



УКРАЇНА

(19) UA (11) 69617 (13) C2
(51) МПК (2006)
F04B 25/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИЙ ЦИЛІНДРОПОРШНЕВИЙ БЛОК КОМПРЕСОРА

1

2

(21) 2003109334

(22) 16.10.2003

(24) 17.07.2006

(46) 17.07.2006, Бюл. № 7, 2006 р.

(72) Шевченко Юлія Петрівна, Малярчук Станіслав
Арсентійович, Слатвинський Валерій Семенович(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДА-
ЛЬНІСТЮ "АСТЕК"

(56) SU 862840, 07.09.1981.

EP 1046816, 25.10.2000.

US 6024540, 15.02.2000.

WO 9506204, 02.03.1995.

(57) Диференціальний циліндропоршневий блок
компресора, який містить циліндр подвійної дії з
поршнем, шток, циліндр високого тиску, поршень-
плунжер, сальник та зрівнювальну порожнину пе-
ред останнім, що з'єднана із джерелом низького

тиску, який відрізняється тим, що циліндр високо-
го тиску утворений у циліндрі подвійної дії з боку
сальника за допомогою поршня, закріпленого на
кінці штока з утворенням циліндра низького тиску з
другого боку цього поршня, шток виконаний ступі-
нчастим з утворенням частини меншого діаметра з
боку сальника і частини більшого діаметра з боку
циліндра високого тиску, яка виконана у вигляді
поршня-плунжера, який розміщений у встановле-
ному співвісно із сальником та циліндром подвій-
ної дії додатковому циліндрі, який жорстко з'єдна-
ний із корпусом циліндра подвійної дії з боку
циліндра високого тиску, зрівнювальна порожнина
утворена в додатковому циліндрі в зоні переходу
частини штока більшого діаметра у вигляді порш-
ня-плунжера на частину меншого діаметра.

Винахід відноситься до компресоробудування і
може бути використаний у багатоступеневих пор-
шневих компресорах.

Відомий диференціальний
циліндропоршневий блок багатоступеневого ком-
пресора [А. с. СРСР №1634819 М кл. F04B25/02,
опуб. 15.03.91], який взятий нами за прототип, як
більш близький за технічною сутністю та
сукупністю ознак.

Зазначений блок містить циліндр подвійної дії
з поршнем, шток, циліндр високого тиску, пор-
шень-плунжер, сальник та зрівнювальну порожни-
ну перед сальником, що з'єднана із джерелом
низького тиску.

До того, у описаному, блоці циліндр подвійної
дії розташований між циліндром високого тиску і
сальником і у ньому за посередництвом поршня
утворені дві прямокутні зрівнювальні порожнини,
кожна з яких з'єднана із джерелом більш низького
тиску. До того, порожнина з боку сальника
з'єднана із джерелом більш високого тиску, ніж
зрівнювальна порожнина з боку високого тиску.

Окрім того, порожнина циліндра високого тиску
розташована у циліндрі односторонньої дії.

У зазначеному блоці досягнута
зрівноваженість поршневих сил в ряду, а також
сальник розвантажений від високого тиску. Проте
недоліком цього блока є необхідність утворення
двох зрівнювальних порожнин, одна з яких, з боку
сальника, повинна мати більший тиск, ніж друга (з
боку циліндра високого тиску), а також
необхідність підбирання співвідношення цих тисків
та активних площ поршня з обох його боків.
Зазначені недоліки ускладнюють конструкцію бло-
ка і обумовлюють трудомісткість процесу
зрівноваження поршневих сил. До того, у циліндрі
односторонньої дії високого тиску утворюються
непридатні умови для роботи поршневих кілець,
якщо це поршень, що призводить до порушення
надходження змащення до кілець та однобічному
зношуванню останніх та дзеркала циліндра. Якщо
це плунжер, то це призводить до однобічного зно-
шення і плунжера і дзеркала циліндра.

(13) C2

(11) 69617

(19) UA

Перелічені недоліки знижують надійність роботи компресора, зменшують ресурс його роботи.

В основу винаходу поставлена задача створити диференціальний циліндропоршневий блок такої конструкції, яка б, шляхом зміни організації циліндра високого тиску та зрівнювальної порожнини, а також у зв'язку з цим, зміни взаємного розташування циліндра подвійної дії та поршня-плунжера, забезпечити зменшення трудомісткості процесу зрівнювання поршневих сил, а також дати можливість покращати умови роботи пари поршень-циліндр.

Для розв'язання поставленої задачі в запропонованому диференціальному циліндропоршневому блоці компресора циліндр високого тиску утворений в циліндрі подвійної дії з боку сальника за посередництвом поршня, закріпленого на кінці штока з утворенням циліндра низького тиску з другого боку цього поршня, до того, шток виконаний ступінчастим з утворенням частини меншого діаметру з боку сальника і частини більшого діаметру з боку циліндра високого тиску. Остання частина виконана у вигляді поршня-плунжера, який розміщений у встановленому співвісно із сальником та циліндром подвійної дії, додатковому циліндрі, який жорстко з'єднаний із корпусом циліндра подвійної дії (циліндра високого тиску), до того зрівнювальна порожнина утворена в додатковому циліндрі в зоні переходу частини штока більшого діаметра у вигляді поршня-плунжера на частину меншого діаметра.

