



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17789 (13) A

(51)6 F 16 K 1/44

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті
на підставі Постанови Верховної Ради України
№ 3769-XII від 23.XII 1993 рПублікується
в редакції заявника

(54) ДВОХСІДЛОВИЙ КЛАПАН

2

1

(21) 97030897

(22) 03.03.97

(24) 20.05.97

(46) 31.10.97, Бюл. № 5

(47) 20.05.97

(72) Іванов Савелій Іванович, Колос Генадій
Григорович(73) Промислово-фінансова корпорація
"Єдині енергетичні системи України" (UA)

(57) 1. Двухседельный клапан, содержащий корпус с входным и выходным патрубками, разделенными пространственной перегородкой, имеющей вертикально и соосно расположенные верхнее и нижнее седла с перепускными отверстиями одинакового диаметра, крышку, закрепленную на корпусе сверху, шток, герметично установленный по оси крышки с возможностью вертикального перемещения и несущий верхний и нижний запорные элементы, взаимодействующие с

верхним и нижним седлами, и привод штока, отличающийся тем, что верхний запорный элемент выполнен в виде набора дисков разного диаметра, образующих пирамиду и закрепленных на штоке так, что нижний диск набора имеет наибольший диаметр и в закрытом положении клапана перекрывает перепускное отверстие верхнего седла сверху, а нижний запорный элемент выполнен в виде тарелки, диаметр которой соответствует диаметру перепускного отверстия нижнего седла и закреплен на штоке так, что в закрытом положении клапана его тарелка сопряжена с верхней частью перепускного отверстия нижнего седла по посадке с зазором

2. Двухседельный клапан по п. 1, отличающийся тем, что диски набора верхнего запорного элемента выполнены из титана.

Изобретение относится к трубопроводной арматуре, в частности к быстродействующим подъемным двухседельным клапанам с запорными элементами, движущимися перпендикулярно седловой поверхности и омываемыми потоком среды при открытом клапане, и может быть использовано в турбоэнергетике, например для защиты турбодетандеров.

Известен двухседельный клапан (Современные конструкции трубопроводной арматуры для нефти и газа. Справочное пособие.

Издание 2-е, переработанное и дополненное М., "Недра", 1976, с.496, авторы: Котелевский Ю.М. и др., с 201, 202, рис IX I), содержащий корпус с входным и выходным патрубками, разделенными пространственной перегородкой, имеющей вертикально и соосно расположенные верхнее и нижнее седла с перепускными отверстиями одинакового диаметра, крышку, закрепленную на корпусе сверху, шток, герметично установленный по оси крышки с возможностью вертикального перемещения и несущий

(19) UA (11) 17789 (13) A

верхний и нижний запорные элементы, взаимодействующие с верхним и нижним седлами, и привод штока. Верхний и нижний запорные элементы имеют одинаковую бульбообразную форму и обладают большой массой и жесткостью.

Недостатком известного двухседельного клапана является несовершенство конструкции верхнего и нижнего запорных элементов, которые из-за большой массы и жесткости создают большие инерционные силы и оказывают высокое динамическое воздействие на седла корпуса при быстром заперении клапана. Это приводит к быстрому разрушению запорных элементов, седел корпуса и клапана в целом.

По этой причине известная конструкция двухседельного клапана не используется в качестве быстродействующего двухседельного клапана для быстрого прекращения подачи потока среды, например газа, а нашла применение только в качестве регулирующего клапана.

В основу изобретения поставлена задача в двухседельном клапане путем усовершенствования конструкции верхнего и нижнего запорных элементов обеспечить снижение их динамического воздействия на седла корпуса при быстром заперении клапана.

Это позволит использовать новую конструкцию в качестве быстродействующего двухседельного запорного клапана для экстренного прекращения подачи среды в особо естественной технике — турбоэнергетике, например для быстрого прекращения подачи газа к турбодетандеру с целью защиты его от разрыва в аварийной ситуации.

