



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38634 (13) A

(51) 7 F04B39/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПОРШНЕВИЙ КОМПРЕСОР

(21) 2000084681

(22) 04.08.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Ларюшкін Євген Ілліч, Биков Микола Семенович

(73) Ларюшкін Євген Ілліч

(57) 1. Поршневий компресор містить металевий корпус, який включає робочий циліндр у вигляді камери стиску і головку циліндра, яка має сідло, яке розділяє головку на канали для встановлення всмоктувального та нагнітального клапанів і для сполучення з магістраллю, на основі головки хитного поршня у камері стиску встановлена манжета, яка служить для ущільнення поршня по відношенню до стінки камери стиску, який відрізняється тим, що компресор додатково обладнаний блокуючим пристроєм з демпфіруючим елементом та штовхачем, головка циліндра являє собою двопоточковий клапан з прямооточними каналами, в якому встановлене порожнисте сідло, виконане з конусною поверхнею; всмоктувальний або нагнітальний канали виконані між внутрішньою поверхнею головки циліндра і зовнішньою поверхнею сідла або всмоктувальні чи нагнітальні канали виконані по осі головки циліндра, при цьому всмоктувальний або нагнітальний клапани встановлені всередині порожнистого сідла або по периферії головки циліндра; нагнітальний клапан виконаний обтічної форми, при цьому активна площа поверхні нагнітального клапана з боку поршня і активна площа поверхні клапана з боку магістралі приблизно однакові або рівні і визначені наступним:

$$S_1 \cong S_2,$$

де: S_1 – активна площа поверхні клапана з боку поршня, S_2 – активна площа поверхні клапана з боку магістралі, до вище зазначеного нагнітального клапана прикладаються приблизно однакові зусилля як з боку магістралі, так і з боку поршня у камері стиску і виражаються співвідношенням:

$$F_1 = P_1 \times S_1 \cong F_2 = P_2 \times S_2 + \Delta F,$$

де: F_1 – зусилля, прикладене до клапана з боку поршня;

P_1 – тиск робочого середовища у камері стиску;

S_1 – активна площа поверхні клапана з боку поршня;

F_2 – сумарне зусилля, прикладене до клапана з боку магістралі;

P_2 – тиск середовища з боку магістралі;

S_2 – активна площа поверхні клапана з боку магістралі;

ΔF – зусилля, прикладене до клапана демпфіруючим елементом.

2. Компресор за п. 1, який відрізняється тим, що порожнисте сідло виконане у вигляді конусної воронки, при цьому воронкоподібна частина сідла переходить в циліндричну.

3. Компресор за п. 1, п. 2, який відрізняється тим, що у воронкоподібній частині сідла встановлений всмоктувальний або нагнітальний клапани.

4. Компресор за п. 1, який відрізняється тим, що з встановленням нагнітального або всмоктувального клапанів по периферії, в каналі встановлений плаваючий демпфіруючий обмежувач з конусною поверхнею та демпфіруючий елемент у вигляді пружини.

5. Компресор за п. 4, який відрізняється тим, що плаваючий демпфіруючий обмежувач виконаний у вигляді підпружиненої опорної втулки.

6. Компресор по п. 1, п. 4, який відрізняється тим, що нагнітальний або всмоктувальний клапани виконані з можливістю взаємодії з конусною поверхнею плаваючого демпфіруючого обмежувача та з демпфіруючим елементом у вигляді пружини.

7. Компресор за п. 1, п. 3, який відрізняється тим, що з встановленням нагнітального або всмоктувального клапанів всередині порожнистого сідла, в останньому розміщені сідло з конусною поверхнею і демпфіруючий елемент у вигляді пружини.

8. Компресор за п. 1, п. 7, який відрізняється тим, що нагнітальний або всмоктувальний клапани виконані з можливістю взаємодії з конусною поверхнею сідла і демпфіруючим елементом у вигляді пружини.

9. Компресор за п. 7, який відрізняється тим, що на сідлі встановлений плоский обмежувач, при цьому демпфіруючий елемент у вигляді пружини виконаний з можливістю упирання в вищезазначений обмежувач.

10. Компресор за п. 9, який відрізняється тим, що плоский обмежувач на сідлі виконаний з каналами для виходу робочого середовища.

(19) UA (11) 38634 (13) A

11. Компресор за п. 1, який **відрізняється** тим, що з встановленням всмоктувального клапана по периферії, зовнішня поверхня порожнистого сидла виконана з ребрами охолодження для відведення тепла.

12. Компресор за п. 1, який **відрізняється** тим, що нагнітальний або всмоктувальний клапани виконані у вигляді тороїда, переріз якого, наприклад, прямокутний, трапецоїдальний або переріз кола і т.д.

13. Компресор, який за п. 1, **відрізняється** тим, що нагнітальний клапан виконаний у вигляді порожнистого напівтороїда, переріз якого, наприклад, напівкільце, параболоїд і т.д.

14. Компресор за п. 1, який **відрізняється** тим, що нагнітальний клапан виконаний у вигляді циліндричного кільця з виїмками, розташованими на протилежних сторонах кільця.

15. Компресор за п. 12, п. 13, який **відрізняється** тим, що нагнітальний і всмоктувальний клапани виконані з можливістю взаємодії з внутрішньою поверхнею головки циліндра та конусною поверхнею порожнистого сидла.

16. Компресор за п. 1, п. 3, який **відрізняється** тим, що з встановленням нагнітального або всмоктувального клапанів всередині порожнистого сидла в останньому встановлений грибокподібний демпфіруючий обмежувач.

17. Компресор за п. 16, який **відрізняється** тим, що через грибокподібний демпфіруючий обмежувач проходить нагнітальний або всмоктувальний клапани.

18. Компресор за п. 17, який **відрізняється** тим, що нагнітальний клапан виконаний класичної чашкоподібної форми, наприклад, у вигляді параболоїди, трапеції і т.д.

19. Компресор, який за п. 1, який **відрізняється** тим, що з встановленням всмоктувального клапана по периферії, він виконаний концентрованим і складається з тороїда та демпфіруючого кільця, зв'язаних між собою.

20. Компресор за п. 16, який **відрізняється** тим, що нагнітальний клапан виконаний у вигляді чаші з отвором в днищі.

21. Компресор за п. 1, який **відрізняється** тим, що з встановленням всмоктувального клапана по периферії, він встановлений у виїмці порожнистого сидла.

22. Компресор за п. 21, який **відрізняється** тим, що всмоктувальний клапан, виконаний у вигляді чаші з отвором в днищі.

23. Компресор за п. 1, який **відрізняється** тим, що в головці циліндра встановлений комбінований одноелементний клапан, який об'єднує в собі нагнітальний та всмоктувальний клапани.

24. Клапан комбінований одноелементний за п. 23, який **відрізняється** тим, що він складається з двох концентричних тороїдів, між якими розміщене демпфіруюче кільце.

25. Клапан за п. 24, який **відрізняється** тим, що один з тороїдів розміщений у всмоктувальному каналі, а другий – у нагнітальному каналі.

26. Клапан за п. 24, який **відрізняється** тим, що демпфіруюче кільце розміщене між всмоктувальним та нагнітальним каналами.

27. Клапан за п. 25, який **відрізняється** тим, що у всмоктувальному каналі встановлений фільтр.

28. Клапан за п. 25, який **відрізняється** тим, що у всмоктувальному каналі встановлений блокуючий пристрій.

29. Клапан комбінований одноелементний за п. 23, який **відрізняється** тим, що він складається із двох усічених конусів, між якими розміщений демпфіруючий ущільнювальний елемент.

30. Клапан за п. 29, який **відрізняється** тим, що один з конусів розміщений у всмоктувальному каналі, а другий – у нагнітальному каналі.

31. Клапан за п. 29, який **відрізняється** тим, що демпфіруючий ущільнювальний елемент розміщений між всмоктувальним та нагнітальним каналами.

32. Компресор за п. 23, який **відрізняється** тим, що всередині порожнистого сидла встановлений обмежувач, наприклад, хрестоподібної форми.

33. Компресор за п. 32, який **відрізняється** тим, що обмежувач виконаний з каналами для виходу робочого середовища.

34. Компресор за п. 1, який **відрізняється** тим, що манжета в розгортці виконана у вигляді еліпса і встановлена з можливістю облягання головки поршня.

35. Компресор за п. 1, п. 34, який **відрізняється** тим, що більша сторона розгортки еліпса манжети утворює закрilки з можливістю перекриття зазору між головкою поршня і стінкою камери стиску.

36. Компресор за п. 1, який **відрізняється** тим, що всередині поршня встановлений промаслений гніт з пористого матеріалу, наприклад, повсті.

37. Компресор за п. 1, п. 36, який **відрізняється** тим, що у поршень встановлена заглушка або гвинт для виключення випадання гноту.

38. Компресор, який за п. 1, **відрізняється** тим, що манжета виконана у вигляді чашки.

39. Компресор за п. 38, який **відрізняється** тим, що в чашці манжети встановлений ущільнювальний еластичний елемент.

40. Компресор за п. 1, п. 38, який **відрізняється** тим, що чашка манжети виконана з можливістю демпфірування по відношенню до стінок камери стиску, при цьому робоча поверхня чашки являє собою циклоїду.

41. Компресор за п. 1, який **відрізняється** тим, що на основі головки поршня виконаний кільцевий виступ.

42. Компресор за п. 1, який **відрізняється** тим, що поршень служить для нагнітання і вакуумування.

43. Компресор за п. 42, який **відрізняється** тим, що поршень виконаний із двох зустрічно-направлених і розгорнутих на 90° по відношенню одна до одної чашок або манжет.

44. Компресор за п. 43, який **відрізняється** тим, що лінія рознімання чашок поршня являє собою циклоїду.

45. Компресор за п. 1, який **відрізняється** тим, що штовхач блокуючого пристрою закривається кришкою і має кнопку.

46. Компресор за п. 1, який **відрізняється** тим, що по зовнішній поверхні головки циліндра виконані ребра охолодження.

47. Компресор за п. 1, який **відрізняється** тим, що в головці циліндра виконаний штуцер для приєднання манометра.

48. Компресор за п. 1, який **відрізняється** тим, що в головці циліндра виконана виїмка для ущільнення.

49. Компресор за п. 1, п. 48, який **відрізняється** тим, що ущільнення розміщене між всмоктувальним та нагнітальним каналами.

50. Компресор за п. 37, п. 38, який **відрізняється** тим, що манжета виконана з еластичного матеріалу, наприклад, тефлону і т.д.

51. Компресор за п. 1, який **відрізняється** тим, що нагнітальний та всмоктувальний клапани виконані з еластичного матеріалу, наприклад, тефлону або сіліконової гуми і т.д.

Винахід відноситься до компресоробудування і стосується поршневих маловитратних компресорів.

Метою винаходу є підвищення продуктивності, зниження пікового навантаження, прикладеного до валу двигуна та зменшення перегріву всіх елементів компресора.

Відомий поршневий компресор з повітряним охолодженням [1], містить чавунний циліндр та головку циліндра.

Циліндр має на зовнішній поверхні подовжні і кільцеві ребра.

Кришка виконана також оребреною, але оребрення ефективне тільки на стороні нагнітання.

Чавунний циліндр компресора має, окрім робочої порожнини, водяну сорочку, клапанні коробки та канали, які з'єднують їх зі всмоктувальним і нагнітальним патрубками.

