгруженных и разгруженных,
- надёжное соединение штоков серводвигателя и клапана, а также седла с корпусом,
- малые силы перенастройки в результате применения разгруженных плунжеров для клапанов DN32...150,
- плоские и сальниковые уплотнения высокого класса,
- конкурентоспособные цены - благодаря простой и функциональной конструкции клапанов и серводвигателей, а также применяемых материалов,
- проектировка и производство изделия в соответствии с требованиями системы управления качеством ISO 9001, директивы 97/23/WE и правил AD2000 Merkblatt с предназначением для установки на трубопроводах.



Z® - товарный знак, зарегистрированный в Патентном бюро РП

## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

**Корпус (1):** односедельный, фланцевый, литой со встроенным сальником.

Номинальный размер: DN15; 20; 25; 32; 40; 50; 65; 80; 100; 150

Обозначение номинального давления: PN10; 16; 25; 40 (согл. PN-EN 1092-1:2010 и PN-EN 1092-2:1999); CL150; CL300 (согл. PN-EN 1759-1:2005).

Стальные фланцы CL150; CL300 спроектированы таким образом, чтобы можно было их монтировать с фланцами согласно американским нормам ANSI / ASME B16.5 и MSS SP 44. В американской системе фланцы обозначены номинальными значениями в „Классах”, которым приписаны обозначения номинальных давлений (PN) в соответствии с нормой PN-ISO 7005-1:2002.

Равнозначные обозначения согласно нормам PN - следующие: CL150: PN 20 и CL300: PN 50.

Таблица 1. Фланцевые присоединения

Материал	Номинальное давление	Вид присоединения			
		Опорная поверхность	Паз	Шпонка	Паз для кольца
		Обозначение			
Серый чугун	PN10; 16	B <sup>2)</sup>	-	-	-
Сфероидальный чугун	PN10; 16; 25; 40		-	-	-
Литейная сталь	PN10; 16; 25; 40		D	F	-
	CL150		-	-	-
	CL300		DL ( D1 <sup>1)</sup>	F ( F1)	J (RTJ)

<sup>1)</sup> - только для CL300; <sup>2)</sup> - B1 - (Ra=12,5 мкм, структура поверхности - концентрическая „C”), B2 - (Ra - по согласованию с клиентом);  
( ) - обозначение присоединений согласно ASME B16.5

Возможно исполнение фланцев в соответствии с заказом клиента согласно указанным нормам.

Длина конструкции (корпус): согл. PN-EN 60534-3-1; 2000г. - рисунок 2 ; Таблица 11 i 12. Ряд 1 - для PN10; 16; 25; 40; ряд 37- для CL150; ряд 38 - для CL300

Плунжер (3) - профильный, неразгруженный (Kvs 0,25...25) или разгруженный (Kvs 16...320)

- характеристика регулировки:
  - линейная (L)
  - равнопроцентная (P)
- регулируемость:
  - 50:1

Таблица 2. Коэффициенты расхода Kvs и расчетные коэффициенты расчета (FD4, FD6)

K <sub>vs</sub>	0,25	0,40	0,63	1,0	1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	10	16	20	25	40	63	94	125	160	250	320	
Ход [мм]	20										40										
Диаметр седла D [мм]	12,7				19,1				20,6	22,5	25,3	28,5	31,7	33,5	41,3	50,8	66,7	88,9	107,9	127	
DN	15	N	N	N	N	N	N	N													
	20	N	N	N	N	N	N	N													
	25	N	N	N	N	N	N	N	N												
	32	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N							
	40	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N					
	50	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N				
	65											N,O	N,O	N,O	N,O						
	80												N,O	N,O	N,O	N,O	N,O				
	100														N,O	N,O	N,O	N,O	N,O		
150															N,O	N,O	N,O	N,O	N,O	N,O	
F <sub>DN</sub> [kN]	0,2				0,3				0,33	0,36	0,4	0,45	0,5	0,53	0,7	0,8	1,1	1,4	1,7	2,0	
F <sub>DN</sub> [kN]	0,3				0,48				0,5	0,6	0,6	0,75	0,8	0,9	1,0	1,3	1,6	2,2	2,7	3,2	

DN25 - Kvs 8; DN32 - Kvs16; DN40 - Kvs25 - только твёрдые седла, **N** - плунжеры неразгруженные, **O** - плунжеры разгруженные

**Седло (3):** • твёрдое, полностью металлическое, • мягкое, с уплотнением ПТФЭ

**Герметичность закрытия:** согл. PN-EN 60534-4

для твёрдых седел: - основная, (IV класс)

для мягких седел: - пузырьковая (VI класс)

В случае расхода рабочей среды с сильными абразивными свойствами, присутствия кавитации, высоких температур и скорости потока рекомендуются стеллитирование плунжера и твёрдых седел (прилегающих поверхностей, ведущих или всех в целом) либо плазменное азотирование (тениферирование) плунжера. Там, где позволяют условия коррозионности рабочей среды, для плунжеров, седел и штоков применяется термически упроченная сталь X17CrNi 16-2 (1.4057).

**Шток (4)** - с упрочняющей накаткой и полированный на поверхности контакта с уплотнением.

**Уплотнения (5):**

-диапазон темп. -20...+220°C - уплотнительный пакет, не требующий технического обслуживания ПТФЭ-V, прижимаемый винтовой пружиной

- кольцевые прокладки, формируемые из плетеных уплотнительных шнурков (ПТФЭ+ГРАФИТ)

- клапаны с разгруженным плунжером или/и герметичным седлом

220...350°C - кольцевые прокладки из графита, твёрдые седла

**Направление потока рабочей среды:** открывает клапан.

Таблицы 3... 9. Допустимое рабочее сверхдавление для материалов при соответствующих температурах

Таблица 3. Материал: EN-GJL 250 согл. PN-EN 1561		Температура [°C]						
PN	Норма	-10...120	150	180	200	230	250	300
		Допустимое рабочее давление [бар]						
PN10	PN-EN 1092-2	10	9	8,4	8	7,4	7	6
PN16		16	14,4	13,4	12,8	11,8	11,2	9,6

Таблица 4. Материал: EN-GJS 400-18 LT согл. PN-EN 1563		Температура [°C]					
PN	Норма	-10...120	150	200	250	300	350
		Допустимое рабочее давление [бар]					
PN10	PN-EN 1092-2	10	9,7	9,2	8,7	8	7
PN16		16	15,5	14,7	13,9	12,8	11,2
PN25		25	24,3	23	21,8	20	17,5
PN40		40	38,8	36,8	34,8	32	28

Таблица 5. Материал: GP240GH (1.0619) согл. PN-EN 10213-2		Температура [°C]							
PN / CL	Норма	-10...50	100	150	200	250	300	350	400
		Допустимое рабочее давление [бар]							
PN10	PN-EN 1092-1	10	9,2	8,8	8,3	7,6	6,9	6,4	5,9
PN16		16	14,8	14	13,3	12,1	11	10,2	9,5
CL150	PN-EN 1759-1	17,3	15,4	14,6	13,8	12,1	10,2	8,4	6,5
PN25	PN-EN 1092-1	25	23,2	22	20,8	19	17,2	16	14,8
PN40		40	37,1	35,2	33,3	30,4	27,6	25,7	23,8
CL300	PN-EN 1759-1	45,3	40,1	38,1	36	32,9	29,8	27,8	25,7

Таблица 6. Материал: GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408) согл. PN-EN 10213-4		Температура [°C]									
PN / CL	Норма	-10...50	100	150	200	250	300	350	400	425	450
		Допустимое рабочее давление [бар]									
PN10	PN-EN 1092-1	10	10	9	8,4	7,9	7,4	7,1	6,8	-	6,7
PN16		16	16	14,5	13,4	12,7	11,8	11,4	10,9	-	10,7
CL150	PN-EN 1759-1	17,9	16,3	14,9	13,5	12,1	10,2	8,4	6,5	5,6	4,7
PN25	PN-EN 1092-1	25	25	22,7	21	19,8	18,5	17,8	17,1	-	16,8
PN40		40	40	36,3	33,7	31,8	29,7	28,5	27,4	-	26,9
CL300	PN-EN 1759-1	46,7	42,5	38,9	35,3	32,9	30,5	28,8	27,6	27,2	26,9

Таблица 7. Материал: G20Mn5 (1.6220) согл. PN-EN 10213-3		Температура [°C]					
PN / CL	Норма	-40	100	150	200	250	300
		Допустимое рабочее давление [бар]					
PN10	-	6	6	3,8	3,6	3,48	3,4
PN16		16	16	10,1	9,6	9,28	9,07
PN25		25	25	15,8	15	14,5	14,2
PN40		40	28	28	27	26	25

Таблица 8. Материал: WCB согл. ASTM A216		Температура [°C]								
PN / CL	Норма	-10...50	100	150	200	250	300	350	375	400
		Допустимое рабочее давление [бар]								
PN10	EN 1092-1	10	10	9,7	9,4	9	8,3	7,9	7,7	6,7
PN16		16	16	15,6	15,1	14,4	13,4	12,8	12,4	10,8
CL150	PN-EN 1759-1	19,3	17,7	15,8	14	12,1	10,2	8,4	7,4	6,5
PN25	EN 1092-1	25	25	24,4	23,7	22,5	20,9	20	19,4	16,9
PN40		40	40	39,1	37,9	36	33,5	31,9	31,1	27
CL300	PN-EN 1759-1	50	46,4	45,1	43,9	41,8	38,9	36,9	36,6	34,6

Таблица 9. Материал: CF8M согл. ASTM A351		Температура [°C]											
PN / CL	Норма	-10...50	100	150	200	250	300	350	375	400	425	450	
		Допустимое рабочее давление [бар]											
PN10	EN 1092-1	8,9	7,8	7,1	6,6	6,1	5,8	5,6	5,5	5,4	5,4	5,3	
PN16		14,3	12,5	11,4	10,6	9,8	9,3	9	8,8	8,7	8,6	8,5	
CL150	PN-EN 1759-1	18,4	16	14,8	13,6	12	10,2	8,4	7,4	6,5	5,6	4,6	
PN25	EN 1092-1	22,3	19,5	17,8	16,5	15,5	14,6	14,1	13,8	13,6	13,5	13,4	
PN40		35,6	31,3	28,5	26,4	24,7	23,4	22,6	22,1	21,8	21,6	21,4	
CL300	PN-EN 1759-1	48,1	42,3	38,6	35,8	33,5	31,6	30,4	29,6	29,3	29	29	

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Допускается применение сфероидального чугуна, угольной литейной стали и кислотоустойчивой литейной стали для температур более низких, чем указанные в таблицах 3...9, при условии соответствующего снижения рабочего давления, проверки ударной вязкости при температуре работы и термической обработки отливки. Детальные подробности следует согласовать с производителем.
2. Рабочее давление для промежуточных значений температуры можно рассчитать, применяя метод интерполяции.

### DOPUSZCZALNE SPADKI CIŚNIENIA $\Delta p$ .

Падение давления  $\Delta p$  [бар] относится к закрытому клапану и рассчитано с учетом возможностей привода клапана. Действительное падение давления не должно превышать 70% от значения допустимого рабочего давления для данного номинального давления, материального исполнения и рабочей температуры согласно таблицам 3...9.

а) плунжеры неразгруженные  $\Delta p = \frac{F_s - F_D}{0,785 \cdot 10^{-4} \cdot D^2}$  или  $F_s = 0,785 \cdot 10^{-4} \cdot D^2 \cdot \Delta p + F_D$

б) плунжеры разгруженные  $\Delta p \leq 0,7 \cdot p_t$  при  $F_s \geq F_{D6}$

- где  $\Delta p$  [бар] - расчётное падение давления  
 $p_t$  [бар] - допустимое рабочее давление,  
 $F_s$  [кН] - имеющаяся в распоряжении сила серводвигателя (табл. 10)  
 $F_D$  [кН] - сила прижима плунжера к седлу  
 $F_D = F_{D4}$  - для IV класса герметичности закрытия,  
 $F_D = F_{D6}$  - для VI класса герметичности закрытия,  
 $D$  [мм] - диаметр седла.

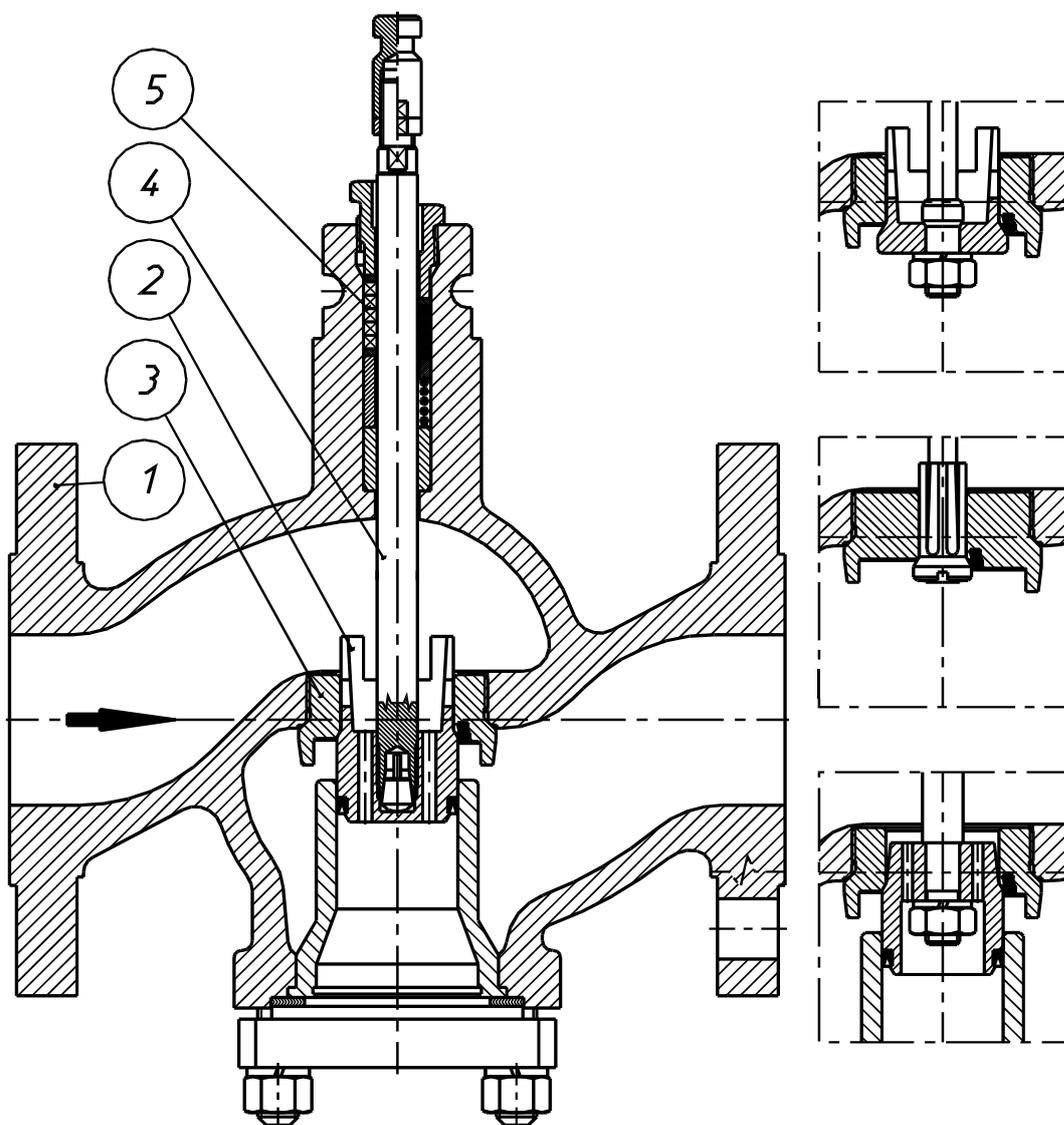


Рисунок 1. Регулирующий клапан

Таблица 10: Технические параметры серводвигателей

Тип привода	Ход [мм]	Имеющаяся в распоряжении сила [кН]	Напряжение питания [В, АС]	Управление	Время хода [с]	Аварийная функция	Время аварийной работы [с]	Элементы оснащения:				Допустимая рабочая температура [°C]
									2S	1P	1SP	
SQX 31.00	20	0,5	230	3 пкт.	150			X	X		X	140
SQX 31.03		0,5			35		X	X		X	140	
SQX 31.06		0,5			300		X			X	140	
SKD 32.50		0,8			120			X	X		140	
SKD 32.51		0,6			120	X	8		X	X	140	
SKB 32.50		3,5			120			X	X		220)*	
SKB 32.51		2,8			120	X	10		X	X	220)*	
SKC 32.60		3,5			120			X	X		220)*	
SKC 32.61	40	2,8			120	X	18	X	X	220)*		
SQX 81.00	20	0,5	24	3 пкт.	150			X	X		X	140
SQX 81.03		0,5			35		X	X		X	140	
SKD 82.50		0,8			120			X	X		140	
SKD 82.51		0,6			120	X	8		X	X	140	
SQX 61	20	0,5	24	непрерывное 0...10V	35							140
SKD 62		0,6			30	X	15	X			140	
SKB 62	2,8	120			X	15	X			220)*		
SKC 62	40	2,8			120	X	20	X			220)*	

Элементы оснащения:

1S - один вспомогательный переключатель,

2S - два вспомогательных переключателя,

1P - один потенциометр 1000 Ω,

1SP - один вспомогательный переключатель и один потенциометр 1000 Ω.

Внимание: - можно заказать только один элемент оснащения, все серводвигатели оснащены ручным приводом, класс защиты корпуса IP54,  
-)\* в специальном исполнении до +350°C

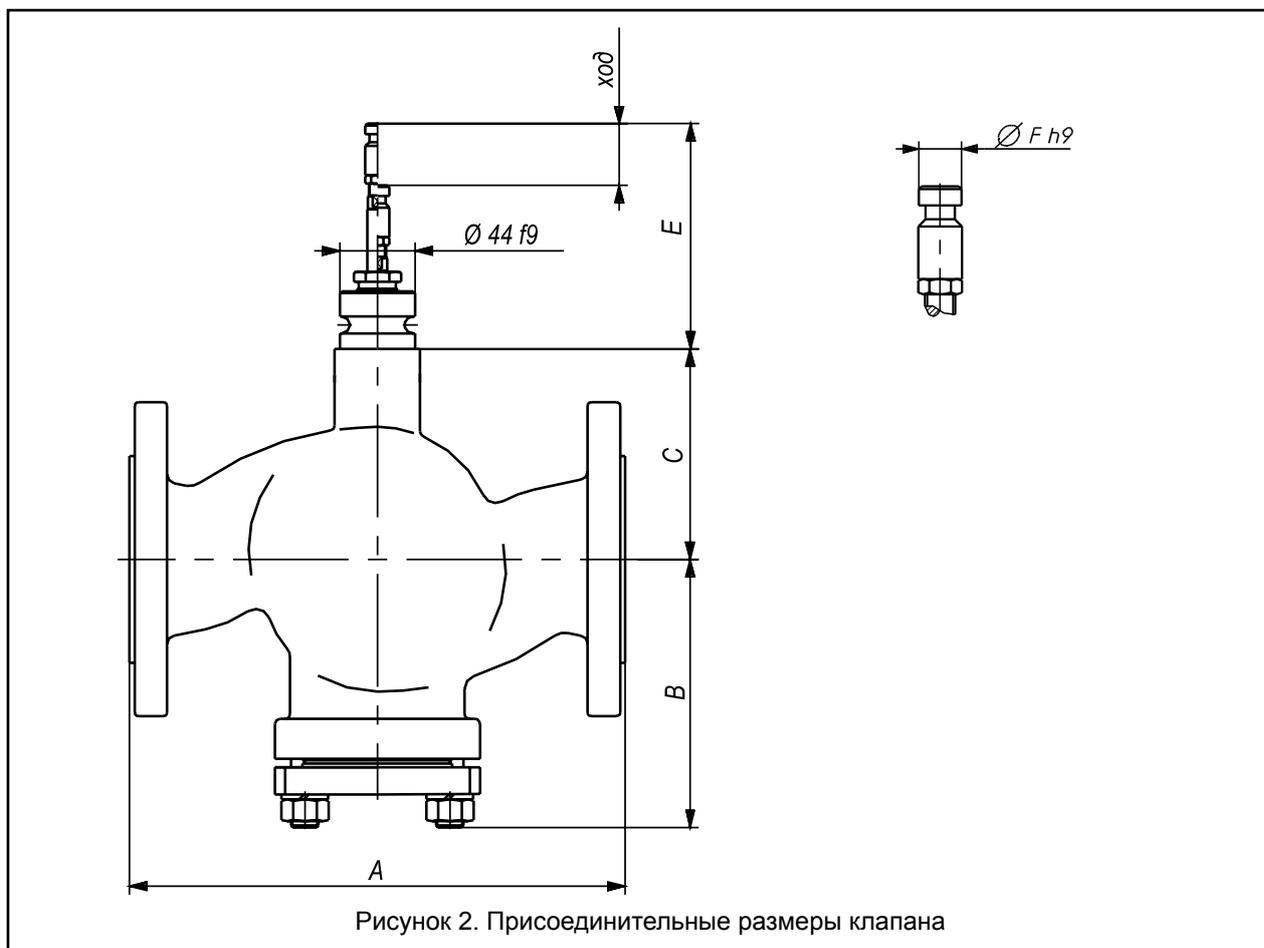


Рисунок 2. Присоединительные размеры клапана

Таблица 11. Размеры клапанов с приводами [мм].

DN	A			B [мм]	C	
	CL150	CL300	PN10...40		ход 20 [мм]	ход 38 [мм]
15	184	190	130	92	93	-
20		194	150			
25		197	160			
32	200	213	180	111	114	-
40	222	235	200	113		
50	254	267	230	120		
65	276	292	290	156	136	156
80	298	317	310	160		
100	352	368	350	168	167	187
150	451	473	480	218	-	210

Ход	E	DF
20	96,5	10
40	116,5	14

**Внимание:** Заключенные в таблице размеры длины конструкции „А” для CL150 и CL300 относятся к корпусам с опорной поверхностью В или RF. Для остальных видов исполнения корпусов длины конструкции „А<sub>1</sub>” следует рассчитать на основании формул, представленных в таблице 12.

Таблица 12.

Вид корпуса	Обозначение		A <sub>1</sub>
	PN	ANSI	
С пазом CL300	D1	GF	A <sub>1</sub> = A + 5 x 2
Со шпонкой CL300	F1	FF	
С пазом для кольца CL300 DN15	J	RTJ	A <sub>1</sub> = A + 5,5 x 2
С пазом для кольца CL150			A <sub>1</sub> = A + 6,5 x 2
С пазом для кольца CL300 DN20...40			A <sub>1</sub> = A + 6,5 x 2
С пазом для кольца CL300 DN50...250			A <sub>1</sub> = A + 8 x 2

**ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛАПАНА:**



<b>Тип привода:</b> - электрический	<b>E</b>
--	----------

<b>Вид сальника:</b> - стандартный: - другой	<b>1</b> <b>X</b>
--	----------------------

<b>Вид уплотнения:</b> - ПТФЭ, плетенка - ПТФЭ, тип V - ПТФЭ, для кислорода - графит, плетенка	<b>A</b> <b>B</b> <b>C</b> <b>D</b>
--	--

<b>Герметичность закрытия:</b> - основная: IV кл. - пузырьковая: VI кл.	<b>4</b> <b>6</b>
---	----------------------

<b>Разгрузка плунжера:</b> - плунжер неразгруженный - плунжер разгруженный	<b>7</b> <b>8</b>
--	----------------------

<b>Дроссельные клетки:</b> - без дроссельных клеток	<b>0</b>
--	----------

<b>Характеристика и вид плунжера:</b> - линейный, профильный - равнопроцентная, профильный - другая	<b>L</b> <b>P</b> <b>X</b>
--	----------------------------------

<b>Материал корпуса:</b> - серый чугун - сфероидальный чугун - литейная углеродистая сталь - литейная кислотостойкая сталь - другой	<b>1</b> <b>2</b> <b>3</b> <b>5</b> <b>X</b>
--	--

**ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

Регулирующий клапан тип Z2 со стандартным сальником, уплотнение штока - плетеный графит, герметичность закрытия кл. VI, с разгруженным равнопроцентным плунжером, материал корпуса - кислотостойкая литейная сталь:

**E-Z2-1D680P5**

Это обозначение помещено на маркировочной табличке клапана.

Кроме того, представлены:

- номинальный размер клапана [DN],
- обозначение номинального давления клапана [PN],
- макс. рабочая температура [TS],
- макс. рабочее давление [PS]
- давление испытания [PT]
- коэффициент расхода [Kvs],
- ход плунжера [H],
- группа жидкости [1 или 2],
- серийный номер и год производства.

**ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА:**

Заказ должен содержать необходимую информацию для расчета клапана согласно формуляру с техническими данными. Помощь при выборе клапанов предоставляют сотрудники: Отдела Маркетинга и Продаж, а также Технического отдела

**ЗАМЕТКИ:**

## РЕГУЛИРУЮЩИЕ ТРЕХХОДОВЫЕ КЛАПАНЫ ТИП Z3®

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Применяются в качестве исполнительных элементов в системах автоматики и системах дистанционного управления, при регулировке потока жидкости и газов. Предназначены для смешивания двух струй рабочей среды (тип Z3M) или разделения одной струи на две тип (Z3R). Рекомендуются к применению в теплоэнергетике, вентиляционных системах, кондиционерах и многих других отраслях промышленности. Могут поставляться с пневматическими серводвигателями типа P/R (основное исполнение) или P1/R1; P3/R3 (по желанию), электрическими серводвигателями, ручными приводами тип 20 или без приводов.

### ХАРАКТЕРИСТИКА:

- диапазон номинальных размеров от DN15...150 для номинальных давлений PN10...40; CL150; CL300,
- исполнения из разнородных видов материалов отливок корпуса и внутренних элементов клапана, адаптированные под определённые условия работы,
- широкий диапазон коэффициентов расхода,
- ограничение выброса в пространство агрессивной и токсической рабочей среды в результате применения или сальниковых уплотнений, отвечающих требованиям правил TA-Luft
- простой демонтаж и монтаж внутренних элементов клапана для проведения техосмотра и сервиса,
- большая прочность и надёжность действия в результате применения материалов высокого качества и технологии поверхностного упрочнения (упрочняющая накатка, стеллитирование, термическая обработка, покрытия CrN),
- клапаны взаимодействуют с многопружинными серводвигателями типа P/R (основное исполнение), P1/R1, имеется возможность полной обратимости действия серводвигателя и изменения диапазона пружин - без дополнительных деталей,
- возможность оснащения пневматических серводвигателей ручным приводом,
- возможность диагностики системы „клапан - серводвигатель” в результате применения интеллектуальных электропневматических позиционеров,
- высокая герметичность закрытия в результате применения мягких седел (с уплотнением PTFE) во всем диапазоне коэффициентов расхода,
- те же самые коэффициенты расхода и характеристики регулировки для „твёрдых” седел (металл-металл) и „мягких” (металл-прокладка),
- надёжное соединение штоков серводвигателя и клапана, а также прикрепленного к корпусу седла,
- плоские и сальниковые уплотнения высокого класса,
- широкая гамма электрических серводвигателей,
- возможность взаимодействия с ручными приводами тип 20 или NN,
- возможность специальных исполнений: для кислорода, водорода; для кислых газов, содержащих H<sub>2</sub>S; для работы во взрывоопасной среде в соответствии с директивой 94/9/WE - ATEX,
- конкурентоспособные цены - благодаря простой и функциональной конструкции клапанов и серводвигателей, а также применяемых материалов,
- проектировка и производство изделия в соответствии с требованиями системы управления качеством ISO 9001, директивы 97/23/WE и правил AD2000 Merkblatt с предназначением для установки на трубопроводах.



Z3® - товарный знак, зарегистрированный в Патентном бюро РП

## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

**Корпус (1):** фланцевый, литой со встроенным сальником (чугунное исполнение) или с приваренным сальником (исполнение из литой стали).

Номинальный размер: DN15; 20; 25; 32; 40; 50; 65; 80; 100; 150\*

Обозначение номинального давления: PN10; 16; 25; 40 (согл. PN-EN 1092-1:2010 и PN-EN 1092-2:1999); CL150; CL300 (согл. PN-EN 1759-1:2005)\*.

\*) более высокие диаметры и номинальные давления доступны после согласования с производителем  
Стальные фланцы CL150; CL300 спроектированы таким образом, чтобы можно было их монтировать с фланцами согласно американским нормам ANSI / ASME B16.5 и MSS SP 44. В американской системе фланцы обозначены номинальными значениями в „Классах”, которым приписаны обозначения номинальных давлений (PN) в соответствии с нормой PN-ISO 7005-1:2002

Равнозначные обозначения согласно нормам PN - следующие: CL150: PN 20 и CL300: PN 50.

Таблица 1. Фланцевые присоединения

Материал	Номинальное давление	Вид присоединения			
		Опорная поверхность	Паз	Шпонка	Паз для кольца
Обозначение					
Серый чугун	PN10; 16	B <sup>2)</sup>	-	-	-
Сфероидальный чугун	PN10; 16; 25; 40		-	-	-
Литейная сталь	PN10; 16; 25; 40		D	F	-
	CL150		-	-	-
	CL300		DL ( D1 <sup>1)</sup>	F ( F1)	J (RTJ)
<sup>1)</sup> - только для CL300; <sup>2)</sup> - B1 - (Ra=12,5 мкм, структура поверхности - концентрическая „С”), B2 - (Ra - по согласованию с клиентом); () - обозначение присоединений согласно ASME B16.5					
Возможно исполнение фланцев в соответствии с заказом клиента согласно указанным нормам.					

**Длина конструкции (корпус):** согл. PN-EN 60534-3-1; 2000г; ряд 1 - для PN10; 16; 25; 40; ряд 37- для CL150; ряд 38 - для CL300;

**Сальник (1а)** - стандартный или удлиненный – встроенный в корпус; литой или привариваемый в зависимости от материального исполнения - таблица 3,

**Патрубок (2)** - фланцевый: стальной (из прута); расстояние патрубка от оси: согл. рисунку 7; Таблица 14

**Плунжер (3)** - поршневой (с боковыми вырезками) характеристика регулировки: линейная „L”  
- регулируемость 50:1

**Седла (4)** - прикручиваемые (4.1) и подгоняемые (4.2): • твёрдые, • мягкие, с уплотнением ПТФЭ

**Шток (5)** - с упрочняющей накаткой или термически упрочненный и полированный на поверхности контакта с уплотнением.

**Уплотнения (7,8)** прокладки корпуса: спиральные „графит + 1.4404”, сальниковые прокладки: согл. таблице 2.

Таблица 2. Виды уплотнений и диапазоны их применения.

Вид уплотнения	PN / CL	Температура Г°С / Вид сальника	
		Стандартный	Удлиненный
ПТФЭ-V	PN10...CL300	-46...+200	-198...-46
ПТФЭ+графит			+200...+300
ПТФЭ-V / TA-LUFT		+200...+300	+300...+450
Графит			
Графит / TA-LUFT			

**Герметичность закрытия:**  
 - основная: IV класс согл. PN-EN 60534-4 - твёрдое седло  
 - пузырьковая: VI класс согл. PN-EN 60534-4 - мягкое седло

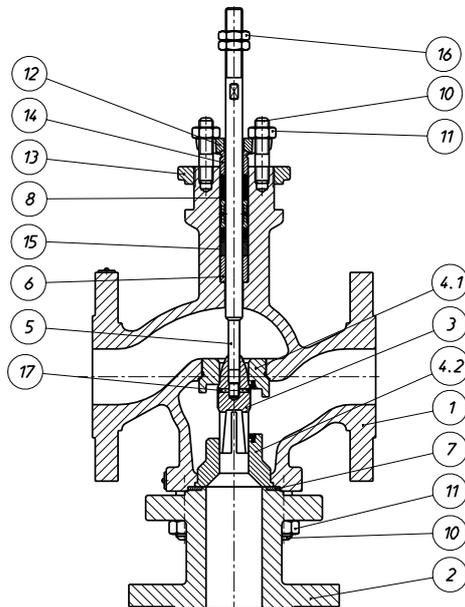


Рис. 1. Регулирующий клапан

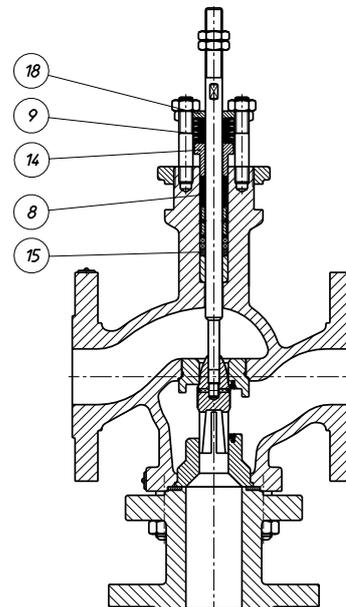


Рис. 2. Регулирующий клапан с уплотнением типа TA-LUFT

**Специальные исполнения:** Регулирующий клапан с сальфонным уплотнением и регулирующий клапан с выводами для сварки. (размеры следует согласовать с производителем).

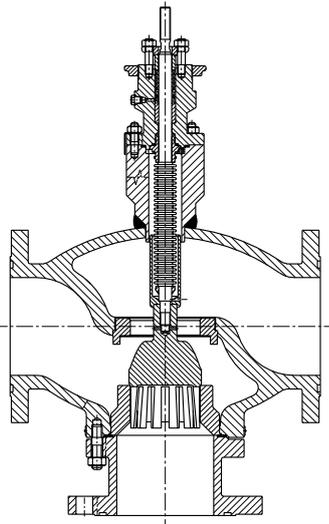


Рис. 3. Регулирующий клапан с сальфонным уплотнением

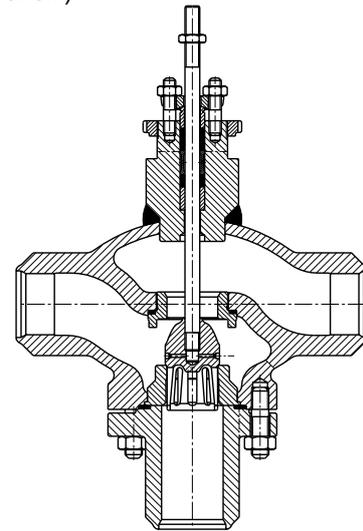


Рис. 4. Регулирующий клапан с выводами для сварки

Таблица 3. Перечень деталей и материалов.

Поз.	Наименование детали	Материалы						
		EN-GJL 250 (EN-JL 1040)	EN-GJS 400-18 LT (EN-JS 1025)	GP 240 GH ; (1.0619)	WCB	G20Mn5 (1.6220)	GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)	CF8M
1	Корпус							
1a	Сальник			S 355 J2G3(1.0570)		G20Mn5 (1.6220)	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)	
2	Патрубок	S 355 J2G3 (1.0570)				P355 NL2 (1.1106)	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)	
3	Плунжер	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571) X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + стеллит + CrN X17CrNi 16-2; (1.4057) + термообработка X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)						
4.1	Ввинчиваемое седло	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + стеллит X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + PTFE X17CrNi 16-2; (1.4057) + термообработка X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)						
4.2	Посаженное седло							
5	Шток	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + CrN X17CrNi 16-2; (1.4057) + CrN						
6	Направляющая втулка	Графит (98%) + 1.4404 (спиральная)						
7	Уплотнительная прокладка корпуса	ПТФЭ + ГРАФИТ ПТФЭ - „V” ГРАФИТ						
8	Набор уплотнений	12R10 (SANDVIK)						
9	Дисковая пружина							
10.1	Винт	8.8					A4 - 70	
10.2								
11.1	Гайка	8					A4 - 70	
11.2								
12	Прижимной рычаг	C45						
13	Крепежная гайка	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)						
14.1	Прижимная втулка	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)						
14.2								
15.1	Дистанционная втулка	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)						
15.2								
16	Гайка (низкая)	C45				X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)		
17	Штифт	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)						
18	Прижимная плита	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)						
Нормы материалов								
Материал		Номер нормы						
EN-GJL 250 ; (EN-JL 1040)		PN-EN 1561						
EN-GJS 400-18 LT ; (EN-JS 1025)		PN-EN 1563						
GP 240 GH ; (1.0619)		PN-EN 10213-2						
WCB		ASTM A 216						
G20Mn5 ; (1.6220)		PN-EN 10213-3						
GX5CrNiMo 19-11-2 ; (1.4408)		PN-EN 10213-4						
CF8M		ASTM A 351						
S 355 J2G3 ; (1.0570)		PN-EN 10025						
P355 NL2 ; (1.1106)		PN-EN 10028-3						
X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)		PN-EN 10088						
X17CrNi 16-2 ; (1.4057)		PN-EN 10088						
C45		PN-EN 10083-1						

**ВНИМАНИЕ:**

В рамках технологии упрочнения внутренних элементов клапана применяется:

а) стеллитирование – поверхностная наплавка стеллитом: ~ 40HRC

б) покрытие CrN - введение нитрида хрома в наружный слой детали на глубину ок. 0,1 мм; ~950HV

в) термообработка: плунжер (~45HRC), седло (~35HRC), шток (~35HRC), ведущая втулка (~45HRC)

Таблицы 4... 10. Допустимое рабочее сверхдавление для материалов при соответствующих температурах

Таблица 4. Материал: EN-GJL 250 согл. PN-EN 1561

PN	Норма	Температура [°C]						
		-10...120	150	180	200	230	250	300
		Допустимое рабочее давление [бар]						
PN10	PN-EN 1092-2	10	9	8,4	8	7,4	7	6
PN16		16	14,4	13,4	12,8	11,8	11,2	9,6

Таблица 5. Материал: EN-GJS 400-18 LT согл. PN-EN 1563

PN	Норма	Температура [°C]					
		-10...120	150	200	250	300	350
		Допустимое рабочее давление [бар]					
PN10	PN-EN 1092-2	10	9,7	9,2	8,7	8	7
PN16		16	15,5	14,7	13,9	12,8	11,2
PN25		25	24,3	23	21,8	20	17,5
PN40		40	38,8	36,8	34,8	32	28

Таблица 6. Материал: GP240GH (1.0619) согл. PN-EN 10213-2

PN / CL	Норма	Температура [°C]							
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400
		Допустимое рабочее давление [бар]							
PN10	PN-EN 1092-1	10	9,2	8,8	8,3	7,6	6,9	6,4	5,9
PN16		16	14,8	14	13,3	12,1	11	10,2	9,5
CL150	PN-EN 1759-1	17,3	15,4	14,6	13,8	12,1	10,2	8,4	6,5
PN25	PN-EN 1092-1	25	23,2	22	20,8	19	17,2	16	14,8
PN40		40	37,1	35,2	33,3	30,4	27,6	25,7	23,8
CL300	PN-EN 1759-1	45,3	40,1	38,1	36	32,9	29,8	27,8	25,7

Таблица 7. Материал: GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408) согл. PN-EN 10213-4

PN / CL	Норма	Температура [°C]									
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400	425	450
		Допустимое рабочее давление [бар]									
PN10	PN-EN 1092-1	10	10	9	8,4	7,9	7,4	7,1	6,8	-	6,7
PN16		16	16	14,5	13,4	12,7	11,8	11,4	10,9	-	10,7
CL150	PN-EN 1759-1	17,9	16,3	14,9	13,5	12,1	10,2	8,4	6,5	5,6	4,7
PN25	PN-EN 1092-1	25	25	22,7	21	19,8	18,5	17,8	17,1	-	16,8
PN40		40	40	36,3	33,7	31,8	29,7	28,5	27,4	-	26,9
CL300	PN-EN 1759-1	46,7	42,5	38,9	35,3	32,9	30,5	28,8	27,6	27,2	26,9

Таблица 8. Материал: G20Mn5 (1.6220) согл. PN-EN 10213-3

PN / CL	Норма	Температура [°C]					
		-40	100	150	200	250	300
		Допустимое рабочее давление [бар]					
PN10	-	6	6	3,8	3,6	3,48	3,4
PN16		16	16	10,1	9,6	9,28	9,07
PN25		25	25	15,8	15	14,5	14,2
PN40		40	28	28	27	26	25

Таблица 9. Материал: WCB согл. ASTM A216

PN / CL	Норма	Температура [°C]								
		-10...50	100	150	200	250	300	350	375	400
		Допустимое рабочее давление [бар]								
PN10	EN 1092-1	10	10	9,7	9,4	9	8,3	7,9	7,7	6,7
PN16		16	16	15,6	15,1	14,4	13,4	12,8	12,4	10,8
CL150	PN-EN 1759-1	19,3	17,7	15,8	14	12,1	10,2	8,4	7,4	6,5
PN25	EN 1092-1	25	25	24,4	23,7	22,5	20,9	20	19,4	16,9
PN40		40	40	39,1	37,9	36	33,5	31,9	31,1	27
CL300	PN-EN 1759-1	50	46,4	45,1	43,9	41,8	38,9	36,9	36,6	34,6

Таблица 10. Материал: CF8M согл. ASTM A351

PN / CL	Норма	Температура [°C]											
		-10...50	100	150	200	250	300	350	375	400	425	450	
		Допустимое рабочее давление [бар]											
PN10	EN 1092-1	8,9	7,8	7,1	6,6	6,1	5,8	5,6	5,5	5,4	5,4	5,3	
PN16		14,3	12,5	11,4	10,6	9,8	9,3	9	8,8	8,7	8,6	8,5	
CL150	PN-EN 1759-1	18,4	16	14,8	13,6	12	10,2	8,4	7,4	6,5	5,6	4,6	
PN25	EN 1092-1	22,3	19,5	17,8	16,5	15,5	14,6	14,1	13,8	13,6	13,5	13,4	
PN40		35,6	31,3	28,5	26,4	24,7	23,4	22,6	22,1	21,8	21,6	21,4	
CL300	PN-EN 1759-1	48,1	42,3	38,6	35,8	33,5	31,6	30,4	29,6	29,3	29	29	

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Допускается применение сфероидального чугуна, угольной литейной стали и кислотоустойчивой литейной стали для температур более низких, чем указанные в таблицах 4... 10, при условии соответствующего снижения рабочего давления, проверки ударной вязкости при температуре работы и термической обработки отливки. Детальные подробности следует согласовать с производителем.
2. Рабочее давление для промежуточных значений температуры можно рассчитать, применяя метод интерполяции.

Таблица 11: Коэффициенты расхода Kvs и расчетные (проектные) коэффициенты расчета.

Kvs		0,63	1,0	1,6	2,5	4,0	6,3	10	16	25	40	63	94	125	160	250	320							
Ход [мм]		20										38			50									
Диаметр седла [мм] D		12,7			19,05		20,64	25,25	31,72	41,25	50,8	66,7	88,9		107,92	126,95								
DN	15																							
	20																							
	25																							
	32																							
	40																							
	50																							
	65																							
	80																							
100																								
150																								
Твёрдое седло	F <sub>D</sub> [кН]	0,2		0,3		0,33		0,4		0,5		0,7		0,8		1,1		1,4		1,7		2,0		
Мягкое седло		0,25		0,3		0,5		0,5		0,6		0,8		1,0		1,3		1,7		2,2		2,7		3,2
Расчётные коэффициенты: F <sub>1</sub> = 0,9 ; X <sub>1</sub> = 0,7 ; F <sub>4</sub> = 0,41 ; xF <sub>2</sub> = 0,65																								
Высшие номинальные диаметры и коэффициенты Kvs доступны после согласования с производителем																								

**ДОПУСТИМОЕ ПАДЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ Δр.**

Падение давления Δр[бар] относится к закрытому клапану для определённого направления потока и рассчитано с учетом возможностей привода клапана. Действительное снижение давления не должно превышать 70% допустимого значения рабочего давления для данного номинального давления, материального исполнения и рабочей температуры согласно таблицам 4...10.

$$\Delta p = \frac{F_s - F_D}{0,785 \cdot 10^{-4} \cdot D^2} \quad \text{или} \quad F_s = 0,785 \cdot 10^{-4} \cdot D^2 \cdot \Delta p + F_D$$

- где
- Δр [бар] - расчётное падение давления
  - F<sub>s</sub> [кН] - имеющаяся в распоряжении сила серводвигателя (табл. 12)
  - F<sub>D</sub> [кН] - сила прижима плунжера к седлу (табл. 11)
  - D - диаметр седла [мм] (табл. 11)

Таблица 14: Имеющаяся в распоряжении сила Fs [кН] пневматических серводвигателей

Величина привода	Серводвигатель прямой P				Серводвигатель обратный R					
	Давление питания [кПа]				Диапазон пружин [кПа]					
	140	250	400	20 - 100	40 - 120; 40 - 200	60 - 140	80 - 240	120 - 280	180 - 380	
160	0,64	2,4	4,8	0,32	0,64	0,96	1,28	1,92	-	
250	1,0	3,8	7,5	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	-	
400	1,6	6,0	12,0	0,8	1,6	2,4	3,2	4,8	-	
630	2,5	9,5	18,9	1,3	2,5	3,8	5,0	7,6	11,3	
1000	4,0	15,0	30,0	2,0	4,0	6,0	8,0	12,0	18,0	

- ВНИМАНИЕ:**
- Для прямых серводвигателей P принято диапазон пружин: 20 - 100кПа.
  - Для электрических и других серводвигателей значение Δр можно рассчитать на основании вышеуказанной формулы, принимая в качестве имеющейся в распоряжении силы Fs значение номинальной нагрузки согласно каталожной карте данного серводвигателя.

В случае применения пневматических серводвигателей имеющиеся в распоряжении силы следует отдельно рассчитать для каждого крайнего положения штока, учитывая способ действия (прямое, обратное) и вид работы клапана (смешивание, разделение). Для упрощения и облегчения выбора пневматических серводвигателей диапазоны пружин и давления питания были унифицированы, независимо от способа действия (прямое, обратное). Параметры пневматических серводвигателей для расчета имеющихся в распоряжении сил табл. 13 и 13а.

Таблица 13 и 13а. Технические параметры пневматических серводвигателей

Параметр	Единица	Диапазон регулировки					
		20...100	40...120	60...140	80...240	120...280	180...380
p <sub>1</sub> - p <sub>2</sub>	[кПа]						
p <sub>2</sub>	[кПа]	250			400		
A <sub>3</sub>	[см <sup>2</sup> ]	160; 250; 400; 630; 1000					630; 1000

Тип серводвигателя	P / R				
Величина	160	250	400	630	1000
H [мм]	20		38		38; 50; 63

где:  $H$  - ход [мм]  
 $p_1 \neq p_2$  - диапазон пружин [кПа];  $p_z$  - давление питания [кПа];  
 $A_s$  - ведущая поверхность мембраны серводвигателя [см<sup>2</sup>];

Имеющиеся в распоряжении силы пневматических серводвигателей  $F_s$  [кН] в зависимости от функции клапана, действия серводвигателя и места прижатия (верхнее или нижнее седло) следует рассчитать на основании нижеследующих формул

а) Функция клапана: смешительный

$$\begin{aligned} F_{SP1} &= 10^{-4} p_1 \cdot A_s & ; & & F_{SR1} &= 10^{-4} (p_z - p_2) \cdot A_s \\ F_{SP2} &= 10^{-4} (p_z - p_2) \cdot A_s & ; & & F_{SR2} &= 10^{-4} p_1 \cdot A_s \end{aligned}$$

б) Функция клапана: разделяющий

$$\begin{aligned} F_{SP1} &= 10^{-4} (p_z - p_1) \cdot A_s & ; & & F_{SR1} &= 10^{-4} p_2 \cdot A_s \\ F_{SP2} &= 10^{-4} p_2 \cdot A_s & ; & & F_{SR2} &= 10^{-4} (p_z - p_1) \cdot A_s \end{aligned}$$

Объяснения для интерпретации отдельных имеющихся в распоряжении сил пневматических серводвигателей  $F_s$ :

- $F_{SP1}$  - прямой серводвигатель „P“; закрытое ввинчиваемое седло (верхнее),
- $F_{SP2}$  - прямой серводвигатель „P“; закрытое посаженное седло (нижнее),
- $F_{SR1}$  - обратный серводвигатель „R“ закрытое ввинчиваемое седло (верхнее),
- $F_{SR2}$  - обратный серводвигатель „R“ закрытое посаженное седло (нижнее).

**ВНИМАНИЕ:**

Диапазоны 20...100 кПа и 180...380 кПа не рекомендуются для функции смешения из-за большой разницы между имеющимися в распоряжении силами для верхнего и нижнего седла.

Серводвигатель тип „P“    Серводвигатель тип „R“    Серводвигатель тип „P“    Серводвигатель тип „R“

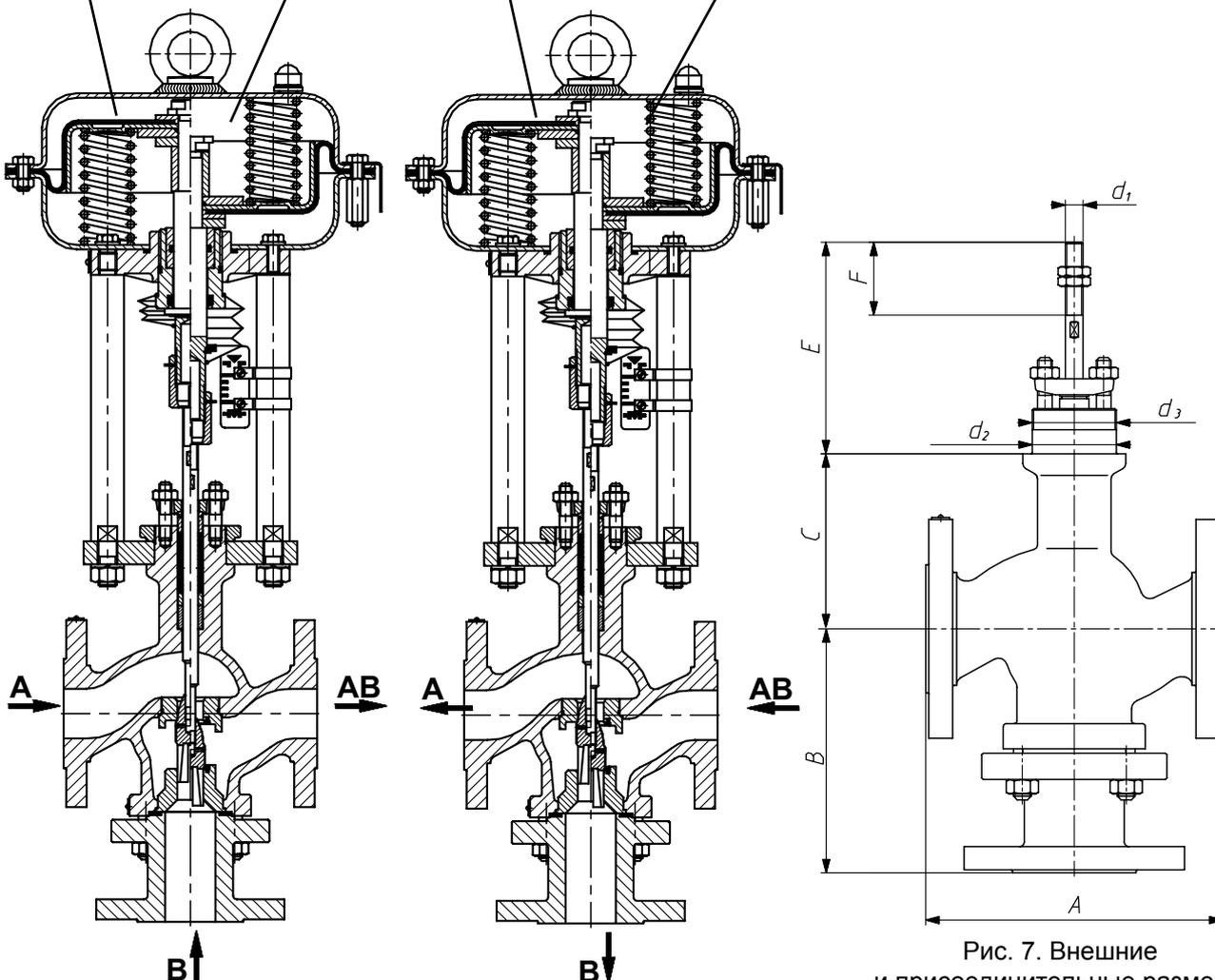


Рис. 7. Внешние и присоединительные размеры

Рис. 5. P/R-Z3M - Смешительный    Рис. 6. P/ R.Z3R - Разделяющий

Таблица 14. Присоединительные размеры

Размеры		Единица измерения	DN									
			15	20	25	32	40	50	65	80	100	150
A	PN10; 16; 25; 40	[мм]	130	150	160	180	200	230	290	310	350	480
	CL150		-	-	184	-	222	254	-	298	352	451
	CL300		-	-	197	-	235	267	-	317	368	473
B		[мм]	140			162		184	215,5	233,5	240	295
C	со стандартным сальником	[мм]	97			110	117	128	140	146	171	205
	с удлиненным сальником		297			310	317	328	340	346	371	405
E <sup>1)</sup>		[мм]	125									195 <sup>*)</sup>
F		[мм]	50									100
d <sub>1</sub>		[мм]	M12x1,25									M16x1,5
d <sub>2</sub>		[мм]	57,15									84,15
d <sub>3</sub>		-	2 1/4"-16UN2A									3 5/16"-16NS2A
Масса		[кг]	8,5	10,5	12	15	18	26,5	36	55	75	150
<sup>1)</sup> - клапан в позиции - закрытое посаженное седло (нижнее); <sup>*)</sup> - размер для P/R-1000, для серводвигателей P1/R1 размер E=125; F=80 большие номинальные диаметры доступны после согласования с производителем												

Таблица 15. Применение пневматических серводвигателей

Серводвигатели	DN									
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150
P / R - 160										
P / R - 250										
P / R - 400										
P / R - 630										
P / R - 1000										

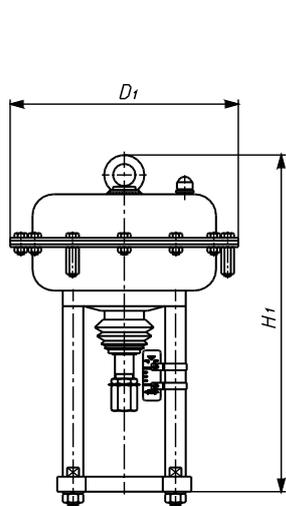


Рисунок 8. Серводвигатели тип P/R, PN/RN

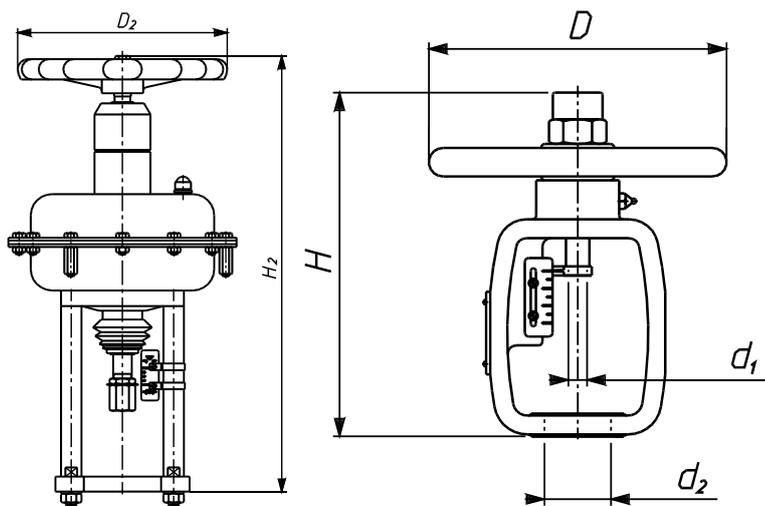


Рисунок 9. Ручной привод тип 20.

Таблица 16: Размеры и массы пневматических серводвигателей P/R и PN/RN - рис. 7 и 8

Величина серводвигателя	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	Масса [кг]	
	mm				P/R	PN/RN
160	210	225	306	468	9	13,5
250	240		324	486	10	14,5
400	305		332	494	16	20,5
630	375	305	424	586	30	37
1000	477	450	607	847	74	100

Таблица 17: Виды, размеры и массы ручных приводов тип 20 - рис. 9.

Тип	Ход [мм]	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	H	D	Кол-во обор. / ход	Масса [кг]
20-20-57-M12	20	M12x1,25	57,15	265	228	8	7,5
20-38-57-M12	38				298	15	10
20-38-84-M16	50	M16x1,5	84,15	385	457	16	16
20-50-84-M16							

Способ обозначения:

Пример: 20-38-57-M12 - Ручной привод тип 20; ход - 38мм; d<sub>2</sub>=57,15мм; d<sub>1</sub>=M12x1,25

**ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛАПАНА:**



**Z3M  
Z3R**

**Тип привода:**

- пневм. серводвигатель прямого действия:	<b>P</b>
- пневм. серводвигатель обратного действия:	<b>R</b>
- пневм. серводвигатель с ручным верхним приводом:	<b>PN; RN</b>
- электрический:	<b>E</b>
- ручной:	<b>NN</b>

**Вид сальника:**

- стандартный:	<b>1</b>
- удлиненный:	<b>2</b>
- другой:	<b>X</b>

**Вид уплотнения:**

- ПТФЭ, плетенка	<b>A</b>
- ПТФЭ, тип V	<b>B</b>
- ПТФЭ, для кислорода	<b>C</b>
- графит, плетенка	<b>D</b>
- расширенный графит	<b>E</b>
- TA-Luft, ПТФЭ	<b>F</b>
- TA-Luft, графит	<b>G</b>

**Герметичность закрытия:**

- основная: IV кл.	<b>4</b>
- пузырьковая: VI кл.	<b>6</b>

**Разгрузка плунжера:**

- плунжер неразгруженный	<b>7</b>
--------------------------	----------

**Дроссельные клетки:**

- без дроссельных клеток	<b>0</b>
--------------------------	----------

**Характеристика и вид плунжера:**

- линейная, профильно-поршневой	<b>L</b>
- другая	<b>X</b>

**Материал корпуса:**

- серый чугун	<b>1</b>
- сфероидальный чугун	<b>2</b>
- литейная углеродистая сталь	<b>3</b>
- литейная кислотостойкая сталь	<b>5</b>
- другой	<b>X</b>

**ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

Регулирующий клапан тип Z3 со смесительной функцией, с пневматическим серводвигателем с обратным действием, ручным верхним приводом, удлиненным сальником, уплотнение штока - расширенный графит, Герметичность закрытия кл. IV, материал корпуса - литейная кислотостойкая сталь:

**RN-Z3M-2E470L5**

Это обозначение помещено на маркировочной табличке клапана.

Кроме того, представлены:

- номинальный размер клапана [DN],
- обозначение номинального давления клапана [PN],
- макс. рабочая температура [TS],
- макс. рабочее давление [PS]
- давление испытания [PT]
- коэффициент расхода [Kvs],
- ход плунжера [H],
- группа жидкости [1 или 2],
- серийный номер и год производства.

**ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА:**

Заказ должен содержать необходимую информацию для расчета клапана согласно формуляру с техническими данными. Помощь при выборе клапанов предоставляют сотрудники: Отдела Маркетинга и Продаж, а также Технического отдела.

## РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ С ВРАЩАТЕЛЬНЫМ ПЛУНЖЕРОМ ТИП Z33®

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Регулирующие клапаны тип Z33 являются одним из видов клапанов, в которых переключение интенсивности потока осуществляется при помощи посаженного эксцентрически вращательного плунжера. Конструкции этого типа особенно удобны при регулировке потока в сложных условиях, где существует большая вероятность появления кавитации и эрозии.

Большая регулируемость (200:1) и широкий диапазон материальных исполнений и конструктивных видов являются следствием того, что эти клапаны находят применение во многих отраслях промышленности, таких как - энергетика, горная промышленность, металлургия, химическая и нефтехимическая, пищевая, целлюлозно-бумажная промышленность и т.п.

### ХАРАКТЕРИСТИКА:

- цельный корпус клапана (литой вместе с сальником), кроме
- камеры, уплотняющей вал, не имеет никаких статических
- или динамических уплотнений,
- отсутствие момента „отрыва” между плунжером и седлом,
- возможность изменения Kvs, без замены плунжера или седла,
- удобство замены вращательно-симметричного плунжера,
- удлиненная дроссельная камера позволяет применять двойное
- уплотнение вала, согласно стандарту „малого выброса ” - отвечающего требованиям TA-LUFT,
- те же самые коэффициенты расхода Kvs для „твёрдых и мягких”,
- негерметичность закрытия ниже 0,01% Kvs для „твёрдых” седел („металл - металл”),
- то же самое направление потока как для „твёрдых” седел, так и для „мягких”,
- доступное снаружи соединение клапана и серводвигателя позволяет поворачивать серводвигатель по отношению к клапану на 90°,
- возможность специальных исполнений: с обогревательной рубашкой, противозерозионные, для кристаллизующейся рабочей среды.



### КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КЛАПАНОВ:

**Корпус (1)** фланцевый или бесфланцевый, литой из литейной стали  
 Номинальный размер: DN 25; 40; 50; 80; 100; 150; 200; 250; 300  
 Обозначение номинального давления: PN10; 16; 25; 40 (согл. PN-EN 1092-1:2010);  
 CL150; CL300 (согл. PN-EN 1759-1:2005).

Стальные фланцы CL150; CL300 спроектированы таким образом, чтобы можно было их монтировать с фланцами согласно американским нормам ANSI / ASME B16.5 и MSS SP 44. В американской системе фланцы обозначены номинальными значениями в „Классах”, которым приписаны обозначения номинальных давлений (PN) в соответствии с нормой PN-ISO 7005-1:2002

Равнозначные обозначения согласно нормам PN - следующие: CL150: PN 20 и CL300: PN 50.

Таблица 1. Номинальные давления и присоединения.

Номинальное давление	Вид присоединения			
	Опорная поверхность	Паз	Шпонка	Паз для кольца
Обозначение				
PN10; 16; 25; 40	B <sup>2)</sup>	D	F	-
CL150		-	-	J (RTJ)
CL300		DL (D1 <sup>1)</sup> )	F (F1)	
<sup>1)</sup> - только для CL300; <sup>2)</sup> - B1 - (Ra=12,5 мкм, структура поверхности - концентрическая „С”), B2 - (Ra - по согласованию с клиентом); () - обозначение присоединений согласно ASME B16.5				
Возможно исполнение фланцев в соответствии с заказом клиента согласно указанным нормам.				

**Z33®** - товарный знак, зарегистрированный в Патентном бюро РП

Длина конструкции:

а) фланцевые

согл. PN-EN 60534-3-1:2000; таблица 1, ряд 1  
согл. ANSI B16.10:1992; таблица 1 i 2, ряд 19

б) бесфланцевые (sandwich)

согл. PN-EN 60534-3-2:2002

**Перемычка (2)** исполняет роль поворотного затвора; литой из литейной стали или стальной (свариваемый),

**Плунжер (3)** рабочая часть в виде фрагмента шара:

- характеристика регулировки: - линейная (L)  
- равнопроцентная (P) только с позиционером
- регулируемость: 200 : 1

**Седло (4)** свободно посажено в отверстии корпуса; легко подгоняемое под круглую чашу плунжера клапана

- твёрдое
- мягкое (с уплотнением ПТФЭ)

Герметичность закрытия:

- основная: IV класс согл. PN-EN 60534-4 - твёрдое седло
- пузырьковая: VI класс согл. PN-EN 60534-4 - мягкое седло

**Втулка (5)** прикрепляющая седло к корпусу (направление потока рабочей среды: под плунжер); в специальных исполнениях выполняет противэрозионную функцию (направление потока рабочей среды: над плунжером)

**Вал (6)** переносит вращательный момент от серводвигателя к плунжеру клапана: упрочненный накаткой и полируемый на поверхности контакта с уплотнением.

**Ведущие втулки: плунжера (7), вала (8)** - исполняют роль подшипника скольжения; с упрочненной поверхностью (покрытие CrN) или покрыты слоем ПТФЭ

**Уплотнения (9)** -уплотняющие пакеты, формируемые из разных материалов (ПТФЭ+графит; расширенный графит; плетёный графит); специальный набор „малых выбросов”; с прижимными пружинами „TA-LUFT”

Таблица 2. Виды уплотнений и сферы их применения.

Вид уплотнения	Номинальное давление PN / CL	Температура [°C]
ПТФЭ-V	PN10 - 40 CL150; CL300	-46...+200
ПТФЭ+графит		-15...+200
ПТФЭ-V / TA-LUFT		(+200...+450)*
Графит		-15...+200, (+200...+400)*
Графит / TA-LUFT		

\* - привод, удаленный на большее расстояние от клапана (удлиненная обойма)

Таблицы 3...7. Допустимое рабочее сверхдавление для материалов при соответствующих температурах

Таблица 3. Материал: CP240GH (1.0619) согл. PN-EN 10213-2

PN / CL	Норма	Температура [°C]							
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400
Допустимое рабочее давление [бар]									
PN10	PN-EN 1092-1	10	9,2	8,8	8,3	7,6	6,9	6,4	5,9
PN16		16	14,8	14	13,3	12,1	11	10,2	9,5
CL150	PN-EN 1759-1	17,3	15,4	14,6	13,8	12,1	10,2	8,4	6,5
PN25	PN-EN 1092-1	25	23,2	22	20,8	19	17,2	16	14,8
PN40		40	37,1	35,2	33,3	30,4	27,6	25,7	23,8
CL300	PN-EN 1759-1	45,3	40,1	38,1	36	32,9	29,8	27,8	25,7

Таблица 4. Материал: G15CrNiMo 19-11-2 (1.4408) согл. PN-EN 10213-4

PN / CL	Норма	Температура [°C]									
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400	425	450
Допустимое рабочее давление [бар]											
PN10	PN-EN 1092-1	10	10	9	8,4	7,9	7,4	7,1	6,8	-	6,7
PN16		16	16	14,5	13,4	12,7	11,8	11,4	10,9	-	10,7
CL150	PN-EN 1759-1	17,9	16,3	14,9	13,5	12,1	10,2	8,4	6,5	5,6	4,7
PN25	PN-EN 1092-1	25	25	22,7	21	19,8	18,5	17,8	17,1	-	16,8
PN40		40	40	36,3	33,7	31,8	29,7	28,5	27,4	-	26,9
CL300	PN-EN 1759-1	46,7	42,5	38,9	35,3	32,9	30,5	28,8	27,6	27,2	26,9

Таблица 5. Материал: G20Mn5 (1.6220) согл. PN-EN 10213-3

PN / CL	Норма	Температура [°C]					
		-40	100	150	200	250	300
Допустимое рабочее давление [бар]							
PN10		6	6	3,8	3,6	3,48	3,4
PN16		16	16	10,1	9,6	9,28	9,07
PN25		25	25	15,8	15	14,5	14,2
PN40		40	28	28	27	26	25

Таблица 6. Материал: WCB согл. ASTM A216

PN / CL	Норма	Температура [°C]								
		-10...50	100	150	200	250	300	350	375	400
Допустимое рабочее давление [бар]										
PN10	EN 1092-1	10	10	9,7	9,4	9	8,3	7,9	7,7	6,7
PN16		16	16	15,6	15,1	14,4	13,4	12,8	12,4	10,8
CL150	PN-EN 1759-1	19,3	17,7	15,8	14	12,1	10,2	8,4	7,4	6,5
PN25	EN 1092-1	25	25	24,4	23,7	22,5	20,9	20	19,4	16,9
PN40		40	40	39,1	37,9	36	33,5	31,9	31,1	27
CL300	PN-EN 1759-1	50	46,4	45,1	43,9	41,8	38,9	36,9	36,6	34,6

Таблица 7. Материал: CF8M согл. ASTM A351

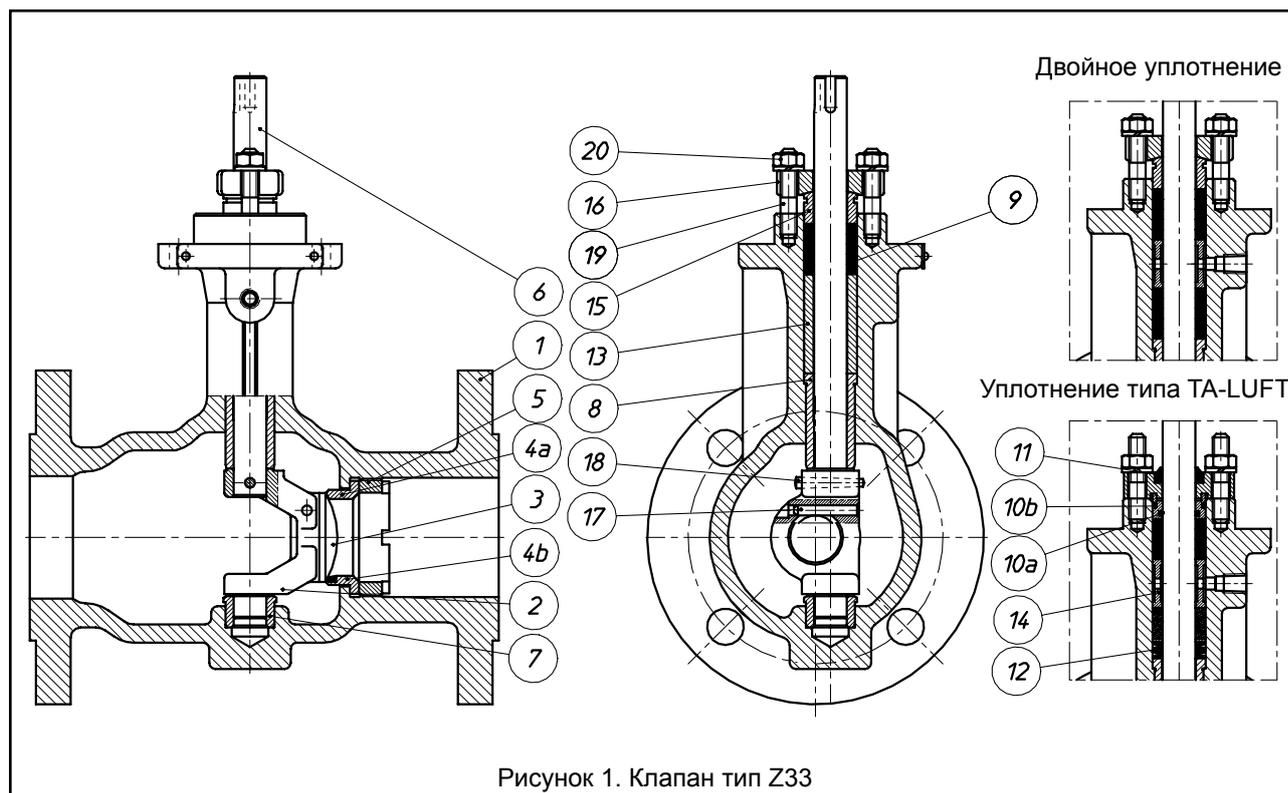
PN / CL	Норма	Температура [°C]										
		-10...50	100	150	200	250	300	350	375	400	425	450
Допустимое рабочее давление [бар]												
PN10	EN 1092-1	8,9	7,8	7,1	6,6	6,1	5,8	5,6	5,5	5,4	5,4	5,3
PN16		14,3	12,5	11,4	10,6	9,8	9,3	9	8,8	8,7	8,6	8,5
CL150	PN-EN 1759-1	18,4	16	14,8	13,6	12	10,2	8,4	7,4	6,5	5,6	4,6
PN25	EN 1092-1	22,3	19,5	17,8	16,5	15,5	14,6	14,1	13,8	13,6	13,5	13,4
PN40		35,6	31,3	28,5	26,4	24,7	23,4	22,6	22,1	21,8	21,6	21,4
CL300	PN-EN 1759-1	48,1	42,3	38,6	35,8	33,5	31,6	30,4	29,6	29,3	29	29

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. Допускается применение сфероидального чугуна, угольной литейной стали и кислотоустойчивой литейной стали для температур более низких, чем указанные в таблицах 3...7, при условии соответствующего снижения рабочего давления, проверки ударной вязкости при температуре работы и термической обработки отливки. Детальные подробности следует согласовать с производителем.
2. Рабочее давление для промежуточных значений температуры можно рассчитать, применяя метод интерполяции.

