



УКРАЇНА

(19) UA (11) 14590 (13) U
(51) МПК (2006)
F16K 3/02
F16K 3/00
F16K 25/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ШИБЕРНИЙ РЕГУЛЮЮЧИЙ ПРИСТРІЙ

1

2

(21) u200511628

(22) 07.12.2005

(24) 15.05.2006

(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.

(72) Мельцер Александр Михайлович, RU, Нікітчук
Андрей Леонідовіч, RU, Ананьєвський Всеволод
Анатолійович(73) ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТ-
ВЕННОСТЬЮ "АВАНГАРД-ТЕХКОМПЛЕКТ", RU

(57) 1. Шиберний регулюючий пристрій, що містить корпус з перепускним каналом для проходження текучого середовища, оснащений придатними засобами для монтажу на трубопроводі і напрямними у вигляді пластин зі стійкого до корозії і/або абразивного зносу матеріалу, що закріплені в корпусі практично під прямим кутом до геометричної осі зазначеного каналу і мають вікна, що відповідають цьому каналу за формою і площею прохідного перерізу, шиберну пластину зі стійкого до корозії і/або абразивного зносу матеріалу, що розміщена між напрямними пластинами по ковзній посадці, і придатний привід зворотного-поступального переміщення шиберної пластини уздовж напрямних пластин між позиціями «закрито» і «відкрито», який відрізняється тим, що перепускний канал корпусу футерований гільзами, які щонайменше частково виготовлені зі стійкого до корозії і/або абразивного зносу матеріалу, щільно встановлені усередині корпусу, служать упорами для напрямних пластин і зафіксовані від осевого зсуву упорними нарізними втулками, а шиберна пластина має у верхній частині вікно для проходження текучого середовища.

2. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що матеріал для виготовлення напрямних пластин, шиберної пластини і щонайменше внутрішнього приповерхневого шару зазначених гільз вибраний із групи, що складається з кераміки на основі оксиду алюмінію, кераміки на основі карбиду кремнію, термостійких нержавіючих сталей і металокерамічних твердих сплавів.

3. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що корпус секціонований в осьовому напрямку і має жорстко зв'язані між собою в робочому положенні центральну секцію, де розміщені напрямні пластини і шиберна пластина, і до якої приєднаний привід зворотного-поступального переміщення шиберної пластини, і бічні секції з фланцями для підключення до трубопроводу для перекачування текучого середовища.

4. Пристрій за п. 1, або за п. 2, який відрізняється тим, що між зазначеними гільзами і упорними нарізними втулками встановлені ущільнювальні кільця, виготовлені з пружного стійкого до корозії і/або абразивного зносу матеріалу.

5. Пристрій за п. 3, який відрізняється тим, що матеріал для виготовлення зазначених ущільнювальних кілець вибраний із групи, що складається з композиційного матеріалу на основі термічно розширеного графіту, композиційного матеріалу на основі базальтових пластівців, гуми на основі хлоропренового каучуку, гуми на основі акрилонітрильного каучуку, гуми на основі суміші хлоропренового й акрилонітрильного каучуків, чистого фторопласту й армованого фторопласту.

6. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що зазначені гільзи виготовлені у вигляді металевих трубок, стінки яких із внутрішньої сторони покриті шаром стійкого до корозії і/або абразивного зносу матеріалу.

7. Пристрій за п. 6, який відрізняється тим, що зазначені шари мають вигляд керамічних трубок, що вклеєні в металеві трубки.

8. Пристрій за п. 6, який відрізняється тим, що зазначені шари мають вигляд антикорозійних і/або зносостійких покриттів.

9. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що торці зазначених гільз, що примикають до зазначених напрямних пластин, мають кільцеві канавки, де встановлені змінні герметизуючі кільцеві прокладки.

(13) U

(11) 14590

(19) UA

Корисна модель відноситься до конструкції шибєрних пристроїв для регулювання витрати текучих, тобто рідких чи газоподібних переважно хімічно агресивних (кислих або лужних) середовищ, що містять істотні домішки твердих абразивних частинок.

