

Новые отечественные вакуумные клапаны с ручными и электромагнитными приводами с DN от 6,3 до 100 мм

О.К. Курбатов, д.т.н., Лауреат Госпремии СССР, Генеральный директор НПФ «Аргонавт-Темп»

М.С. Галиев, Главный конструктор НПФ «Аргонавт-Темп»

Л.А. Костин, Главный специалист НПФ «Аргонавт-Темп»

И.А. Чекин, Ведущий инженер НПФ «Аргонавт-Темп»

П.А. Курбатов, Начальник отдела НПФ «Аргонавт-Темп»

С целью замены хорошо известных, но морально устаревших вакуумных клапанов с ручными приводами типа ВРП и с электромагнитными приводами типа КВУМ были разработаны новые клапаны, соответствующие международным стандартам ISO, следующих серий:

- **РКВ-ПФ** — ручные клапаны вакуумные, прямопроходные с фланцевым присоединением;
- **РКВ-ПХ** — ручные клапаны вакуумные, прямопроходные с «хомутовым» присоединением;
- **РКВ-УФ** — ручные клапаны вакуумные, угловые с фланцевым присоединением;
- **РКВ-УХ** — ручные клапаны вакуумные, угловые с «хомутовым» присоединением;
- **РКВ-УШ** — ручные клапаны вакуумные, угловые со штуцерным присоединением;
- **МКВ-ПФ** — магнитные клапаны вакуумные, прямопроходные с фланцевым присоединением;
- **МКВ-ПХ** — магнитные клапаны вакуумные, прямопроходные с «хомутовым» присоединением;
- **МКВ-УФ** — магнитные клапаны вакуумные, угловые с фланцевым присоединением;
- **МКВ-УХ** — магнитные клапаны вакуумные, угловые с «хомутовым» присоединением;
- **МКВН-Х** — магнитные клапаны вакуумные напускные с «хомутовым» присоединением;
- **МКВН-Ф** — магнитные клапаны вакуумные напускные с фланцевым присоединением.

Все разработанные клапаны являются высоковакуумными с резиновыми уплотнителями. Клапаны серии РКВ-УШ — с фторопластовыми уплотнителями.

Электромагнитные клапаны серии МКВ являются нормально-закрытыми (н/з).

Клапаны серии МКВН являются нормально-открытыми (н/о).

Клапаны МКВ-63 и РКВ-100 конструктивно имеют два типа присоединения: с накидными фланцами и со стяжными струбцинами.

Электромагнитные клапаны серии МКВ в отличие от клапанов типа КВУМ и КВМ имеют унифицированные встроенные блоки питания и управления (ВБПУ), используемые в клапанах всех условных проходов DN — 16, 25, 40, 63 мм.

ВБПУ разработан на основе микропроцессора. Вместе с электромагнитной катушкой ВБПУ представляют собой электромагнитный привод. Причем конструктивно привод является легкоъемным.



Рис. 1
Новые вакуумные клапаны, соответствующие стандартам ISO

Таблица 1. Состояние разработки и выпуска опытной партии

Условное обозначение	Условный проход, DN, мм					
	6,3	16	25	40	63	100
Наименование	РКВ-ПФ					
	РКВ-ПХ				*С	*С
	РКВ-УФ					
	РКВ-УХ					
	РКВ-УШ					
	МКВ-ПФ					
	МКВ-ПХ					
	МКВ-УФ					
	МКВ-УХ					*С
	МКВН-Х					
МКВН-Ф						

*С — клапаны со стяжными струбцинами

Примеры записи при заказе: РКВ-16-ПХ, РКВ-40-УХ, МКВ-25-ПФ, МКВ-63-УФ.

Клапаны вакуумные с ручным приводом серии РКВ с DN=16, 25, 40, 63 и 100 мм

Назначение:

Клапаны предназначены для герметичного перекрытия вакуумных коммуникаций в областях давления от 10^5 до 10^{-4} Па (от 760 до $7,6 \cdot 10^{-7}$ мм.рт.ст.) с газовыми средами, не воздействующими на материалы конструкции. Клапаны РКВ-6,3-УШ — в диапазоне давления от $1 \cdot 10^6$ до $1 \cdot 10^{-4}$ Па (от 10 кг/см² до $7,5 \cdot 10^{-7}$ мм.рт.ст.). Рабочая среда — воздух, очищенные газы (водород, азот, инертные газы и их смеси), а также агрессивные газы с температурой от 1 до 40 °С.

Конструктивное исполнение и принцип работы:

Конструктивное исполнение — угловые и прямопроходные, присоединение фланцевое и хомутовое (Рис. 2, 3). Клапаны с DN=63 и 100 мм — с накидными фланцами и со стяжными струбцинами (Рис. 4). Клапаны с DN=6,3 мм имеют штуцерное соединение (рис 2а).