Всмоктування відбувається через протоčku під пластиною всмоктувального клапана.

Порожнина циліндра сполучається з кільцевою канавкою під пластиною нагнітального клапана.

Всмоктувальний клапан відкривається, коли тиск у циліндрі знижується до розміру трохи меншого, ніж той, що у всмоктувальному патрубку.

Внаслідок цього виникає надлишок тиску на пластину, який, переборюючи силу пружини та інерцію пластини, відкриває клапан.

Нагнітальний клапан відкривається в кінці стиснення, коли тиск у циліндрі стає трохи вищим за тиск у нагнітальному патрубку.

"Мертвий" простір знаходиться, головним чином, у клапанах та каналах, а також у невеликому зазорі між поршнем і кришкою.

Розширення газу, який знаходиться у "мертвому просторі", зменшує об'єм всмоктування.

Тиск у робочій порожнині під час всмоктування та нагнітання відрізняється від тиску у патрубку циліндра на розмір втрат у клапанах.

На початку відкривання всмоктувального клапана щільність ще мала і, внаслідок викликаного цим підвищеного опору клапана, відбувається значне зниження тиску.

Прилипання пластин клапана до сидла, яке спостерігається інколи, затримує початок його відкривання, при такій умові розмір втрати тиску у клапані мінливий, бо швидкість газу в ньому змінюється, слідуючи змінній швидкості поршня.

Тиск потоку газу на пластину інколи недостатній для утримання клапана повністю відкритим.

У цьому випадку пластина, яка знаходиться між сидлом та обмежувачем підйому, опиняється у режимі автоколивального руху.

Причини, які перешкоджають отриманню необхідного технічного результату:

- складність конструкції;
- низька продуктивність;
- конструкція металево-емкісна;
- збільшені втрати у клапанах.

Відомий компресор [2] містить концентричний комбінований клапан з нагнітальним клапаном у центрі і всмоктувальним по периферії.

З метою зменшення підігрівання газу, який всмоктується, з боку нагнітання між порожнинами всмоктування та нагнітання передбачені роздільні стінки або порожнина водяного охолодження.

Конструкція циліндра одинарної дії виконана малого діаметру на східцях високого тиску.

Замикаюча пластина розташована майже паралельно потоку, який рухається через нагнітальний клапан.

Основним елементом клапана є сидло з прохідними каналами для газу, замикаючі елементи (наприклад, у вигляді пластин), перекриваючі канали, пружні елементи (самостійні або виконуючі водночас функції замикаючого елемента) та обмежувач підйому замикаючого елемента.

Клапан розміщується у спеціальні гнізда, з'єднані з робочою порожниною циліндра каналами, які утворюють великий об'єм "мертвого" простору.

Причини, які перешкоджають отриманню необхідного технічного результату:

- складність конструкції (складність відливки циліндра з додатковими порожнинами та з'єднувальними каналами);
- підданість деформації від різниці температур всмоктування і нагнітання, що призводить до збільшення їх зносу;
- погіршення умови експлуатації, збільшені втрати і енерговитрати.

Відомий поршневий компресор з комбінованими всмоктувальними та нагнітальними клапанами [3], який взятий за прототип, містить маятниковий поршень з чашкоподібним ущільнювальним елементом (манжетой).

Поршневий компресор містить металевий корпус, який включає робочий циліндр у вигляді камери стиску та головку циліндра, яка має сидло, яке розділяє головку на канали для встановлення всмоктувального та нагнітального клапанів і для сполучення з магістраллю, на основі головки жит-

кого всмоктувального поршня в камері стиску встановлена манжета, яка служить для ущільнення поршня по відношенню до стінки камери стиску.

Корпус компресора виконаний з поздовжнім розточеним циліндром, в якому рухається поршень.

Ущільнювальна манжета має радіальну ділянку, яка підтримується, щонайменше частково, частиною поршня, а також виступаючу ділянку, ущільнюючу відносно стінки циліндра. Товщина (d) стінки ділянки манжети, яка проходить у радіальному напрямі, більша товщини (b) виступаючої ділянки манжети.

У головці циліндра компресора є пластинчатий клапан, який має активні площі поверхонь у співвідношенні $S_2 > S_1$, тобто активна площа поверхні клапана з боку магістралі (S_2) завжди має більше значення, ніж активна площа поверхні клапана (S_1), яка дорівнює площі каналу витікання робочого середовища у поперечному перерізі.

Отже, для подолання зустрічного зусилля в магістралі, необхідно тиск у камері стиску циліндра розвивати до розміру отримання умови відкриття клапана, тобто $F_1 > F_2$, оскільки зусилля пропорційне площі і діючому тиску, то очевидно, чим більша активна площа поверхні клапана (S_2) з боку магістралі, тим більший тиск (P_1) потрібно розвинути у камері стиску циліндра для подолання зусилля (F_2), тобто:

$$F_2 = P_2 \times 2S_1 \text{ або } F_2 = P_2 \times S_2.$$

У даному компресорі $S_2 > S_1$ і $F_2 > F_1$, при цьому. $F_1 = P_1 \times S_1$, $F_2 = P_2 \times 2S_1$.

Тиск (P_1) середовища, яке нагнітається, з боку поршня діє на меншу площу (S_1). Поршень має значну "мертву зону", створену між частиною поршня та ущільнювальною манжетою, повітря не викидається, він залишається у камері стиску.

Причини, які перешкоджають отриманню необхідного технічного рішення:

- складність конструкції;
- створюється "мертвий" простір між ущільнювальною манжетою та поршнем;
- підвищені втрати за рахунок конструкції клапанів;
- коефіцієнт використання камери стиску циліндра знижений;
- підвищене нагрівання камери стиску циліндра за рахунок залишкового об'єму нагрітого робочого середовища, яке нагнітається;
- значні перегини манжети при хитанні поршня ведуть до підвищеного її зносу;
- зростає споживання струму електродвигуном компресора від енергоносія;
- компресор характеризується зниженим ККД.

В основу винаходу поставлена задача створення або вдосконалення поршневого компресора, в якому нове виконання головки циліндра у вигляді двопотокового прямооточного клапана, по центральній осі якого встановлене порожнисте сидло, яке має зовнішню циліндричну і конусну поверхні, нагнітальний клапан у вигляді тороїда взаємодіє з 3-ма поверхнями в каналі, а плаваючий демпфіруючий обмежувач є додатковим розпірним органом; за рахунок прямооточних каналів у головці циліндра можливе використання комбінованого

одноелементного клапана, активні площі поверхонь якого як з боку магістралі, так і з боку поршня приблизно однакові, внаслідок чого одержують приблизно однакові зусилля як з боку нагнітання робочого середовища, так і з боку поршня, тобто $F_1 \cong F_2$, що збільшує продуктивність, тобто підвищується ККД за рахунок зниження втрат, знижує енерговитрати, тобто знижується споживання електроенергії від джерела живлення і зменшує активний переріз усіх елементів компресора, за рахунок цього покращуються умови експлуатації, підвищується надійність та знижується шум при роботі компресора за рахунок зниження швидкості витікання робочого середовища.

Конструктивні елементи (деталі, вузли), які є загальними з аналогом (або прототипом):

Поршневий компресор містить металевий корпус, який включає робочий циліндр у вигляді камери стиску і головку циліндра, яка має сидло, яке розділяє головку на канали для встановлення всмоктувального та нагнітального клапанів і для сполучення з магістраллю.

На основі головки хитного поршня у камері стиску встановлена манжета, яка служить для ущільнення поршня по відношенню до стінки камери стиску.

Конструктивні елементи (деталі, вузли), які вперше виконані у запропонованому об'єкті: компресор додатково обладнаний блокуючим пристроєм з демпфіруючим елементом та штовхачем (див.: фіг. 1, фіг. 2).

Головка циліндра являє собою двопотоковий клапан з прямооточними каналами, в якому встановлене порожнисте сидло, виконане з конусною поверхнею (див.: фіг. 1, фіг. 2, фіг. 4, фіг. 6).

Всмоктувальний або нагнітальний канали виконані між внутрішньою поверхнею головки циліндра і зовнішньою поверхнею сидла або всмоктувальні чи нагнітальні канали виконані по осі головки циліндра, при цьому всмоктувальний або нагнітальний клапани встановлені всередині порожнистого сидла, або по периферії головки циліндра.

Нагнітальний клапан виконаний обтічної форми, при цьому активна площа поверхні нагнітального клапана з боку поршня і активна площа поверхні клапана з боку магістралі приблизно однакові або рівні і визначені наступним:

$$S_1 = S_2,$$

де: S_1 – активна площа поверхні клапана з боку поршня;

S_2 – активна площа поверхні клапана з боку магістралі.

Таким чином, до нагнітального клапана прикладаються приблизно однакові зусилля як з боку магістралі, так і з боку поршня у камері стиску і виражаються співвідношенням:

$$F_1 = P_1 \times S_1 \cong F_2 = P_2 \times S_2 + \Delta F,$$

де: F_1 – зусилля, прикладене до клапана з боку поршня;

P_1 – тиск робочого середовища у камері стиску;

S_1 – активна площа поверхні клапана з боку поршня;

F_2 – сумарне зусилля, прикладене до клапана з боку магістралі;

P_2 – тиск середовища з боку магістралі;

S_2 – активна площа поверхні клапана з боку магістралі;

ΔF – зусилля, прикладене до клапана демпфіруючим елементом.

Порожнисте сидло виконане у вигляді конусної воронки, при цьому воронкоподібна частина сидла переходить в циліндричну (див.: фіг. 1, фіг. 2, фіг. 4, фіг. 6).

У воронкоподібній частині сидла встановлений всмоктувальний або нагнітальний клапани (див.: фіг. 1, фіг. 2, фіг. 4, фіг. 6, фіг. 9).

З встановленням нагнітального або всмоктувальних клапанів по периферії, в каналі встановлений плаваючий демпфіруючий обмежувач з конусною поверхнею та демпфіруючий елемент у вигляді пружини (див.: фіг. 1, фіг. 2).

Плаваючий демпфіруючий обмежувач виконаний у вигляді підпружиненої опорної втулки.

Нагнітальний або всмоктувальний клапани виконані з можливістю взаємодії з конусною поверхнею плаваючого демпфіруючого обмежувача та з демпфіруючим елементом у вигляді пружини (див.: фіг. 1, фіг. 2).

З встановленням нагнітального або всмоктувального клапанів всередині порожнистого сидла, в останньому розміщені сидло з конусною поверхнею і демпфіруючий елемент у вигляді пружини (див.: фіг. 4, фіг. 5).

Нагнітальний або всмоктувальний клапани виконані з можливістю взаємодії з конусною поверхнею сидла і демпфіруючим елементом у вигляді пружини.

На сидлі встановлений плоский обмежувач, при цьому демпфіруючий елемент у вигляді пружини виконаний з можливістю упирання в вищезначений обмежувач.

Плоский обмежувач на сидлі виконаний з каналами для виходу робочого середовища.

З встановленням всмоктувального клапана по периферії, зовнішня поверхня порожнистого сидла виконана з ребрами охолодження для відведення тепла (див.: фіг. 4, фіг. 5).

