

ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ ДЛЯ СИСТЕМ ВОДО- И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ



ВРЕМЯ СОЗДАВАТЬ БУДУЩЕЕ

DN 15-400; PN 16-40; T_{max} + 425 °C

- Сменный плунжер позволяет изменять пропускную способность без демонтажа клапана, обеспечивает возможность изготовления клапанов с нестандартной пропускной способностью;
- Две функции в одном – запорная и регулирующая;
- Класс герметичности «А» по ГОСТ 9544;
- Разгруженная конструкция клапана позволяет использовать маломощные приводы, уменьшить износ деталей и увеличить срок службы клапана;
- Уплотнение штока из фторопласта с силовым элементом из резины не требует обслуживания;
- Минимальные сроки поставки.



ООО «АКВА-КИП ИНЖИНИРИНГ»
127282, г. Москва, ул. Полярная, д. 41, стр. 3
Тел./факс: +7 (495) 981-04-84
E-mail: aqua-kip@inbox.ru
Сайт: <https://аква-кип.рф>



ООО «НПФ «ПАСКО»
125464, г. Москва, ул. Митинская, д. 12
Тел./факс: +7 (495) 970-16-83 (многоканальный)
E-mail: info@packo.ru
Сайт: <https://packo.ru>

КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ ДЛЯ СИСТЕМ ВОДО- И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Коссов О. А.,
генеральный
директор ООО «АКВА-
КИП ИНЖИНИРИНГ»

Апарин Е. Л.,
заместитель
генерального директора
ООО «НПФ «РАСКО», к. т. н.

В системах тепло- и водоснабжения зданий широкое применение находят автоматические регулирующие клапаны возвратно-поступательно-го действия. Они используются для автоматического регулирования расхода, давления, разности давлений и температуры в системах отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и кондиционирования. Одним из важных требований, предъявляемых к клапану, является возможность изменения в процессе эксплуатации пропускной способности клапана в зависимости от изменения присоединенной нагрузки.

Регулирующие клапаны делятся [1]:
■ по функциональному назначению – на регулирующие клапаны (РК) и запорно-регулирующие клапаны (ЗРК), сочетающие в себе одновременно функцию и запорного, и регулирующего клапана;

■ по принципу действия – на клапаны седельные и клеточные, работающие по принципу золотника; в первом случае пропускная способность клапана определяется площадью щели между плунжером и седлом клапана, во втором – суммарной площадью открытых сечений, образуемых взаимным расположением прорезей (клеток) для пропуска рабочей среды, выполненных в виде перфорации на цилиндрической поверхности затвора, и связанным со штоком поршнем (плунжером);

■ по максимально допустимому перепаду давления на клапане – на разгруженные и неразгруженные. Неразгруженные клапаны – это обычно односедельные клапаны. Из-за разности давлений до и после на клапане создается осевое усилие, препятствующее его закрытию, причем чем больше диаметр условного прохода клапана, тем больше усилие. Из-за этого приходится ограничивать перепад давления на клапане. В разгруженных конструкциях разница давлений на клапане незначительна, что достигается за счет применения, например, двухседельного клапана или различных устройств поршневого, сильфонного или мембранного типа, обеспечивающих выравнивание давлений, действующих на клапан. При этом работа клапана обеспечивается с применением электрического или мембранного привода малой мощности даже при перепаде давления, близком к рабочему давлению;

■ по способу уплотнения штока – на клапаны с сальниковым или сильфонным уплотнением;

■ по параметрам рабочей среды (температура, давление) и, соответственно, применяемым конструкционным материалам, обеспечивающим достижение этих параметров;

■ по диаметрам условного прохода и пропускной способности Kvs .