Пристрої такого типу звичайно мають:

як правило, складений корпус, оснащений засобами для монтажу на трубопроводі і напрямними пластинами, що закріплені в корпусі практично під прямим кутом до геометричної осі його каналу, шибєр (як правило, у вигляді пластини), встановлений у напрямних пластинах по ковзній посадці,

і придатний привод зворотно-поступального переміщення шибєрної пластини уздовж напрямних пластин між позиціями «закрито» і «відкрито».

Надійність шибєрних пристроїв істотно залежить від складу і властивостей текучих середовищ, витрата яких підлягає регулюванню. Достатню надійність намагаються забезпечити не тільки простим підбором стійких до корозії і/або абразивного зносу матеріалів, але і різноманітними конструктивними засобами.

Наприклад, з [RU 2002151] (Фіг.1) відомий шибєрний затвор, у якому передбачені вузькі змінні кільцеві ущільнювальні вставки зі стійкого до корозії й абразивного зносу керамічного матеріалу. Вони закріплені (зокрема, уклесні) урівень з відповідними контактними поверхнями:

по-перше, у кільцеві канавки у внутрішніх торцевих частинах металевго корпусу, що служать напрямними для металевої шибєрної пластини і,

по-друге, у кільцеві канавки з боків металевої шибєрної пластини, що у нижній частині має таке вікно для пропуску текучого середовища, що відповідає за формою і площею прохідного перетину перепускному каналу корпусу.

При переміщеннях шибєрної пластини між позиціями «закрито» і «відкрито» основна фрикційна взаємодія відбувається між її металевим тілом і керамічними вставками в корпусі. Очевидно, що метал (особливо в абразивному текучому середовищі) зношується швидше кераміки. Прискоренню такого зносу сприяє щільний осад твердих частинок, що утворюється по обох боках шибєрної пластини в положенні «закрито» і важко розмивається в міру відкривання зазначеного «нижнього» вікна. Тому надійність затвора в цілому визначається міцністю і стійкістю матеріалу шибєрної пластини.

Більш довершений шибєрний затвор, відомий з [DE OS 3545266]. У ньому внутрішні торцеві частини металевго корпусу оснащені широкими плоскими кільцевими ущільнювальними елементами зі стійкого до корозії й абразивного зносу керамічного матеріалу, а шибєрна пластина цілком виготовлена з такого ж матеріалу. При цьому вікно для пропуску текучого середовища, що відповідає за формою і площею прохідного перетину перепускному каналу корпусу, виконано у верхній частині шибєрної пластини, а широкі плоскі керамічні кільцеві ущільнювальні елементи примикають до торців половин складеного корпусу через проміжні м'які кільцеві ущільнювальні елементи.

Природно, що знос керамічних фрикційних ча-

стин описаного затвора до критичного рівня відбуватиметься досить повільно навіть в агресивному середовищі і що розташування вікна у верхній частині шибєрної пластини сприяє суспендуванню осаду в міру відкриття затвора. Однак слабкими місцями залишаються стики м'яких кільцевих ущільнювальних елементів з торцевими уступами в металевих половинах складеного корпусу і з керамічними кільцевими ущільнювальними елементами. Тому надійність описаного затвора визначається стійкістю матеріалу м'яких ущільнювальних елементів до абразивного зносу.

Відомий також шибєрний регулюючий пристрій, найближчий до корисної моделі за технічною суттю [JP 61-244972 А, оприлюдн. 31.10.1986]. Він має:

корпус з перепускним каналом для проходу текучого середовища, оснащений засобами (зокрема патрубками і фланцями) для монтажу на трубопроводі і напрямними у вигляді пластин зі стійкого до корозії і/або абразивного зносу (необов'язково керамічного) матеріалу, що закріплені в корпусі практично під прямим кутом до геометричної осі перепускного каналу і мають вікна, що відповідають цьому каналу за формою і площею прохідного перетину (при цьому в зоні розташування напрямних пластин корпус має виступ усередину перепускного каналу, а ці пластини спираються безпосередньо на внутрішні стінки щілиноподібної порожнини в корпусі),

суцільну шибєрну пластину зі стійкого до корозії і/або абразивного зносу матеріалу, що розміщена в зазорі між напрямними пластинами по ковзній посадці,

і придатний привод зворотно-поступального переміщення шибєрної пластини уздовж напрямних пластин між позиціями «закрито» і «відкрито».

