



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1064173 A

3(5) G 01 L 19/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3503808/18-10  
(22) 20.10.82  
(46) 30.12.83. Бюл. № 48  
(72) Г.И. Берестнев, А.Г. Гимадиев,  
Б.И. Смирнов и В.П. Шорин  
(71) Куйбышевский ордена Трудового  
Красного Знамени авиационный институт  
им. акад. С.П. Королева  
(53) 531.787(088.8)  
(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 621981, кл. G 01 L 19/06, 1978.  
2. Авторское свидетельство СССР  
№ 581401, кл. G 01 L 19/06, 1977.  
(54)(57) ДЕМПИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ  
МАНОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ, содержащее  
корпус с подсоединительными торцовы-  
ми штуцерами, внутри которого рас-  
положен подпружиненный с торцов кла-  
пан из пористого материала, о т л и -  
ч а ю щ е е с я тем, что, с целью  
повышения надежности и уменьшения  
инерционности, в нем внутренняя кон-  
тактирующая с клапаном цилиндричес-  
кая поверхность корпуса снабжена по

краям уплотнительными кольцами и тре-  
мя кольцевыми проточками так, что  
крайние проточки находятся на равном  
расстоянии от средней проточки, внеш-  
няя поверхность канала на уровне  
средней проточки снабжена плас-  
тинчатыми фиксаторами входя-  
щими в среднюю проточку, в клапане  
со стороны каждого из торцов выполне-  
ны внутренние каналы с выходными от-  
верстиями на уровне крайней, дальней  
от соответствующего торца проточки,  
при этом торцы клапана снабжены ци-  
линдрическими выступами, а в штуцерах  
со стороны клапана выполнены соответ-  
ствующие углубления, причем расстоя-  
ние  $l_1$  между торцом штуцера и тор-  
цом клапана, расстояние  $l_2$  от сред-  
ней проточки до крайней и расстояние  
 $l_3$  от крайней проточки корпуса до  
свободного торца соответствующего  
уплотнительного кольца связаны соот-  
ношением

$$l_1 \approx l_2 \approx l_3.$$

(19) SU (11) 1064173 A

Изобретение относится к демпфирующим устройствам для сглаживания пульсаций давления жидкостей и газов, которые встраиваются в трубопровод перед измерительным прибором.

Известно устройство для датчиков давления, содержащее демпфер и в параллельно подсоединенном трубопроводе два встречновключенных обратных клапана [1].

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является демпфирующее устройство для манометрических приборов, содержащее корпус с подсоединенными штуцерами, внутри которого размещен демпфирующий элемент из пористого материала и два подпружиненных обратных клапана [2].

Недостатками известных устройств являются большая остаточная инерционность, обусловленная прижатием клапана к седлу до момента достижения давления в полости прибора нового установившегося значения, а также низкая надежность, связанная с резкими ударами клапана о седло на переходных режимах.

Цель изобретения - уменьшение инерционности и увеличения надежности устройства.

Поставленная цель достигается тем, что в демпфирующем устройстве для манометрических приборов, содержащем корпус с подсоединительными торцовыми штуцерами, внутри которого расположен подпружиненный с торцов клапан с элементом из пористого материала, внутренняя контактирующая с клапаном цилиндрическая поверхность корпуса снабжена по краям уплотнительными кольцами и тремя кольцевыми проточками так, что крайние проточки находятся на равном расстоянии от средней проточки, внешняя поверхность клапана на уровне средней проточки снабжена пластинчатыми фиксаторами, входящими в среднюю проточку, в клапане со стороны каждого из торцов выполнены внутренние каналы с выходными отверстиями на уровне крайней, дальней от соответствующего торца проточки, при этом торцы клапана снабжены цилиндрическими выступами, а в штуцерах со стороны клапана выполнены соответствующие углубления, причем расстояние  $l_1$  между торцом штуцера и торцом клапана, расстояние  $l_2$  от средней проточки до крайней и расстояние  $l_3$  от крайней проточки корпуса до свободного торца соответствующего уплотнительного кольца связаны соотношением

$$l_1 \approx l_2 \approx l_3.$$

На фиг. 1 показано демпфирующее устройство, разрез; на фиг. 2 - сечение А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - вид

Б на фиг. 1; на фиг. 4 - переходные характеристики устройства без клапанов, с клапанами и клапана с фиксаторами.

Устройство состоит из корпуса 1, на внутренней поверхности которого выполнены три кольцевые канавки 2-4. В канавку 3 входят четыре пластинчатых фиксатора 5. Пластинчатые фиксаторы 5 крепятся на внешней поверхности клапана 6. Клапан 6 состоит из ступенчатого цилиндра 7 с четырьмя внутренними попарно смещенными в осевом направлении каналами 8 и 9. Внутри ступенчатого цилиндра 7 установлен и закреплен завальцовкой дросселирующий элемент 10, например, из пористого материала МР.