Таблица 8. Перечень деталей клапана вместе с материалами.

Поз.	Наименование детали	Материалы				
		GP240GH; (1.0619)	WCB	G20Mn5; (1.6220)	GX5CrNiMo 19-11-2; (1.4408)	CF8M
1.	Корпус					
2.	Переключатель					
3.	Плунжер	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571); X6CrNiMoTi 17-12-2+стеллит X2CrNiMoTi 17-12-2 (1.4404); X2CrNiMoTi 17-12-2+стеллит				
4а.	Твёрдое седло	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571); X6CrNiMoTi 17-12-2+стеллит X2CrNiMoTi 17-12-2 (1.4404); X2CrNiMoTi 17-12-2+стеллит				
4б.	Мягкое седло	X6CrNiMoTi 17-12-2+ПТФЭ; X2CrNiMoTi 17-12-2+ПТФЭ				
5.	Гайка	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)				
6.	Вал	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)				
7.	Ведущая втулка плунжера	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)+CrN				
8.	Ведущая втулка вала	X6CrNiMoTi 17-12-2+ПТФЭ				
9.	Набор уплотнений	ПТФЭ + ГРАФИТ; ПТФЭ - „V“; ГРАФИТ				
10а, 10б	Уплотнительное кольцо	FKM				
11.	Скребающее кольцо	VMQ				
12.	Дисковая пружина	12R10 (SANDVIK)				
13.	Втулка дистанционная	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)				
14.	Втулка смазывающая	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)				
15.	Втулка прижимная	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)				
16.	Рычаг прижимной	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571) ;GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)				
17.	Штифт цилиндрический	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)				
18.	Штифт конический	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)				
19.	Винт двусторонний	8.8		A4-70		
20.	Гайка	8		A4-70		
Нормы материалов						
Материал		Номер нормы				
GP240GH (1.0619)		PN-EN 10213-2				
WCB		ASTM A 216				
G20Mn5 (1.6220)		PN-EN 10213-3				
GX5CrNiMo19-11-2 (1.4408)		PN-EN 10213-4				
CF8M		ASTM A 351				
X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)		PN-EN 10088				
X2CrNiMoTi 17-12-2 (1.4404)		PN-EN 10088				
ПРИМЕЧАНИЯ:						
- Запасная часть						



## КОЭФФИЦИЕНТЫ $Kv_s$ И ПАДЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ $\Delta p$

Таблица 9. „Твёрдое” седло (кл. герметичности IV); серводвигатель обратного действия (воздух открывает)

Тип серводвигателя						R-99-1 [120 см <sup>2</sup> ]		R-99-2 [240 см <sup>2</sup> ]		R-99-3 [780 см <sup>2</sup> ]	
Диапазон пружин [кПа]						100-200	160-320	80-160	160-320	100-200	160-320
DN	$Kv_s$ 100%	$Kv_s$ 75%	$Kv_s$ 45%	$Kv_s^{**}$ 120%	Диаметр седла [мм]	Максимальное падение давления [бар]					
25	15	11	7	18	18	50*	-	-	-	-	-
25	6	5	3	7	12	50*	-	-	-	-	-
40	40	30	18	48	28,5	50*	-	-	-	-	-
40	16	12	7	19	20	50*	-	-	-	-	-
50	60	45	27	72	38	50*	-	-	-	-	-
50	24	18	11	29	26	50*	-	-	-	-	-
80	150	113	68	180	58	11	32	50*	50*	-	-
80	60	45	27	72	38	33	50*	50*	50*	-	-
100	240	180	108	288	72	2	13	27	50*	-	-
100	96	72	43	115	48	11	36	50*	50*	-	-
150	500	375	225	600	110	-	-	9	23	50*	50*
150	200	150	90	240	72	-	-	25	50*	50*	50*
200	800	600	360	960	136	-	-	-	13	44	50*
200	320	240	144	384	88	-	-	-	37	50*	50*
250	1250	938	563	1500	170	-	-	-	5	20	45
250	500	375	225	600	110	-	-	-	17	50*	50*
300	1800	1350	810	2160	200	-	-	-	2	12	28
300	720	540	324	864	126	-	-	-	10	34	50*

Таблица 10. Мягкое седло (кл. герметичности VI); серводвигатель обратного действия (воздух открывает)

Тип серводвигателя						R-99-1 [120 см <sup>2</sup> ]		R-99-2 [240 см <sup>2</sup> ]		R-99-3 [780 см <sup>2</sup> ]	
Диапазон пружин [кПа]						100-200	160-320	80-160	160-320	100-200	160-320
DN	$Kv_s$ 100%	$Kv_s$ 75%	$Kv_s$ 45%	$Kv_s^{**}$ 120%	Диаметр седла [мм]	Максимальное падение давления [бар]					
25	15	11	7	18	18	50*	-	-	-	-	-
25	6	5	3	7	12	50*	-	-	-	-	-
40	40	30	18	48	28,5	50*	-	-	-	-	-
40	16	12	7	19	20	50*	-	-	-	-	-
50	60	45	27	72	38	50*	-	-	-	-	-
50	24	18	11	29	26	50*	-	-	-	-	-
80	150	113	68	180	58	14	35	50*	50*	-	-
80	60	45	27	72	38	38	50*	50*	50*	-	-
100	240	180	108	288	72	5	16	30	50*	-	-
100	96	72	43	115	48	15	40	50*	50*	-	-
150	500	375	225	600	110	-	-	10	25	50*	50*
150	200	150	90	240	72	-	-	28	50*	50*	50*
200	800	600	360	960	136	-	-	-	15	38	50*
200	320	240	144	384	88	-	-	-	39	50*	50*
250	1250	938	563	1500	170	-	-	-	6	18	39
250	500	375	225	600	110	-	-	-	19	48	50*
300	1800	1350	810	2160	200	-	-	-	3	11	25
300	720	540	324	864	126	-	-	-	11	30	50*

\* - Не превышать номинального давления

\*\* - Для настройки 120% рекомендуется уменьшение поданного падения давления.

В таблицах 9...10 подано теоретическое допустимое падение давления. Действительное падение давления, учитывающее допуск исполнения пружин и трение внутренних элементов серводвигателя на 20% ниже представленных в таблице. Таким образом подобранные значения падения давления гарантируют получение внутренней герметичности закрытия арматуры.

Расчётные коэффициенты:  $F_L=0,854$ ,  $X_T=0,6$ ,  $F_D=0,7$ ,  $xF_z=0,58$

Таблица 11. „Твёрдое” седло (кл. герметичности IV); серводвигатель прямого действия (воздух закрывает)

Тип серводвигателя						R-99-1 [120 см <sup>2</sup> ]		R-99-2 [240 см <sup>2</sup> ]		R-99-3 [780 см <sup>2</sup> ]	
Диапазон пружин [кПа]						100-200	160-320	80-160	160-320	100-200	160-320
DN	Kv <sub>v</sub> 100%	Kv <sub>v</sub> 75%	Kv <sub>v</sub> 45%	Kv <sub>v</sub> ** 120%	Диаметр седла [мм]	Максимальное падение давления [бар]					
25	15	11	7	18	18	50*	50*	-	-	-	-
25	6	5	3	7	12	50*	50*	-	-	-	-
40	40	30	18	48	28,5	50*	50*	-	-	-	-
40	16	12	7	19	20	50*	50*	-	-	-	-
50	60	45	27	72	38	50*	50*	-	-	-	-
50	24	18	11	29	26	50*	50*	-	-	-	-
80	150	113	68	180	58	11	50*	50*	50*	-	-
80	60	45	27	72	38	33	50*	50*	50*	-	-
100	240	180	108	288	72	2	24	27	50*	-	-
100	96	72	43	115	48	11	50*	50*	50*	-	-
150	500	375	225	600	110	-	-	9	38	50*	50*
150	200	150	90	240	72	-	-	25	50*	50*	50*
200	800	600	360	960	136	-	-	-	23	44	50*
200	320	240	144	384	88	-	-	-	50*	50*	50*
250	1250	938	563	1500	170	-	-	-	10	20	50*
250	500	375	225	600	110	-	-	-	29	50*	50*
300	1800	1350	810	2160	200	-	-	-	5	12	44
300	720	540	324	864	126	-	-	-	17	34	50*

Таблица 12. „Мягкое” седло (кл. герметичности VI); серводвигатель прямого действия (воздух закрывает)

Тип серводвигателя						R-99-1 [120 см <sup>2</sup> ]		R-99-2 [240 см <sup>2</sup> ]		R-99-3 [780 см <sup>2</sup> ]	
Диапазон пружин [кПа]						100-200	160-320	80-160	160-320	100-200	160-320
DN	Kv <sub>v</sub> 100%	Kv <sub>v</sub> 75%	Kv <sub>v</sub> 45%	Kv <sub>v</sub> ** 120%	Диаметр седла [мм]	Максимальное падение давления [бар]					
25	15	11	7	18	18	50*	50*	-	-	-	-
25	6	5	3	7	12	50*	50*	-	-	-	-
40	40	30	18	48	28,5	50*	50*	-	-	-	-
40	16	12	7	19	20	50*	50*	-	-	-	-
50	60	45	27	72	38	50*	50*	-	-	-	-
50	24	18	11	29	26	50*	50*	-	-	-	-
80	150	113	68	180	58	14	50*	50*	50*	-	-
80	60	45	27	72	38	38	50*	50*	50*	-	-
100	240	180	108	288	72	5	27	30	50*	-	-
100	96	72	43	115	48	15	50*	50*	50*	-	-
150	500	375	225	600	110	-	-	10	40	50*	50*
150	200	150	90	240	72	-	-	28	50*	50*	50*
200	800	600	360	960	136	-	-	-	50*	38	50*
200	320	240	144	384	88	-	-	-	50*	50*	50*
250	1250	938	563	1500	170	-	-	-	11	18	50*
250	500	375	225	600	110	-	-	-	30	48	50*
300	1800	1350	810	2160	200	-	-	-	6	11	50*
300	720	540	324	864	126	-	-	-	19	30	50*

\* - Не превышать номинального давления

\*\* - Для настройки 120% рекомендуется уменьшение поданного падения давления.

В таблицах 11...12 подано теоретическое допустимое падение давления. Действительное падение давления, учитывающее допуск исполнения пружин и трение внутренних элементов серводвигателя на 20% ниже представленных в таблице. Таким образом подобранные значения падения давления гарантируют получение внутренней герметичности закрытия арматуры.

## ПРИВОДЫ КЛАПАНОВ

Пневматические вращательные, мембранно - пружинные серводвигатели тип P/R- 99 - без ручного привода или с приводом - имеют специальную конструкцию с предназначением для привода клапанов тип Z33.

Таблица 13. Виды пневматических вращательных серводвигателей.

Величина	Ведущая поверхность мембраны [см <sup>2</sup> ]	Диапазон пружин [кПа]	Угол поворота выходного элемента (кривошипного вала)
P/R-99-1	120	100...200, 160...320	25°- 45° - 60° - 90°
P/R-99-2	240	80...160, 160...320	
P/R-99-3	780	100...200, 160...320	

### ХАРАКТЕРИСТИКА СЕРВОДВИГАТЕЛЯ:

- полная обратимость действия, позволяющая переключать функции: „воздух закрывает - Р” на „воздух открывает - R”, без дополнительных деталей,
- возможность монтажа серводвигателя на клапане в разных позициях, путем поворота на 90°,
- возможность оснащения ручным приводом,
- постоянная ведущая поверхность мембраны, обеспечивающая линейную зависимость её перемещения от давления,
- возможность применения оснащения с соединениями NAMUR

### КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СЕРВОДВИГАТЕЛЯ:

**Корпус (21)** - составляющий одну из основных деталей серводвигателя, предназначенный для крепления и монтажа других элементов; выполненный из серого или сфероидального чугуна.

**Обойма (28)** - элемент, соединяющий клапан с серводвигателем; выполнена из сфероидального чугуна либо штампованная и свариваемая из стальной жести.

Корпуса: **мембраны (25)**, **пружины (26)** - образующие камеру давления и крышку пружины (пружин); выполнены в виде стальной штампованной заготовки; сварные или литые из сфероидального чугуна.

**Мембрана (31)** - выполненная из акрило-бутадиенового каучука (NBR), упрочненная нейлоновой прокладкой.

**Плита мембраны (24)** - формируется из искусственного материала или отливается из алюминиевого сплава.

**Рычаг (22)** - предназначается для преобразования поступательного движения модуля мембраны во вращательное движение шатуна; выполнен из сфероидального чугуна

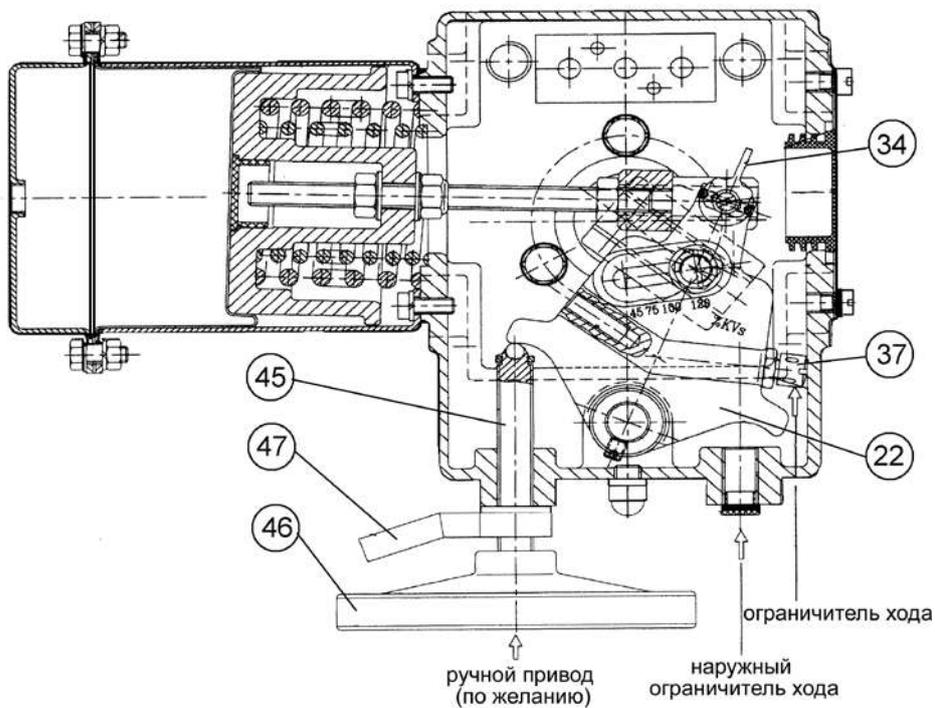
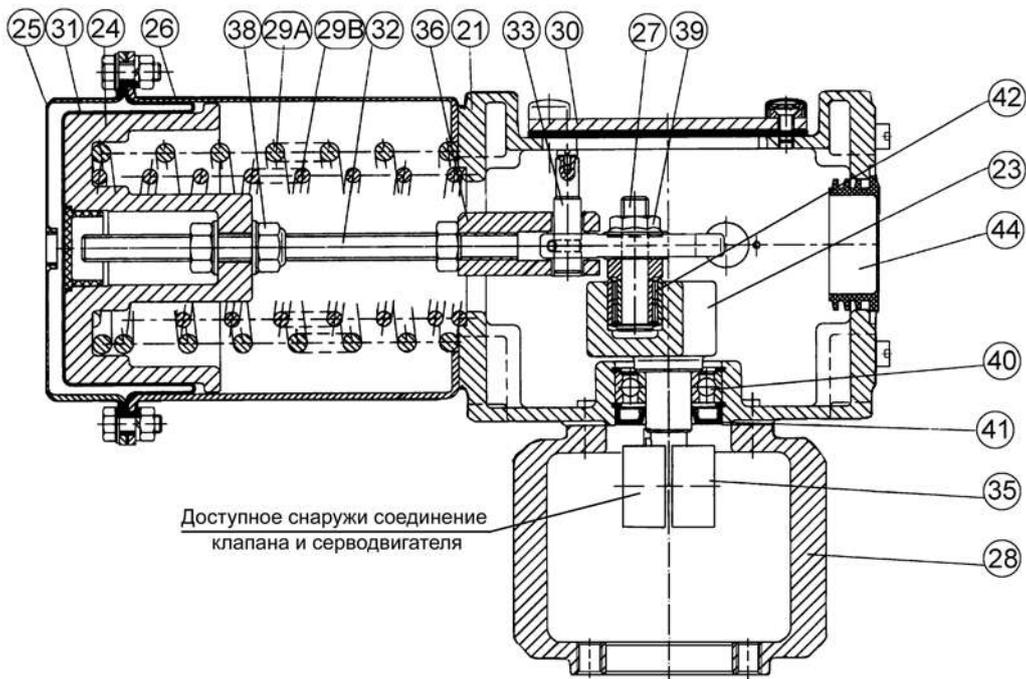
**Шатун (23)** - соединённый с рычагом, является выходным элементом (приводным) серводвигателя, в виде вращающейся пробки с пазами под шпонку; литой из литейной легированной и термически упрочненной стали.

**Пружина (29)** - выполнена из конструкционной пружинистой стали; 2 пружины - для диапазона 160 - 320 кПа

**Шток подшипника (27)** - элемент, соединяющий рычаг с шатуном; в специальном исполнении (удлинённый) выходит за пределы корпуса и составляет соединительный элемент с различным оснащением привода (позиционер, концевые выключатели и т.п.); выполнен из легированной стали (нержавеющей)

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СЕРВОДВИГАТЕЛЯ:

- максимальное давление питания: 450 кПа
- присоединение управляющего воздуха: G 1/4"
- диаметры соединительных трубок: Ø6x1 (Ø8x1)
- диапазон температуры окружающей среды: - 40°С ...+ 80°С
- допуск изменений входного давления (управляющего):
  - без позиционера: 4% номинального диапазона
  - с позиционером: 1.5% номинального диапазона
- ошибка гистерезиса:
  - без позиционера: 4% диапазона хода
  - с позиционером: 1% диапазона хода
- ошибка мёртвой зоны:
  - без позиционера: 2% диапазона номинального давления
  - с позиционером: 1% диапазона номинального давления
- оснащение по требованию:
  - ручной привод,
  - позиционер,
  - редуктор давления с фильтром,
  - электромагнитный трехходовой клапан
  - запорный блок,
  - концевые выключатели,
  - клапан быстрого выпуска.



Позиция на рисунке	Наименование детали
21	Корпус
22	Рычаг
23	Шатун
24	Плита мембраны
25	Корпус мембраны
26	Корпус пружины
27	Шток подшипника
28	Обойма
29	Пружина (А+Б)
30	Передний щиток
31	Мембрана
32	Натяжной винт
33	Шток вилки
34	Показатель хода
35	Соединитель
36	Вилка
37	Ограничитель хода
38	Регулирующая гайка
39	Защитная гайка
40	Шариковый подшипник
41	Уплотнительное кольцо
42	Игольчатый подшипник
44	Пробка
45	Болт ручного привода
46	Колесо
47	Стопорный рычаг

 Запасные детали

Рисунок 2. Пневматический вращательный (мембранно - пружинный) серводвигатель тип P/R- 99

### Пневматические поршневые серводвигатели, вращательные:

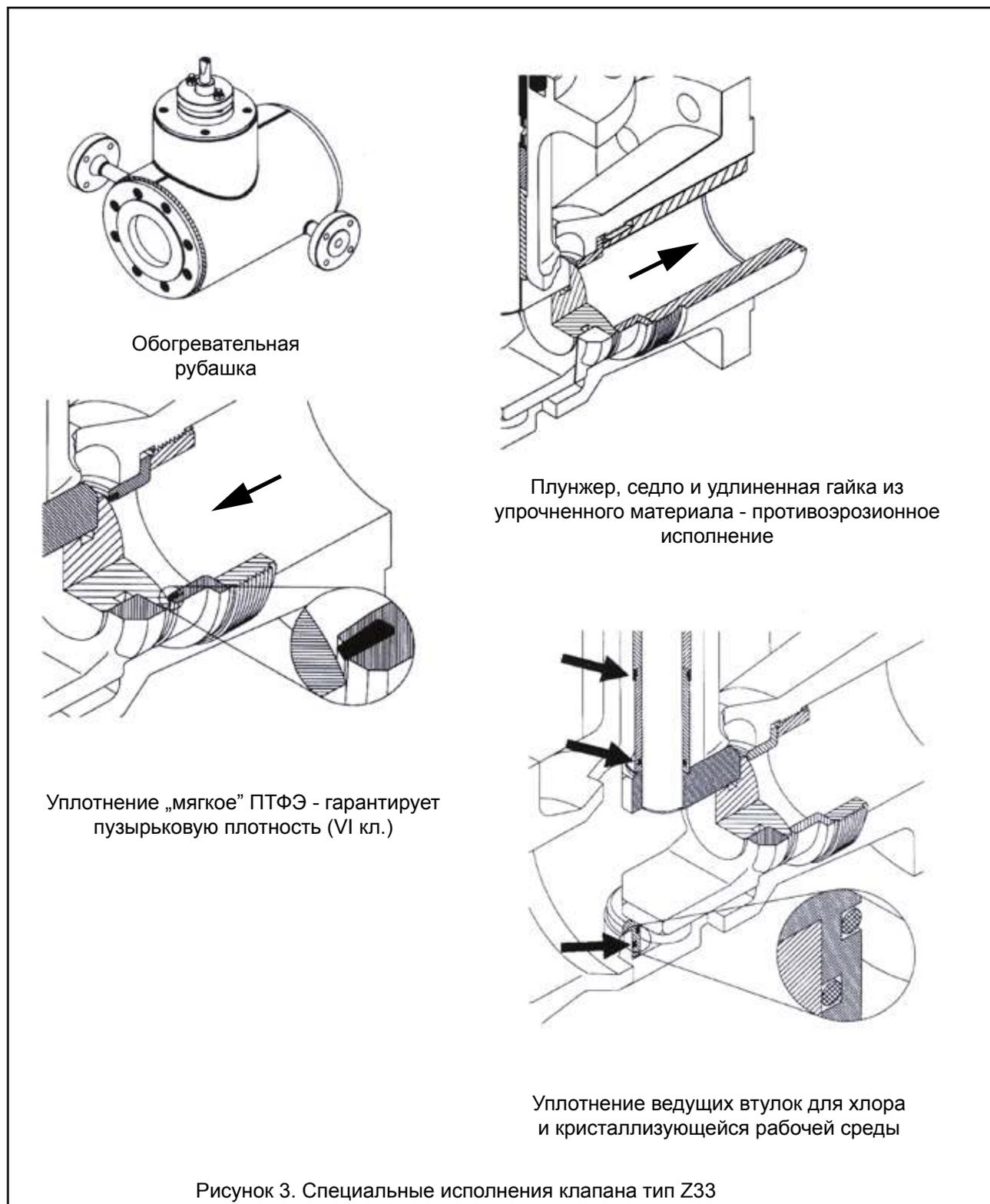
Существует возможность применения вращательных поршневых (пружинных или беспружинных) серводвигателей любых производителей, в зависимости от нужд. Подробные технические параметры серводвигателей и способы комплектации - согласно отдельным каталожным картам.

### Электрические серводвигатели:

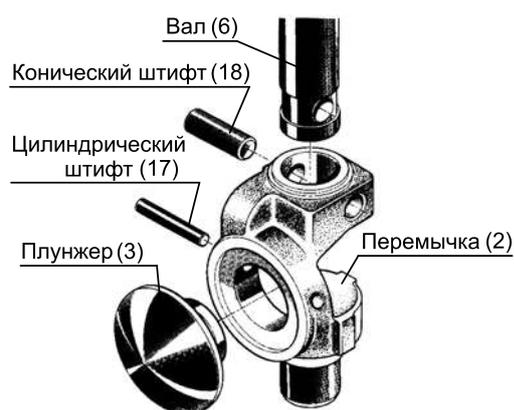
В технологических системах, где невозможно применение пневматических серводвигателей, клапаны могут запускаться электрическими вращательными серводвигателями разных типов. Технические параметры этих серводвигателей и способы монтажа описаны в отдельных каталожных картах.

### СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ

Исполнения клапанов - согласно рис. 3.



## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ (преобразование линейного движения во вращательное)



Способ регулировки угла поворота серводвигателя тип 99 (охраняемый патентом) основан на системе двух рычагов. Рычаг (22), соединённый с плитой мембраны (24), совершает всегда угол поворота 30°. В связи с этим ход, диапазон давления и положение рычага обратной связи позиционера остаются неизменными. В зависимости от установки штока подшипника (27) изменяется угол поворота шатуна (23) (а тем самым и вала клапана) в пределах значений 25°, 45°, 60°, и 90°, что отвечает изменениям значения коэффициента расхода на 45%, 75%, 100%, 120%  $K_v_s$ . В закрытом положении клапана перемещение штока по отношению к направляющей шатуна в начале поворота рычага параллельно, в связи с чем сохраняется закрытое положение клапана. Доступный снаружи соединитель (35), составляющий соединение серводвигателя с валом клапана, обеспечивает поворот серводвигателя по отношению к клапану на 90°, без необходимости демонтажа серводвигателя или клапана. Требуемая позиция (см. рис. 5) может быть установлена производителем в соответствии с желанием клиента.

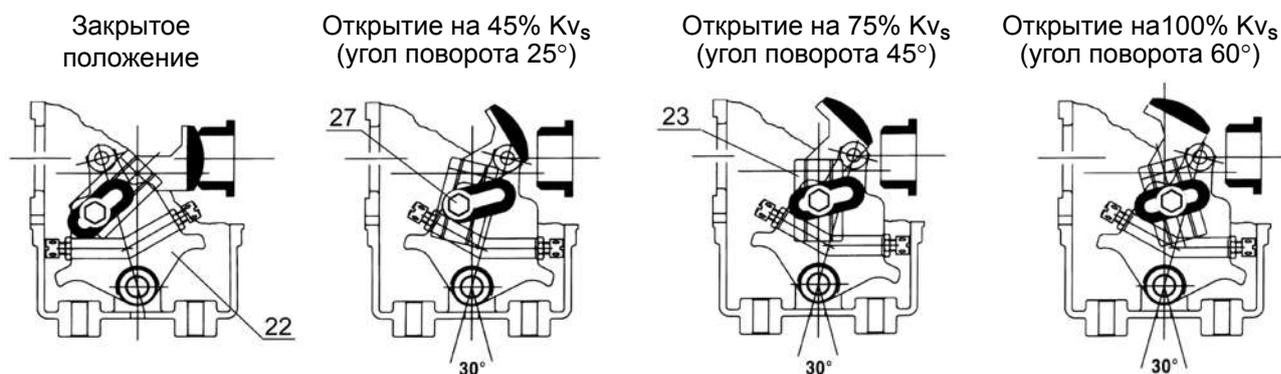


Рисунок 4. Варианты установки штока подшипника (27) на рычаге (22) в зависимости от угла поворота шатуна (23) (вала клапана - величины  $K_v_s$ )

1. Действие „воздух открывает”  
(при исчезновении сигнала - закрытое положение)

2. Действие „воздух закрывает”  
(при исчезновении сигнала - открытое положение)

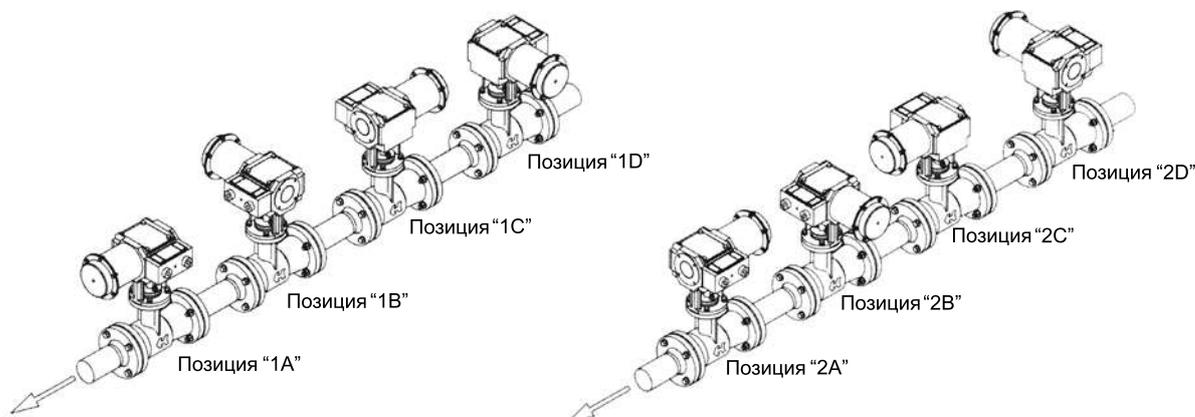


Рисунок 5. Варианты возможных настроек серводвигателя тип P/R- 99 по отношению к оси клапана.

## ВНЕШНИЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ; МАССЫ

Таблица 14. Присоединительные размеры клапана.

DN	Присоединение согласно ISO 5211	E	F	G
25...50	F07	83	16	55
80...100	F12	83	16	85
		116	28	
150	F14	113	28	100
		123	36	
200...300	F16	133	28	130
		120	36	

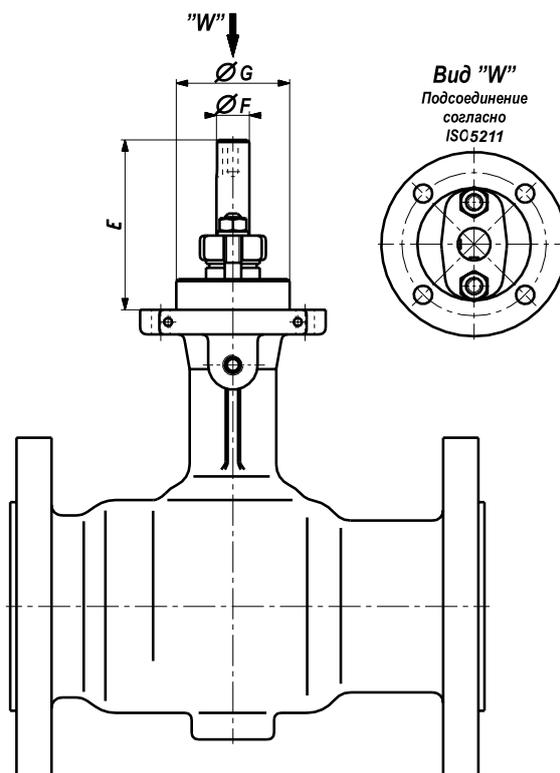


Таблица 15. Присоединительные размеры серводвигателя тип P/R- 99.

Величина	Присоединение согласно ISO 5211	L	K	$G_{+0,3}^{+0,5}$	F	S	Масса [кг]
P/R-99-1	F07	110	36	55	16	24	18
	F12			85			
P/R-99-2	F12	180	60	85	28	60	54
	F14			100			
P/R-99-3	F16	200	60	130	36	71	189
	F14			100			
	F16			130			

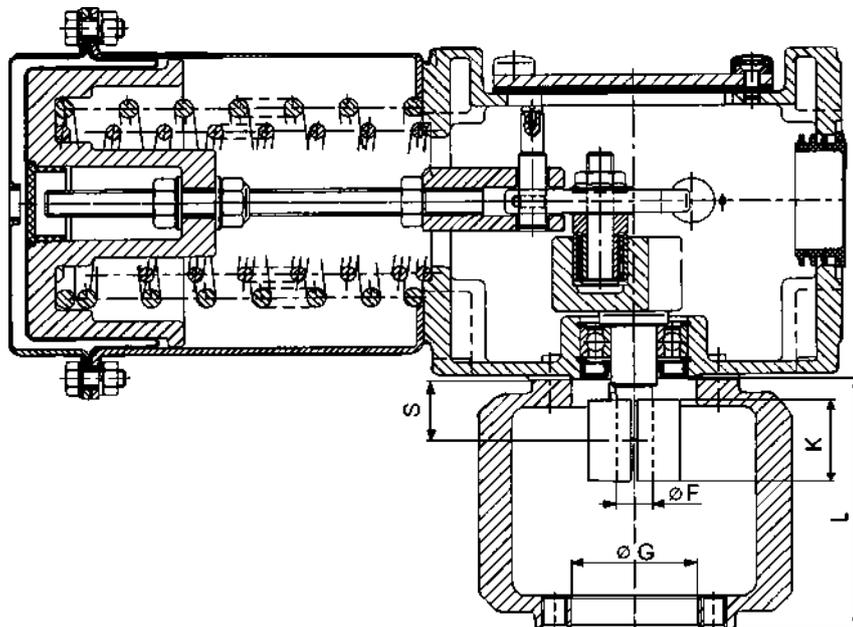
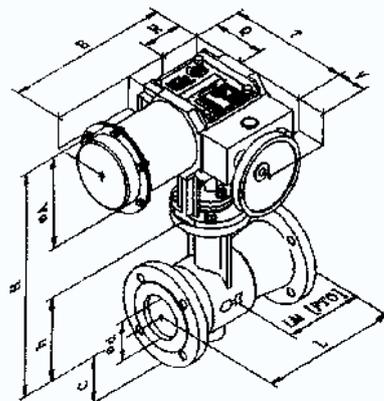
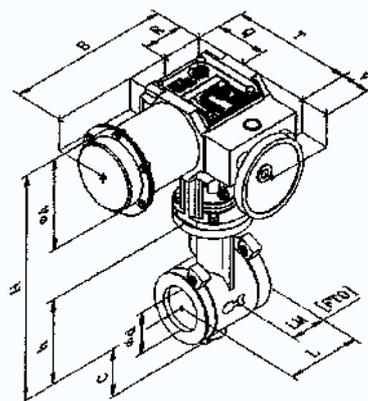


Таблица 16. Габаритные размеры клапанов с серводвигателями тип 99

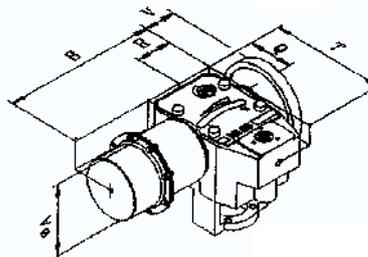
DN	Фланцы	Серводвигатель тип P/R	H [мм]	h [мм]	d [мм]	A [мм]	C [мм]	L [мм]	LM [мм]	B [мм]	R [мм]	Q [мм]	V [мм]	T [мм]	Масса <sup>1)</sup> [кг]
25	PN40	99-1	409	134	37	175	55	160	89	274	92	105	90	234	20
25	CL150	99-1	409	134	37	175	55	184	113	274	92	105	90	234	20
25	CL300	99-1	409	134	37	175	55	197	126	274	92	105	90	234	21
25	Sandw.	99-1	409	134	37	175	55	102	60	274	92	105	90	234	18
40	PN40	99-1	415	140	48	175	64	200	115	274	92	105	90	234	22
40	CL150	99-1	415	140	48	175	64	222	137	274	92	105	90	234	22
40	CL300	99-1	415	140	48	175	64	235	150	274	92	105	90	234	23
40	Sandw.	99-1	415	140	48	175	64	114	64	274	92	105	90	234	20
50	PN40	99-1	420	145	60	175	70	230	123	274	92	105	90	234	23
50	CL150	99-1	420	145	60	175	70	255	135	274	92	105	90	234	23
50	CL300	99-1	420	145	60	175	70	267	141	274	92	105	90	234	25
50	Sandw.	99-1	420	145	60	175	70	124	70	274	92	105	90	234	22
80	PN40	99-1	467	192	88	175	90	310	190	274	92	105	90	234	34
80	PN40	99-2	607	192	88	250	90	310	190	573	135	143	75	348	55
80	CL150	99-1	467	192	88	175	90	298	178	274	92	105	90	234	34
80	CL150	99-2	607	192	88	250	90	298	178	573	135	143	75	348	55
80	CL300	99-1	467	192	88	175	90	318	197	274	92	105	90	234	39
80	CL300	99-2	607	192	88	250	90	318	197	573	135	143	75	348	60
80	Sandw.	99-1	467	192	88	175	90	165	92	274	92	105	90	234	31
80	Sandw.	99-2	607	192	88	250	90	165	92	573	135	143	75	348	52
100	PN40	99-1	477	202	107	175	103	350	215	274	92	105	90	234	55
100	PN40	99-2	617	202	107	250	103	350	215	573	135	143	75	348	76
100	CL150	99-1	477	202	107	175	103	353	223	274	92	105	90	234	55
100	CL150	99-2	617	202	107	250	103	353	223	573	135	143	75	348	76
100	CL300	99-1	477	202	107	175	103	368	234	274	92	105	90	234	65
100	CL300	99-2	617	202	107	250	103	368	234	573	135	143	75	348	86
100	Sandw.	99-1	477	202	107	175	103	194	116	274	92	105	90	234	51
100	Sandw.	99-2	617	202	107	250	103	194	116	573	135	143	75	348	72
150	PN40	99-2	699	284	162	250	195	480	270	573	135	143	75	348	100
150	PN40	99-3	789	284	162	430	195	480	270	925	220	230	90	526	190
150	CL150	99-2	699	284	162	250	195	451	241	573	135	143	75	348	100
150	CL150	99-3	789	284	162	430	195	451	241	925	220	230	70	526	190
150	CL300	99-2	699	284	162	250	195	473	263	573	135	143	75	348	114
150	CL300	99-3	789	284	162	430	195	473	263	925	220	230	70	526	204
150	Sandw.	99-2	699	284	162	250	195	229	140	573	135	143	75	348	82
150	Sandw.	99-3	789	284	162	430	195	229	140	925	220	230	70	526	172
200	PN40	99-2	727	312	204	250	216	600	365	573	135	143	75	348	190
200	PN40	99-3	817	312	204	430	216	600	365	925	220	230	70	526	280
200	CL150	99-2	727	312	204	250	216	543	336,5	573	135	143	75	348	180
200	CL150	99-3	817	312	204	430	216	543	336,5	925	220	230	70	526	270
200	CL300	99-2	727	312	204	250	216	568	349	573	135	143	75	348	210
200	CL300	99-3	817	312	204	430	216	568	349	925	220	230	70	526	300
200	Sandw.	99-2	727	312	204	250	216	243	157	573	135	143	75	348	130
200	Sandw.	99-3	817	312	204	430	216	243	157	925	220	230	70	526	220
250	PN40	99-2	751	336	250	250	250	730	430	573	135	143	75	348	230
250	PN40	99-3	841	336	250	430	250	730	430	925	220	230	70	526	320
250	CL150	99-2	751	336	250	250	250	673	401,5	573	135	143	75	348	200
250	CL150	99-3	841	336	250	430	250	673	401,5	925	220	230	70	526	290
250	CL300	99-2	751	336	250	250	250	708	421	573	135	143	75	348	230
250	CL300	99-3	841	336	250	430	250	708	421	925	220	230	70	526	320
250	Sandw.	99-3	841	336	250	430	250	297	190	925	220	230	70	526	230
300	PN40	99-2	769	338	300	250	258	850	553	573	135	143	75	348	430
300	PN40	99-3	859	338	300	430	258	850	553	925	220	230	70	526	520
300	Sandw.	99-2	769	342	300	250	238	338 <sup>2)</sup>	197,5	573	135	143	75	348	300
300	Sandw.	99-3	859	342	300	430	238	338 <sup>2)</sup>	197,5	925	220	230	70	526	390



Фланцевый клапан  
Серводвигатель P/R-99-1



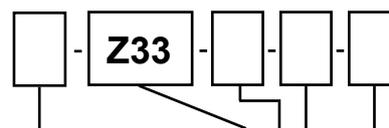
Бесфланцевый клапан (sandwich)  
Серводвигатель P/R-99-1



Серводвигатель P/R-99-2  
Серводвигатель P/R-99-3

1) - Масса клапанов (без серводвигателей)  
2) - не соответствует PN-EN 60534-3-2

## ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛАПАНА ВМЕСТЕ С ПРИВОДОМ:



### Узел привода

#### Тип и действие:

- пневматический вращательный мембранно-пружинный прямой:	P-99
- пневматический вращательный мембранно-пружинный обратный:	R-99
- пневматический вращательный мембранно-пружинный прямой с ручным приводом:	PN-99
- пневматический вращательный мембранно-пружинный обратный с ручным приводом:	RN-99
- пневматический поршневой:	PT
- электрический:	E

### Узел клапана

<b>Тип:</b>	Z33
<b>Вид присоединения:</b>	
- фланцевые:	FL
- бесфланцевые (sandwich):	SD
<b>Характеристика расхода:</b>	
- линейный:	L
- равнопроцентная:	P
<b>Герметичность закрытия:</b>	
- основная IV класс согл. PN-EN 60534-4:	4
- пузырьковая VI класс согл. PN-EN 60534-4:	6

### ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Регулирующий клапан тип Z33 с обратным серводвигателем тип 99 без ручного привода; фланцевый; линейная характеристика; Герметичность закрытия: основная.

**R-99 - Z33 - FL - L - 4**

Это обозначение помещено на маркировочной табличке клапана.

Кроме того, представлены: номинальный размер клапана [DN], обозначение номинального давления клапана [PN], макс. рабочая температура [TS], макс. рабочее давление [PS], давление испытания [PT], коэффициент расхода [Kv], группа жидкости [1], серийный номер / год производства.

Это обозначение помещено на маркировочной табличке клапана.

### ОБОЗНАЧЕНИЕ СЕРВОДВИГАТЕЛЯ ТИП 99:

#### Тип:

#### Виды серводвигателей и приводов:

- серводвигатель прямого действия; без ручного привода:	P
- серводвигатель прямого действия; с ручным приводом:	PN
- серводвигатель обратного действия; без ручного привода:	R
- серводвигатель обратного действия; с ручным приводом:	RN

#### Ведущая поверхность мембраны:

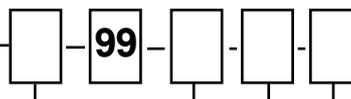
- 120 см <sup>2</sup>	1
- 240 см <sup>2</sup>	2
- 780 см <sup>2</sup>	3

#### Диапазон пружин:

- 80...160 кПа:	1
- 160...320 кПа:	2
- 100...200 кПа:	3

#### Присоединительные размеры согласно ISO 5211:

- F07; F12; F14; F16.



### ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Пневматический серводвигатель тип 99; ведущая поверхность мембраны: 240 см<sup>2</sup>; прямого действия; с ручным приводом; диапазон пружин: 80...160 кПа; присоединение F12:

**PN - 99 - 2 - 1 - F12**

### ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА:

Заказ должен содержать необходимую информацию для расчета клапана согласно формуляру с техническими данными. Помощь при выборе клапанов предоставляют сотрудники: Отдела Маркетинга и Продаж, а также Технического отдела.

## РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ ТИП Z33® С ПОРШНЕВЫМИ И ВРАЩАТЕЛЬНЫМИ ПРИВОДАМИ

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Регулирующие клапаны тип Z33 до сих пор производятся в конфигурации с пневматическими вращательными мембранно-пружинными серводвигателями тип R/R- 99. Целью настоящего предложения является расширение предложения приводов клапанов типа Z33 путем добавления вращательных поршневых пневматических и электрических серводвигателей, доступных на рынке в широком ассортименте и изготавливаемых многими производителями.

### ХАРАКТЕРИСТИКА:

- возможность применения взаимозаменяемых приводов, выполненных с присоединениями согл. ISO 5211,
- широкий ассортимент конструктивных видов,
- широкое предложение оснащения и оборудования,
- широкий диапазон вращательных моментов,
- небольшие габаритные размеры,
- оптимальное соотношение между ценой и техническими параметрами.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КЛАПАНОВ:

Клапан с вращательным плунжером и цельным корпусом тип Z33.

Размеры: DN 25; 40; 50; 80; 100; 150; 200; 250; 300.

Давления и присоединения: PN10...40; CL150; 300 - фланцевый  
CL300 - бесфланцевые (типа „Sandwich”).

Коэффициент расхода Kvs: 3...1800.

Материалы: корпус: литейная углеродистая сталь GP240GH (1.0619),  
G20Mn5 (1.6220) кислотостойкая литейная сталь  
GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)  
внутренние детали: X6CrNiMo 17-12-2 (1.4571).

Температура: -40...+250 [°C] (по желанию +450 [°C]).



Остальная информация в каталожной карте: „РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ С ВРАЩАТЕЛЬНЫМ ПЛУНЖЕРОМ ТИП Z33”.

### ВРАЩАТЕЛЬНЫЙ ПОРШНЕВОЙ ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ПРИВОД (СЕРИЯ AT):

Конструкционные виды:

- двустороннего действия,
- одностороннего действия (с пружинами, вызывающими возврат к первоначальному положению).

Максимальный момент для отдельных присоединений согл. ISO 5211:

- Тип: F 05 - 125 [Нм],  
F 07 - 250 [Нм],  
F 12 - 1000 [Нм],  
F 14 - 2000 [Нм],  
F 16 - 4000 [Нм].

Управляющее давление: 300 до 800 [кПа].

Температура окружающей среды: -20...+80 [°C] (иная по согласованию)

Управляющая рабочая среда: подготовленный сжатый воздух, природный газ.

Угол поворота: 90°

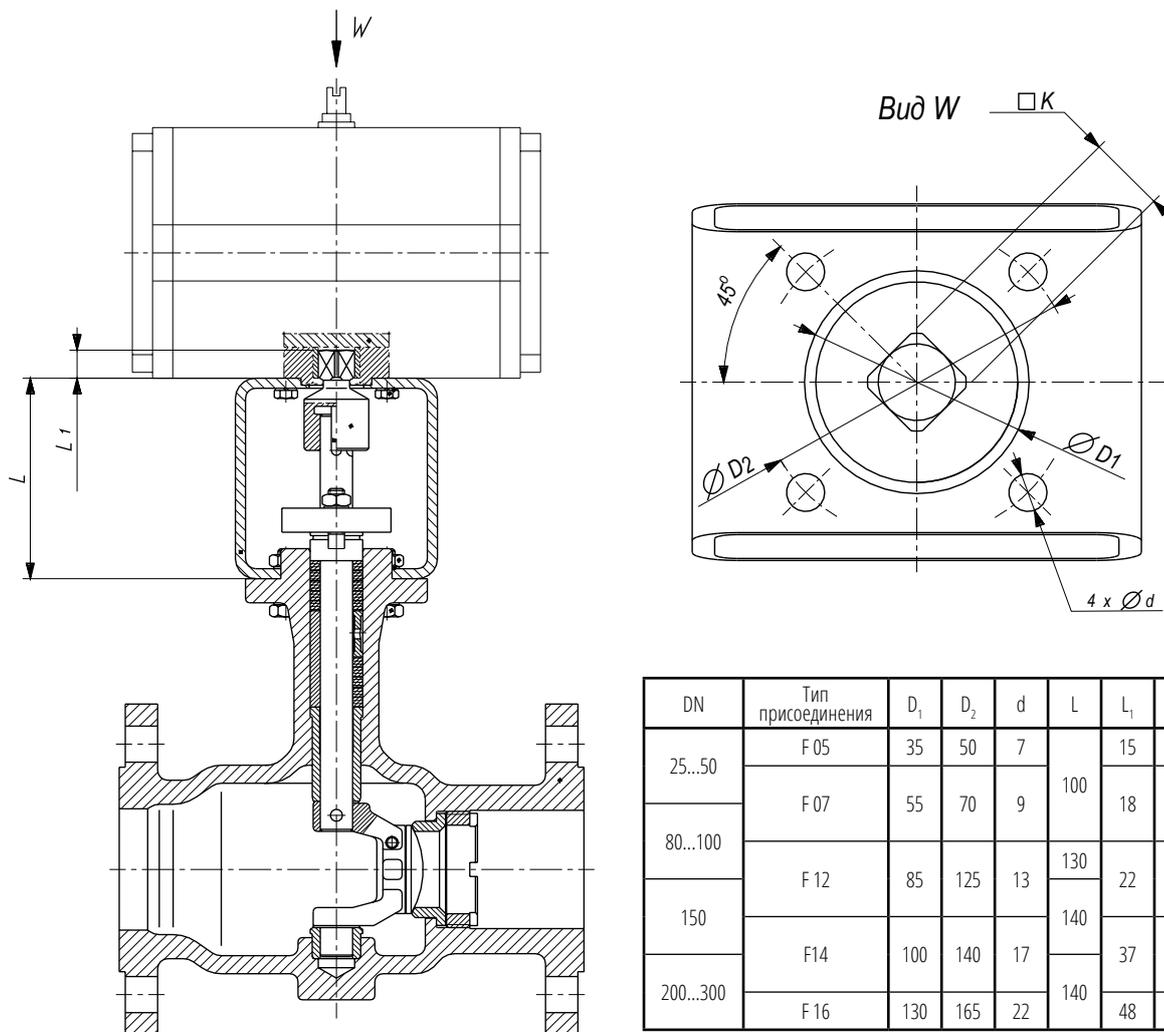


Рисунок 1. Присоединительные размеры

### ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ВРАЩАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД:

Напряжение питания: 230V AC; 24V AC; 3x400 V.

Управляющий сигнал:  
 0 - 10 V;  
 2 - 10 V;  
 0 - 20 mA;  
 4 - 20 mA.

Конструкционные виды:  
 • регулирующие,  
 • с двумя положениями.

Максимальный вращательный момент: тот же, как и для пневматических серводвигателей.

Угол поворота: 90°

Температура окружающей среды: -20...+60°C (иная по согласованию).

Оснащение (по желанию):  
 выключатели момента, концевые выключатели, токовый или потенциометрический датчик положения, показатель положения, ручной привод.

Подробная информация - в каталожных картах производителя привода.

### ДОПУСТИМОЕ ПАДЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ:

Допустимые падения давления на закрытом клапане зависят от следующих факторов:

- имеющегося в распоряжении момента серводвигателя,
- номинального диаметра клапана DN,
- диаметра прохода седла D,
- вида закрытия седла клапана („твёрдое” - „мягкое”),

В соответствии с рекомендациями производителей серводвигателей принято 25% избытка имеющегося в распоряжении момента.

$$\Delta p = \frac{10 \cdot (0,75M_d - K)}{C}$$

где:

- $\Delta p$  [бар] - допустимое падение давления на закрытом клапане,  
 $M_d$  [Нм] - максимальный имеющийся в распоряжении момент серводвигателя в крайнем положении (закрытый клапан),  
 $D$  [мм] - внутренний диаметр седла клапана,  
 $C$  - коэффициент, зависящий от диаметров клапана и седла (полный или сокращенный проход) согласно таблице 2,  
 $K$  - коэффициент, зависящий от диаметра клапана и вида закрытия клапана согласно таблице 2,  
 $K=K_1$  - закрытие „металл-металл” (твёрдое седло - класс герметичности IV согл. PN-EN 60534-4),  
 $K=K_2$  - закрытие „металл-ПТФЭ” (мягкое седло - класс герметичности VI согл. PN-EN 60534-4).

Таблица 2 Расчётные коэффициенты

DN	25		40		50		80		100		150		200		250		300	
D	12	18	20	28,5	26	38	38	58	48	72	72	110	88	136	110	170	126	200
C	0,45	1,03	2,2	4,6	3,9	8,2	11,5	26,9	23,5	52,9	72	169	131	312	253	635	390	980
$K_1$ (металл-металл)	0,82	1,23	2,3	2,9	2,9	4,4	6,1	9,2	10,4	14,3	19,6	32	30,1	47,3	48	74,8	62	100
$K_2$ (металл-ПТФЭ)	1,23	2,05	3,5	4,6	5,1	7,3	10,2	15,3	16,9	24,7	33,8	52	49,5	77,4	77	123	106	165

Пример 1:

Какое падение давления выдержит клапан Z33; DN 100; PN40 полный проход; „мягкое”седло, с приводом фирмы SIRCA тип AP6SR; одностороннего действия, 6 пружин с каждой стороны серводвигателя и моментом закрытия 354 Нм?

$$M_d = 354 \text{ Нм}; K = K_2 = 24,7 ; C = 52,9$$

$$\Delta p = \frac{10 \cdot (0,75 \cdot 354 - 24,7)}{52,9} = 45,5 \text{ [бар]}$$

Поскольку номинальное давление клапана составляет PN 40, падение давления не должно превышать  $\Delta p = 40$  бар.

Пример 2:

Серводвигатель из примера 1 имеет присоединение F12 и можно его соединить с клапаном DN 150. Какое падение давления выдержит этот клапан, полный проход, „мягкий” плунжер с вышеуказанным серводвигателем?

$$M_d = 354 \text{ Нм}; K = K_2 = 52 ; C = 169$$

$$\Delta p = \frac{10 \cdot (0,75 \cdot 354 - 52)}{169} = 12,6 \text{ [бар]}$$

Пример 3:

Подобрать электрический серводвигатель, обеспечивающий падение давления  $\Delta p = 20$  бар на клапане DN 80, полный проход, „твёрдый”плунжер, присоединение к приводу F12 или F07.

$$\Delta p = \frac{10 \cdot (0,75M_d - K)}{C} \rightarrow M_d = \frac{\Delta p \cdot C + 10K}{7,5}$$

где:

$$\Delta p = 20 \text{ бар}; C = 26,9 ; K = K_1 = 9,26$$

$$M_d = \frac{20 \cdot 26,9 + 10 \cdot 9,2}{7,5} = 84 \text{ Nm}$$

Подобрать серводвигатель ISOMACT SP 2 с вращательным моментом 125 Нм с присоединением F07 согласно ISO 5211.

**ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА:**

Заказ должен содержать необходимую информацию для расчета клапана согласно формуляру с техническими данными. Помощь при выборе клапанов предоставляют сотрудники: Отдела Маркетинга и Продаж, а также Технического отдела.

## РЕГУЛИРУЮЩИЕ ПРОХОДНЫЕ ДВУХСЕДЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ТИП Z<sup>®</sup>10

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Клапаны тип Z10 с разгруженным плунжером применяются в качестве конечных исполнительных элементов в системах автоматики и системах дистанционного управления. Предназначены для регулировки интенсивности потока жидкости и газов в химической промышленности, металлургии, кораблестроении и т.п. Могут поставляться без приводов или с приводами. Стандартными приводами являются пневматические мембранно-пружинные серводвигатели производства Завода Автоматики АО „ПОЛЬНА”.

### КОНСТРУКЦИЯ:

В состав узла клапана входят следующие основные детали:

#### Корпус (1):

Двухседельный, литой, с фланцевыми присоединениями с опорной поверхностью, пазом или шпонкой согласно: PN-H-74306:1985, PN-H-74307:1985, ISO 2084-1974, ISO 2441-1975, с опорной поверхностью RF или пазом RTJ согласно: ANSI B16.10-1986, для сварки на PN 160.

Номинальные диаметры DN:

20; 25; 32; 40; 50; 65; 80; 100; 150; 200; 250; 300.

Номинальные давления PN:

16; 25; 40; 63; 100; 160 или CL150; CL300; CL600.

В том случае, когда существует возможность застывания протекающей жидкости или выпадения кристаллов, способных остановить плунжер клапана, стальной корпус может быть оснащен обогревательной рубашкой, выполненной из трубчатых или штампованных элементов жести, соединённых посредством сварки.

Корпуса с обогревательной рубашкой выполняются в клапанах:

- DN20...40 и DN150...200 для давления PN 16...40,
- DN50...100 для давления PN16...100.

Греющим фактором является водяной пар или масло с рабочей температурой < 200°C.

Эти корпуса обладают следующими фланцевыми присоединениями для соединения с отопительной системой:

- DN15 PN16 согл. PN-H-74731:1987 для DN20...80,
- DN25 PN16 согл. PN-H-74731:1987 для DN100...200.

#### Сальник (2):

Литой, выполненный из тех же материалов, что и корпус, может быть:

- стандартный - при температуре рабочей среды -20°C ... +260°C,
- ребристый АВ - при температуре рабочей среды +260°C ... +650°C,
- удлиненный EB - при температуре рабочей среды -180°C ... -20°C,
- сальфонный DM - при температуре рабочей среды до +300°C. В клапанах DN 20...100 PN16...25 и клапанах DN 150 PN16.

Сальфонные сальники применяются для токсических, взрывоопасных и огнеопасных рабочих сред.



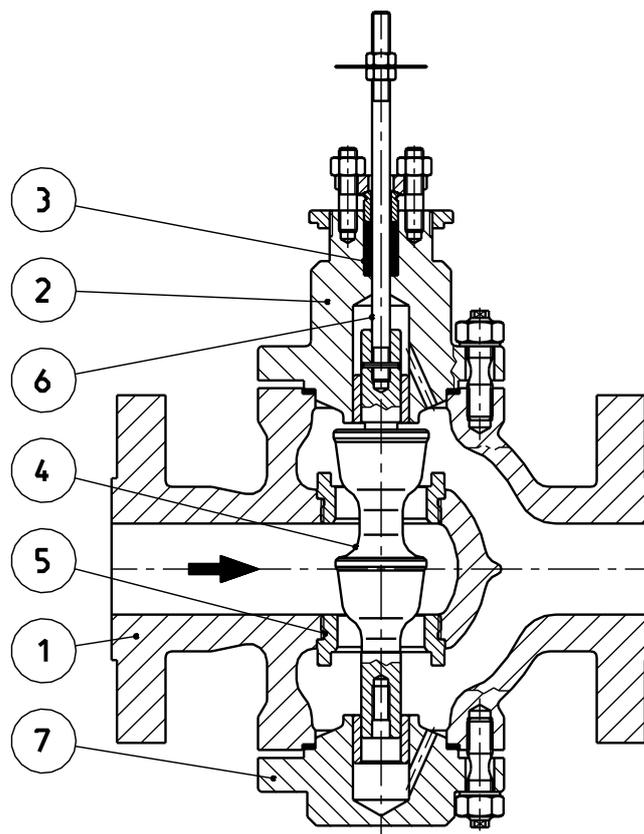
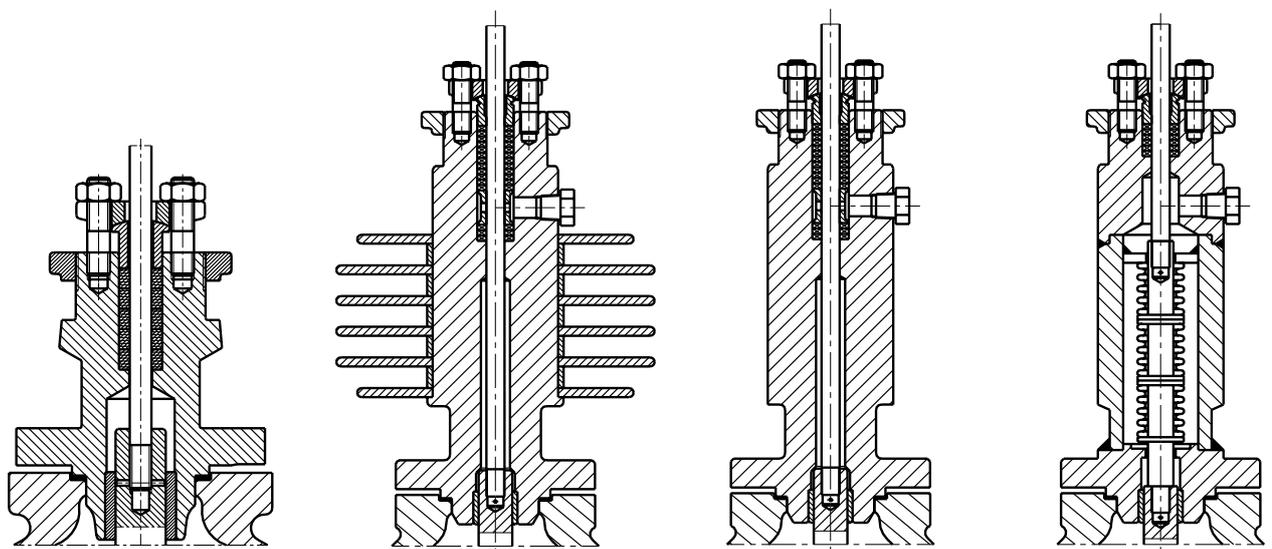


Рис. 1 Конструкция клапана



а) стандартный

б) ребристый АВ

в) удлиненный EB

г) сальфонный DM

Рис. 2 Виды сальников

**Уплотнения сальника (3):**

Выполнены в виде колец из следующих материалов:

- ПТФЭ - плетеный,
- ПТФЭ - кольца „V”,
- графит - плетеный,
- расширенный графит - кольца.

Таблица 1. Вид и тип уплотнения сальника.

Вид и тип уплотнения	Допустимое давление [бар]		Температура рабочей среды [°C]		
	жидкости и газы	водяной пар	стандартный	ребристая	удлиненный
ПТФЭ - плетёный	160	25	-20...260	260...350	-180...-20
ПТФЭ - кольца „V”					
Графит - плетёный		160	260...350	350...650	
Графит расширенный - кольца					

Выбор уплотнения зависит от: вида рабочей среды, температуры и рабочего давления.

**Плунжер (4) и Седло (5):**

Выполнены из кислотоустойчивой стали X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571) или нержавеющей, термически упрочненной стали X17CrNi 16-2 (1.4057).

В случае расхода рабочей среды с абразивными свойствами возможно:

В рамках технологии упрочнения внутренних элементов клапана применяется:

- а) стеллитирование – поверхностная наплавка стеллитом: ~ 40HRC (опорных поверхностей плунжеров и седел во всем диапазоне диаметров клапанов DN 20...300, стеллитирование всей поверхности плунжеров и седел в клапанах DN 20...100),
- б) покрытие CrN - введение нитрида хрома во внешний слой детали на глубину ок. 0,1 мм; ~950HV
- в) термообработка: плунжер (~45HRC), седло (~35HRC), шток (~35HRC), ведущая втулка (~45HRC)

Седла в исполнении с мягкими вкладышами (ПТФЭ) только в исполнении из кислотоустойчивой стали с сохранением максимального падения давления до 35 бар и рабочей температуры (-180°C...+180°C).

Изготавливаются следующие виды плунжеров:

- профильные,
- перфорированные.

В зависимости от требуемой характеристики расхода выполняется плунжеры:

- равнопроцентные,
- быстродействующее - для регулировки в двух положениях.
- линейные.

Герметичность закрытия клапана:

- ниже 0,5% Kvs (II класс согл. PN-EN 60534-4) - для твёрдых седел
- пузырьковая (VI класс согл. PN-EN 60534-4) - для седел с мягким уплотнением.

Таблица 2. Виды плунжеров и функция клапана.

Вид и характеристика плунжера	Символ плунжера	Функция клапана, получаемая при помощи линейного привода	
		Рост пневматического сигнала:	
			
Равнопроцентный	P	закрывает клапан	открывает клапан
Быстродействующий	S		
Линейный	L		

Плунжеры выполняются для полного прохода седла и уменьшенного до 40% от номинальной производительности с коэффициентами расхода согласно табл. 3.

Таблица 3. Коэффициенты расхода Kvs (м³/ч)

Номинальный диаметр DN	Ход [мм]	Полный проход		Сокращенный проход 0,4	
		Характеристика расхода плунжера			
		Линейная (L) Равнопроцентная (P)	Быстродействующая (S)	Линейная (L) Равнопроцентная (P)	Быстродействующая (S)
20	12,7	6,8	8,6	4	5
25	12,7	10,3	12,8	4	5
32	19,1	15,4	20,5	6	8,2
40	19,1	24	28,3	9,4	11,3
50	25,4	41	51,4	16,3	20,5
65	25,4	62	77	25	31
80	38,1	94	120	37,6	48
100	38,1	167	215	67	86
150	50,8	385	464	154	185
200	63,5	640	840	256	336
250	63,5	1000	1330	395	532
300	88,9	1390	1930	560	772

Расчётные коэффициенты:  $F_L=0,9$ ,  $X_T=0,75$ ,  $F_d=0,34$ ,  $x_{F_L}=0,58$

**Шток плунжера (6):**

Выполнен из кислотоустойчивой стали X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571) или нержавеющей, термически упрочненной стали X17CrNi 16-2 (1.4057). Обеспечивает жёсткое соединение плунжера со штоком привода.

**Пробка (7):**

Выполнена из тех же видов материалов, что и корпус - кроме основной функции закрытия снизу корпуса клапана и вождения плунжера - может быть также использована для простого удаления загрязнений, накапливающихся во время эксплуатации без необходимости демонтажа сальника и привода.

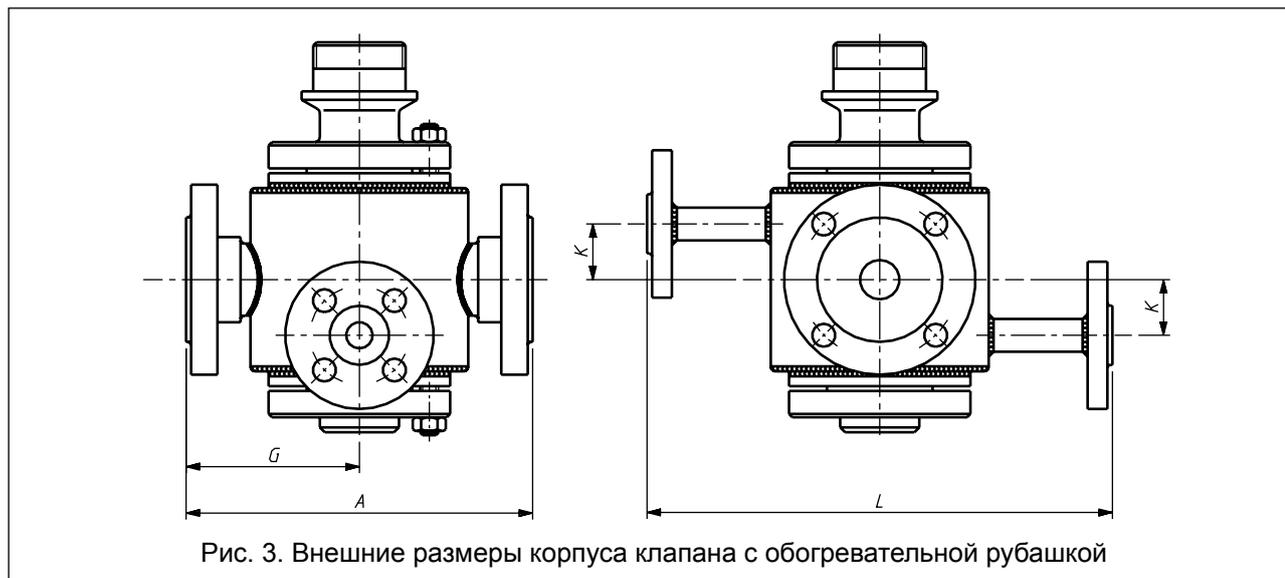


Рис. 3. Внешние размеры корпуса клапана с обогревательной рубашкой

Таблица 4. Размеры клапана с обогревательной рубашкой - массы рубашек.

