

Союз Советских  
Социалистических  
Республик



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 987596

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 752253

(22) Заявлено 25.05.81 (21) 3292141/18-24

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.01.83. Бюллетень № 1

Дата опубликования описания 07.01.83

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

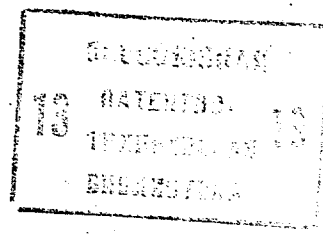
G 05 D 16/10

(53) УДК 621.646.  
.3(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Э. И. Савин и В. А. Ленкевич

(71) Заявитель



(54) РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ ГАЗА

Изобретение относится к пневмоавтоматике и может найти применение в различных отраслях промышленности и транспорта при понижении давления рабочей среды в пневматических системах.

По основному авт. св. № 752252 известен регулятор давления газа, содержащий корпус с входной и выходной полостями, в котором установлен подпружиненный дросселирующий клапан с толкателем, чувствительный элемент поршневого типа и пружина задания. В корпусе установлен также двухступенчатый полый поршень, подпружиненный в сторону большей ступени, торец меньшей ступени которого связан с толкателем подпружиненного дросселирующего клапана и расположен в выходной полости, соединенной с подпоршневой полостью двухступенчатого полого поршня каналом с дросселем [1].

Недостатком известного регулятора является то, что в нем динамические характеристики улучшены в небольшом

диапазоне изменения выходного давления. Это видно из следующего. Пружина двухступенчатого поршня, реагирующего на резкие изменения параметров выходного потока газа, не регулируемая. Пружина задания регулятора настраивается на необходимое давление на выходе. При этом сжатие пружины двухступенчатого поршня не изменяется. Это приводит к тому, что совместная работа чувствительного элемента и двухступенчатого поршня происходит в узком диапазоне настройки выходного давления регулятора). Это ухудшает динамические характеристики регулятора при работе его с настройкой на другое выходное давление.

Цель изобретения - улучшение динамических характеристик в широком диапазоне настройки регулятора.

Указанная цель достигается тем, что регулятор давления газа содержит установленный в выполненном в корпусе осевом отверстии и в осевом резьбовом отверстии закрепленного на корпусе стакана регулировочный винт с опорной тарелью, связанной с одним концом пружины, размещенной в полости двухступенчатого полого поршня, второй конец которой связан с опорным элементом, закрепленным на торцовой поверхности большей ступени двухступенчатого полого поршня.

При таком исполнении представляется возможным изменять сжатие пружины двухступенчатого поршня при изменении настройки регулятора, чем обеспечивается параллельная работа двухступенчатого поршня и чувствительного элемента во всем диапазоне сжатия пружины задания (во всем эксплуатационном диапазоне настройки регулятора). Это обуславливает улучшение динамических характеристик регулятора давления в широком диапазоне его настройки.

На чертеже показан регулятор давления газа, разрез.

Регулятор давления газа содержит корпус 1 с входной 2 и выходной 3 полостями. В корпусе размещен нагруженный регулируемой винтом 4 через тарель 5 пружины 6 задания чувствительный элемент 7 поршневого типа (поршень), в котором выполнено седло 8 и центральное гнездо 9, сообщенное каналами 10 с выполненной на наружной поверхности элемента между его уплотнительными поясками 11 и 12 кольцевой проточкой 13, полость которой связана с входной полостью 2.

В центральном гнезде 9 чувствительного элемента 7 размещен дросселирующий клапан 14 с пружиной 15 и толкателем 16, проходящим через канал 17 седла 8. В корпусе 1 размещен двухступенчатый полый поршень 18, нагруженный в сторону большей ступени пружиной 19 и взаимодействующий обращенным к выходной полости 3 торцом 20 меньшей ступени с толкателем 16 дросселирующего клапана 14. Выходная полость 3 сообщена с подпоршневой полостью 21 каналом 22 с дросселем 23. Канал 22 с дросселем 23 могут быть выполнены как в двухступенчатом поршне 18, так и в корпусе 1. Корпус 1 закрыт стаканом 24.