Рассмотрим различные типы регулирующих клапанов, применяемых в теплоэнергетике. Старооскольский арматурный завод «Авангард» выпускает прямоходные односедельные клапаны (торговая марка КЗР) типа 25с947п, 25ч945п и двухседельные разгруженные РК типа 25ч940нж. ОАО «Армагус» (г. Гусь-Хрустальный) предлагает потребителям как односедельные и двухседельные, так и клеточные РК разгруженного типа. Они получили широкое распространение при

автоматизации ЦТП, ИТП, систем горячего водоснабжения и вентиляции. Однако основным недостатком указанных РК является протечка по седлу закрытого клапана и сальниковому уплотнению штока. Допустимая протечка регламентируется ГОСТ 23866 и, как правило, в ЗРК составляет 0,001...0,005% от Kvs . Сальниковое уплотнение штока обладает нестабильным трением, не обеспечивает полной герметичности, что приводит порой к появлению луж, кристаллизации растворенных в воде солей и даже заклиниванию штока, из-за чего требуется периодическая подтяжка сальника. Клеточные РК, выпускаемые ОАО «Теплоконтроль» (г. Сафоново), лишены указанного недостатка за счет применения сильфонного уплотнения штока. Основными преимуществами данного типа уплотнения [2] являются: отсутствие механического контакта движущегося штока и уплотнительных элементов, работоспособность в диапазоне температур от -50 до $+550$ °С, высокая циклопрочность. Также на работу уплотнения не оказывает влияния попадание каких-либо твердых частиц, содержащихся в регулируемой среде.

Среди импортных представителей указанной запорно-регулирующей арматуры наиболее полно, пожалуй, представлены РК фирмы Danfoss (Дания). Регулирующие седельные клапаны серии VFS2 имеют сальниковое уплотнение штока, допустимую протечку через клапан в закрытом состоянии не более 0,05% от Kvs и практически мало чем отличаются от отечественных РК. Клапаны серии VFG лишены указанных недостатков, отличаются полной герметичностью за счет применения упругого уплотнения по седлу клапана, имеют сильфонное уплотнение штока, а также разгрузку клапана по давлению. К сожалению, стоимость указанных клапанов достаточно велика, что в условиях ограниченной платежеспособности делает ее малодоступной для российского потребителя.

Общей для рассмотренных выше типов РК и ЗРК является высокая трудоемкость, а подчас и невозможность изменения пропускной способности Kvs в процессе эксплуатации. При значительном изменении потребляемого расхода воды или теплоносителя, что может быть связано, например, с подключением новых потребителей или сокращением потребности в тепле, возникает необходимость изменения пропускной способности РК, которую надо привести в соответствие с изменившейся нагрузкой. В противном случае это может привести к смещению рабочей зоны регулятора в область крайних значений расходной характеристики и

неустойчивой работе системы автоматического регулирования. Для устранения возможных последствий обычно приходится либо производить в условиях эксплуатации полную разборку РК с заменой седел или плунжера со штоком, либо заменять РК на новый с требуемой пропускной способностью со всеми вытекающими простоями и затратами.

Одними из относительно новых, лишенных указанных недостатков ЗРК, являются клапаны серии КПСР [3]. Конструкция неразгруженного клапана представлена на рисунке 1. Клапан состоит из корпуса 1, плунжера 2, уплотнительного кольца 3, седла 4, штока 5, крышки 6 с опорной втулкой 7 и уплотнением штока 8. Как видно из рисунка 2, в процессе работы на плунжер снизу вверх действует усилие, создаваемое разностью давлений p_1 на входе и p_2 на выходе из клапана, которое препятствует закрытию клапана. Причем чем больше диаметр d_c седла, тем больше усилие и, соответственно, должна быть больше мощность привода штока.