Клапан 6 подпружинен с двух сторон пружинами 11 и 12, которые упираются в бурты на входном 13 и выходном 14 штуцерах. На внутренней стороне штуцеров 13 и 14 выполнены глухие углубления 15, а торцы клапана снабжены соответствующими цилиндрическими выступами 16. Внутри корпуса 1 установлены и закреплены входное 17 и выходное 18 уплотнительные кольца прямоугольного сечения, например, из фторопласта. Для обеспечения полного срабатывания устройства геометрические размеры между элементами конструкции должны удовлетворять соотношению

$$l_1 \approx l_2 \approx l_3,$$

где  $l_1$  - расстояние между торцом штуцера и торцом клапана;  
 $l_2$  - расстояние от средней проточки до крайней;  
 $l_3$  - расстояние от крайней проточки корпуса до свободного торца соответствующего уплотнительного кольца.

Устройство работает следующим образом.

При стационарном режиме работы, когда среднее давление  $P_{ср}$  в полости 19 равно среднему давлению в контролируемой полости 20, клапан 6 находится в среднем положении и фиксируется пластинчатыми фиксаторами 5 в канавке 3 корпуса 1. При этом каналы 8 и 9 закрыты и манометрический прибор сообщается с источником контролируемого давления через каналы во входном 13 и выходном 14 штуцерах и дросселирующий элемент 10, в котором происходит гашение пульсаций контролируемого давления. При резком увеличении среднего давления в источнике из-за значительного сопротивления дросселирующего элемента 10 появляется резкий перепад давления на демпфирующем клапане 6 (между полостями 19 и 20), превышающий перепад давления  $\Delta P_{ср}$ , на который настроены пластинчатые фиксаторы 5. Под действием

осевого усилия, обусловленного избыточным перепадом давления на клапане 6, пластинчатые фиксаторы 5 сжимаются краем канавки 3 и освобождают клапан 6 от фиксации, который быстро перемещается до упора в выходной штуцер 14, сжимая пружину 11. Цилиндрический выступ 16 цилиндра 7 входит с небольшим зазором в глухую расточку 15 выходного штуцера 14. За счет выдавливания жидкости из глухой расточки 15 выходного штуцера 14 по зазору происходит демпфирование удара демпфирующего клапана о выходной штуцер 14. Как только демпфирующий клапан 6 достигнет упора, пластинчатые фиксаторы 5 разожмутся и войдут в канавку 4 корпуса 1 и зафиксируют демпфирующий клапан 6 в новом положении, причем радиальные отверстия ступенчатого цилиндра 7 пересекут выходное уплотнительное кольцо 18 и каналы 9 откроются. При этом манометрический прибор сообщается с полостью 20 не только через дросселирующий элемент 10, но и через каналы 9. Происходит быстрая передача давления к измерительному прибору. Пружина 11 подобрана такой, что усилие ее сжатия  $N_{пр}$  при фиксировании демпфирующего клапана 6 в кольцевой канавке 4 корпуса 1 превышает осевое усилие фиксации  $N_{ф}$  на величину, равную

$$\Delta N = N_{пр} - N_{ф} = \Delta P_{доп} F_{кл}$$

где  $\Delta P_{доп}$  - допустимая погрешность определения выхода на новый установившийся режим (например,  $\Delta P_{доп}$  может быть равна максимальной абсолютной погрешности измерительного прибора);

$F_{кл}$  - площадь поперечного сечения клапана.

Поэтому после выравнивания давления в полостях 19 и 20 с точностью до  $\Delta P_{доп}$  усилие  $N_{пр}$  пружины 11 превысит усилие фиксации  $N_{ф}$  пластинчатых фиксаторов 5 и возвратит фикси-