У цьому пристрої текуче середовище може проходити через перепускний канал корпусу і вікна в напрямних пластинах лише тоді, коли нижній торець суцільної шибєрної пластини піднятий над донною частиною перепускного каналу. Це істотно утрудняє регулювання витрати концентрованих суспензій і прискорює знос навіть керамічних пластин абразивними частинками. Мало того, постійна ширина щілини в корпусі, у якій розташований блок, що складається з напрямних пластин і шибєрної пластини, змушує замінити весь цей блок при втраті щільного контакту між пластинами.

В основу корисної моделі покладена задача зміною засобів фіксації всього блоку зазначених пластин у корпусі, форми виконання шибєрної пластини і її розташування щодо перепускного каналу корпусу створити істотно більш надійний шибєрний регулюючий пристрій.

Поставлена задача вирішена тим, що в шибєрному регулюючому пристрої, який має:

корпус з перепускним каналом для проходу текучого середовища, оснащений придатними засобами для монтажу на трубопроводі і напрямними у вигляді пластин зі стійкого до корозії і/або абразивного зносу матеріалу, що закріплені в корпусі практично під прямим кутом до геометричної осі зазначеного каналу і мають вікна, що відповідають цьому каналу за формою і площею прохід-

ного перетину,

шиберну пластину зі стійкого до корозії і/або абразивного зносу матеріалу, що розміщена між напрямними пластинами по ковзній посадці, і

придатний привод зворотно-поступального переміщення шиберної пластини уздовж напрямних пластин між позиціями «закрито» і «відкрито»,

згідно з винахідницьким задумом перепускний канал корпусу футерований гільзами, які щонайменше частково виготовлені зі стійкого до корозії і/або абразивного зносу матеріалу, щільно встановлені усередині корпусу, служать упорами для напрямних пластин і зафіксовані від осевого зсуву упорними різбовими втулками, а

шиберна пластина має у верхній частині вікно для проходу текучого середовища.

Шиберний регулюючий пристрій з зазначеною сукупністю істотних ознак у порівнянні з прототипом істотно надійніший в експлуатації в хімічно агресивних і/або абразивних середовищах, тому що такі середовища контактують усередині корпусу з деталями зі стійких до корозії і/або абразивного зносу матеріалів. Далі, розташування вікна у верхній частині шиберної пластини полегшує суспендування осаду твердих частинок у міру опускання цієї пластини для відкривання затвора або збільшення витрати текучого середовища (особливо в таких випадках, коли вікно служить дросельним отвором). Відповідно, суспендовані тверді частинки менше зношують стінки зазначеного отвору в шиберній пластині. І, нарешті, знос напрямних пластин і шиберної пластини з боку їх контактних поверхонь може бути компенсований періодичним притискуванням напрямних пластин до шиберної пластини при зустрічному переміщенні футерувальних гільз за допомогою упорних різбових втулок.

Перша додаткова відмінність полягає в тому, що матеріал для виготовлення зазначених напрямних пластин, зазначеної шиберної пластини і щонайменше внутрішнього приповерхнього шару зазначених гільз обраний із групи, що складається з кераміки на основі оксиду алюмінію, кераміки на основі карбиду кремнію, термостійких нержавіючих сталей і металокерамічних твердих сплавів. Цей не вичерпний список містить указівки на ті загальнодоступні на ринку матеріали, що цілком придатні для здійснення винахідницького задуму.

Друга додаткова відмінність полягає в тому, що корпус секціонований в осьовому напрямку і має жорстко зв'язані між собою в робочому положенні центральну секцію, де розміщені напрямні пластини і шиберна пластина і до якої приєднаний привод зворотно-поступального переміщення шиберної пластини, і бічні секції з фланцями для підключення до трубопроводу для перекачування текучого середовища. Це полегшує виготовлення, складання, технічне обслуговування і ремонт шиберного регулюючого пристрою.