Номинальный диаметр DN	A	G	K	L	Масса обогревательной рубашки
					[кг]
[мм]					
20	230	115	33	258	3,5
25	230	115	33	258	3,5
32	260	130	39	258	3,5
40	260	125	55	277	4,5
50	300	145	54	299	6,0
65	340	158	64	316	7,5
80	380	180	78	343	9,0
100	430	200	100	408	15,0
150	550	245	153	503	37,0
200	600	270	198	550	48,0

## ВНЕШНИЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССЫ КЛАПАНОВ

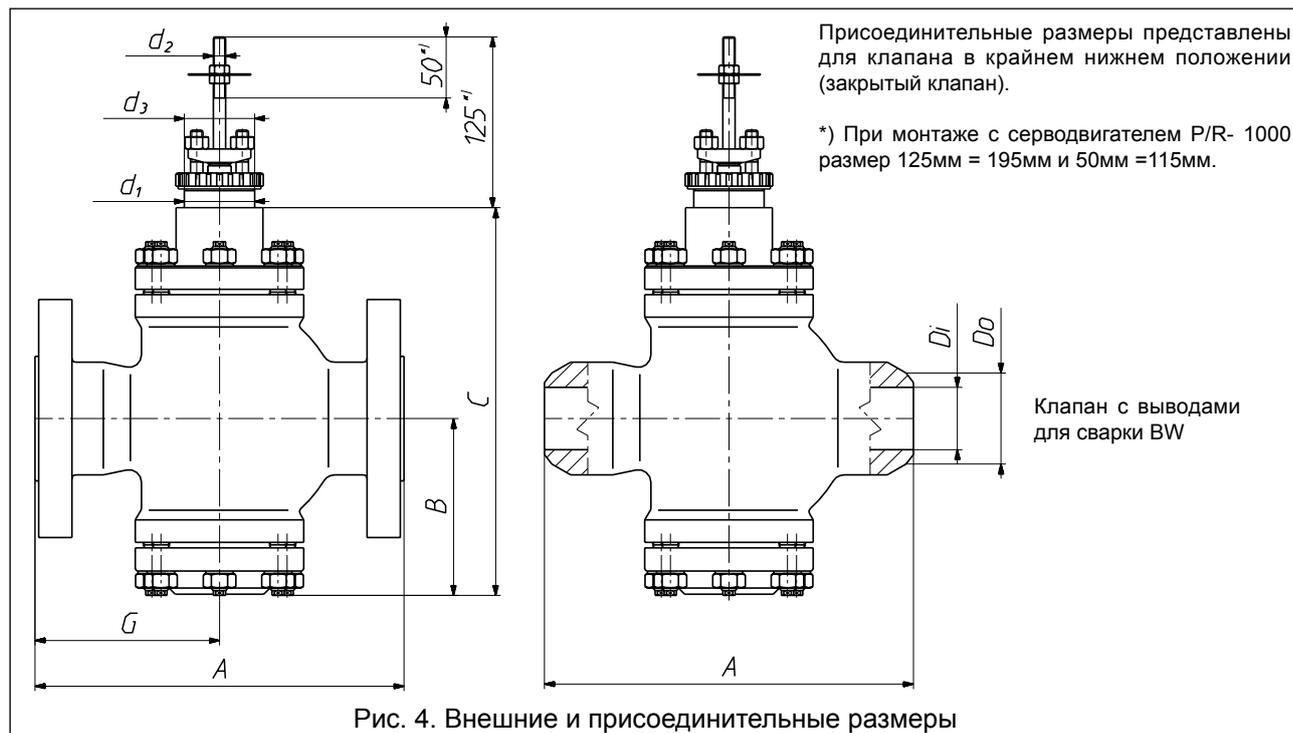


Рис. 4. Внешние и присоединительные размеры

Таблица 5. Размеры и массы клапанов

Номинальный диаметр DN	Номинальное давление PN	Корпус							B	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub> ----- Максимальная допустимая нагрузка штока [кН]	d <sub>3</sub>	Сальник			Масса		
		Фланцевый		для сварки									станд.	AB;EB	DM			
		A	G	A	G	D <sub>0</sub>	D <sub>1</sub>	C										
[мм]	[бар]	[мм]							[in]			[мм]			[кг]			
20	10 - 16	150	72	-	-	-	-	108	57,15	5/16"-24UNF3A ----- [4 кН]	2 1/4"-16UN2A	245	355	445	7,0			
	25 - 40	150	72	-	-	-	-					445	7,5					
	63 - 160	230	115	-	-	-	-					---	8,0					
25	10 - 16	160	77	-	-	-	-	245	355			445	7,5					
	25 - 40	160	77	-	-	-	-	445	8,0									
	63 - 160	230	115	230	115	36	26	---	8,5									
32	10 - 16	180	87	-	-	-	-	115	3/8"-24UNF3A ----- [6,3 кН]		2 1/4"-16UN2A	260	370	505	10,5			
	25 - 40	180	87	-	-	-	-					505	11,0					
	63 - 160	260	130	260	130	44	32					---	12,0					
40	10 - 16	200	95	-	-	-	-	120				1/2"-20UNF3A ----- [10 кН]	2 1/4"-16UN2A	275	390	475	16,0	
	25 - 40	200	95	-	-	-	-							475	16,5			
	63 - 100	260	125	-	-	-	-							---	17,0			
50	10 - 16	200	125	260	125	52	38	130		3/8"-24UNF3A ----- [6,3 кН]	2 1/4"-16UN2A			275	390	475	16,5	
	25 - 40	260	125	-	-	-	-	---						17,0				
	63 - 100	260	125	260	125	52	38	130						295	400	---	20,0	
65	10 - 16	230	110	-	-	-	-	145					1/2"-20UNF3A ----- [10 кН]	2 1/4"-16UN2A	315	430	590	23,0
	25 - 40	230	110	-	-	-	-	145							590	24,0		
	63 - 100	300	145	-	-	-	-	145							---	25,0		
80	10 - 16	300	145	300	145	67	51	165	5/8"-18UNF3A ----- [16 кН]	3 5/16"-16NS2A	355				460	615	30,0	
	25 - 40	290	135	-	-	-	-	160			355				460	615	31,0	
	63 - 100	340	158	-	-	-	-	160			355				460	---	31,5	
100	10 - 16	340	158	340	158	84	64	195			3 5/16"-16NS2A	3 3/4"-12UN2A		415	535	---	40,0	
	25 - 40	310	145	-	-	-	-	195						430	525	760	36,0	
	63 - 100	310	145	-	-	-	-	195						430	525	760	37,0	
150	10 - 16	380	180	-	-	-	-	195	3 5/16"-16NS2A	3 3/4"-12UN2A				450	540	---	60,5	
	25 - 40	380	180	380	180	100	76	205						445	555	780	63,0	
	63 - 100	380	180	380	180	100	76	205						445	555	780	64,0	
200	10 - 16	430	200	430	200	130	102	240			3 5/16"-16NS2A	3 3/4"-12UN2A	515	630	---	85,0		
	25 - 40	430	200	430	200	130	102	240					595	735	905	137		
	63 - 100	430	200	430	200	130	102	240					595	735	---	138		
250	10 - 16	480	210	-	-	-	-	280	3 5/16"-16NS2A	3 3/4"-12UN2A			705	840	---	201		
	25 - 40	480	210	-	-	-	-	280					705	840	---	204		
	63 - 100	550	245	-	-	-	-	280					705	840	---	209		
300	10 - 16	550	245	550	245	192	152	290			3 5/16"-16NS2A	3 3/4"-12UN2A	790	970	---	252		
	25 - 40	550	245	550	245	192	152	290					785	885	---	350		
	63 - 100	550	245	550	245	192	152	290					785	885	---	355		
300	10 - 16	730	331	-	-	-	-	375	3 5/16"-16NS2A	3 3/4"-12UN2A			785	885	---	365		
	25 - 40	730	331	-	-	-	-	375					785	885	---	365		
	63 - 100	775	350	-	-	-	-	375					965	1085	---	425		
300	10 - 16	775	350	775	350	318	254	405			3 5/16"-16NS2A	3 3/4"-12UN2A	960	1140	---	530		
	25 - 40	850	346	-	-	-	-	450					960	1140	---	535		
	63 - 100	850	346	-	-	-	-	450					960	1140	---	545		
300	10 - 16	900	375	900	375	336	264	525	3 5/16"-16NS2A	3 3/4"-12UN2A			1175	1340	---	640		
	25 - 40	900	375	900	375	336	264	525					---	---	---	---		
	63 - 100	900	375	900	375	336	264	525					---	---	---	---		

ВНИМАНИЕ: Масса клапана - без серводвигателя, со стандартным сальником.

**ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛАПАНА:**

	-	Z10	-				8	0		
--	---	-----	---	--	--	--	---	---	--	--

**Тип привода:**

- пневм. серводвигатель прямого действия: **P, P1**
- пневм. серводвигатель обратного действия: **R, R1**
- пневм. серводвигатель с ручным боковым приводом **P1B;R1B**
- пневм. серводвигатель с ручным верхним приводом: **PN; RN**
- электрический: **E**
- ручной: **20**

**Вид сальника:**

- стандартный: **1**
- удлиненный: **2**
- сильфонный: **3**
- ребристый: **4**
- другой: **X**

**Вид уплотнения:**

- ПТФЭ, плетенка **A**
- ПТФЭ, тип V **B**
- графит, плетенка **D**
- расширенный графит **E**

**Герметичность закрытия:**

- основная: II кл. **2**
- герметичное VI кл. **6**

**Разгрузка плунжера:**

- плунжер разгруженный **8**

**Дроссельные клетки:**

- без дроссельных клеток **0**

**Характеристика и вид плунжера:**

- линейный, профильный **L**
- равнопроцентная, профильный **P**
- быстродействующая, (on-off) **S**
- другая **X**

**Материал корпуса:**

- серый чугун **1**
- литейная углеродистая сталь **3**
- литейная кислотостойкая сталь **5**
- другой **X**

**ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

Регулирующий клапан тип Z10 с пневматическим серводвигателем с обратным действием, с ручным верхним приводом, удлиненным сальником, уплотнение штока - расширенный графит, Герметичность закрытия кл. VI с профильным равнопроцентным плунжером, материал корпуса - литейная углеродистая сталь:

**RN-Z10-2E680P3**

Это обозначение помещено на маркировочной табличке клапана.

Кроме того, представлены:

- номинальный размер клапана [DN],
- обозначение номинального давления клапана [PN],
- макс. рабочая температура [TS],
- макс. рабочее давление [PS]
- давление испытания [PT]
- коэффициент расхода [Kvs],
- ход плунжера [H],
- группа жидкости [1 или 2],
- серийный номер и год производства.

**ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА:**

Выбор линейных приводов следует согласовать с Заводом Автоматики АО „ПОЛЬНА” .

Подробная информация и технические параметры серводвигателей - согласно отдельным каталожным картам.

Заказ должен содержать необходимую информацию для расчета клапана согласно формуляру с техническими данными. Помощь при выборе клапанов предоставляют сотрудники: Отдела Маркетинга и Продаж, а также Технического отдела.

## РЕГУЛИРУЮЩИЕ ПРОХОДНЫЕ ОДНОСЕДЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ТИП Z<sup>®</sup>H

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Применяются в качестве исполнительных элементов в системах автоматики и системах дистанционного управления, для непрерывной или двухпозиционной регулировки в водяных или паровых отопительных системах, а также в вентиляционных системах и кондиционерах.

Клапаны взаимодействуют с серводвигателями фирмы **Honeywell** или **Controlmatica**.

### ХАРАКТЕРИСТИКА:

- диапазон номинальных размеров от DN15 до DN150 для номинальных давлений PN10 до CL300,
- исполнения из разнородных видов материалов отливок корпуса и внутренних элементов клапана, адаптированные под определённые условия работы,
- широкий диапазон коэффициентов расхода и характеристик регулировки,
- простой демонтаж и монтаж внутренних элементов клапана для проведения техосмотра и сервиса,
- большая прочность и надёжность действия в результате применения материалов высокого качества и технологии поверхностного упрочнения (упрочняющая накатка, стеллитирование, термическая обработка, покрытия CrN),
- применение электрических серводвигателей фирмы Honeywell тип: ML 6420A или Controlmatica тип ESL- 16,
- высокая герметичность закрытия в результате применения мягких седел (с уплотнением ПТФЭ во всем диапазоне расхода и характеристик, для плунжеров неразгруженных и разгруженных),
- те же самые коэффициенты расхода и характеристики регулировки для „твёрдых” седел (металл-металл) и „мягких” (металл-прокладка), для плунжеров неразгруженных и разгруженных,
- малые силы перенастройки в результате применения разгруженных плунжеров для клапанов DN25...100,
- надёжное соединение штоков серводвигателя и клапана, а также седла с корпусом,
- плоские и сальниковые уплотнения высокого класса,
- конкурентоспособные цены - благодаря простой и функциональной конструкции клапанов и серводвигателей, а также применяемых материалов,
- проектировка и производство изделия в соответствии с требованиями системы управления качеством ISO 9001, директивы 97/23/WE и правил AD2000 Merkblatt с предназначением для установки на трубопроводах.



### КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

- Действие клапана: движение штока вниз вызывает закрытие клапана.
- Номинальный размер: DN15; 20; 25; 32; 40; 50; 65; 80; 100
- Обозначение номинального давления: PN10; 16; 25; 40 (согл. PN-EN 1092-1:2010 и PN-EN 1092-2:1999); CL150; CL300 (согл. PN-EN 1759-1:2005).
- Длина конструкции (корпус): согл. PN-EN 60534-3-1; 2000г. ряд 1 - для PN10; 16; 25; 40; ряд 37 - для CL150; ряд 38 - для CL300

Z<sup>®</sup> - товарный знак, зарегистрированный в Патентном бюро РП

**Корпус:** фланцевый, литой из чугуна EN-GJL 250 (EN-JL 1040); EN-GJS 400-18 LT (EN-JS 1025) или литейной стали GP 240 GH (1.0619); G20Mn5 (1.6220); GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408). Допустимое рабочее давление для материалов при соответствующих температурах представлено в каталожной карте регулирующих клапанов тип „Z®“

**Сальник:** не литой, прикрепляемый к корпусу посредством соединительной плиты.

**Плунжер:** профильный, неразгруженный или разгруженный; материал: кислотостойкая сталь или сталь, предназначенная для термического упрочнения; регулируемость: 50:1.

Характеристика регулировки: линейная (L); равнопроцентная (P); быстродействующая (S).

**Седло** - ввинчиваемое, с центрирующим конусом, уплотняющим и предохраняющим от откручивания: твёрдое или мягкое (с уплотнением ПТФЭ).

Герметичность закрытия: - основная: IV класс согл. PN-EN 60534-4 - твёрдое седло

- пузырьковая: VI класс согл. PN-EN 60534-4 - мягкое седло

**Шток** - с упрочняющей накаткой или термически упрочненный и полированный на поверхности контакта с уплотнением.

**Пробка** - стальная или кислотостойкая: обеспечивает очищение внутреннего пространства корпуса (поставляется по желанию).

**Уплотнения:** безасбестовые: плоские - арамидно-графитные; из упрочненного графита; с металлическим покрытием (1.4571); сальниковые: - уплотнительный пакет ПТФЭ-V с прижимной пружиной.

Температура рабочей среды: макс 260°C (ПТФЭ).

### ДОПУСТИМОЕ ПАДЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ $\Delta p$ .

Падения давления  $\Delta p$  [бар] относятся к закрытому клапану и вычислены с учетом возможностей привода клапана. Приток рабочей среды - под плунжер клапана. Действительные падения давления не должны превышать 70% от значения допустимого рабочего давления для данного номинального давления, вида материального исполнения и рабочей температуры.

Таблица 1. Допустимые падения давления  $\Delta p$  [бар].

Серводвигатель	Сила [Н]	Kvs [м³/ч]								
		до 4	6,3	10	16	25	40	63	94	125; 160
Неразгруженные плунжеры (Т - твёрдое седло / ПТФЭ - мягкое седло)										
ML 6420A; ML 6425A,Б ML 7420A; ML 7425A,Б ESL-16-00; ESL-16-01	600	30 / 23	10 / 3	9 / -	4 / -	1,2 / -	-	-	-	-
ESL-16-06; ESL-16-07	1000	40 / 35	24 / 17	20 / 15	12 / 8	6 / 2,5	2 / -	-	-	-
M 6421A,Б; M 7421A,Б	1800	40 / 35	40 / 35	40 / 35	28 / 22	16 / 12	8 / 5	5 / 2	2 / 1	-
Разгруженные плунжеры (Т - твёрдое седло / ПТФЭ - мягкое седло)										
ML 6420A; ML 6425A,Б ML 7420A; ML 7425A,Б ESL-16-00; ESL-16-01	600	-	-	40 / 35	40 / -	40 / -	-	-	-	-
ESL-16-06; ESL-16-07	1000	-	-	40 / 35	40 / 35	40 / 35	40 / -	-	-	-
M 6421A,Б; M 7421A,Б	1800	-	-	40 / 35	40 / 35	40 / 35	40 / 35	40 / 35	40 / 35	40 / -

Таблица 2. Взаимодействующие серводвигатели.

Серводвигатель	Сила [Н]	Напряжение питания	Обратная пружина	Ход [мм]	Управляющий сигнал	Степень защиты	Серводвигатель	Сила [Н]	Напряжение питания	Управляющий сигнал	Время перехода [с]	Степень защиты	
													<p>Направление действия пружины: А - закрывает клапан; Б - открывает клапан</p>
HONEYWELL	600	24В AC или 230В AC	-	-	20	Управление 3 пункт.	CONTROLMATICA	600	24В AC	3 пункт., без датчика положения	100	IP 54	
													ESL-16-00-00-01-1-1-01
													ESL-16-00-00-01-2-1-01
													ESL-16-00-00-01-3-1-01
													ESL-16-00-00-01-1-1-02
													ESL-16-00-00-01-2-1-02
	ESL-16-00-00-01-3-1-02												
	ESL-16-00-00-01-3-1-02												
	ESL-16-01-00-01-1-1-01												
	ESL-16-01-00-01-2-1-01												
ESL-16-01-00-01-3-1-01													
ESL-16-01-00-01-1-1-02													
ESL-16-01-00-01-2-1-02													
ESL-16-01-00-01-3-1-02													
ESL-16-06-00-01-1-1-01													
ESL-16-06-00-01-2-1-01													
ESL-16-06-00-01-3-1-01													
ESL-16-06-00-01-1-1-02													
ESL-16-06-00-01-2-1-02													
ESL-16-06-00-01-3-1-02													
ESL-16-07-00-01-1-1-01													
ESL-16-07-00-01-2-1-01													
ESL-16-07-00-01-3-1-01													
ESL-16-07-00-01-1-1-02													
ESL-16-07-00-01-2-1-02													
ESL-16-07-00-01-3-1-02													

Подробную информацию относительно серводвигателей можно получить на главном сайте производителя:

фирма HONEYWELL  
[www.honeywell.com.pl](http://www.honeywell.com.pl)

фирма CONTROLMATICA  
[www.controlmatica.com.pl](http://www.controlmatica.com.pl)

Таблица 3. Коэффициенты расхода  $Kvs$  [м³/ч] - для неразгруженных плунжеров

$Kvs$ [м³/ч]	Ход [мм]	Диаметр седла [мм]	Номинальный размер DN								Характеристика				
			15	20	25	32	40	50	65	80	L	P	S		
0,010	20	6,35													
0,016															
0,025															
0,040															
0,063															
0,10															
0,16															
0,25															
0,40															
0,63															
1,0															
1,6			9,52												
2,5			12,7												
4,0			19,05												
6,3			20,64												
10			25,25												
16		31,72													
25		41,25													
40	38	50,8													
63		66,7													
94															

Расчётные коэффициенты:  $F_1 = 0,9$  ;  $X_1 = 0,72$  ;  $F_d = 0,46$  ;  $x_{Fz} = 0,65$

Таблица 4. Коэффициенты расхода  $Kvs$  [м³/ч] - для разгруженных плунжеров

$Kvs$ [м³/ч]	Ход [мм]	Диаметр седла [мм]	Номинальный размер DN							Характеристика			
			25	32	40	50	65	80	100	L	P	S	
10	20	20,64											
16		25,25											
25		31,72											
40		41,25											
63	38	50,8											
94		66,7											
125		88,9											
160													

Расчётные коэффициенты:  $F_1 = 0,9$  ;  $X_1 = 0,72$  ;  $F_d = 0,46$  ;  $x_{Fz} = 0,65$

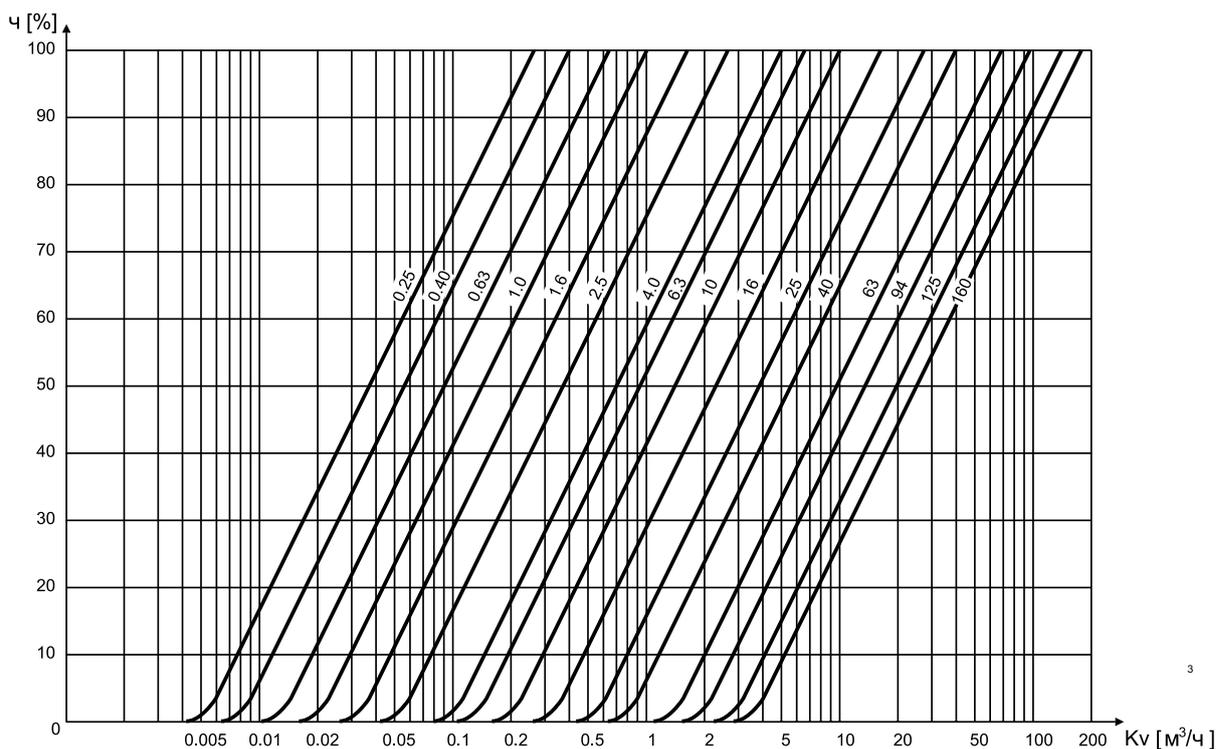


График 1. Равнопроцентные характеристики расхода регулирующего клапана  $Kvs = 0,25 \dots 94$  м³/ч.

**РАЗМЕРЫ:**

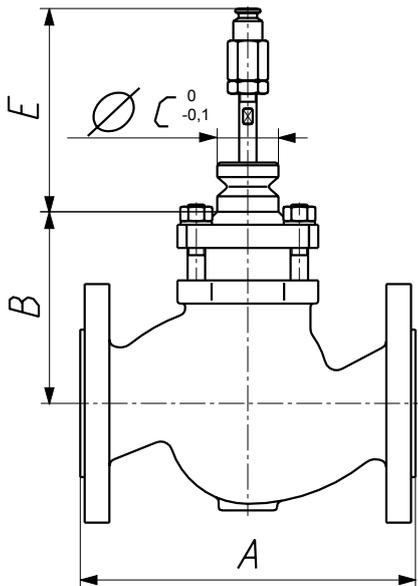


Таблица 5. Основные размеры клапанов.

DN	A			B	C	E
	CL150	CL300	PN10...40	[мм]	[мм]	[мм]
15	184	190	130	92	34,8	89
20	184	194	150			
25	184	197	160			
32	200	213	180	110	47,6	133
40	222	235	200			
50	254	267	230			
65	276	292	290	176	47,6	133
80	298	317	310			
100	352	368	350			

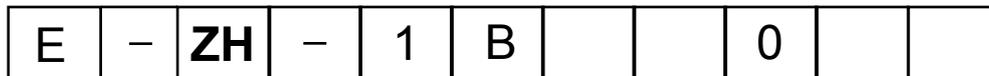
Размер E - для положения плунжера - закрытый клапан

**Внимание:** Заключенные в таблице размеры длины конструкции „А” для CL150 и CL300 относятся к корпусам с опорной поверхностью В или RF. Для остальных видов исполнения корпусов длины конструкции „А<sub>1</sub>” следует рассчитать на основании формул, представленных в таблице 6. Во время проектировки и монтажа следует учесть размеры серводвигателя и необходимое для монтажа пространство. Дополнительная информация содержится в каталожных картах отдельных серводвигателей и в каталожной карте „Регулирующие проходные односедельные клапаны тип Z”.

Таблица 6.

Вид корпуса	Обозначение		A <sub>1</sub>
	PN	ANSI	
С пазом CL300	D1	GF	A <sub>1</sub> = A + 5 x 2
Со шпонкой CL300	F1	FF	A <sub>1</sub> = A + 5,5 x 2
С пазом для кольца CL300 DN15	J	RTJ	A <sub>1</sub> = A + 6,5 x 2
С пазом для кольца CL150			
С пазом для кольца CL300 DN20...40			
С пазом для кольца CL300 DN50...250			

**ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛАПАНА:**



- Тип привода:**  
- электрический: **E**
- Вид сальника:**  
- стандартный: **1**
- Вид уплотнения:**  
- ПТФЭ, тип V **B**

- Разгрузка плунжера:**  
- плунжер неразгруженный **7**  
- плунжер разгруженный **8**

- Дроссельные клетки:**  
- без дроссельных клеток **0**

- Герметичность закрытия:**  
- основная: IV класс **4**  
- пузырьковая: VI класс **6**

- Характеристика и вид плунжера:**  
- линейный, профильный **L**  
- равнопроцентная, профильный **P**  
- быстродействующая, (on-off) **S**  
- другая **X**

- Материал корпуса:**  
- серый чугун **1**  
- сфероидальный чугун **2**  
- литейная углеродистая сталь **3**  
- литейная кислотостойкая сталь **5**  
- другой **X**

**ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

Регулирующий клапан тип ZH с серводвигателем, неразгруженным плунжером, герметичность закрытия кл. IV, линейная характеристика, материал корпуса - литейная углеродистая сталь:

**Внимание:** Следует указать тип серводвигателя.

**E-ZH-1B470L3**

Это обозначение помещено на маркировочной табличке клапана.

Кроме того, представлены:

- номинальный размер клапана [DN],
- обозначение номинального давления клапана [PN],
- макс. рабочая температура [TS],
- макс. рабочее давление [PS]
- давление испытания [PT]
- коэффициент расхода [Kvs],
- ход плунжера [H],
- группа жидкости [1 или 2],
- серийный номер и год производства.

**ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА:**

Заказ должен содержать необходимую информацию для расчета клапана согласно формуляру с техническими данными. Помощь при выборе клапанов предоставляют сотрудники: Отдела Маркетинга и Продаж, а также Технического отдела.

## РЕГУЛИРУЮЩАЯ ДРОССЕЛЬНАЯ ЗАСЛОНКА ТИП PRS

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Дроссельные герметичные заслонки типа PRS применяются в качестве исполнительных элементов в системах автоматики и системах дистанционного управления для регулировки интенсивности потока жидкости и газов. В виду высокой герметичности закрытия они предпочтительны как элементы, отсекающие поток рабочей среды. Могут применяться также как регулирующие дроссельные заслонки в диапазоне открытия 25...75°. Широкая разновидность конструктивных типов и материальных исполнений обусловлена тем, что эти дроссельные заслонки применяются во многих областях промышленности, таких как: химическая, целлюлозно-бумажная, пищевая промышленность, теплоэнергетика, энергетика, металлургия, горная промышленность и т.п.

### ХАРАКТЕРИСТИКА:

- полная герметичность закрытия при падении давления до 20 бар,
- конструкция дроссельной заслонки обеспечивает возможность крепления с фланцевыми присоединениями трубопровода, выполненными согласно ISO; DIN; PN; ANSI,
- уплотнительный вкладыш, упрочненный алюминиевым остовом, позволяет получать номинальные давления для PN20 (CL150),
- разнородность материальных исполнений уплотнительного вкладыша позволяет оптимально адаптировать вид дроссельной заслонки под род рабочей среды,
- самосмазывающиеся ведущие втулки вала дроссельной заслонки,
- широкий диапазон коэффициентов расхода,
- широкий ассортимент приводов: рычажно-ручные и передаточные, пневматические, электрические.



### КОНСТРУКЦИЯ:

**Корпус** - литой из сфероидального чугуна двух конструктивных видов:

- бесфланцевый для крепления между фланцами трубопровода: **PRS-1**

- с навинченными выступами для крепления отдельно с каждым фланцем трубопровода: **PRS-2**

**Диск** - литой из сфероидального чугуна. Сферический во всем диапазоне вращения, что обеспечивает лучшую герметичность и меньшее использование уплотнения.

**Уплотнительный вкладыш** - резиновое кольцо, армированное алюминиевым остовом, обеспечивающий уплотнение с диском и валом, а также фланцевыми присоединениями трубопровода. Вид материальных исполнений: EPDM, BUNA-N, NEOPREN, VITON, SILIKON и другие, в зависимости от параметров работы или желаний клиента – указания по применению согласно табл. 5.

**Вал** - состоящий из двух частей, выполненный из антикоррозионной стали.

**Ведущие втулки** - стальные с самосмазывающимся слоем.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Табл. 1. Коэффициент расхода  $K_v$  [ $m^3/ч$ ]

DN	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	
Угол открытия	25°	2,6	5,2	8,6	13	23	50	83	142	220	319
	30°	4,3	7,8	13	20	35	74	121	211	327	465
	40°	9,5	15,5	23	33,6	61	129	211	353	560	819
	50°	15,5	24	38	56	99	211	345	590	974	1353
	60°	22,5	47,5	73	112	198	414	677	1099	1810	2629
	70°	38,8	62	94,8	142	259	526	871	1478	2327	3405
	75°	47,5	79,3	116,4	181	336	702	1138	1858	3017	4224
	80°	60,4	95	142	215,5	400	845	1392	2302	3664	5129
	90°	69	116,4	181	267	465	948	1646	2746	4224	6336

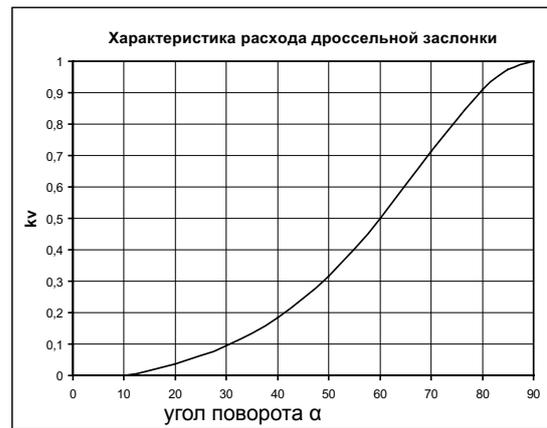


Рис. 1 Зависимость коэффициента расхода  $kv=K_v/K_{vs}$  от угла поворота диска дроссельной заслонки

Табл. 2. Требуемые имеющиеся в распоряжении моменты привода [Нм]

DN	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
PN6	9	11	13	17	24	38	62	75	125	190
PN10	11	15	19	20	37	67	107	150	215	290
PN16	17	19	29	31	55	99	136	230	320	435
PN20 (CL150)	20	30	41	49	84	138	205	350	480	640

Представленные значения моментов относятся к применению дроссельной заслонки для жидкости. В случае не смазывающей рабочей среды, такой как: воздух, газы, сухая рабочая среда (пыль, цемент и т.п.) эти значения следует увеличить на 50%. Исполнение для PN25 - после согласования с производителем.

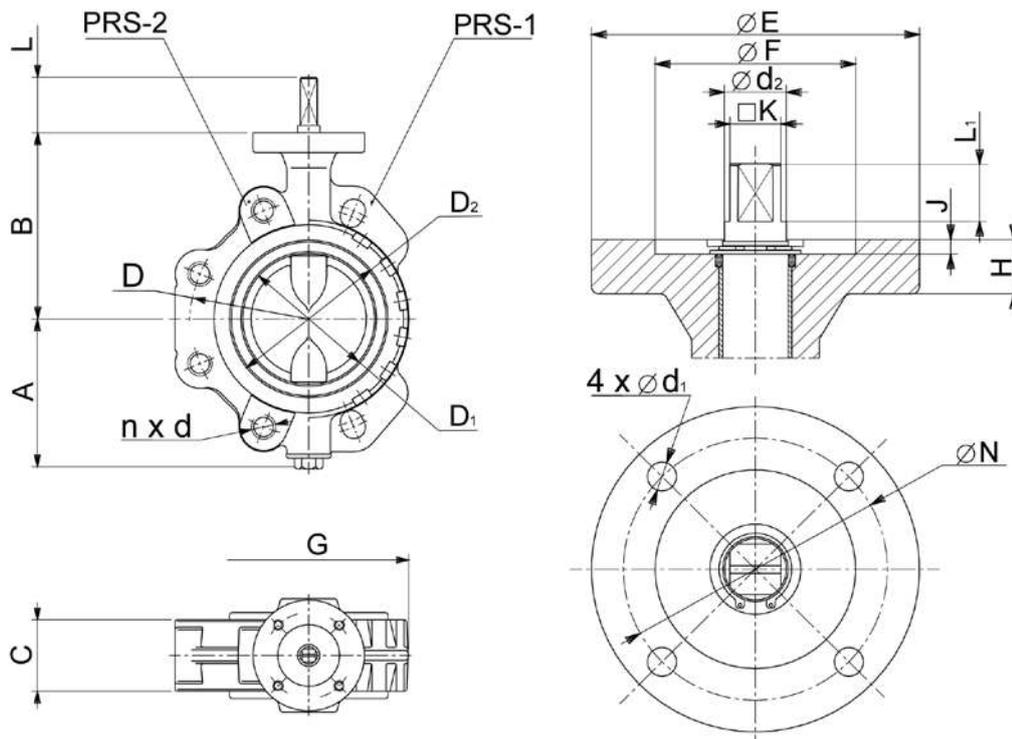


Рис. 2. Присоединительные и габаритные размеры

Табл. 3. Размеры и массы дроссельных заслонок PRS-1

DN	A	B	C	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	E	F	G	H	J	□ K	L	L <sub>1</sub>	N	Тип * фланца	Масса [кг]
40	74	105	34	46,5	67	8,5	17	90	55	92	15	4	14	21	16	70	F07	2,3
50	83	115	43	56,5	80	8,5	17	90	55	103	15	4	14	21	16	70		2,7
65	95	130	46	66,5	92	8,5	17	90	55	121	15	4	14	21	16	70		3,2
80	109	135	46	78,5	108	8,5	17	90	55	134	15	4	14	21	16	70		3,8
100	120	150	52	102	134	8,5	17	90	55	162	15	4	14	21	16	70		5,4
125	136	175	56	128	161	8,5	21	90	55	192	15	4	17	22	17	70		7,2
150	152	190	56	153	190	8,5	21	90	55	218	15	4	17	22	17	70		8,9
200	176	225	60	198	242	8,5	21	90	55	273	18	4	17	22	17	70		10,4
250	218	270	68	247	294	11	28	125	70	328	18	4	22	27,5	22,5	102	F10	22
300	257	300	78	299	345	11	28	125	70	378	18	4	22	27,5	22,5	102		33

D1 - внутренний диаметр вкладыша

D2 - внешний диаметр вкладыша

\*) - согл. ISO 5211

C - длина конструкции согласно ISO 5752-1982 (short) табл. 5 / DIN 3202 - K1

Табл. 4. Размеры и массы дроссельных заслонок PRS-2

DN	PN6			PN10			PN16			PN20			CL150			Масса [кг]	
	D	d	n	D	d	n	D	d	n	D	d	n	D	d	n		
40	100	M12	4	110	M16	4	110	M16	4	98,5	M14	4	3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> "	1/2"	4	3	
50	110			125			125			120,5	M16		4	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "		5/8"	4
65	130			145			145			139,5				5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "			4,8
80	150			160			160			152,5	6 <sup>1</sup> / <sub>16</sub> "		5,4				
100	170	M16	4*	180	8	180	8	190,5	8	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	8	8					
125	200		210	210		216		8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "		11,5							
150	225		8	240		M20		240		M20		8	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	3/4"	14		
200	280			295				295				298,5	11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "		19,5		
250	335	12	350	M20	355	12	362	12	14 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> "	7/8"	12	29,4					
300	395		M20		400		410		M22			432	M24	12	17"	45	

D - диаметр разделения

d - диаметр винта

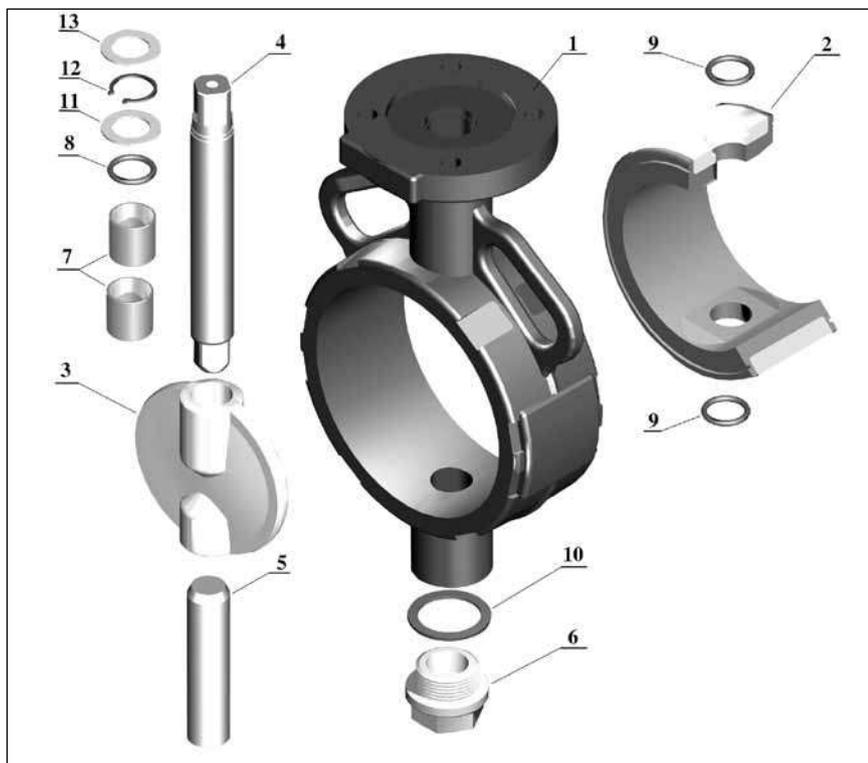
n - количество отверстий

Остальные размеры согласно табл. 3.

**ВНИМАНИЕ:**

для CL150 винт d - тип UNC

\* - для исполнения дроссельной заслонки для масел применяется 8 отверстий



### Детали дроссельной заслонки:

- 1 - корпус
- 2 - уплотнительный вкладыш
- 3 - диск
- 4 - вал привода
- 5 - вал
- 6 - пробка
- 7 - ведущая втулка
- 8 - уплотнительное кольцо
- 9 - уплотнительное кольцо
- 10 - прокладка
- 11 - подкладка
- 12 - стопорное кольцо
- 13 - подкладка

Рис. 3. Конструкция дроссельной заслонки

Табл. 5. Материалы уплотнительного вкладыша - указания по применению

Символ	Температура применения [°C]	Рекомендуемая рабочая среда	Запрещенная рабочая среда
EPDM	-35...+110	вода, водяной пар, морская вода, соляной раствор, кетоны, щелочи, разбавленные кислоты	углеводороды, масла, жиры
EPDM - HT	-35...+150		
NBR(Буна N)	-18...+90	морская вода, углеводороды, природной газ, масла, жиры, воздух	разбавленные кислоты, бензол, растворители
NR(натуральный каучук)	-35...+65	продукты с абразивным действием, неагрессивные	водяной пар, растворители, кислоты, углеводороды,
VMQ(силикон)	-35...+150	пищевые продукты	кислоты, водяной пар, углеводороды
FKM(Витон)	-10...+160	кислоты, масла, углеводороды, бензин	водяной пар, фреон, щелочи, кетоны, растворители
CR(Неопрен)	-18...+90	масла, пищевые продукты	растворители, кислоты, кетоны
CSM(Гипалон)	-18...+100	кислоты, органические кислоты, масла, жиры	азотная кислота, водяной пар, кетоны

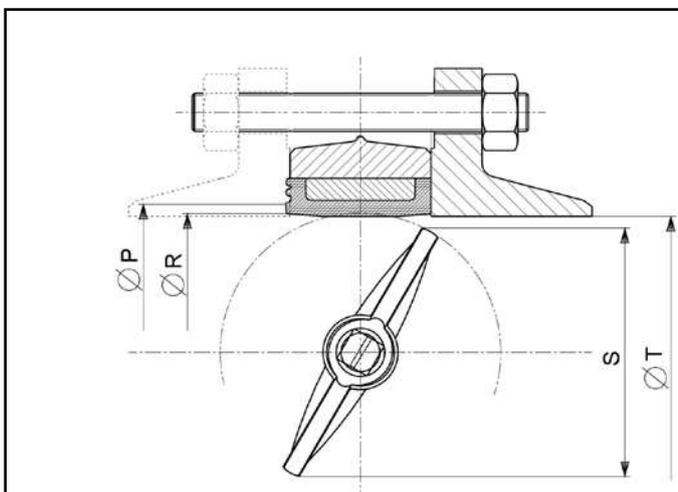


Рис. 4 Монтаж дроссельной заслонки в трубопроводе

Табл. 6. Монтажные размеры

DN	R	P	S
40	47	51	32
50	57	64	45,5
65	72	79	48
80	84	92	64
100	104	112	88
125	130	136	116
150	157	165	142,5
200	205	212	189
250	254	264	238
300	304	315	289

ВНИМАНИЕ: Размер T должен находиться между значениями S и P

## ПРИВОДЫ

Применяются ручные рычажные приводы или передаточные, пневматические серводвигатели, поршневые одностороннего или двустороннего действия, а также электрические серводвигатели.

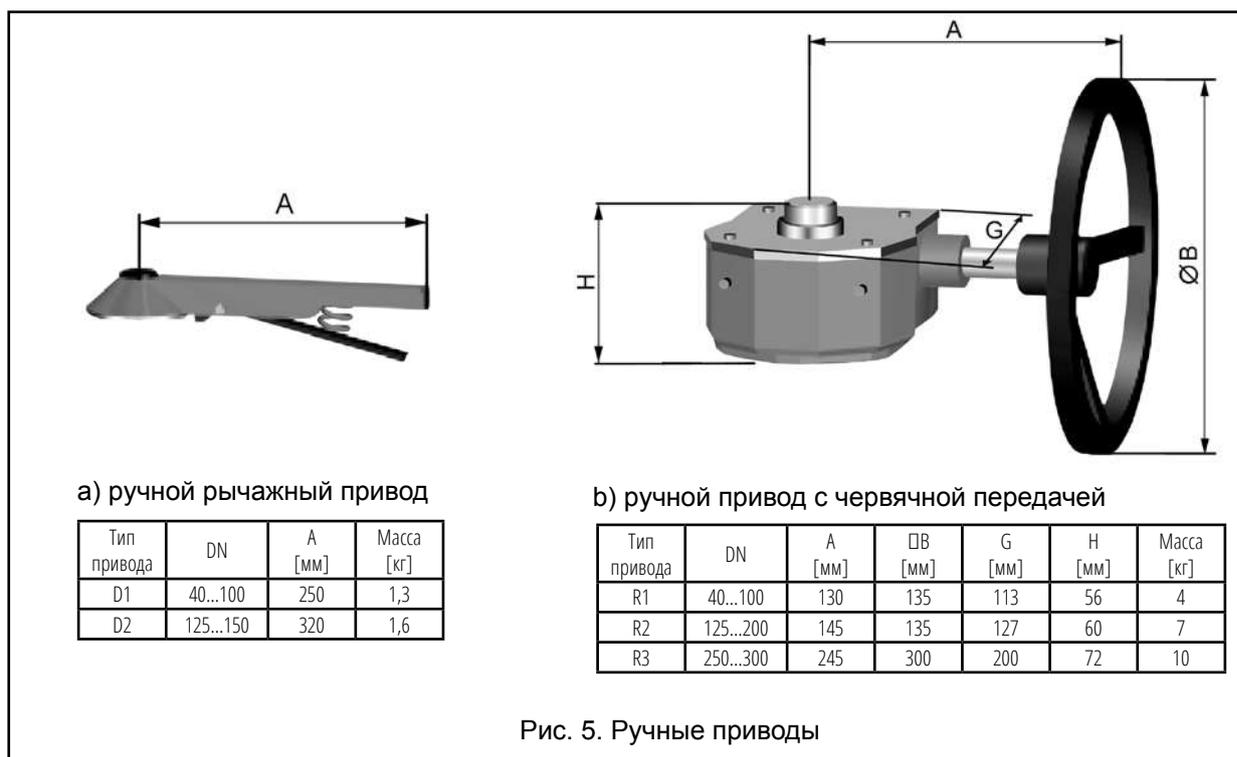


Рис. 5. Ручные приводы

## КОМПЛЕКТОВКА ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ С ПНЕВМАТИЧЕСКИМИ ПОРШНЕВЫМИ СЕРВОДВИГАТЕЛЯМИ

- управляющее давление: серводвигатель двустороннего действия - 1 в 10 бар  
серводвигатель одностороннего действия - 2 в 10 бар
- угол поворота  $90^\circ \pm 4^\circ$  в обоих крайних положениях (варианты  $120^\circ$  или  $180^\circ$ )
- температура управляющей рабочей среды с  $-20^\circ\text{C}$  до  $+80^\circ\text{C}$  (вариант от  $+20^\circ\text{C}$  до  $+150^\circ\text{C}$ )
- уровень защиты IP65 (по желанию - высший)
- взрывобезопасные исполнения
- электромеханические концевые выключатели
- пневматические и электропневматические позиционеры
- разделительные электромагнитные клапаны

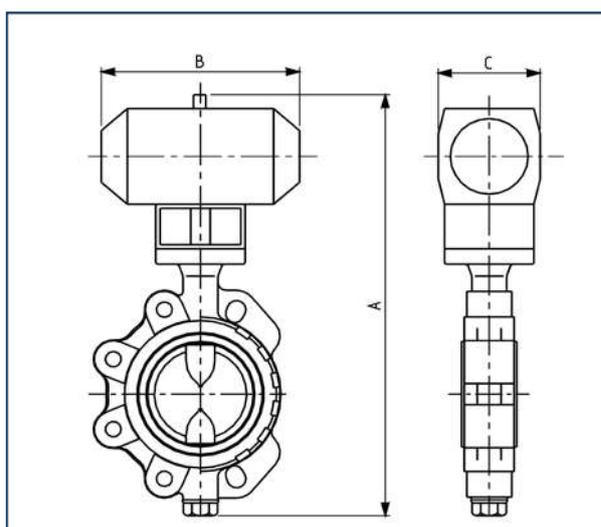


Рис. 6. Дроссельная заслонка PRS с пневматическим поршневым серводвигателем

Табл. 7. Размеры и массы дроссельных заслонок PRS с пневматическими поршневыми серводвигателями

DN	A	B	C	Тип * серводвигателя	Масса [кг]	
					PRS-1	PRS-2
40	340	152	81	AT1-DA или -SR	3,8	4,5
50	349				4,2	5,5
65	397	202	92	AT2-DA или -SR	6	7,6
80	416				6,6	8,2
100	468	271	118	AT3-DA или -SR	11,3	13,9
125	509				13,1	17,4
150	595	360	143	AT4-DA или -SR	20,9	26
200	624				22,4	31,5
250	797	464	179	AT5-DA или -SR	44	51,4
300	866				55	67

\* - другие типы серводвигателей по желанию

### КОМПЛЕКТОВКА ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ СЕРВОДВИГАТЕЛЯМИ

- питание: 3-фазное 230/400 В, 50Гц; 1-фазное 230В, 50Гц или с постоянным током 24В
- номинальная нагрузка - 30%
- класс изоляции - F
- уровень защиты - IP67
- температура окружающей среды -30°C +75°C
- электрические концевые выключатели
- ручной привод
- показатели положения

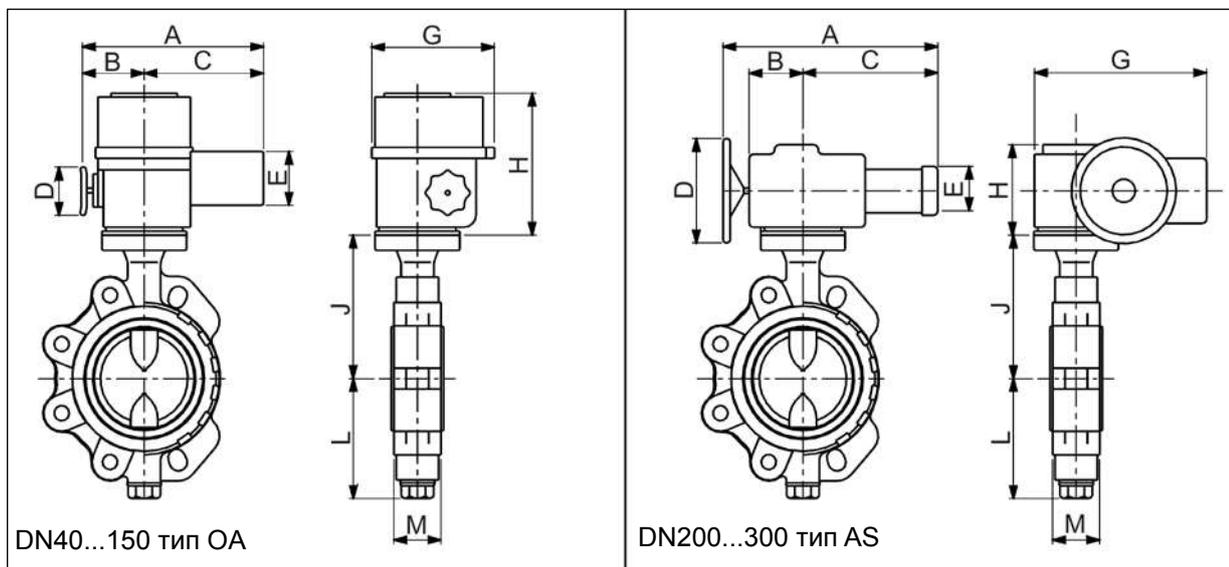


Рис. 7. Дроссельная заслонка PRS с электрическим серводвигателем BERNARD

Табл. 8. Размеры и массы дроссельных заслонок PRS с электрическими серводвигателями

DN	A	B	C	D	E	G	H	J	L	M	Тип * серводвигателя	Время закрытия [сек]	Мощность [кВт]	Масса [кг]			
														PRS-1	PRS-2		
40	290	90	200	60	106	215	215	98	74	34	OA-6	6	0,03	8	8,5		
50	290	90	200	60	106	215	215	109	82	43						9	9,5
65	290	90	200	60	106	215	215	122	95	46						9,6	10,6
80	290	90	200	60	106	215	215	132	109	46						10	11
100	290	90	200	60	106	215	215	153	120	52	OA-8		0,10	12	14		
125	372	90	200	100	106	215	223	177	136	56	OA-15	15;25	0,03	15	17,5		
150	372	112	260	100	106	215	223	194	152	56						16	18,6
200	527	187	260	165	139	315	177	225	176	60	ASP-25	30;60		28	33		
250	527	187	260	250	139	315	177	275	218	68	AS-50	30	0,10	36,5	45,5		
300	527	187	260	250	139	315	177	297	257	78						48	58,5

\* - другие типы серводвигателей по желанию

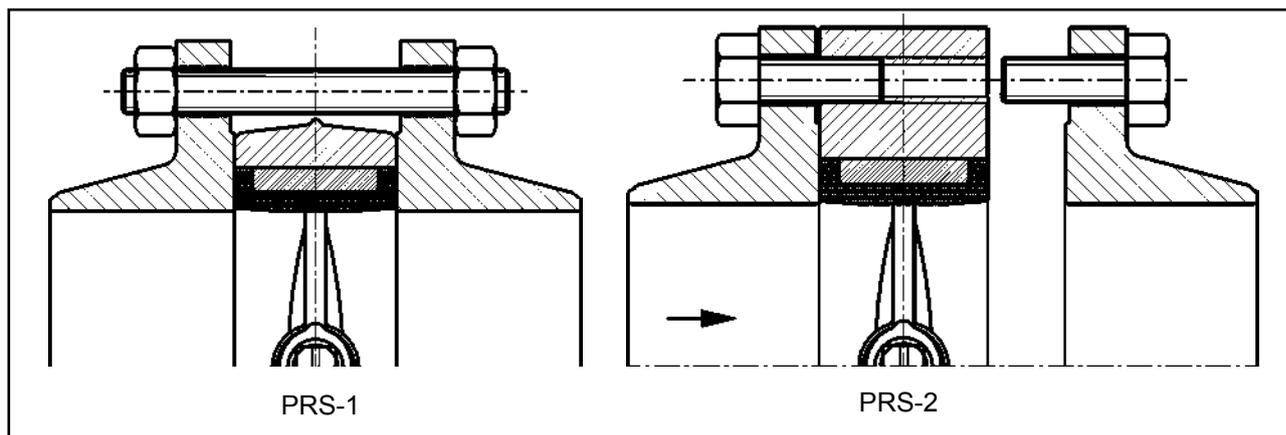


Рис. 8 Монтаж дроссельной заслонки в трубопроводе

Табл. 9. Размеры соединительных винтов для дроссельных заслонок PRS- 1

DN	PN6		PN10		PN16		PN20		CL150	
	Вид винта	Количество винтов	Вид винта	Количество винтов						
40	M12x100	4	M16x110	4	M16x110	4	M14x110	4	1/2" x 4 5/16"	4
50	M12x120	4	M16x130	4	M16x130	4	M16x130	4	5/8" x 5 1/8"	4
65	M12x120	4	M16x130	4	M16x130	4	M16x130	4	5/8" x 5 1/8"	4
80	M16x130	4	M16x140	4	M16x140	8	M16x140	4	5/8" x 5 1/2"	4
100	M16x140	4*	M16x150	8	M16x150	8	M16x140	8	5/8" x 5 1/2"	8
125	M16x150	8	M16x150	8	M16x150	8	M20x160	8	3/4" x 6 3/8"	8
150	M16x150	8	M20x160	8	M20x160	8	M20x160	8	3/4" x 6 3/8"	8
200	M16x160	8	M20x170	8	M20x170	12	M20x170	8	3/4" x 6 3/4"	8
250	M16x180	12	M20x180	12	M22x190	12	M24x190	12	7/8" x 7 1/2"	12
300	M20x190	12	M20x190	12	M22x200	12	M24x210	12	7/8" x 8 3/8"	12

\* - для исполнения для масел применяется 8 винтов

Табл. 10. Размеры соединительных винтов для дроссельных заслонок PRS- 2

DN	PN6		PN10		PN16		PN20		CL150	
	Вид винта	Количество винтов	Вид винта	Количество винтов						
40	M12x25	8	M16x30	8	M16x30	8	M14x30	8	1/2" x 1 3/16"	8
50	M12x30	8	M16x35	8	M16x35	8	M16x35	8	5/8" x 1 1/2"	8
65	M12x30	8	M16x35	8	M16x35	8	M16x35	8	5/8" x 1 1/2"	8
80	M16x35	8	M16x35	8	M16x35	16	M16x35	8	5/8" x 1 1/2"	8
100	M16x35	8*	M16x40	16	M16x40	16	M16x45	16	5/8" x 1 3/4"	16
125	M16x40	16	M16x45	16	M16x45	16	M20x45	16	3/4" x 1 3/4"	16
150	M16x40	16	M20x45	16	M20x45	16	M20x50	16	3/4" x 2"	16
200	M16x40	16	M20x50	16	M20x50	24	M20x55	16	3/4" x 2 1/4"	16
250	M16x50	24	M20x55	24	M22x55	24	M24x55	24	7/8" x 2 1/4"	24
300	M20x55	24	M20x60	24	M22x60	24	M24x60	24	7/8" x 2 1/2"	24

\* - для исполнения для масел применяется 16 винтов

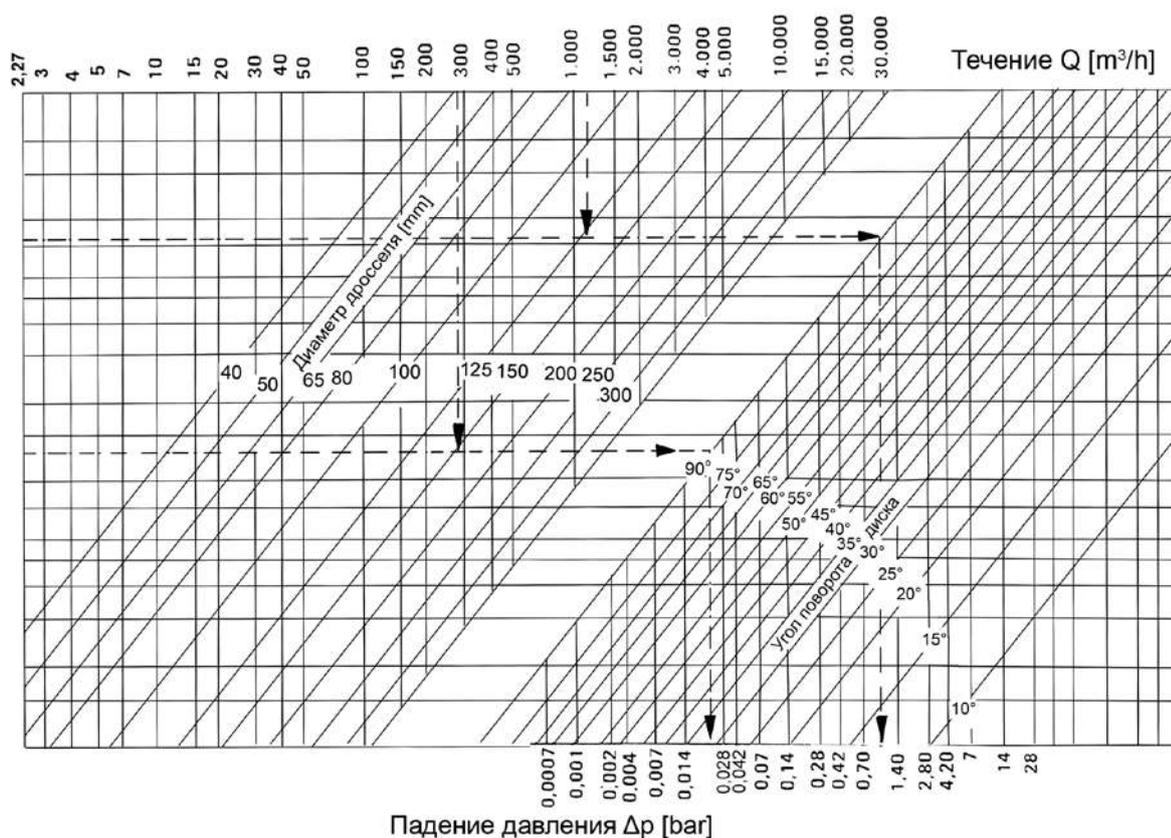


Рис. 9. График зависимости падения давления  $\Delta p$  от угла открытия диска для потока воды.

#### УСТАНОВКА.

Дроссельные заслонки могут быть установлены в обоих направлениях потока. Адаптированы под монтаж между фланцами согласно нормам PN, DIN, ANSI без необходимости применения каких-либо прокладок. Могут быть монтированы в произвольном положении на трубопроводе.

Перед установкой дроссельной заслонки между фланцами рекомендуется нанести тонкий слой силиконовой смазки на поверхность уплотнительного вкладыша, контактирующую с фланцами во избежание прилипания вкладыша и возможности его повреждения во время демонтажа.

После размещения дроссельной заслонки PRS-1 с полуоткрытым диском между фланцами трубопровода её следует отцентрировать. Затем вложить двусторонние болты, которые прикрепят дроссельную заслонку на наружной поверхности корпуса. Закрутить гайки и равномерно их прижать. После монтажа рекомендуется несколько раз открыть и закрыть дроссельную заслонку с целью проверки ее правильной установки.

Положение диска указано посредством нарезки на валу привода.

Дроссельные заслонки PRS-2 могут быть установлены на конце трубопровода, т.е. в качестве конечного клапана для жидкости. Рекомендуется применение в этом решении фланца с шейкой. Если дроссельная заслонка применяется как конечный клапан, следует обратить внимание на то, чтобы давление рабочей среды не превышало 50% номинального давления.

#### ОБОЗНАЧЕНИЕ

В заказе следует подать тип дроссельной заслонки, номинальный размер, давление PN, материал уплотнительного вкладыша или род и температуру рабочей среды, а также вид привода.

**Напр. PRS1-DN80-PN10-EPDM-D1**

## ПОРШНЕВОЙ ОХЛАДИТЕЛЬ ТИП ST-1

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Поршневой охладитель применяется в системах регулировки температуры пара в промышленности и энергетике. Достоинство охладителя - замечательная атомизация воды и высокая регулируемость.

### ХАРАКТЕРИСТИКА:

- возможность выполнения охладителей с коэффициентами расхода, отвечающими пожеланиям клиента,
- исключение колебаний охладителя в результате наличия подпоры в соединительном патрубке в трубопроводе,
- устойчивость к разгерметизации в результате применения спиральной, упругой металло-графитной прокладки в патрубке,
- широкий диапазон фланцевых присоединений,
- возможность выбора материалов в соответствии с требованиями клиента,
- простота замены седла и внутренних элементов охладителя,
- отсутствие свариваемых соединений сопла и головки,
- возможность применения одного вида пневматического мембранного пружинного серводвигателя в диапазоне хода до 100 мм,
- возможность применения других приводов согласно пожеланиям клиента: пневматических, электрических, гидравлических.



### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

Охлаждающая вода поставляется со стороны бокового фланцевого присоединения во внутреннюю полость охладителя после открытия седла. Головка оснащена набором независимых сопел, характеризующихся полным конусом распыления с углом 90°. Внутри головки находится поршень, уплотненный стальными упругими кольцами. Перемещение поршня вызывает течение воды на очередные сопла, обеспечивая линейную характеристику расхода или почти равнопроцентную. Количество и производительность сопел и ход поршня подобраны в зависимости от требуемого коэффициента расхода. Как головка, так и рукоятка защищены от откручивания при помощи деформирования гибкого защитного кольца. Охладитель имеет отдельную конструкцию, что обеспечивает простую замену седла и внутренних элементов.

### КОНСТРУКЦИЯ

#### Фланцевые присоединения:

- вода: DN25/ 40/ 50; PN40; 63; 100; 160
- пар: DN80/ 100/ 150; PN25; 40; 63; 100

Другие значения DN / PN, а также фланцевые присоединения согласно нормам ANSI - по желанию

#### Сопла:

- с пустым и полным конусом распыления, угол 60...90°.

**Материалы:**

- корпус, сальник:

13CrMo 4-5 ; (1.7335)

- головка, внутренние элементы:

X17CrNi 16-2 ; (1.4057)

- сопла:

X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)

Другие материалы - по желанию.

**Коэффициент расхода:**

Kv 0,15...10

**Герметичность закрытия:**

V кл. согл. PN-EN 60534-4

**Регулируемость:**

40:1

**Привод:**

пневматический мембранный, пружинный серводвигатель, тип P4, ведущая поверхность мембраны 240см<sup>2</sup>, максимальный ход - 100мм, давление питания - 400 кПа, диапазон пружин 160...320 кПа.

Другие серводвигатели - по желанию

Таблица 1. Зависимость хода от Kvs и диаметра присоединения пара.

Патрубок пара DN	Kv	Ход [мм]
80	0,15...1,0	60
100	1,0...2,5	
150	2,5...5	80
	5...10	100

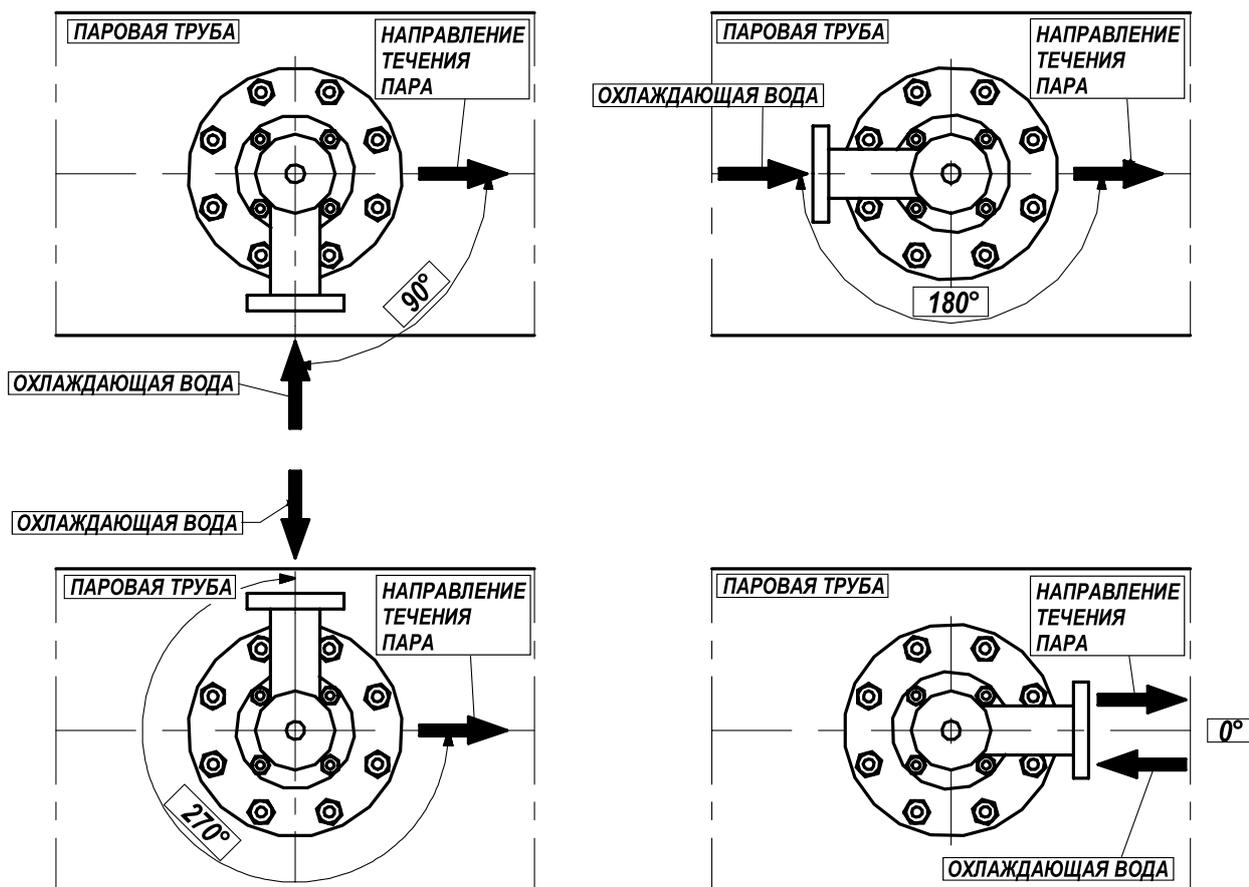


Рисунок 1. Варианты положения присоединения водного фланца по отношению к направлению потока пара.

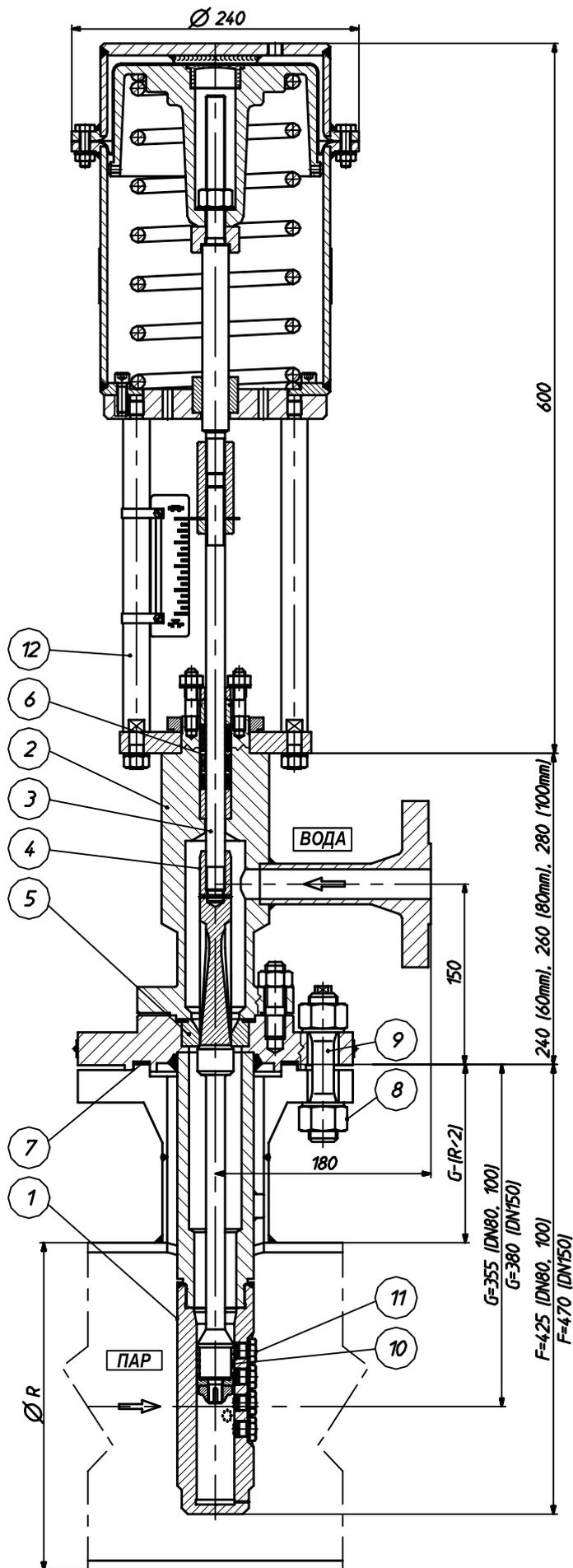


Рисунок 2. Конструкция охладителя и габаритные размеры (другие размеры по желанию клиента).