Герметичность перекрытия обеспечивается заслонкой с резиновым уплотнением, прижатой к седлу. Принудительный подъем и удержание запорного органа осуществляется с помощью ручного привода с сильфонным вводом движения в вакуум. Основные размеры, в т.ч. габаритные и пристыковочные представлены в Таблицах 2 и 3. Уплотнители клапана РКВ-УШ изготовлены из фторопласта Ф4.

Технические характеристики:

1. Диаметр условного прохода DN=6,3, 16, 25, 40, 63, 100 мм.
2. Основной конструкционный материал:
 - Корпуса — Ст. 20 и Ст. 12Х18Н10Т (для МКВ-16УФ и РКВ-УШ);
 - Седла, заслонки и сильфона — Сталь 12Х18Н10Т.
 - Уплотнителей — резина вакуумная, фторопласт Ф4 (для РКВ-УШ).
3. Диапазон рабочих давлений — от $1 \cdot 10^5$ до $1 \cdot 10^4$ Па (от 760 до $7,6 \cdot 10^7$ мм.рт.ст.)
4. Допустимый суммарный поток натекания в вакуумную полость клапана в закрытом положении — не более $5 \cdot 10^{-10}$ мЗПа/с;
5. Клапан открывается и закрывается при перепаде давления не более $1 \cdot 10^5$ Па при любом направлении перепада.
6. Климатическое исполнение клапана — УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.
7. Рабочее положение — любое. 8. Средний ресурс — не менее 250 тысяч циклов.

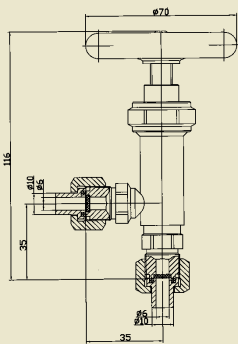


Рис. 2а Клапан РКВ-6,3-УШ

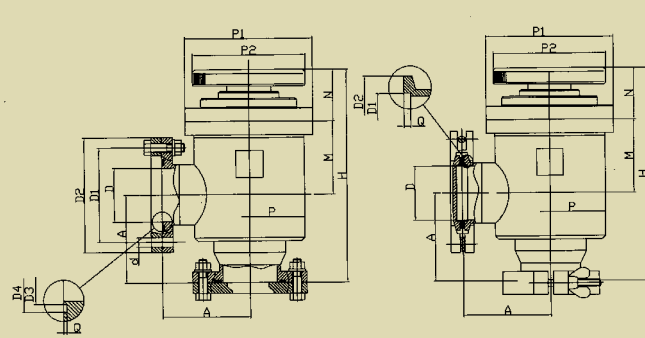


Рис. 2 Клапаны РКВ-16-УФ, РКВ-40-УФ, РКВ-16-УХ, РКВ-40-УХ

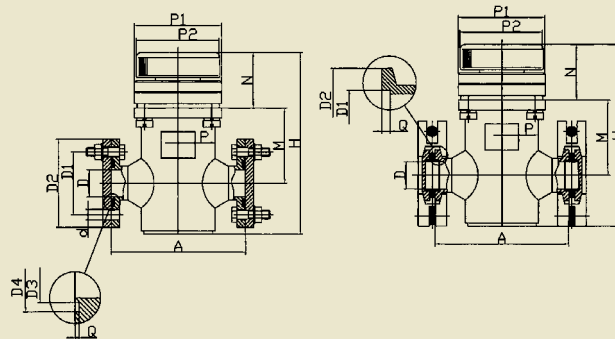


Рис. 3 Клапаны РКВ-16-ПФ, РКВ-25-ПФ, РКВ-40-ПФ, РКВ-16-ПХ, РКВ-25-ПХ, РКВ-40-ПХ

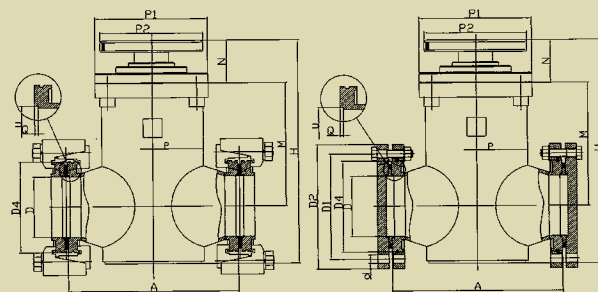


Рис. 4 Клапаны РКВ-63-ПС, РКВ-63-ПФ, РКВ-100-ПС, РКВ-100-ПФ

Клапаны вакуумные электромагнитные серии МКВ с DN=16, 25, 40 и 63 мм

Назначение:

Клапаны предназначены для герметичного перекрытия вакуумных коммуникаций в областях давления от 10^5 до 10^4 Па с газовыми средами, не воздействующими на материалы конструкции.