Поставленная задача решается тем, что в двухседельном клапане, содержащем корпус с входным и выходным патрубками, разделенными пространственной перегородкой, имеющей вертикально и соосно расположенные верхнее и нижнее седла с перепускными отверстиями одинакового диаметра, крышку, закрепленную на корпусе сверху, шток, герметично установленный по оси крышки с возможностью вертикального перемещения и несущий верхний и нижний запорные элементы, взаимодействующие с верхним и нижним седлами, и привод штока, согласно изобретению, верхний запорный элемент выполнен в виде набора дисков разного диаметра, образующих пирамиду и закрепленных на штоке так, что нижний диск набора имеет наибольший диаметр и в закрытом положении клапана перекрывает перепускное отверстие верхнего седла сверху, а нижний запорный элемент выполнен в виде тарелки, диаметр которой соответствует

диаметру перепускного отверстия нижнего седла и закреплен на штоке так, что в закрытом положении клапана его тарелка сопряжена с верхней частью перепускного отверстия нижнего седла по посадке с зазором.

Усовершенствованная гибкая конструкция верхнего запорного элемента позволяет, во-первых, уменьшить его массу и инерционные силы при быстром заперении клапана, а во-вторых, обеспечивает упругость запорного элемента, выполняющего также функцию упругого амортизатора (тарельчатой рессоры), жесткость которого уменьшается от оси к периферии. Благодаря этому обеспечивается снижение динамического воздействия верхнего запорного элемента на верхнее седло корпуса и гашение удара упругостью периферийной части нижнего диска верхнего запорного элемента при быстром заперении клапана. Усовершенствованная конструкция нижнего запорного элемента позволяет вообще избежать его динамического воздействия на нижнее седло корпуса, так как, выполненный в виде тарелки, он входит в перепускное отверстие нижнего седла по посадке с зазором, например по ходовой посадке. Утечка среды через зазор происходит, но она очень незначительна.

Нижний запорный элемент нецелесообразно выполнять такой же гибкой конструкции как и верхний запорный элемент. Объясняется это тем, что в этом случае в закрытом положении клапана изгиб дисков обоих запорных элементов происходит под действием внутреннего давления среды в противоположные стороны и при этом верхний запорный элемент открывался бы на величину, равную суммарной деформации дисков обоих запорных элементов, в результате чего клапан терял бы функции запорного (отсечного) органа.

Таким образом, предложенная новая совокупность признаков двухседельного клапана позволяет за счет усовершенствования конструкции верхнего и нижнего запорных элементов обеспечить снижение динамического воздействия на седла корпуса при быстром заперении клапана в течение 0,1–0,2 с, что позволяет использовать его в качестве быстродействующего двухседельного запорного клапана для экстренного прекращения подачи потока среды, например газа к турбодетандеру в турбоэнергетике с целью защиты его от разрыва в аварийной ситуации.

Приведенные признаки заявляемого двухседельного клапана являются достаточ-

ными во всех случаях, на которые распространяется объем правовой защиты.

Кроме того, двухседельный клапан имеет и другие признаки, которые характеризуют изобретение в отдельных случаях его выполнения и создают дополнительный технический результат.

В двухседельном клапане, согласно изобретению, диски набора верхнего запорного элемента могут быть выполнены из титана.

Это позволяет дополнительно уменьшить массу, увеличить прочность и гибкость дисков набора, в результате чего еще больше снижается динамическое воздействие верхнего запорного элемента на верхнее седло корпуса и увеличивается срок службы контактирующих между собой верхнего запорного элемента и верхнего седла корпуса, а также клапана в целом.

Изобретение поясняется чертежом, на котором изображен заявляемый двухседельный клапан, общий вид, продольный разрез, закрытое положение.

