



УКРАЇНА

(19) UA (11) 27966 (13) U

(51) МПК (2006)

F04B 39/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КЛАПАН

1

2

(21) u200705906

(22) 29.05.2007

(24) 26.11.2007

(72) ШУВАЄВ ЛЕОНІД ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
"НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ АКЦІОНЕРНЕ
ТОВАРИСТВО "ВНДІКОМПРЕСОМАШ", UA

(56)

(57) 1. Клапан, що містить корпус, отвори входу і виходу повітря (газу), ущільнення, який відрізняється тим, що в корпусі встановлені принаймні дві пластини з можливістю обертання в протилежні боки одна відносно одної, при цьому в пластинах виконані пази, форма і розташування

яких визначається згідно з законом руху механізму приводу клапана і його функціональним призначенням.

2. Клапан за п. 1, який відрізняється тим, що механізм приводу клапана з'єднаний з колінчастим валом компресора для можливості забезпечення примусового обертання однієї пластини відносно другої.

3. Клапан за пп. 1,2, який відрізняється тим, що пластини встановлені з повним співпадінням пазів в терміни часу, співпадаючого з надходженням повітря (газу) в циліндр і його виходом із циліндра після закінчення процесу стиску.

Корисна модель відноситься до галузі компресоробудування і може бути використана для машин об'ємної дії, наприклад, поршневих компресорів.

Клапани є найважливішими вузлами поршневих компресорних машин, робота яких, в основному, визначає ресурс, продуктивність і питому витрату електроенергії. В процесі експлуатації до клапанів висовують вимоги: безвідмовність в роботі, герметичність в закритому стані, мінімальна маса рухливих частин, зносостійкість, вчасне відкриття і закриття пластин клапана, мінімальний опір при протіканні повітря (газу) через щілини клапана і зручність його огляду, можливість промивання та ремонту. В наслідок свого функціонального призначення, клапани є відповідальними вузлами поршневого компресора, робота яких багато в чому визначає як техніко-економічну досконалість машини (коефіцієнт подачі, питомі витрати електроенергії і т.д.), так і надійність роботи в цілому. Відомо, що 50 - 90% зупинок компресорів відбувається за рахунок поломок клапанів, а втрати енергії в клапанах можуть досягати 35% всієї енергії, яка підводиться до колінчастого вала компресора. Тому до вибору надійної конструкції клапанів необхідно підходити з особливою увагою. В сучасних поршневих компресорах, в переважній більшості випадків, застосовують самодіючі клапани, себто клапани, закон руху запірного

органу яких визначається різницею тиску, що змінюється.

Відомі самодіючі кільцеві клапани з крапковими пружинами типів ВКК (всмоктуючий кільцевий клапан з крапковими пружинами) і НКК (нагнітальний кільцевий з крапковими пружинами), які призначені для повітряних і газових поршневих компресорів продуктивністю понад $0,17 \text{ м}^3/\text{с}$ ($10 \text{ м}^3/\text{мин}$), з частотою обертання вала до $12,5 \text{ с}^{-1}$ і найбільшою різницею тисків до 25 МПа. Конструктивно самодіючі кільцеві клапани з крапковими пружинами (типів ВКК і НКК) складаються із корпуса, отворів входу і виходу повітря (газу), сідла, обмежувача, пластини, пружин, шпильки і гайки. Робота клапанів визначається різницею тисків, що змінюється. (П.И. ПЛАСТИЛИН ПОРШНЕВЫЕ КОМПРЕССОРЫ Теория и расчет. Том 1. 2-е издание, переработанное и дополненное. МОСКВА «КОЛОС» 2000 стр.425).

Недоліками самодіючих клапанів типів ВКК і НКК є: наявність мертвого об'єму, що знижує продуктивність компресора; несвоєчасність відкриття і закриття, що приводить до зайвих втрат енергії; нещільність в закритому стані унаслідок деформації сідла і пластин під дією залишкових напруг, що приводить до втрати продуктивності, погіршенню енергетичних характеристик компресора; недостатня надійність і довговічність, що особливо важливо, так як клапани частіше, ніж

(13) U

(11) 27966

(19) UA

інші елементи, виходять із ладу і це пояснюється великими навантаженнями, виникаючими, раніш за все в запірному органі - пластині.