Нагнітальний або всмоктувальний клапани виконані у вигляді тороїда, переріз якого, наприклад, прямокутний, трапеціодальний або переріз кола і т.д. (див.: фіг. 1, фіг. 2, фіг. 4).

Нагнітальний клапан виконаний у вигляді порожнистого напівтороїда, переріз якого, наприклад, напівкільце, параболоїд і т.д.

Нагнітальний клапан виконаний у вигляді циліндричного кільця з виїмками, розташованими на протилежних сторонах кільця (див. фіг. 3).

Нагнітальний і всмоктувальний клапани виконані з можливістю взаємодії з внутрішньою поверхнею головки циліндра та конусною поверхнею порожнистого сидла (див.: фіг. 1, фіг. 2, фіг. 4).

З встановленням нагнітального або всмоктувального клапанів всередині порожнистого сидла, в останньому встановлений грибокподібний демпфіруючий обмежувач (див.: фіг. 6, фіг. 9).

Через грибокподібний демпфіруючий обмежувач проходить нагнітальний або всмоктувальний клапани.

Нагнітальний клапан виконаний класичної чашкоподібної форми, наприклад, у вигляді параболоїди, трапеції і т.д. (див. фіг. 6).

З встановленням всмоктувального клапана по периферії, він виконаний концентрованим і складається з тороїда та демпфіруючого кільця, зв'язаних між собою (див. фіг. 6).

Нагнітальний клапан виконаний у вигляді чаші з отвором в днищі (див. фіг. 9).

З встановленням всмоктувального клапана по периферії, він встановлений у виїмці порожнистого сидла (див.: фіг. 6, фіг. 8).

Всмоктувальний клапан виконаний у вигляді чаші з отвором в днищі (див. фіг. 9).

В головці циліндра встановлений комбінований одноелементний клапан, який об'єднує в собі нагнітальний та всмоктувальний клапани (див.: фіг. 7, фіг. 8).

Комбінований одноелементний клапан складається з двох концентричних тороїдів, між якими розміщене демпфіруюче кільце (див. фіг. 7).

Один з тороїдів розміщений у всмоктувальному каналі, а другий – у нагнітальному каналі.

Демпфіруюче кільце розміщене між всмоктувальним та нагнітальним каналами (див. фіг. 7).

У всмоктувальному каналі встановлений фільтр (див. фіг. 7).

У всмоктувальному каналі встановлений блокуючий пристрій (див. фіг. 7).

Комбінований одноелементний клапан складається з двох усічених конусів, між якими розміщений демпфіруючий ущільнювальний елемент (див. фіг. 8).

Один з конусів розміщений у всмоктувальному каналі, а другий – у нагнітальному каналі.

Демпфіруючий ущільнювальний елемент розміщений між всмоктувальним та нагнітальним каналами.

Всередині порожнистого сидла встановлений обмежувач, наприклад, хрестоподібної форми (див. фіг. 8).

Обмежувач виконаний з каналами для виходу робочого середовища (див. фіг. 8).

Манжета в розгортці виконана у вигляді еліпса і встановлена з можливістю облягання головки поршня (див. фіг. 10).

Більша сторона розгортки еліпса манжети утворює закрilки з можливістю перекриття зазору між головкою поршня і стінкою камери стиску (див.: фіг. 13, фіг. 14).

Всередині поршня встановлений промаслений гніт з пористого матеріалу, наприклад, повсті (див.: фіг. 10, фіг. 11).

У поршень встановлена заглушка або гвинт для виключення випадання гноту (див.: фіг. 10, фіг. 11).

Манжета виконана у вигляді чашки (див. фіг. 11).

В чашці манжети встановлений ущільнювальний еластичний елемент (див. фіг. 11).

Чашка манжети виконана з можливістю демпфірування по відношенню до стінок камери стиску, при цьому робоча поверхня чашки являє собою циклоїду (див. фіг. 11).

На основі головки поршня виконаний кільцевий виступ (див. фіг. 11).

Поршень служить для нагнітання і вакуумування (див. фіг. 12).

Поршень виконаний із двох зустрічно-направлених і розгорнутих на 90° по відношенню одна до одної чашок або манжет (див. фіг. 12).

Лінія рознімання чашок поршня являє собою циклоїду (див. фіг. 12).

Штовхач блокуючого пристрою закривається кришкою і має кнопку (див. фіг. 1).

По зовнішній поверхні головки циліндра виконані ребра охолодження (див. фіг. 1).

В головці циліндра виконаний штуцер для приєднання манометра (див. фіг. 1).

В головці циліндра виконана виїмка для ущільнення (див.: фіг. 1, фіг. 2, фіг. 7).

Ущільнення розміщене між всмоктувальним та нагнітальним каналами.

Манжета виконана з еластичного матеріалу, наприклад, тефлону і т.д. (див.: фіг. 10, фіг. 11).

Нагнітальний та всмоктувальний клапани виконані з еластичного матеріалу, наприклад, тефлону або сіліконової гуми і т.д.

Технічний результат, отриманий при здійсненні винаходу:

- вдосконалена конструкція, тому що головка циліндра являє собою двопотоковий клапан, у якому виконані прямоточні канали без різких вигинів для проходження робочого середовища, порожнисте сидло виконане у вигляді конусної воронки і має зовнішню циліндричну і конусну поверхні; запірний орган, наприклад, всмоктувальний та нагнітальний клапани виконані у вигляді тороїда, переріз якого може бути прямокутний, трапецієподібний або переріз кола і т.д.; нагнітальний клапан може бути виконаний у вигляді порожнистого напівтороїда, переріз якого, наприклад, напівкільце, параболоїд і т.д. або клапан у вигляді циліндричного кільця з протилежно розташованими виїмками; манжета встановлена у заданому положенні по відношенню до осі хитання поршня і фіксується від повороту;

- підвищена продуктивність, тому що знижується зусилля, яке прикладається до валу двигуна компресора за рахунок зменшення активних площ нагнітального клапана, виконаного, наприклад, у вигляді тороїда, при цьому, активна площа поверхні клапана як з боку магістралі, так і з боку поршня приблизно однакові (тобто $S_1 \cong S_2$), внаслідок чого зусилля з боку магістралі, і зусилля, утворюване з боку поршня на клапан, приблизно однакові або рівні (тобто $F_1 \cong F_2$);

- знижені втрати на теплоутворення середовища, яке стискається за рахунок зсуву по фазі відкривання нагнітального клапана, тобто нагнітальний клапан відкривається при меншій різниці тиску між робочим середовищем, яке нагнітається, та тиском магістралі, при цьому відкривання нагнітального клапана відбувається з більшого об'єму у камері стиску;

- знижена швидкість витікання робочого середовища за рахунок того, що клапан починає відкриватися при тиску, який трохи перевищує зустрічний тиск; при цьому по часу процес нагнітання робочого середовища розтягується, тобто відбу-

вається більш тривале витікання робочого середовища, але з меншою швидкістю;

- знижене нагрівання за рахунок того, що робоче середовище стискається до меншого тиску при витіканні з камери стиску;

- знижене енергоспоживання при одних і тих же вихідних параметрах компресора, тобто струм, який споживається електродвигуном компресора, при зростанні тиску від 1 атм до 10 атм підвищується непропорційно зростанню навантаження;

- збільшена тривалість роботи компресора за рахунок зниження втрат на нагрівання, тобто виключається перегрівання усіх елементів компресора;

- виключається витікання робочого середовища з камери стиску за рахунок перекриття зазору за допомогою манжети з закріпками, тобто робоча поверхня манжети виконана у вигляді циклоїди;

- знижена матеріаломісткість за рахунок виконання манжети з гнучкого листового матеріалу, який трансформувався в чашку, або манжети у формі чашки;

- зменшений "мертвий" простір до 1-2% за рахунок встановлення комбінованих одноелементних тороїдальних клапанів у головці циліндра;

- знижена ефективна потужність електродвигуна компресора за рахунок значного зниження зусилля, яке потрібне для відкривання нагнітального клапана, що висловлене співвідношенням

$$F_1 \cong F_2,$$

де: F_1 – зусилля, прикладене до клапану з боку поршня;

F_2 – сумарне зусилля, прикладене до клапану з боку магістралі, зважаючи на зусилля демфіруючого елементу.

Таким чином, достатньо невеликого перевищення тиску з боку поршня для відкривання клапана, що збільшує продуктивність компресора і зменшує зусилля на вал електродвигуна, тобто витікання робочого середовища іде з більшого об'єму у камері стиску; швидкість нагнітання середовища зростає за рахунок зниження навантаження, прикладеного до валу електродвигуна, при цьому його оберти збільшуються.

Характер прояву нових властивостей винаходу:

- збільшена продуктивність, знижені енерговитрати (вирішена задача – скільки повітря захопив компресор, то стільки ж і виштовхнув);

- знижений перегрів (вирішена задача інтенсивного охолодження за рахунок виконання ребер);

- забезпечена надійність в експлуатації (наприклад, отвір для всмоктування повітря забезпечений фільтром для очищення);

- момент вихлопу (витікання) робочого середовища зміщується до початкового об'єму камери стиску;

- практично виключена "мертва" зона у камері стиску і каналах головки циліндра;

- виключений знос поршня за рахунок зниження швидкості витікання робочого середовища, що виключає процес кавітації;

- виключена деформація клапана при нагнітанні, тому що тороїд – це гнучкий еластичний

елемент, який торкається стінок в каналі і працює між двома паралельними поверхнями.

Поршневий компресор, який пропонується, пояснюється графічно:

Фіг. 1 - поршневий компресор, загальний вигляд.

Фіг. 2 - виноска 1 по фіг. 1.

Фіг. 3 - нагнітальний клапан у вигляді циліндричного кільця з виїмками.

Фіг. 4 - двопотокова прямоточна головка циліндра з всмоктувальним та нагнітальним клапанами у вигляді тороїда.

Фіг. 5 – переріз А-А по фіг. 4.

Фіг. 6 – двопотокова прямоточна головка циліндра з концентрованим всмоктувальним клапаном та нагнітальним клапаном класично чашоподібної форми.

Фіг. 7, фіг. 8 – двопотокова прямоточна головка циліндра з комбінованим одноелементним клапаном.

Фіг. 9 – двопотокова прямоточна головка циліндра зі всмоктувальним та нагнітальним клапанами у вигляді класичної чаші з отвором.

Фіг. 10, фіг. 11 – поршень компресора з манжетною.

Фіг. 12 – поршень компресора у вигляді розрізаного диску.

Фіг. 13 – положення поршня у камері стиску.

Фіг. 14 – вид В по фіг. 13.

За винаходом, поршневий компресор складається із металевго корпусу 1, який містить робочий циліндр 2 у вигляді камери стиску і головку 3 циліндра, виконану у вигляді двопотокового клапана (див.: фіг. 1, фіг. 2, фіг. 4, фіг. 6, фіг. 7, фіг. 8, фіг. 9).

У камері стиску 2 встановлений хиткий поршень 4.

Приводний вал 5 компресора зв'язаний через кривошип 6 зі штоком 7 поршня 4.

В головці 3 циліндра встановлені всмоктувальний та нагнітальний клапани 8 і 9.

Порожнисте сидло 10, яке виконане з конусною поверхнею, встановлене по осі головки 3 циліндра (див.: фіг. 1, фіг. 2, фіг. 4, фіг. 6, фіг. 8, фіг. 9).