Третя і четверта додаткові відмінності полягають, відповідно, у тім, що між зазначеними гільзами і упорними різбовими втулками встановлені ущільнювальні кільця, виготовлені з пружного стійкого до корозії і/або абразивного зносу матеріалу, і що матеріал для виготовлення зазначених ущільнювальних кілець обраний із групи, що складається

ся з композиційного матеріалу на основі термічно розширеного графіту, композиційного матеріалу на основі базальтових пластівців, гуми на основі хлоропренового каучуку, гуми на основі акрилонітрильного каучуку, гуми на основі суміші хлоропренового й акрилонітрильного каучуків, чистого фторопласта й армованого фторопласта. Це, по-перше, полегшує регулювання зусилля притиску напрямних пластин до шиберної пластини при складанні, технічному обслуговуванні і ремонті пристрою і, по-друге, підвищує вібростійкість пристрою в цілому (включаючи кавітаційні процеси при його відкриванні-закритті).

П'ята додаткова відмінність полягає в тому, що зазначені гільзи виготовлені у вигляді металевих трубок, стінки яких із внутрішньої сторони покриті шаром стійкого до корозії і/або абразивного зносу матеріалу. Це дозволяє мати змінні комплекти гільз і полегшує використання запропонованого пристрою для регулювання витрати різних по хімічному складі текучих середовищ, наприклад, у трубопроводних об'язках технологічних ліній, що перебудовуються за потреби, на заводах хімічних реактивів і у фармацевтичній промисловості.

Шоста додаткова відмінність полягає в тому, що зазначені шари мають вигляд керамічних трубок, вкесних в металеві трубки. Заготовки з такими захисними шарами зручно виготовляти у вигляді довгих виробів з наступною нарізкою на окремі гільзи з потрібною довжиною.

Сьома додаткова відмінність полягає в тому, що зазначені шари мають вигляд антикорозійних і/або протиспрацьовувальних покриттів. Такі гільзи зручні при виготовленні шиберних регулюючих пристроїв для оснащення трубопроводів великого (звичайно більш 250мм) діаметра.

Восьма додаткова відмінність полягає в тому, що торці футерувальних гільз, що примикають до напрямних пластин, мають кільцеві канавки, де встановлені змінні герметизувальні кільцеві прокладки. Це бажано для додаткового ущільнення перепускного каналу в корпусі.

Фахівцю зрозуміло, що зазначені вище й інші додаткові відмінності можуть бути використані в довільних комбінаціях з основним винахідницьким задумом, який визначає обсяг прав.

Далі суть корисної моделі пояснюється докладним описом конструкції і роботи шиберного регулюючого пристрою з посиланнями на креслення, де зображені на:

Фіг.1 - шиберне регулююче пристрій (загальний вид у поздовжньому розрізі площиною симетрії, шиберна пластина в положенні «закрито»);

Фіг.2 - те ж, що на Фіг.1 (виіривши центральної частини в поздовжньому розрізі, шиберна пластина в проміжному положенні);

Фіг.3 - те ж, що на Фіг.1 (виіривши центральної частини в поздовжньому розрізі, шиберна пластина в положенні «відкрито»);

Запропонований шиберний регулюючий пристрій має (див. Фіг.1):

переважно секціонований в осьовому напрямку корпус, що включає центральну секцію 1 з не позначеної особливо щілиноподібної порожниною і бічні секції у вигляді, як правило, коаксіальних патрубків 2 і 3, кожний з яких (залежно від напрямку

подачі потоку текучого середовища) може служити входом у пристрій або виходом з нього, які звичайно оснащені придатними засобами, зокрема, фланцями 4 і 5 для підключення до трубопроводу і фланцями 6 і 7 для з'єднання всіх зазначених секцій корпусу при складанні пристрою і порожнини яких служать перепускним каналом для текучого середовища;

дві напрямні пластини 8, виготовлені зі стійкого до корозії і/або абразивного зносу матеріалу, закріплені в щілиноподібній порожнині центральної секції 1 корпусу практично під прямим кутом до геометричної осі перепускного каналу в патрубках 2 і 3 і мають не позначені особливо практично коаксіальні вікна, що відповідають цьому каналу за формою і площею прохідного перетину і служать, зокрема, дросельними отворами,

