



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **112233** (13) **U**

(51) МПК (2016.01)

**F02B 33/00**

**F04B 39/06** (2006.01)

**F04B 39/00**

**F04B 35/01** (2006.01)

**F16C 32/06** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

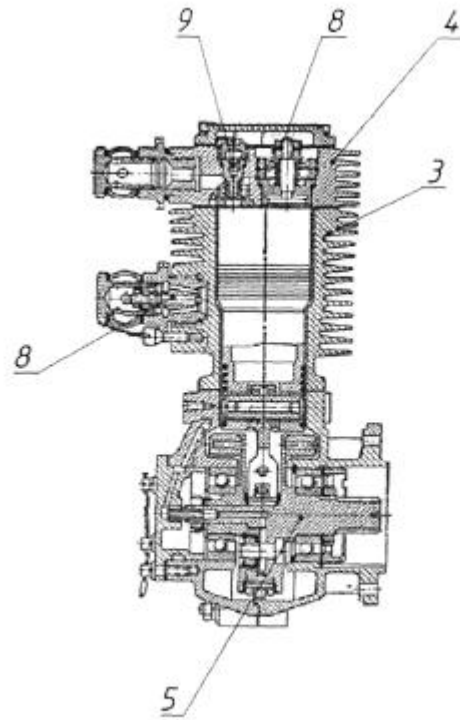
(21) Номер заявки:	<b>u 2016 05552</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Динник Алік Олександрович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>23.05.2016</b>	(73) Власник(и):	<b>Динник Алік Олександрович,</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	<b>12.12.2016</b>		<b>вул. Героїв Севастополя, 25, кв. 66, м. Київ, 03061 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>12.12.2016, Бюл.№ 23</b>		

## (54) ПОРШНЕВИЙ ТРИСТУПІНЧАСТИЙ КОМПРЕСОР ВИСОКОГО ТИСКУ

### (57) Реферат:

Поршневий триступінчатий компресор високого тиску містить картер та головки циліндра першого і другого ступенів, циліндр і поршень третього ступеня, ексцентриковий вал, головний шатун і шатун третього ступеня, впускні і нагнітальні клапани, трубопроводи, штуцери і кріпильні деталі. Має модифіковану конструкцію циліндра і поршня третього ступеня, що виготовлені із збільшенням у розмірах діаметра поршня і циліндра у верхній частині до 37 мм, а у нижній частині до 38 мм, відповідно до заданого розміру збільшені поршневі кільця, чим забезпечується зміна показників ступеня стиску до 6,86, робочого тиску до 400 кгс/см<sup>2</sup>, площі верхньої частини до 1075 мм<sup>2</sup>, площі повітряного об'єму до 59 мм<sup>2</sup>, повітряного об'єму до 1,652 см<sup>3</sup>.

UA 112233 U



Фиг. 2

Корисна модель належить до машинобудування, зокрема до конструкцій поршневих триступінчатих компресорів високого тиску з повітряним охолодженням, призначених для стикання і переміщення газів.

Відомий поршневий компресор [Патент РФ 2247250, F02B 33/00, від 27.06.2003 р.], що містить нагнітач, газ від якого підведений до впускних клапанів циліндра і до додаткових нижніх впускних вікон. Останній виконаний в нижній частині циліндра над поршнем при положенні в нижній мертвій точці. Нагнітач обладнаний пристроєм для зміни його продуктивності, а впускні і випускні клапани самодіючі з примусовим приводом у вигляді золотникових клапанів.

Недоліком відомого поршневого компресора є необхідність введення додаткових елементів та ускладнення конструкції клапанів для підвищення продуктивності поршневого компресора.

Відомий поршневий компресор [Патент РФ 2307953, F04B 39/06, від 10.10.2003 р.], що містить циліндр із всмоктуючим та нагнітальними клапанами, кришка циліндра і поршень розміщені в циліндрі з можливістю зворотно-поступального руху. Корпус циліндра виконаний з внутрішніми та зовнішніми ребрами, які утворюються групою пластин.

Недоліком поршневого компресора є незабезпечення підвищення продуктивності, економічності та коефіцієнта корисної дії, крім того, передбачене значне ускладнення конструкції, що здорожує виготовлення поршневого компресора.