Між внутрішньою циліндричною поверхнею головки 3 циліндра і зовнішньою поверхнею сидла 10 виконані прямоточні всмоктувальні або нагнітальні канали 11 і 12, при цьому всмоктувальні канали 11 можуть бути виконані по осі головки 3 циліндра або по периферії, а нагнітальні канали 12 виконані по периферії або по осі головки 3 циліндра (див.: фіг. 1, фіг. 2, фіг. 4, фіг. 6, фіг. 9).

При цьому всмоктувальні або нагнітальні клапани 8 і 9 встановлені всередині порожнистого сидла 10 або по периферії головки 3 циліндра.

По зовнішній поверхні головки 3 циліндра виконані ребра 13 охолодження.

Головка 3 циліндра кріпиться до робочого циліндра 2 і зв'язується з ним за допомогою металевих крічків 14.

В головці 3 циліндра передбачений штуцер 15 для приєднання манометра 16 і виконаний канал 17 для відведення робочого середовища, яке нагнітається, в магістраль споживача або для потоку всмоктувального середовища.

В головці 3 циліндра виконана виїмка для ущільнення 18, яка розміщена між каналами 11 і 12.

Між головкою 3 циліндра і камерою стиску 2 розміщені ущільнення 19.

Компресор виконаний з блокуючим пристроєм 20, штовхач якого встановлений по осі порожнистого сидла 10 (див.: фіг. 1, фіг. 2).

Штовхач блокуючого пристрою 20 закривається кришкою 21 і має кнопку 22.

Штовхач блокуючого пристрою 20 проходить через вісь демпфуючого елемента 23.

Згідно з фіг. 2, по осі головки 3 циліндра встановлене порожнисте сидло 10, яке виконане у вигляді конусної воронки, при цьому воронкоподібна частина сидла 10 переходить в циліндричну.

Потік всмоктувального середовища іде по центральному каналу 11, при цьому у воронкоподібній частині сидла 10 встановлений всмоктувальний клапан 8.

Всмоктувальний або нагнітальний клапани 8 і 9, тобто запірний орган, виконані у вигляді еластичного тороїда, переріз якого може бути, наприклад, прямокутний, трапеціодальний або переріз кола і т.д. (див.: фіг. 1, фіг. 4).

Нагнітальний клапан 9 виконаний у вигляді циліндричного кільця з виїмками, розташованими на протилежних сторонах кільця (див. фіг. 3).

Нагнітальний клапан 9, наприклад, тороїд, встановлений у нагнітальному каналі 12 головки 3 циліндра і взаємодіє з внутрішньою (циліндричною) поверхнею 3 та конусною поверхнею сидла 10 (див. фіг. 2).

У нагнітальному каналі 12 головки 3 циліндра встановлений плаваючий демпфуючий обмежувач 24, з конусною частиною якого взаємодіє тороїд 9.

Демпфуючий обмежувач 24 виконаний у вигляді підпружиненої опорної втулки і є додатковим розпірним органом (див. фіг. 2).

Таким чином, внутрішні поверхні тороїда 9 взаємодіють з 3-ма поверхнями, при цьому тороїд 9 взаємодіє з плаваючим демпфуючим обмежувачем 24 і демпфуючим елементом 25 у вигляді пружини. Всмоктувальний клапан 8 виконаний у вигляді еластичного тороїда.

При всмоктуванні, всмоктувальний клапан 8, який, переміщуючись у напрямі осі, відкриває канал 11 для потоку середовища, яке всмоктує.

Нагнітальний клапан 9 відкривається при тиску, який трохи перевищує зустрічний тиск потоку середовища із магістралі, при цьому швидкість робочого середовища, яке виштовхується, знижується, тобто значить:

$$P_1 = P_{\text{зустр}} + \Delta P,$$

де: P_1 – тиск, створюваний поршнем у камері стиску;

$P_{\text{зустр}}$ – тиск середовища в магістралі;

ΔP – тиск демпфуючого обмежувача.

Активна площа (S_1) нагнітального клапана 9 з боку поршня і активна площа (S_2) клапана 9 з боку магістралі практично рівні, внаслідок чого до вищезазначеного клапана 9 прикладаються приблизно однакові зусилля як з боку магістралі, так і з боку поршня 4 у камері стиску 2, що висловлюється співвідношенням:

$$F_1 = P_1 \times S_1 \cong F_2 = P_2 \times S_2,$$

де: F_1 – зусилля з боку поршня;

F_2 – зусилля з боку магістралі;

P_1 – тиск робочого середовища у камері стиску;

P_2 – тиск середовища із магістралі;

S_1 – активна площа поверхні клапана з боку поршня;

S_2 – активна площа поверхні клапана з боку магістралі.

Умовою відкриття нагнітального клапана 9 є дотримання умов наступного співвідношення:

$$F_1 \cong F_2,$$

де: F_1 – зусилля, прикладене до клапана з боку поршня;

F_2 – сумарне зусилля, прикладене до клапана з боку магістралі, при цьому:

$$F_1 = P_1 \times S_1, \quad F_2 = P_2 \times S_2 + \Delta F,$$

де: P_1 – тиск робочого середовища у камері стиску;

S_1 – активна площа поверхні клапана з боку поршня;

P_2 – тиск середовища з боку магістралі;

S_2 – активна площа поверхні клапана з боку магістралі;

ΔF – зусилля, прикладене до демпфіруючого клапана елементом у вигляді пружини.

Таким чином, активна площа (S_1) поверхні нагнітального клапана 9 з боку поршня і активна площа (S_2) поверхні клапана 9 з боку магістралі приблизно однакові або рівні, тобто $S_1 \cong S_2$.

Зусилля, які виникають при нагнітанні і діють на всі елементи компресора, пропорційні площам та створеному тиску, тобто:

$$F_1 = P_1 \times S_1,$$

$$F_2 = P_2 \times S_2,$$

$$F_1 > F_2.$$

Електродвигун 26 компресора живиться від джерела споживача, наприклад, від акумулятора автомобіля (не показаний).

Нагнітальний або всмоктувальний клапани 8 і 9 виконані з еластичного матеріалу, наприклад, тефлону або сіліконової гуми і т.д.

Нагнітальний клапан 9 може бути виконаний у вигляді порожнистого напівторіа, переріз якого, наприклад, напівкільце, параболоїд і т.д. (не показаний).

Згідно з фіг. 4, головка 3 циліндра поршневого компресора являє собою двопотоковий клапан з прямооточними каналами 11 і 12.

Внутрішня циліндрична поверхня головки 3 і зовнішні поверхні сікла 10 утворюють напрямний канал 11 всмоктувального клапана 8, виконаного у вигляді тороїда і розташованого по периферії.

Конусна поверхня сікла 10 служить для запирання всмоктувального клапана 8.

Нагнітальний клапан 9, виконаний у вигляді тороїда, розміщений всередині порожнистого сі-

кла 10 і взаємодіє з демпфіруючим обмежувачем 27 (наприклад, пружиною) та конусною поверхнею сікла 28, яке розміщене по центру нагнітального каналу 12.

Конусна поверхня сікла 28 закінчується плоским обмежувачем 29, який має канали 30.

Демпфіруючий елемент або пружина 27, яка упирається в обмежувач 29, обмежує рух тороїда 9 і забезпечує зазор для виходу робочого середовища.

Згідно з фіг. 5, зовнішня поверхня порожнистого сікла 10 у всмоктувальному каналі 11 виконана з ребрами 31 охолодження, які служать для відведення тепла від центрального каналу 12.

При русі поршня 4 у камері стиску 2 нагнітальний тиск робочого середовища піднімає тороїд нагнітального клапана 9 вгору, завдяки цьому створюючи вихід для робочого середовища, яке нагнітається.

Згідно з фіг. 6, головка 3 циліндра також являє собою двопотоковий клапан з прямооточними 11 і 12.

У всмоктувальному каналі 11 головки 3 встановлений концентричний всмоктувальний клапан 8, останній складається з тороїда 32 і демпфіруючого кільця 33, які зв'язані між собою.

Нагнітальний клапан 9, розташований по осі центрального каналу 12, виконаний класичної чашоподібної форми, наприклад, у вигляді параболоїди, трапеції і т.д.

Наприклад, параболоїда 9 встановлена у грибоподібному демпфіруючому обмежувачі 34, який встановлений по центру кільцевого сікла 35.

Тобто через грибоподібний демпфіруючий обмежувач 34 може проходити як нагнітальний клапан 9, так і всмоктувальний клапан 8, тільки пелюстками навпаки.

При русі поршня 4 у камері стиску 2 нагнітальне робоче середовище стискує нагнітальний клапан 9 (клапан показаний пунктиром), забезпечуючи вихід робочого середовища, яке нагнітається.

При русі поршня 4 вниз, у камері стиску 2 утвориться розрідження і нагнітальний клапан 9 перекидає центральний канал 12, тобто зворотний тиск потоку робочого середовища тисне на усі внутрішні точки клапана 9, розтискуючи його.

Розрідження, що утворюється, відтискує тороїд 33 всмоктувального клапана 8 від конусної поверхні порожнистого сікла 10, тим самим забезпечуючи прохід потоку робочого середовища у камеру стиску 2.

Демпфіруюче кільце 33 всмоктувального клапана 8 утримує у виїмці внутрішньої циліндричної поверхні головки 3 циліндра, завдяки цьому кільце 33 виконує роль ущільнювального і демпфіруючого елементу.

Згідно з фіг. 7, поршневий компресор також має головку 3 циліндра, яка являє собою двопотоковий клапан з прямооточними каналами 11 і 12, тобто у головці 3 виконані всмоктувальний та нагнітальний канали 11 і 12.

У головці 3 циліндра встановлений комбінований одноелементний клапан 36, який складається з двох концентрованих тороїдів 37 і 38, між якими розміщене демпфіруюче кільце 39, яке з'єднує тороїди 37 і 38 в один елемент, при цьому демп-

фіруюче кільце 39 розміщується між каналами 11 і 12, що не допускає витікання середовища, яке нагнітається, в атмосферу.

При цьому тороїд 37 розміщений по периферії і запирає всмоктувальні канали 11, а тороїд 38 розміщений по центру нагнітального каналу 12.

Сполучне демпфіруюче кільце 39 виконує функцію демпфіруючого обмежувача для обох тороїдів 37 та 38 і є водночас ущільнювальним і розділним елементами всмоктувальних та нагнітальних каналів 11 і 12.

Всмоктувальні канали 11 перекриваються фільтром 40.

В момент всмоктування робочого середовища, тороїд 38 запирає нагнітальний канал 12 по конусній поверхні сідла 41, розташованого по осі нагнітального каналу 12, а тороїд 37 під дією всмоктувального середовища опускається і лягає у жолобок, даючи проходження робочого середовища у камеру стиску 2.

В момент нагнітання робочого середовища, тороїд 38 відтискується від сідла 41, завдяки цьому створюючи прохід нагнітальному робочому середовищу до споживача в магістралі, а тороїд 37 притискується до конусної поверхні головки 3 циліндра, перекриваючи всмоктувальні канали 11 і запобігаючи виходу робочого середовища в атмосферу.

В момент всмоктування потоку робочого середовища, тороїд 37 відкриває всмоктувальні канали 11.

В одному із всмоктувальних каналів 11 встановлений блокуючий пристрій 20.