шиберну пластину 9, що виготовлена зі стійкого до корозії і/або абразивного зносу матеріалу, розміщена в зазорі між напрямними пластинами 8 по ковзній посадці і має у верхній частині не позначене особливо вікно для проходу текучого середовища, що відповідає перепускному каналу за формою і площею прохідного перетину і, зокрема, служить дросельним отвором,

не показаний докладно механічний (наприклад, типу «гвинт-гайка» з ручним обертанням гайки), електромеханічний чи інший придатний привод зворотно-поступального переміщення шиберної пластини 9 за допомогою штока 10 уздовж напрямних пластин 8 між позиціями «закрито» і «відкрито» і

футерувальні гільзи 11, які щонайменше частково (у приповерхніх шарах) виготовлені зі стійкого до корозії і/або абразивного зносу матеріалу, розташовані усередині перепускного каналу в коаксіальних патрубках 2 і 3, служать упорами для напрямних пластин 8 і з боку фланців 4 і 5 зафіксовані від осового зсуву упорними різьбовими втулками 12.

Привод зворотно-поступального переміщення шиберної пластини 9 звичайно закріплений на оголовку центральної секції 1 корпусу на фланцях 13 і 14, при цьому щонайменше верхній фланець 14 має сальникове ущільнення 15 штока 10. Цей шток 10 може бути безпосередньо кінематичне зв'язаний з шиберною пластиною 9. Однак бажано, щоб змінна шиберна пластина 9 була жорстко закріплена у вікні обойми 16, а ця обойма була кінематичне зв'язана зі штоком 10.

Корпус пристрою може бути виготовлений з різноманітних металевих, керамічних і полімерних матеріалів. Їх вибір у кожному конкретному випадку втілення винахідницького задуму залежить від припустимих механічних (у тому числі кавітаційних) і термічних навантажень і вимог до хімічної стійкості.

Напрямні пластини 8, шиберна пластина 9 і щонайменше внутрішні (тобто утворюючі стінку перепускного каналу) приповерхневі шари футерувальних гільз 11 звичайно виготовлені з кислото- чи лугостійкої і стійкої до абразивного зносу кераміки (зокрема, на основі оксиду алюмінію або карбиду кремнію), або з кислото- і термостійких нержавіючих сталей (наприклад, марки 12Х18Н10Т), або металокерамічних матеріалів

(наприклад: Stellite, ПГ-10, ДО-01, Пр У-ЗК-Р, ПГ-10Н-01, твердих «сплавів» типів ВК, ТК і ТТК).

Напрямні пластини 8 і шиберна пластина 9 повинні бути притерті по контактних поверхнях, щоб їх блок був практично герметичним для рідкої основи текучого середовища і, тим більше, для твердих частинок механічних домішок.

Бажано, щоб між футерувальними гільзами 11 і упорними різьбовими втулками 12 були встановлені ущільнювальні кільця 17. Ці кільця 17 можуть бути виготовлені з композиційного матеріалу на основі термічно розширеного графіту, композиційного матеріалу на основі базальтових пластівців, гуми на основі хлоропренового каучуку, гуми на основі акрилонітрильного каучуку, гуми на основі суміші хлоропренового й акрилонітрильного каучуків, чистого фторопласта й армованого фторопласта. Зазначені кільця можуть контактувати з упорними різьбовими втулками 12 або безпосередньо, або через проміжні шайби 18.

Футерувальні гільзи 11 можуть бути виготовлені у вигляді переважно металевих трубок, стінки яких із внутрішньої сторони покриті шаром стійкого до корозії і/або абразивного зносу матеріалу. Зокрема, такі шари мають вигляд керамічних трубок, вклеєних в металеві трубки, або антикорозійних і/або протиспрацювальних покриттів.

Крім того, торці футерувальних гільз 11, що примикають до напрямних пластин 8, можуть мати кільцеві канавки і встановлені в них, як правило, жорсткі змінні герметизувальні кільцеві прокладки, наприклад з пористого графіту. Ці прокладки добре видні (хоча і не позначені особливо) на всіх кресленнях.