Найближчим аналогом є компресор АК-150СВ поршневого типу, двоциліндровий, повітряного охолодження [<http://helpiks.org/4-94631.html>], що містить картер, циліндр першого та другого ступенів, поршень першого та другого ступенів, впускні клапани, трубку першого ступеня, нагнітальні клапани, штуцер повітропроводу, трубку другого ступеня, циліндр третього ступеня, штуцер відводу повітря, поршень третього ступеня, ексцентриковий вал із шатуном. При цьому при русі поршня починається стиск в циліндрі першого ступеня. Стиснене повітря відкриває нагнітальний клапан і по трубці через випускний клапан надходить в порожнину другого ступеня стиску, розміщену між верхнім та нижнім компресорними кільцями.

Недоліками найближчого аналога є: обмеження максимального тиску компресора у 150 кгс/см<sup>2</sup> при ступені стиску 2,35. А його подальше підвищення пов'язане із збільшенням підведеної потужності і навантаження на шатун третього ступеня, що не дозволяє підвищити продуктивність, економічність та коефіцієнт корисної дії компресора без значних ускладнень конструкції та погіршення експлуатаційних властивостей.

В основу корисної моделі поставлена задача покращення технічних характеристик поршневого триступінчатого компресора високого тиску шляхом вдосконалення конструкції циліндра і поршня третього ступеня, без зміни його посадкових габаритів кріплення та із збереженням експлуатаційних характеристик, при забезпеченні підвищення продуктивності, економічності та коефіцієнта корисної дії поршневого компресора.

Поставлена задача вирішується тим, що поршневий компресор містить картер та головки циліндра першого і другого ступенів, циліндр і поршень третього ступеня, ексцентриковий вал, головний шатун і шатун третього ступеня, впускні і нагнітальні клапани, трубопроводи, штуцери і кріпильні деталі, який, згідно з корисною моделлю, має модифіковану конструкцію циліндра і поршня третього ступеня, що виготовлені із збільшенням у розмірах діаметра поршня і циліндра у верхній частині до 37 мм, а у нижній частині до 38 мм, а також відповідно до заданого розміру збільшені поршневі кільця, чим забезпечується зміна показників ступеня стиску до 6,86 робочого тиску до 400 кгс/см<sup>2</sup>, та площі верхньої частини до 1075 мм<sup>2</sup>, площі повітряного об'єму до 59 мм<sup>2</sup>, повітряного об'єму до 1,652 см<sup>3</sup>.

Передбачена модифікація конструкції циліндра і поршня третього ступеня, яка включає зміну розмірах діаметра поршня і циліндра у верхній частині до 36 мм, а у нижній частині до 37 мм, відповідно до заданого розміру змінені розміри поршневих кілець, чим забезпечується зміна показників ступеня стиску до 7,10 робочого тиску до 400 кгс/см<sup>2</sup>, та площі верхньої частини до 1018 мм<sup>2</sup>, площі повітряного об'єму до 57 мм<sup>2</sup>, повітряного об'єму до 1,596 см<sup>3</sup>.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де:

на фіг. 1 - зображено поршневий триступінчатий компресор високого тиску (загальний вигляд в розрізі);

на фіг. 2 - зображено поршневий триступінчатий компресор високого тиску (вигляд збоку в розрізі);

на фіг. 3 - зображено модифікований циліндр та поршень третього ступеня;

на фіг. 4 - зображено модифікований поршень у розрізі (за варіантом 1);

на фіг. 5 - зображено модифікований поршень у розрізі (за варіантом 2);

на фіг. 6 - зображено модифікований циліндр (підзбірка - загальний вигляд);

на фіг. 7 - зображено модифікований циліндр (підзбірка -- вигляд зверху в розрізі).

На фігурах позначено:

- |   |   |
|---|---|
| 1 - поршневий компресор;                        | 11 - трубопровід другого та третього ступенів;          |
| 2 - картер;                                     | 12 - штуцер підводу повітря;                            |
| 3 циліндр першого та другого ступенів;          | 13 модифікована конструкція циліндра третього ступеня;  |
| 4 головка циліндра першого та другого ступенів; | 14 модифікована конструкція поршня третього ступеня;    |
| 5 -ексцентриковий вал;                          | 15 - поршневі кільця модифікованої конструкції;         |
| 6 - головний шатун;                             | 16 виступаюча частина гільзи циліндра третього ступеня; |
| 7 - шатун третього ступеня;                     | 17 - гільза циліндра третього ступеня;                  |
| 8 - впускні клапани;                            | 18 - отвори для кріпильних виробів.                     |
| 9 - нагнітальні клапани;                        |   |
| 10 - трубопровід першого та другого ступенів;   |   |