Штовхач блокуючого (розвантажувального) пристрою 20 служить для запуску компресора в режимі неробочого ходу за наявності зустрічного тиску із магістралі (тобто камера стиску 2 напрямки сполучається з атмосферою) і також служить для контролю істинного тиску робочого середовища при роботі компресора, тобто для візуального зчитування тиску на манометрі 16 (див. фіг. 1) і визначення істинних показань тиску на манометрі 16, тому що при імпульсному режимі роботи компресора показання манометра 16 викривлені за рахунок інертності (тобто можливі неправдиві показання манометра), з відключенням тиску за допомогою штовхача блокуючого пристрою, манометр 16 показує істинне значення тиску в магістралі, при цьому процес нагнітання робочого середовища в магістраль блокується пристроєм 20.

Таким чином, 1-ше призначення блокуючого пристрою 20 – для запуску компресора при будь-якому зустрічному тиску в режимі неробочого ходу, при цьому камера стиску 2 напрямки сполучається з атмосферою; 2-ге призначення – в момент нагнітання робочого середовища визначається істинне значення тиску в магістралі за допомогою манометра 16.

Якщо блокуючий пристрій виконаний у вигляді струминного електромагнітного клапана (струморегулятор), ввімкненого послідовно в електричне коло двигуна, то відбувається автоматичний запуск компресора на неробочому ходу, а також захист електродвигуна та систем живлення від перенавантаження (клапан не показаний).

Згідно з фіг. 8, в головці 3 циліндра виконані прямооточні всмоктувальні і нагнітальні канали 11

та 12 і встановлений комбінований одноелементний воронкоподібний клапан 42, який складається із двох усічених конусів 43 і 44.

По лінії стикування (зрізу), тобто посередині вищезазначеного клапана 42, виконаний демпфіруючий ущільнювальний елемент 45, який виконує роль ущільнювального і роздільного елемента між каналами 11 і 12.

При всмоктуванні конус 43, розташований по периферії у всмоктувальних каналах 11, стискується (деформується) в напрямі потоку робочого середовища, тобто при деформації конус 43 змінюється: зовнішній діаметр зменшується, утворюючи прохід робочому середовищу до камери стиску 2.

По центру нагнітального каналу 12 встановлений обмежувач 46, наприклад, хрестоподібної форми, обмежувач 46 виконаний з каналами 47 для виходу робочого середовища, яке нагнітається.

В момент всмоктування внутрішній конус 44 комбінованого клапана 42 обтискує обмежувач 46, тим самим замикаючи нагнітальний канал 12.

В момент нагнітання, внутрішній конус 44 розтискається під дією тиску робочого середовища, створюючи зазор для виходу робочого середовища, яке нагнітається.

В момент нагнітання конус 43 комбінованого клапана 42 розтиснутий, завдяки цьому перекриваючи канал 11.

Згідно з фіг. 9, поршневий компресор має головку 3 циліндра, яка являє собою двопотоковий клапан і виконана з прямооточними всмоктувальними і нагнітальними каналами 11 і 12.

Нагнітальний клапан 9 встановлений всередині порожнистого сідла 10.

По осі нагнітального каналу 12 встановлений демпфіруючий обмежувач 48, наприклад, грибокподібної форми, через який проходить нагнітальний клапан 9, виконаний у вигляді класичної еластичної чаші з отвором у днищі. За еластичний матеріал чаші обраний тефлон.

У виїмці порожнистого сідла 10 всмоктувальних каналів 11 встановлений всмоктувальний клапан 8, виконаний у вигляді чаші з отвором у днищі для встановлення у сідлі 10.

Клапани 8 і 9 встановлені зустрічно-направлено по відношенню один до одного.

Між головкою 3 циліндра і камерою стиску 2 розміщене ущільнення 19 аналогічно фіг. 1.

Згідно з фіг. 10, на основу 49 головки поршня 4 встановлюється плоска компресійна манжета 50, виконана у вигляді еліпса, тобто в розгортці манжета 50 являє собою еліпс.

Манжета 50 зафіксована від радіального обертання на поршні 4.

Згори манжети 50 встановлений замикаючий елемент 51, при цьому гвинт 52 забезпечує притискування манжети 50 до головки поршня 4.

При встановленні поршня 4 в камеру стиску 2 манжета 50 за конфігурацією облягає головку поршня 4 і набуває циклоїдальної форми.

Більша сторона розгортки еліпса манжети 50 утворює закрilки 53, які перекривають зазор при повороті поршня 4 під час хитання його на кут 90°.

Згідно з фіг. 13, фіг. 14:

а, б – це незмінний внутрішній діаметр циліндра 2;

a_1 , b_1 – граничні точки при повороті поршня 4 на максимальний кут хитання.

Всередині поршня 4 встановлений промаслений гніт 54 із пористого матеріалу, наприклад, повсті.

Згідно з фіг. 11, поршень 4 має манжету 55 у вигляді чашки з еластичного матеріалу, наприклад, тефлону.

Всередині чашки 55 встановлений ущільнювальний еластичний елемент 56.

Всередині поршня 4 встановлений промаслений гніт 54 з пористого матеріалу, наприклад, повсті.

Заглушка 57 в поршні 4 встановлена для виключення випадення гноту 54.

Чашка 55 манжети виконана з можливістю демпфювання по відношенню до стінок камери стиску 2 компресора, при цьому робоча поверхня чашки являє собою циклоїду.

При хитанні поршня 4 еластична чашка 55 манжети підтискується до стінки циліндра 2 і краї робочої циклоїдної поверхні чашки 55 перекривають утворений зазор в камері 2, виключаючи витікання середовища при нагнітанні.

Головка поршня 4 виконана з фіксуючим буртом 58, який упирається в ущільнювальний еластичний елемент 56, забезпечуючи притиснення чашки 55 до основи 49 поршня 4.

Властивість промасленого гніту 54 – це явище самозмащення під тиском, яке збільшує термін служби валу 5 та інших елементів (не показані), здійснюючих хитання поршня 4.

Для затиснення чашки 55 на основі 49 головки поршня 4 виконаний кільцевий виступ 59 для надійного закріплення чашки 55 від розпирання під дією тиску робочого середовища, яке нагнітається.

Еластичний ущільнювальний елемент 58 виключає утворення "мертвої" зони між поршнем 4 і камерою стиску 2.

Згідно з фіг. 12, за 3-м варіантом, поршень 4 виконаний, наприклад, у вигляді диску, який складається з двох зустрічно-направлених і розгорнутих на 90° по відношенню одна до одної чашок 60 або манжет для отримання більш глибокого вакууму (розрідження) у камері стиску 2.

Лінія рознімання чашок 60 являє собою циклоїду, яка забезпечує утворення більш глибокого вакууму.

Поршень 4 – реверсивний поршень, тобто подвійної дії; він служить для нагнітання та вакуумування.

Поршневий компресор, який пропонується, працює наступним чином.

При всмоктуванні робочого середовища всмоктувальний клапан 8, переміщуючись в осьовому напрямі, відкриває канал 11 для проходження робочого середовища до камери стиску 2.

Створюваний тиск робочого середовища у камері стиску обернено пропорційно об'єму, тим самим починається нагнітання.

Процес нагнітання починається з нижньої "мертвої" точки у камері стиску 2 при русі поршня 4 вгору, тобто момент вихлопу (витікання) робочого середовища зміщується до початкового об'єму камери стиску 2, при цьому тиск (P_1) практично незмінний, швидкість витікання робочого середовища знижується, з більшого кінцевого об'єму у камері стиску 2 відбувається виштовхування робочого середовища, при цьому нагрівання нагнітального середовища знижується і перегрів усіх елементів компресора менший.

Активні площі поверхонь нагнітального клапана, наприклад, торіада як з боку поршня (S_1), так і з боку магістралі (S_2), приблизно однакові ($S_1 \approx S_2$), і зусилля ($F_1 \approx F_2$) приблизно однакові, тобто робоче середовище з боку поршня 4 переборює тільки зусилля зустрічного тиску з боку магістралі.

В момент нагнітання робочого середовища до споживача манжета 50 з закріпками 53, яка встановлена, перекриває утворений зазор в камері стиску 2, при цьому не втрачається об'єм робочого середовища, яке нагнітається.

Поршневий компресор, який пропонується, дозволяє:

- компресор розвиває тиск робочого середовища, яке нагнітається, до 12 атм при практично незмінному струмі споживання двигуном від джерела живлення, наприклад, автомобіля, тобто відсутня залежність – зростає навантаження, зростає струм; залежність між зростанням тиску і струмом, який споживається, нелінійна;

- компресор запускається до роботи при будь-якому зустрічному тиску в магістралі як в автоматичному, так і в ручному режимі, що дозволяє зняти пікові струмові навантаження від джерела живлення і зменшити потужність електродвигуна.

Компресор призначений:

- вакуумувати ємність, тобто створювати вакуум, наприклад, в упаковці для продуктів харчування;

- відкачувати (відсмоктувати) рідину, повітря або газ із важкодоступних місць або через додаткову ємність;

- створювати тиск для фарборозпилювачів або обприскувачів, підкачувати до потрібного тиску газові балони і продувати карбюратор;

- вирішувати задачу захисту бортової мережі автомобіля.

Компресор – це вірний помічник автоаматору, садівнику-городнику та домогосподарці.

Джерела інформації:

1. Френкель М.І. Поршневі компресори. – Л.: Машинобудування, 1969. – С. 280, рис. VII.2.
2. Кондрат'єва Т.Ф., Ісаков В.П. Клапани поршневих компресорів. – Л.: Машинобудування, 1983. – С. 14, рис. 1.11 к.
3. Патент ФРГ № 3246782, кл. F04B21/04, 39/04, заявл. 17.12.1982 р., опубл. 20.06.1984 р. (прототип).