Конструктивное исполнение и принцип работы:

Конструктивное исполнение — угловые и прямопроходные, присоединение фланцевое и хомутовое (Рис. 5, 6, 7, 8).

Клапаны с DN=63 мм — с накидными фланцами и со стяжными трубчинами.

Клапаны являются нормально закрытыми непрогрываемыми с резиновыми уплотнениями. Герметичность перекрытия обеспечивается заслонкой с резиновым уплотнением, прижатой пружиной к седлу. Принудительный подъем и удержание запорного органа осуществляется с помощью электромагнитного привода, работающего в двух режимах: пускового и удержания. Устройство питания и управления встроено в клапан.

Основные размеры, в т.ч. габаритные и пристыковочные представлены в Таблицах 4 и 5.

Технические характеристики:

1. Диаметр условного прохода DN=16, 25, 40, 63 мм.
2. Основной конструкционный материал:
 - Корпуса — Сталь 20;
 - Седла, заслонки — Сталь 12Х18Н10Т.
 - Уплотнителей — резина вакуумная.
3. Время открытия/закрытия — менее 0,3 с.
Время открытого или закрытого состояния — длительное.
4. Рабочее давление от $1 \cdot 10^5$ до $1 \cdot 10^4$ Па.
5. Клапан открывается и закрывается при перепаде давления не более $1 \cdot 10^5$ Па при любом направлении перепада.
6. Электропитание осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В +10% —15%, частотой 50 Гц.
7. Потребляемый ток:

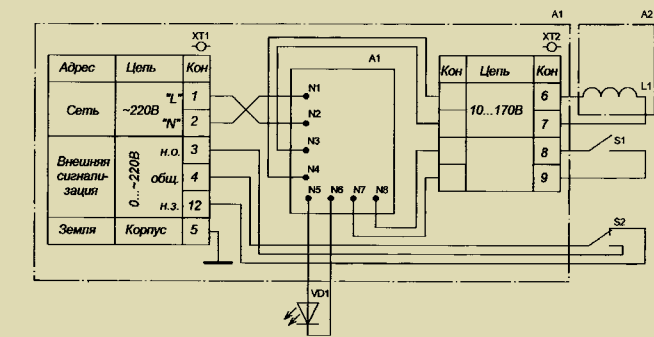
Клапаны DN=16, 25 мм:

- В режиме пуска длительностью менее 0,3 с — не более 6 А;
 - В режиме удержания длительно — не более 0,4 А.
- Клапаны DN=40, 63 мм:
- В режиме пуска длительностью менее 1 с — не более 8 А;
 - В режиме удержания длительно — не более 0,6 А.
8. Имеется визуальная и дистанционная сигнализации об открытом состоянии клапана.

Предельно допустимые значения параметров дистанционной сигнализации замыканием

- или размыканием цепи («сухой контакт»):
 - Коммутируемое напряжение тока 220 В;
 - Максимально коммутируемый ток — 1,0 А.
9. Температура нагрева привода во включенном состоянии — не более 45 °С
 10. Климатическое исполнение клапана — УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.
 11. Рабочее положение — любое.
 12. Средний ресурс — не менее 250 тысяч циклов.
 13. Средняя наработка на отказ — не менее 5 000 циклов.

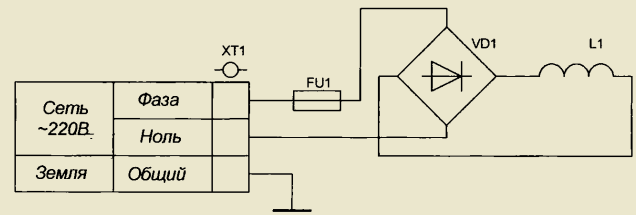
Схема электрическая принципиальная клапанов МКВ-40-УФ, МКВ-40-УХ, МКВ-63-УФ, МКВ-63-УС



A1 Блок питания
 #A1=A1 Устройство питания клапана
 XT1,XT2 Клемная колодка 260-106 "Wago"
 A2 Электромагнит
 L1 Катушка
 S1 Геркон КЭМ-2А зр.А
 S2 Геркон МКС-27103 зр.А
 VD1 Светодиод АЛ307ЕМ

Рис. 11 Схема электрическая принципиальная клапанов МКВ-40-УФ, МКВ-40-УХ, МКВ-63-УФ, МКВ-63-УС