Таблица 2. Перечень деталей.

Lp.	Nazwa części
1.	Головка
2.	Сальник
3.	Шток
4.	Поршень
5.	Седло
6.	Набор уплотнений
7.	Спиральная прокладка
8.	Гайка
9.	Винт
10.	Кольцо
11.	Сопла
12.	Серводвигатель тип P4

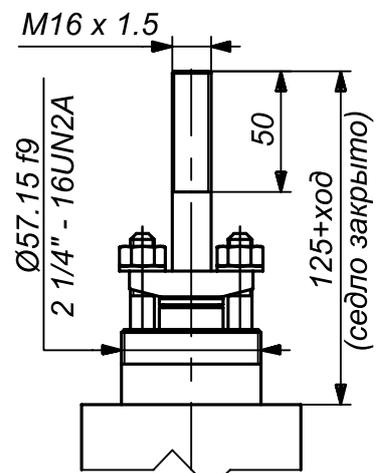
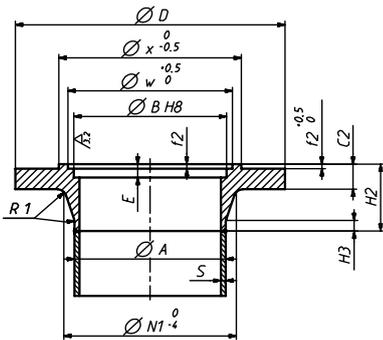


Рисунок 3. Присоединительные размеры охладителя (другие размеры по желанию клиента).

Таблица 3. Размеры парового противофланца.



DN	PN	A	s [мин.]	D	x	w	B	E	f2	C2	H2	H3	R1	N1	K	n	L
80	25; 40	88,9	3,2	200	131,5	-	110	10	4,5	24	58	8	8	105	160	8	18
	63		3,6	215	136,5					28	72			112	170		22
	100		4,0	230	32					78	120			180	26		
100	25; 40	114,3	3,6	235	149	129	120	5	5	24	65	12	10	134	190	8	22
	63		4,0	250	30					78	138			200	26		
	100		5,0	265	36					90	150			210	30		
150	25; 40	168,3	4,5	300	203	183	170	15	5	28	75	10	10	192	250	12	26
	63		5,6	345	36					95	202			280	33		
	100		7,1	355	44					115	210			290	33		

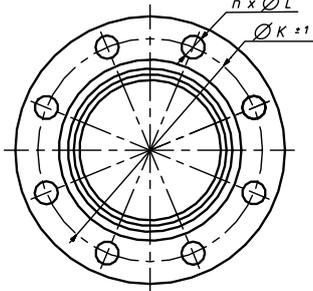


Рисунок 4. Размеры парового присоединения.

Возможно исполнение присоединения охладителя на Заводе Автоматики АО «ПОЛЬНА» по желанию клиента.

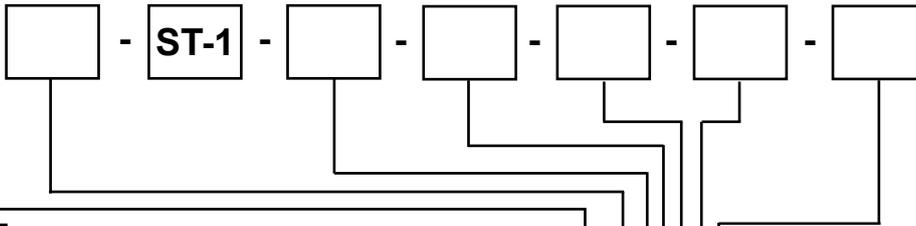
Если клиент выполняет самостоятельно такое присоединение, следует подать диаметр и толщину стенки трубы.

Присоединительные размеры присоединения охладителя соответствуют норме PN-EN 1092-1: 2010 тип фланца (C). Стандартное уплотнение для фланцевого соединения типов (C / D). Рекомендуется спиральная упругая прокладка из материала X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) + ГРАФИТ.

Таблица 4. Размеры прокладки.

DN	Размеры прокладки фланца
80	131 x 111 x 3,2 (PN25; 40) 135 x 111 x 3,2 (PN63; 100)
100	148 x 130 x 3,2
150	202 x 184 x 3,2

ОБОЗНАЧЕНИЕ ОХЛАДИТЕЛЯ:



**Тип:**  
 - пневматический серводвигатель: **P4**  
 - электрический серводвигатель: **E**  
 - гидравлический серводвигатель: **H**  
 - другой: **X**

**Присоединение (сторона пара):** **DN / PN**

**Присоединение (сторона воды):** **DN / PN**

**Паровой трубопровод:** **DN / PN**

**Kvs:** согласно таблице 1 или данные, позволяющие его вычислить

**Расположение водного фланца:**  
 0°, 90°, 180°, 270°

**ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:** Пневматический серводвигатель прямого действия, величина - 240см<sup>2</sup>, ход 60 мм, диапазон управляющего давления 160...320 кПа, присоединение для пара DN80 PN63, присоединение для воды DN25 PN40, паровой трубопровод DN600 PN40, положение присоединения для воды 270°, Kvs 1, линейная характеристика:

**P4 - ST-1 - DN80/PN63 - DN25/PN40 - DN600/PN40 - 270° - Kvs 1L**

**ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА:**

При оформлении заказа следует подать обозначение привода согласно каталожным картам производителя, обозначение охладителя и его параметры работы: давления и температуры протекающей рабочей среды.

Кроме того, представлены:

- макс. рабочая температура [TS],
- макс. рабочее давление [PS]
- давление испытания [PT]
- группа жидкости [2],
- серийный номер и год производства.

Помощь при выборе клапанов предоставляют сотрудники: Отдела Маркетинга и Продаж, а также Технического отдела.

## КЛАПАНЫ МИНИМАЛЬНОГО РАСХОДА ТИП ZM1 И Z1B-M

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Клапаны минимального расхода предназначены для работы в системах рециркуляции насосов, питающих энергетические котлы. Они защищают насосы от гидравлических и тепловых перегрузок в случае небольшого потребления воды из котла, обеспечивая минимальный поток в обходной цепи насоса (by-pass).

### КЛАПАН МИНИМАЛЬНОГО РАСХОДА ТИПА ZM1

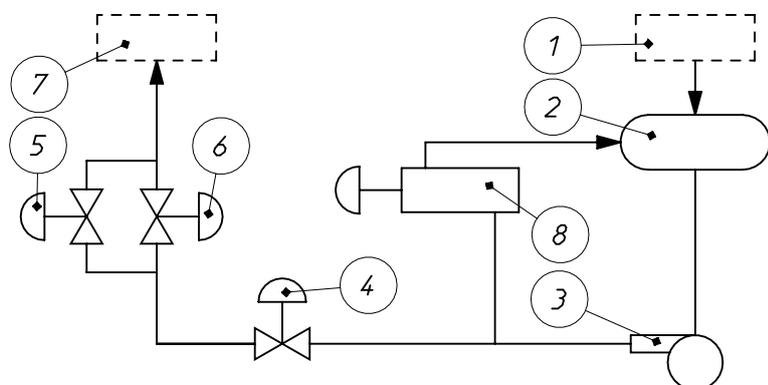


Рисунок 1. Схема трубопровода воды питания энергетического котла.

- 1) Насос конденсата.
- 2) Деаэрактор.
- 3) Насос воды питания котла.
- 4) Запорный клапан.
- 5) Пусковой клапан воды питания котла.
- 6) Регулирующий клапан воды питания котла.
- 7) Энергетический котёл.
- 8) Клапан минимального расхода тип ZM1.

### ХАРАКТЕРИСТИКА:

- антикавитационное исполнение с активными и пассивными дроссельными структурами, обеспечивающими работу клапана как с регулирующей функцией, так и on-off.
- корпус объединен с сальником, что уменьшает число источников потенциальной негерметичности. Вторая сторона корпуса защищена посредством самоуплотнительного закрытия.
- высокая герметичность закрытия достигается, благодаря функции FTC (давление закрывает).
- высокая прочность и эффективность сальниковых уплотнений достигается, в частности, в результате размещения их в зоне низкого давления.
- применение элемента, предохраняющего регулирующие детали клапана от загрязнений.

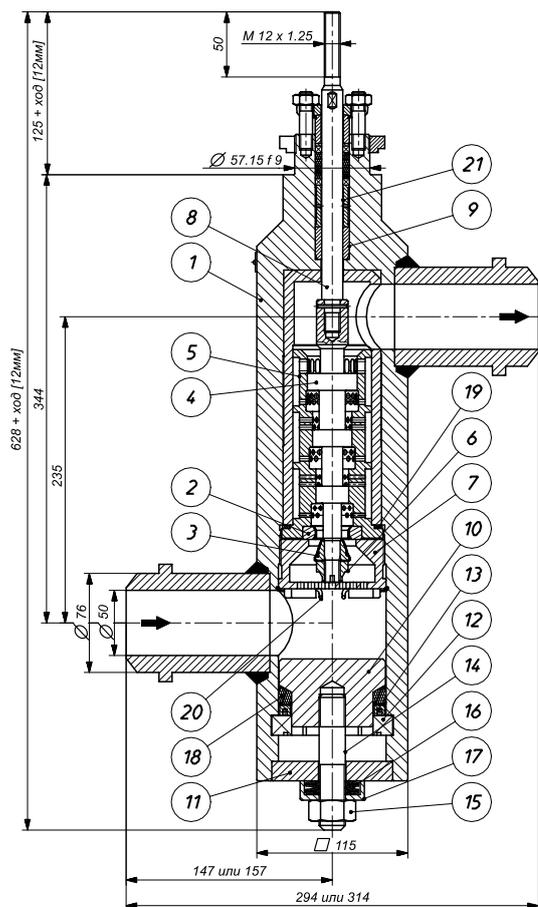
### КОНСТРУКЦИЯ

<b>Корпус:</b>	кованный, цельный с сальником, с приваренными патрубками приток / выпуск.
<b>Номинальный размер:</b>	DN50
<b>Номинальное давление:</b>	PN320
<b>Присоединения:</b>	под сварку Ø 76x13.
<b>Герметичность закрытия:</b>	V класс согл. PN-EN 60534-4.
<b>Направление потока:</b>	над плунжером.
<b>Коэффициент расхода:</b>	Kvs 10.
<b>Характеристика:</b>	линейная.



Таблица 1. Перечень деталей и материалов.

Рисунок 2. Сечение клапана.



Поз.	Наименование детали	Материалы	Норма
1	Корпус с вулкой	S 355 J2G3 (1.0570) + X17CrNi 16-2; (1.4057) + термообработка	PN-EN 10025
2	Седло	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + стеллит	PN-EN 10088
3	Плунжер	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + стеллит	PN-EN 10088
4	Поршень	X17CrNi 16-2; (1.4057) + термообработка	PN-EN 10088
5	Втулка	X17CrNi 16-2; (1.4057) + термообработка	PN-EN 10088
6	Гайка	X17CrNi 16-2; (1.4057)	PN-EN 10088
7	Втулка	X17CrNi 16-2; (1.4057) + термообработка	PN-EN 10088
8	Шток	X17CrNi 16-2; (1.4057) + термообработка	PN-EN 10088
9	Направляющая вулка	X17CrNi 16-2; (1.4057) + термообработка	PN-EN 10088
10	Зажим	X17CrNi 16-2; (1.4057) + термообработка	PN-EN 10088
11	Крышка	X17CrNi 16-2; (1.4057)	PN-EN 10088
12	Разделенное кольцо	X17CrNi 16-2; (1.4057) + термообработка	PN-EN 10088
13	Кольцо	X17CrNi 16-2; (1.4057) + термообработка	PN-EN 10088
14	Винт M20x75	8.8	EN 20898-1
15	Гайка M20	8	PN-EN 20898-2
16	Дисковая пружина	X10CrNi18-8 (1.4310)	PN-EN 10088
17	Крышка пружин	X17CrNi 16-2; (1.4057)	PN-EN 10088
18	Уплотнительное кольцо	SPETOGRAPH GUS 962 APX	SPETECH
19	Прокладка седла	Spiraltherm ГРАФИТ (98%) + 1.4404 (спиральная)	BURGMANN
20	Предохранительное кольцо	12R10	SANDVIK
21	Zestaw uszczelniający	GRAFIT	SPETECH

**ВНИМАНИЕ:**

В рамках технологии упрочнения внутренних элементов клапана применяется:

- а) стеллитирование – поверхностная наплавка стеллитом: ~ 40HRC
- б) термическая обработка: (35...45HRC в зависимости от функции деталей)

Таблица 2. Допустимые рабочие давления в зависимости от рабочей температуры согласно PN-EN 1092-1.

t [°C]	100	200	250	300
p [бар]	320	266,6	243,8	220,9

**ВИД ПРИВОДА:**

**Пневматический серводвигатель:** мембранный многопружинный, тип R-400; R1-400 или R5-400.

Диапазон пружин: основной: 120...280 кПа,  
действительный (12мм): 180...280 кПа.

Давление питания: 400 кПа.

**Электрический серводвигатель:**

Имеющаяся в распоряжении сила: 10 кН.

Внимание: Остальные данные согласно каталожным картам серводвигателей тип: P/R; P1/R1; P5/R5.

**ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

В обозначении следует подать символ серводвигателя и тип клапана, например, R- 400-ZM 1; R1-400-ZM 1; R5N-400-ZM 1. Это обозначение размещено на маркировочной табличке клапана.

Кроме того, представлены:

номинальный размер клапана [DN], обозначение номинального давления клапана [PN], макс. рабочая температура [TS], макс. рабочее давление [PS] давление испытания [PT], коэффициент расхода [Kvs], ход плунжера [H], группа жидкости [1 или 2], серийный номер и год производства.

**ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА:**

Заказ должен содержать необходимую информацию для расчета клапана согласно формуляру с техническими данными. Помощь при выборе клапанов предоставляют сотрудники: Отдела Маркетинга и Продаж, а также Технического отдела.

## **КЛАПАН МИНИМАЛЬНОГО РАСХОДА ТИПА Z1B-M**

### **ПРИМЕНЕНИЕ:**

Клапан типа Z1B-M, благодаря своей конструкции, выбору материалов и технологии исполнения, является клапаном, адаптированным к применению в самых сложных условиях работы, при большом падении давления и риске кавитации.

В представленном исполнении он может применяться как клапан минимального расхода в обходных системах (by-pass) насосов, питающих энергетические котлы.

### **ХАРАКТЕРИСТИКА:**

Клапан минимального расхода типа Z1B-M является антикавитационным клапаном, предназначенным для жидкости при снижении давления на клапане до 200 бар и расхода в 70 т/ч.

Конструкция клапана обеспечивает разделение снижения давления на шесть уровней до значений давления ниже критических, вызывающих кавитацию.

Высокое качество регулировки, прочность и надежность достигаются в результате соответствующей конструкции внутренних элементов и выбора материалов.

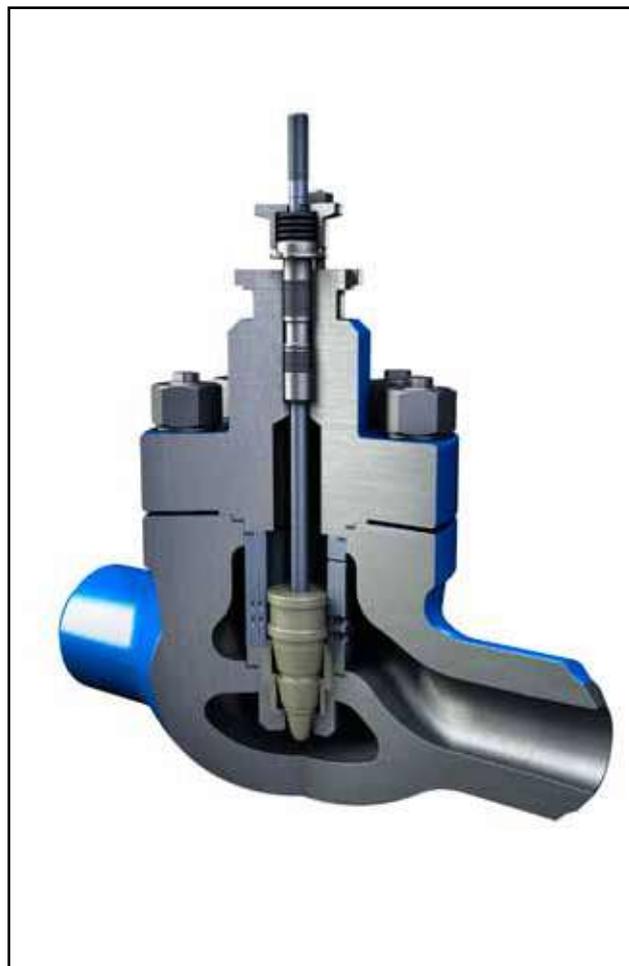
Седло и трехступенчатый плунжер выполнены из керамики  $ZrO_2$  - материала с замечательными прочностными свойствами и химической устойчивостью.

Дальнейшее снижение давления достигается при помощи активного дросселирования в трёх перфорированных упрочненных втулках с радиальным потоком.

Шток клапана, изготовленный из титана, взаимодействует с набором сальниковых уплотнений, обеспечивающих наружную герметичность согласно правилам TA-Luft.

Клапан гарантирует высокую герметичность закрытия.

Возможно также адаптирование этого решения под другие ответственные аппликации в проходных или угловых конструкциях.



**ЗАМЕТКИ:**

## ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ МЕМБРАННЫЕ МНОГОПРУЖИННЫЕ СЕРВОДВИГАТЕЛИ ТИП P/R

### ПРИМЕНЕНИЕ

Пневматические мембранные многопружинные серводвигатели тип P/R применяются как устройства, управляющие работой регулирующих клапанов и других регулирующих элементов в промышленной автоматике.

Изготавливаются следующие их виды:

- прямого действия (воздух - выдвигает шток) - тип P
- обратного действия (воздух - задвигает шток) - тип R
- прямого действия, с ручным верхним приводом - тип PN
- обратного действия, с ручным верхним приводом - тип RN

### ХАРАКТЕРИСТИКА

- полная обратимость действия и возможность изменения диапазона пружин без дополнительных деталей
- серводвигатель крепится на колонках,
- широкий диапазон имеющихся в распоряжении сил и рабочего хода,
- линейная зависимость перемещения штока от управляющего давления в результате применения мембран с постоянной активной поверхностью,
- возможность получения разных диапазонов пружин в результате изменения количества пружин или/и путем переключения положения дистанционных элементов,
- возможность оснащения серводвигателя ручным верхним приводом, пневматическим или электропневматическим позиционером, фильтроредуктором, электромагнитным клапаном, концевыми выключателями, датчиком положения, блокирующим клапаном, вспомогательным устройством (volume booster),
- возможность применения оснащения, позволяющего уменьшать или увеличивать время перенастройки,
- большая прочность мембран, пружин и уплотнений,
- небольшая масса и габаритные размеры.



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

- диапазон входного сигнала:	20...100 кПа;    Обозначение диапазона пружин:	1
	40...200 кПа;	2
	40...120 кПа	3
	80...240 кПа;	4
	60...140 кПа;	5
	120...280 кПа	6
	180...380 кПа	7
Количество пружин: основная версия:	диапазон 1, 3, 5	- 3 пружины
	диапазон 2, 4, 6	- 6 пружин
	диапазон 7	- 12 пружин
версия ТАНДЕМ:	диапазон 1, 3, 5	- 6 пружины
	диапазон 2, 4, 6	- 12 пружин
	диапазон 7	- 24 пружин
- рабочая температура:	- 40...+80°C	
- относительная влажность:	макс. 98%	

Таблица 1. Технические параметры серводвигателей.

Величина	Ведущая поверхность мембраны	Ход	Обозначение диапазона пружин	Максимальное давление питания
	[см <sup>2</sup> ]	[мм]		[кПа]
160	160	20	1...6	600
250	250			
400	400			
630	630	20; 38	1...7	500
R-630T	2x630			
1000	1000	38; 50; 63		
1500	1500	38; 50; 63; 80; 100		
1500T	2x1500	50; 63; 80; 100		

**РАЗМЕРЫ И МАССЫ**

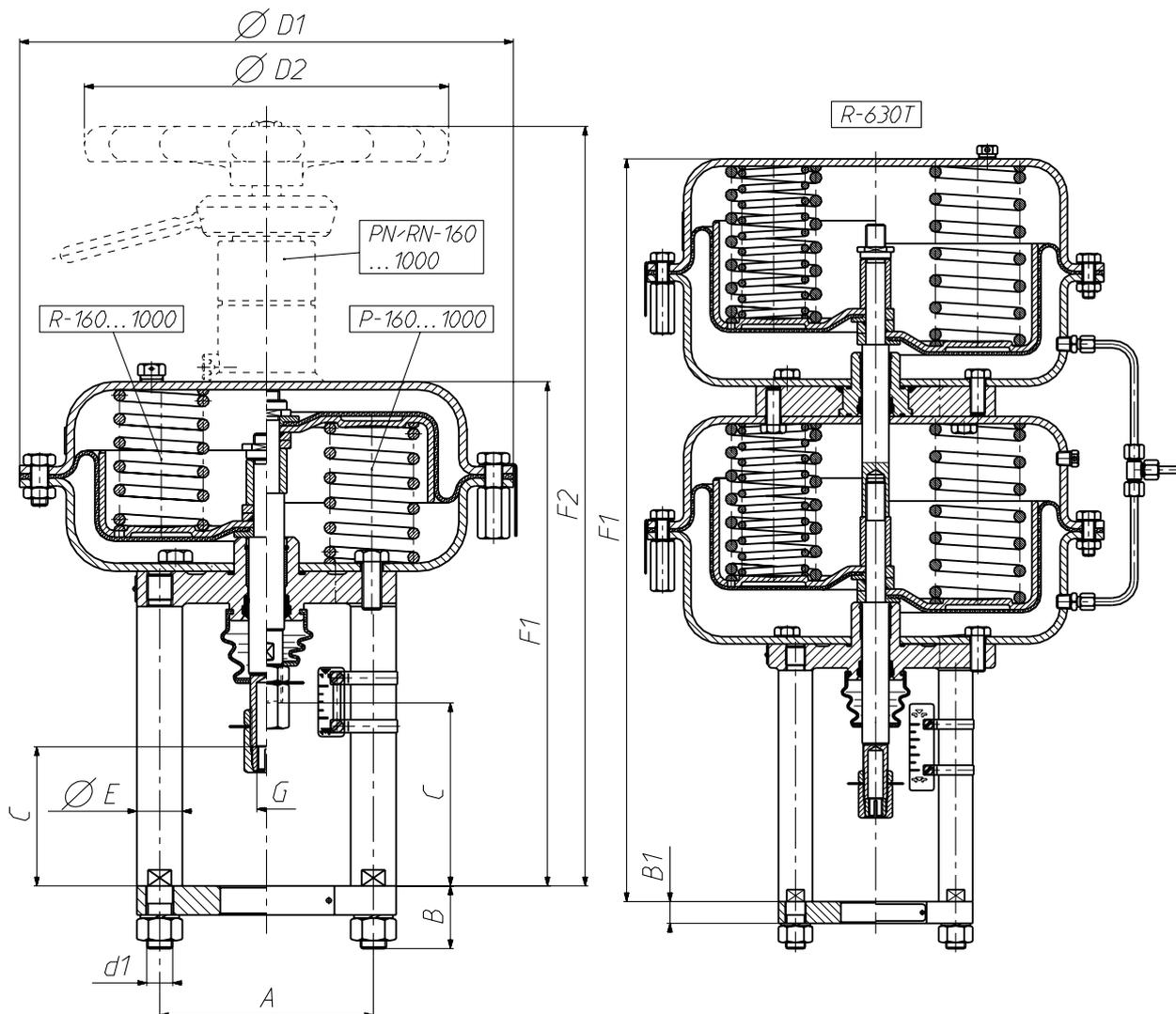


Таблица 2. Размеры и массы серводвигателей P/R-160...1000.

Величина серводвигателя	A	B	B <sub>1</sub>	C		D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	E	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	G	Масса	
				P, PN	R, RN								P, R	PN, RN
				[мм]										
160	110	31	18	110	84	210	225	M12	22	288	450	M12x1,25	9	13,5
250				112	86	240	225			306	468		10	14,5
400				116		305				474	16		20,5	
630	132	39	22	134	375	305	M16	28	402	564	M16x1,5	30	37	
R-630T				-		-			616	-		45	52	
1000	216	50	210	127	477	450	M24	42	585	825	M16x1,5	74	100	

РАЗМЕРЫ И МАССЫ

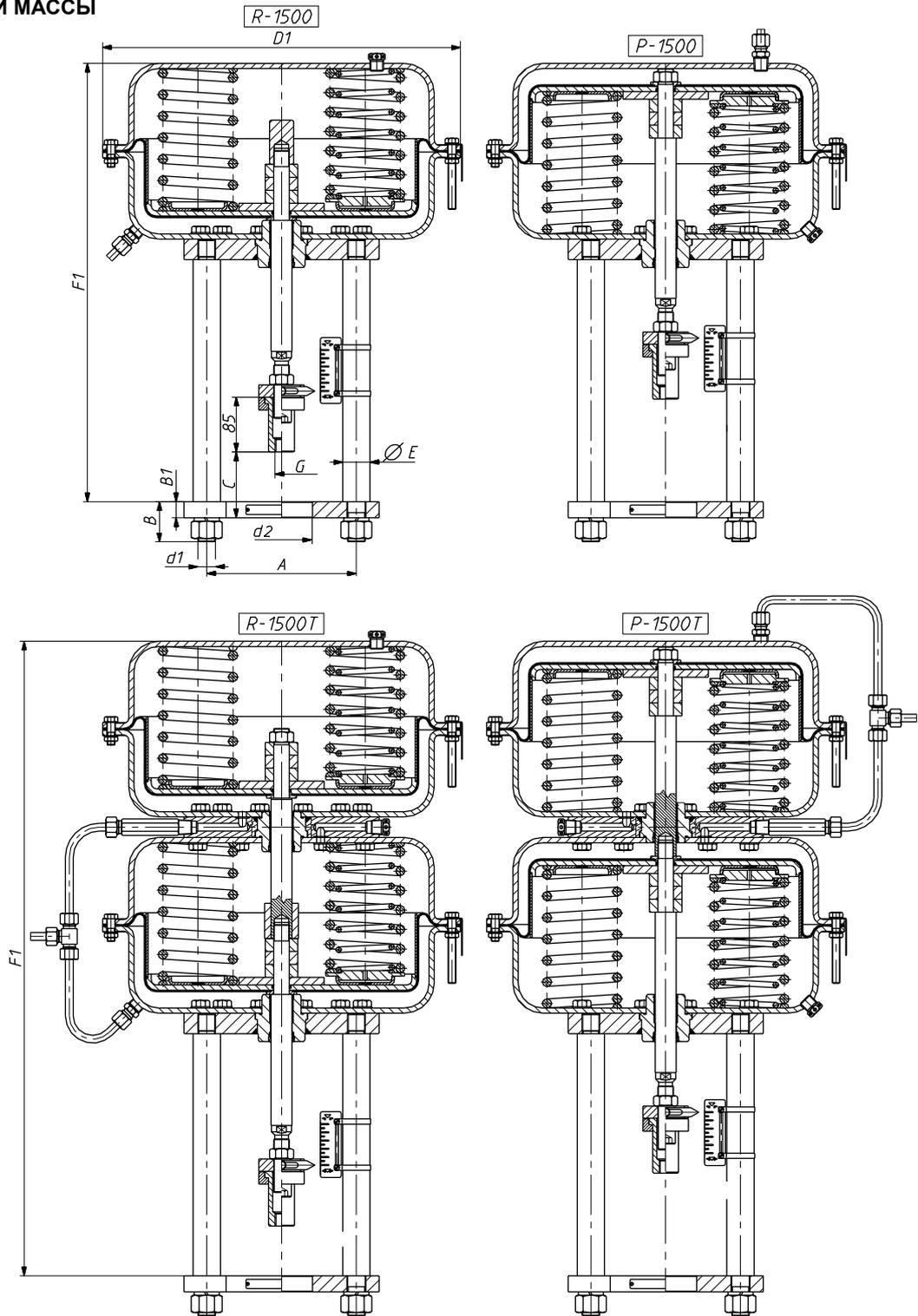


Таблица 3. Размеры и массы серводвигателей P/R-1500; 1500Т.

Величина серводвигателя	A	B	B <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	E	F <sub>1</sub>	G	Масса P,R	Величина серводвигателя	Ход серводвигателя		C										
												P	R	P	R									
[мм]											[мм]													
1500	230	62	18	57,15	550	M27	42	679	M16x1,5 M20x1,5 M24x1,5	95	1500	38	142	102										
			22	84,15								50	154											
			25	70								63	167											
25			95,25	80								184												
1500Т			230	62								18	57,15		550	M27	42	983	M16x1,5 M20x1,5 M24x1,5	200	1500Т	50	154	102
												22	84,15									63	167	
	25	70			80	184																		
25	95,25	100			204																			
														50								154		
														63								167		
												80	184											
												100	204											

## ИМЕЮЩИЕСЯ В РАСПОРЯЖЕНИИ СИЛЫ

Имеющиеся в распоряжении силы серводвигателя  $F_s$  [кН]:

Пневматический серводвигатель тип Р:

$$F_s = 10^{-4} \cdot A \cdot (p_z - p_2),$$

Пневматический серводвигатель тип R:

$$F_s = 10^{-4} \cdot A \cdot p_1$$

где:

$A$  - активная поверхность мембраны [см<sup>2</sup>] - согласно табл. 1,

$p_z$  - давление питания [кПа] - согласно табл. 4

$p_1; p_2$  - начальный и конечный диапазон пружин [кПа] - согласно табл. 4.

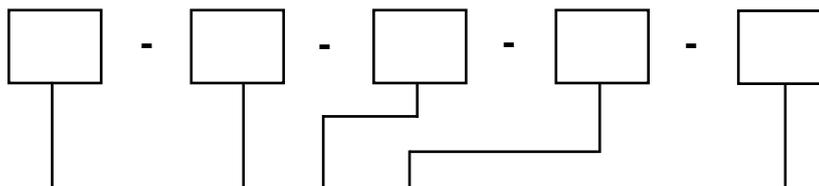
Таблица 4. Имеющиеся в распоряжении силы серводвигателей  $F_s$  [кН].

Величина	Серводвигатель Р			Серводвигатель R					
	Давление питания			Диапазон пружин					
	[кПа]			[кПа]					
	140	250	400	20...100	40...120 40...200	60...140	80...240	120...280	180...380
160	0,64	2,4	4,8	0,32	0,64	0,96	1,28	1,92	-
250	1,0	3,8	7,5	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	-
400	1,6	6,0	12,0	0,8	1,6	2,4	3,2	4,8	-
630	2,5	9,5	18,9	1,3	2,5	3,8	5,0	7,6	11,3
R-630T	-	-	-	2,6	5,0	7,6	10,0	15,2	22,6
1000	4,0	15,0	30,0	2,0	4,0	6,0	8,0	12,0	18,0
1500	6,0	22,5	45,0	3,0	6,0	9,0	12,0	18,0	27,0
1500T	12,0	45,0	90,0	6,0	12,0	18,0	24,0	36,0	54,0

Внимание:

1. Для серводвигателей "Р" принято диапазон пружин 20...100 кПа и стандартные давления питания.
2. Вычисленные на основании формул или представленные в таблице имеющиеся в распоряжении силы не учитывают трения и допуска исполнения, поэтому следует их принимать на 15...20% ниже этих значений.
3. Серводвигатель 630T имеется только типа „R”.

### ОБОЗНАЧЕНИЕ



#### Тип:

- прямого действия **P**
- обратного действия **R**
- прямого действия, с приводом **PN**
- обратного действия, с приводом **RN**

#### Величина:

**160**  
**250**  
**400**  
**630**  
**630T**  
**1000**  
**1500**  
**1500T**

#### Резьба присоединения:

M12x1,25 **12**  
M16x1,5 **16**  
M20x1,5 **20**  
M24x1,5 **24**

#### Диапазон пружин [кПа] / Обозначение:

20...100 **1**  
40...200 **2**  
40...120 **3**  
80...240 **4**  
60...140 **5**  
120...280 **6**  
180...380 **7**

#### Ход [мм]:

**20**  
**38**  
**50**  
**63**  
**80**  
**100**

### ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Пневматический серводвигатель обратного действия с ручным приводом, величина - 400 см<sup>2</sup>, резьбовое соединение M12x1, 25, ход 20 мм, диапазон управляющего давления 40...200 кПа:

**RN - 400 - 20 - 2 - 12**

## ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ МЕМБРАННЫЕ МНОГОПРУЖИННЫЕ СЕРВОДВИГАТЕЛИ ТИП P1/R1

### ПРИМЕНЕНИЕ

Пневматические мембранные многопружинные серводвигатели тип P1/R1 применяются как устройства, управляющие работой регулирующих клапанов и других регулирующих элементов в промышленной автоматике.

Изготавливаются следующие их виды:

- прямого действия (воздух - выдвигает шток) - тип P1
- обратного действия (воздух - задвигает шток) - тип R1
- прямого действия, с ручным верхним приводом - тип P1B
- обратного действия, с ручным верхним приводом - тип R1B

### ХАРАКТЕРИСТИКА

- полная обратимость действия и возможность изменения диапазона пружин без дополнительных деталей
- жёсткая конструкция литой обоймы серводвигателя,
- широкий диапазон имеющихся в распоряжении сил,
- линейная зависимость перемещения штока от управляющего давления в результате применения мембран с постоянной активной поверхностью,
- разные диапазоны пружин, достигаемые путем изменения количества пружин или/и изменения положения дистанционных элементов,
- возможность оснащения серводвигателя ручным боковым приводом, пневматическим или электропневматическим позиционером, концевыми выключателями, фильтроредуктором, трехходовым электропневматическим клапаном, блокирующим клапаном, датчиком положения,
- большая прочность мембран, пружин и уплотнений,
- небольшая масса и габаритные размеры.



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

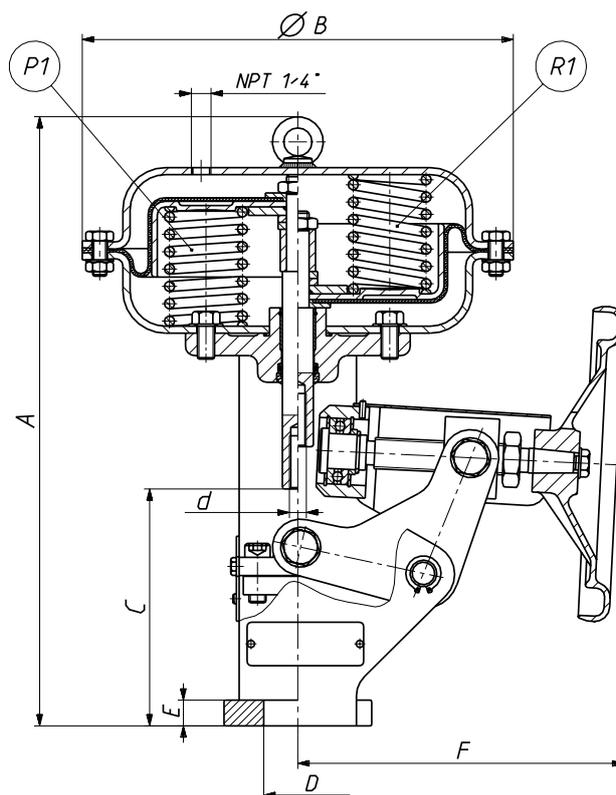
- диапазон входного сигнала: 20...100 кПа; 40...120 кПа; 60...140 кПа - 3 пружины  
40...200 кПа; 80...240 кПа; 120...280 кПа - 6 пружин  
180...380 кПа - 12 пружин  
Для серводвигателя 1500Т - двойное количество пружин, (исполнение ТАНДЕМ)
- максимальное давление питания: Величина серводвигателя: 400...630 - 600 кПа,  
величины серводвигателя: 1000...1500Т - 500 кПа.
- рабочая температура: - 40...+80°С
- относительная влажность: макс. 98%

Ведущая поверхность мембраны	Ход	Диапазон пружин
[см <sup>2</sup> ]	[мм]	[-]
400	20	1...6
630	20; 38	1...7
1000	38; 50; 63	
1500	38; 50; 63; 80; 100	
1500Т	50; 63; 80; 100	

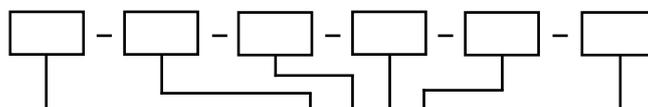
## РАЗМЕРЫ И МАССЫ

Величина серводвигателя	A	B	C		D	E	F	d
			P1; P1B	R1; R1B				
[мм]								
400	453	305	127	100	57,15	17,7	255	M12x1,25
630	548	375	127	107	84,15	22,5	280	M12x1,25 M16x1,5
					57,15	17,7		M12x1,25 M16x1,5 M20x1,5
1000	773	477	153	90	84,15; 95,25	22,5	340	M12x1,25 M16x1,5 M20x1,5
					57,15	17,7		M12x1,25 M16x1,5 M20x1,5
1500	833	550	184	102	84,15; 95,25	22,5	410	M12x1,25 M16x1,5 M20x1,5
					57,15	17,7		M12x1,25 M16x1,5 M20x1,5
1500T	1138	550			84,15; 95,25			M24x1,5

Величина серводвигателя	Масса	
	P1; R1	P1B; R1B
	[кг]	
400	20	28
630	40	50
1000	85	105
1500	120	150
1500T	225	255



## ОБОЗНАЧЕНИЕ



Тип:	
- прямого действия	<b>P1</b>
- обратного действия	<b>R1</b>
- прямого действия, с приводом	<b>P1B</b>
- обратного действия, с приводом	<b>R1B</b>

Величина:	
	<b>400</b>
	<b>630</b>
	<b>1000</b>
	<b>1500</b>
	<b>1500T</b>

Ход [мм]:	
	<b>20</b>
	<b>38</b>
	<b>50</b>
	<b>63</b>
	<b>80</b>
	<b>100</b>

Резьба присоединения:	
M12x1,25	<b>12</b>
M16x1,5	<b>16</b>
M20x1,5	<b>20</b>
M24x1,5	<b>24</b>

Отверстие ярма [мм]:	
57,15	<b>57</b>
84,15	<b>84</b>
95,25	<b>95</b>

Диапазон пружин [кПа]:	
20...100	<b>1</b>
40...200	<b>2</b>
40...120	<b>3</b>
80...240	<b>4</b>
60...140	<b>5</b>
120...280	<b>6</b>
180...380	<b>7</b>

Пример обозначения:

Пневматический серводвигатель обратного действия с ручным приводом, величина - 400, ход 20 мм, диапазон управляющего давления 40...200кПа, с обоймой Ø 57,15, с резьбовым соединением M12x1,25:

**R1B - 400 - 20 - 2 - 57 - 12.**



## ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ АВТОМАТИКА - ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### **ВВЕДЕНИЕ:**

В теплоэнергетической автоматике особую роль играют тепловые узлы. Это вызвано следующими причинами:

- автоматизация теплового узла дает возможность проведения расчётов между поставщиком и потребителем тепла на основании действительного используемого тепла и одновременно позволяет отрегулировать теплоприёмник согласно требованиям поставщика (ограничение потока через узел и параметров воды, которая возвращается в сеть) и позволяет потребителю в соответствии с его желанием ограничивать количество потребляемого тепла,
- благодаря автоматизации теплового узла, достигается наибольшая часть экономии энергии на фоне всей экономии, которую вообще можно получить, автоматизируя всю теплоэнергетическую систему и внутренние сети зданий,
- без автоматизации узла невозможна автоматизация внутренних сетей здания,
- автоматизация узла дает независимость доставки тепла в здание от колебаний сетевых параметров, вызванных переменным потреблением в соседних тепловых узлах,
- большое количество тепловых узлов и следующий отсюда спрос на оборудование для их автоматизации обосновывает разработку и производство специализированного ассортимента так наз. теплоэнергетической автоматики, в том числе, регуляторов непосредственного действия.

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГУЛЯТОРОВ:**

Завод Автоматики АО „ПОЛЬНА” в Пшемисле производит два типовых ряда регуляторов непосредственного действия.

- тип ZSN, с фланцевыми корпусами, DN15...100,
- тип ZSG, с резьбовым присоединением, DN15...32,

Регуляторы предназначены для регулировки стабильного давления, перепада давления и/или расхода в технологической системе, соединённой последовательно или параллельно с клапаном регулятора.

В зависимости от предназначения регуляторы делятся на ниже представленные типы:

- ZSN1; ZSG1 - для регулировки давления за клапаном (редуктор),
- ZSN2; - для регулировки давления за клапаном (редуктор) с усилителем,
- ZSN3; ZSG3 - для регулировки давления перед клапаном (спускной регулятор),
- ZSN5; ZSG5 - для регулировки перепада давления вместе с ограничением расхода в сети, соединённой последовательно с клапаном регулятора,
- ZSN6; ZSG6 - для регулировки перепада давления вместе с ограничением расхода в сети, соединённой последовательно с клапаном регулятора (монтаж на возврате),
- ZSN7; ZSG7 - для регулировки перепада давления в сети, соединённой параллельно с клапаном регулятора,
- ZSN8; ZSG8 - для регулировки расхода,
- ZSN91; ZSG9.1 - для регулировки перепада давления и регулировки расхода в сети, соединённой последовательно с клапаном регулятора (монтаж на питании),
- ZSN92; ZSG9.2 - для регулировки перепада давления и регулировки расхода в сети, соединённой последовательно с клапаном регулятора (монтаж на возврате),
- ZSN10 - для регулировки перепада давления в сети, соединённой последовательно с клапаном регулятора, с электромагнитным управлением.

## ПРИНЦИПЫ ВЫБОРА РЕГУЛЯТОРОВ:

### А. ВЫБОР КЛАПАНА РЕГУЛЯТОРА.

Выбор клапана регулятора состоит в определении коэффициента расхода  $K_v$ , а затем максимального расхода рабочей среды через клапан или минимального падения давления на нём.

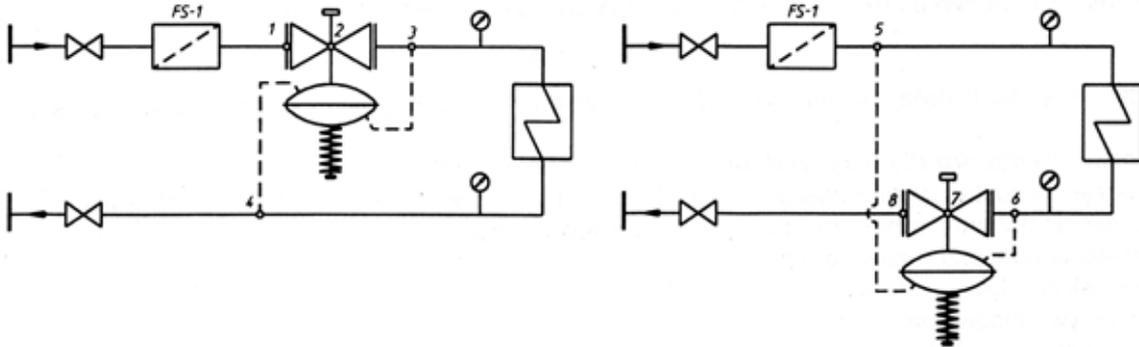


Рисунок 1

Входные данные:

- $Q$  - значение расхода [ $\text{м}^3/\text{ч}$ ],
- $K_{vs}$  - каталожный коэффициент расхода,
- $p_z$  - давление питания [кПа], давление в точке 1 или 5,
- $\Delta p_r$  - регулируемый перепад давления [кПа]; т.е. падение давления в технологической системе, соединённой последовательно с клапаном регулятора, который следует стабилизировать. Перепад давления между точками потребления импульса точки 3 и 4 или 5 и 6,
- $\Delta p_d$  - имеющийся в распоряжении перепад давления [кПа]; т.е. падение давления между точкой с самым высоким и самым низким давлением в узле. Перепад давления между точками 1 и 4 или 5 и 8.
- $p_1$  - давление на входе для клапана (затвор) [кПа] (для пара и газов следует подавать как абсолютное давление),
- $p_2$  - давление на выходе из клапана [кПа] (для пара и газов следует подавать как абсолютное давление),
- $\Delta p$  - падение давления на затворе клапана [кПа]; ( $\Delta p = p_1 - p_2$ ),
- $\Delta p_p$  - перепад давления на ограничителе расхода: (20 кПа или 50 кПа),

В регуляторах без ограничения расхода, устанавливаемых на питании или при возврате, а также регуляторах ZSN6 и ZSG6 (монтаж на возврате) для расчета коэффициента расхода следует принимать падение давления на клапане:

$$\Delta p = p_1 - p_2 = \Delta p_d - \Delta p_r$$

Для остальных регуляторов, для установки на питании или при возврате.

$$\Delta p = p_1 - p_2 = \Delta p_d - \Delta p_r - \Delta p_p$$

#### 1. Процедура выбора для воды.

Падение давления  $\Delta p$  [кПа] на клапане регулятора составляет:

$$\Delta p = p_1 - p_2$$

Расчётный коэффициент расхода клапана регулятора  $K_v$  [ $\text{м}^3/\text{ч}$ ] составляет:

$$K_v = \frac{10 \cdot Q}{\sqrt{\Delta p}}$$

После расчета вышеуказанным способом коэффициента расхода минимального клапана  $K_v$  из таблицы данных регулятора согласно каталожным картам подбирается ближайший коэффициент расхода  $K_{vs}$  так, чтобы:

$$K_v \leq 0,85 \cdot K_{vs}$$

Минимальное падение давления на полностью открытом клапане регулятора должно составлять:

$$\Delta p_{\text{мин.}} = \frac{100 \cdot Q^2}{Kvs^2} \quad \text{- для регуляторов без ограничителя расхода,}$$

и

$$\Delta p_{\text{мин.}} = \frac{100 \cdot Q^2}{Kvs^2} + \Delta p_p \quad \text{- для регуляторов с ограничителем расхода.}$$

Максимальный поток через клапан составляет:

$$Q_{\text{макс.}} = 0,1 \cdot Kvs \cdot \sqrt{\Delta p}$$

## 2. Процедура выбора для водяного пара и газов.

Выбор регуляторов для этих применений должен сделать производитель изделия.

## В. ШУМ.

Шум, генерируемый клапаном, вызван кавитацией в случае жидкости или чрезмерной скоростью потока на выходе клапана в случае газов.

В регуляторах ZSN и ZSG не предусмотрены специальные конструкционные средства для снижения шума в случае его возникновения. Поэтому ниже поданы только условия появления чрезмерного шума, который следует проверить после выбора клапана регулятора.

Если граничное условие превышено, а чрезмерный шум недопустим (например, по причине ускоренного износа затвора клапана вследствие кавитации), то следует применить системные методы избегания этого шума.

К таким методам относятся:

- снижение температуры на входе клапана (например, перенесение клапана из питания на слив),
- падение давления на входе клапана (например, путем установки фланца перед клапаном или дополнительного уровня редукции),
- повышение давления на входе клапана (например, путем установки фланцев за клапаном или применение дроссельных элементов в виде перфорированных плит на выходе клапана.

Условием ограничения шума является не превышение граничной скорости расхода  $v = 3$  [м/с] в водопроводных системах. Это условие ограничивает максимальный поток до значения:

$$Q_{1 \text{ макс.}} [\text{м}^3/\text{ч}] = 8,5 \cdot 10^{-3} \cdot DN^2$$

При скорости расхода до  $v = 5$  [м/с] следует учитывать рост шума и возможность появления частичной кавитации и это значение не следует превышать:

$$Q_{2 \text{ макс.}} [\text{м}^3/\text{ч}] = 14 \cdot 10^{-3} \cdot DN^2$$

$$\text{для DN50 - } Q_{1 \text{ макс.}} = 21 [\text{м}^3/\text{ч}] \text{ и } Q_{2 \text{ макс.}} = 35 [\text{м}^3/\text{ч}]$$

## С. ВЫБОР ДИАПАЗОНА НАСТРОЕК.

Диапазон регулировки регулятора следует подбирать таким образом, чтобы значение регулируемого давления оказалось в нижней половине диапазона настроек. Это обеспечивает работу при меньшем напряжении пружин и дает лучшие параметры характеристики работы (диапазон пропорциональности, нечувствительности, гистерезиса).

Кроме диапазона настроек, рекомендуемых в каталожных картах, возможны также специальные диапазоны.

## Д. ПРИМЕРЫ ДЛЯ РАСЧЕТОВ.

### Пример 1.

Регулятор перепада давления, установка на питании, вода.

Технологические данные:

- имеющийся в распоряжении перепад давления  $\Delta p_d = 450$  кПа,

- регулируемый перепад давления -  $\Delta p_r = 60$  кПа,
- максимальный поток -  $Q = 12$  м<sup>3</sup>/ч

Расчеты:  $\Delta p = p_1 - p_2 = \Delta p_d - \Delta p_r = 450 - 60 = 390$  кПа

$$Kv = \frac{10 \cdot Q}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{10 \cdot 12}{\sqrt{390}} = 6,0$$

Подбираем регулятор ZSN5, Kvs 8, Диапазон регулировки 40...160 кПа.

Выбор номинального диаметра регулятора будет проведен после анализа скорости расхода:

$$Q_{1 \text{ макс.}} [\text{м}^3/\text{ч}] = 8,5 \cdot 10^{-3} \cdot DN^2 \quad (v_{\text{макс.}} = 3 \text{ м/с}),$$

$$Q_{2 \text{ макс.}} [\text{м}^3/\text{ч}] = 14 \cdot 10^{-3} \cdot DN^2 \quad (v_{\text{макс.}} = 5 \text{ м/с}),$$

- для DN25  $Q_{1 \text{ макс.}} = 5,3$  м<sup>3</sup>/ч ;  $Q_{2 \text{ макс.}} = 8,75$  м<sup>3</sup>/ч,
- для DN32  $Q_{1 \text{ макс.}} = 8,7$  м<sup>3</sup>/ч ;  $Q_{2 \text{ макс.}} = 14,3$  м<sup>3</sup>/ч,
- для DN40  $Q_{1 \text{ макс.}} = 13,6$  м<sup>3</sup>/ч ;  $Q_{2 \text{ макс.}} = 22,4$  м<sup>3</sup>/ч,

При выборе регулятора DN25 следует считаться с большим шумом. Более подходящим будет регулятор DN32 в специальном исполнении Kvs8. Регулятор DN40 обеспечивает наилучший комфорт в плане громкости действия.

### Пример 2.

Регулятор перепада давления и расхода с двумя функциями, установка при возврате, вода.

Технологические данные:

- имеющийся в распоряжении перепад давления -  $\Delta p_d = 400$  кПа,
- регулируемый перепад давления -  $\Delta p_r = 180$  кПа,
- максимальный поток -  $Q = 32$  м<sup>3</sup>/ч
- принято настройку дросселя -  $\Delta p_p = 50$  кПа,

Расчеты:  $\Delta p = p_1 - p_2 = \Delta p_d - \Delta p_r - \Delta p_p = 400 - 180 - 50 = 170$  кПа

$$Kv = \frac{10 \cdot Q}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{10 \cdot 32}{\sqrt{170}} = 24,5$$

$$Kvs \cong \frac{Kv}{0,85} \cong 29 \quad \text{принимаем Kvs 32}$$

Регулятор ZSN92; DN50; Kvs32; Диапазон регулировки перепада давления 80.320 кПа, настройка дросселя 50 кПа.

В зависимости от скорости потока расход составляет:

$$Q_{1 \text{ макс.}} = 21 \text{ м}^3/\text{ч} ; Q_{2 \text{ макс.}} = 35 \text{ м}^3/\text{ч},$$

Регулятор будет работать при повышенном уровне шума.

Выполнено условие:

$$\Delta p_d = 400 > 2 \cdot \Delta p_r = 2 \cdot 180 = 360$$

При полностью открытом дросселе клапан работает как регулятор перепада давления. Максимальный поток зависит от принятой скорости потока.

Диапазон регулировки расхода в зависимости от положения дросселя и настройки  $\Delta p_p$ .

$$Q = (0,1 \dots 1,0) \cdot 10^{-1} \cdot Kvs \cdot \sqrt{\Delta p_p}$$

$$Q_{\text{мин.}} = 0,1 \cdot 10^{-1} \cdot 32 \cdot \sqrt{50} = 2,3 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$Q_{\text{макс.}} = 1 \cdot 10^{-1} \cdot 32 \cdot \sqrt{50} = 23 \text{ м}^3/\text{ч}$$

## РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ТИП ZSG 1

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Регуляторы предназначены для регулировки заданного давления в технологической системе, соединённой с выходом клапана регулятора. Рост регулируемого давления вызывает закрытие клапана. Применяются в теплоэнергетических системах, промышленных процессах при расходе холодной или горячей воды при температуре до 150°C и негорючих газов до 80°C, для номинальных давлений до PN25. Применение другой рабочей среды требует согласования с производителем.

### ХАРАКТЕРИСТИКА:

- плотная, жёсткая конструкция с небольшими габаритными размерами,
- высокая точность регулировки,
- широкий диапазон коэффициентов расхода  $K_{vs}$ ,
- разнородность присоединений, простой монтаж,
- защита от гидравлических перегрузок
- гарантированная внутренняя и наружная герметичность,
- бесшумная работа,
- высокая прочность.

### КОНСТРУКЦИЯ:

Регулятор состоит из регулирующего клапана (01) и гидравлического серводвигателя, (02) составляющих один (литой) конструкционный узел. Регулировочный узел (03) регулируемого значения размещен наружу серводвигателя.

**Клапан** - односедельный, с разгруженным плунжером, с герметичным закрытием.

**Серводвигатель** - мембранный, с мембраной высокой прочности, (активная поверхность 40 см<sup>2</sup>).

**Присоединения** - выводы для сварки, выводы с резьбой или фланцы согласно PN, DIN, ISO для давления PN16 или PN25, и CL150, (возможна версия без присоединений).



### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

Клапан регулятора открыт в состоянии без энергии. Импульс регулируемого давления подается по импульсной трубке в камеру серводвигателя со стороны пружины. Рост регулируемого давления сверх заданного значения, установленного при помощи натяжки пружины в регуляторе, вызывает пропорциональное прикрывание седла клапана до момента, в котором давление достигнет заданного значения.

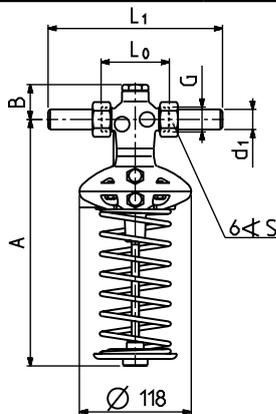
### ИСПОЛНЕНИЯ:

**ZSG 1.1** - с постоянным (у производителя) соединением импульса давления в регуляторе,

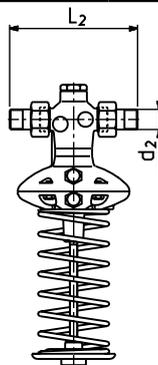
**ZSG 1.2** - для подключения импульсной трубки в произвольной точке сети за выходом клапана регулятора.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

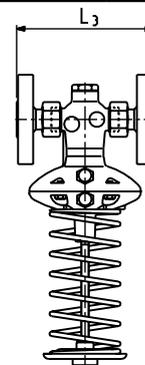
Номинальный диаметр DN		15	20	25	32
Коэффициент расхода Kvs [м <sup>3</sup> /ч]	полный	3,6	5	7,2	10
	уменьшенный	2,5	3,6	5,7	7,2
		1,6	2,5	3,6	5,7
		1	1,6	2,5	3,6
	0,5	1	1,6	2,5	
Ход [мм]		5			6
Коэффициент громкости Z		0,6			0,55
Диаметр присоединения корпуса G		G 3/4	G 1	G 1 1/4	G 1 3/4
Диаметр внешней трубы d <sub>1</sub> [мм]		21,3	26,9	33,7	42,4
Внешний диаметр вывода d <sub>2</sub>		R 1/2	R 3/4	R 1	R 1 1/4
Раствор ключа S		32	41	50	60
Длина застройки	L <sub>0</sub> [мм]	70	75	80	105
	L <sub>1</sub> [мм]	184	199	224	269
	L <sub>2</sub> [мм]	136	151	164	195
	L <sub>3</sub> PN / CL [мм]	130 / 184	150 / 184	160 / 184	180 / 200
Высота	A [мм]	250	250	250	265
	B [мм]	36	36	38	49



- с выводами для сварки



- с выводами с резьбой



- с фланцами

### Номинальное давление:

- корпуса – PN25
- фланца – PN16; PN25; CL150

### Допустимое падение давления:

- на клапане – 16 [бар]
- на серводвигателе – 16 [бар]

### Допустимая температура рабочей среды:

- жидкости – +150 [°C]
- негорючие газы – +80 [°C]

Диапазон регулировки – 10...100 [КПа] (зелёная пружина)

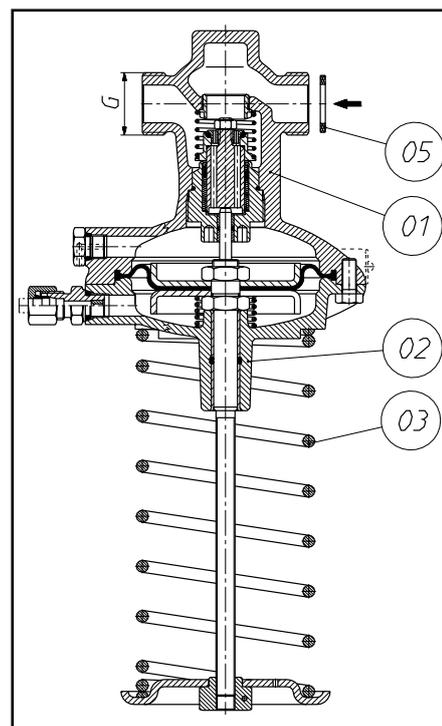
- 10...200 [КПа] (жёлтая пружина)
- 20...400 [КПа] (красная пружина)

Герметичность закрытия – VI кл. согласно PN-EN 60534-4

### МАТЕРИАЛЫ

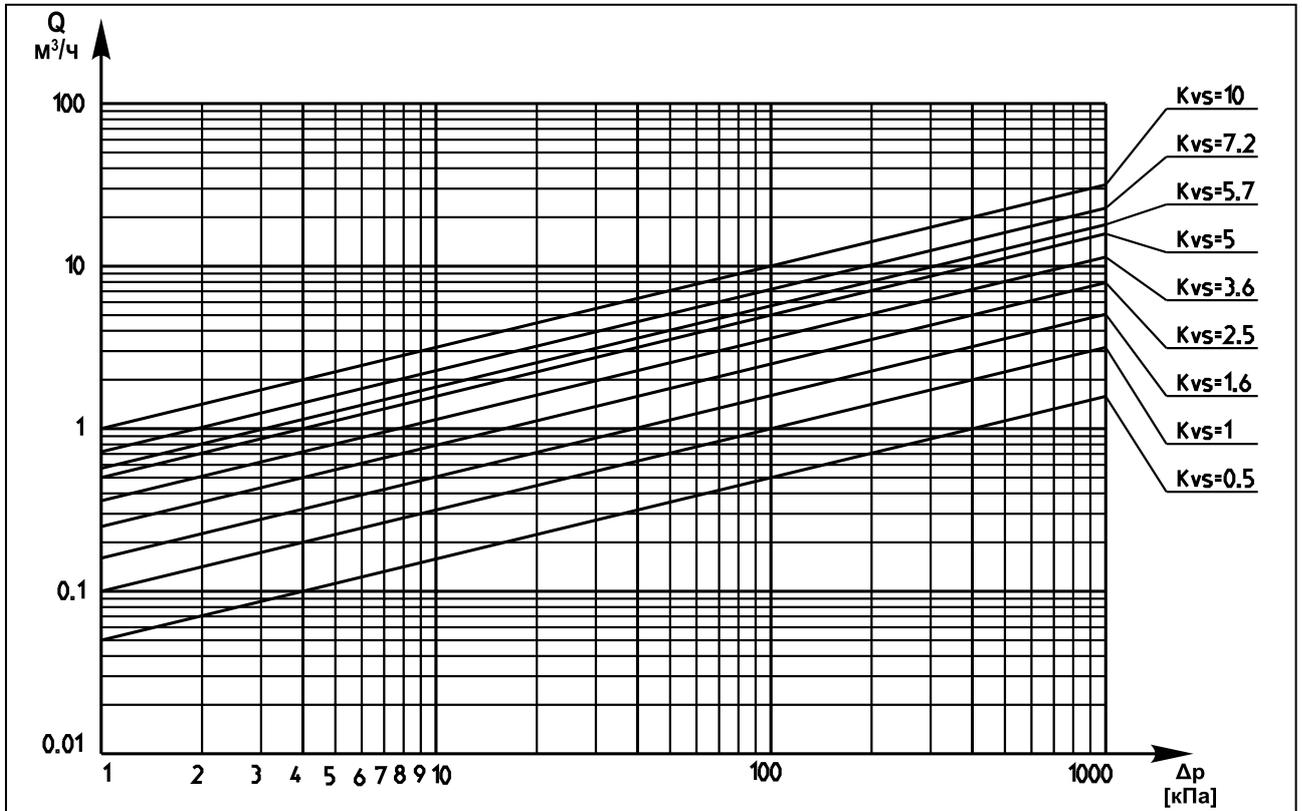
- Корпус, крышка – сфероидальный чугун EN-GJS-400-18LT
- Седло – сталь К.О.Х6CrNiMoTi17-12-2 (1.4571)
- Плунжер – латунь CuZn39Pb3
- Шток – антикоррозионная сталь X17CrNi16-2 (1.4057)
- Скользящие втулки – сталь с покрытием ПТФЭ
- Внутренние пружины – пружинная нержавеющая сталь 12R10
- Регулировочная пружина – пружинная сталь С
- Мембрана – EPDM<sup>1)</sup> с полиэстеровой тканью
- Уплотнения – EPDM<sup>1)</sup>
- Присоединения – углеродистая сталь для сварки S355J2G3 (1.0570)

<sup>1)</sup> - NBR специальное исполнение для масел или газов с маслами.



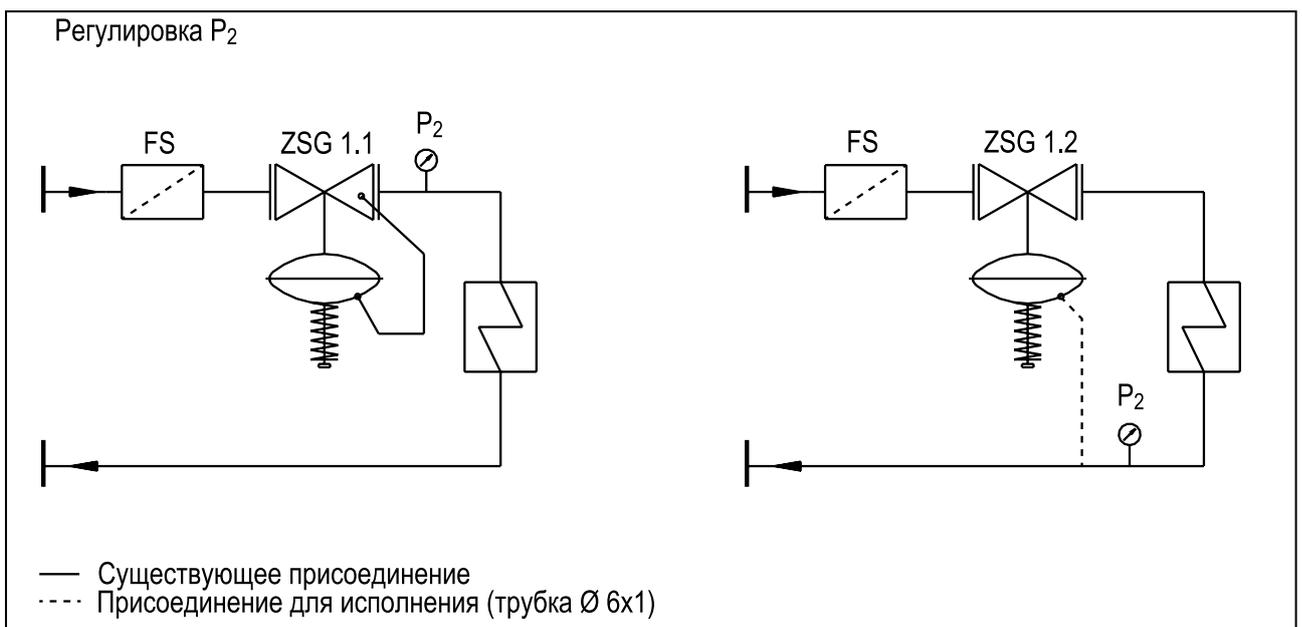
## МОНТАЖ

Регулятор следует монтировать на горизонтальном трубопроводе пружиной вниз. Направление потока рабочей среды должно соответствовать направлению стрелки на корпусе. Рекомендуется применять перед регулятором сеточные фильтры. **Для достижения бесшумной работы регулятора скорость расхода рабочей среды в трубопроводе не должна превышать 3 м/с для жидкости и 12 м/с для газов.** Конструкция регулятора позволяет установить пломбу на регулировочных элементах заданного значения.



Рабочая температура [°C]		120	135	150
Рабочее давление [бар]	PN16	16	15,5	15
	PN25	25	24	23,5

## ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:



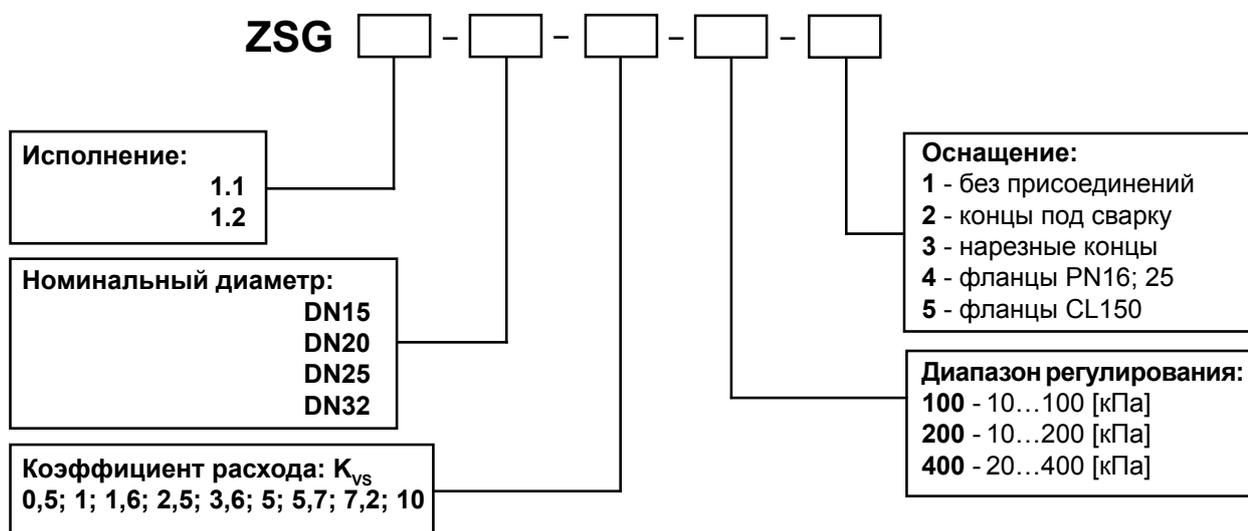
## ОСНАЩЕНИЕ:

Регулятор поставляется с заводским оснащением соответствующими соединениями для подключения импульсных проводов (трубок) Ø 6x1. В качестве дополнительного оснащения (по отдельному заказу) могут поставляться присоединения для монтажа в трубопроводе (например, противобланцы).

Вид присоединения		DN15	DN20	DN25	DN32
Вывод для сварки		8520144000	8520145000	8520146000	8520147000
Вывод с резьбой		8520148000	8520149000	8520150000	8520151000
Фланец	PN16; PN25	8520136000	8520138000	8520140000	8520142000
	CL150	8520137000	8520139000	8520141000	8520143000
Прокладка (поз. 05)		8121795000	8121796000	8121797000	8121798000

## СПОСОБ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗОВ

В заказе следует подать обозначение изделия, номинальный диаметр DN, коэффициент расхода  $K_{vs}$ , диапазон регулировки, оснащение.



## ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Регулятор давления тип ZSG, с подключенным импульсным проводом; номинальный диаметр DN25;  $K_{vs}$  =3,6; диапазон регулировки 20...400 [кПа]; с выводами для сварки:

**ZSG1.1-25-3,6-400-2**

## РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ТИП ZSG 3

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Регуляторы предназначены для регулировки заданного давления в технологической системе, соединённой с выходом клапана регулятора. Рост давления вызывает открытие клапана. Применяются в теплоэнергетических системах, промышленных процессах при расходе холодной или горячей воды при температуре до 150°C и негорючих газов до 80°C, для номинальных давлений до PN25. Применение другой рабочей среды требует согласования с производителем.

### ХАРАКТЕРИСТИКА:

- плотная, жёсткая конструкция с небольшими габаритными размерами,
- высокая точность регулировки,
- широкий диапазон коэффициентов расхода  $K_{vs}$ ,
- разнородность присоединений, простой монтаж,
- защита от гидравлических перегрузок
- гарантированная внутренняя и наружная герметичность,
- бесшумная работа,
- высокая прочность.



### КОНСТРУКЦИЯ:

Регулятор состоит из регулирующего клапана (01) и гидравлического серводвигателя, (02) составляющих один (литой) конструкционный узел. Регулировочный узел (03) регулируемого значения размещен наружу серводвигателя.

**Клапан** - односедельный, с разгруженным плунжером, с герметичным закрытием.

**Серводвигатель** - мембранный, с мембраной высокой прочности, (активная поверхность 40 см<sup>2</sup>).

**Присоединения** - выходы для сварки, выходы с резьбой или фланцы согласно PN, DIN, ISO для давления PN16 или PN25, и CL150, (возможна версия без присоединений).

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

Клапан регулятора закрыт в состоянии без энергии. Импульс регулируемого давления подается по импульсной трубке в камеру серводвигателя со стороны клапана. Рост регулируемого давления выше заданного значения, установленного при помощи натяжения пружины в регуляторе вызывает пропорциональное открытие плунжера клапана до момента, в котором давление достигнет заданного значения.

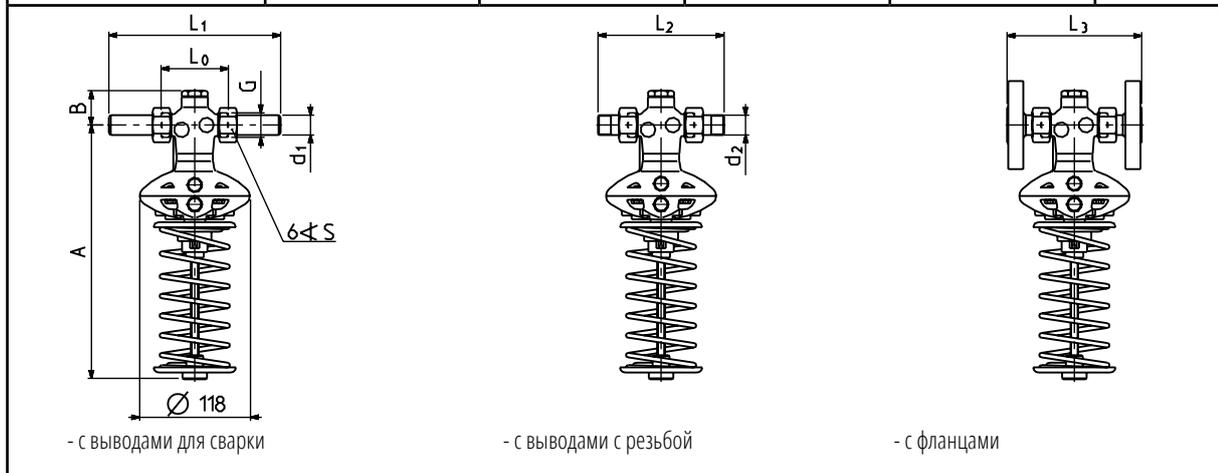
### ИСПОЛНЕНИЯ:

**ZSG 3.1** - с постоянным соединением импульса давления в регуляторе,

**ZSG 3.2** - для подключения импульсной трубки в произвольной точке сети перед входом клапана регулятора.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

Номинальный диаметр DN		15	20	25	32
Коэффициент расхода Kvs [м <sup>3</sup> /ч]	полный	3,6	5	7,2	10
	уменьшенный	2,5	3,6	5,7	7,2
		1,6	2,5	3,6	5,7
		1	1,6	2,5	3,6
	0,5	1	1,6	2,5	
Ход [мм]		5			6
Коэффициент громкости Z		0,6			0,55
Диаметр присоединения корпуса G		G 3/4	G 1	G 1 1/4	G 1 3/4
Диаметр внешней трубы d <sub>1</sub> [мм]		21,3	26,9	33,7	42,4
Внешний диаметр вывода d <sub>2</sub>		R 1/2	R 3/4	R 1	R 1 1/4
Раствор ключа S		32	41	50	60
Длина застройки	L <sub>0</sub> [мм]	70	75	80	105
	L <sub>1</sub> [мм]	184	199	224	269
	L <sub>2</sub> [мм]	136	151	164	195
	L <sub>3</sub> PN / CL [мм]	130 / 184	150 / 184	160 / 184	180 / 200
Высота	A [мм]	273	273	273	288
	B [мм]	36	36	38	49



Номинальное давление:

- корпуса – PN25
- фланца – PN16; PN25; CL150

Допустимое падение давления:

- на клапане – 16 [бар]
- на серводвигателе – 16 [бар]

Допустимая температура рабочей среды:

- жидкости – +150 [°C]
- негорючие газы – +80 [°C]

Диапазон регулировки – 10...100 [КПа] (зелёная пружина)

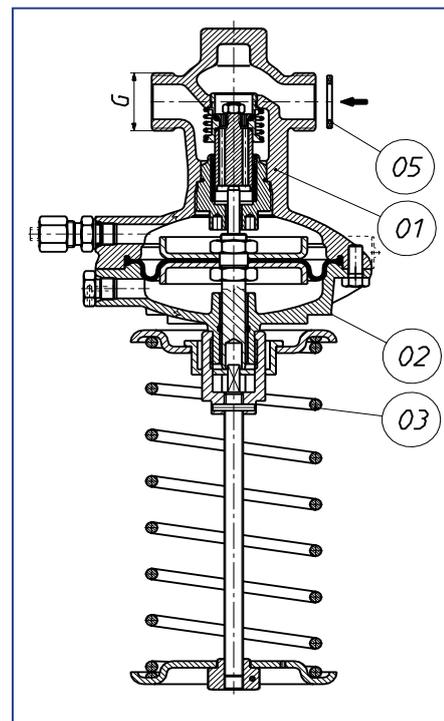
- 10...200 [КПа] (жёлтая пружина)
- 20...400 [КПа] (красная пружина)

Герметичность закрытия – VI кл. согласно PN-EN 60534-4

### МАТЕРИАЛЫ

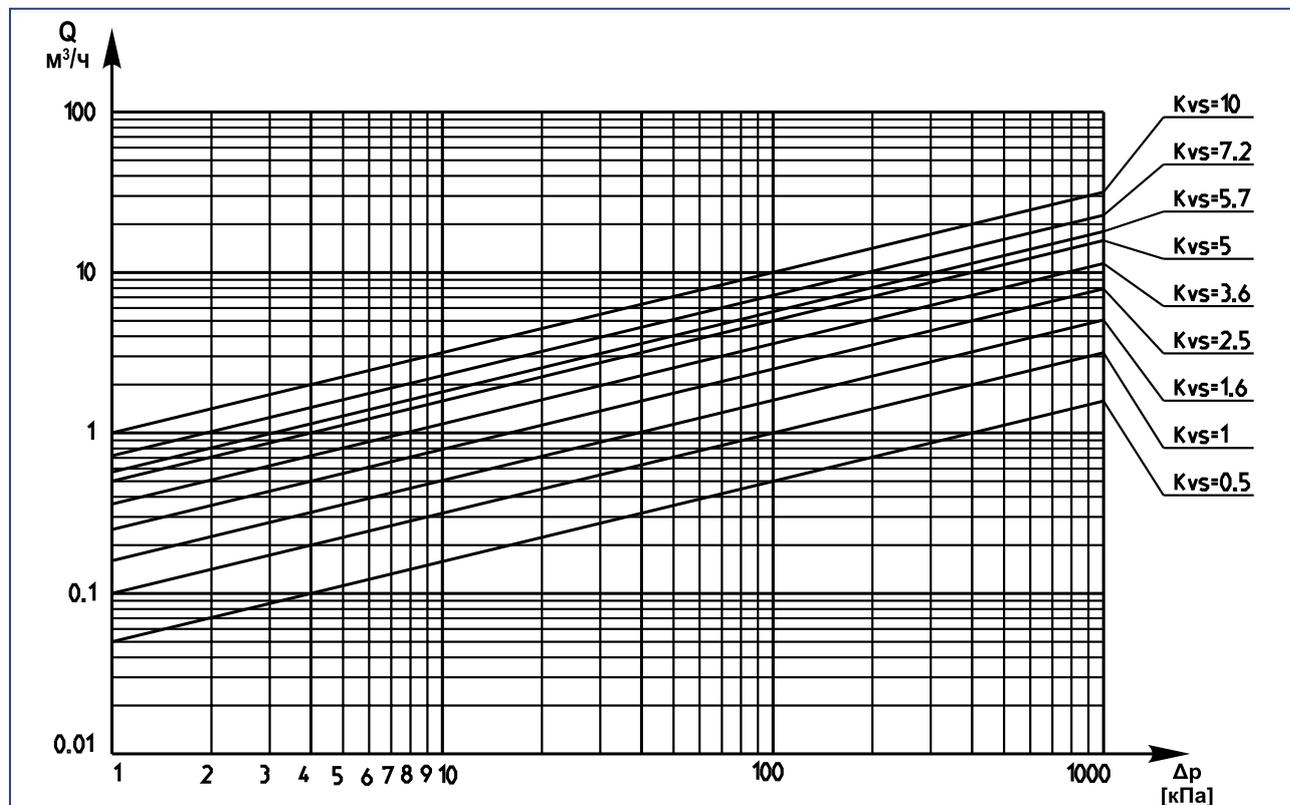
- Корпус, крышка – сфероидальный чугун EN-GJS-400-18LT
- Седло – сталь К.О.Х6CrNiMoTi17-12-2 (1.4571)
- Плунжер – латунь CuZn39Pb3
- Шток – антикоррозионная сталь X17CrNi16-2 (1.4057)
- Скользящие втулки – сталь с покрытием ПТФЭ
- Внутренние пружины – пружинная нержавеющая сталь 12R10
- Регулировочная пружина – пружинная сталь С
- Мембрана – EPDM<sup>1)</sup> с полиэстеровой тканью
- Уплотнения – EPDM<sup>1)</sup>
- Присоединения – углеродистая сталь для сварки S355J2G3 (1.0570)

<sup>1)</sup> - NBR специальное исполнение для масел или газов с маслами.



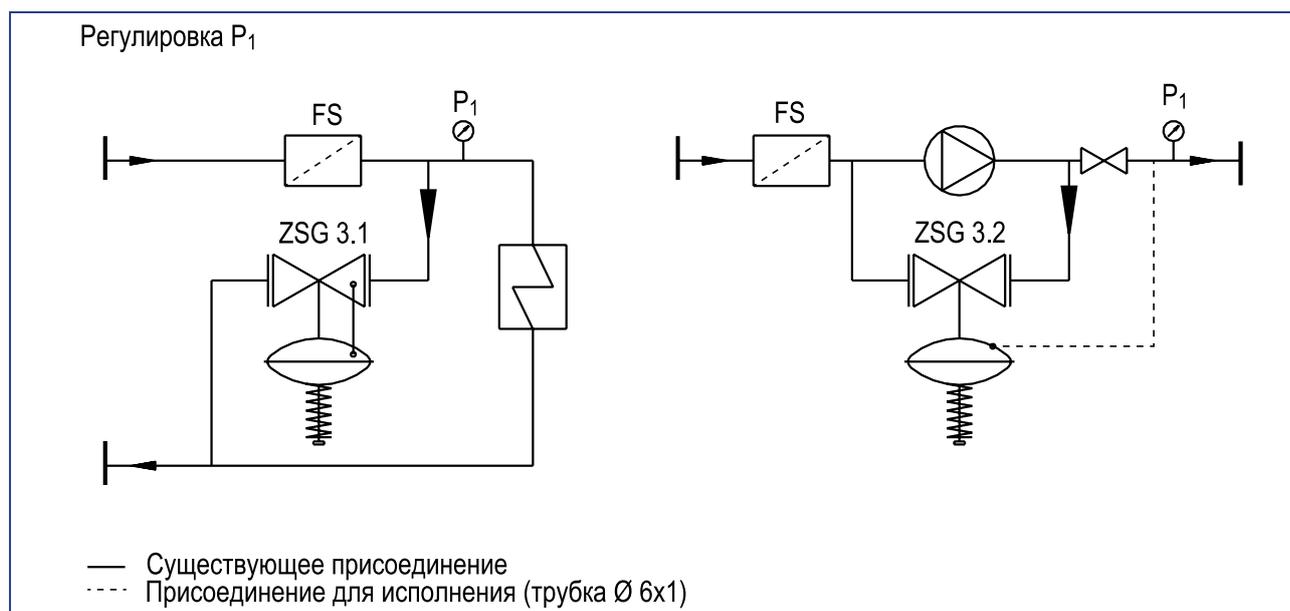
## МОНТАЖ

Регулятор следует монтировать на горизонтальном трубопроводе пружиной вниз. Направление потока рабочей среды должно соответствовать направлению стрелки на корпусе. Рекомендуется применять перед регулятором сеточные фильтры. **Для достижения бесшумной работы регулятора скорость расхода рабочей среды в трубопроводе не должна превышать 3 м/с для жидкости и 12 м/с для газов.** Конструкция регулятора позволяет установить пломбу на регулировочных элементах заданного значения.



Рабочая температура [°C]		120	135	150
Рабочее давление [бар]	PN16	16	15,5	15
	PN25	25	24	23,5

### ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:



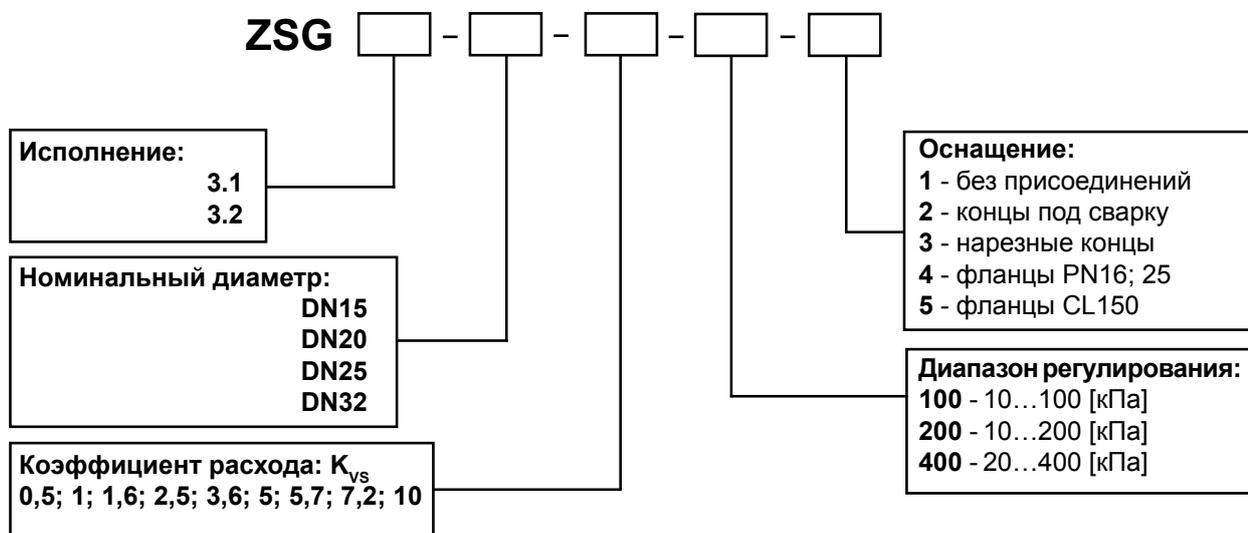
## ОСНАЩЕНИЕ:

Регулятор поставляется с заводским оснащением соответствующими соединениями для подключения импульсных проводов (трубок)  $\varnothing 6 \times 1$ . В качестве дополнительного оснащения (по отдельному заказу) могут поставляться присоединения для монтажа в трубопроводе (например, противотланцы).

Вид присоединения	DN15	DN20	DN25	DN32
Вывод для сварки	8520144000	8520145000	8520146000	8520147000
Вывод с резьбой	8520148000	8520149000	8520150000	8520151000
Фланец	PN16; PN25	8520136000	8520138000	8520140000
	CL150	8520137000	8520139000	8520141000
Прокладка (поз. 05)	8121795000	8121796000	8121797000	8121798000

## СПОСОБ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗОВ

В заказе следует подать обозначение изделия, номинальный диаметр DN, коэффициент расхода  $K_{vs}$ , диапазон регулировки, оснащение.



## ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Регулятор давления тип ZSG, с возможностью произвольного подключения импульсной трубки; номинальный диаметр DN25;  $K_{vs} = 3,6$ ; Диапазон регулировки 20...400 [кПа]; с выводами для сварки:

**ZSG3.2-25-3,6-400-2**

## РЕГУЛЯТОР ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ТИП ZSG 5

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Регуляторы предназначены для регулировки заданного перепада давления в технологической системе, соединённой с выходом или входом клапана регулятора на питании или при возврате сети. Рост перепада давления вызывает закрытие клапана. Применяются в теплоэнергетических системах, промышленных процессах при расходе холодной или горячей воды при температуре до 150°C и негорючих газов до 80°C, для номинальных давлений до PN25. Применение другой рабочей среды требует согласования с производителем.

### ХАРАКТЕРИСТИКА:

- плотная, жёсткая конструкция с небольшими габаритными размерами,
- высокая точность регулировки,
- широкий диапазон коэффициентов расхода  $K_{vs}$ ,
- разнородность присоединений, простой монтаж,
- защита от гидравлических перегрузок
- гарантированная внутренняя и наружная герметичность,
- бесшумная работа,
- высокая прочность.

### КОНСТРУКЦИЯ:

Регулятор состоит из регулирующего клапана (01) и гидравлического серводвигателя, (02) составляющих один (литой) конструкционный узел. Регулировочный узел (03) регулируемого значения размещен наружу серводвигателя.

**Клапан** - односедельный, с разгруженным плунжером, с герметичным закрытием.

**Серводвигатель** - мембранный, с защитой от гидравлической перегрузки, с мембраной высокой прочности, (активная поверхность 40 см<sup>2</sup>).

**Присоединения** - выводы для сварки, выводы с резьбой или фланцы согласно PN, DIN, ISO для давления PN16 или PN25, и CL150, (возможна версия без присоединений).



### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

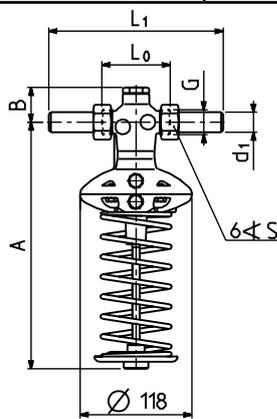
Клапан регулятора открыт в состоянии без энергии. Импульс высшего давления регулируемого перепада давления подается по импульсной трубке в камеру серводвигателя со стороны пружины, а импульс низшего давления - в камеру серводвигателя со стороны клапана. Рост регулируемого перепада давления свыше заданного значения, установленного при помощи натяжения пружины в регуляторе, вызывает пропорциональное закрытие седла клапана до момента, в котором значение регулируемого перепада давления достигнет заданного значения.

### ИСПОЛНЕНИЯ:

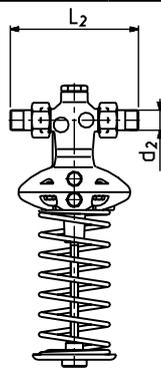
- ZSG 5.1** - для установки на питании; с одним постоянным соединением в регуляторе импульса с высшим давлением,
- ZSG 5.2** - для установки при возврате; с одним постоянным соединением в регуляторе импульса с низшим давлением,
- ZSG 5.3** - для установки на питании или при возврате; с соединением двух импульсных проводов.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

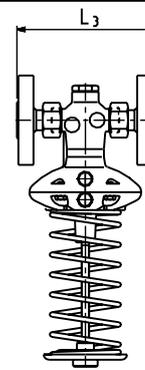
Номинальный диаметр DN		15	20	25	32
Коэффициент расхода Kvs [м³/ч]	полный	3,6	5	7,2	10
	уменьшенный	2,5	3,6	5,7	7,2
		1,6	2,5	3,6	5,7
		1	1,6	2,5	3,6
	0,5	1	1,6	2,5	
Ход [мм]		5			6
Коэффициент громкости Z		0,6			0,55
Диаметр присоединения корпуса G		G 3/4	G 1	G 1 1/4	G 1 3/4
Диаметр внешней трубы d <sub>1</sub> [мм]		21,3	26,9	33,7	42,4
Внешний диаметр вывода d <sub>2</sub>		R 1/2	R 3/4	R 1	R 1 1/4
Раствор ключа S		32	41	50	60
Длина застройки	L <sub>0</sub> [мм]	70	75	80	105
	L <sub>1</sub> [мм]	184	199	224	269
	L <sub>2</sub> [мм]	136	151	164	195
	L <sub>3</sub> PN / CL [мм]	130 / 184	150 / 184	160 / 184	180 / 200
Высота	A [мм]	273	273	273	288
	B [мм]	36	36	38	49



- с выводами для сварки



- с выводами с резьбой



- с фланцами

### Номинальное давление:

- корпуса – PN25
- фланца – PN16; PN25; CL150

### Допустимое падение давления:

- на клапане – 16 [бар]
- на серводвигателе – 16 [бар]

### Допустимая температура рабочей среды:

- жидкости – +150 [°C]
- негорючие газы – +80 [°C]

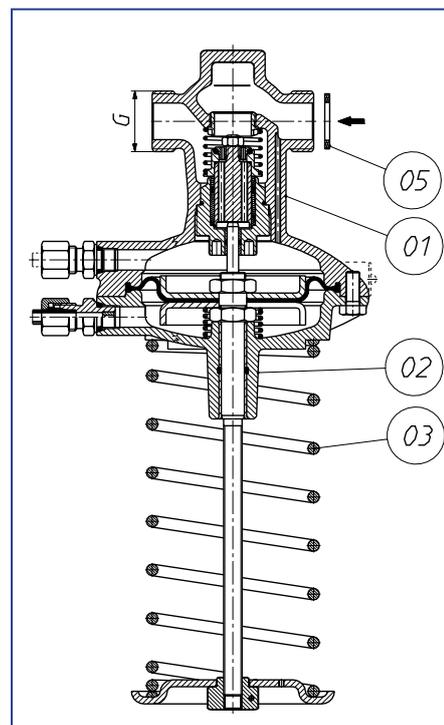
- Диапазон регулировки – 10...100 [КПа] (зелёная пружина)  
 – 10...200 [КПа] (жёлтая пружина)  
 – 20...400 [КПа] (красная пружина)

Герметичность закрытия – VI кл. согласно PN-EN 60534-4

### МАТЕРИАЛЫ

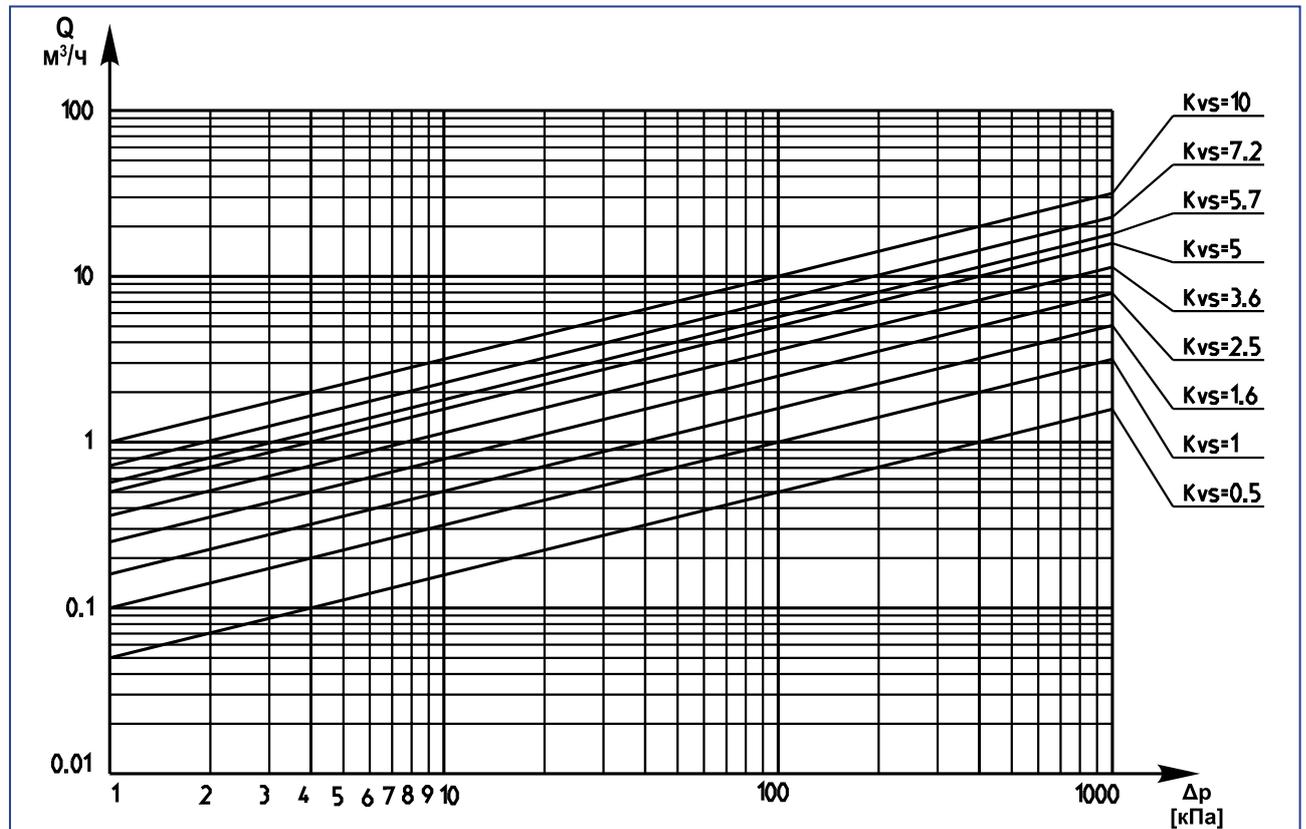
- Корпус, крышка – сфероидальный чугун EN-GJS-400-18LT
- Седло – сталь K.O.X6CrNiMoTi17-12-2 (1.4571)
- Плунжер – латунь CuZn39Pb3
- Шток – антикоррозионная сталь X17CrNi16-2 (1.4057)
- Скользящие втулки – сталь с покрытием ПТФЭ
- Внутренние пружины – пружинная нержавеющая сталь 12R10
- Регулировочная пружина – пружинная сталь C
- Мембрана – EPDM<sup>1)</sup> с полиэстеровой тканью
- Уплотнения – EPDM<sup>1)</sup>
- Присоединения – углеродистая сталь для сварки S355J2G3 (1.0570)

<sup>1)</sup> - NBR специальное исполнение для масел или газов с маслами.



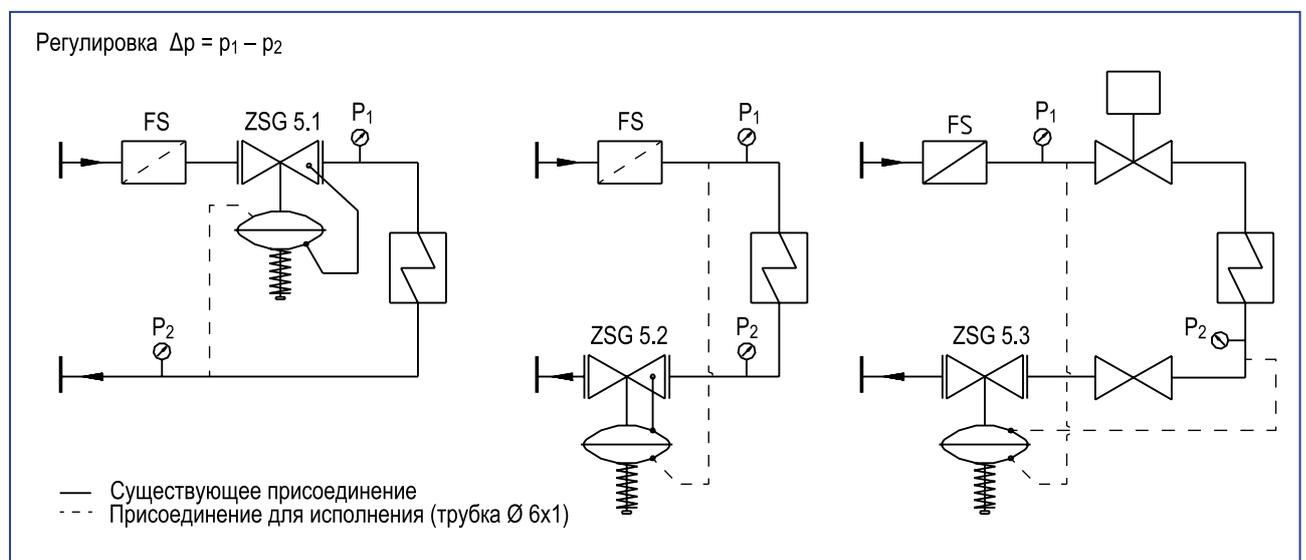
## МОНТАЖ

Регулятор следует монтировать на горизонтальном трубопроводе пружиной вниз. Направление потока рабочей среды должно соответствовать направлению стрелки на корпусе. Рекомендуется применять перед регулятором сеточные фильтры. **Для достижения бесшумной работы регулятора скорость расхода рабочей среды в трубопроводе не должна превышать 3 м/с для жидкости и 12 м/с для газов.** Конструкция регулятора позволяет установить пломбу на регулировочных элементах заданного значения.



Рабочая температура [°C]		120	135	150
Рабочее давление [бар]	PN16	16	15,5	15
	PN25	25	24	23,5

## ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:



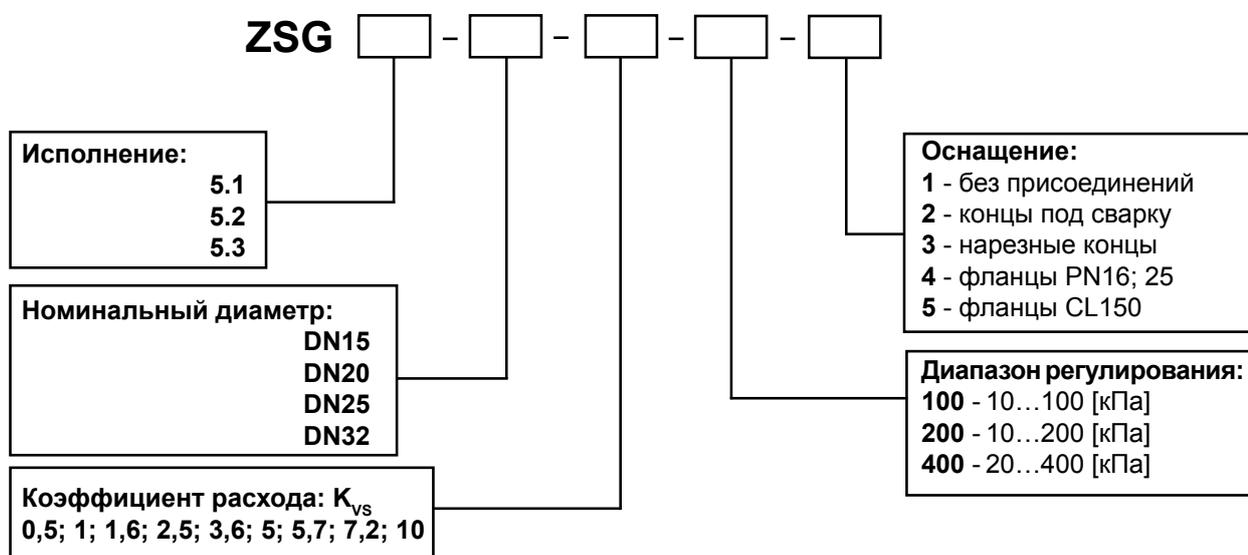
## ОСНАЩЕНИЕ:

Регулятор поставляется с заводским оснащением соответствующими соединениями для подключения импульсных проводов (трубок)  $\varnothing 6 \times 1$ . В качестве дополнительного оснащения (по отдельному заказу) могут поставляться присоединения для монтажа в трубопроводе (например, противofланцы).

Вид присоединения	DN15	DN20	DN25	DN32	
Выход для сварки	8520144000	8520145000	8520146000	8520147000	
Выход с резьбой	8520148000	8520149000	8520150000	8520151000	
Фланец	PN16; PN25	8520136000	8520138000	8520140000	8520142000
	CL150	8520137000	8520139000	8520141000	8520143000
Прокладка (поз. 05)	8121795000	8121796000	8121797000	8121798000	

## СПОСОБ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗОВ

В заказе следует подать обозначение изделия, номинальный диаметр DN, коэффициент расхода  $K_{vs}$ , диапазон регулировки, оснащение.



## ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Регулятор перепада давления тип ZSG, для установки на питание; номинальный диаметр DN25;  $K_{vs} = 3,6$ ; Диапазон регулировки 20...400 [кПа]; с выводами для сварки:

**ZSG5.1-25-3,6-400-2**

## РЕГУЛЯТОР ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ С ОГРАНИЧЕНИЕМ РАСХОДА ТИП ZSG 6

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Регуляторы предназначены для регулировки заданного перепада давления и ограничения расхода при возврате в технологической системе, соединённой с входом клапана регулятора. Рост перепада давления вызывает закрытие клапана. Применяются в теплоэнергетических системах, промышленных процессах при расходе холодной или горячей воды при температуре до 150°C и негорючих газов до 80°C, для номинальных давлений до PN25.

Применение другой рабочей среды требует согласования с производителем.

### ХАРАКТЕРИСТИКА:

- плотная, жёсткая конструкция с небольшими габаритными размерами,
- высокая точность регулировки,
- широкий диапазон коэффициентов расхода  $K_{vs}$ ,
- разнородность присоединений, простой монтаж,
- защита от гидравлических перегрузок
- гарантированная внутренняя и наружная герметичность,
- бесшумная работа,
- высокая прочность.

### КОНСТРУКЦИЯ:

Регулятор состоит из регулирующего клапана (01) и гидравлического серводвигателя, (02) составляющих один (литой) конструкционный узел. Регулирующий узел (03) регулируемого значения размещен наружу серводвигателя, а диафрагма для ограничения расхода (04) является частью клапана.

**Клапан** - односедельный, с разгруженным плунжером, с герметичным закрытием и диафрагмой для ограничения расхода.

**Серводвигатель** - мембранный, с защитой от гидравлической перегрузки, с мембраной высокой прочности, (активная поверхность 40 см<sup>2</sup>).

**Присоединения** - выводы для сварки, выводы с резьбой или фланцы согласно PN, DIN, ISO для давления PN16 или PN25, и CL150, (возможна версия без присоединений).

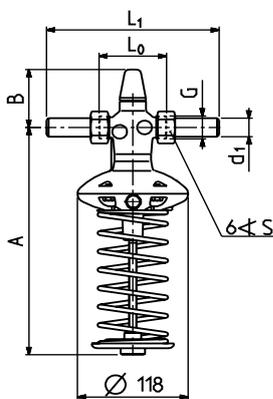


### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

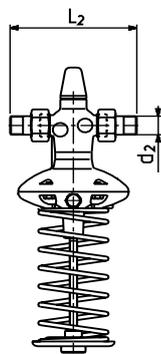
Клапан регулятора открыт в состоянии без энергии. Импульс высшего давления регулируемого перепада давления снимается перед инсталляцией, подлежащей регулировке, и передается в камеру серводвигателя со стороны пружины. Импульс низшего давления передается по внутренним каналам за диафрагмой в камеру серводвигателя со стороны клапана. Рост регулируемого перепада давления выше заданного значения, установленного при помощи натяжения пружины в регуляторе (03), вызывает пропорциональное прикрывание седла клапана до момента, в котором регулируемый перепад давления достигнет заданного значения. Рост потока выше заданного значения, установленного диафрагмой (04), вызывает увеличение сопротивлений потока и рост перепада давления в камерах серводвигателя, что в результате вызывает прикрывание седла клапана до момента достижения расхода, установленного при помощи диафрагмы.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

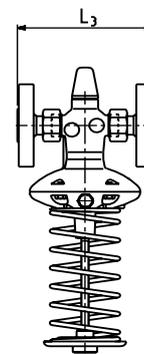
Номинальный диаметр DN		15	20	25	32
Коэффициент расхода Kvs [м³/ч]	полный	3,6	5	7,2	10
	уменьшенный	2,5 1,6 1	3,6	5,7	7,2
Ход [мм]		5			6
Коэффициент громкости Z		0,6			0,55
Диаметр присоединения корпуса G		G 3/4	G 1	G 1 1/4	G 1 3/4
Диаметр внешней трубы d <sub>2</sub> [мм]		21,3	26,9	33,7	42,4
Внешний диаметр вывода d <sub>1</sub>		R 1/2	R 3/4	R 1	R 1 1/4
Раствор ключа S		32	41	50	60
Длина застройки	L <sub>0</sub> [мм]	70	75	80	105
	L <sub>1</sub> [мм]	184	199	224	269
	L <sub>2</sub> [мм]	136	151	164	195
	L <sub>3</sub> PN / CL [мм]	130 / 184	150 / 184	160 / 184	180 / 200
Высота	A [мм]	250	250	250	265
	B [мм]	69	69	71	82



- с выводами для сварки



- с выводами с резьбой



- с фланцами

### Номинальное давление:

- корпуса – PN25
- фланца – PN16; PN25; CL150

### Допустимое падение давления:

- на клапане – 16 [бар]
- на серводвигателе – 16 [бар]

### Допустимая температура рабочей среды:

- жидкости – +150 [°C]
- негорючие газы – +80 [°C]

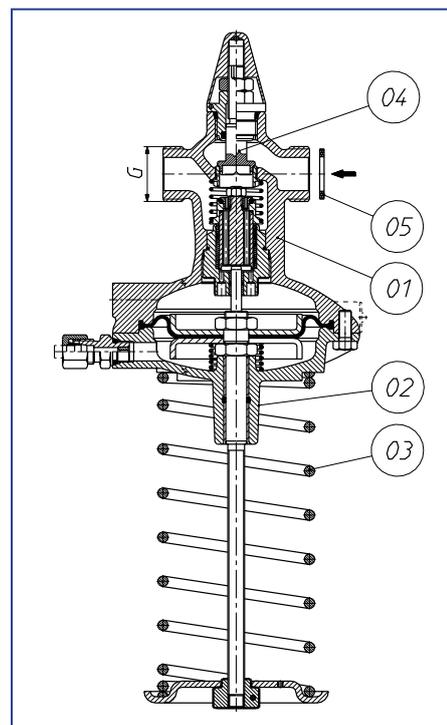
- Диапазон регулировки – 10...100 [КПа] (зелёная пружина)  
 – 10...200 [КПа] (жёлтая пружина)  
 – 20...400 [КПа] (красная пружина)

Герметичность закрытия – VI кл. согласно PN-EN 60534-4

### МАТЕРИАЛЫ

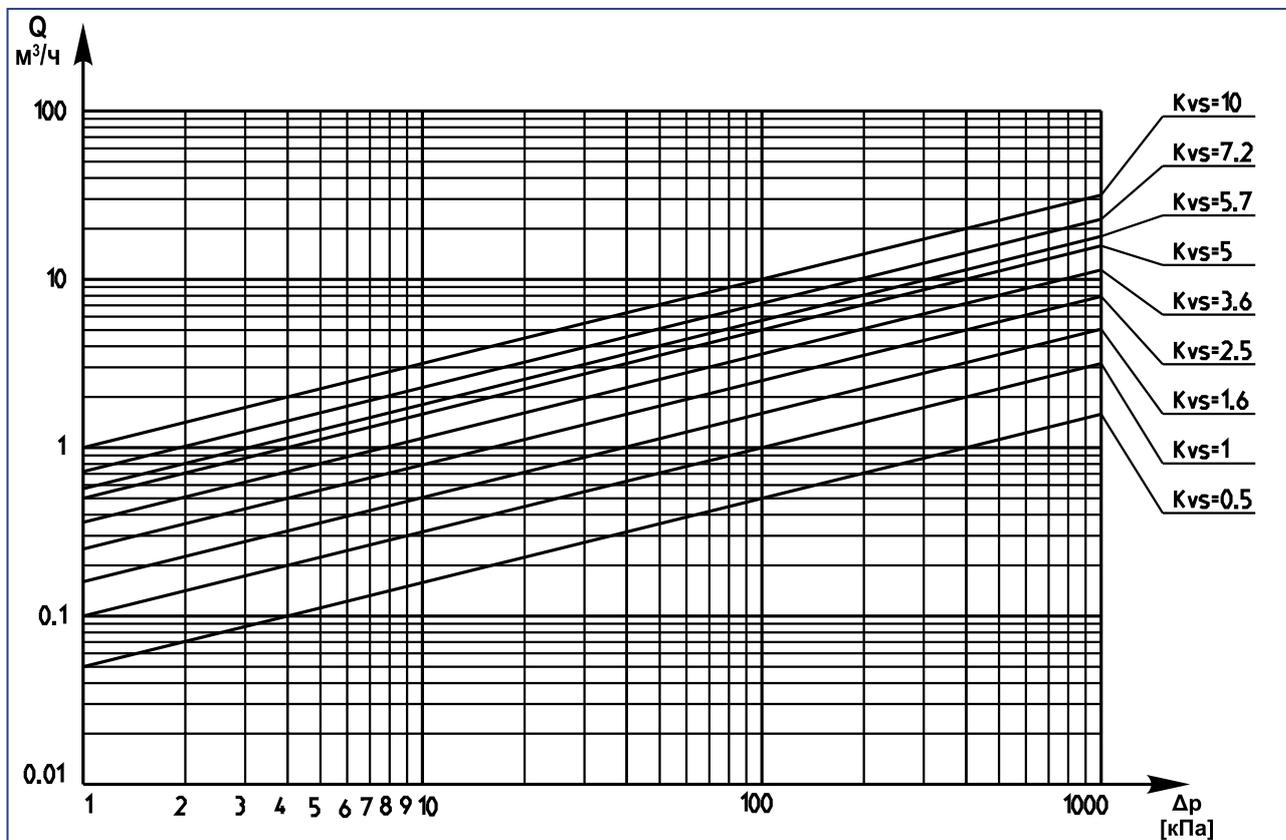
- Корпус, крышка – сфероидальный чугун EN-GJS-400-18LT
- Седло – сталь K.O.X6CrNiMoTi17-12-2 (1.4571)
- Плунжер – латунь CuZn39Pb3
- Шток – антикоррозионная сталь X17CrNi16-2 (1.4057)
- Скользящие втулки – сталь с покрытием ПТФЭ
- Внутренние пружины – пружинная нержавеющая сталь 12R10
- Регулировочная пружина – пружинная сталь C
- Мембрана – EPDM<sup>1)</sup> с полиэстеровой тканью
- Уплотнения – EPDM<sup>1)</sup>
- Присоединения – углеродистая сталь для сварки S355J2G3 (1.0570)

<sup>1)</sup> - NBR специальное исполнение для масел или газов с маслами.



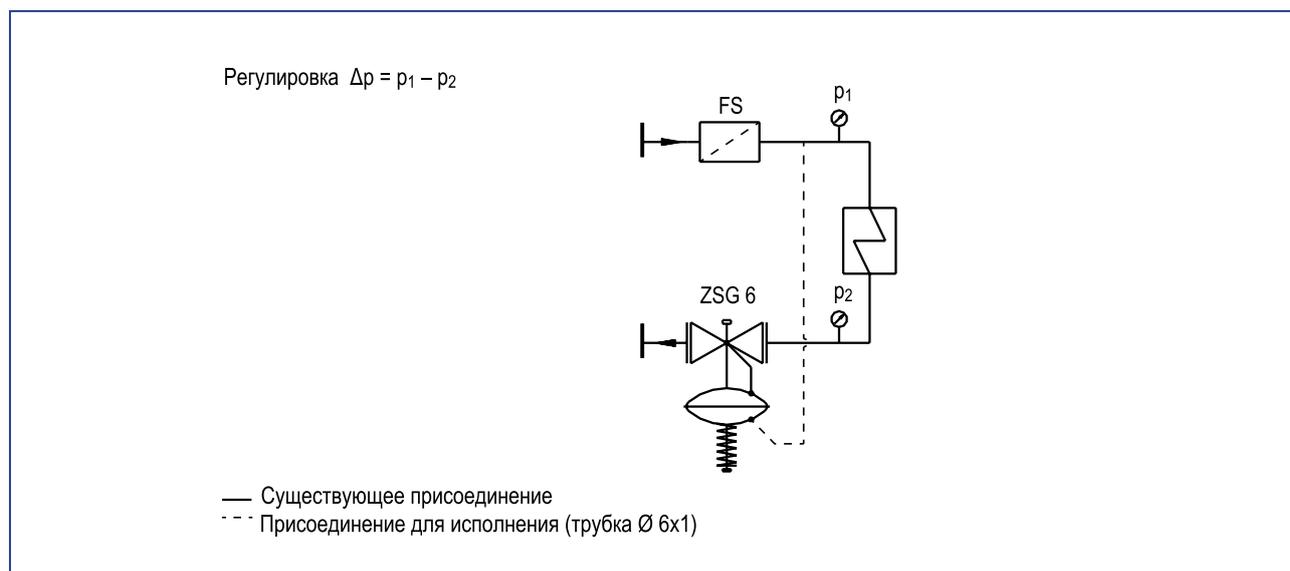
## МОНТАЖ

Регулятор следует монтировать на горизонтальном трубопроводе пружиной вниз. Направление потока рабочей среды должно соответствовать направлению стрелки на корпусе. Рекомендуется применять перед регулятором сеточные фильтры. **Для достижения бесшумной работы регулятора скорость расхода рабочей среды в трубопроводе не должна превышать 3 м/с для жидкости и 12 м/с для газов.** Конструкция регулятора позволяет установить пломбу на регулировочных элементах заданного значения.



Рабочая температура [°C]		120	135	150
Рабочее давление [бар]	PN16	16	15,5	15
	PN25	25	24	23,5

## ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:



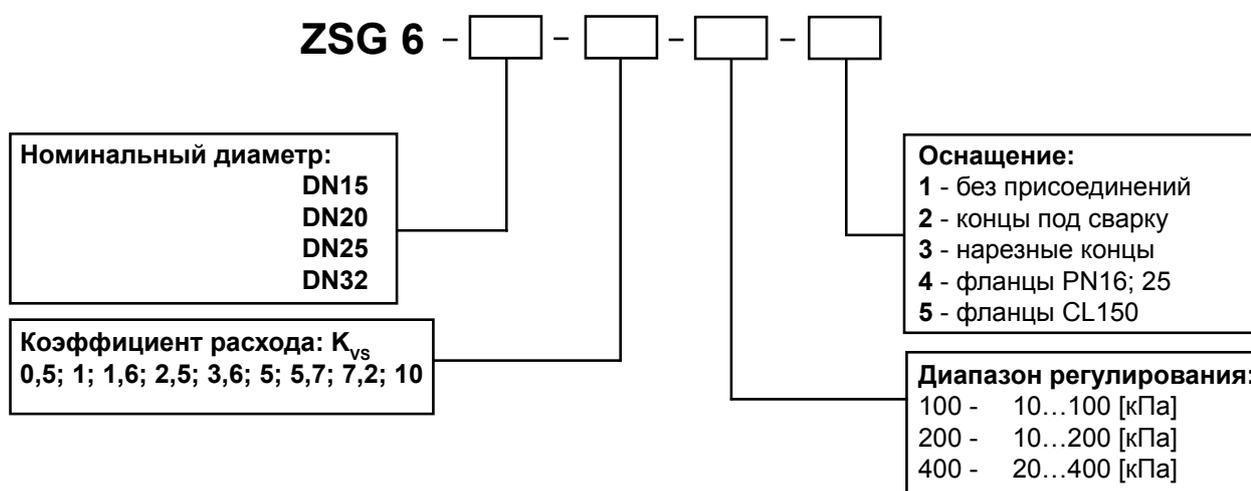
### ОСНАЩЕНИЕ:

Регулятор поставляется с заводским оснащением соответствующими соединениями для подключения импульсных проводов (трубок) Ø 6x1. В качестве дополнительного оснащения (по отдельному заказу) могут поставляться присоединения для монтажа в трубопроводе (например, противofланцы).

Вид присоединения		DN15	DN20	DN25	DN32
Вывод для сварки		8520144000	8520145000	8520146000	8520147000
Вывод с резьбой		8520148000	8520149000	8520150000	8520151000
Фланец	PN16; PN25	8520136000	8520138000	8520140000	8520142000
	CL150	8520137000	8520139000	8520141000	8520143000
Прокладка (поз. 05)		8121795000	8121796000	8121797000	8121798000

### СПОСОБ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗОВ

В заказе следует подать обозначение изделия, номинальный диаметр DN, коэффициент расхода  $K_{vs}$ , диапазон регулировки, оснащение.



### ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Регулятор перепада давления с ограничением расхода тип ZSG6; номинальный диаметр DN25;  $K_{vs} = 3,6$ ; диапазон регулировки 20...400 [кПа]; с выводами для сварки:

**ZSG6-25-3,6-400-2**

## РЕГУЛЯТОР ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ТИП ZSG 7

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Регуляторы предназначены для регулировки заданного перепада давления в технологической системе, соединённой с входом клапана регулятора. Рост перепада давления вызывает открытие клапана. Применяются в теплоэнергетических системах, промышленных процессах при расходе холодной или горячей воды при температуре до 150°C и негорючих газов до 80°C, для номинальных давлений до PN25. Применение другой рабочей среды требует согласования с производителем.

### ХАРАКТЕРИСТИКА:

- плотная, жёсткая конструкция с небольшими габаритными размерами,
- высокая точность регулировки,
- широкий диапазон коэффициентов расхода  $K_{vs}$ ,
- разнородность присоединений, простой монтаж,
- защита от гидравлических перегрузок
- гарантированная внутренняя и наружная герметичность,
- бесшумная работа,
- высокая прочность.



### КОНСТРУКЦИЯ:

Регулятор состоит из регулирующего клапана (01) и гидравлического серводвигателя, (02) составляющих один (литой) конструкционный узел. Регулировочный узел (03) регулируемого значения размещен наружу серводвигателя.

**Клапан** - односедельный, с разгруженным плунжером, с герметичным закрытием.

**Серводвигатель** - мембранный, с мембраной высокой прочности, (активная поверхность 40 см<sup>2</sup>).

**Присоединения** - выводы для сварки, выводы с резьбой или фланцы согласно PN, DIN, ISO для давления PN16 или PN25, и CL150, (возможна версия без присоединений).

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

Клапан регулятора закрыт в состоянии без энергии. Импульс высшего давления регулируемого перепада давления подается по импульсной трубке в камеру серводвигателя со стороны клапана, а импульс низшего давления - в камеру серводвигателя со стороны пружины. Рост регулируемого перепада давления свыше заданного значения, установленного при помощи натяжения пружины в регуляторе, вызывает пропорциональное открытие седла клапана до момента, в котором значение регулируемого перепада давления достигнет заданного значения.

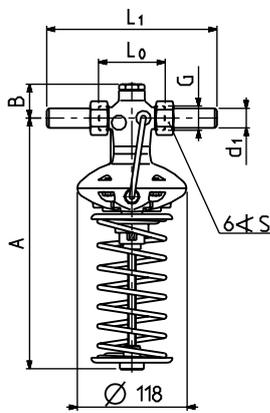
### ИСПОЛНЕНИЯ:

**ZSG 7.1** - с постоянным соединением в регуляторе импульса с высшим и низшим давлением,

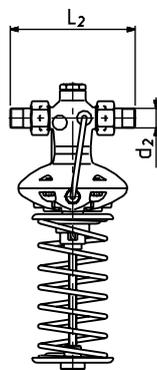
**ZSG 7.2** - для подключения двух импульсных проводов в системе.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

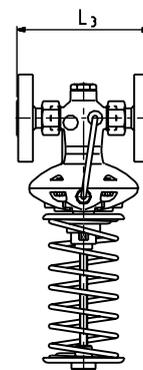
Номинальный диаметр DN		15	20	25	32
Коэффициент расхода Kvs [м <sup>3</sup> /ч]	полный	3,6	5	7,2	10
	уменьшенный	2,5	3,6	5,7	7,2
		1,6	2,5	3,6	5,7
		1	1,6	2,5	3,6
	0,5	1	1,6	2,5	
Ход [мм]		5			6
Коэффициент громкости Z		0,6			0,55
Диаметр присоединения корпуса G		G 3/4	G 1	G 1 1/4	G 1 3/4
Диаметр внешней трубы d <sub>2</sub> [мм]		21,3	26,9	33,7	42,4
Внешний диаметр вывода d <sub>1</sub>		R 1/2	R 3/4	R 1	R 1 1/4
Раствор ключа S		32	41	50	60
Длина застройки	L <sub>0</sub> [мм]	70	75	80	105
	L <sub>1</sub> [мм]	184	199	224	269
	L <sub>2</sub> [мм]	136	151	164	195
	L <sub>3</sub> PN / CL [мм]	130 / 184	150 / 184	160 / 184	180 / 200
Высота	A [мм]	273	273	273	288
	B [мм]	36	36	38	49



- с выводами для сварки



- с выводами с резьбой



- с фланцами

### Номинальное давление:

- корпуса – PN25
- фланца – PN16; PN25; CL 150

### Допустимое падение давления:

- на клапане – 16 [бар]
- на серводвигателе – 16 [бар]

### Допустимая температура рабочей среды:

- жидкости – +150 [°C]
- негорючие газы – +80 [°C]

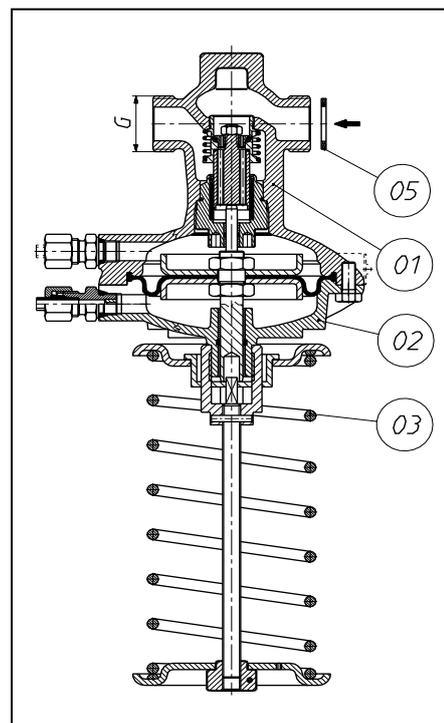
- Диапазон регулировки – 10...100 [КПа] (зелёная пружина)  
 – 10...200 [КПа] (жёлтая пружина)  
 – 20...400 [КПа] (красная пружина)

Герметичность закрытия – VI кл. согласно PN-EN 60534-4

### МАТЕРИАЛЫ

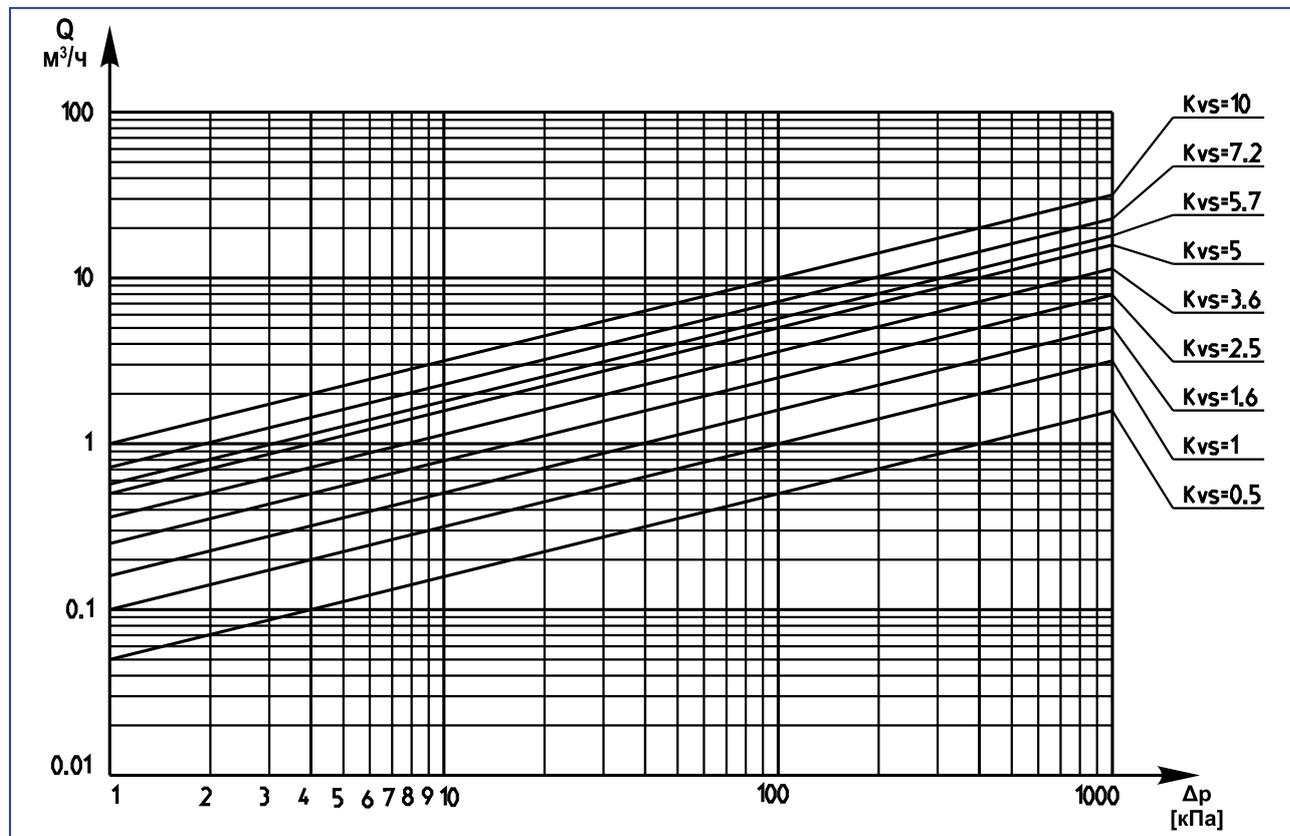
- Корпус, крышка – сфероидальный чугун EN-GJS-400-18LT
- Седло – сталь K.O.X6CrNiMoTi17-12-2 (1.4571)
- Плунжер – латунь CuZn39Pb3
- Шток – антикоррозионная сталь X17CrNi16-2 (1.4057)
- Скользящие втулки – сталь с покрытием ПТФЭ
- Внутренние пружины – пружинная нержавеющая сталь 12R10
- Регулировочная пружина – пружинная сталь C
- Мембрана – EPDM<sup>1)</sup> с полиэстеровой тканью
- Уплотнения – EPDM<sup>1)</sup>
- Присоединения – углеродистая сталь для сварки S355J2G3 (1.0570)

<sup>1)</sup> - NBR специальное исполнение для масел или газов с маслами.



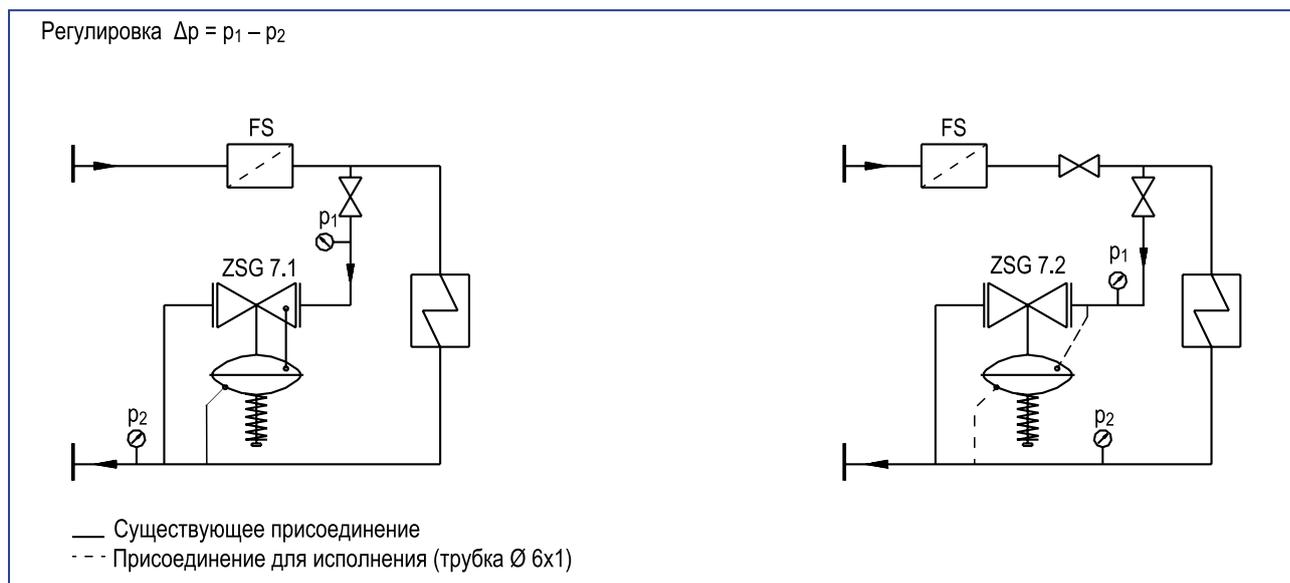
## МОНТАЖ

Регулятор следует монтировать на горизонтальном трубопроводе пружиной вниз. Направление потока рабочей среды должно соответствовать направлению стрелки на корпусе. Рекомендуется применять перед регулятором сеточные фильтры. **Для достижения бесшумной работы регулятора скорость расхода рабочей среды в трубопроводе не должна превышать 3 м/с для жидкости и 12 м/с для газов.** Конструкция регулятора позволяет установить пломбу на регулировочных элементах заданного значения.



Рабочая температура [°C]		120	135	150
Рабочее давление [бар]	PN16	16	15,5	15
	PN25	25	24	23,5

### ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:



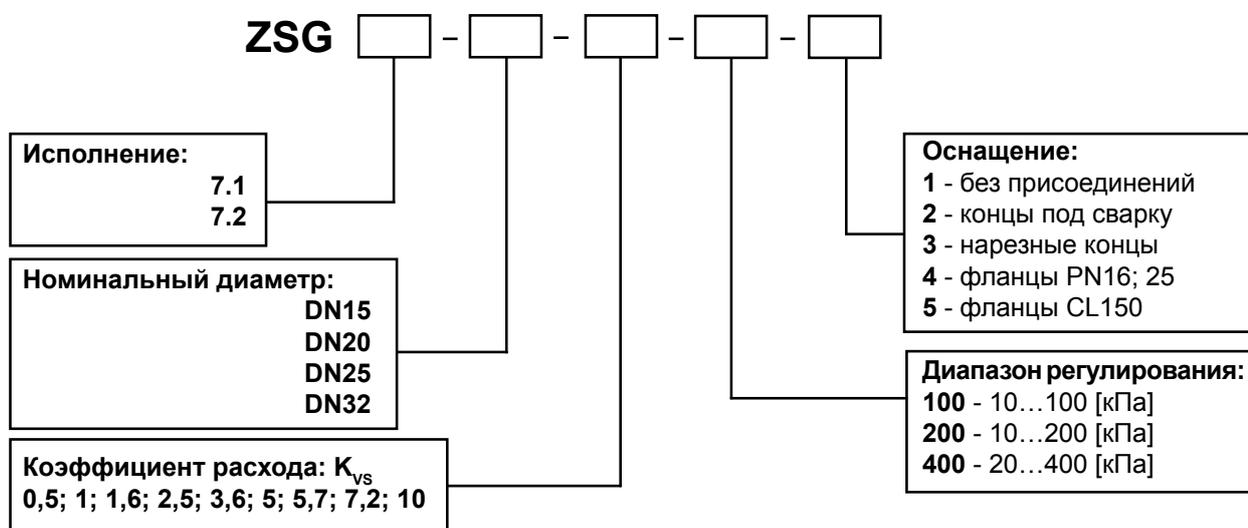
## ОСНАЩЕНИЕ:

Регулятор поставляется с заводским оснащением соответствующими соединениями для подключения импульсных проводов (трубок) Ø 6x1. В качестве дополнительного оснащения (по отдельному заказу) могут поставляться присоединения для монтажа в трубопроводе (например, противобланцы).

Вид присоединения		DN15	DN20	DN25	DN32
Вывод для сварки		8520144000	8520145000	8520146000	8520147000
Вывод с резьбой		8520148000	8520149000	8520150000	8520151000
Фланец	PN16; PN25	8520136000	8520138000	8520140000	8520142000
	CL150	8520137000	8520139000	8520141000	8520143000
Прокладка (поз. 05)		8121795000	8121796000	8121797000	8121798000

## СПОСОБ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗОВ

В заказе следует подать обозначение изделия, номинальный диаметр DN, коэффициент расхода  $K_{vs}$ , диапазон регулировки, оснащение.



## ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Регулятор перепада давления тип ZSG, с постоянным соединением импульса с высшим давлением; номинальный диаметр DN25;  $K_{vs} = 3,6$ ; диапазон регулировки 20...400 [кПа]; с выводами для сварки:

**ZSG7.1-25-3,6-400-2**

## РЕГУЛЯТОР РАСХОДА ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ТИП ZSG 8

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Регуляторы предназначены для регулировки заданной интенсивности потока в технологической системе. Рост потока вызывает закрытие клапана. Применяются в теплоэнергетических системах, промышленных процессах при расходе холодной или горячей воды при температуре до 150°C и негорючих газов до 80°C, для номинальных давлений до PN25.

Применение другой рабочей среды требует согласования с производителем.

### ХАРАКТЕРИСТИКА:

- плотная, жёсткая конструкция с небольшими габаритными размерами,
- высокая точность регулировки,
- широкий диапазон коэффициентов расхода  $K_{vs}$ ,
- разнородность присоединений, простой монтаж,
- защита от гидравлических перегрузок
- гарантированная внутренняя и наружная герметичность,
- бесшумная работа,
- высокая прочность.

### КОНСТРУКЦИЯ:

Регулятор состоит из регулирующего клапана (01) и гидравлического серводвигателя (02), составляющих единый, литой конструкционный узел.

**Пружина** (03) значения планируемого падения давления помещена внутри серводвигателя, а диафрагма для регулировки интенсивности потока (04) является частью клапана.

**Клапан** - односедельный, с разгруженным плунжером, с герметичным закрытием и диафрагмой для плавной регулировки интенсивности потока.

**Серводвигатель** - мембранный, с защитой от гидравлической перегрузки, с мембраной высокой прочности, (активная поверхность 40 см<sup>2</sup>).

**Присоединения** - без присоединений, выводы для сварки выводы с резьбой или фланцы согласно PN, DIN, ISO для давления PN16 или PN25, и CL150.

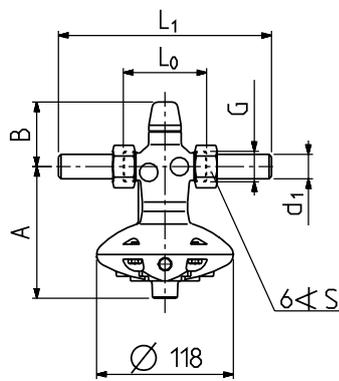
### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

Клапан регулятора открыт в состоянии без энергии. Импульс высшего давления перепада давления на диафрагме (04) передается по импульсной трубке во внешнюю камеру серводвигателя, а импульс низшего давления по внутреннему каналу - в камеру серводвигателя со стороны клапана. Регулятор действует по принципу измерения и регулировки стабильного перепада давления, созданного на диафрагме регулятора заданного значения расхода. Рост интенсивности потока вызывает рост перепада давления на серводвигателе, а после того, как этот перепад превысит заданное значение (20 или 50 кПа), наступает пропорциональное прикрывание седла клапана до момента, в котором интенсивность потока достигнет заданного значения.