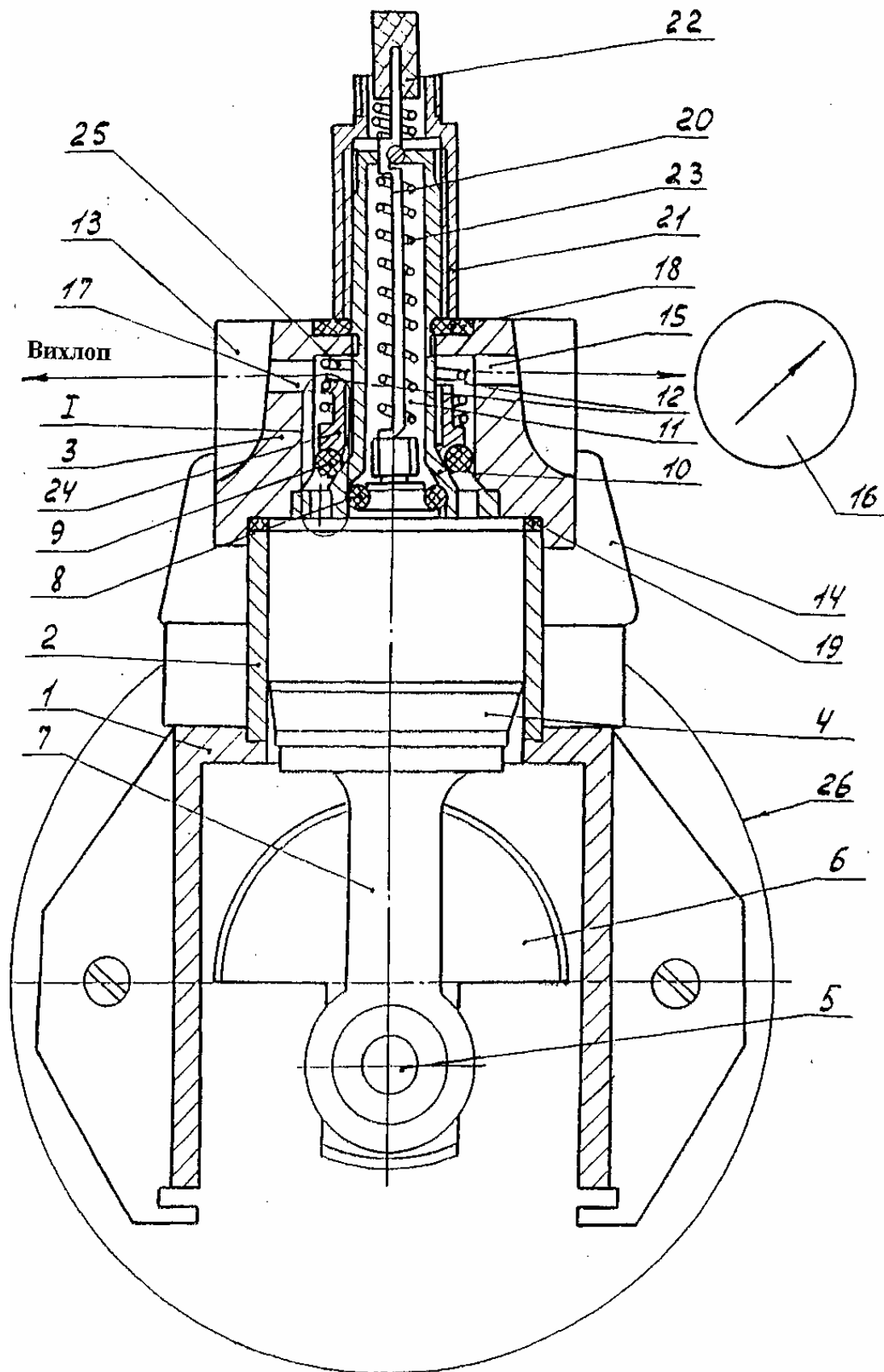
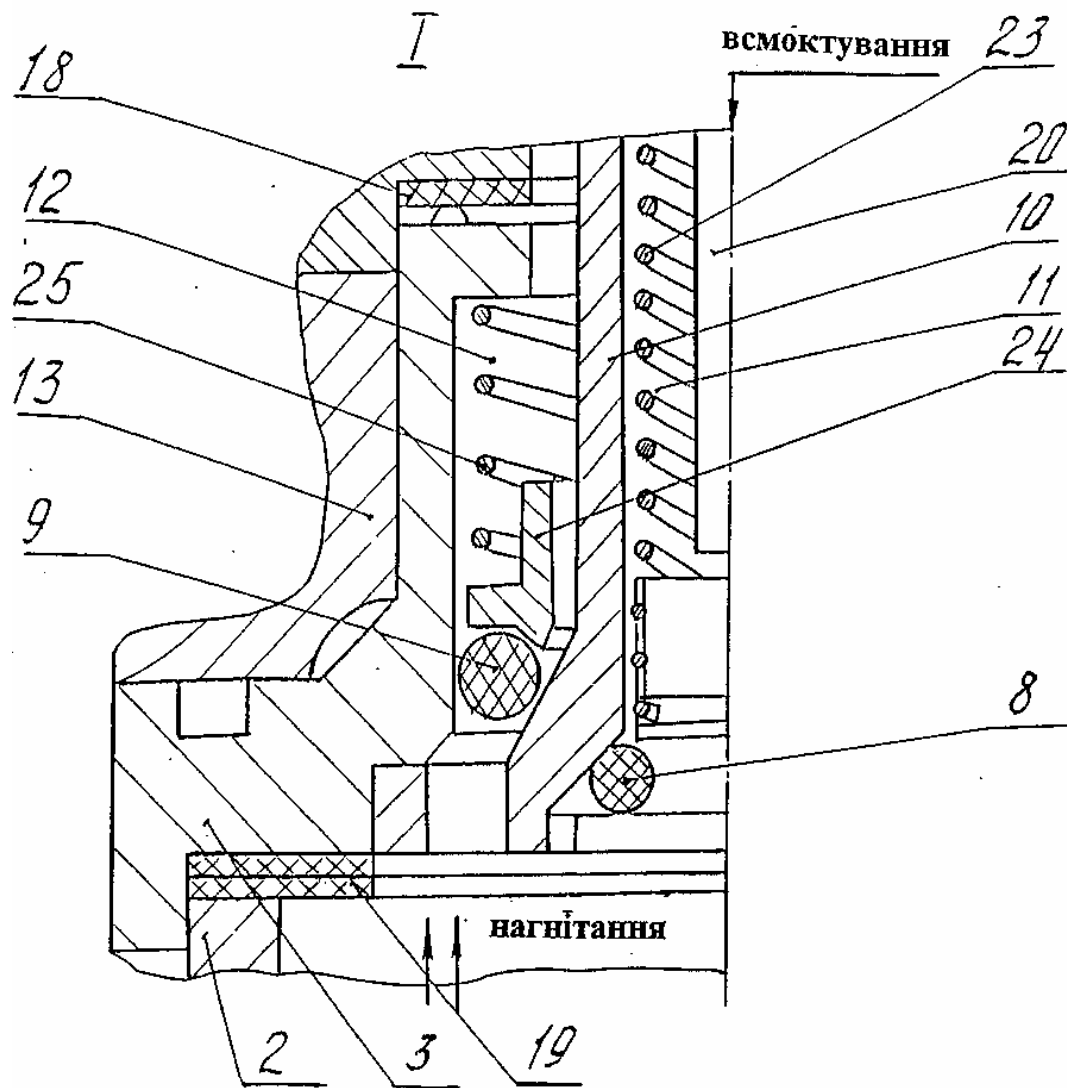
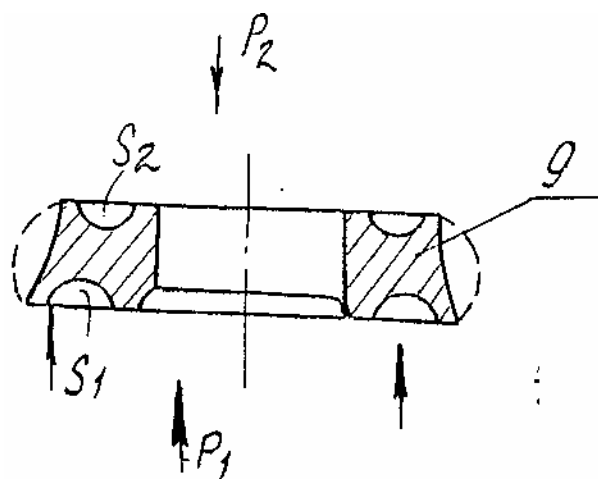


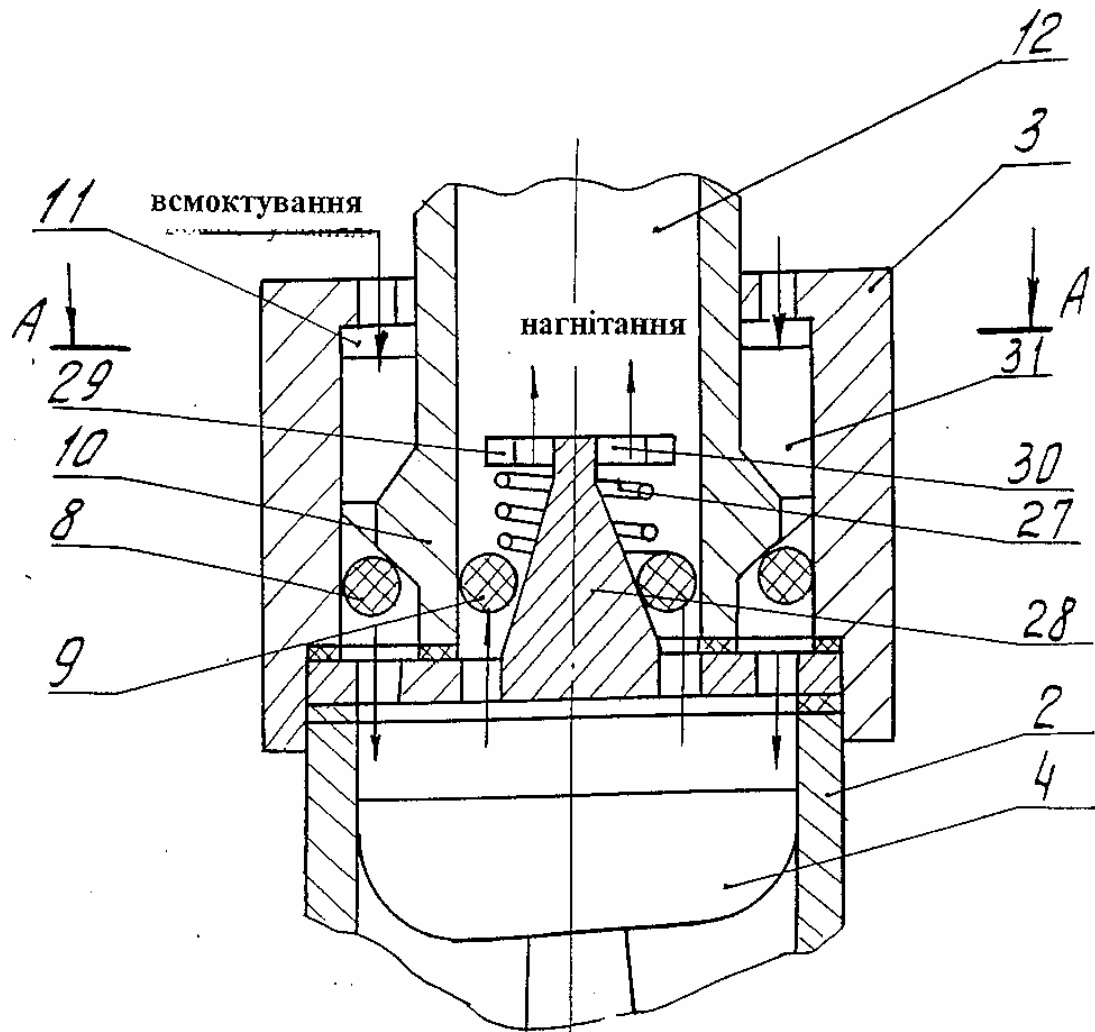
Fig. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фіг. 4