Пружина 19 двухступенчатого поршня 18 размещена внутри поршня (в полости 21) и взаимодействует с одной стороны с опорным элементом 25, жестко связанным с торцовой поверхностью большей ступени поршня 18, а с другой стороны - с опорной тарелью 26, выполненной заодно с регулировочным винтом 27, выходящим наружу через отверстие 28 в опорном элементе 25 и через отверстие с уплотнителем 29 в корпусе 1 и сопряженным с установленным в осевом резьбовом отверстии 30 стаканом 31, закрепленным на корпусе.

Регулятор работает следующим образом.

В исходном состоянии пружина 6 сжата через тарель 5 регулировочным винтом 4. Поршень 7 пружины 6 максимально опущен вниз. Пружина 19 сжата при помощи регулировочного винта 27 через тарель 26. Поршень 18 пружины 19 прижат к дну корпуса и занимает крайнее нижнее положение. Дросселирующий клапан 14 под действием пружины 15 приводится в контакт толкателем 16 с поршнем 18, между клапаном и седлом 8 имеется небольшая щель.

Газ высокого давления подается к входной полости 2, откуда через кольцевую проточку 13, каналы 10 поступает к дросселирующему клапану 14. Газ в щели между клапаном 14 и седлом 8 дросселируется и по каналу 17 поступает в выходную полость 3. Незначительная начальная щель между клапаном 14 и седлом 8 обуславливает плавность повышения давления в выходной полости. Газ из выходной полости 3 по каналу 22 через дроссель 23 поступает в подпоршневую полость 21 поршня 18. Дроссель 23 обуславливает еще более плавный рост давления в полости 21. Поршень 18 под действием давления в полости 21 постепенно поднимается вверх, сжимая пружину 19. Подъем поршня 18 приводит через толкатель 16 к подъему над седлом 8 дросселирующего клапана 14. Величина дросселирующей щели увеличивается, что приводит к дальнейшему повышению давления в выходной полости 3. Так как подъем поршня 18 вверх происходит плавно и медленно, то давление на выходе регулятора увеличивается также плавно. По мере повышения давления в

выходной полости 3 чувствительный элемент 7 поднимается вверх, сжимая пружину 6. При этом проходное сечение между клапаном 14 и седлом 8 уменьшается. Если выход из регулятора закрыт, то при определенном давлении в выходной полости 3 (давлении настройки) клапан 14 перекрывает канал 17 седла 8. Поршень 18 под действием давления газа в полости 21 на уравновешенную площадь большей ступени поднят вверх и уравновешен усилием пружины 19.

При отборе газа в объем за регулятором давление газа в полости 3 и сила его воздействия на поршень 7 снижается. Последний под действием пружины 6 опускается вниз, увеличивая проходное сечение между клапаном 14 и седлом 8. Приток газа на выход регулятора увеличивается, давление газа в полости 3 опять повышается. При резких изменениях расхода газа через регулятор давление в выходной полости изменяется резко. Давление газа в подпоршневой полости 21 из-за дросселя 23 не успевает установиться равным давлению в полости 3. Это приводит к дополнительному перемещению клапана 14 через толкатель 16 (изменение проходного сечения), компенсирующему резкие изменения выходного давления. Так при резком увеличении расхода газа через регулятор давление в полости 3 уменьшается. Давление в полости 21 остается прежним. Под действием этого давления поршень 18 поднимается вверх, поднимая вверх и клапан 14. Величина дросселирующей щели увеличивается за счет перемещения поршня 18, компенсируя обусловленное трением и инерционностью запаздание в перемещении поршня 7.