Схема электрическая принципиальная клапана вакуумного напускного электромагнитного МКВН-6,3



FU1 Предохранитель Н630 0,5А 250V
 (Держатель FH-302)
 L1 Катушка
 VD1 Мост полупроводниковый КВРС106
 XT1 Клемная колодка 260-103 "Wago"

Рис. 12 Схема электрическая принципиальная клапана МКВН-6,3

Таблица 2. Угловые вакуумные клапаны с ручным приводом РКВ-DN-УФ (УХ)

DN мм	Наименование клапана	№ Рис.	Способ присоединения	A	D	D1	D2	D3	D4	H	M	N	P	P1	P2	Q	d
				мм													
6,3	РКВ-6,3-УШ	2а	штуцер	См. рис. 2а													
16	РКВ-16-УФ	2	фланец	40	16	39	52	18,5	27,5	117	45	32	44	68	50	1,8	6
	РКВ-16-УХ		хомут			18,2	30	-	-								2,5
40	РКВ-40-УФ	2	фланец	65	40	70	85	44	53	157	54	38	82	95	84	1,8	7
	РКВ-40-УХ		хомут			42,2	55	-	-								2,5

Таблица 3. Прямопроходные вакуумные клапаны с ручным приводом РКВ-DN-ПФ (УХ, ПС)

DN мм	Наименование клапана	№ Рис.	Способ присоединения	A	D	D1	D2	D3	D4	H	M	N	P	P1	P2	Q	d	
				мм														
16	РКВ-16-ПФ	3	фланец	80	16	39	52	18,5	27,5	107	45	32	44	52	50	1,8	6	
	РКВ-16-ПХ		хомут			18,2	30	-	-							2,5	-	
25	РКВ-25-ПФ	3	фланец	100	25	55	70	29	38	146	73	37	52	84	84	1,8	7	
	РКВ-25-ПХ		хомут			27,2	40	-	-							2,5	-	
40	РКВ-40-ПФ	3	фланец	130	40	70	85	44	53	160	79	38	82	95	84	1,8	7	
	РКВ-40-ПХ		хомут			42,2	55	-	-							-	-	
63	РКВ-63-ПС	4	струбцина	180	63	-	-	-	-	95	233	129	45	107	119	108	-	-
	РКВ-63-ПФ		фланец накладной			110	130	-	-								2,5	9
100	РКВ-100-ПС	4	струбцина	220	100	-	-	-	-	130	273	138	49	158	208	108	-	-
	РКВ-100-ПФ		фланец накладной			145	165	-	-								2,5	9

Таблица 4. Угловые вакуумные клапаны с электромагнитным приводом МКВ-DN-УФ (УХ, УС)

DN мм	Наименование клапана	№ Рис.	Способ присоединения	A	H	D	D1	D2	D3	D4	T	M	N	P	P1	P2	T1	T2	Q	d
				мм																
16	МКВ-16-УХ	5	хомут	40	190	16	18,2	30	-	-	72	38	110	44	70	75	-	-	2,5	-
16	МКВ-16-УФ	5	фланец	40	190	16	39	52	18,5	27,5	72	38	110	44	70	75	-	-	1,8	6
25	МКВ-25-УХ	5	хомут	50	242	25	27,2	40	-	-	72	50	141	52	84	75	-	-	2,5	-
25	МКВ-25-УФ	5	фланец	50	242	25	55	70	29	38	72	50	141	52	84	75	-	-	1,8	7
40	МКВ-40-УФ	6	фланец	65	254	40	70	85	44	53	118	45	144	82	95	99	62	123	1,8	7
40	МКВ-40-УХ	6	хомут	65	254	40	42,2	55	-	-	118	45	144	82	95	99	62	123	2,5	-
63	МКВ-63-УС	7	струбцина	90	305	63	-	-	66	95	118	71	144	107	119	99	62	123	2,5	-
63	МКВ-63-УФ	7	фланец накладной	90	305	63	110	130	66	95	118	71	144	107	119	99	62	123	2,5	9

Таблица 5. Прямопроходные вакуумные клапаны с электромагнитным приводом МКВ-DN-ПФ (ПХ)

DN мм	Наименование клапана	№ Рис.	Способ присоединения	A	H	D	D1	D2	D3	D4	T	M	N	P	P1	P2	T1	T2	Q	d
				мм																
25	МКВ-25-ПФ	8	фланец	100	-	25	55	70	29	38	72	66	141	52	84	75	-	-	1,8	7
25	МКВ-25-ПХ	8	хомут	100	-	25	27,2	40	-	-	72	66	141	52	84	75	-	-	2,5	-