Утворення циліндра високого тиску в циліндрі подвійної дії за посередництвом поршня, з другого боку якого утворений циліндр низького тиску, обумовлює забезпечення кращих умов роботи пари поршень-циліндр. Це відбувається тому, що в циліндрі подвійної дії міститься два послідовно діючі ступеня, внаслідок чого відбувається перекладка кілець в канавках поршня під час його руху в один, а потім у другий бік, що забезпечує можливість надходження змащення і сприяє більш рівномірному навантаженню на поршень. Це, в свою чергу, підвищує надійність роботи компресора та його ресурс. Розміщення поршня на кінці штока забезпечує утворення одностороннього штока, а також утворення в циліндрі подвійної дії двох робочих порожнин, одна з яких високого тиску з боку штока, а друга низького тиску з протилежного боку. Виконання штока ступінчастим дозволяє розділити його на дві частини, одна з яких, меншого діаметра, проходить через сальник і забезпечує зниження ваги штока та зменшення габаритів сальника. Друга частина штока, більшого діаметра, дозволяє організувати циліндр високого тиску, а також перетворити цю частину на поршень-плунжер, розмістивши її у додатковому циліндрі відповідного діаметра.

Розміщення додаткового циліндра на частині штока більшого діаметра співвісно із сальником і циліндром подвійної дії, а також жорстке його з'єднання з останнім, забезпечує утворення напрямної для штока, що сприяє покращанню умов роботи сальника з одного боку та поршневих кілець поршня циліндра подвійної дії, до того, і циліндра високого тиску. Окрім того, зазначений додатковий циліндр разом із утвореним поршнем-

плунжером створює ущільнення для циліндра високого тиску з боку зрівнювальної порожнини. Також виконання штока ступінчастим та розміщення його частково у додатковому циліндрі дозволило утворити у останньому зрівнювальну порожнину перед сальником за рахунок переходу штока (поршня-плунжера) на менший діаметр. Утворення однієї зрівнювальної порожнини забезпечує спрощення її конструкції та зниження трудомісткості процесу зрівноваження поршневих сил, тобто підбирання тиску в цієї порожнині для зрівноваження поршневих сил, а також розвантаження сальника від високого тиску.

Таким чином, відрізняючі ознаки в сукупності із відомими забезпечують вирішення поставленої задачі.

Суть винаходу пояснюється кресленням, на якому зображений поздовжній розріз диференціального циліндропоршневого блоку компресора.

Зазначений диференціальний циліндропоршневий блок компресора містить циліндр подвійної дії 1 з поршнем 2, шток 3, циліндр високого тиску 4, поршень-плунжер 5, сальник 6 та зрівнювальну порожнину 7 перед сальником 6, що з'єднана з джерелом низького тиску (не показаний). До того, циліндр високого тиску 4 утворений у циліндрі подвійної дії 1 з боку сальника 6 за посередництвом поршня 2, закріпленого на кінці штока 3 з утворенням циліндра низького тиску 8 з другого боку цього поршня. До того, шток 3 виконаний ступінчастим з утворенням частини меншого діаметра 9 з боку сальника 6 і частини більшого діаметра з боку циліндра високого тиску, що виконана у вигляді поршня-плунжера 5, який, окрім того, розміщений у встановленому співвісно із сальником 6 та циліндром подвійної дії 1 додатковому циліндрі 10. Останній також жорстко з'єднаний із корпусом циліндра подвійної дії 1 з боку циліндра високого тиску 4. Зрівнювальна порожнина 7 утворена в додатковому циліндрі в зоні переходу частини штока більшого діаметра у вигляді поршня-плунжера 5 на частину меншого діаметра 9. До того, циліндр низького тиску обладнаний всмоктувальним 11 та нагнітальним 12 штуцерами, а також всмоктувальним 13 і нагнітальним (не показаний) клапанами. Циліндр високого тиску 4 також обладнаний штуцерами всмоктувальним 14 та нагнітальним 15 і клапанами всмоктувальним та нагнітальним (не показані). Додатковий циліндр 10 обладнаний штуцером 16 для з'єднання його із джерелом низького тиску.

Під час роботи диференціального циліндропоршневого блока, що пропонується, газ проходить через всмоктувальний штуцер 11 та клапан 12 в циліндр низького тиску 8, стискуються там і через нагнітальний штуцер 12 іде в міжступеневу апаратуру (не показано). Після цього охолоджений газ направляється по штуцеру 14 у циліндр високого тиску 4, стискується в ньому, створюючи під час цього велике навантаження на верто-обертовий механізм компресора. Проте тиск у зрівнювальній порожнині 7 розвантажує зазначений механізм від максимальних величин навантаження.

Запропонований циліндропоршневий блок може бути окремим двохступеневим дотискуючим компресором. В цьому випадку у зрівнювальну порожнину 7 може підводитися газ низького тиску з порожнини циліндра 8. Якщо зазначений циліндропоршневий блок входить до складу як два

останніх ступеня або два будь-яких проміжних ступеня, то у зрівнювальну порожнину 7 можна подати газ тиском будь-якого проміжного ступеня з мінімальним тиском, що забезпечує більш оптимальне зрівноваження поршневих сил в ряду, а також розвантаження сальника 6.