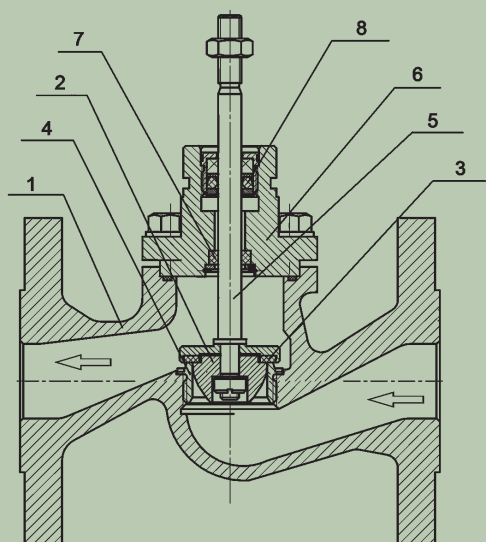


Рисунок 1

На рисунке 3 показана конструкция клапана с разгрузкой по давлению, которая отличается наличием разгрузочной камеры поршневого типа. В данном случае входное давление сообщается с разгрузочной полостью, расположенной с обратной стороны плунжера, в результате чего, как показано на рисунке 4, осевое усилие снижается до минимального, обусловленного воздействием разности давлений $p_1 - p_2$ не по всей площади плунжера, а только по диаметру $d_{ш}$ штока. Разгруженная конструкция позволяет использовать маломощные приводы, снизить шум, уменьшить износ деталей клапана и, как следствие, увеличить срок службы как клапана КПСР, так и применяемых электроприводов. Следует также отметить, что применение разгруженной конструкции, обеспечивающей работу электроприводов в более щадящем режиме, и использование менее мощных их исполнений ведет к дополнительной экономии электроэнергии.

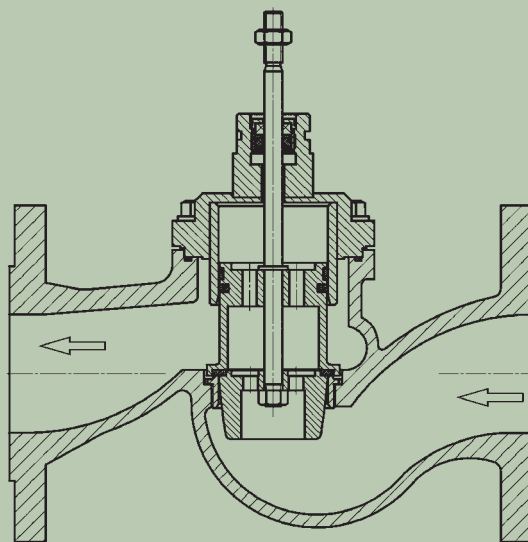


Рисунок 3

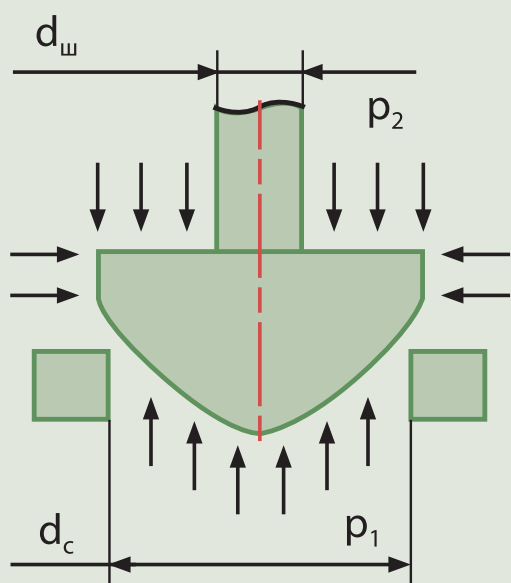


Рисунок 2

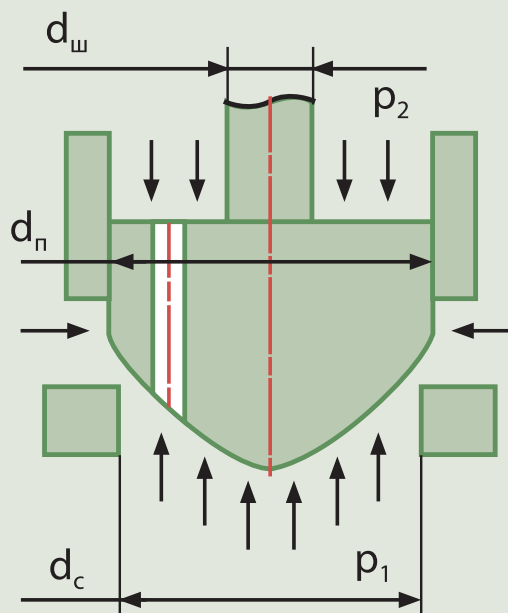


Рисунок 4

Плунжер клапана выполнен съемным, что позволяет иметь один клапан, но с разными значениями пропускной способности. Данное техническое решение очень удобно, например, при необходимости изменения пропускной способности клапана как в процессе производства, так и на месте эксплуатации, которую потребитель может выполнить без демонтажа клапана с трубопровода. Замена плунжера занимает не более 10 минут, для чего необходимо отсоединить от корпуса крышку б вместе с установленным электроприводом, заменить плунжер и установить крышку на место. При этом регулировка положения концевых выключателей электропривода не требуется. Наличие сменного плунжера позволяет также легко изменять вид расходной характеристики по требованию потребителя, в том числе и с нестандартной пропускной способностью.