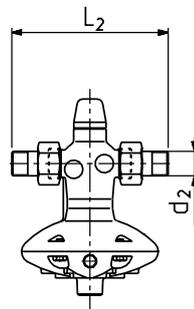


## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

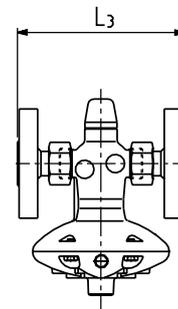
Номинальный диаметр DN		15	20	25	32
Коэффициент расхода Kvs [м³/ч]	полный	3,6	5	7,2	10
	уменьшенный	2,5 1,6 1	3,6	5,7	7,2
Ход [мм]		5			6
Коэффициент громкости Z		0,6			0,55
Диаметр присоединения корпуса G		G 3/4	G 1	G 1 1/4	G 1 3/4
Диаметр внешней трубы d <sub>2</sub> [мм]		21,3	26,9	33,7	42,4
Внешний диаметр вывода d <sub>1</sub>		R 1/2	R 3/4	R 1	R 1 1/4
Раствор ключа S		32	41	50	60
Длина застройки	L <sub>0</sub> [мм]	70	75	80	105
	L <sub>1</sub> [мм]	184	199	224	269
	L <sub>2</sub> [мм]	136	151	164	195
	L <sub>3</sub> PN / CL [мм]	130 / 184	150 / 184	160 / 184	180 / 200
Высота	A [мм]	115	115	115	130
	B [мм]	69	69	71	82



- с выводами для сварки



- с выводами с резьбой



- с фланцами

### Номинальное давление:

- корпуса – PN25
- фланца – PN16; PN25; CL150

### Допустимое падение давления:

- на клапане – 16 [бар]
- на серводвигателе – 16 [бар]

### Допустимая температура рабочей среды:

- жидкости – +150 [°C]
- негорючие газы – +80 [°C]

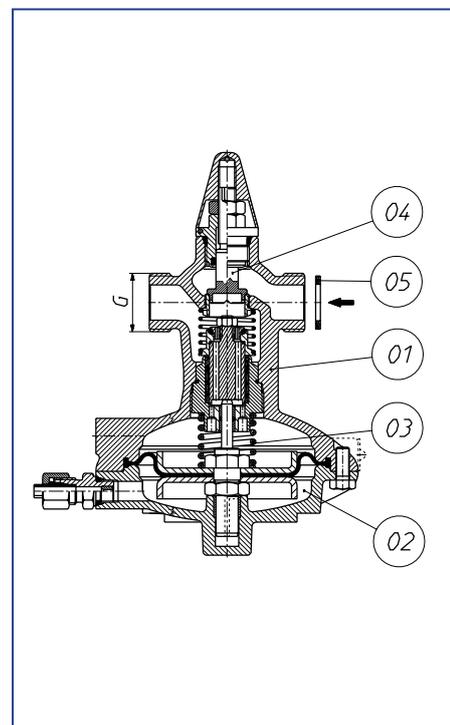
Диапазон регулировки расхода %K <sub>v</sub>	Dp = 20 [кПа]	4...40 %
	Dp = 50 [кПа]	7...70%
Диапазон регулировки расхода		2 Dp

Герметичность закрытия – VI кл. согласно PN-EN 60534-4

### МАТЕРИАЛЫ

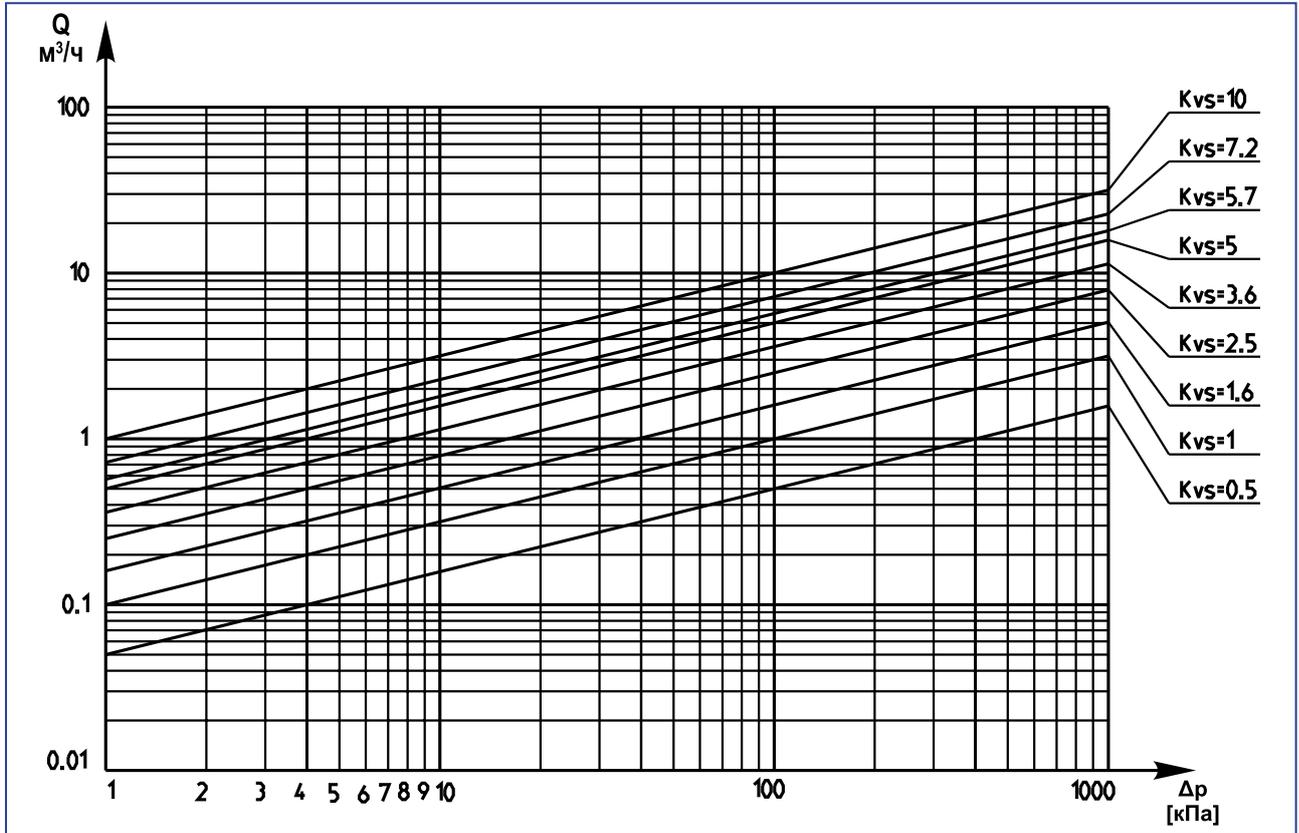
- Корпус, крышка – сфероидальный чугун EN-GJS-400-18LT
- Седло – сталь K.O.X6CrNiMoTi17-12-2 (1.4571)
- Плунжер – латунь CuZn39Pb3
- Шток – антикоррозионная сталь X17CrNi16-2 (1.4057)
- Скользящие втулки – сталь с покрытием ПТФЭ
- Внутренние пружины – пружинная нержавеющая сталь 12R10
- Регулировочная пружина – пружинная сталь C
- Мембрана – EPDM<sup>1)</sup> с полиэстеровой тканью
- Уплотнения – EPDM<sup>1)</sup>
- Присоединения – углеродистая сталь для сварки S355J2G3 (1.0570)

<sup>1)</sup> - NBR специальное исполнение для масел или газов с маслами.



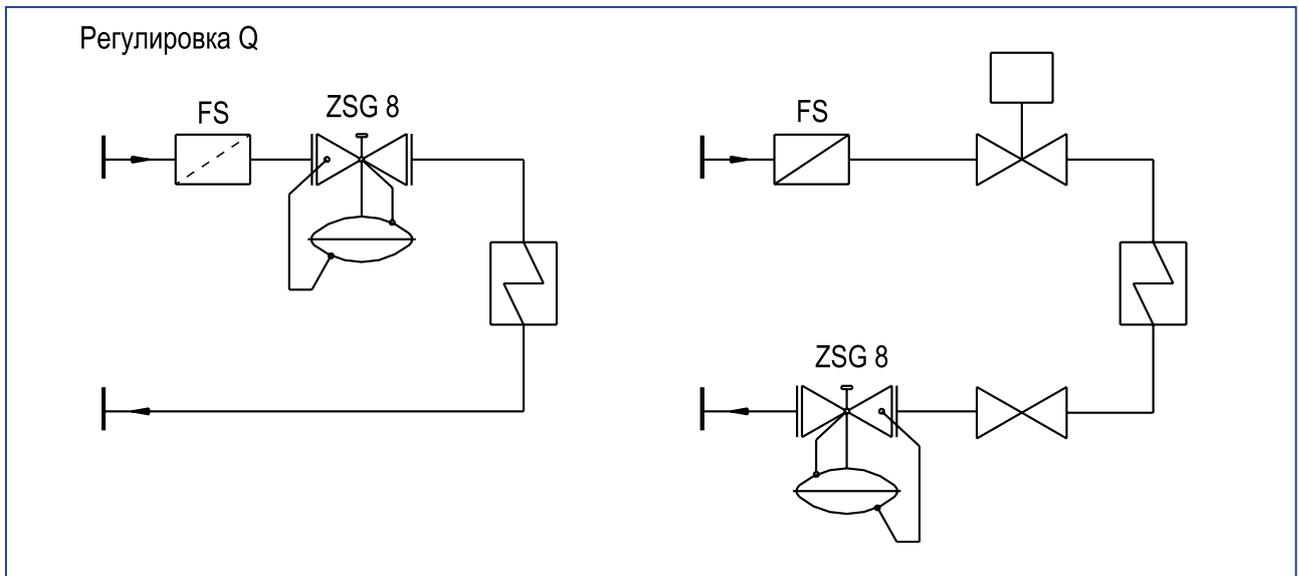
## МОНТАЖ

Регулятор следует монтировать на горизонтальном трубопроводе пружиной вниз. Направление потока рабочей среды должно соответствовать направлению стрелки на корпусе. Рекомендуется применять перед регулятором сеточные фильтры. **Для достижения бесшумной работы регулятора скорость расхода рабочей среды в трубопроводе не должна превышать 3 м/с для жидкости и 12 м/с для газов.** Конструкция регулятора позволяет установить пломбу на регулировочных элементах заданного значения.



Рабочая температура [°C]		120	135	150
Рабочее давление [бар]	PN16	16	15,5	15
	PN25	25	24	23,5

### ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:



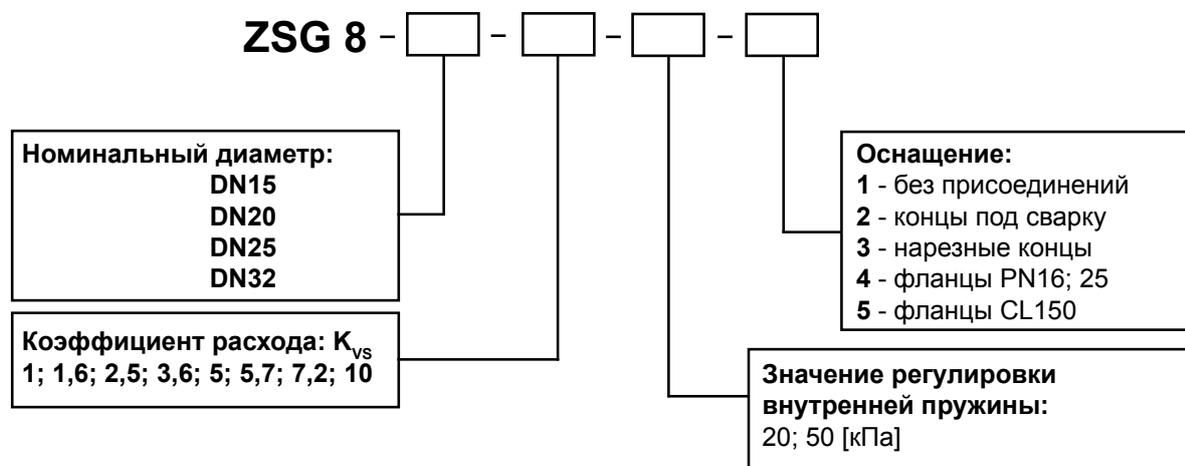
## ОСНАЩЕНИЕ:

Регулятор поставляется с заводским оснащением соответствующими соединениями для подключения импульсных проводов (трубок) Ø 6x1. В качестве дополнительного оснащения (по отдельному заказу) могут поставляться присоединения для монтажа в трубопроводе (например, противofланцы).

Вид присоединения		DN15	DN20	DN25	DN32
Вывод для сварки		8520144000	8520145000	8520146000	8520147000
Вывод с резьбой		8520148000	8520149000	8520150000	8520151000
Фланец	PN16; PN25	8520136000	8520138000	8520140000	8520142000
	CL150	8520137000	8520139000	8520141000	8520143000
Прокладка (поз. 05)		8121795000	8121796000	8121797000	8121798000

## СПОСОБ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗОВ

В заказе следует подать обозначение изделия, номинальный диаметр DN, коэффициент расхода  $K_{vs}$ , диапазон регулировки, оснащение.



## ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Регулятор расхода тип ZSG8; номинальный диаметр DN25;  $K_{vs}=3,6$ ; значение настройки 20 [кПа]; с выводами для сварки:

**ZSG8-25-3,6-20-2**

## РЕГУЛЯТОР ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ И ПРЯМОГО РАСХОДА ДЕЙСТВИЯ ТИП ZSG 9

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Регуляторы предназначены для регулировки заданного перепада давления и регулировки расхода в технологической системе, соединённой с выходом или входом клапана. Применяются в теплоэнергетических системах, промышленных процессах при расходе холодной или горячей воды при температуре до 150°C и негорючих газов до 80°C, для номинальных давлений до PN25. Применение другой рабочей среды требует согласования с производителем.

### ХАРАКТЕРИСТИКА:

- плотная, жёсткая конструкция с небольшими габаритными размерами,
- высокая точность регулировки,
- широкий диапазон коэффициентов расхода  $K_{vs}$ ,
- разнородность присоединений, простой монтаж,
- защита от гидравлических перегрузок
- гарантированная внутренняя и наружная герметичность,
- бесшумная работа,
- высокая прочность.

### КОНСТРУКЦИЯ:

Регулятор состоит из регулирующего клапана (01) и двух соединённых последовательно гидравлических серводвигателей: расхода (06) и перепада давления (02). Внутри серводвигателя (06) находится пружина (07) значения предполагаемого падения давления в регулировочной диафрагме (04) клапана. Снаружи серводвигателя (02) установлен узел настройки (03) регулируемого перепада давления.

**Клапан** - односедельный, с разгруженным плунжером, с герметичным закрытием и диафрагмой для плавной регулировки интенсивности потока.

**Серводвигатель** - мембранный, с защитой от гидравлической перегрузки, с мембраной высокой прочности, (активная поверхность 40 см<sup>2</sup>).

**Присоединения** - без присоединений, выводы для сварки выходы с резьбой или фланцы согласно PN, DIN, ISO для давления PN16 или PN25, и CL150 (возможна версия без присоединений).

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

Клапан регулятора открыт в состоянии без энергии. В камеры серводвигателя подаются импульсы высшего давления (наиболее отдаленную от клапана камеру) и низшего давления (ближайшую камеру). Импульсы принимаются с обеих сторон диафрагмы (04) - в серводвигатель (06) и из точек сокращаемого перепада давления в системе - в серводвигатель (02). В зависимости от предназначения регулятора - для установки на питание или при возврате, большинство соединений выполнены в виде постоянного внешнего провода или внутренних каналов в регуляторе. Рост интенсивности потока вызывает рост перепада давления на серводвигателе (02), а когда этот перепад превысит значение, предполагаемое при выборе пружины (07) - 20 или 50 кПа, наступает пропорциональное прикрывание плунжера клапана до момента, в котором значение интенсивности потока достигнет заданного значения. Затем рост регулируемого перепада давления свыше значения, установленного в регуляторе (03), вызывает прикрывание плунжера клапана до момента, в котором значение регулируемого перепада давления достигнет заданного значения. Обе цепи регулировки - расхода и перепада давления, действуют независимо друг от друга. За положение плунжера отвечает та регулируемая величина, отклонение которой от установленного значения больше.

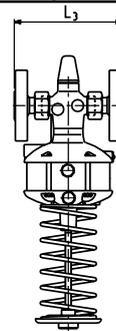
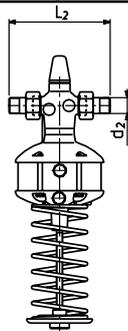
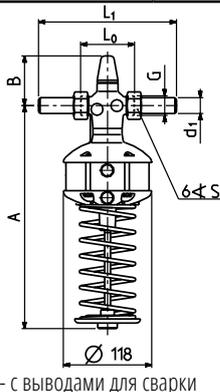


**ИСПОЛНЕНИЯ:**

- ZSG 9.1** - для установки на питании,  
**ZSG 9.2** - для установки при возврате.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:**

Номинальный диаметр DN		15	20	25	32
Коэффициент расхода Kvs [м³/ч]	полный	3,6	5	7,2	10
	уменьшенный	2,5 1,6 1	3,6	5,7	7,2
Ход [мм]		5			6
Коэффициент громкости Z		0,6			0,55
Диаметр присоединения корпуса G		G 3/4	G 1	G 1 1/4	G 1 3/4
Диаметр внешней трубы d <sub>2</sub> [мм]		21,3	26,9	33,7	42,4
Внешний диаметр вывода d <sub>1</sub>		R 1/2	R 3/4	R 1	R 1 1/4
Раствор ключа S		32	41	50	60
Длина застройки	L <sub>0</sub> [мм]	70	75	80	105
	L <sub>1</sub> [мм]	184	199	224	269
	L <sub>2</sub> [мм]	136	151	164	195
	L <sub>3</sub> PN / CL [мм]	130 / 184	150 / 184	160 / 184	180 / 200
Высота	A [мм]	289	289	289	306
	B [мм]	69	69	71	82



**Номинальное давление:**

- корпуса - PN25
- фланца - PN16; PN25; CL150

**Допустимое падение давления:**

- на клапане - 16 [бар]
- на серводвигателе - 16 [бар]

**Допустимая температура рабочей среды:**

- жидкости - +150 [°C]
- негорючие газы - +80 [°C]

**Диапазон регулировки перепада давления**

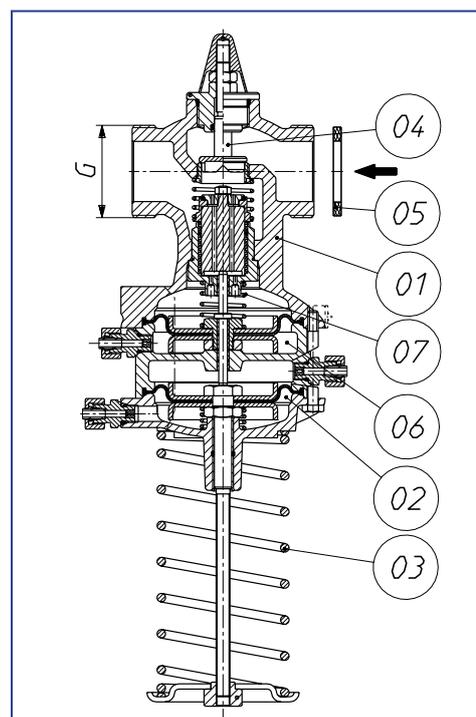
- 10... 100 [кПа] (зелёная пружина)
- 10...200 [кПа] (жёлтая пружина)
- 20...400 [кПа] (красная пружина)

Диапазон регулировки расхода %K <sub>vs</sub>	Dp = 20 [кПа]	4...40 %
	Dp = 50 [кПа]	7...70%
Диапазон регулировки расхода		2 Δp

Герметичность закрытия - VI кл. согласно PN-EN 60534-4

**МАТЕРИАЛЫ**

- Корпус, крышка - сфероидальный чугун EN-GJS-400-18LT
- Седло - сталь K.O.X6CrNiMoTi17-12-2 (1.4571)
- Плунжер - латунь CuZn39Pb3
- Шток - антикоррозионная сталь X17CrNi16-2 (1.4057)
- Скользящие втулки - сталь с покрытием ПТФЭ

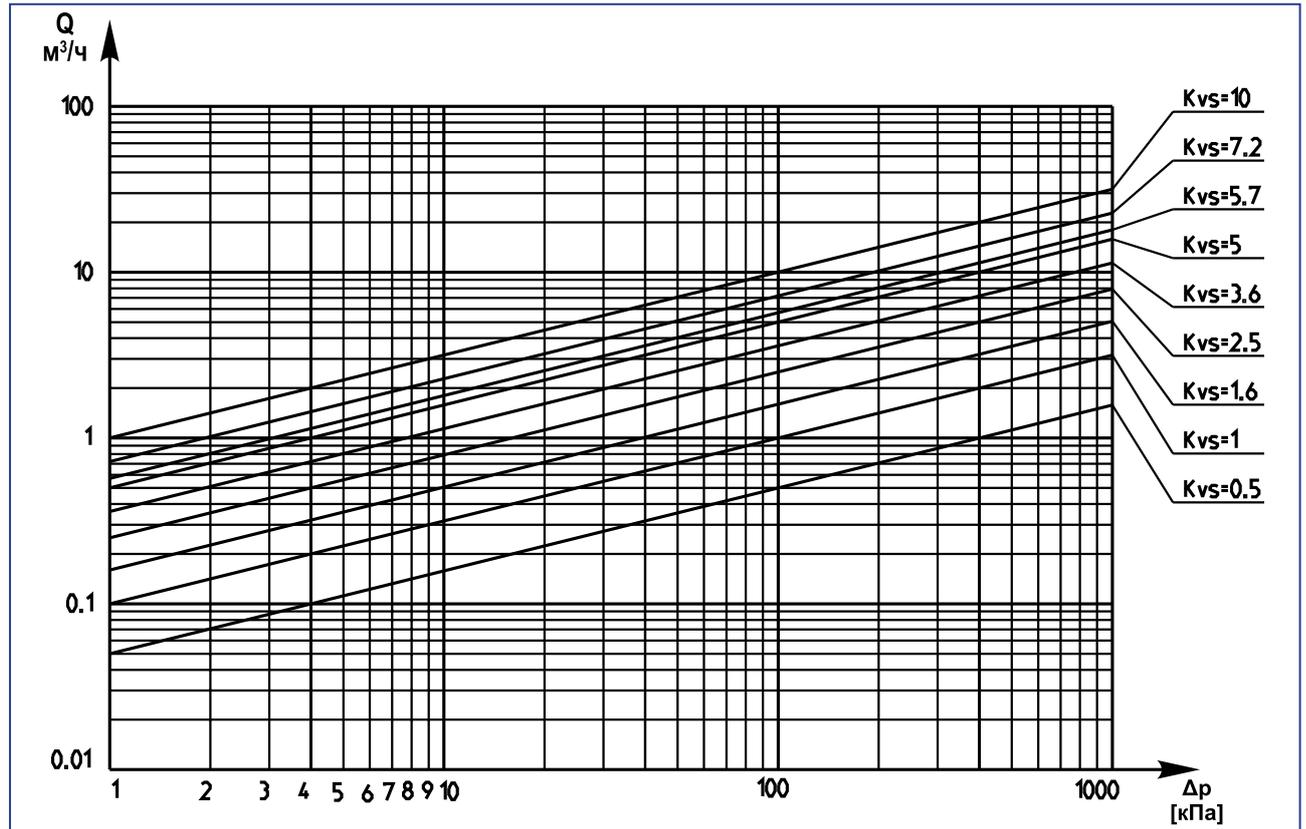


- Внутренние пружины — пружинная нержавеющая сталь 12R10
- Регулировочная пружина— пружинная сталь С
- Мембрана — EPDM<sup>1)</sup> с полиэстеровой тканью
- Уплотнения — EPDM<sup>1)</sup>
- Присоединения — углеродистая сталь для сварки S355J2G3 (1.0570)

<sup>1)</sup> - NBR специальное исполнение для масел или газов с маслами.

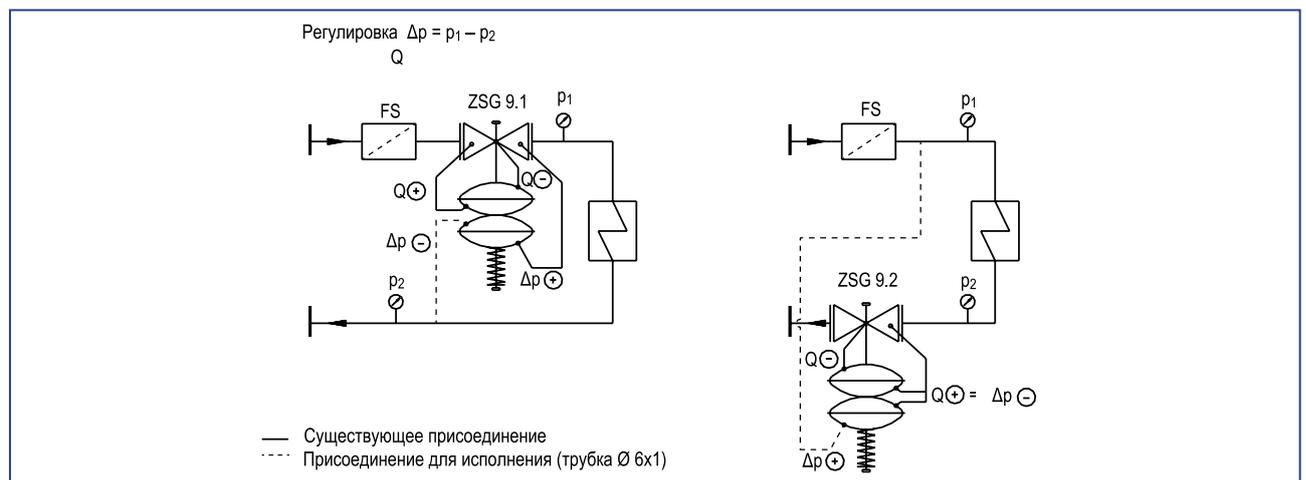
## МОНТАЖ

Регулятор следует монтировать на горизонтальном трубопроводе пружиной вниз. Направление потока рабочей среды должно соответствовать направлению стрелки на корпусе. Рекомендуется применять перед регулятором сеточные фильтры. **Для достижения бесшумной работы регулятора скорость расхода рабочей среды в трубопроводе не должна превышать 3 м/с для жидкости и 12 м/с для газов.** Конструкция регулятора позволяет установить пломбу на регулировочных элементах заданного значения.



Рабочая температура [°C]		120	135	150
Рабочее давление [бар]	PN16	16	15,5	15
	PN25	25	24	23,5

## ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:



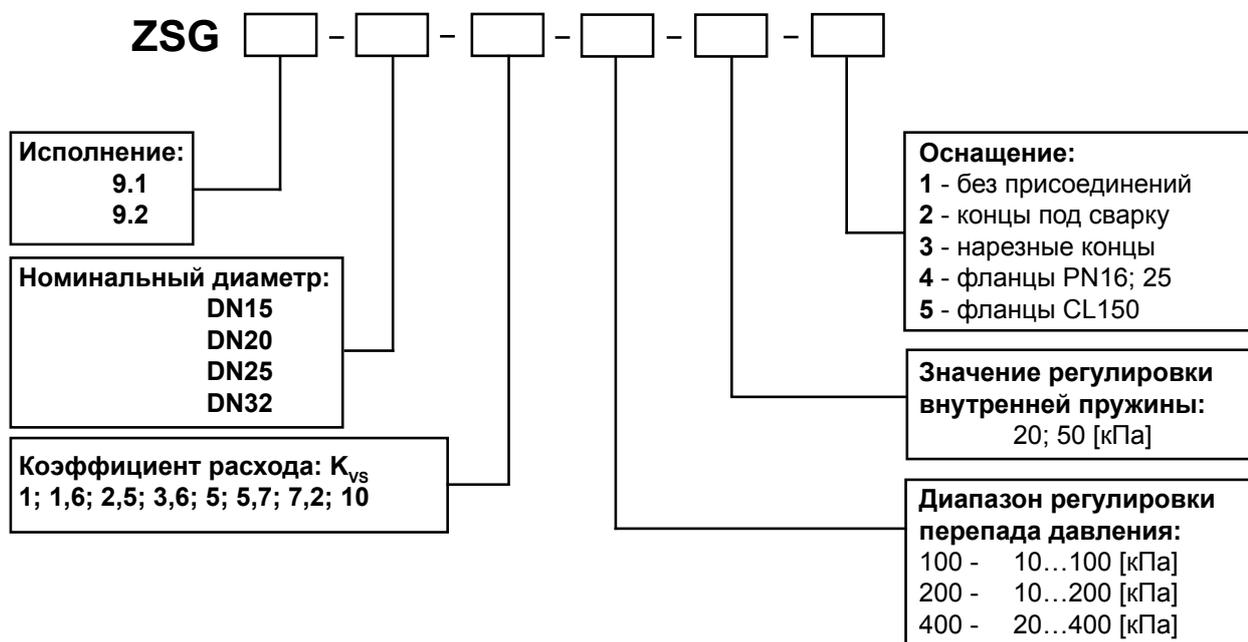
## ОСНАЩЕНИЕ:

Регулятор поставляется с заводским оснащением соответствующими соединениями для подключения импульсных проводов (трубок) Ø 6x1. В качестве дополнительного оснащения (по отдельному заказу) могут поставляться присоединения для монтажа в трубопроводе (например, противofланцы).

Вид присоединения		DN15	DN20	DN25	DN32
Вывод для сварки		8520144000	8520145000	8520146000	8520147000
Вывод с резьбой		8520148000	8520149000	8520150000	8520151000
Фланец	PN16; PN25	8520136000	8520138000	8520140000	8520142000
	CL150	8520137000	8520139000	8520141000	8520143000
Прокладка (поз. 05)		8121795000	8121796000	8121797000	8121798000

## СПОСОБ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗОВ

В заказе следует подать обозначение изделия, номинальный диаметр DN, коэффициент расхода  $K_{vs}$ , диапазон регулировки, оснащение.



## ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Регулятор перепада давления и расхода тип ZSG, для установки на питание; номинальный диаметр DN25;  $K_{vs} = 7,2$ ; диапазон регулировки перепада давления 10...100 [кПа]; значение регулировки внутренней пружины 50 кПа; с выводами для сварки:

**ZSG9.1-25-7,2-100-50-2**

## РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ТИП ZSN 1

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Регуляторы предназначены для регулировки заданного давления в технологической системе, соединённой с выходом клапана регулятора. Применяются в теплоэнергетических системах, промышленных процессах при расходе холодной и горячей воды, водяного пара, воздуха и негорючих газов. Применение другой рабочей среды требует согласования с производителем.

### КОНСТРУКЦИЯ:

Регулятор состоит из трёх, соединённых отдельно, главных узлов: клапана (01), серводвигателя (02) и регулятора (03).

Клапан регулятора - односедельный с разгруженным плунжером. Присоединение корпуса клапана - фланцевое с опорной поверхностью согласно:

PN-EN 1092-1:20 10 и PN-EN 1092-2:19 99 для PN10; 16; 25; 40

PN-EN 1759-1:20 05 для CL 150; CL 300

Длина конструкции согласно:

PN-EN 60534-3-1:20 00 - Ряд 1 - для PN10; 16; 25; 40;

Ряд 37 - для CL150; Ряд 38 - для CL300

Мембранный серводвигатель (с активной поверхностью мембраны 80 см<sup>2</sup>) с корпусами, сжимаемыми обоймой, или серводвигатель (с активной поверхностью мембраны 160 см<sup>2</sup>) с корпусами, прикрепляемыми при помощи винтов.

Регулятор значения регулируемого давления с комбинацией из трёх пружин с начальным напряжением, закреплённый коаксиально с клапаном и серводвигателем.



### ИСПОЛНЕНИЯ:

С учетом класса герметичности закрытия клапана:

- ниже 0,01%  $K_{vs}$  (IV кл. согласно PN-EN 60534-4) - „твёрдое” седло,

- пузырьковая (VI кл. согласно PN-EN 60534-4) - „мягкое” седло - ПТФЭ или VMQ (ECOSIL).

С учетом устойчивости к коррозии элементов серводвигателя:

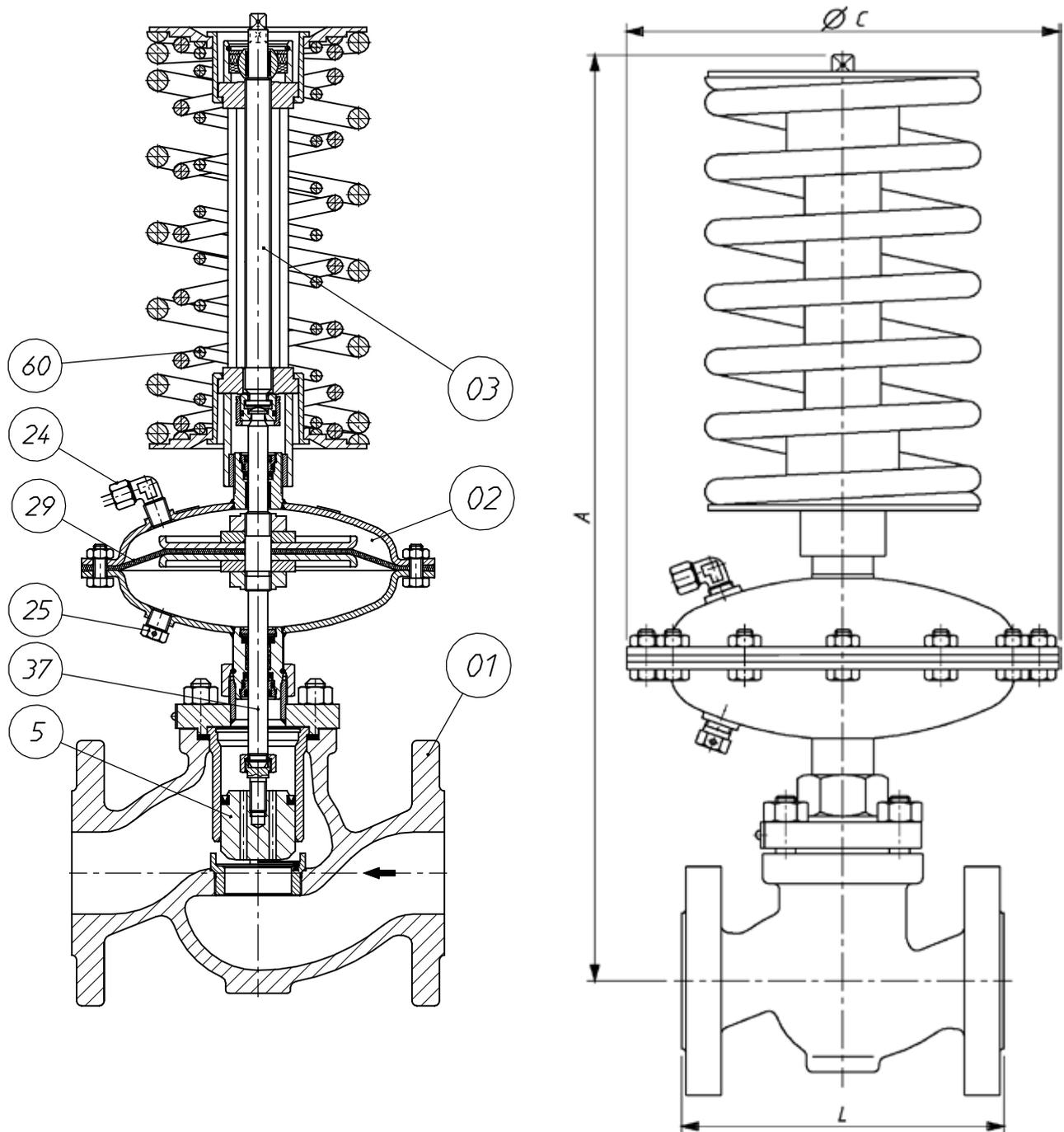
- стандартное исполнение (ZSN 1.1) - углеродистая сталь с защитными покрытиями,

- специальное исполнение (ZSN 1.2) - кислотостойкая сталь.

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

Клапан регулятора открыт в состоянии без энергии. Регулируемое давление подаётся по импульсной трубке через соединение (24) над мембраной (29) серводвигателя (02). Вторая камера серводвигателя соединена через деаэрирующую пробку (25) с атмосферой. Рост регулируемого давления свыше заданного значения, установленного при помощи натяжения узла пружин (60) в регуляторе (03), вызывает изгиб мембраны, передвижение штока (37) серводвигателя и закрытие плунжера (5) клапана до момента, в котором значение регулируемого давления достигнет значения, заданного на регуляторе.

Пункт забора импульса регулируемого давления должен быть расположен за выходом клапана регулятора.



### РАЗМЕРЫ И МАССЫ

DN	A	L	Масса клапана (01) [кг]
	[мм]		
15	470	130	4,0
20		150	5,1
25		160	5,6
32	485	180	8,5
40	490	200	10,6
50	495	230	14
65	605	290	23
80		310	29
100		350	44
125	специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию		
150	специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию		

Диапазон регулировки [кПа]	C [мм]	Активная поверхность мембраны [см <sup>2</sup> ]	Масса	
			Серводв. (02)	Регулятор (03)
				DN 15...50    DN 65...100
40...160	215	160	4,4	3,2    3,6
100...400				5,6    7,1
200...800				6,8    8,5
280...1120	150	80	2,4	6,8    8,5

другие диапазоны регулировок доступны по заказу

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

DN		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150		
$K_{vs}^{1)}$ [м³/ч]	полный поток	3,2	5	8	12,5	20	32	50	80	125	специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию			
	уменьшенный поток	1 1,6 2,5	1,6 2,5 3,2	2,5 3,2 5	5	8	12,5	20	32	50				
Ход [мм]		6			8			12		14				
Коэффициент громкости Z		0,65	0,6	0,55		0,45	0,4		0,35					
Характеристика регулировки		пропорциональная												
Диапазоны регулировки [кПа] <sup>2)</sup>		40...160;			100...400;		200...800;		280...1120					
Максимальное давление в камере серводвигателя [бар]		20												
Допустимое падение давления на клапане [бар]		12						10						
Номинальное давление клапана		корпус клапана из серого чугуна						PN 16						
		корпус клапана из сферoidalного чугуна						PN 16; PN 25; PN 40						
		корпус клапана из литейной углеродистой и кислотоустойчивой стали						PN 16; PN 25; PN 40						
Максимальная температура рабочей среды [°C]		водяной пар						200						
		вода												
		газы						80						

<sup>1)</sup> другие коэффициенты  $K_{vs}$  - по заказу.

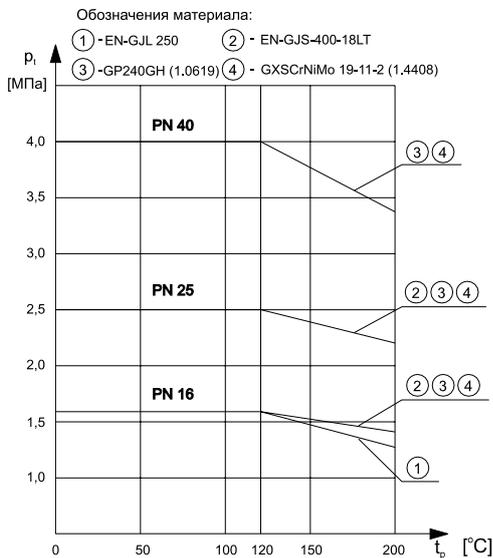
<sup>2)</sup> другие диапазоны - по заказу.

## МАТЕРИАЛЫ согласно PN

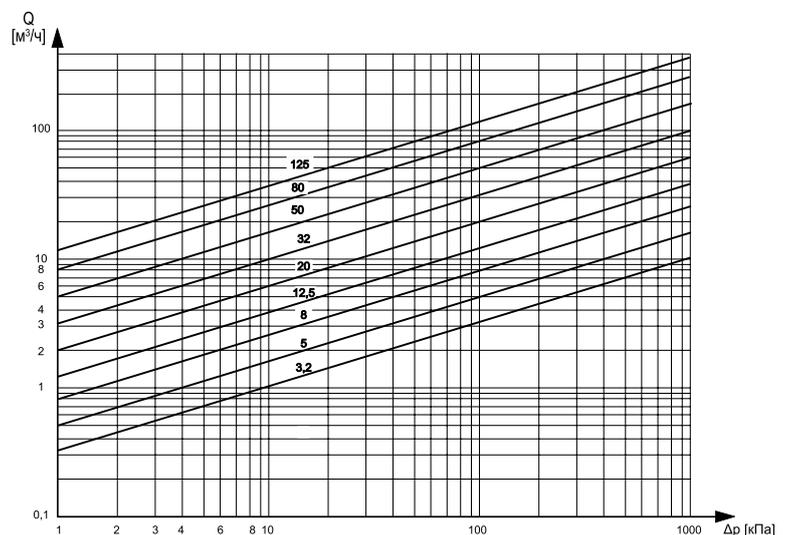
Регулятор	ZSN 1.1	ZSN 1.2
	КЛАПАН (01)	
Корпус	серый чугун EN-GJL-250 сферoidalный чугун EN-GJS-400-18LT литейная углеродистая сталь GP240GH (1.0619) литейная кислотоустойчивая сталь GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)	
Плунжер и седло	Х6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)	
Ведущая втулка		
Уплотнения	EPDM <sup>3)</sup>	
	СЕРВОДВИГАТЕЛЬ (02)	
Корпус	углеродистая сталь S235JRG2C (1.0122)	кислотоустойчивая сталь X6CrNiTi 18-10 (1.4541)
Шток	X17CrNi 16-2 (1.4057)	
Мембрана	EPDM + полиэстеровая ткань <sup>3)</sup>	
Уплотнения	EPDM <sup>3)</sup>	
	РЕГУЛЯТОР (03)	
Элементы регулятора	углеродистая сталь C45 (1.0503)	
Пружины	пружинная сталь 60Si7	

<sup>3)</sup> другие материалы - в зависимости от вида рабочей среды.

## НОМИНАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ, ТЕМПЕРАТУРЫ И РАБОЧИЕ ДАВЛЕНИЯ



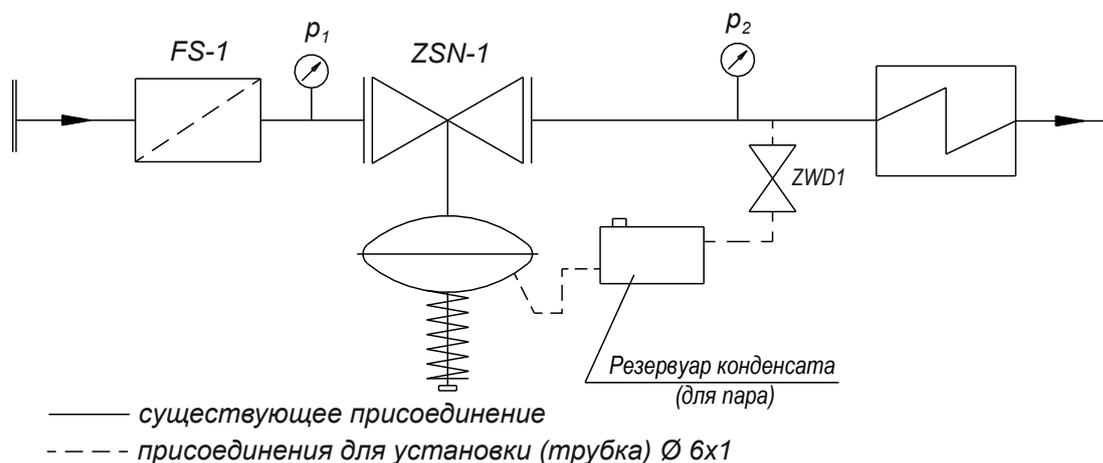
## ГРАФИК РАСХОДА ДЛЯ ВОДЫ



## МОНТАЖ

Регулятор следует монтировать на горизонтальном трубопроводе. Направление потока должно соответствовать направлению стрелки на корпусе. При температуре потока рабочей среды ниже 130°C положение регулятора - произвольно, а при высшей температуре рекомендуется монтаж узлом регулятора (03) вниз. С целью обеспечения правильной работы регулятора следует применять перед ним сеточный фильтр FS1, а в пункте забора импульса - дроссельный клапан ZWD 1. В регуляторах для пара требуется применение конденсационного бака.

## ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ



## ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

### Поставляются с изделием:

- гайка и кольцо с засечкой для импульсной трубки,

### По заказу:

- сеточный фильтр FS1,
- прямой соединитель для трубок Ø 6x1,
- коленчатый соединитель для трубок Ø 6x1,
- присоединительный патрубок NPT 1/4"
- импульсная трубка Ø 6x1,
- ключ для регулировки настроек,
- конденсационный бак,
- дроссельный клапан ZWD 1.

## СПОСОБ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗОВ

В заказе следует подать: название и обозначение регулятора ZSN 1.1 или ZSN 1.2, номинальный диаметр DN, номинальное давление PN, коэффициент расхода  $K_{vs}$ , материал корпуса, диапазон регулировки, вид закрытия (только при заказе герметичного исполнения).

Пример заказа:

**Регулятор давления ZSN 1.2 - DN 40; PN 25;  $K_{vs}$  20; чугун сфероидальный; 100...400 кПа; непроницаемый.**

## РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ТИП ZSN 2

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Регуляторы предназначены для регулировки заданного давления в технологической системе, соединённой с выходом клапана регулятора. Применяются в системах теплоэнергетики и промышленных процессах при расходе холодной и горячей воды с температурой до 150°C, воздуха и невосгораемых газов до 80°C. Применение другой рабочей среды требует согласования с производителем.

### КОНСТРУКЦИЯ:

Регулятор состоит из трёх, соединённых отдельно, главных узлов: клапана (01), серводвигателя (02) и усилителя (06).

Клапан регулятора - односедельный с разгруженным плунжером. Присоединение корпуса клапана - фланцевое с опорной поверхностью согласно:

PN-EN 1092-1:20 10 и PN-EN 1092-2:19 99 для PN10; 16; 25; 40

PN-EN 1759-1:20 05 для CL 150; CL 300

Длина конструкции согласно:

PN-EN 60534-3-1:20 00 - Ряд 1 - для PN10; 16; 25; 40;

Ряд 37 - для CL150; Ряд 38 - для CL300

Герметичность закрытия клапана - пузырьковая (VI кл. Согласно PN-EN 60534-4) - „герметичное” седло - ПТФЭ или ВМQ (ECOSIL).

Мембранный серводвигатель (с активной поверхностью мембраны 160 см<sup>2</sup>) с корпусами, прикрепленными при помощи болтов и установленной внутри пружины с начальным напряжением 20 [кПа] для клапанов DN15...32 и 50 [кПа] для клапанов DN40 и 50.

Усилитель мембранного типа содержит регулятор значения регулируемого давления.



### ИСПОЛНЕНИЯ:

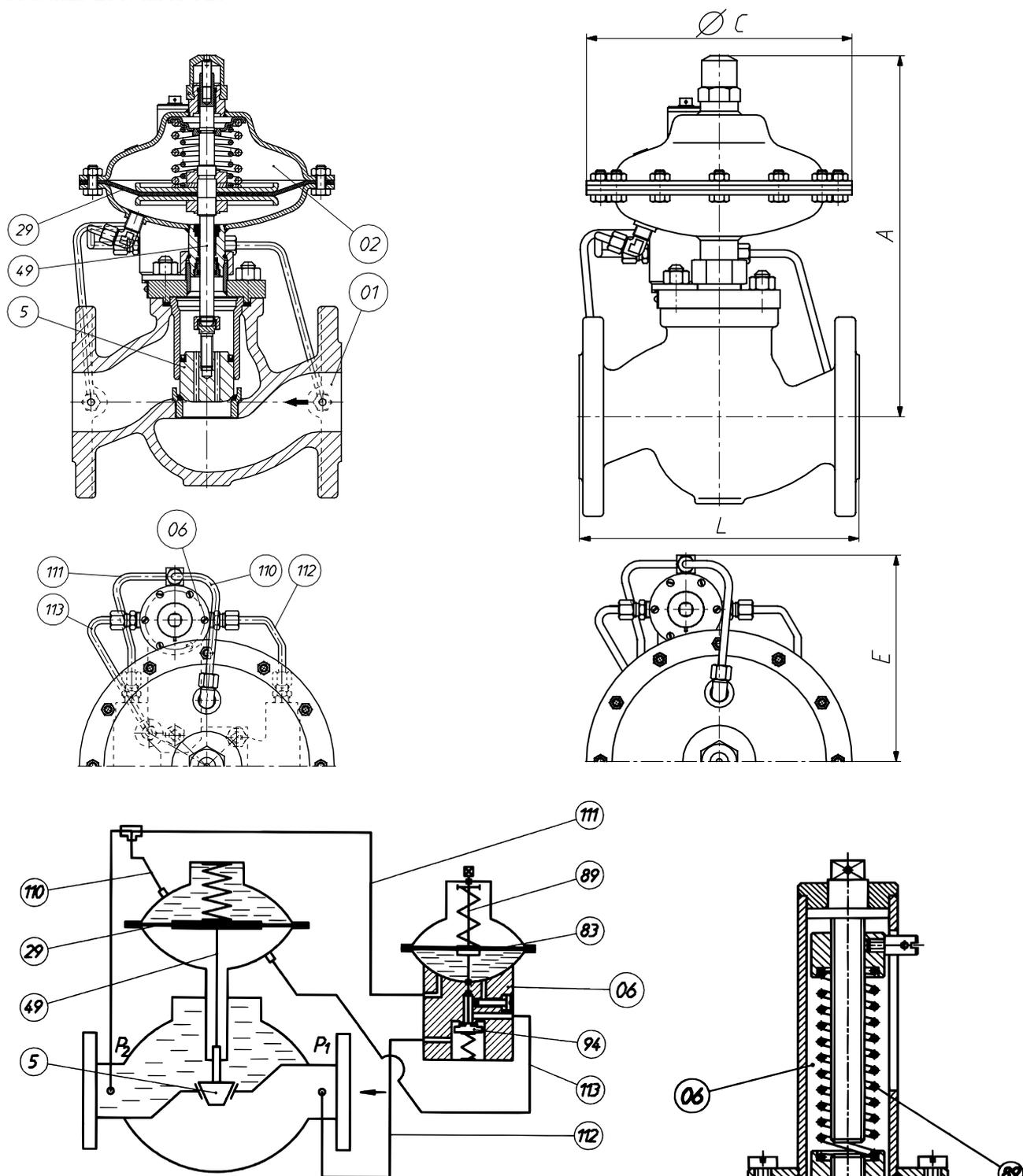
С учетом устойчивости к коррозии элементов серводвигателя:

- стандартное исполнение (ZSN 2.1) - углеродистая сталь с защитными покрытиями,
- специальное исполнение (ZSN 2.2) - кислотостойкая сталь.

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

Клапан регулятора закрыт в состоянии без энергии. Включение регулятора в систему вызывает его открытие. Регулируемое давление подается по импульсной трубке (110) в камеру серводвигателя (02) над мембраной (29) и по импульсной трубке (111) в усилитель (06) под мембрану (83). Давление перед клапаном передается по проводу (112) в усилитель и через разделитель давления (94) по проводу (113) под мембрану серводвигателя. Оба давления принимаются с импульсных проводов (112) и (111) непосредственно из входного и выходного фланца клапана. Рост регулируемого давления свыше заданного значения, установленного при помощи натяжения пружины (89) в усилителе (06), вызывает рост давления в камере серводвигателя над мембраной (29), перемещение штока серводвигателя (49) и прикрывание плунжера клапана (5) до момента, в котором значение регулируемого давления достигнет значения, заданного на усилителе. С целью обеспечения правильного действия регулятора требуется минимальное значение перепада давления на клапане, равное двукратному значению начального натяжения пружины в серводвигателе: 40 [кПа] или 100 [кПа]

# РАЗМЕРЫ И МАССЫ



DN	A	C	Активная поверхность мембраны [см <sup>2</sup> ]	E	L	Масса [кг]
	[мм]					
15	279	215	160	165	130	8,8
20					150	9,9
25					160	10,4
32	294			170	180	13,4
40	299			175	200	15,5
50	304			230	19,3	

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

DN		15	20	25	32	40	50
K <sub>vs</sub> <sup>1)</sup> [м <sup>3</sup> /ч]	полный поток	3,2	5	8	12,5	20	32
	уменьшенный поток	1	1,6	2,5	5	8	12,5
		2,5	2,5	3,2			
Ход [мм]		6			8		
Коэффициент громкости Z		0,65	0,6	0,55		0,45	0,4
Характеристика регулировки		Интегрирующая					
Диапазоны регулировки [кПа]		10...100; 40...400; 100...1000					
Допустимое падение давления на клапане [бар]		12					
Максимальное давление в камере серводвигателя [бар]		0,4				1	
Номинальное давление клапана		корпус клапана из серого чугуна				PN 16	
		корпус клапана из сферoidalного чугуна				PN 16; PN 25; PN 40	
		корпус клапана из литейной углеродистой и кислотостойкой стали				PN 16; PN 25; PN 40	
Максимальная температура рабочей среды [°C]		вода				150	
		газы				80	

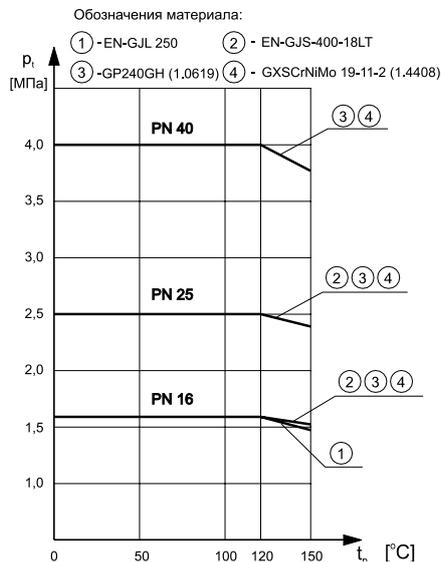
<sup>1)</sup> другие коэффициенты K<sub>vs</sub> - по заказу.

## МАТЕРИАЛЫ согласно PN

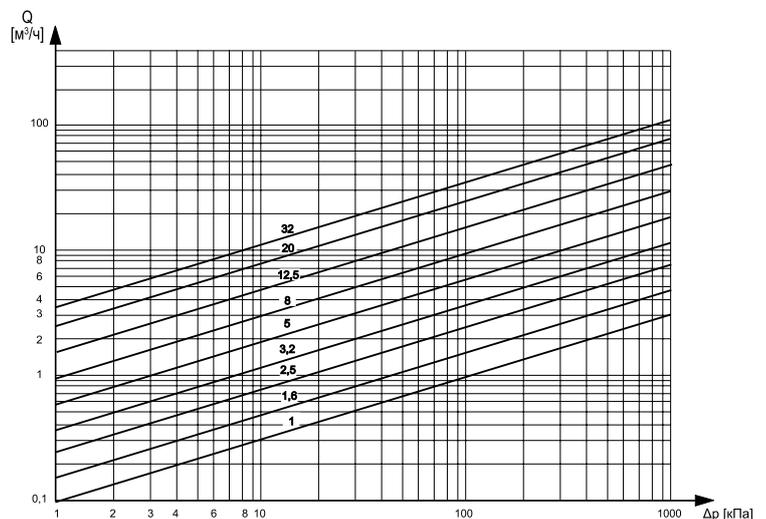
Регулятор	ZSN 2.1	ZSN 2.2
	КЛАПАН (01)	
Корпус	серый чугун EN-GJL-250 сферoidalный чугун EN-GJS-400-18LT литейная углеродистая сталь GP240GH (1.0619) литейная кислотостойкая сталь GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)	
Плунжер и седло	Х6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)	
Ведущая втулка		
	СЕРВОДВИГАТЕЛЬ (02)	
Корпус, плита мембраны	углеродистая сталь S235JR G2C (1.0122)	кислотостойкая сталь X6CrNiTi 18-10 (1.4541)
Шток	X17CrNi 16-2 (1.4057)	
Мембрана	EPDM + полиэстеровая ткань <sup>2)</sup>	
Уплотнения	EPDM <sup>2)</sup>	
	УСИЛИТЕЛЬ (06)	
Элементы усилителя	кислотостойкая сталь X6CrNiTi 18-10 (1.4541)	
Пружины	пружинная сталь 12R10	
Мембрана	EPDM + полиэстеровая ткань <sup>2)</sup>	
Уплотнения	EPDM <sup>2)</sup>	

<sup>2)</sup> другие материалы - в зависимости от вида рабочей среды.

## НОМИНАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ, ТЕМПЕРАТУРЫ И РАБОЧИЕ ДАВЛЕНИЯ



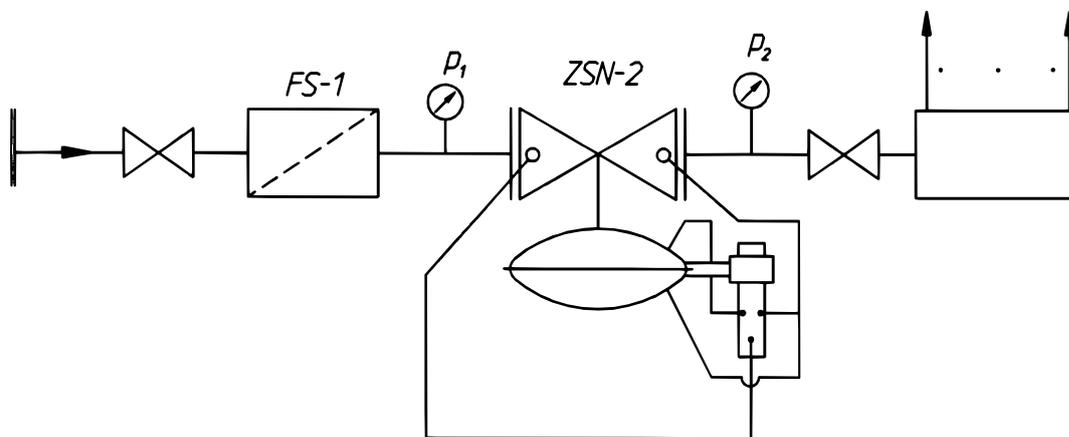
## ГРАФИК РАСХОДА ДЛЯ ВОДЫ



## МОНТАЖ

При температуре потока рабочей среды ниже 100°C положение регулятора произвольно, а при высшей температуре рекомендуется монтаж узлом серводвигателя (02) вниз. С целью обеспечения правильной работы регулятора следует применять перед ним сеточный фильтр FS1.

## ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ



## ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

### По заказу:

- сеточный фильтр FS1,
- прямой соединитель для трубок  $\varnothing 6 \times 1$ ,
- коленчатый коннектор для трубок  $\varnothing 6 \times 1$ ,
- ключ для регулировки настроек.

## СПОСОБ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗОВ

В заказе следует подать: название и обозначение регулятора ZSN 2.1 или ZSN 2.2, номинальный диаметр DN, номинальное давление PN, коэффициент расхода  $K_{VS}$ , материал корпуса, диапазон регулировки.

Пример заказа:

**Регулятор давления ZSN 2.2 - DN 40; PN 25; KVS 20; чугун сфероидальный; 100...400 кПа; непроницаемый.**

## РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ТИП ZSN 3

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Регуляторы предназначены для регулировки заданного давления в технологической системе, соединённой с входом клапана регулятора. Применяются в теплоэнергетических системах, промышленных процессах при расходе холодной и горячей воды, водяного пара, воздуха и негорючих газов. Применение другой рабочей среды требует согласования с производителем.

### КОНСТРУКЦИЯ:

Регулятор состоит из трёх, соединённых отдельно, главных узлов: клапана (01), серводвигателя (02) и регулятора (03).

Клапан регулятора - односедельный с разгруженным плунжером. Присоединение корпуса клапана - фланцевое с опорной поверхностью согласно:

PN-EN 1092-1:20 10 и PN-EN 1092-2:19 99 для PN10; 16; 25; 40

PN-EN 1759-1:20 05 для CL 150; CL 300

Длина конструкции согласно:

PN-EN 60534-3-1:20 00 - Ряд 1 - для PN10; 16; 25; 40;

Ряд 37 - для CL150; Ряд 38 - для CL300

Герметичность закрытия клапана - пузырьковая (VI кл. Согласно PN-EN 60534-4) - „герметичное” седло - ПТФЭ или VMQ (ECOSIL).

Мембранный серводвигатель (с активной поверхностью мембраны 80 см<sup>2</sup>) с корпусами, сжимаемыми обоймой, или серводвигатель (с активной поверхностью мембраны 160 см<sup>2</sup>) с корпусами, прикрепленными при помощи винтов.

Регулятор значения регулируемого давления с комбинацией из трёх пружин с начальным напряжением, закреплённый коаксиально с клапаном и серводвигателем.



### ИСПОЛНЕНИЯ:

С учетом устойчивости к коррозии элементов серводвигателя:

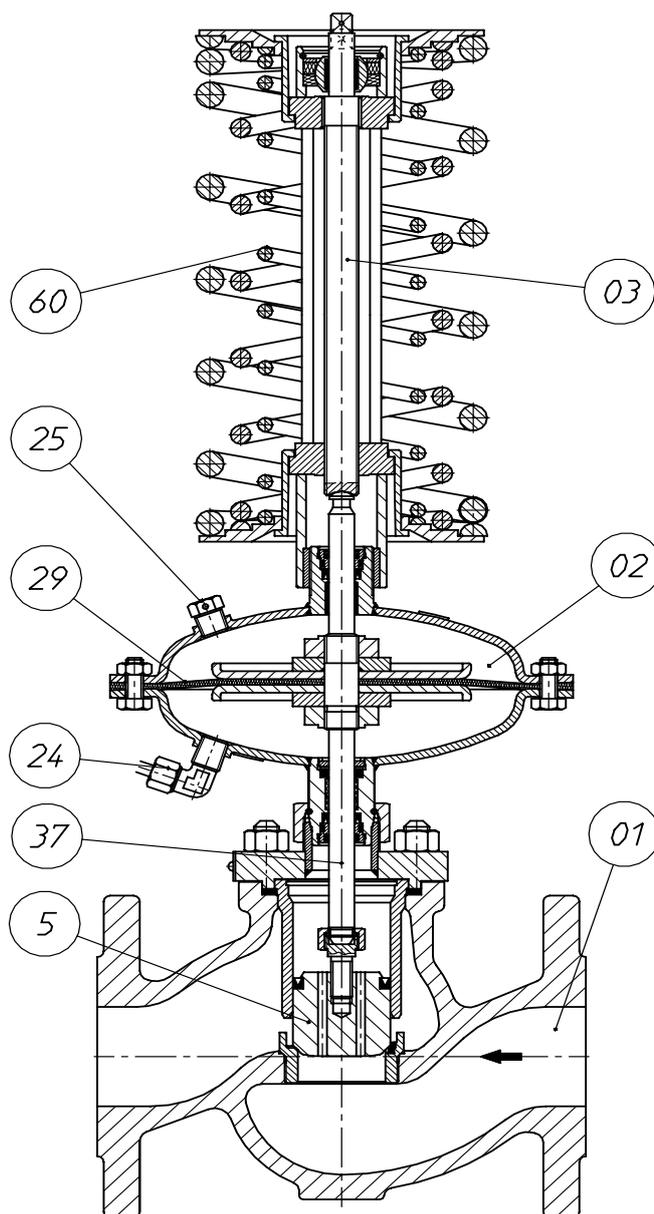
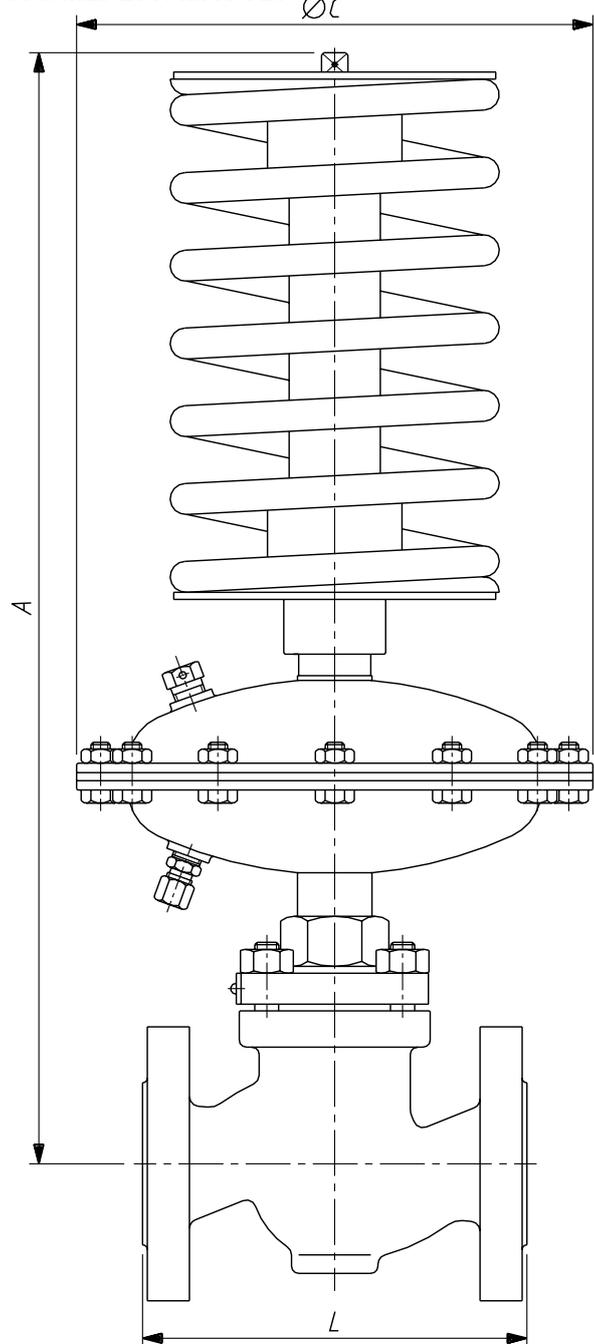
- стандартное исполнение (ZSN 3.1) - углеродистая сталь с защитными покрытиями,
- специальное исполнение (ZSN 3.2) - кислотостойкая сталь.

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

Клапан регулятора закрыт в состоянии без энергии. Регулируемое давление подаётся по импульсной трубке через соединитель (24) под мембрану (29) серводвигателя (02). Вторая камера серводвигателя соединена посредством деаэрирующей пробки (25) с атмосферой. Рост регулируемого давления свыше заданного значения, установленного при помощи натяжения узла пружин (60) в регуляторе (03), вызывает изгиб мембраны, передвижение штока (37) серводвигателя и открытие плунжера (5) клапана до момента, в котором значение регулируемого давления достигнет значения, заданного на регуляторе.

Пункт забора импульса регулируемого давления должен быть расположен перед входом клапана регулятора.

**РАЗМЕРЫ И МАССЫ**



**РАЗМЕРЫ И МАССЫ**

DN	A	L	Масса клапана (01)
			[кг]
15	470	130	4,0
20		150	5,1
25		160	5,6
32	485	180	8,5
40	490	200	10,6
50	495	230	14
65	605	290	23
80		310	29
100	615	350	44
125	специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию		
150			

Диапазон регулировки [кПа]	C [мм]	Активная поверхность мембраны [см²]	Серводв. (02)	Масса	
				Регулятор (03)	
				DN 15...50	DN 65...100
40...160	215	160	4,4	3,2	3,6
100...400				5,6	7,1
200...800	150	80	2,4	6,8	8,5
280...1120					

другие диапазоны регулировок доступны по заказу

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

DN		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150		
$K_{vs}^{1)}$ [м <sup>3</sup> /ч]	полный поток	3,2	5	8	12,5	20	32	50	80	125	специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию			
	уменьшенный поток	1	1,6	2,5	5	8	12,5	20	32	50				
		2,5	3,2	5										
Ход [мм]		6			8			12		14				
Коэффициент громкости Z		0,65	0,6	0,55		0,45	0,4		0,35					
Характеристика регулировки		пропорциональная												
Диапазоны регулировки [кПа] <sup>2)</sup>		40...160;			100...400;		200...800;		280...1120					
Максимальное давление в камере серводвигателя [бар]		20												
Допустимое падение давления на клапане [бар]		12					10							
Номинальное давление клапана		корпус клапана из серого чугуна					PN 16							
		корпус клапана из сфероидального чугуна					PN 16; PN 25; PN 40							
		корпус клапана из литейной углеродистой и кислотоустойчивой стали					PN 16; PN 25; PN 40							
Максимальная температура рабочей среды [°C]		водяной пар					200							
		вода												
		газы					80							

<sup>1)</sup> другие коэффициенты  $K_{vs}$  - по заказу.

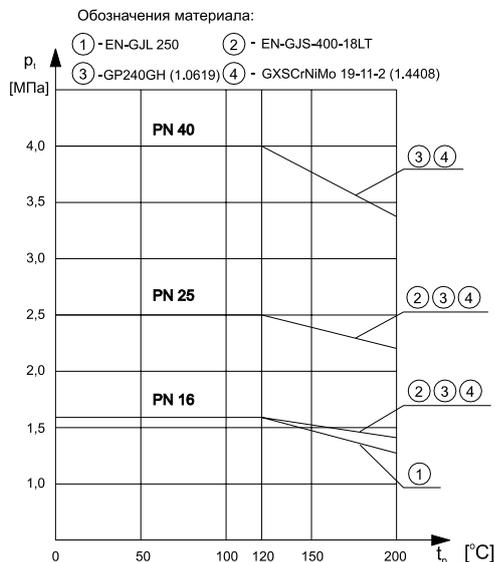
<sup>2)</sup> другие диапазоны - по заказу.