І, нарешті, слід зазначити, що центральна секція 1 і бічні секції-патрубки 2 і 3 корпусу запропонованого пристрою можуть бути з'єднані не тільки фланцями і болтами, як це показано на Фіг.1, але й іншими відомими і доступними засобами, наприклад, фланцями і накидними гайками, стяжними хомутами, стяжними різьбовими обоймами тощо.

Працює описаний пристрій у такий спосіб.

У положенні «закрито» (див. Фіг.1) вікно шиберної пластини 9 розташовано вище вікон у напрямних пластинах 8, і текуче середовище заповнює щонайменше той патрубок 2 або 3, що розташований з напірної сторони трубопроводу.

Якщо це середовище містить тверді частинки механічних домішок, то вони утворюють осад, який частково перекидає прохідний перетин перепускного каналу усередині відповідного патрубка 2 або 3 і вікна в тій напрямній пластині 8, що розташована з напірної сторони трубопроводу. Цей осад виявляється тим густішим, чим довше шиберний пристрій знаходиться в стані «закрито», чим більша густина матеріалу, з якого складаються частинки механічних домішок, і чим більш вони схильні до агрегування.

Природно, що у випадках, коли прохідні перетини вікон у напрямних пластинах 8 і/або в шиберній пластині 9 менше прохідного перетину перепускного каналу, осад перед шиберною пластиною 9 обов'язково піднімається «гіркою» над придонною частиною перепускного каналу.

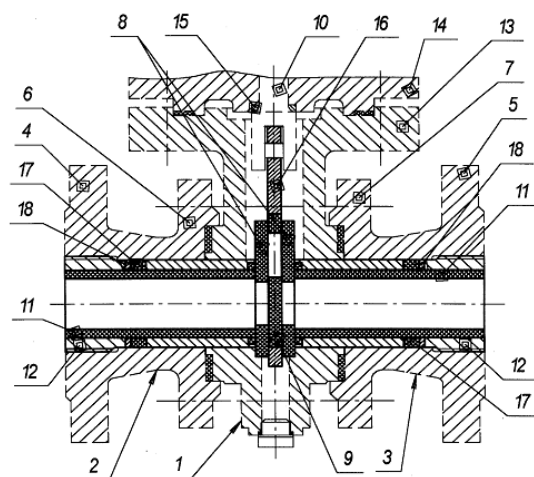
В міру опускання шиберної пластини 9 під дією штока 10 привода (див. Фіг.2) частина прохідного

перетину вікна цієї пластини 9, що відкривається, практично завжди виявляється в зоні, де переважає рідка (чи газова) основа текучого середовища. Протікаючи крізь вікно шиберної пластини 9, ця частина текучого середовища інтенсивно суспендує осад і виносить частинки механічних домішок за межі пристрою.

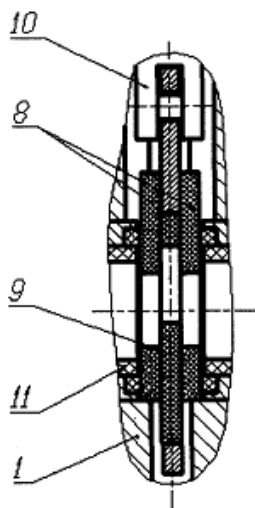
В усталеному режимі, коли пристрій перебуває в положенні «відкрито» (див. Фіг.3), усі механічні домішки практично цілком проходять через пере-

пускний канал корпусу навіть тоді, коли прохідні перетини вікон у напрямних пластинах 8 і шиберній пластині 9 менше прохідного перетину перепускного каналу і, відповідно, відбувається дроселювання потоку текучого середовища.

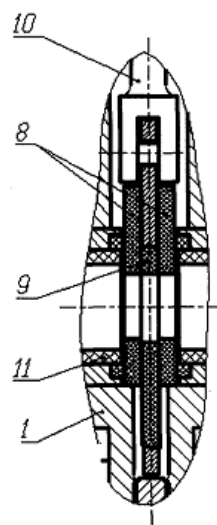
Оскільки цей потік контактує усередині пристрою з деталями, що виготовлені зі стійких до корозії і/або абразивного зносу матеріалів, надійність пристрою істотно зростає.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3