Двухседельный клапан содержит корпус 1 с входным и выходным патрубками 2, 3, разделенными пространственной перегородкой 4, имеющей вертикально и соосно расположенные верхнее и нижнее седла 5, 6 с перепускными отверстиями 7, 8 одинакового диаметра "d", крышку 9, закрепленную на корпусе 1 посредством резьбового соединения сверху, шток 10, герметично установленный посредством резьбовой втулки 11 и сальниковой набивки 12 по оси крышки 9 с возможностью вертикального перемещения и несущий верхний и нижний запорные элементы 13, 14, взаимодействующие с верхним и нижним седлами 5, 6 перегородки 4 корпуса 1, и привод 15 штока 10, который осуществляет подъем и быстрое опускание штока 10 в течение 0,1–0,2 с.

Верхний запорный элемент 13 выполнен в виде набора, например трех дисков 16, 17, 18 разного диаметра, образующих правильную пирамиду и закрепленных на штоке 10 посредством упора 19 и гайки 20 так, что нижний диск 16 набора имеет наибольший диаметр "D" и в закрытом положении клапана перекрывает перепускное отверстие 7 верхнего седла 5 сверху. Диаметр "D" нижнего диска 16 набора превышает диаметр "d" перепускного отверстия 7 верхнего седла 5 перегородки 4 корпуса 1.

Диски 16, 17, 18 набора могут быть выполнены из тонколистового упругого материала или сплава, например рессорной стали. Наиболее целесообразно в качестве материала дисков 16, 17, 18 использовать тонколистовой титан или его сплав, облада-

ющие наилучшим для данной конструкции сочетанием физических свойств, малой удельной плотностью, высокой прочностью и гибкостью.

Нижний запорный элемент 14 выполнен в виде тарелки 21, диаметр которой соответствует диаметру "d" перепускного отверстия 8 нижнего седла 6 и закреплен на штоке 10 посредством упора 22 и гайки 23 так, что в закрытом положении клапана его тарелка 21 сопряжена с верхней частью перепускного отверстия 8 нижнего седла 6 по посадке с зазором, например по ходовой посадке.

Для осевой разгрузки штока 10 в нижней части корпуса 1 соосно штоку 10 посредством резьбового соединения установлена направляющая втулка 24, внутрь которой по посадке с зазором, например по ходовой посадке, введен нижний конец штока 10, представляющий собой разгрузочный поршень 25, установленный с возможностью вертикального перемещения без потери контакта с направляющей втулкой 24 при подъеме штока 10 и открытии клапана. Направляющая втулка 24 имеет дренажное отверстие 26. Осевая разгрузка штока 10 позволяет гидравлически уравновесить его как в закрытом так и открытом положениях, поэтому для управления клапаном не требуется больших перестановочных усилий привода 15.

Для ограничения высоты подъема штока 10 на крышке 9 снизу установлено ограничительное кольцо 27.

Привод 15 штока 10 может иметь любую конструкцию, например пружинно-поршневую, и содержать орган его управления, например сервоклапан, способный обеспечить время срабатывания в течение 0,1–0,2 с.

В данной заявке конструкция привода не рассматривается, так как не является предметом изобретения.

Двухседельный клапан работает следующим образом.

В исходном положении клапан закрыт, при этом под действием привода 15 шток 10 опущен как это показано на чертеже. В этом положении верхний запорный элемент 13, выполненный в виде набора дисков 16, 17, 18, прижат сверху к верхнему седлу 5 и нижним диском 16 перекрывает перепускное отверстие 7 верхнего седла 5, а нижний запорный элемент 14, выполненный в виде тарелки 21, входит по ходовой посадке в верхнюю часть перепускного отверстия 8 нижнего седла 6 и перекрывает перепускное отверстие 8.

При подаче газа на вход в клапан он поступает во входной патрубок 2. Магистральное давление среды, в частности газа,

на входе в клапан, в том числе во входном патрубке 2 в примере конкретного выполнения составляет 10 кг/см^2 .