## МАТЕРИАЛЫ согласно PN

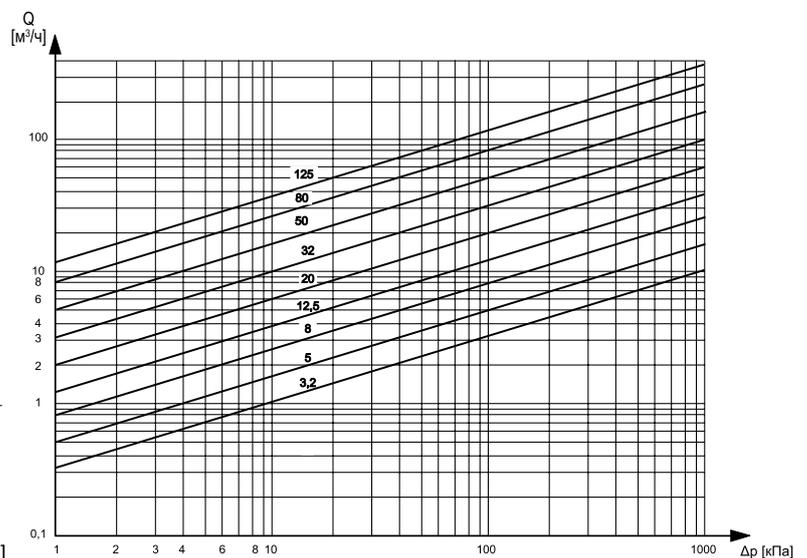
Регулятор	ZSN 3.1	ZSN 3.2
	КЛАПАН (01)	
Корпус	серый чугун EN-GJL-250 сфероидальный чугун EN-GJS-400-18LT литейная углеродистая сталь GP240GH (1.0619) литейная кислотоустойчивая сталь GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)	
Плунжер и седло	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)	
Ведущая втулка		
Уплотнения	EPDM <sup>3)</sup>	
	СЕРВОДВИГАТЕЛЬ (02)	
Корпус	углеродистая сталь S235JRG2C (1.0122)	кислотоустойчивая сталь X6CrNiTi 18-10 (1.4541)
Шток	X17CrNi 16-2 (1.4057)	
Мембрана	EPDM + полиэстеровая ткань <sup>3)</sup>	
Уплотнения	EPDM <sup>3)</sup>	
	РЕГУЛЯТОР (03)	
Элементы регулятора	углеродистая сталь C45 (1.0503)	
Пружины	пружинная сталь 60Si7	

<sup>3)</sup> другие материалы - в зависимости от вида рабочей среды.

## НОМИНАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ, ТЕМПЕРАТУРЫ И РАБОЧИЕ ДАВЛЕНИЯ



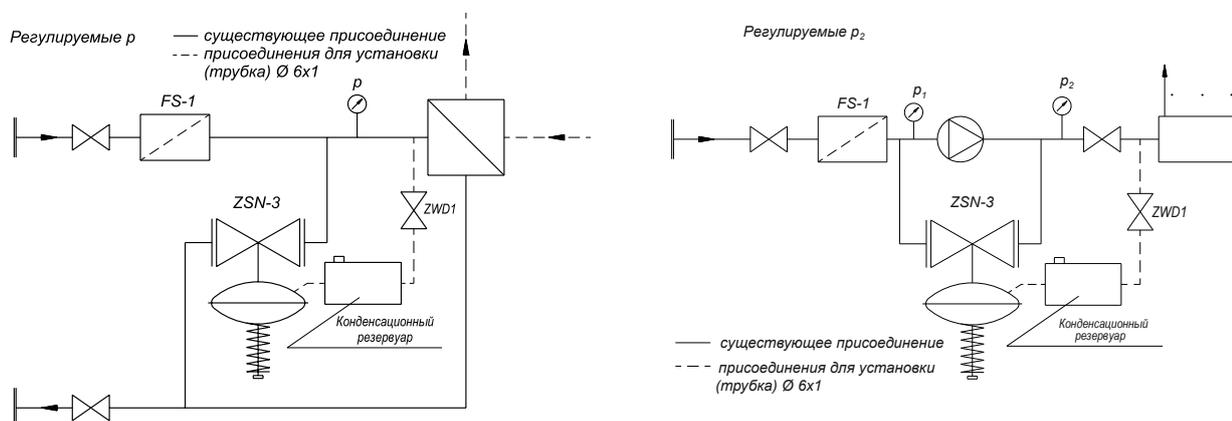
## ГРАФИК РАСХОДА ДЛЯ ВОДЫ



## МОНТАЖ

Регулятор следует монтировать на горизонтальном трубопроводе. Направление потока должно соответствовать направлению стрелки на корпусе. При температуре потока рабочей среды ниже 130°C положение регулятора - произвольно, а при высшей температуре рекомендуется монтаж узлом регулятора (03) вниз. С целью обеспечения правильной работы регулятора следует применять перед ним сеточный фильтр FS1, а в пункте забора импульса - дроссельный клапан ZWD 1. В случае использования регулятора для пара требуется применение конденсационного бака.

## ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ



## ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

### Поставляются с изделием:

- гайка и кольцо с засечкой для импульсной трубки,

### По заказу:

- сеточный фильтр FS1,  
- прямой соединитель для трубок  $\varnothing 6 \times 1$ ,  
- присоединительный патрубок NPT 1/4"  
- импульсная трубка  $\varnothing 6 \times 1$ ,  
- ключ для регулировки настроек,  
- конденсационный бак,  
- дроссельный клапан ZWD 1.

## СПОСОБ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗОВ

В заказе следует подать: название и обозначение регулятора ZSN3.1 или ZSN3.2, номинальный диаметр DN, номинальное давление PN, коэффициент расхода  $K_{vs}$ , материал корпуса, диапазон регулировки.

Пример заказа:

**Регулятор давления ZSN 3.1 - DN 32; PN 16;  $K_{vs}$  8; чугун сфероидальный; 200...800 кПа.**

## РЕГУЛЯТОР ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ТИП ZSN 5

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Регуляторы предназначены для регулировки заданного перепада давления в технологической системе, соединённой с выходом или входом клапана регулятора. Применяются в теплоэнергетических системах, промышленных процессах при расходе холодной и горячей воды, водяного пара, воздуха и негорючих газов. Применение другой рабочей среды требует согласования с производителем.

### КОНСТРУКЦИЯ:

Регулятор состоит из трёх, соединённых отдельно, главных узлов: клапана (01), серводвигателя (02) и регулятора (03).

Клапан регулятора - односедельный с разгруженным плунжером. Присоединение корпуса клапана - фланцевое с опорной поверхностью согласно:

PN-EN 1092-1:20 10 и PN-EN 1092-2:19 99 для PN10; 16; 25; 40

PN-EN 1759-1:20 05 для CL 150; CL 300

Длина конструкции согласно:

PN-EN 60534-3-1:20 00 - Ряд 1 - для PN10; 16; 25; 40;

Ряд 37 - для CL150; Ряд 38 - для CL300

Мембранный серводвигатель (с активной поверхностью мембраны 160 см<sup>2</sup>, 320 см<sup>2</sup>) с корпусами, прикрепленными с помощью болтов.

Регулятор значения регулируемого перепада давления соединен коаксиально с клапаном и серводвигателем с начальным напряжением пружины.



### ИСПОЛНЕНИЯ:

С учетом класса герметичности закрытия клапана:

- ниже 0,01% KVS (IV кл. согласно PN-EN 60534-4) - „твёрдое” седло,
- пузырьковая (VI кл. согласно PN-EN 60534-4) - „мягкое” седло - ПТФЭ или VMQ (ECOSIL).

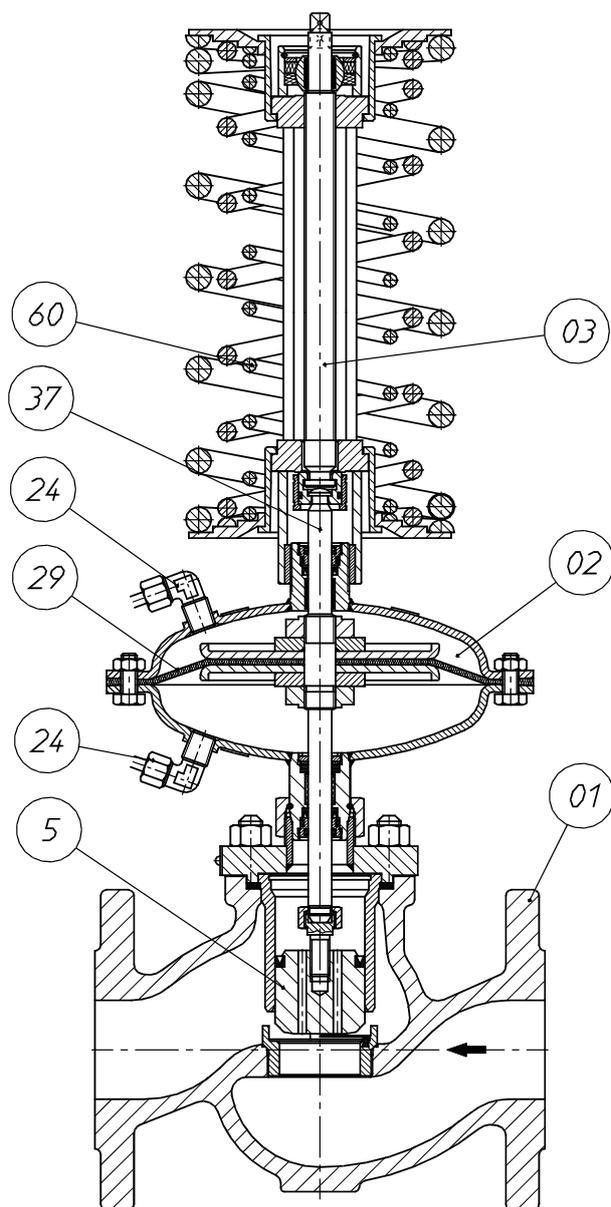
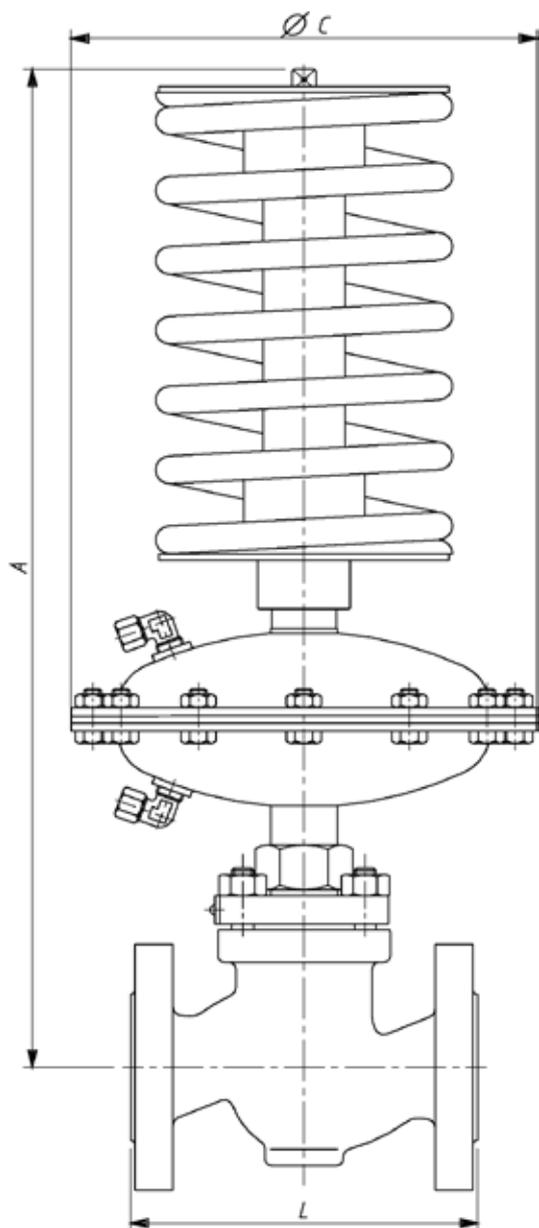
С учетом устойчивости к коррозии элементов серводвигателя:

- стандартное исполнение (ZSN 5.1) - углеродистая сталь с защитными покрытиями,
- специальное исполнение (ZSN 5.2) - кислотостойкая сталь.

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

Клапан регулятора открыт в состоянии без энергии. Импульс высшего давления, регулируемого перепада давления подаётся по импульсной трубке через соединитель (24) над мембраной (29) серводвигателя (02) со стороны регулятора (03). Импульс низшего давления, регулируемого перепада давления подаётся по импульсной трубке через соединитель (24) под мембрану. Рост регулируемого перепада давления свыше заданного значения, установленного при помощи натяжения пружины (60) в регуляторе (03), вызывает изгиб мембраны, перемещение штока (37) серводвигателя и прикрывание плунжера (5) клапана до момента, в котором значение регулируемого перепада давления достигнет значения, заданного на регуляторе. Если регулятор установлен на питающем трубопроводе, пункты забора импульсов регулируемого перепада давления должны быть расположены за выходом из клапана регулятора. При установке же регулятора на обратном трубопроводе пункты забора импульсов регулируемого перепада давления должны быть расположены перед входом клапана регулятора.

## РАЗМЕРЫ И МАССЫ



DN	A	L	Масса клапана (01) [кг]
	[мм]		
15	470	130	4,0
20		150	5,1
25		160	5,6
32	485	180	8,5
40	490	200	10,6
50	495	230	14
65	605	290	23
80		310	29
100	615	350	44
125	специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию		
150			

Диапазон регулировки [кПа]	C [мм]	Активная поверхность мембраны [см <sup>2</sup> ]	Масса		
			Серводв. (02)	Регулятор (03)	
				DN 15...50	DN 65...100
10...40	282	320	9,1	2,4	2,8
20...80				3,2	3,6
40...160	215	160	4,4	5,0	6,3
80...320					

Другие диапазоны регулировок доступны по заказу

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	
$K_{vs}^{1)}$ [м³/ч]	полный поток	3,2	5	8	12,5	20	32	50	80	125	специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию	
	уменьшенный поток	1,6	1,6	2,5	5	8	12,5	20	32	50		
Ход [мм]	6			8			12		14			
Коэффициент громкости Z	0,65	0,6	0,55		0,45	0,4		0,35				
Характеристика регулировки	пропорциональная											
Диапазоны регулировки [кПа] <sup>2)</sup>	10...40; 20...80; 40...160; 80...320											
Максимальное давление в камере серводвигателя [бар]	20											
Допустимое падение давления на клапане [бар]	12						10					
Номинальное давление клапана	корпус клапана из серого чугуна						PN 16					
	корпус клапана из сфероидального чугуна						PN 16; PN 25; PN 40					
	корпус клапана из литейной углеродистой и кислотоустойчивой стали						PN 16; PN 25; PN 40					
Максимальная температура рабочей среды [°C]	водяной пар						200					
	вода											
	газы						80					

<sup>1)</sup> другие коэффициенты  $K_{vs}$  - по заказу.

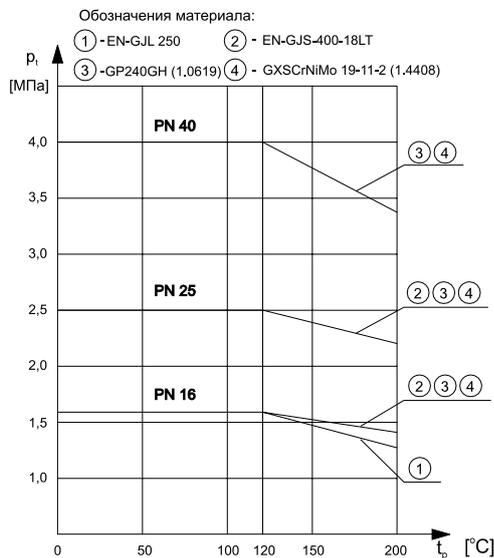
<sup>2)</sup> другие диапазоны - по заказу.

## МАТЕРИАЛЫ согласно PN

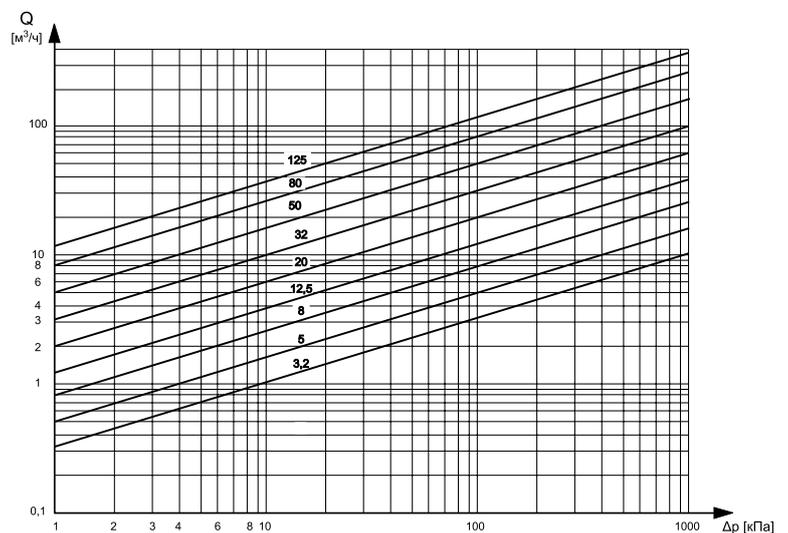
Регулятор	ZSN 5.1	ZSN 5.2
КЛАПАН (01)		
Корпус	серый чугун EN-GJL-250 сфероидальный чугун EN-GJS-400-18LT литейная углеродистая сталь GP240GH (1.0619) литейная кислотостойкая сталь GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)	
Плунжер и седло	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)	
Ведущая втулка		
Уплотнения	EPDM <sup>3)</sup>	
СЕРВОДВИГАТЕЛЬ (02)		
Корпус	углеродистая сталь S235JRG2C (1.0122)	кислотоустойчивая сталь X6CrNiTi 18-10 (1.4541)
Шток	X17CrNi 16-2 (1.4057)	
Мембрана	EPDM + полиэстеровая ткань <sup>3)</sup>	
Уплотнения	EPDM <sup>3)</sup>	
РЕГУЛЯТОР (03)		
Элементы регулятора	углеродистая сталь C45 (1.0503)	
Пружины	пружинная сталь 60Si7	

<sup>3)</sup> другие материалы - в зависимости от вида рабочей среды.

## НОМИНАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ, ТЕМПЕРАТУРЫ И РАБОЧИЕ ДАВЛЕНИЯ



## ГРАФИК РАСХОДА ДЛЯ ВОДЫ





## РЕГУЛЯТОР ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ С ОГРАНИЧИТЕЛЕМ РАСХОДА ТИП ZSN 6

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Регуляторы предназначены для регулировки заданного перепада давления в технологической системе, соединённой с входом клапана регулятора. Применяются в теплоэнергетических системах, промышленных процессах при расходе холодной и горячей воды, водяного пара, воздуха и негорючих газов. Применение другой рабочей среды требует согласования с производителем.

### КОНСТРУКЦИЯ:

Регулятор состоит из трёх, соединённых отдельно, главных узлов: клапана (01), серводвигателя (02) и регулятора (03).

Клапан регулятора - односедельный с разгруженным плунжером и регулятором заданного значения интенсивности потока в виде плавно устанавливаемой диафрагмы.

Присоединение корпуса клапана - фланцевое с опорной поверхностью согласно:

PN-EN 1092-1:20 10 и PN-EN 1092-2:19 99 для PN10; 16; 25; 40

PN-EN 1759-1:20 05 для CL 150; CL 300

Длина конструкции согласно:

PN-EN 60534-3-1:20 00 - Ряд 1 - для PN10; 16; 25; 40;

Ряд 37 - для CL150; Ряд 38 - для CL300

Мембранный серводвигатель (с активной поверхностью мембраны 160 см<sup>2</sup>, 320 см<sup>2</sup>) с корпусами, прикрепленными с помощью болтов.

Регулятор значения регулируемого перепада давления соединен коаксиально с клапаном и серводвигателем с начальным напряжением пружины.



### ИСПОЛНЕНИЯ:

С учетом класса герметичности закрытия клапана:

- ниже 0,01% KVS (IV кл. согласно PN-EN 60534-4) - „твёрдое” седло,
- пузырьковая (VI кл. согласно PN-EN 60534-4) - „мягкое” седло - ПТФЭ или VMQ (ECOSIL).

С учетом устойчивости к коррозии элементов серводвигателя:

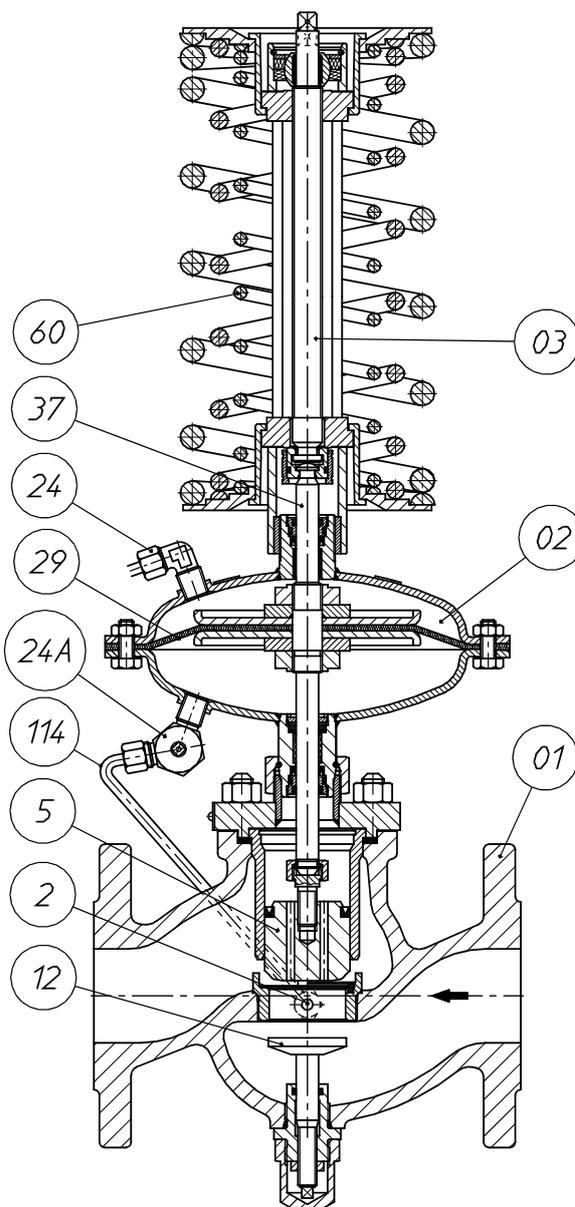
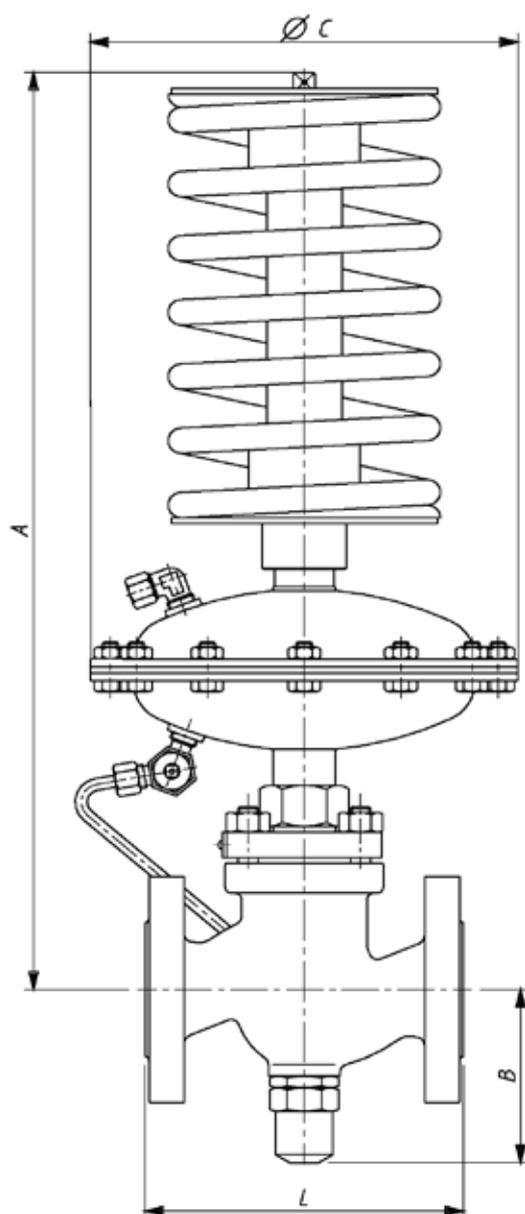
- стандартное исполнение (ZSN 6.1) - углеродистая сталь с защитными покрытиями,
- специальное исполнение (ZSN 6.2) - кислотостойкая сталь.

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

Клапан регулятора открыт в состоянии без энергии. Импульс высшего давления регулируемого перепада давления снимается перед системой, подлежащей регулировке, с импульсной трубки через соединитель (24) над мембраной (29) серводвигателя (02). Импульс низшего давления регулируемого перепада давления снимается за диафрагмой (12), ограничивающей поток и через отверстие в седле (2) передается по импульсной трубке (114) под мембрану серводвигателя. Рост регулируемого перепада давления свыше заданного значения, установленного при помощи натяжения пружины (60) в регуляторе (03), вызывает изгиб мембраны, перемещение штока (37) серводвигателя и прикрывание плунжера (5) клапана до момента, в котором значение регулируемого перепада давления достигнет значения, заданного на регуляторе.

Рост потока свыше заданного значения, установленного диафрагмой (12) регулятора расхода, вызывает увеличение сопротивлений дросселя и рост перепада давления в камерах серводвигателя, что в результате вызывает изгиб мембраны, перемещение штока и прикрывание плунжера клапана до момента достижения расхода, установленного диафрагмой. Дроссельный клапан (24A) обеспечивает дросселирование и отсечение импульса управляющего давления, воздухоотведение из камеры серводвигателя, а также защищает мембрану серводвигателя от гидравлических ударов.

## РАЗМЕРЫ И МАССЫ



DN	A	L	Масса клапана (01)
	[мм]		[кг]
15	470	130	4,0
20		150	5,1
25		160	5,6
32	485	180	8,5
40	490	200	10,6
50	495	230	14
65	605	290	23
80		310	29
100		350	44

Диапазон регулировки [кПа]	C [мм]	Активная поверхность мембраны [см <sup>2</sup> ]	Масса		
			Серводв. (02)	Регулятор (03)	
				DN 15...50	DN 65...100
10...40	282	320	9,1	2,4	2,8
20...80				3,2	3,6
40...160	215	160	4,4	5,0	6,3
80...320					

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

DN		15	20	25	32	40	50	65	80	100	
$K_{VS}^{1)}$ [м <sup>3</sup> /ч]	полный поток	3,2	5	8	12,5	20	32	50	80	125	
	уменьшенный поток	1 1,6 2,5	1,6 2,5 3,2	2,5 3,2 5	5	8	12,5	20	32	50	
Ход [мм]		6			8			12		14	
Коэффициент громкости Z		0,65	0,6	0,55		0,45	0,4		0,35		
Характеристика регулировки		пропорциональная									
Диапазоны регулировки [кПа] <sup>2)</sup>		10...40;			20...80;		40...160;		80...320		
Максимальное давление в камере серводвигателя [бар]		20									
Допустимое падение давления на клапане [бар]		12						10			
Номинальное давление клапана		корпус клапана из серого чугуна						PN 16			
		корпус клапана из сфероидального чугуна						PN 16; PN 25; PN 40			
		корпус клапана из литейной углеродистой и кислотоустойчивой стали						PN 16; PN 25; PN 40			
Максимальная температура рабочей среды [°C]		водяной пар						150			
		вода									
		газы						80			

<sup>1)</sup> другие коэффициенты  $K_{VS}$  - по заказу.

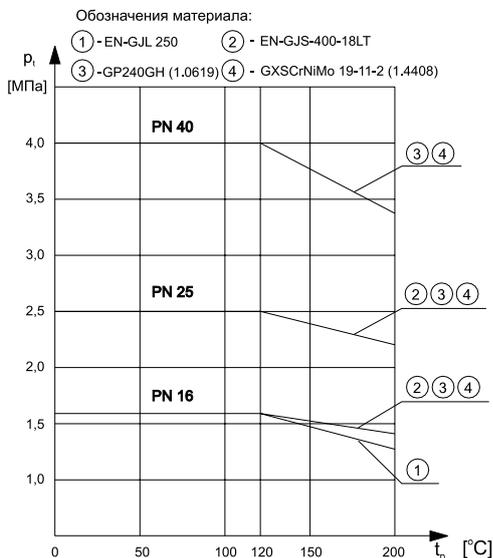
<sup>2)</sup> другие диапазоны - по заказу.

### МАТЕРИАЛЫ согласно PN

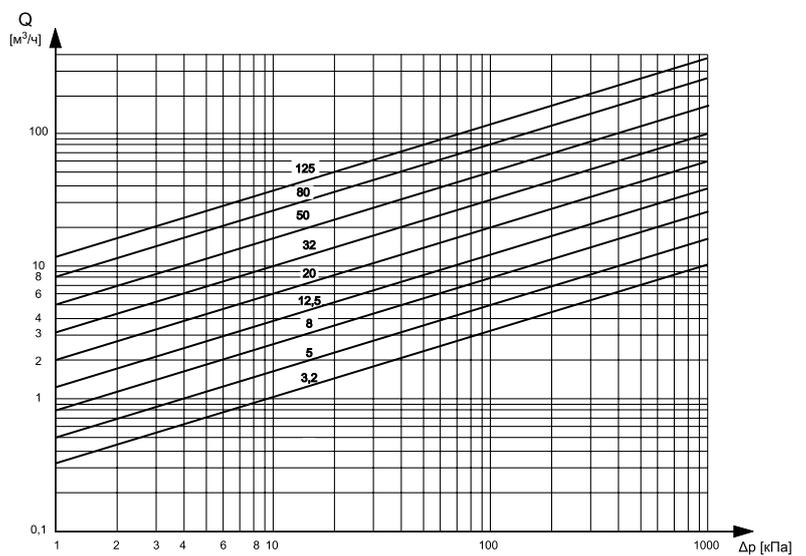
Регулятор	ZSN 6.1	ZSN 6.2
КЛАПАН (01)		
Корпус	серый чугун EN-GJL-250 сфероидальный чугун EN-GJS-400-18LT литейная углеродистая сталь GP240GH (1.0619) литейная кислотоустойчивая сталь GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)	
Плунжер и седло	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)	
Ведущая втулка		
Уплотнения	EPDM <sup>3)</sup>	
СЕРВОДВИГАТЕЛЬ (02)		
Корпус	углеродистая сталь S235JRG2C (1.0122)	кислотоустойчивая сталь X6CrNiTi 18-10 (1.4541)
Шток	X17CrNi 16-2 (1.4057)	
Мембрана	EPDM + полиэстеровая ткань <sup>3)</sup>	
Уплотнения	EPDM <sup>3)</sup>	
РЕГУЛЯТОР (03)		
Элементы регулятора	углеродистая сталь C45 (1.0503)	
Пружины	пружинная сталь 60Si7	

<sup>3)</sup> другие материалы - в зависимости от вида рабочей среды.

### НОМИНАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ, ТЕМПЕРАТУРЫ И РАБОЧИЕ ДАВЛЕНИЯ



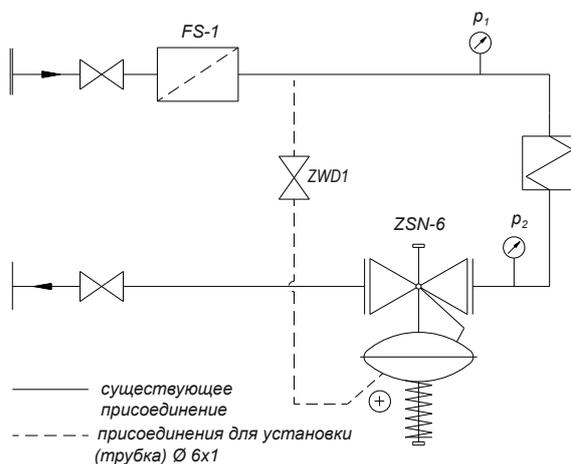
### ГРАФИК РАСХОДА ДЛЯ ВОДЫ



## МОНТАЖ

Регулятор следует монтировать на горизонтальном трубопроводе. Направление потока должно соответствовать направлению стрелки на корпусе. При температуре потока рабочей среды ниже 130°C положение регулятора - произвольно, а при высшей температуре рекомендуется монтаж узлом регулятора (03) вниз. С целью обеспечения правильной работы регулятора следует применять перед ним сеточный фильтр FS1, а в пункте забора импульса - дроссельный клапан ZWD 1.

## ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ



## ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

### Поставляются с изделием:

- гайка и кольцо с засечкой для импульсной трубки,

### По заказу:

- сеточный фильтр FS1,  
- прямой соединитель для трубок Ø 6x1,  
- присоединительный патрубок NPT 1/4"  
- импульсная трубка Ø 6x1,  
- ключ для регулировки настроек,  
- дроссельный клапан ZWD 1.

## СПОСОБ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗОВ

В заказе следует подать: название и обозначение регулятора ZSN 6.1 или ZSN 6.2, номинальный диаметр DN, номинальное давление PN, коэффициент расхода  $K_{vs}$ , материал корпуса, диапазон регулировки, вид закрытия (только при заказе герметичного исполнения).

Пример заказа:

**Регулятор перепада давления ZSN 6.2 - DN65; PN16;  $K_{vs}$  50; чугун сфероидальный; 40...160 кПа; непроницаемый.**

## РЕГУЛЯТОР ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ТИП ZSN 7

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Регуляторы предназначены для регулировки заданного перепада давления в технологической системе, соединённой с входом клапана регулятора. Применяются в теплоэнергетических системах, промышленных процессах при расходе холодной и горячей воды, водяного пара, воздуха и негорючих газов. Применение другой рабочей среды требует согласования с производителем.

### КОНСТРУКЦИЯ:

Регулятор состоит из трёх, соединённых отдельно, главных узлов: клапана (01), серводвигателя (02) и регулятора (03).

Клапан регулятора - односедельный с разгруженным плунжером. Присоединение корпуса клапана - фланцевое с опорной поверхностью согласно:

PN-EN 1092-1:20 10 и PN-EN 1092-2:19 99 для PN10; 16; 25; 40  
PN-EN 1759-1:20 05 для CL 150; CL 300

Длина конструкции согласно:

PN-EN 60534-3-1:20 00 - Ряд 1 - для PN10; 16; 25; 40;  
Ряд 37 - для CL150; Ряд 38 - для CL300

Мембранный серводвигатель (с активной поверхностью мембраны 160 см<sup>2</sup>, 320 см<sup>2</sup>) с корпусами, прикрепленными с помощью болтов.

Регулятор значения регулируемого перепада давления соединен коаксиально с клапаном и серводвигателем с начальным напряжением пружины.



### ИСПОЛНЕНИЯ:

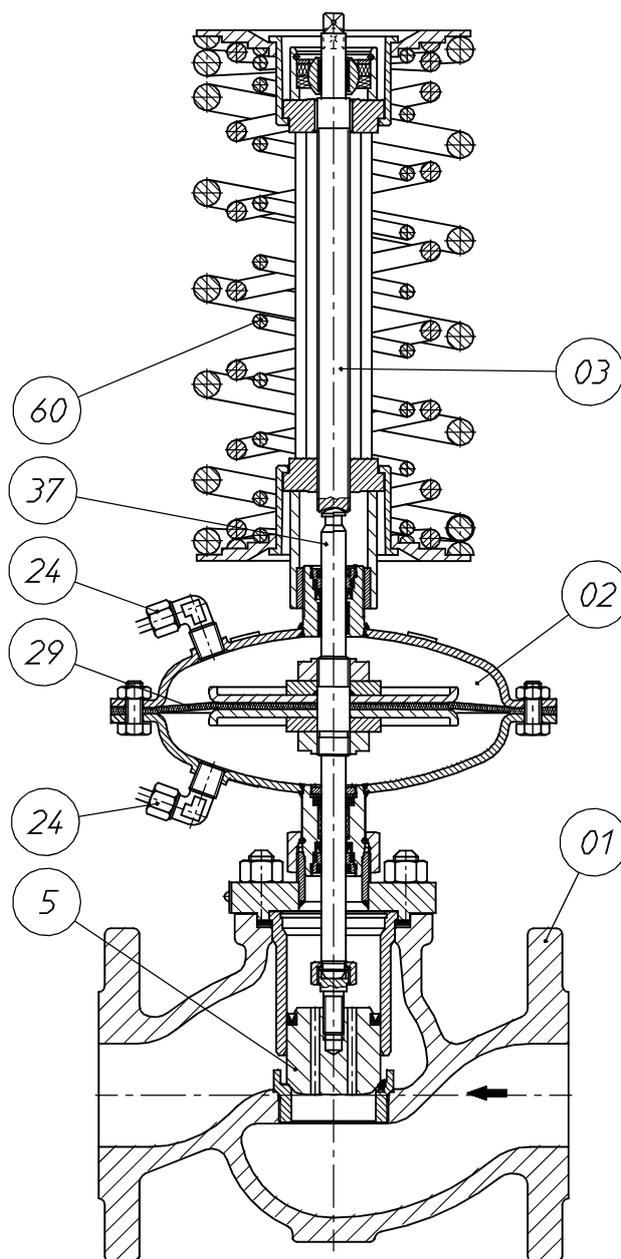
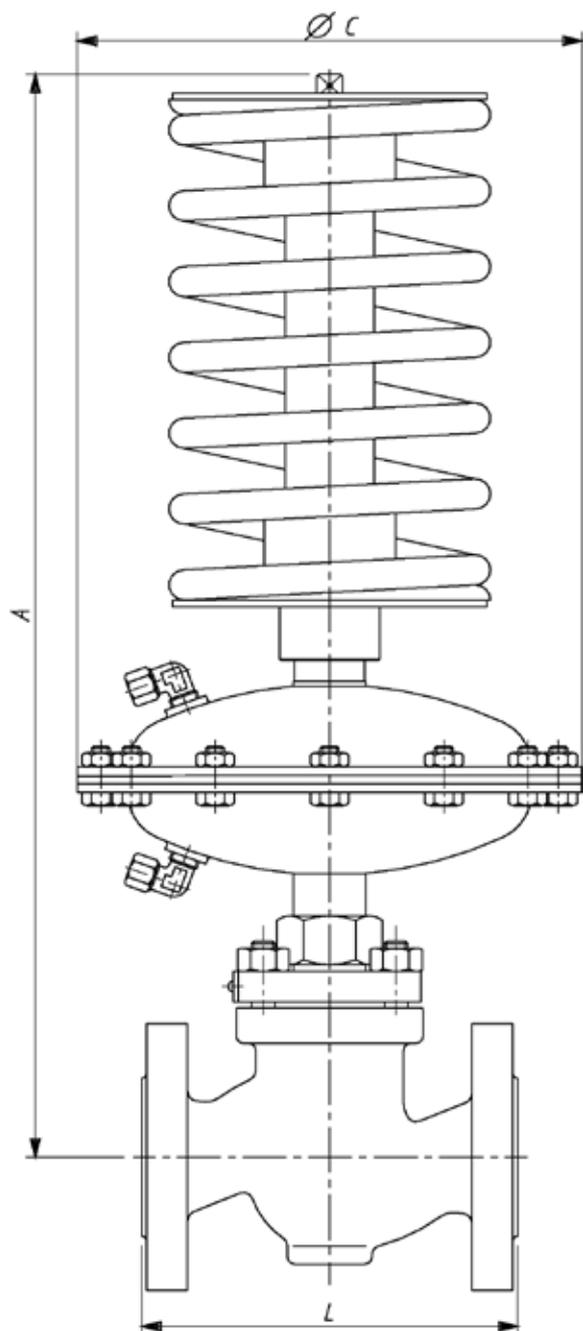
С учетом устойчивости к коррозии элементов серводвигателя:

- стандартное исполнение (ZSN 7.1) - углеродистая сталь с защитными покрытиями,
- специальное исполнение (ZSN 7.2) - кислотостойкая сталь.

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

Клапан регулятора закрыт в состоянии без энергии. Импульс высшего давления регулируемого перепада давления подаётся по импульсной трубке через соединитель (24) под мембрану (29) серводвигателя (02) со стороны клапана (01). Импульс низшего давления регулируемого перепада давления подаётся по импульсной трубке через соединитель (24) над мембраной. Рост регулируемого перепада давления свыше заданного значения, установленного при помощи натяжения пружины (60) в регуляторе (03), вызывает изгиб мембраны, перемещение штока (37) серводвигателя и открытие плунжера (5) клапана до момента, в котором значение регулируемого перепада давления достигнет значения, заданного на регуляторе. Пункт забора импульса высшего давления должен быть расположен перед входом в клапан регулятора, а пункт забора низшего давления - за выходом из клапана.

## РАЗМЕРЫ И МАССЫ



DN	A	L	Масса клапана (01) [кг]
	[мм]		
15	470	130	4,0
20		150	5,1
25		160	5,6
32	485	180	8,5
40	490	200	10,6
50	495	230	14
65	605	290	23
80		310	29
100		350	44
125	специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию		
150			

Диапазон регулировки [кПа]	C [мм]	Активная поверхность мембраны [см <sup>2</sup> ]	Масса		
			Серводв. (02)	Регулятор (03)	
				DN 15...50	DN 65...100
10...40	282	320	9,1	2,4	2,8
20...80				3,2	3,6
40...160	215	160	4,4	5,0	6,3
80...320					

другие диапазоны регулировок доступны по заказу

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

DN		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150		
$K_{vs}^{1)}$ [м <sup>3</sup> /ч]	полный поток	3,2	5	8	12,5	20	32	50	80	125	специальное исполнение, технические параметры по индивидуальному согласованию			
	уменьшенный поток	1,6	1,6	2,5	5	8	12,5	20	32	50				
Ход [мм]		6			8			12		14				
Коэффициент громкости Z		0,65	0,6	0,55		0,45	0,4		0,35					
Характеристика регулировки		пропорциональная												
Диапазоны регулировки [кПа] <sup>2)</sup>		10...40; 20...80; 40...160; 80...320												
Максимальное давление в камере серводвигателя [бар]		20												
Допустимое падение давления на клапане [бар]		12						10						
Номинальное давление клапана		корпус клапана из серого чугуна						PN 16						
		корпус клапана из сфероидального чугуна						PN 16; PN 25; PN 40						
		корпус клапана из литейной углеродистой и кислотоустойчивой стали						PN 16; PN 25; PN 40						
Максимальная температура рабочей среды [°C]		водяной пар						200						
		вода						80						
		газы						80						

<sup>1)</sup> другие коэффициенты  $K_{vs}$  - по заказу.

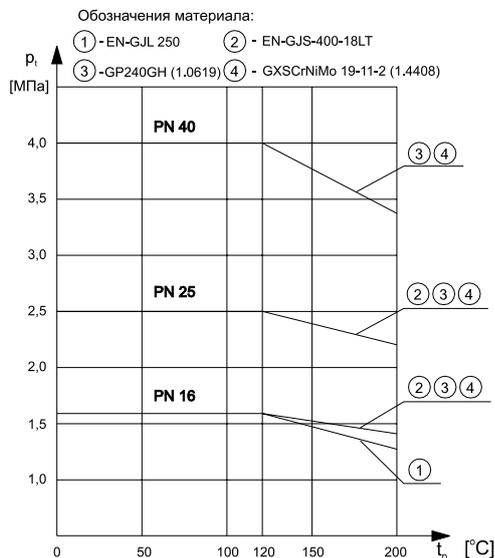
<sup>2)</sup> другие диапазоны - по заказу.

## МАТЕРИАЛЫ согласно PN

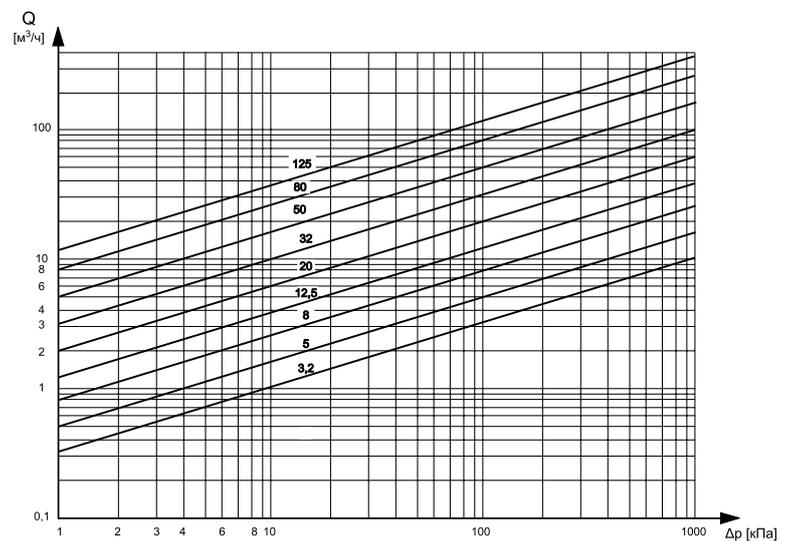
Регулятор	ZSN 7.1	ZSN 7.2
КЛАПАН (01)		
Корпус	серый чугун EN-GJL-250 сфероидальный чугун EN-GJS-400-18LT литейная углеродистая сталь GP240GH (1.0619) литейная кислотостойкая сталь GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)	
Плунжер и седло	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)	
Ведущая втулка		
Уплотнения	EPDM <sup>3)</sup>	
СЕРВОДВИГАТЕЛЬ (02)		
Корпус	углеродистая сталь S235JRG2C (1.0122)	кислотоустойчивая сталь X6CrNiTi 18-10 (1.4541)
Шток	X17CrNi 16-2 (1.4057)	
Мембрана	EPDM + полиэстеровая ткань <sup>3)</sup>	
Уплотнения	EPDM <sup>3)</sup>	
РЕГУЛЯТОР (03)		
Элементы регулятора	углеродистая сталь C45 (1.0503)	
Пружины	пружинная сталь 60Si7	

<sup>3)</sup> другие материалы - в зависимости от вида рабочей среды.

## НОМИНАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ, ТЕМПЕРАТУРЫ И РАБОЧИЕ ДАВЛЕНИЯ



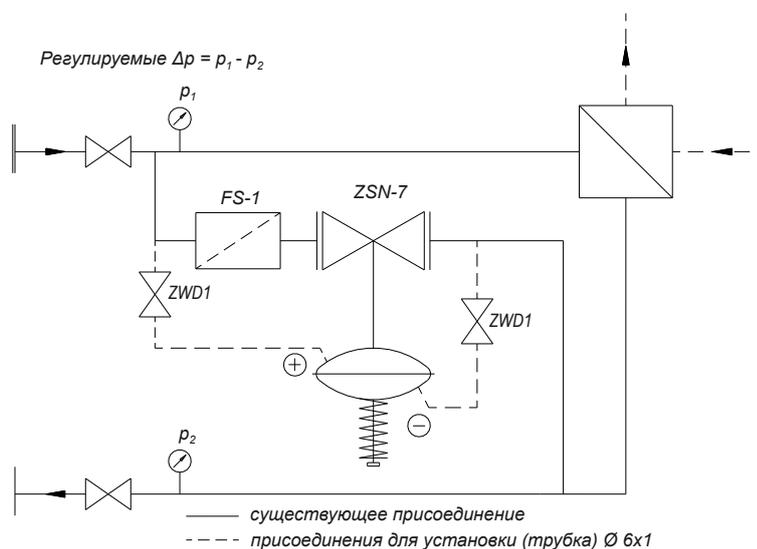
## ГРАФИК РАСХОДА ДЛЯ ВОДЫ



## МОНТАЖ

Регулятор следует монтировать на горизонтальном трубопроводе. Направление потока должно соответствовать направлению стрелки на корпусе. При температуре потока рабочей среды ниже 130°C положение регулятора - произвольно, а при высшей температуре рекомендуется монтаж узлом регулятора (03) вниз. С целью обеспечения правильной работы регулятора следует применять перед ним сеточный фильтр FS1, а в пункте забора импульса - дроссельный клапан ZWD 1. В регуляторах для пара требуется применение конденсационного бака.

## ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ



## ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

### Поставляются с изделием:

- гайка и кольцо с засечкой для импульсной трубки,

### По заказу:

- сеточный фильтр FS1,  
- прямой соединитель для трубок  $\varnothing 6 \times 1$ ,  
- присоединительный патрубок NPT 1/4"  
- импульсная трубка  $\varnothing 6 \times 1$ ,  
- ключ для регулировки настроек,  
- конденсационный бак,  
- дроссельный клапан ZWD 1.

## СПОСОБ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗОВ

В заказе следует подать: название и обозначение регулятора ZSN 5.1 или ZSN 5.2, номинальный диаметр DN, номинальное давление PN, коэффициент расхода  $K_{vs}$ , материал корпуса, диапазон регулировки.

Пример заказа:

**Регулятор перепада давления ZSN 7.1 - DN15; PN16;  $K_{vs}$  32; чугун сфероидальный; 40...160 кПа.**

## РЕГУЛЯТОР ПРЯМОГО РАСХОДА ТИП ZSN 8

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Регуляторы предназначены для регулировки заданной интенсивности потока в технологической системе. Применяются в системах теплоэнергетики и промышленных процессах при расходе холодной и горячей воды с температурой до 150°C, воздуха и невогараемых газов до 80°C. Применение другой рабочей среды требует согласования с производителем.

### КОНСТРУКЦИЯ:

Регулятор состоит из двух главных узлов: клапана (01) и серводвигателя (02).

Клапан регулятора - односедельный с разгруженным плунжером и регулятором заданного значения интенсивности потока посредством плавной настройки дросселя.

Присоединение корпуса клапана - фланцевое с опорной поверхностью согласно:

PN-EN 1092-1:20 10 и PN-EN 1092-2:19 99 для PN10; 16; 25; 40

PN-EN 1759-1:20 05 для CL 150; CL 300

Длина конструкции согласно:

PN-EN 60534-3-1:20 00 - Ряд 1 - для PN10; 16; 25; 40;

Ряд 37 - для CL150; Ряд 38 - для CL300

Мембранный серводвигатель (с активной поверхностью мембраны 160 см<sup>2</sup>) с корпусами, прикрепленными посредством болтов и пружины, позволяют достигать заданного падения давления на дросселе регулятора 20 [кПа] или 50 [кПа].



### ИСПОЛНЕНИЯ:

С учетом класса герметичности закрытия клапана:

- ниже 0,01% KVS (IV кл. согласно PN-EN 60534-4) - „твёрдое” седло,
- пузырьковая (VI кл. согласно PN-EN 60534-4) - „мягкое” седло - ПТФЭ или VMQ (ECOSIL).

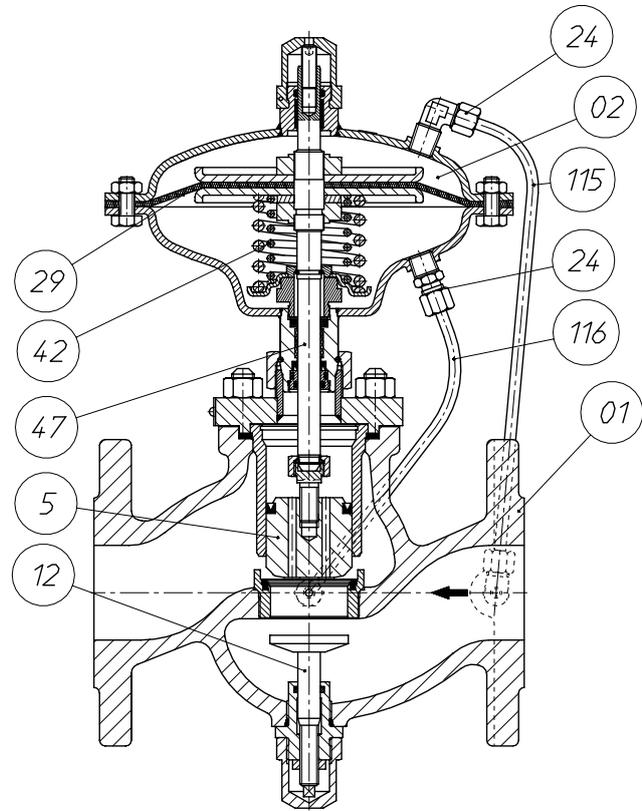
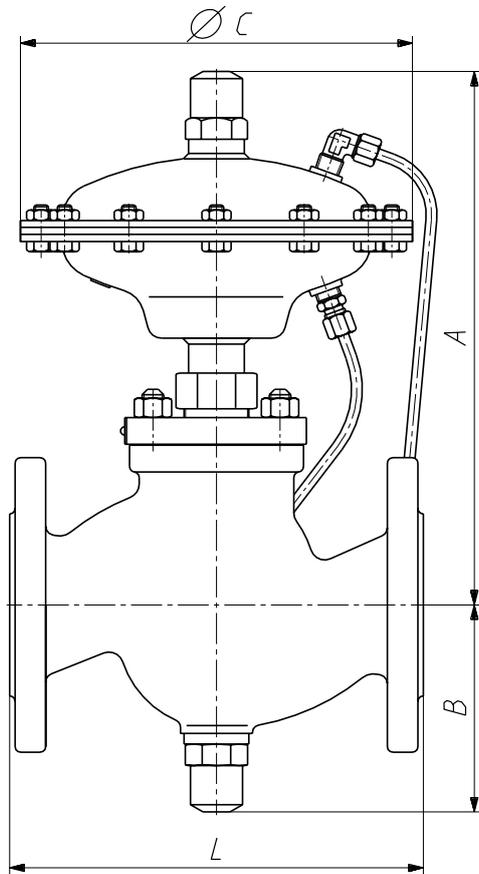
С учетом устойчивости к коррозии элементов серводвигателя:

- стандартное исполнение (ZSN 8.1) - углеродистая сталь с защитными покрытиями,
- специальное исполнение (ZSN 8.2) - кислотостойкая сталь.

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

Клапан регулятора открыт в состоянии без энергии. Регулятор действует по принципу измерения и регулировки стабильного перепада давления, созданного на дросселе (12) регулятора заданного значения потока рабочей среды. Регулируемый перепад давления, передаваемый в серводвигатель по импульсным проводам (115) „+”, (116) „-”, создаёт на мембране (29) серводвигателя силу, соответствующую действительному регулируемому значению, которое сравнивается на штоке серводвигателя (47) с силой натяжения пружины (42). Если изменится интенсивность потока, а вместе с ней значение регулируемого перепада давления, образовавшаяся на мембране сила будет передвигать шток (47) с закреплённым на нём плунжером (5) до момента уравнивания силы натяжения пружины (42). Таким образом интенсивность потока поддерживается на постоянном уровне. Регулятор не требует дополнительных импульсных проводов. Полное падение давления на клапане состоит из падения давления на дросселе и падения давления на плунжере.

## РАЗМЕРЫ И МАССЫ



DN	A	B	C	Активная поверхность мембраны [см <sup>2</sup> ]	L	Масса клапана (01)
						[кг]
15	295	90	215	160	130	9,3
20					150	10,4
25					160	10,9
32	315	98			180	14
40	320	110			200	16,3
50	325	120			230	20,3
65	365	142			290	29,5
80		151			310	37
100		185			350	52,5

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

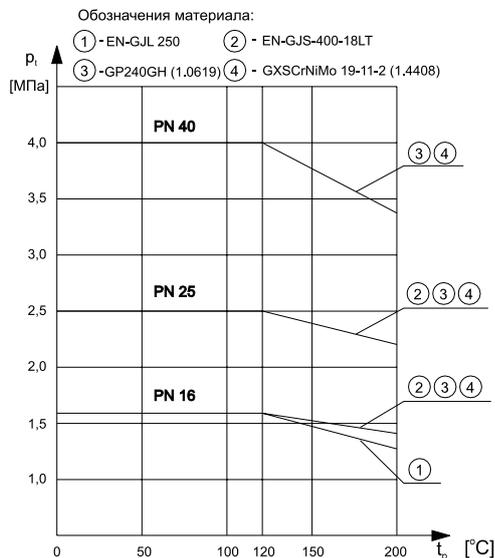
DN		15	20	25	32	40	50	65	80	100	
$K_{vs}$ [м³/ч]	полный поток	3,2	5	8	12,5	20	32	50	80	125	
	уменьшенный поток	1 1,6 2,5	1,6 2,5 3,2	2,5 3,2 5	5	8	12,5	20	32	50	
Ход [мм]		6			8			12		14	
Коэффициент громкости Z		0,65	0,6	0,55		0,45	0,4		0,35		
Характеристика регулировки		пропорциональная									
Диапазоны настройки расхода % $K_{vs}$	$\Delta p = 20$ [кПа]	4...40% $K_{vs}$									
	$\Delta p = 50$ [кПа]	7...70% $K_{vs}$									
Максимальное давление в камере серводвигателя [бар]		20									
Допустимое падение давления на клапане [бар]		12						10			
Минимальное падение давления на клапане [бар]		2 $\Delta p$ (0,4 или 1)									
Номинальное давление клапана		корпус клапана из серого чугуна						PN 16			
		корпус клапана из сфероидального чугуна						PN 16; PN 25; PN 40			
		корпус клапана из литейной углеродистой и кислотостойчивой стали						PN 16; PN 25; PN 40			
Максимальная температура рабочей среды [°C]		водяной пар						150			
		вода									
		газы									

## МАТЕРИАЛЫ согласно PN

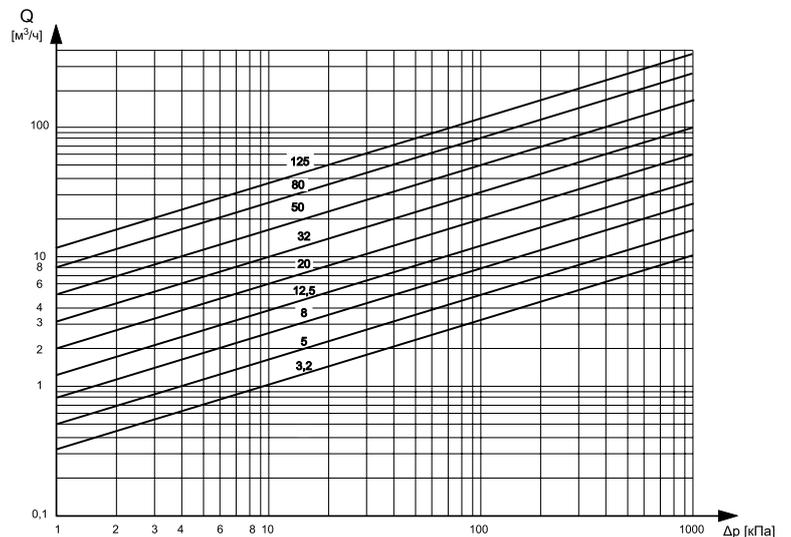
Регулятор	ZSN 8.1	ZSN 8.2
	КЛАПАН (01)	
Корпус	серый чугун EN-GJL-250 сфероидальный чугун EN-GJS-400-18LT литейная углеродистая сталь GP240GH (1.0619) литейная кислотостойкая сталь GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)	
Плунжер и седло	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)	
Ведущая втулка	EPDM <sup>1)</sup>	
Уплотнения	EPDM <sup>1)</sup>	
	СЕРВОДВИГАТЕЛЬ (02)	
Корпус	углеродистая сталь S235JRG2C (1.0122)	кислотостойчивая сталь X6CrNiTi 18-10 (1.4541)
Шток	X17CrNi 16-2 (1.4057)	
Пружина	углеродистая сталь 60Si7	
Мембрана	EPDM + полиэстеровая ткань <sup>3)</sup>	
Уплотнения	EPDM <sup>1)</sup>	

<sup>3)</sup> другие материалы - в зависимости от вида рабочей среды.

## НОМИНАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ, ТЕМПЕРАТУРЫ И РАБОЧИЕ ДАВЛЕНИЯ



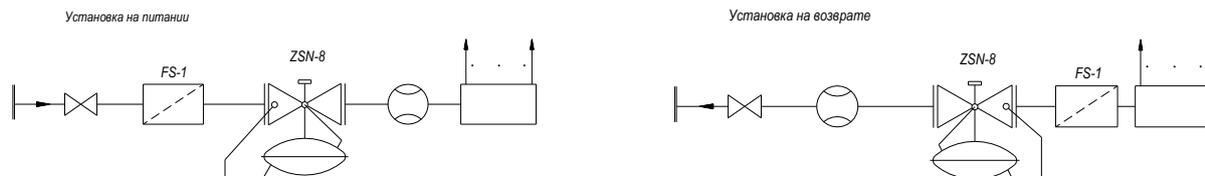
## ГРАФИК РАСХОДА ДЛЯ ВОДЫ



## МОНТАЖ

Регулятор следует монтировать на горизонтальном трубопроводе. Направление потока должно соответствовать направлению стрелки на корпусе. При температуре потока рабочей среды ниже 130°C положение регулятора - произвольно, а при высшей температуре рекомендуется монтаж узлом регулятора (03) вниз. С целью обеспечения правильной работы регулятора следует применять перед ним сеточный фильтр FS1.

## ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ



## ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

### По заказу:

- сеточный фильтр FS1,

## СПОСОБ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗОВ

В заказе следует подать: название и обозначение регулятора ZSN8.1 или ZSN8.2, номинальный диаметр DN, номинальное давление PN, коэффициент расхода  $K_{vs}$ , материал корпуса, падение давления на дросселе (20 или 50 [кПа]), вид закрытия (только для заказа герметичного исполнения).

Пример заказа:

**Регулятор перепада давления ZSN 8.2 - DN40; PN25;  $K_{vs}$  20; сфероидальный чугун; 20 [кПа]; герметичный.**

## РЕГУЛЯТОР ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ И ПРЯМОГО РАСХОДА ДЕЙСТВИЯ ТИП ZSN 91; 92

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Регуляторы предназначены для регулировки заданного перепада давления и регулировки расхода в технологической системе, соединённой с выходом или входом клапана регулятора. Применяются в теплоэнергетических системах, промышленных процессах при расходе холодной и горячей воды, водяного пара, воздуха и негорючих газов. Применение другой рабочей среды требует согласования с производителем.

### КОНСТРУКЦИЯ:

Регулятор состоит из трёх, соединённых отдельно, главных узлов: клапана (01), серводвигателя (02А и 02В) и регулятора (03).

Клапан регулятора - односедельный с разгруженным плунжером и регулятором заданного значения интенсивности потока посредством плавной настройки дросселя дросселя.

Присоединение корпуса клапана - фланцевое с опорной поверхностью согласно:

PN-EN 1092-1:20 10 и PN-EN 1092-2:19 99 для PN10; 16; 25; 40

PN-EN 1759-1:20 05 для CL 150; CL 300

Длина конструкции согласно:

PN-EN 60534-3-1:20 00 - Ряд 1 - для PN10; 16; 25; 40;

Ряд 37 - для CL150; Ряд 38 - для CL300

Класс герметичности закрытия клапана ниже 0,01%  $K_{vs}$  (IV кл. согл. PN-EN 60534-4).

Узел мембранных серводвигателей (с активной поверхностью мембраны 160/160 см<sup>2</sup> или 160/320 см<sup>2</sup>) с корпусами, прикрепленными при помощи болтов, в котором происходит сравнение импульсов перепада давления, получаемого в результате регулировки интенсивности потока и регулируемого перепада давления.

Регулятор значения регулируемого перепада давления монтируется коаксиально к клапану и серводвигателю.



### ИСПОЛНЕНИЯ:

С учетом предназначения:

- для установки на питании ZSN 91
- для установки при возврате ZSN 92

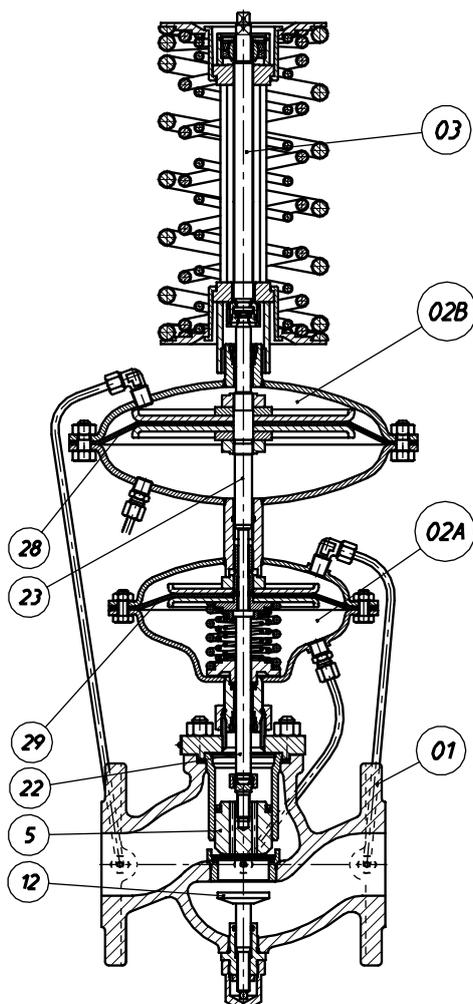
С учетом устойчивости к коррозии элементов серводвигателя:

- стандартное исполнение (ZSN 91.1; ZSN 92.1) - углеродистая сталь с защитными покрытиями,
- специальное исполнение (ZSN 91.2; ZSN 92.2) - кислотостойкая сталь.

С учетом значения падения давления на дросселе:

- $\Delta p_D = 20$  [кПа]
- $\Delta p_D = 50$  [кПа]

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:



Клапан регулятора открыт в состоянии без энергии. Регулятор регулирует расход до установленного на дросселе (12) заданного значения и перепад давления до значения, установленного на регуляторе (03). Обе цепи регулировки - расхода и перепада давления действуют независимо друг от друга. Положение плунжера клапана зависит от той величины, отклонение которой от заданного значения больше.

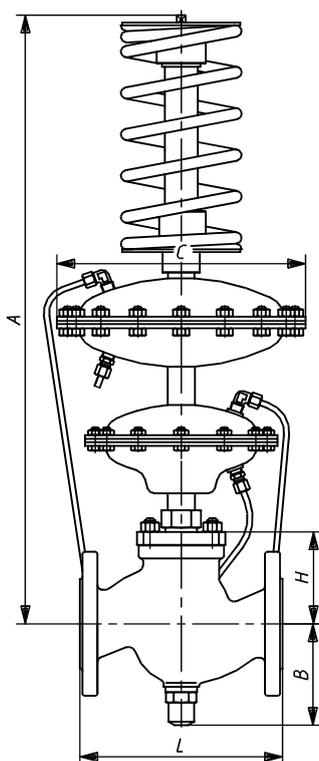
Регулировка потока происходит путем установки на дросселе (12) стабильного перепада давления  $\Delta p_D = 20 \text{ кПа}$  или  $\Delta p_D = 50 \text{ кПа}$ , отвечающего требуемому потоку и передаче этого перепада давления по импульсным проводам в серводвигатель (02A). Каждое изменение интенсивности потока свыше требуемого значения вызовет изменение перепада давления по отношению к значению, установленному дросселем и пропорциональное изменение положения плунжера клапана до момента, в котором значение интенсивности потока будет соответствовать требуемому.

Регулировка перепада давления  $\Delta p_R$  происходит путем установки на регуляторе (03) требуемого значения регулируемого перепада давления и передачи по импульсным проводам с места её измерения в серводвигатель (02B).

Каждое отклонение значения перепада давления от установленного на регуляторе вызовет пропорциональное изменение положения плунжера до момента, в котором значение регулируемого перепада давления достигнет заданного значения.

Регулятор требует только импульсной трубки для подключения его с высшим или низшим давлением в зависимости от способа монтажа на трубопроводе, обратном или питающем, согласно схемам примеров применений, размещённых в дальнейшей части каталожной карты

## РАЗМЕРЫ И МАССЫ



DN	Тип серводвигателя (02A и 02B)	A	B	C	H	L	Масса клапана (01) [кг]		
		[мм]							
15	160-160	655	90	215	80	130	4,2		
20						150	5,3		
25						160	5,9		
32						180	8,9		
40						200	11,2		
50	160-320	735	120	282	105	230	15,4		
65						290	24,4		
80						310	31,9		
100						151	150	350	47,7
						185			

Диапазон регулировки [кПа]	Серводвигатель (02A - 02B) Активная поверхность мембраны [см <sup>2</sup> ]	Масса		
		Серводвигатель (02A - 02B)	Регулятор (03)	
			DN 15...50	DN 65...100
40...160	160-160	10	3,2	3,6
80...320			5,0	6,3
120...480			7,4	9
10...40	160-320	15	2,4	2,8
20...80			3,2	3,6

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

DN		15	20	25	32	40	50	65	80	100
$K_{vs}^{1)}$ [м³/ч]	полный поток	3,2	5	8	12,5	20	32	50	80	125
Ход [мм]		6			8			12		14
Коэффициент громкости Z		0,65	0,6	0,55		0,45	0,4		0,35	
Характеристика регулировки		пропорциональная								
Диазоны регулировки [кПа] <sup>2)</sup>		10...40;			20...80;		40...160;		80...320, 120...480	
Допустимое падение давления на клапане [бар]		12							10	
Диазоны регулировки значения расхода для падения давления на дросселе	$\Delta p_D = 20$ [кПа]	4...45% $K_{vs}$								
	$\Delta p_D = 50$ [кПа]	7...75% $K_{vs}$								
Номинальное давление клапана	корпус клапана из серого чугуна								PN 16	
	корпус клапана из сфероидального чугуна								PN 16; PN 25; PN 40	
	корпус клапана из литейной углеродистой и кислотоустойчивой стали								PN 16; PN 25; PN 40	
Максимальная температура рабочей среды [°C]	водяной пар, вода								150	
	газы								80	
Минимальное падение давления на клапане		$\Delta p_z = \Delta p_D + \left(\frac{Q^2}{K_v^2}\right)$								

<sup>1)</sup> другие коэффициенты  $K_{vs}$  - по заказу.