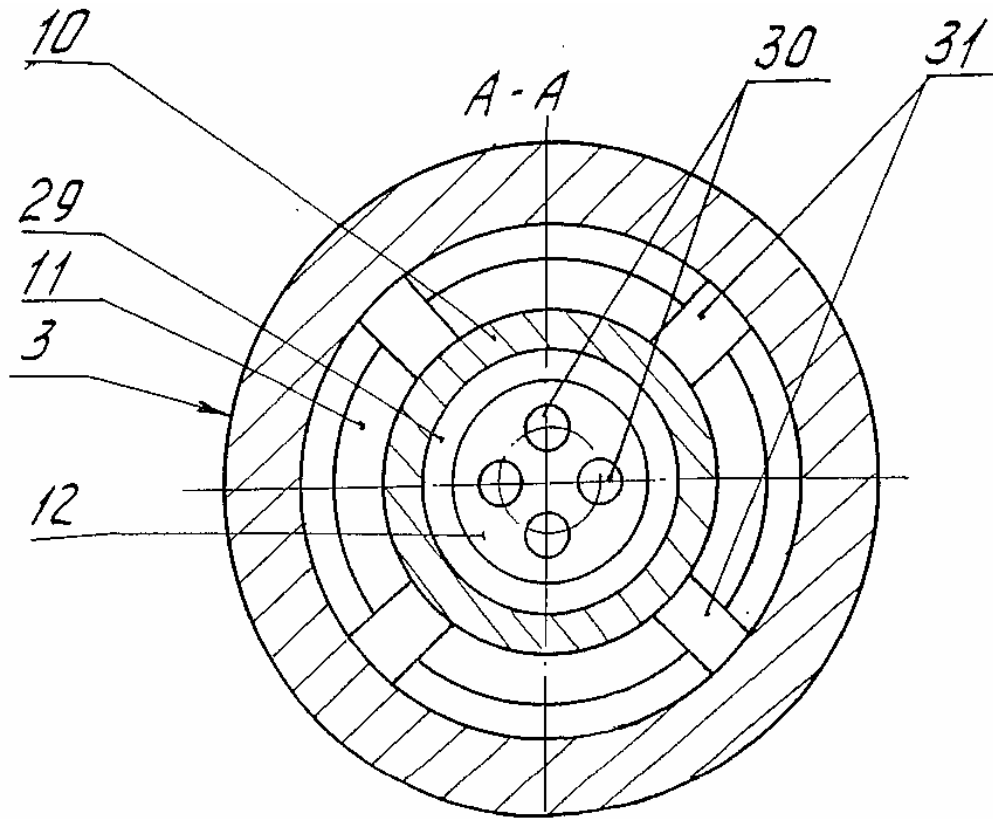
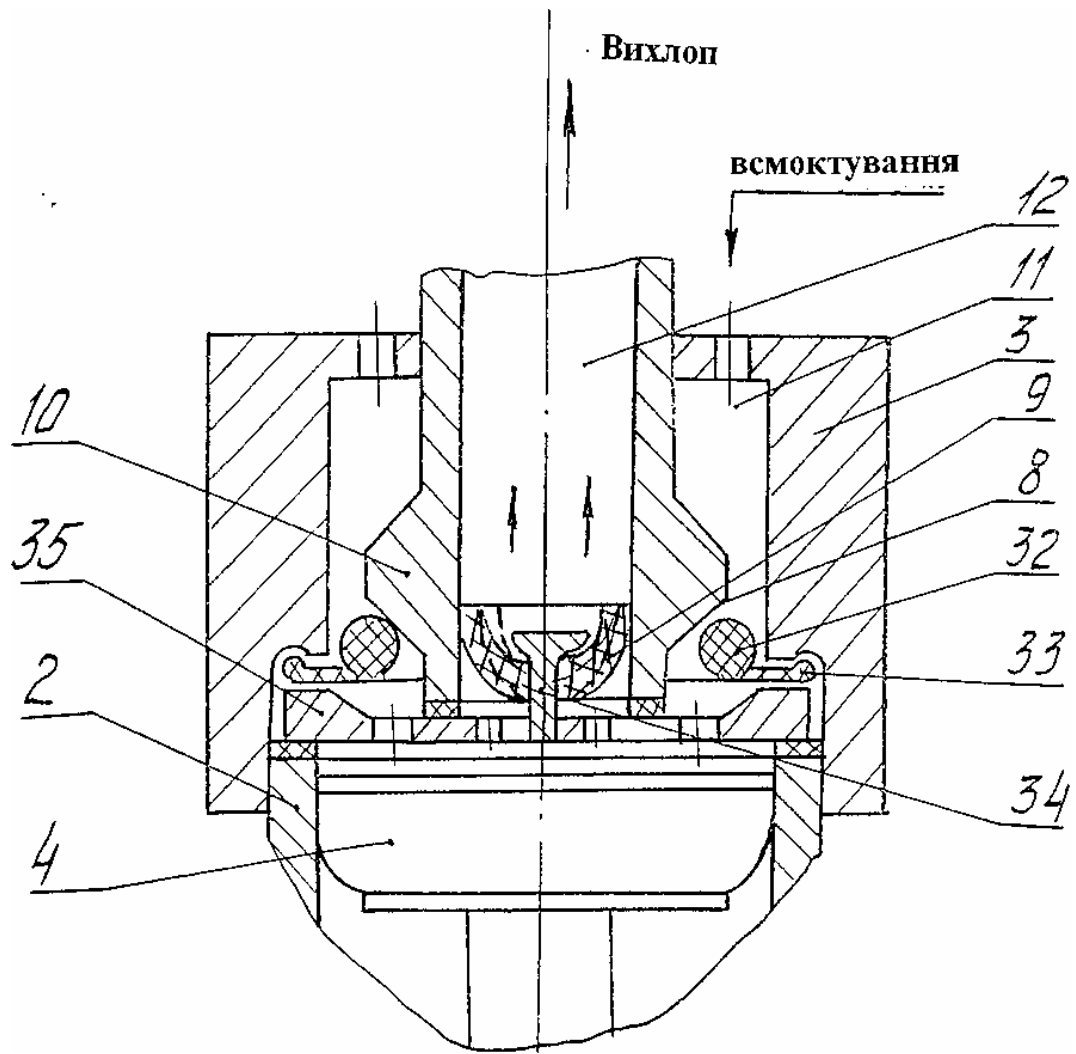