При резком уменьшении расхода через регулятор он работает аналогично, только перемещения поршней 7 и 18 обуславливает резкое уменьшение дросселирующей щели между клапаном 14 и седлом 8.

По мере восстановления величины выходного давления в полости 3 при изменении расхода газа поршень 18 (за счет выравнивания давления в полостях 3 и 21) занимает прежнее положение. Между силами, действующими на подвижную систему регулятора, устанавливается динамическое равнове-

сие, соответствующее определенному расходу газа через регулятор.

При изменении расхода газа динамическое равновесие наступает при другой величине дросселирующей щели.

Изменение настройки регулятора осуществляется изменением сжатия пружины 6 винтом 4 через тарель 5. При этом соответствующим образом изменяется сжатие пружины 19 винтом 27, чем достигается одновременная работа чувствительного элемента 7 и двухступенчатого поршня 18 регулирования выходного давления.

Если, например, необходимо уменьшить давление на выходе регулятора (давление настройки), то вращают винт 4 таким образом, чтобы пружина 6 расслаблялась. При этом давление настройки уменьшается. Чтобы это давление (его величина будет и в полости 21) могло преодолеть со стороны полости 21 силу пружины 19 и тем самым обеспечить участие в регулировании выходного давления двухступенчатого поршня 18, необходимо ослабить эту пружину. Расслабление пружины 19 достигается соответствующим вращением винта 27, который при этом поднимается вверх вместе с тарелью 26. Пружина 19 расслабляется настолько, что сила уменьшенного давления в полостях 3 и 21 способна преодолеть через опорный элемент 25 силу пружины 19. Поршень 18 при этом участвует в работе регулятора.

При повышении давления настройки сжимаются пружины 6 и 19 винтами 4 и 27 соответственно. Сжатие пружины 6 обуславливает повышение давления в выходной полости 3. Сжатие пружины 19 обеспечивает участие в работе двухступенчатого поршня 18 при настроечном (номинальном) давлении в выходной полости регулятора. Обеспечение возможности регулирования величины сжатия пружины 19 исключает полное смыкание витков этой пружины и выключение из работы поршня 18 при малом предварительном сжатии пружины и высоком настроечном (выходном) давлении регулятора. Возможностью регулирования пружины 19 исключается также неучастие в работе двухступенчатого поршня 18 при большом предварительном сжатии этой пружины и низком настроечном давлении, при ко-

тором сила этого давления со стороны полости 21 не смогла бы преодолеть силу пружины 19 и поднять поршень 18 вверх. Поршень был бы все время в крайнем нижнем положении и не участвовал бы в работе.

Предлагаемый регулятор давления газа исключает резкие забросы выходного давления при резкой подаче давления газа на вход устройства, обеспечивает высокую плавность повышения давления на выходе при резком, например от электропневмоклапана, поступлении газа на вход. Регулятор имеет два чувствительных элемента - поршень 7 и поршень 18, первый из которых реагирует на статическое изменение выходного давления, а второй - на скорость изменения низкого давления. Это обуславливает высокую чувствительность регулятора и высокую точность регулирования, причем эти свойства обеспечены во всем диапазоне настройки регулятора. В регуляторе существенно ограничена возможность колебаний давления газа и на

выходе, а также повышена устойчивость его к автоколебаниям.

#### Формула изобретения

5 Регулятор давления газа по авт. св. № 752253, отличающийся тем, что, с целью улучшения динамических характеристик регулятора в широком диапазоне его настройки он содержит установленный в выполненном в корпусе осевом отверстии и в осевом резьбовом отверстии закрепленного на корпусе стакана регулировочный винт с опорной тарелью, связанной с одним концом пружины, размещенной в полости двухступенчатого полого поршня, второй конец которой связан с опорным элементом, закрепленным на торцовой поверхности большей ступени двухступенчатого полого поршня.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 752253, кл. G 05 D 16/10, 1978 (прототип).