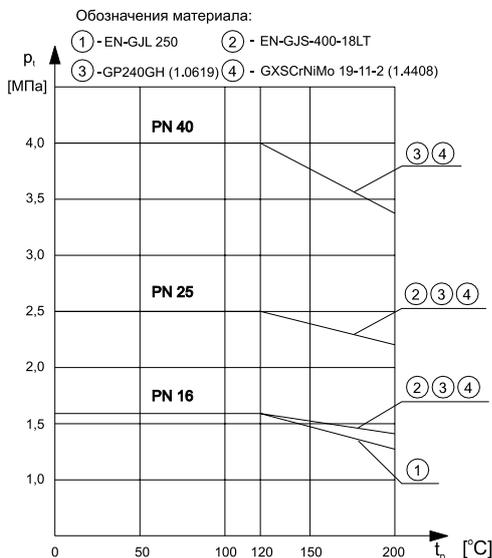
<sup>2)</sup> другие диапазоны - по заказу.

## МАТЕРИАЛЫ согласно PN

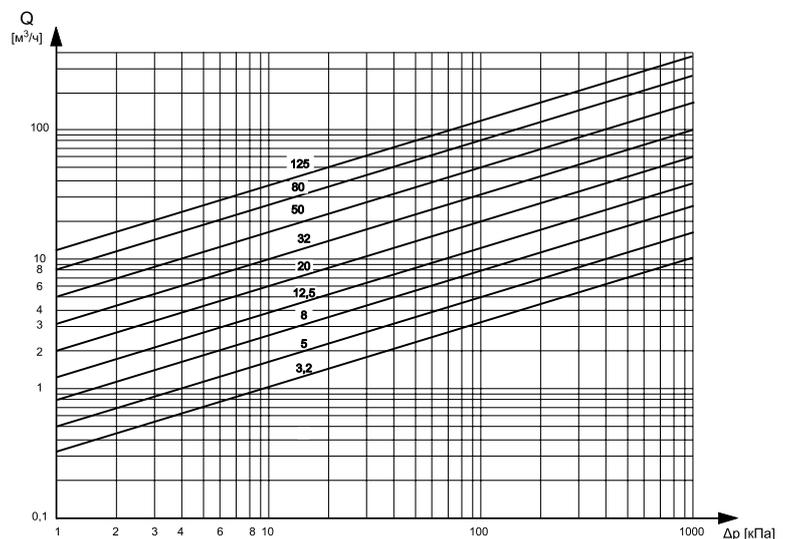
Регулятор	ZSN 91	ZSN 92
	КЛАПАН (01)	
Корпус	серый чугун EN-GJL-250 сфероидальный чугун EN-GJS-400-18LT литейная углеродистая сталь GP240GH (1.0619) литейная кислотоустойчивая сталь GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)	
Плунжер и седло	Х6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)	
Ведущая втулка		
Уплотнения	EPDM <sup>3)</sup>	
	СЕРВОДВИГАТЕЛЬ (02)	
Корпус	углеродистая сталь S235JRG2C (1.0122)	кислотоустойчивая сталь Х6CrNiTi 18-10 (1.4541)
Шток	X17CrNi 16-2 (1.4057)	
Мембрана	EPDM + полиэстеровая ткань <sup>3)</sup>	
Уплотнения	EPDM <sup>3)</sup>	
	РЕГУЛЯТОР (03)	
Элементы регулятора	углеродистая сталь С45 (1.0503)	
Пружины	пружинная сталь 60Si7	

<sup>3)</sup> другие материалы - в зависимости от вида рабочей среды.

## НОМИНАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ, ТЕМПЕРАТУРЫ И РАБОЧИЕ ДАВЛЕНИЯ



## ГРАФИК РАСХОДА ДЛЯ ВОДЫ

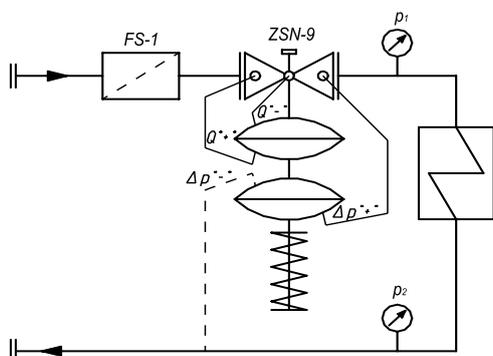


## МОНТАЖ

Регулятор следует монтировать на горизонтальном трубопроводе. Направление потока должно соответствовать направлению стрелки на корпусе. При температуре потока рабочей среды ниже 100°C положение регулятора - произвольно, а при высшей температуре рекомендуется монтаж узлом регулятора (03) вниз. С целью обеспечения правильной работы регулятора следует применять перед ним сеточный фильтр FS1.

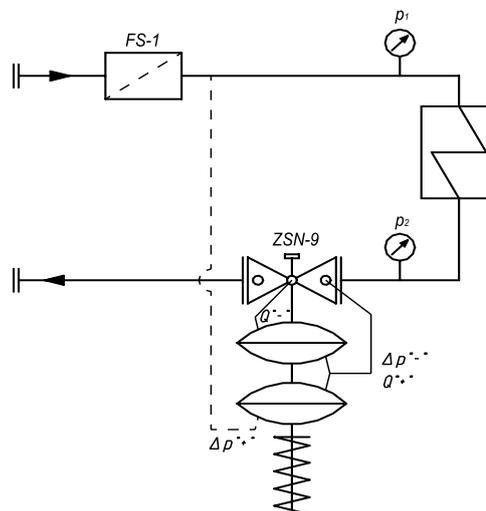
## ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ

Регулировка  $\Delta p = p_1 - p_2$  и ограничение  $V$   
Монтаж на питании



— существующее присоединение  
- - - - - присоединения для установки (трубка) Ø 6x1

Монтаж на возврате



## ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

### Поставляются с изделием:

- гайка и кольцо с засечкой для импульсной трубки,

### По заказу:

- сеточный фильтр FS1,
- прямой соединитель для трубок Ø 6x1,
- коленчатый соединитель для трубок Ø 6x1,
- присоединительный патрубок NPT 1/4"
- импульсная трубка Ø 6x1,
- ключ для регулировки настроек.

## СПОСОБ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗОВ

В заказе следует подать: название и обозначение регулятора: ZSN91.1; ZSN91.2; ZSN92.1 или ZSN92.2, номинальный диаметр DN, номинальное давление PN, коэффициент расхода  $K_{VS}$ , значение падения давления на дросселе, материал корпуса, диапазон регулировки, вид закрытия (только при заказе герметичного исполнения).

Пример заказа:

**Регулятор перепада давления ZSN 91.2 - DN50; PN16;  $K_{VS}$  32; 20 [кПа], чугун сфероидальный; 40...160 [кПа]; герметичный.**

## СЕТЧАТЫЕ ФИЛЬТРЫ ДЛЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ РЕГУЛИРУЮЩЕЙ АРМАТУРЫ ТИП FS-1

**ПРИМЕНЕНИЕ:**

Фильтры, устанавливаемые перед регулирующей арматурой, предназначены для очищения протекающей через неё рабочей среды. Могут применяться в теплоэнергетике и в других отраслях промышленности.

**КОНСТРУКЦИЯ:**

В состав фильтра входят основные детали (рис. 1): корпус (1), вкладыш фильтра (сетчатый) (2) и крышка фильтра (3). Вкладыш, в форме валика, в верхней части прикреплен к корпусу, а в нижней - к крышке, которая выполняет одновременно роль отстойника. Фильтры (корпус и крышка) производятся из серого чугуна или сфероидального чугуна. Вкладыш фильтра (сетчатый) состоит из: укрепления, сделанного из нержавеющей жести и сетки из нержавеющей проволоки.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:**

Коэффициент расхода  $K_{vs}$  в зависимости от номинального диаметра DN:

DN	[мм]	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
$K_{vs}$	[м³/ч]	7	11	12,5	20	32	50	82	125	190	320	500	800

Внимание: Значение  $K_{vs}$  не зависит от плотности сетки.

Обозначение номинального давления:

PN10; 16 - серый чугун,

PN10; 16; 25 - чугун сфероидальный

Стандартное исполнение фильтра: 45 ячеек/см²

Число ячеек/см²	15	25	45	100	230	300	400	600
Просвет ячейки $\Delta$ [мм]:	2	1,5	1	0,63	0,4	0,32	0,32	0,25



**РАЗМЕРЫ:**

DN	A	B	D <sub>i</sub>		D <sub>o</sub>		n x d <sub>o</sub>		L	Масса кг
			PN16	PN25	PN16	PN25	PN16	PN25		
[мм]										
15	85	130	95		65		4x14		130 ± 1	3
20	105	164	105		75		4x14		150 ± 1	4
25	108	166	115		85		4x14		160 ± 1	5
32	120	182	140		100		4x18		180 ± 1	6
40	143	220	150		110		4x18		200 ± 1,5	7
50	158	257	165		125		4x18		230 ± 1,5	10
65	203	330	185		145		4x18	8x18	290 ± 1,5	17
80	238	388	200		160		8x18		310 ± 1,5	22
100	283	459	220	235	180	190	8x18	8x22	350 ± 1,5	33
125	339	563	250	270	210	220	8x18	8x26	400 ± 1,5	40
150	380	629	285	300	240	250	8x22	8x26	480 ± 1,5	62
200	500	840	340	360	295	310	12x22	12x26	600 ± 1,5	140

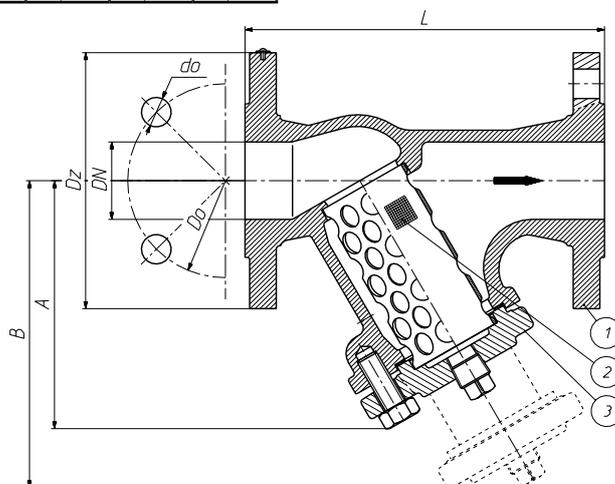


Рис. 1 Конструкция и размеры фильтра

## МОНТАЖ

Фильтр следует устанавливать на трубопроводе горизонтальным вкладышем вниз, направление потока должно соответствовать стрелке на корпусе фильтра. Допускается монтаж на вертикальном трубопроводе, с потоком рабочей среды сверху. Для DN200 возможно также исполнение на PN10 (n=8, v=22) согласно рис. 1.

Таблица 1. Материал исполнения

Корпус, крышка	PN10...16	EN-GJL 250
	PN10...25	EN-GJS-400-15
Сетка вкладыша	-	X5CrNi18-10; (1.4301)
Прикрытие вкладыша	-	X5CrNi18-10; (1.4301)
Прокладка корпуса	до 250°C	графит + KEVLAR (NOVATEC PREMIUM)
	до 350°C	графит + жель (1.4571) (SIGRAFLEX HOCHDRUCK)
Лаковое защитное покрытие	до 150°C	лак голубого цвета
		лак серебристого цвета

Таблица 2 и 3. Допустимые рабочие давления

Таблица 2. Материал: EN-GJL 250 согласно PN-EN 1092-2

PN	Температура [°C]						
	-10...120	150	180	200	230	250	300
Допустимое рабочее давление [бар]							
PN10	10	9	8,4	8	7,4	7	6
PN16	16	14,4	13,4	12,8	11,8	11,2	9,6

Таблица 3. Материал: EN-GJS 400-15 согласно PN-EN 1092-2

PN	Температура [°C]					
	-10...120	150	200	250	300	350
Допустимое рабочее давление [бар]						
PN10	10	9,7	9,2	8,7	8	7
PN16	16	15,5	14,7	13,9	12,8	11,2
PN25	25	24,3	23	21,8	20	17,5

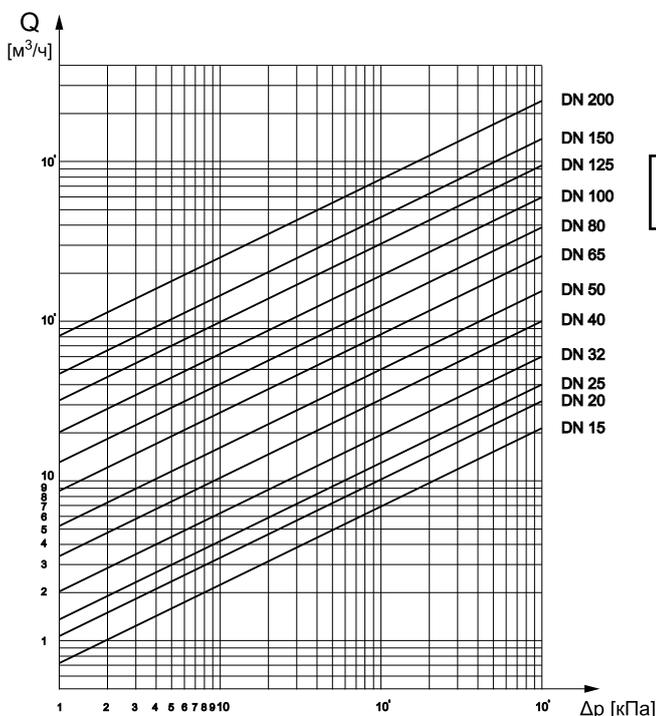
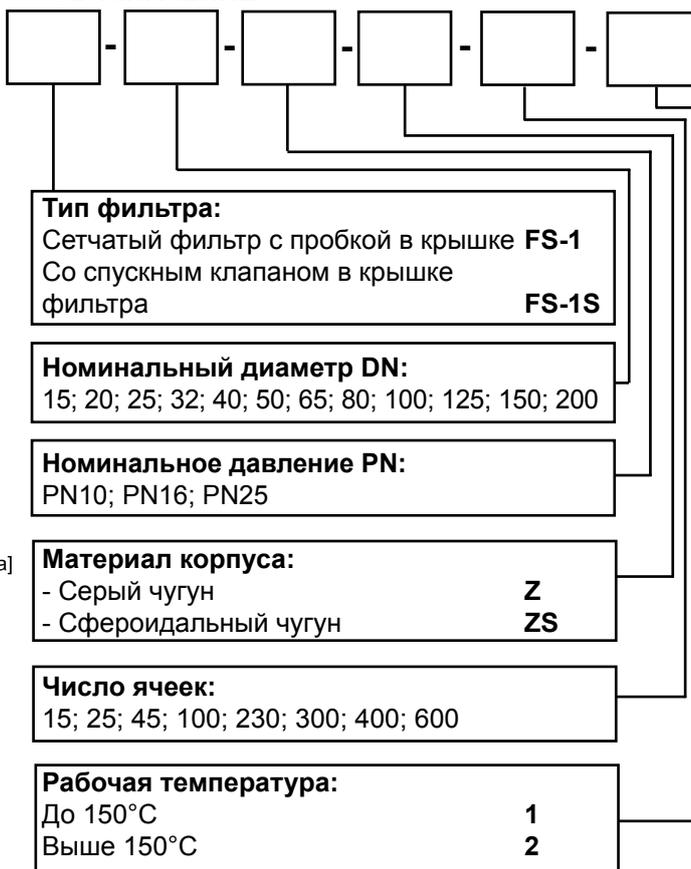


Рис. 2 Характеристики расхода

## ОБОЗНАЧЕНИЕ



Пример:

Сетчатый фильтр со спускным клапаном в крышке фильтра, DN50, номинальное давление PN16, материал фильтра: чугун сфероидальный, число ячеек фильтрующей сетки: 300 ячеек/см<sup>2</sup>, рабочая температура до 150°C

**FS-1S-DN50-PN16-ZS-300-1**

## ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА:

Заказ должен содержать необходимую информацию для выбора фильтра согласно формуляру технических данных. Помощь в выборе фильтров оказывает персонал: Отдела Маркетинга и Продаж, а также Технический Отдел.

## ИГОЛЬЧАТЫЕ КЛАПАНЫ ТИП ZA

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Игольчатые клапаны предназначены для установки, запуска и обслуживания преобразователей, манометров и другого оснащения в измерительных и регулирующих системах промышленной автоматики. В зависимости от вида конструкции игольчатые клапаны выполняют следующую функцию: непосредственная или дистанционная установка прибора, закрытие (открытие) расхода, обезвоживание, воздухоотведение, калибровка прибора, продувка трубопровода с целью устранения загрязнений.

### ХАРАКТЕРИСТИКА:

- высокие параметры давления и рабочей температуры,
- большая плотность и стабильность закрытия,
- высокая наружная герметичность,
- простое обслуживание,
- выбор материалов и уплотнений для исполнений, обеспечивающий всесторонность применения,
- широкий ассортимент присоединений и видов конструкций,
- защита штока от выдвигания во время эксплуатации.

### КОНСТРУКЦИЯ:

#### Корпус

- материал исполнения:
    - углеродистая сталь S355J2G3 (1.0570),
    - кислотоустойчивая сталь X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571),
  - входное присоединение (к трубопроводу):
    - трубное - внутренняя резьба
    - трубное - наружная резьба,
  - выходное присоединение (с прибором):
    - непосредственное (фланцевое),
    - трубное - внутренняя резьба,
    - метрическое - внутренняя резьба,
  - виды резьбы:
    - основные: NPT 1/4"; 3/8"; 1/2",
    - M 20 x 1,5,
- другие диаметры и виды резьбы - по требованию.

#### Сальник

- материал исполнения - тот же, что и для корпуса,

#### Шток

- кислотоустойчивый, с упрочняющей накаткой на уплотнительной поверхности, с катаной резьбой, не контактирующей с рабочей средой, полируемый.

#### Наконечник

- в двух исполнениях: твёрдая - антикоррозионная, термически упрочнённая сталь и мягкая с ПТФЭ; не вращающаяся во время контакта с седлом.

**Уплотнение сальника** - упругая прокладка из кислотоустойчивой спиральной ленты и графита.

**Уплотнение штока** - ПТФЭ; графит; кольцо типа „О” из EPDM - в зависимости от предназначения.

**Предохранительная втулка** - выполнена из пластмассы для темп. не выше +150°C, защищает резьбу штока от загрязнений и предназначена для обозначения функции клапана: голубой цвет - запорный клапан; красный цвет - воздухоотводящий клапан,

#### Вороток

- стержневого типа, кислотоустойчивый: для темп. выше +150°C, на воротке нарезаны пазы, исполняющие информационную функцию.



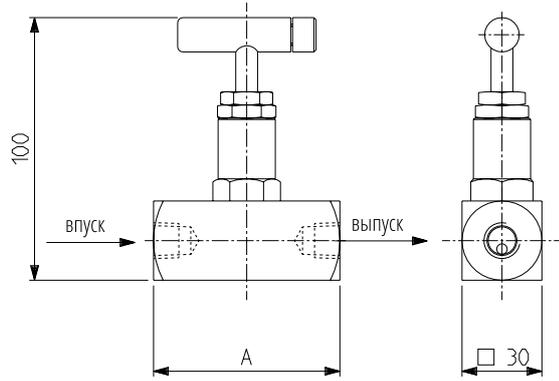
Один паз обозначает - запорный клапан, два паза - воздухоотводящий клапан.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Максимальное рабочее давление - 400 бар.  
 Диаметр прохода - 4 мм.  
 Максимальная рабочая температура в зависимости от вида уплотнений

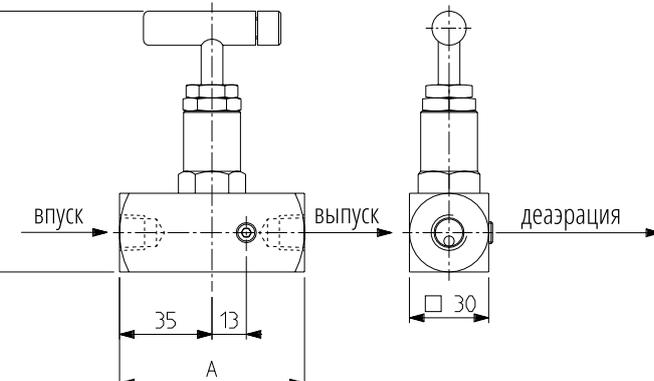
- EPDM 150°C,
- ПТФЭ; VITON 200°C,
- Графит 500°C.

#### ВИДЫ КОНСТРУКЦИЙ:



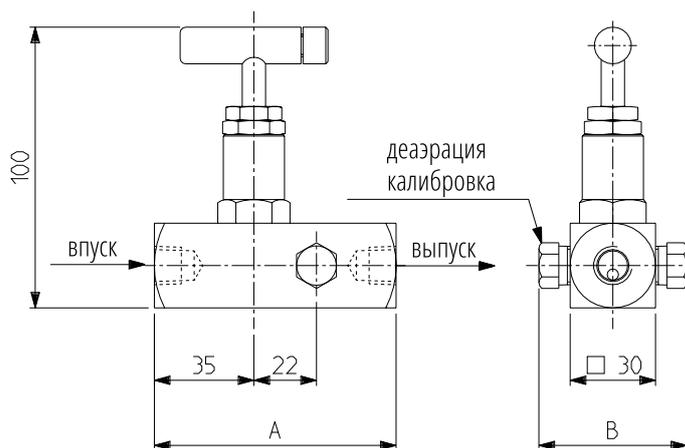
Впуск	Выпуск	A
NPT 1/4"	NPT 1/4"	60
NPT 3/8"	NPT 3/8"	60
NPT 1/2"	NPT 1/2"	70
NPT 1/2"	M20x1,5	70

**ZA -11** - игольчатый, отдельный, проходной, запорный клапан, с внутренней резьбой на входе и выходе.



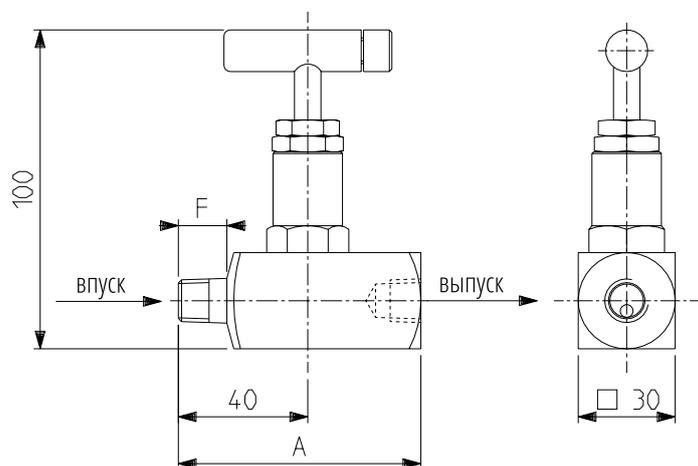
Впуск	Выпуск	A
NPT 1/4"	NPT 1/4"	65
NPT 3/8"	NPT 3/8"	65
NPT 1/2"	NPT 1/2"	75
NPT 1/2"	M20x1,5	75

**ZA -12** - игольчатый клапан (как ZA-11), с воздухоотведением



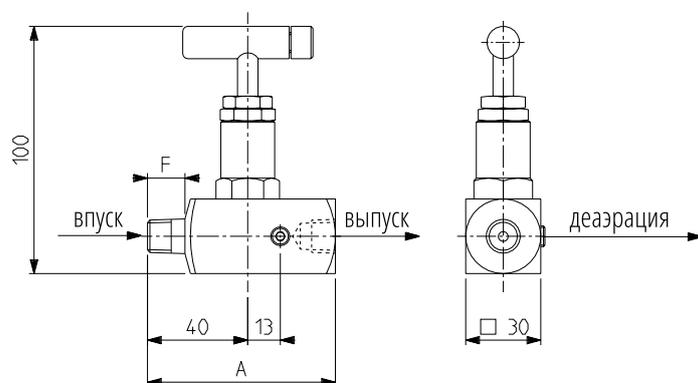
Впуск	Выпуск	A	B
NPT 1/4"	NPT 1/4"	80	50
NPT 3/8"	NPT 3/8"	80	50
NPT 1/2"	NPT 1/2"	90	60

**ZA - 13** - игольчатый клапан (как ZA-11), с воздухоотведением и калибровкой.



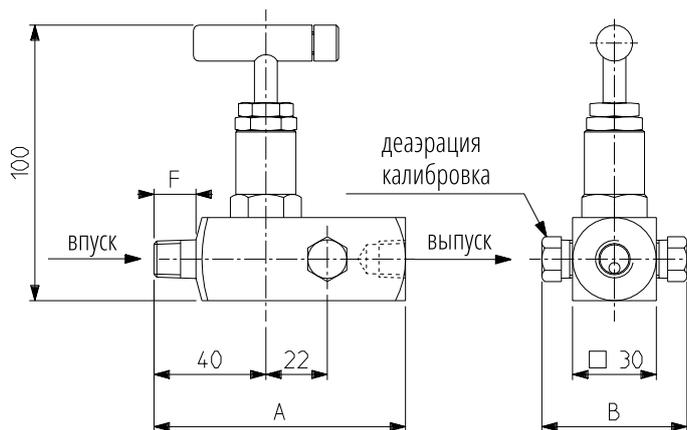
Впуск	Выпуск	A	F
NPT 1/4"	NPT 1/4"	70	15
NPT 3/8"	NPT 3/8"	70	15
NPT 1/2"	NPT 1/2"	75	20
NPT 1/2"	M20x1,5	75	20

**ZA - 14** - игольчатый, отдельный, проходной, запорный клапан, с наружной резьбой на входе и внутренним на выходе.



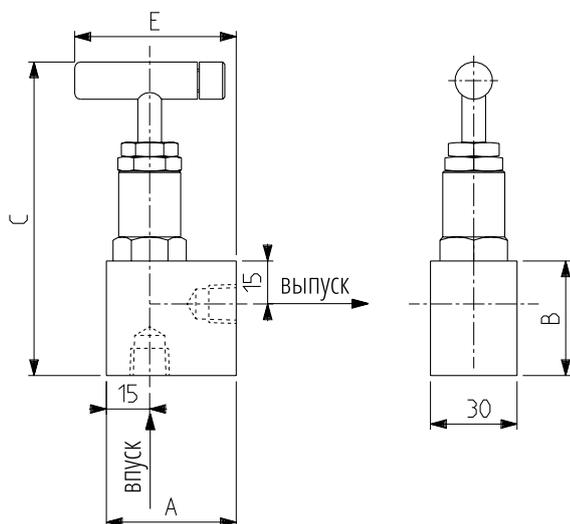
Впуск	Выпуск	A	F
NPT 1/4"	NPT 1/4"	75	15
NPT 3/8"	NPT 3/8"	75	15
NPT 1/2"	NPT 1/2"	80	20
NPT 1/2"	M20x1,5	80	20

**ZA - 15** - игольчатый клапан (как ZA-14), с воздухоотведением.



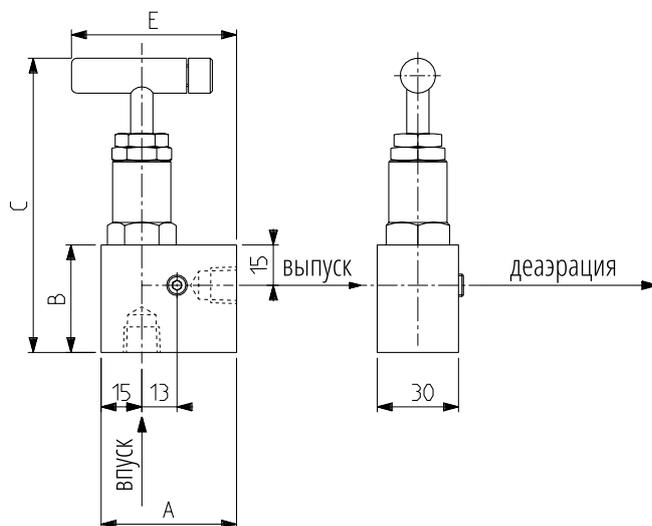
Впуск	Выпуск	A	B	F
NPT 1/4"	NPT 1/4"	90	50	15
NPT 3/8"	NPT 3/8"	90	50	15
NPT 1/2"	NPT 1/2"	100	60	20

**ZA - 16** - игольчатый клапан (как ZA-14), с воздухоотведением и калибровкой.



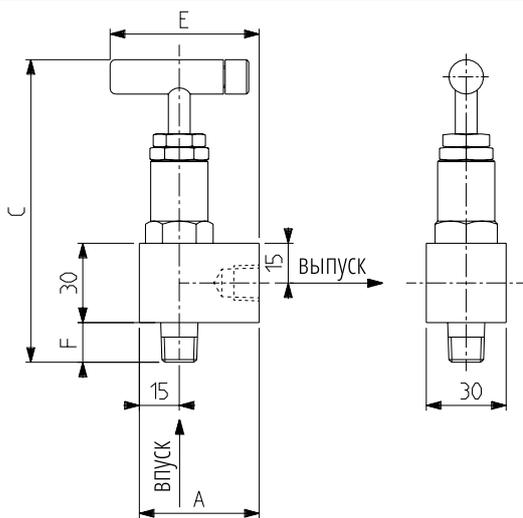
Впуск	Выпуск	A	B	C	E
NPT 1/4"	NPT 1/4"	45	110	56	40
NPT 3/8"	NPT 3/8"	45	110	56	40
NPT 1/2"	NPT 1/2"	50	115	61	45
NPT 1/2"	M20x1,5	50	115	61	45

**ZA - 17** - игольчатый, отдельный, угловой, запорный клапан, с внутренней резьбой на входе и выходе.



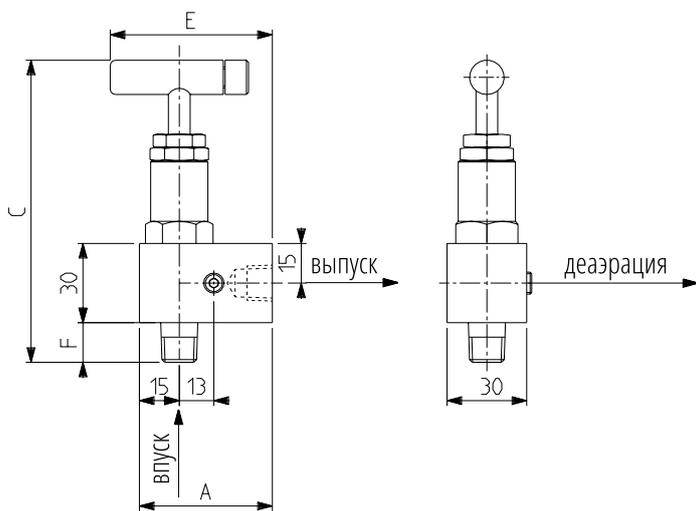
Впуск	Выпуск	A	B	C	E
NPT 1/4"	NPT 1/4"	50	40	112	61
NPT 3/8"	NPT 3/8"	50	40	110	61
NPT 1/2"	NPT 1/2"	55	45	115	66
NPT 1/2"	M20x1,5	55	45	115	66

**ZA - 18** - игольчатый клапан (как ZA-17), с воздухоотведением



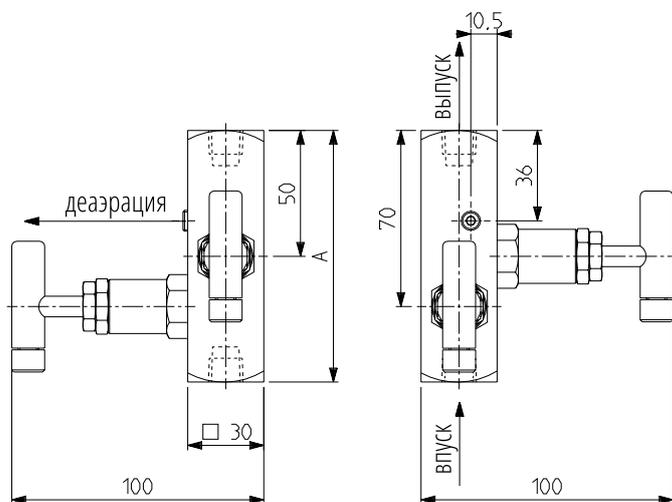
Впуск	Выпуск	A	C	E	F
NPT 1/4"	NPT 1/4"	45	115	56	15
NPT 3/8"	NPT 3/8"	45	115	56	15
NPT 1/2"	NPT 1/2"	50	120	61	20
NPT 1/2"	M20x1,5	50	120	61	20

**ZA - 19** - игольчатый, отдельный, угловой, запорный клапан, с наружной резьбой на входе и внутренней - на выходе.



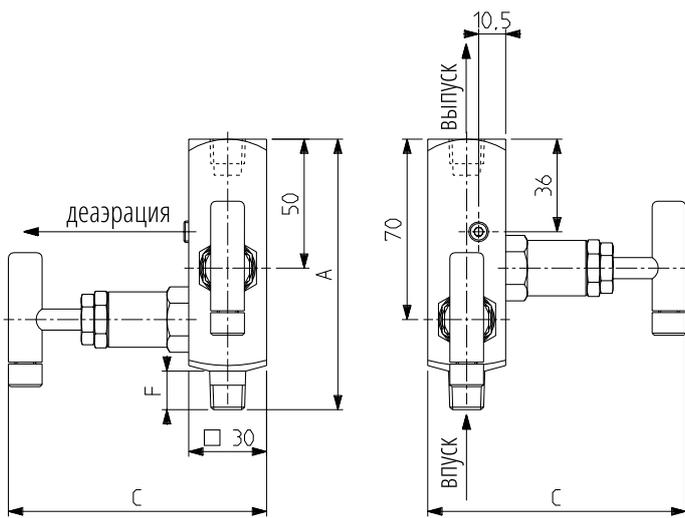
Впуск	Выпуск	A	C	E	F
NPT 1/4"	NPT 1/4"	50	115	61	15
NPT 3/8"	NPT 3/8"	50	115	61	15
NPT 1/2"	NPT 1/2"	55	120	66	20
NPT 1/2"	M20x1,5	55	120	66	20

**ZA - 20** - игольчатый клапан (как ZA-19), с воздухоотведением.



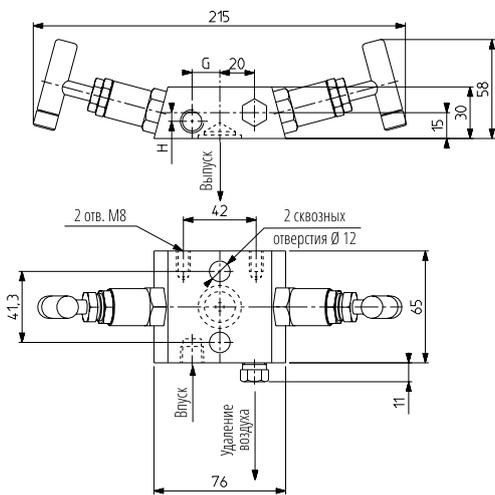
Впуск	Выпуск	A
NPT 1/4"	NPT 1/4"	100
NPT 3/8"	NPT 3/8"	100
NPT 1/2"	NPT 1/2"	105

**ZA - 21** - игольчатый, двойной клапан - запорный и воздухоотводящий, линейный, с внутренней резьбой на входе и выходе.



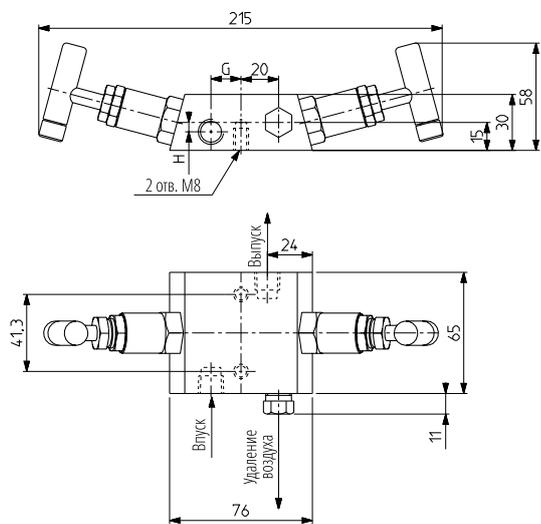
Впуск	Выпуск	A	F
NPT 1/4"	NPT 1/4"	105	15
NPT 3/8"	NPT 3/8"	105	15
NPT 1/2"	NPT 1/2"	110	20

**ZA - 22** - игольчатый клапан (как ZA - 21), с наружной резьбой на входе и внутренней - на выходе.



Впуск	Выпуск	G	H
NPT 1/4"	фланцевые	16	5
NPT 1/2"		20	3

**ZA - 23** - игольчатый, двойной клапан - запорный, с воздухоотведением, блочный, с внутренней резьбой на входе и фланцевым присоединением на выходе.



Впуск	Выпуск	G	H
NPT 1/4"	NPT 1/4"	16	5
NPT 1/2"	NPT 1/2"	20	3

**ZA - 24** - игольчатый клапан (как ZA - 23), с внутренней резьбой на входе и выходе.

Впуск	Выпуск
G 1/2"	G 1/2"
M20x1,5	M20x1,5

**ZA - 25** - игольчатый клапан отдельный, проходной, запорный, с наружной резьбой на входе и внутренней - на выходе, с воздухоотведением.

Впуск	Выпуск
G 1/2"	M20x1,5

**ZA - 26** - игольчатый клапан отдельный, проходной, запорный, с наружной резьбой на входе и выходе, с воздухоотведением и пробкой.

$d_1$	$d_2$
NPT 1/4"	NPT 1/4"
	NPT 3/8"
	NPT 1/2"
	M20x1,5

**ZA - 33** - адаптер

ВНИМАНИЕ: Присоединения и адаптер не входят в состав игольчатых клапанов.

**ОБОЗНАЧЕНИЕ:**

Игольчатый клапан **ZA** -  -  -  /  -

**Вид конструкции:** (согласно каталожной карте)

**Вид материала:**

- углеродистая сталь
- кислотостойкая сталь

**S**  
**K**

**Выпуск (согласно рисункам)**

- NPT 1/4" **1**
- NPT 3/8" **2**
- NPT 1/2" **3**
- G 1/2" **4**
- M20x1,5 **5**

**Рабочая температура (уплотнение штока):**

- 150°C - вода, водяной пар (EPDM) **1**
- 200°C - (ПТФЭ) **2**
- 500°C - (ГРАФИТ) **3**
- 200°C - масла, газы, углеводороды (VITON) **4**

**Выпуск (согласно рисункам):**

- фланцевый **0**
- NPT 1/4" **1**
- NPT 3/8" **2**
- NPT 1/2" **3**
- G 1/2" **4**
- M20x1,5 **5**

**ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

Игольчатый двойной, линейный клапан, с наружной резьбой NPT 1/4" на входе и выходе, кислотоустойчивый, до температуры 200°C:

**ZA-21-K-1/1-2**

**ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА:**

При оформлении заказа следует подать обозначение согласно каталожным картам производителя, параметры работы: давления и температуры протекающей рабочей среды.

Помощь в выборе фильтров оказывает персонал: Отдела Маркетинга и Продаж, а также Технический Отдел.

## БЛОЧНЫЕ КЛАПАНЫ ТИП ZB

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Блочные клапаны предназначены для установки и запуска преобразователей давления и расхода, манометров или другого оснащения в измерительных и регулирующих системах промышленной, теплоэнергетической автоматики и т.п. Предназначены для подсоединения прибора при помощи импульсных проводов и обеспечивают отсечение (закрытие) импульса, выравнивание (обнуление) и воздухоотведение прибора, а также - продувку сети.

### ХАРАКТЕРИСТИКА

- высокие параметры давления и рабочей температуры,
- высокая герметичность и стабильность закрытия,
- простое обслуживание,
- выбор материалов и уплотнений для исполнений, обеспечивающий всесторонность применения,
- непосредственный монтаж прибора снижает стоимость сети и ограничивает число мест возможной протечки,
- широкий ассортимент присоединений,
- защита штока от выдвигания во время эксплуатации,
- возможность подключения отопительных систем,
- цветное обозначение функций запорных клапанов,
- компактная конструкция при объединении всех функций в одном модуле.



### КОНСТРУКЦИЯ

#### Корпус

- материал исполнения: углеродистая сталь S355J2G3 (1.0570)  
кислотоустойчивая сталь X6CrNiMoTi 16-12-2 (1.4571)
- количество запорных клапанов: 3 или 5
- присоединения: непосредственные (фланцевые),  
трубные,  
с прямым присоединительным концом  
с отверстием или без греющего отверстия
- возможность обогрева: с отверстием или без греющего отверстия

**Сальник** - материал исполнения – тот же, что и для корпуса

**Шток** - кислотоустойчивый, с упрочняющей накаткой на уплотнительной поверхности, с катаной резьбой, не контактирующей с рабочей средой, полируемый.

**Наконечник** - в двух исполнениях: твёрдая – антикоррозионная, термически упрочненная сталь и мягкая с ПТФЭ; не вращающаяся во время контакта с седлом.

**Уплотнения сальника** - упругая графитная прокладка с кислотоустойчивой спиральной лентой.

**Уплотнения штока** - ПТФЭ, графит, кольцо типа „О” в зависимости от предназначения.

**Предохранительная втулка** - выполнена из пластмассы для темп. не выше +150°C, защищает резьбу штока от загрязнений и предназначена для обозначения функции клапана:  
голубой цвет - запорный клапан;  
красный цвет - воздухоотводящий клапан,  
зелёный цвет - уравнивательный клапан.

**Вороток** - стержневого типа, кислотоустойчивый: для темп. выше +150°C, на воротке нарезаны пазы, исполняющие информационную функцию. Один паз обозначает - запорный клапан, два паза - воздухоотводящий клапан, три паза - уравнивательный клапан.

## РАЗМЕРЫ

Таблица 1. Значения А (исполнений согласно рисункам 1-4)

A	54	55,6	56,2	57,2
---	----	------	------	------

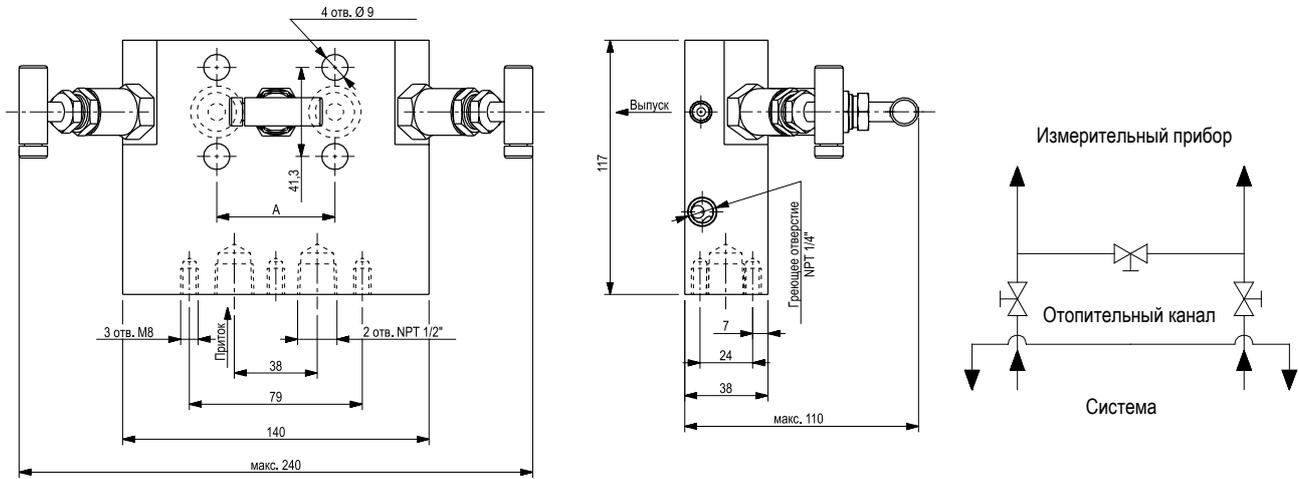


Рис. 1 Клапан трехходовой с фланцевым присоединением, с греющим отверстием

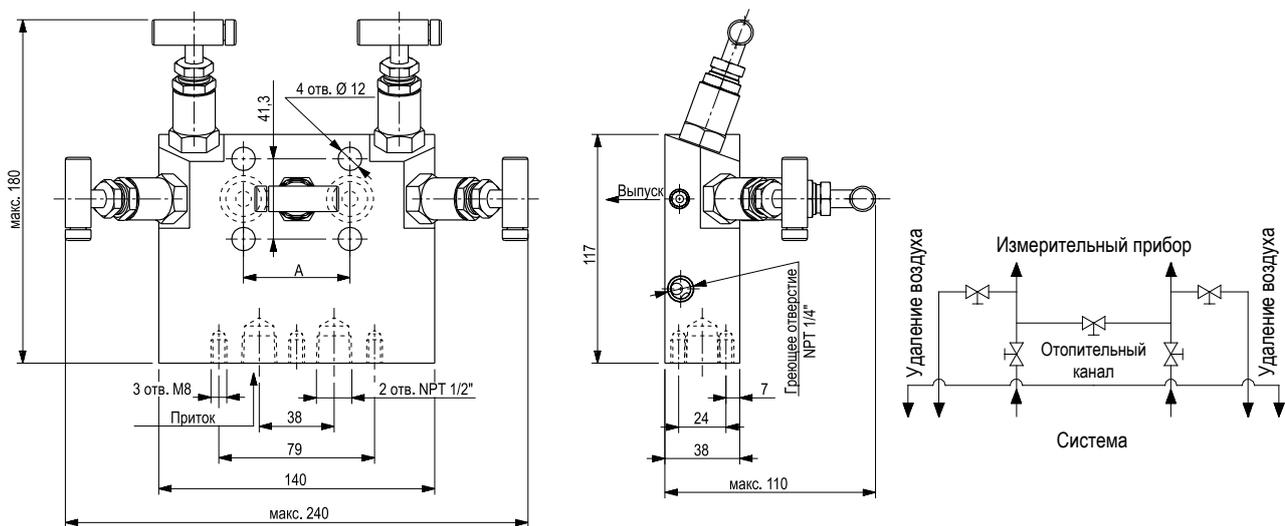


Рис. 2 Клапан пятиходовой с фланцевым присоединением, с греющим отверстием

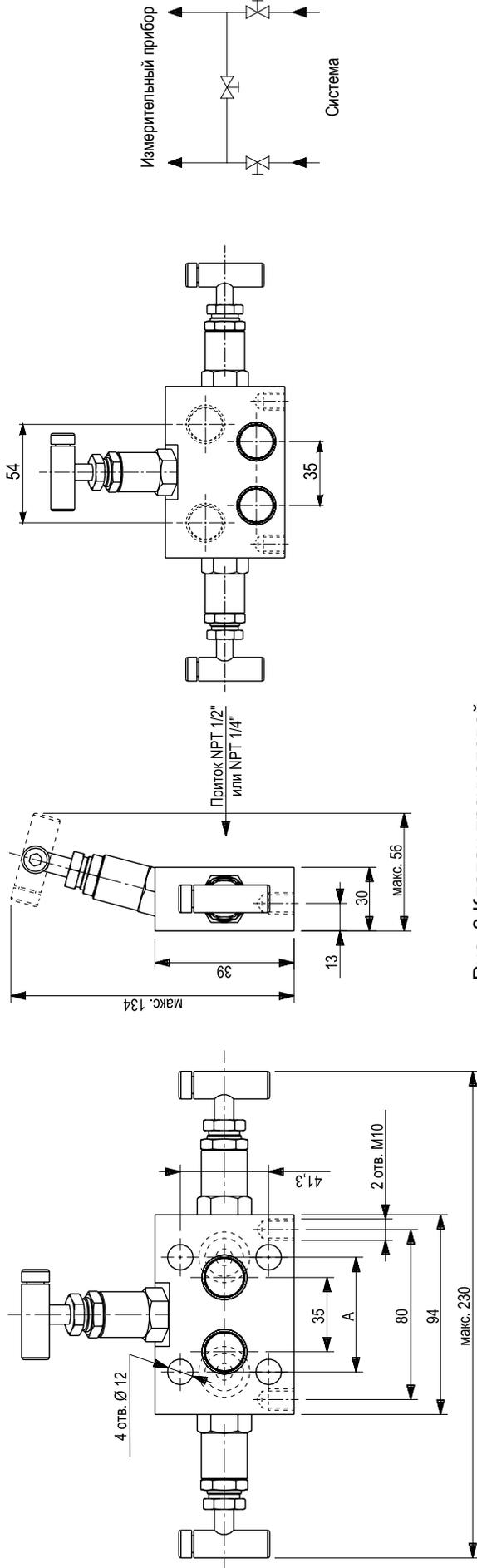


Рис. 3 Клапан трехходовой

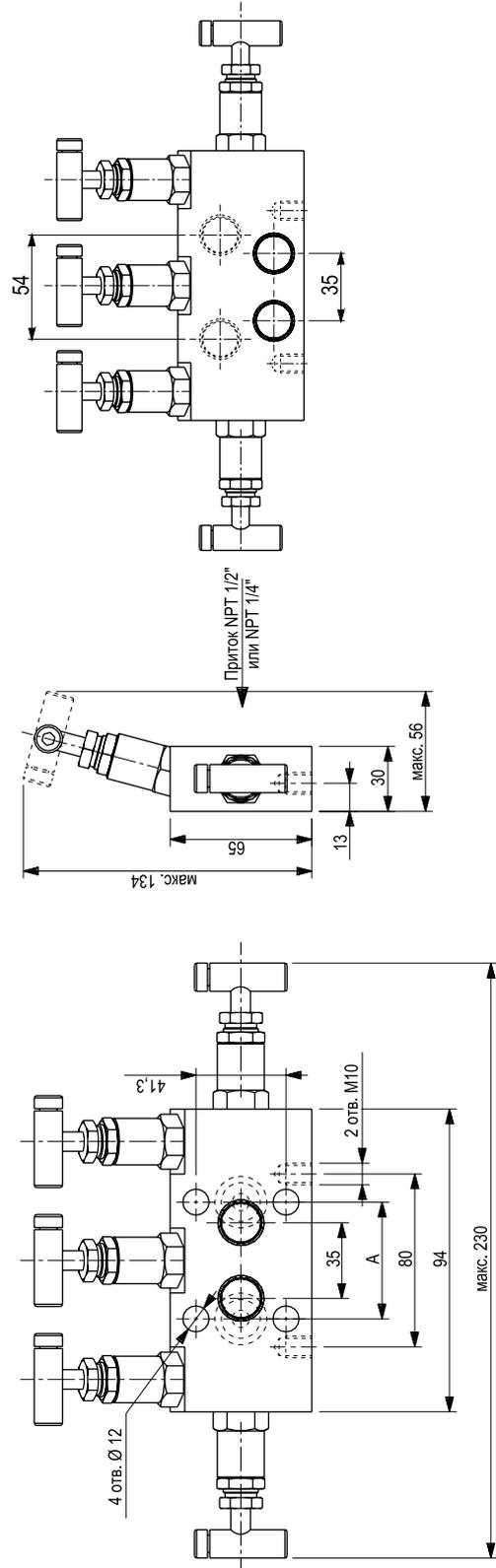
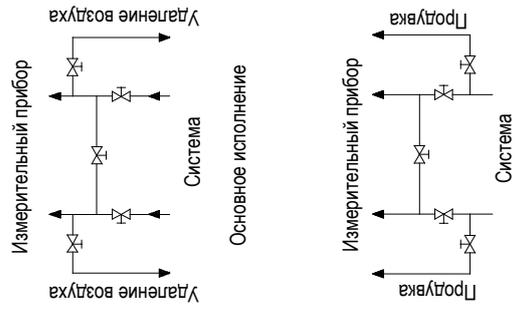


Рис. 4 Клапан пятиходовой, кислотоустойчивый

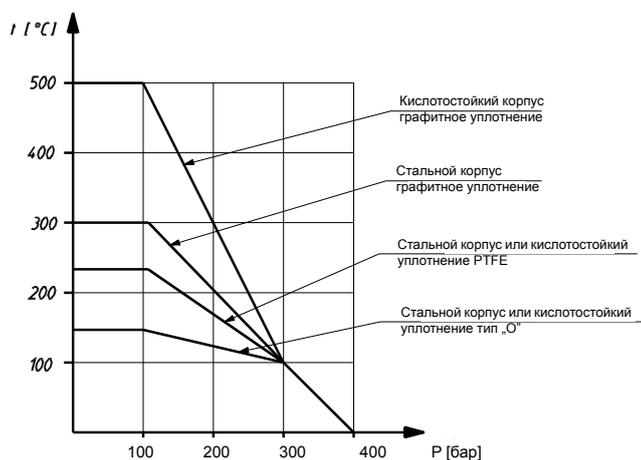


Рис. 5 Диапазон рабочих давлений для функции температуры

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Рекомендуется исполнение блочных клапанов: кислотоустойчивый материал, уплотнение штока ПТФЭ. Графитное уплотнение следует применять только для температур +200...500°C. Уплотнение штока при помощи кольца типа „О” и мягкая игла рекомендуются для газовой рабочей среды.

Для уплотнения прибора следует применять прокладки из ПТФЭ или графитные (для температур +200...500°C). Элементы, прикрепляющие блочный клапан к прибору: болты, поставляемые по заказу прокладки.

Для прикрепления клапана на объекте предназначаются монтажные отверстия 3xM8 (клапаны с греющим отверстием) или 2xM10 (остальные).

### ОБОЗНАЧЕНИЕ

Игольчатый клапан ZB □ □ - □ □ / □ □ - □ □

#### Вид клапана:

3-ходовой	3
5-ходовой	5

#### Вид материала:

углеродистая сталь (1.0570)	S
кислотостойкая сталь (1.4571)	K

#### Способ соединения с прибором:

фланцевые: шаг [мм]	
54	01
55,6	02
56,2	03
57,2	04

#### трубные:

NPT 1/4"	05
NPT 1/2"	06

#### с прямым присоединительным концом для сварки:

∅12	07
∅14	08

#### с прямым присоединительным концом с зажимным кольцом:

∅12	09
∅14	10

#### Рабочая среда и максимальная температура работы:

150 °C - вода, водяной пар (EPDM)	1
200 °C - (ПТФЭ)	2
500 °C - (графит)	3
200 °C - масла, газы, углеводороды (VITON)	4

#### Виды:

Основное исполнение	0
с греющим отверстием	1
для продувки	2

#### Способ соединения с системой:

<b>трубные</b>	
NPT 1/4"	1
NPT 1/2"	2
<b>при помощи прямого присоединительного конца для сварки:</b>	
∅ 12	3
∅ 14	4
<b>при помощи прямого присоединительного конца с зажимным кольцом:</b>	
∅ 12	5
∅ 14	6

## ДРОССЕЛЬНЫЙ КЛАПАН ТИП ZWD1

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Дроссельные клапаны применяются в измерительных системах, устройствах для теплоэнергетики и в промышленной автоматике. Обеспечивают дросселирование давления, регулировку интенсивности потока и полное отсечение рабочей среды.

### КОНСТРУКЦИЯ:

Клапаны изготавливаются в стальной и нержавеющей версии. Содержат соединители с кольцами с засечкой для трубок с внешним диаметром  $\varnothing 6$ ,  $\varnothing 8$  или  $\varnothing 10$  мм и толщиной стенки 1 мм на входе и выходе, либо круглый вывод  $\varnothing 12 \times 1,5$  на входе. Сальник приваривается к корпусу. В стальной версии наплавление кислотоустойчивым электродом седла корпуса увеличивает прочность клапана. Шток с плунжером выполнен из нержавеющей, термически упрочненной стали. Для элементов, подвергаемых коррозии, предусмотрены защитные покрытия. Вороток, выполненный из жести и покрашенный эпоксидной эмалью, обеспечивает быстрое обслуживание клапана.



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

Рабочая температура:	-10...300 [°C] - стальное исполнение, -196...400 [°C] - кислотоустойчивое исполнение,
Максимальное давление:	16 [бар] - для медных трубок 25 [бар] - для стальных и нержавеющей трубок
Диаметр прохода:	6 [мм]
Масса:	0,3 [кг]
Характеристика расхода:	линейная,
Коэффициент расхода Kvs:	~1,0 [м³/ч]

**ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА КЛАПАНА:** ZWD1 - [ ] - [ ] - [ ]

**Размер трубок  $\varnothing A$ :**

- 6 x 1	<b>6</b>
- 8 x 1	<b>8</b>
- 10 x 1	<b>10</b>

**Вид входа:**

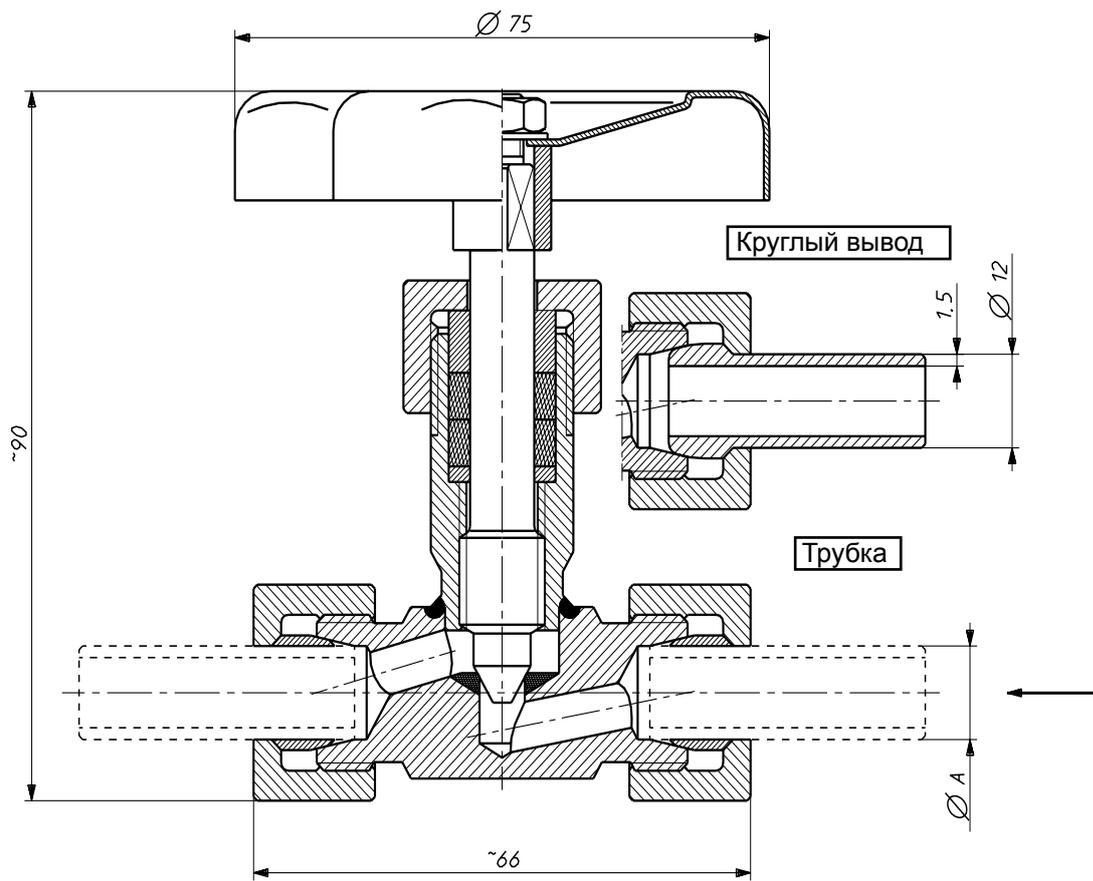
- трубка ( $\varnothing 6 \times 1$ )	<b>R6</b>
- трубка ( $\varnothing 8 \times 1$ )	<b>R8</b>
- трубка ( $\varnothing 10 \times 1$ )	<b>R10</b>
- круглый вывод ( $\varnothing 12 \times 1$ )	<b>K</b>

**Исполнение клапана:**

стальное	<b>S</b>
нержавеющее	<b>N</b>

**Пример обозначения клапана:**

Дроссельный клапан стальной для трубки  $\varnothing 6 \times 1$  на входе и с круглым выводом  $\varnothing 12 \times 1,5$  на выходе:  
**ZWD1 - 6 - K - S**



Конструкция и размеры клапана

**СПОСОБ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗОВ:**

В заказе следует подать полное название и тип клапана, например: Дроссельный клапан **ZWD1 - 6 - R6 - N**

## БЛОКИРОВОЧНЫЙ КЛАПАН ТИП ZWZ 11 и ZWZ 12

### ПРИМЕНЕНИЕ:

Блокировочные клапаны применяются в измерительных системах уровнемеров, расходомеров и в промышленной автоматике.

Они, в частности, обеспечивают отсоединение измерительной сети непосредственно у бака, в котором измеряется уровень рабочей среды или вблизи измерительного перехода.

### КОНСТРУКЦИЯ:

Корпуса блокировочных клапанов изготавливаются из двух видов материалов: углеродистой стали (1.0570 - ZWZ 11 и ZWZ 12) и кислотоустойчивой стали (1.4571 - ZWZ 11). В клапанах ZWZ 11 корпус приваривается к сальнику, а в клапанах ZWZ 12 корпус с сальником выполнены из поковки.

Внутренние детали блокировочных клапанов в исполнении из углеродистой стали изготовлены из нержавеющей стали, а в кислотоустойчивых клапанах детали, контактирующие непосредственно с протекающей агрессивной рабочей средой, изготовлены из кислотоустойчивой стали, за исключением термически упроченной иглы из нержавеющей стали.

В клапанах ZWZ 11 в стальной версии седло наплавляется кислотоустойчивым электродом, а в клапанах ZWZ 12 седло выполнено из нержавеющей термически упроченной стали и затем ввинчено в корпус.

Для элементов, подвергаемых коррозии, предусмотрены соответствующие защитные покрытия.

Круглые концы клапанов и соединительные патрубки адаптированы под сварку с компрессорным проводом  $\varnothing 12 \times 2$  мм (ZWZ 11) и  $\varnothing 16 \times 3$  мм (ZWZ 12). Блокировочные клапаны оснащены эргономическим, штампованным из жести воротком, который обеспечивает удобное пользование клапаном.



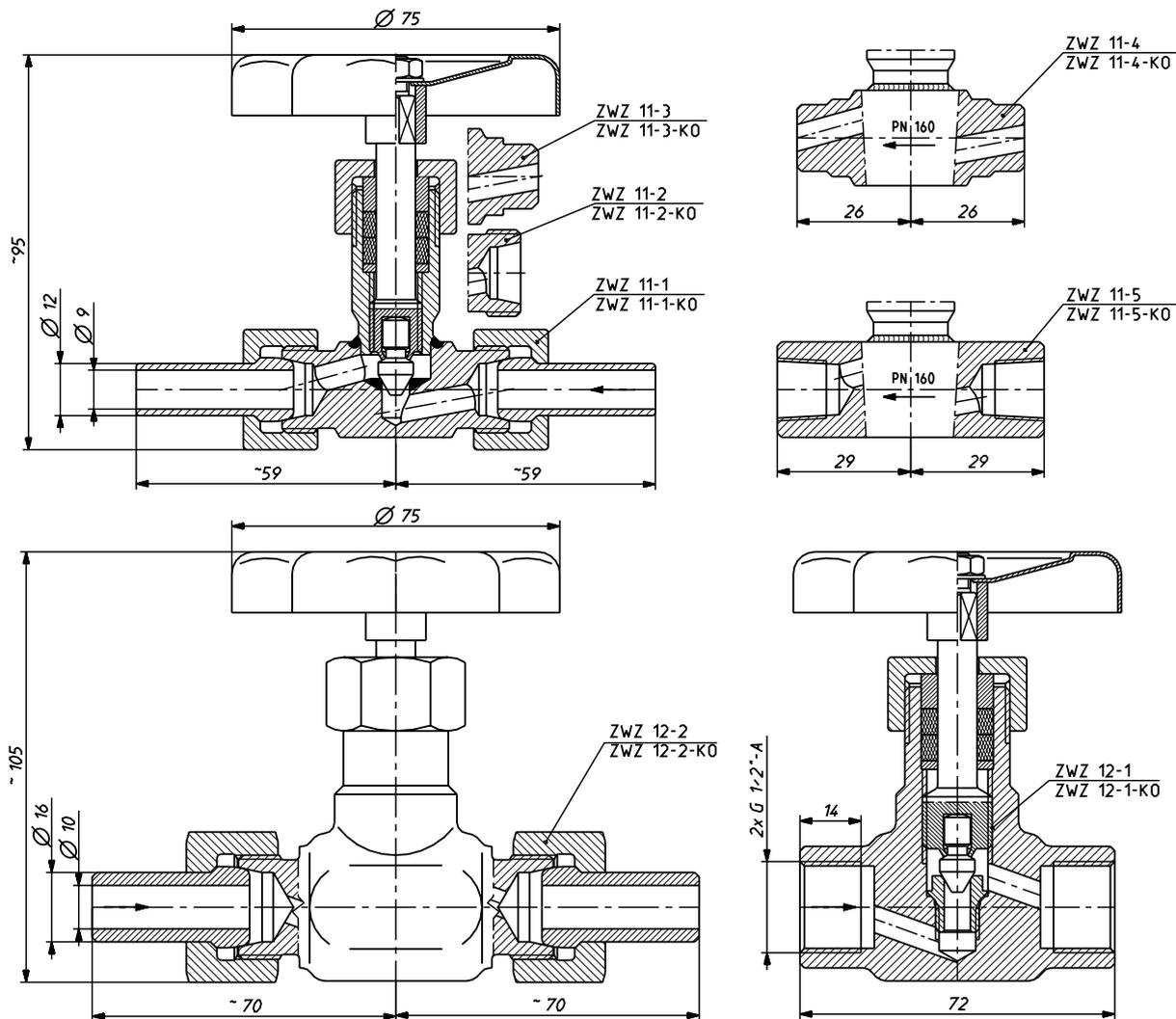
### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

Рабочая температура: -10...+300 [°C] - стальное исполнение - S355J2G3 (1.0570),  
 -196...+400 [°C] - кислотостойкое исполнение - X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)

Материал: S355J2G3 (1.0570) согл. PN-EN 1092-1									
PN	Температура [°C]								
	20	50	100	150	200	250	300	350	400
Допустимое рабочее давление [бар]									
PN160	160	160	148,5	140,9	133,3	121,9	110,4	-	-
PN320	320	320	297,1	281,9	266,6	243,8	220,9	-	-
PN350	400	400	325	308,3	291,6	266,6	241,6	-	-
Материал: X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571) согл. PN-EN 1092-1									
PN	Температура [°C]								
	20	50	100	150	200	250	300	350	400
Допустимое рабочее давление [бар]									
PN160	160	160	160	156,9	149,3	141,7	133,3	128,7	124,9
PN320	320	320	320	313,9	298,6	283,4	266,6	257,5	249,9
PN350	350	350	350	343,3	326,6	309,9	291,6	281,6	273,3

Рабочие давления и номинальные давления для материалов, представленные данные в таблице, рассчитаны методом интерполяции.

Номинальное давление: 160 бар - ZWZ 11,  
350 бар - ZWZ 12-1,  
320 бар - ZWZ 12-2,  
Диаметр прохода: 6 [мм]  
Масса: 0,4 [кг] - ZWZ 11; 0,7 [кг] - ZWZ 12



Конструкция и размеры клапанов

Виды исполнений блокировочного клапана

Вид исполнения	Тип клапана	Вид присоединительного патрубка	
		впускной	выпускной
Углеродистая сталь	ZWZ 11-1	с круглым выводом и гайкой	с круглым выводом и гайкой
	ZWZ 11-2	для круглого вывода	
	ZWZ 11-3	для сварки	
	ZWZ 11-4	для сварки	для сварки
	ZWZ 11-5	с внутр. резьбой NPT 1/4"	с внутр. резьбой NPT 1/4"
	ZWZ 12-1	с внутр. резьбой G 1/2"	с внутр. резьбой G 1/2"
	ZWZ 12-2	с круглым выводом и гайкой	с круглым выводом и гайкой
Кислотоустойчивая сталь	ZWZ 11-1-KO	с круглым выводом и гайкой	с круглым выводом и гайкой
	ZWZ 11-2-KO	для круглого вывода	
	ZWZ 11-3-KO	для сварки	
	ZWZ 11-4-KO	для сварки	для сварки
	ZWZ 11-5-KO	с внутр. резьбой NPT 1/4"	с внутр. резьбой NPT 1/4"
	ZWZ 12-1-KO	с внутр. резьбой G 1/2"	с внутр. резьбой G 1/2"
	ZWZ 12-2-KO	с круглым выводом и гайкой	с круглым выводом и гайкой

**СПОСОБ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗОВ:**

В заказе следует подать полное название и тип клапана, напр: Блокировочный клапан **ZWZ 11 - 1 - KO**



# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

## ПРИЛОЖЕНИЕ

к СЕРТИФИКАТУ СООТВЕТСТВИЯ № C-PL.AB75.B.01859

(обязательная сертификация)

ТР 0355633

(учетный номер бланка)

Сведения о национальных стандартах (сводах правил), применяемых на добровольной основе для соблюдения требований технического регламента

Обозначение национального стандарта или свода правил	Наименование национального стандарта или свода правил	Подтверждаемые требования национального стандарта или свода правил
ГОСТ Р 53672-2009	Арматура трубопроводная. Общие требования безопасности	
ГОСТ 5761-2005	Клапаны на номинальное давление не более PN 250. Общие технические условия	разд. 7
ГОСТ Р 54808-2011	Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов	



Руководитель  
(заместитель руководителя)  
органа по сертификации  
подпись, инициалы, фамилия

В.И. Погодин

Эксперт (эксперты)  
подпись, инициалы, фамилия

Р.А. Перепелкин



**INNOVATIVE  
ECONOMY**

NATIONAL COHESION STRATEGY

**EUROPEAN UNION**  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



*European Funds for the development of innovative economy.*

*Project co-financed by the European Union through the European Regional Development Fund.*

- 
- ✓ химическая промышленность
  - ✓ нефтехимия
  - ✓ энергетика
  - ✓ газовая промышленность
  - ✓ отопления промышленности