Fig. 5



Фіг. 6

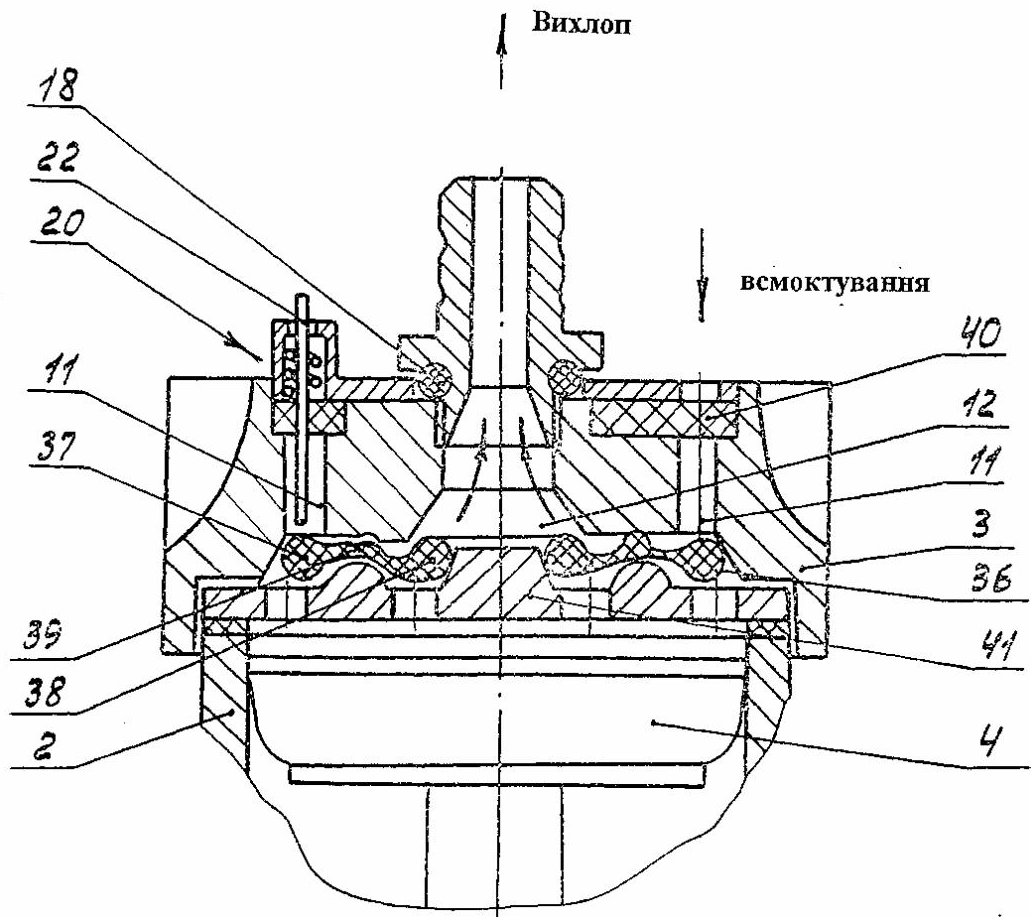


Fig. 7

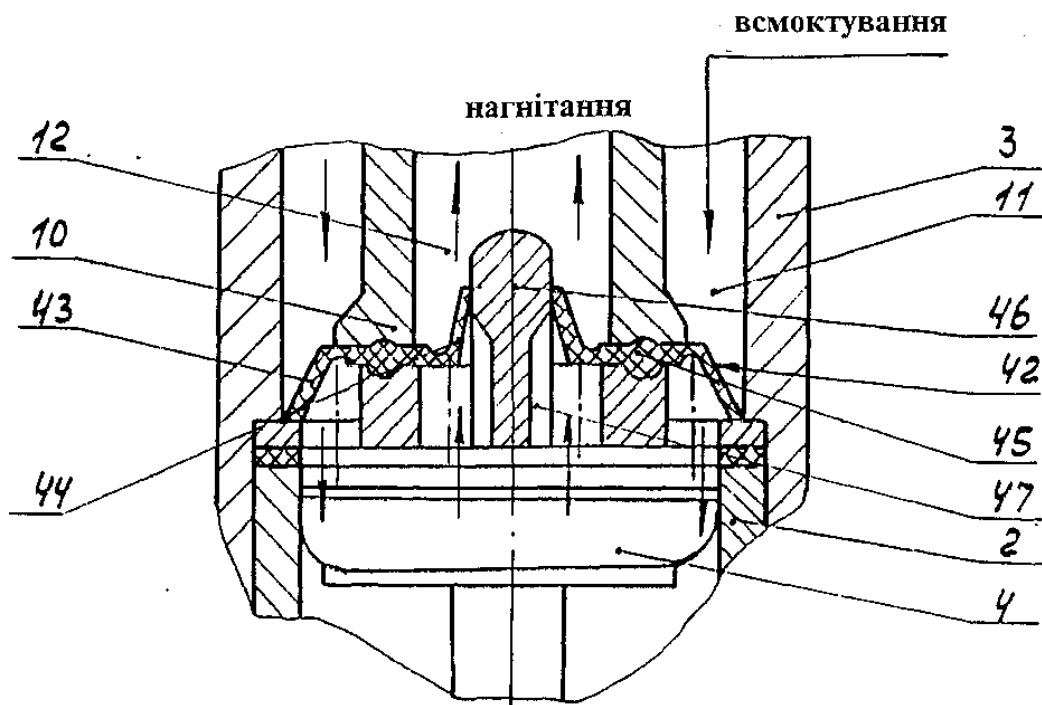
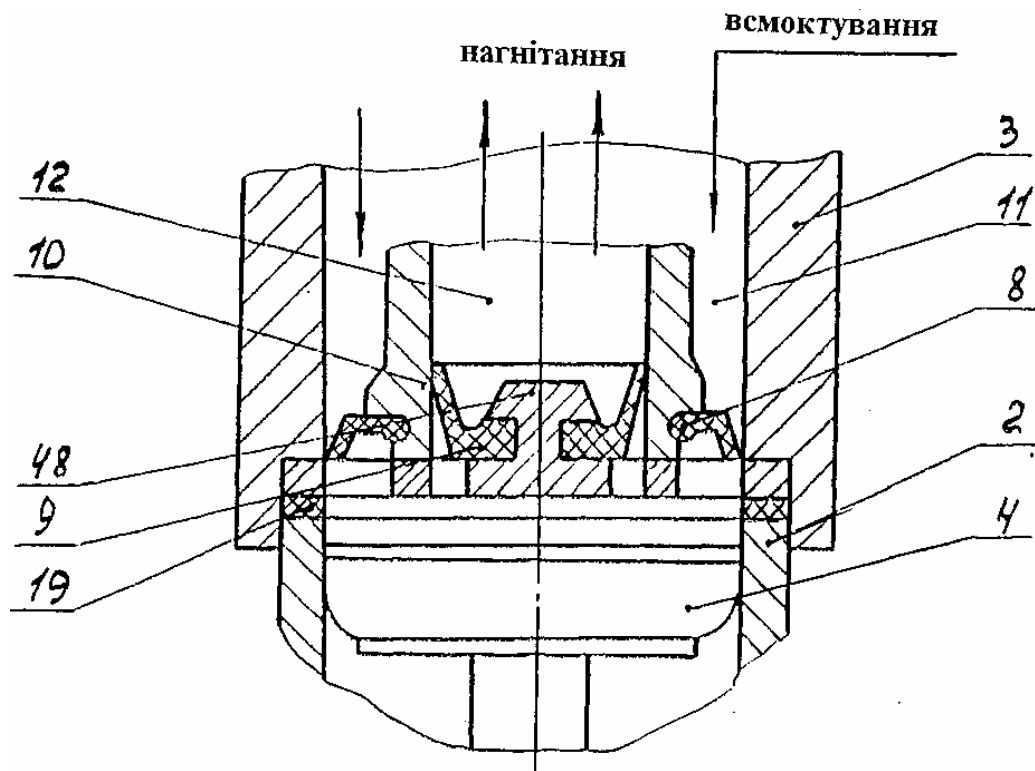
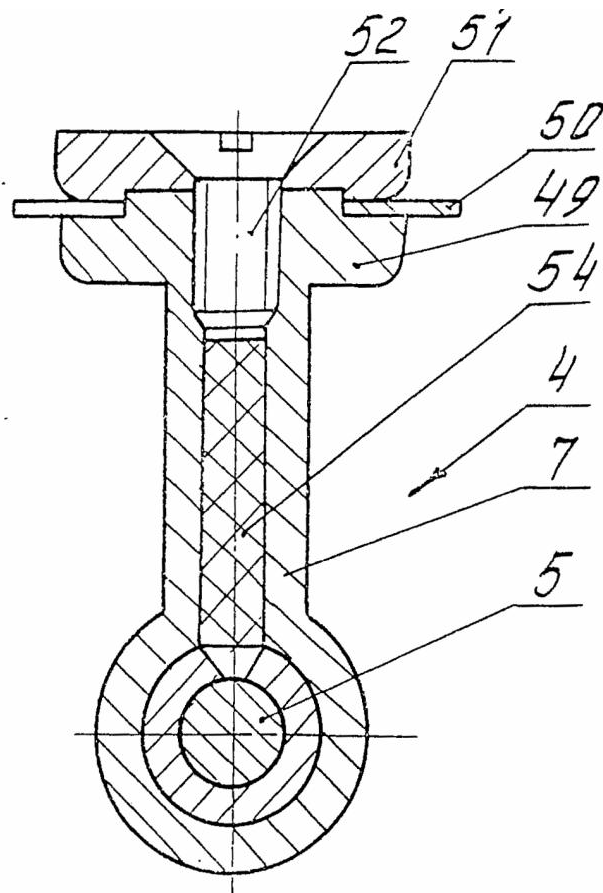


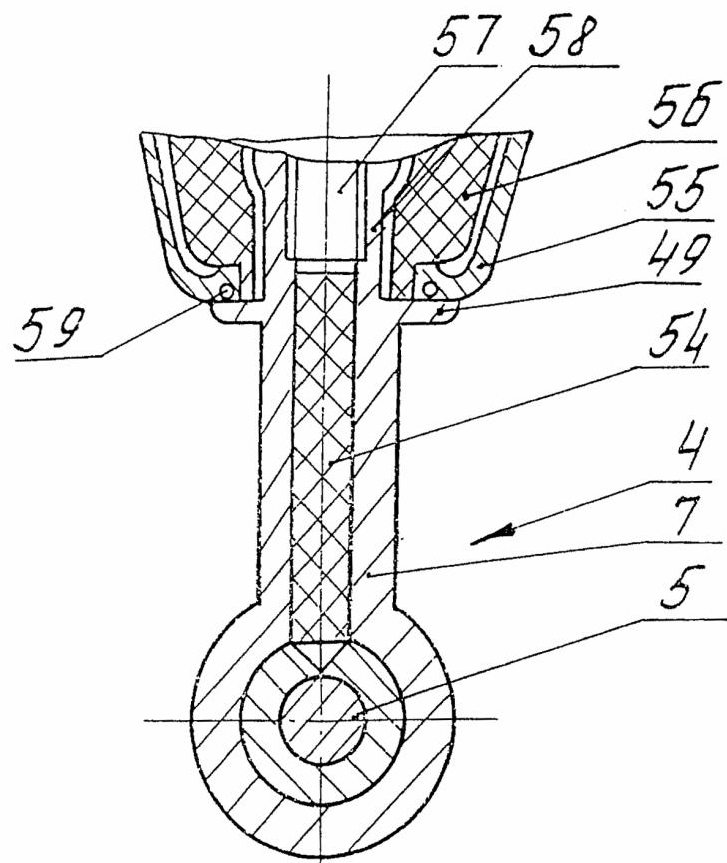
Fig. 8



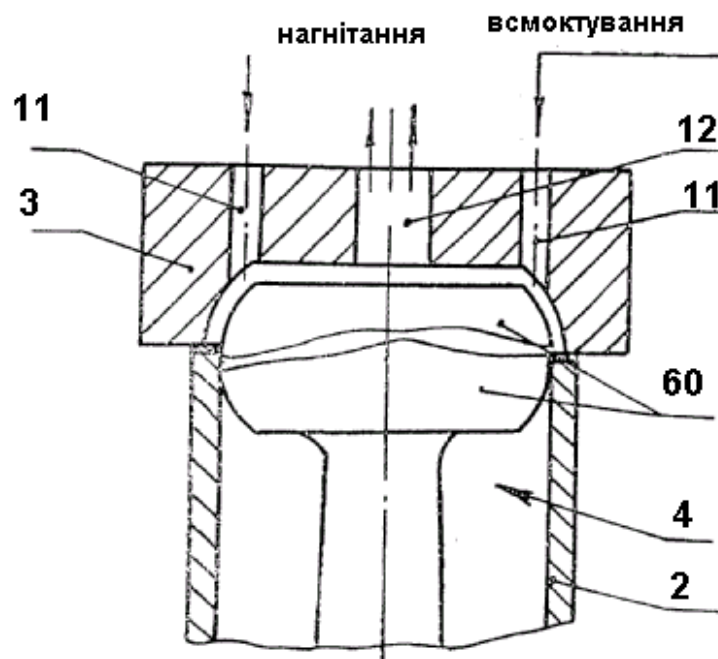
Фіг. 9



Фіг. 10



Фіг. 11



Фіг. 12

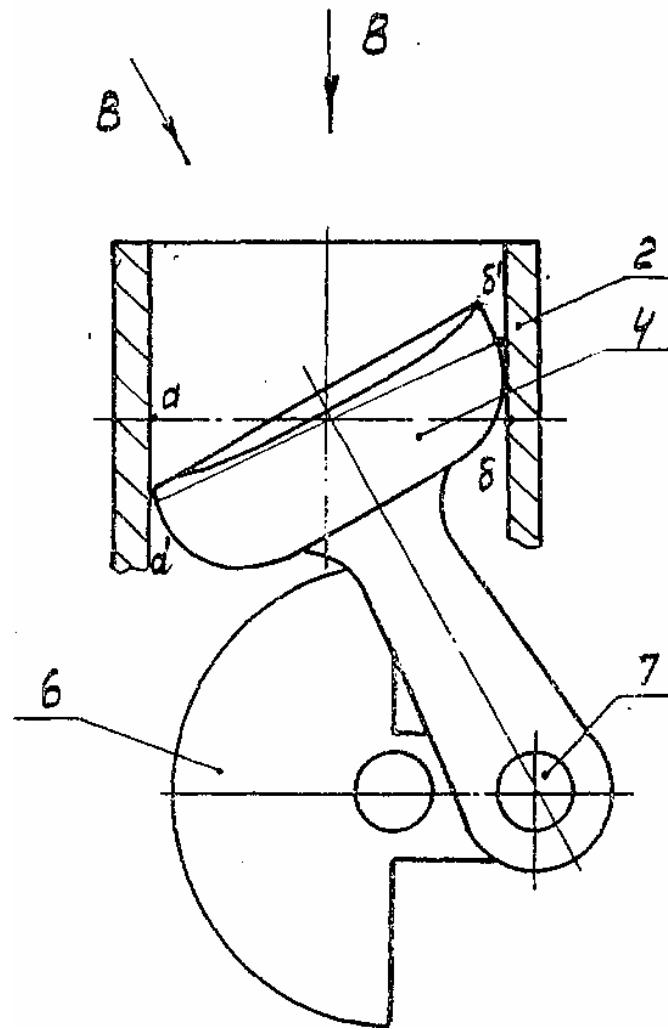


Fig. 13

Вид В

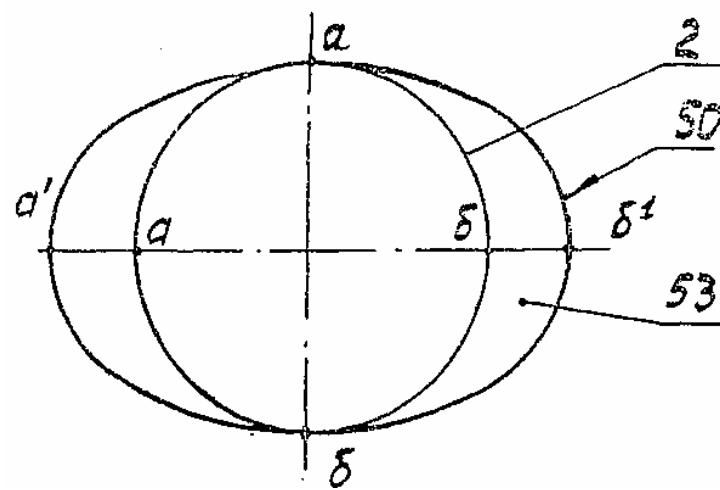


Fig. 14

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