Клапан выполняет две функции – регулировочную и запорную с обеспечением герметичности в закрытом состоянии класса «А» по ГОСТ 9544. Уплотнение штока осуществляется с помощью манжеты из фторопласта с силовым упругим элементом из резины. Применение фторопласта обеспечивает низкое трение при перемещении штока, а резины – равномерный прижим манжеты по всей поверхности штока. Для управления перечисленными клапанами применяются электроприводы AUMA, REGADA и SAUTER. Внешний вид клапана КПСР серии 100 с электроприводом REGADA показан на рисунке 5.

В настоящее время потребителям предлагается широкая линейка электроприводных двухходовых запорно-регулирующих и трехходовых смесительных клапанов КПСР и КССР, а также регуляторов давления и перепада давления прямого действия РА-А, РА-М и РА-В серий 100 и 200.

Клапаны КПСР серии 100 имеют диаметры условного прохода DN от 15 до 300 (разгруженная конструкция – DN от 50 до 300) и предназначены для установки в системах водо- и теплоснабжения с использованием в качестве теплоносителя воды или 30-процентного



Рисунок 5

водного раствора этиленгликоля с температурой не более +150 °С при давлении PN до 16 бар. Также клапаны КПСР серии 110 отличаются меньшим диаметром условного прохода (DN от 15 до 50), способны работать при давлении до 25 бар, имеют укороченный ход штока. Они являются полным функциональным аналогом клапана 25ч945п, заменяя клапаны, производимые такими компаниями, как Siemens, Danfoss, и им подобными.

Клапаны КПСР серии 200 имеют диаметры условного прохода DN от 15 до 200 и предназначены для установки в системах теплоснабжения с использованием в качестве теплоносителя водяного и насыщенного пара с температурой не более +220 °С при давлении PN до 25 бар. Также клапаны КПСР серии 210 имеют диаметры условного прохода DN от 15 до 400 и позволяют работать в аналогичных условиях при температуре до +260 °С (+425 °С) при давлении PN до 40 бар (корпус в стальном исполнении).

Высокое качество и надежность клапанов КПСР подтверждены многолетним опытом эксплуатации в таких известных компаниях, как МОЭК, ТГК-1 и ТГК-3, Новоліпецкая ТЭЦ, «Роснефть», «Лукойл», и ряде других предприятий. По совокупности своих технико-экономических показателей запорно-регулирующие клапаны КПСР полностью удовлетворяют требования потребителей и могут быть с успехом рекомендованы к дальнейшему широкому применению в сфере промышленной и коммунальной теплоэнергетики во всех регионах России и странах СНГ.

Литература:

1. Регулирующие клапаны и электрические приводы. ООО «Данфосс», Москва. Каталог, 2007.
2. Фокин А. А., Улановский А. М. Запорно-регулирующая арматура повышенной надежности для систем водо- и теплоснабжения промышленных предприятий и ЖКХ // Трубопроводная арматура и оборудование. – 2015. – № 2. – С. 58.
3. Регулирующая арматура. ПП «КПСР Групп». Каталог, 2016.

Москва, май 2017 года

ООО «НПФ «РАСКО»

125464, г. Москва, ул. Митинская, д. 12
Тел./факс: +7 (495) 970-16-83 (многоканальный)
E-mail: info@pasko.ru
Сайт: <https://pasko.ru/>

ООО «АКВА-КИП ИНЖИНИРИНГ»

127282, г. Москва, ул. Полярная, д. 41, стр. 3
Тел./факс: +7 (495) 981-04-84
E-mail: aqua-kip@inbox.ru
Сайт: <https://аква-кип.рф>