Для открытия клапана и подачи газа в систему потребления, например к турбодетандеру, включают привод 15, который поднимает шток 10. При этом верхний и нижний запорные элементы 13, 14 также совместно со штоком 10 поднимаются, освобождая проход газа через перепускные отверстия 7, 8 верхнего и нижнего седла 5, 6 к выходному патрубку 3 и далее в систему потребления к турбодетандеру.

При необходимости прекращения подачи газа в систему потребления при плановой остановке или в случае аварийной ситуации на турбодетандере приводу 15 подается команда на закрытие клапана. Привод 15 быстро в течение 0,1–0,2 с опускает шток 10, в результате чего верхний запорный элемент 13 нижним диском 16 набора ударяется о верхнее седло 5 и перекрывает его перепускное отверстие 7, а нижний запорный элемент 14 своей тарелкой 21 входит по ходовой посадке в верхнюю часть перепускного отверстия 8 и также перекрывает последнее.

Разгруженный в осевом направлении шток 10 не требует значительных усилий на его управление приводом 15 благодаря равенству диаметров "d" перепускных отверстий 7, 8 верхнего и нижнего седла 5, 6 и наличию разгрузочного поршня 25 и обеспечивает быструю срабатывания клапана в течение 0,1–0,2 с для экстренного его закрытия и прекращения подачи газа в систему потребления, в частности к турбодетандеру.

Благодаря упругой (рессорной) конструкции верхнего запорного элемента 13, а также упругости дисков 16, 17, 18, выполненных из тонколистового упругого металла, например рессорной стали, достигается значительное уменьшение динамического удара при взаимодействии верхнего запорного элемента 13 и верхнего седла 5 и повышается эффективность демпфирования ударных нагрузок.

Наивысший эффект демпфирования удара верхнего запорного элемента 13 о верхнее седло 5 достигается при выполнении дисков 16, 17, 18, из которых состоит верхний запорный элемент 13, из тонколистового титана или его сплава, обладающих лучшим сочетанием для данной конструкции физических свойств: малой удельной плотностью, высокой прочностью и гибкостью.

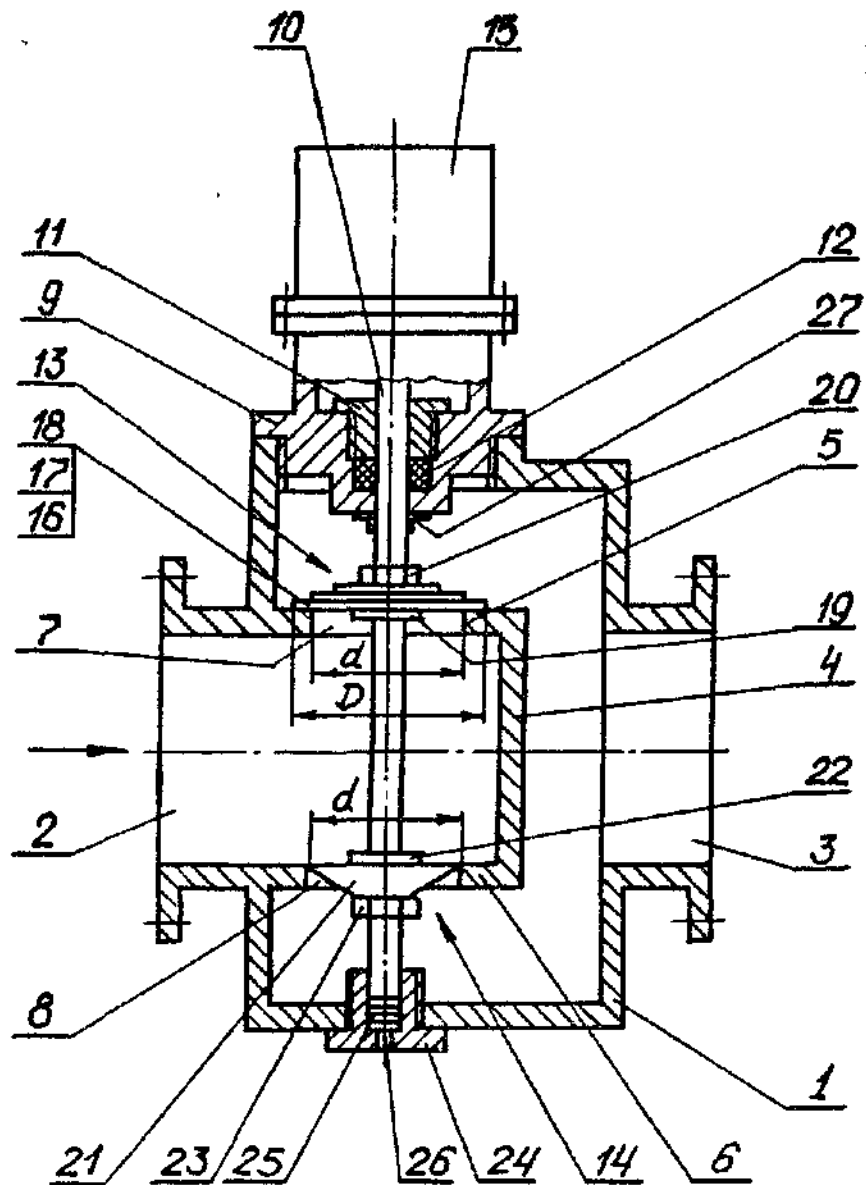
В результате, значительно уменьшается динамическое воздействие верхнего запорного элемента 13 на верхнее седло 5 клапана, за счет чего снижаются контактные