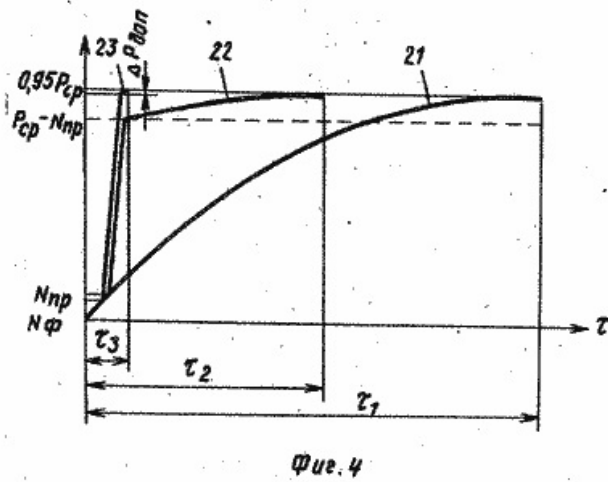
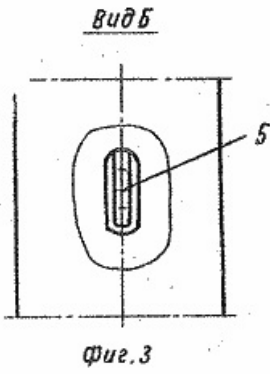
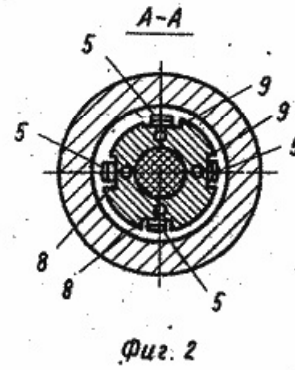
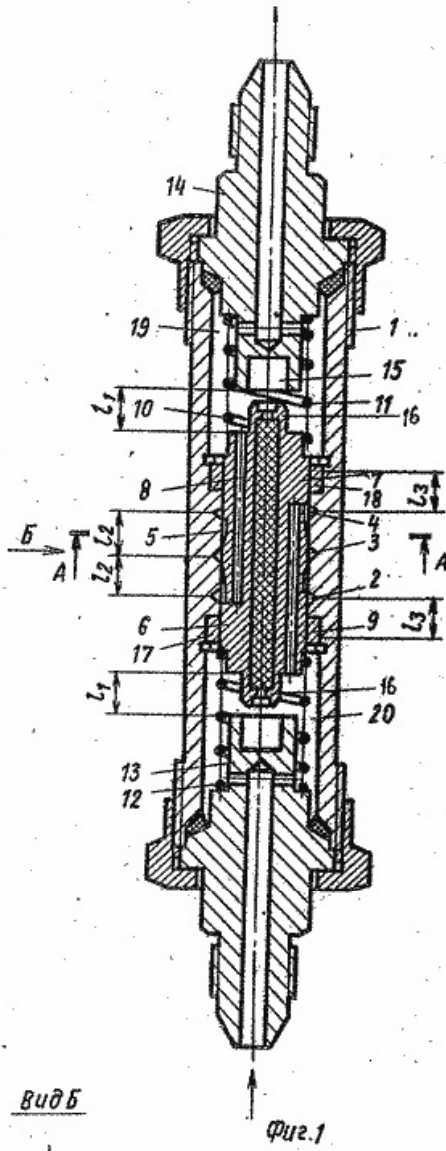
рующий клапан 6 в среднее положение. При этом фиксаторы разожмутся и войдут в кольцевые каналы 3 корпуса 1.

При резком спаде давления происходит аналогичная работа демпфирующего клапана 6, только лишь с тем отличием, что демпфирующий клапан 6 движется в другом направлении и фиксируется пластинчатыми фиксаторами 5 в кольцевой канавке 3 корпуса 1.

Переходный процесс в измерительной магистрали при резком нарастании давления показан на фиг. 4. Кривая 21 соответствует переходному процессу в магистрали с устройством без клапанов; кривая 22 - с устройством, содержащим подпружиненные обратные клапаны; кривая 23 - с устройством, содержащим клапан и пластинчатые фиксаторы.

Уменьшение инерционности предлагаемого устройства с клапаном 6 и фиксаторами 5 по сравнению с устройством, содержащим подпружиненные обратные клапаны, объясняется тем, что клапан после срабатывания удерживается благодаря фиксаторам в открытом для передачи давления состоянии практически до нового установившегося значения измеряемого давления. Если устройство с подпружиненными клапанами снижает время переходного процесса устройства без клапанов не более чем в 2-2,5 раза ( $\tau_1/\tau_2 = 1, \dots, 2,5$ ), предлагаемое устройство с демпфирующим клапаном и фиксаторами - в 10 и более раз ( $\tau_1/\tau_3 \approx 10$ ).

Кроме того, закрытие подпружиненных клапанов в устройстве-прототипе происходит под большим силовым воздействием пружин, что приводит к сильному удару о седло и, тем самым, снижению надежности устройства. В предлагаемом устройстве за счет демпфирования клапана в глухих расточках входных и выходных штуцеров исключаются резкие удары клапана о штуцеры.



ВНИИГиТ Заказ 10511/44  
 Тираж 873 Подписное  
 Филиал ППП "Патент",  
 г. Ужгород, ул. Проектная, 4