Задачею корисної моделі є створення надійної та ефективної конструкції клапана, який був би позбавлений, унаслідок конструктивних особливостей, перерахованих вище недоліків або ж ці недоліки повинні бути істотно менші.

Поставлене завдання вирішується тим, що клапан, який містить корпус, отвори входу і виходу повітря (газу), відповідно до корисної моделі, має в корпусі дві пластини з пазами, одна із яких, принаймні, має примусове обертання відносно другої завдяки взаємозв'язку колінчастого вала компресора з механізмом приводу клапана, задачею якого є сполучення пазів пластин в певний термін часу і, тим самим, надходження повітря (газу) в циліндр компресора під час процесу всмоктування і його вихід із циліндра після закінчення процесу стискування. Під час самого процесу стискування, пази пластин розташовані так, що не створюють каналів циркуляції повітря (газу) із трубопроводів в циліндр і назад.

Таким чином, вказаний вище технічний результат, який досягається в процесі експлуатації корисної моделі, забезпечується ознаками, які відрізняють її від ознак подібних конструкцій клапанів, описаних згідно відомого рівня техніки, зокрема у винаході, прийнятому за прототип. Завдяки тому, що по суті один клапан суміщає функції двох клапанів (нагнітання і всмоктування) і незначній товщині пластини з пазами, практично нанівець зводиться мертвий об'єм клапана. Своєчасність відкриття-закриття досягається примусовим характером дії клапана і залежить від правильної настройки механізму приводу клапана. Щільність в закритому стані клапана вже не буде залежити від залишкових напруг матеріалу елементів клапана завдяки конструктивним особливостям конструкції. А головне, надійність і довговічність клапана значно виростуть завдяки заміні поворотно-поступального руху на обертовий. До того ж, заміна поворотно-поступального руху на обертовий, дозволяє збільшити частоту обертання колінчастого вала, що в підсумку приведе до зменшення металоемності і габаритних розмірів конструкції компресора в цілому.

На Фіг.1 зображена конструкція запропонованого клапана з примусовим приводом.

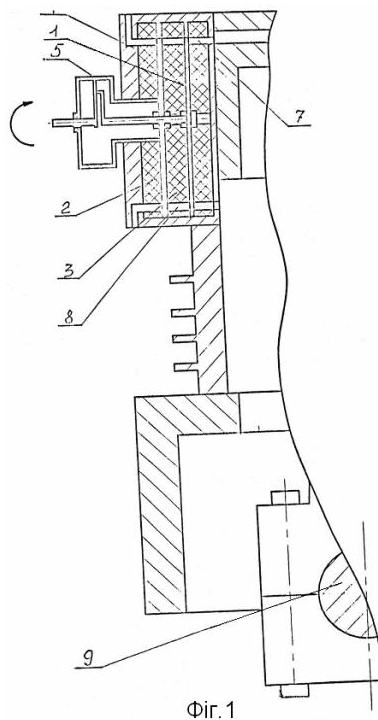
На Фіг.2- зображена пластина з пазами.

Пластини з пазами - 1,2, постановочні кільця - 3, корпус клапана - 4, механізм приводу клапана - 5, пази пластини - 6, канал нагнітання - 7, канал всмоктування - 8, колінчастий вал - 9.

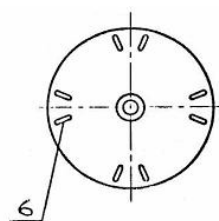
Клапан з примусовим приводом працює наступним чином.

Механізм приводу клапана 5, за допомогою колінчастого вала 9 приводить в рух пластину з пазами 1,2 розташовану між постановочними кільцями 3. При завершенні процесу стиску і знаходженні поршня в крайньому верхньому положенні, пластина з пазами 1 своїми пазами совпадає з пазами пластини 2 і повітря (газ)

нагнітається через канал нагнітання 7 в систему трубопроводів. При зворотному русі поршня канал нагнітання в клапані перекривається, а канал всмоктування повітря (газу) завдяки совпадінню пазів пластин 1 і 2 відкривається і відбувається всмоктування повітря (газу) в циліндр. Під час самого процесу стиску пази пластин знаходяться в таких положеннях, що не дозволяють повітря (газу) циркулювати із трубопроводів в циліндр і назад.



Фіг.1



Фіг.2