напряжения и повышается срок службы взаимодействующих между собой верхнего запорного элемента 13 и верхнего седла 5.

При закрытии клапана нижний запорный элемент 14 вообще не оказывает динамического воздействия на нижнее седло 6, так как входит по ходовой посадке в верхнюю часть его перепускного отверстия 8, перекрывает подачу газа через него и не препятствует работе верхнего запорного элемента 13 при закрытии клапана. Небольшая утечка газа через зазор между тарелкой 21 нижнего запорного элемента 14 и перепускным отверстием 8 нижнего седла 6 не влияет на работу отключаемого устройства в системе потребления, а именно турбодетандера, так как в системе потребления, как правило, кроме предлагаемого быстродействующего двухседельного клапана, предназначенного для экстренного прекращения подачи газа, устанавливается обычный с большим временем срабатывания герметичный клапан.

В примере конкретного выполнения в предлагаемом двухседельном клапане диаметр d перепускных отверстий 7, 8 верхнего и нижнего седла 5, 6 и тарелки 21 нижнего запорного элемента 14 составляет 280 мм, толщина дисков 16, 17, 18 верхнего запорного элемента 13 равна 6 мм, а их количество равно трем и является оптимальным для обеспечения эффективного демпфирования удара верхнего запорного элемента 13 о верхнее седло 5. Ужесточение конструкции дисков 16, 17, 18 верхнего запорного элемента 13 путем увеличения их толщины или количества приводит к снижению их демпфирующей способности, а особенности нижнего диска 16, и увеличению остаточных напряжений в них и деформации в момент удара верхнего запорного элемента 13 о верхнее седло 5 при закрытии клапана вплоть до разрушения взаимодействующих элементов и клапана в целом.

Предлагаемая конструкция двухседельного клапана за счет усовершенствования конструкции верхнего и нижнего запорных элементов 13, 14 позволяет наиболее простым способом снизить инерционные силы и добиться уменьшения их динамического воздействия на верхнее и нижнее седла 5, 6 корпуса 1 при быстром в течение 0,1–0,2 с закрывании клапана. Это повышает срок службы взаимодействующих элементов и клапана в целом и позволяет использовать его в качестве быстродействующего запорного (отсечного) клапана для экстренного прекращения подачи газа к турбодетандеру в турбоэнергетике в аварийной или другой чрезвычайной ситуации.



Упорядник

Техред Є.Копча

Коректор Н Король

Замовлення 4250

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