Поршневий компресор 1 містить картер 2, циліндр першого та другого ступенів 3, головку циліндра першого та другого ступенів 4, ексцентриковий вал 5, головний шатун 6 і шатун третього ступеня 7, впускні клапани 8 і нагнітальні клапани 9, трубопровід першого та другого ступенів 10 та трубопровід другого та третього ступенів 11, штуцер підводу повітря 12 і штуцер відводу повітря (на кресленнях не показаний), кріпильні деталі (на кресленні не показані). Модифікована конструкція циліндра 13 і поршня 14 третього ступеня, передбачає виготовлення із збільшенням у розмірах діаметра поршня 14 і циліндра 13 у верхній частині до 37 мм, а також відповідно до заданого розміру збільшення поршневих кілець 15. При збірці циліндр 13 з картером 2, виступаюча частина 16 гільзи 17 служить напрямною. Кріплення виконано за допомогою отворів 18 під кріпильні вироби (на кресленнях не показані).

Поршневий триступінчатий компресор високого тиску працює наступним чином.

При роботі двигуна, обертання передається на ексцентриковий вал, який передає через шатуни зворотно-поступальний рух поршням. Коли поршень першого і другого ступенів йде вниз у порожнині створюється розрідження, під дією якого відкривається впускний клапан і повітря з повітроочисника по трубопроводу надходить у циліндр першого та другого ступенів. При русі поршня вгору, повітря стискується (перший ступінь) і впускний клапан закривається. Коли тиск досягає величини, що перевершує зусилля пружини нагнітального клапана, він відкривається і повітря по трубопроводу надходить в порожнину над випускним клапаном. Під тиском повітря відкривається нагнітальний клапан і повітря по трубці через впускний клапан другого ступеня надходить в порожнину другого ступеня стиснення, яка знаходиться поміж верхніми поршневими кільцями цього ж циліндра.

Коли поршень першого і другого ступенів йде вниз об'єм порожнини другого ступеня зменшується і тиск повітря зростає (другий ступінь). Під дією високого тиску впускний клапан закривається. Коли тиск досягає заданої величини відкривається нагнітальний клапан, повітря по трубопроводу надходить у порожнину циліндра третього ступеня, відкриваючи впускний клапан. При русі поршня третього ступеня вгору повітря піддається подальшому стиску. При тиску  $400 \text{ кг/см}^2$ , повітря відкриває нагнітальний клапан і через нагнітальний штуцер подається в трубопровід, що йде у вологомасловідокремлювач та фільтр і від нього через розподільну коробку в балон.

Технічні показники заявленого поршневого триступінчатого компресора високого тиску із модифікованою конструкцією циліндра і поршня третього ступеня за варіантами у порівнянні із найближчим аналогом показані в таблиці.

При реалізації заявленої корисної моделі встановлення нового поршня і циліндра зі ступенем стиску, підвищеним до 6,86 (за прикладом 1) та 7,10 (за прикладом 2) не змінює навантаження на шатун, а підведена потужність залишається без змін за рахунок зменшення об'єму камери стиску. При експлуатації компресора модифікованої конструкції за номінального тиску  $150 \text{ кг/см}^2$  потужність на валу буде значно зменшуватись. Це підвищує продуктивність, економічність та ККД поршневого триступінчатого компресора високого тиску.

Таблиця

Технічні характеристики поршневого триступінчатого компресора високого тиску і розподіл навантаження між I та IIГ ступеннями на шатуні

Об'єкт	Назва показника, що стосується циліндра і поршня третього ступеня						
	Діаметри поршня та циліндра, мм	Площа верхньої частини, мм	Робоча площа поршня, мм <sup>2</sup>	Об'єм повітря, см <sup>3</sup>	Ступінь стиску	Робочий тиск, кгс/см <sup>2</sup>	Навантаження на шатун, %
АК-150 I ступінь	D <sub>B</sub> =46 D <sub>H</sub> =40	Технічні характеристики і навантаження на шатун I ступеня відповідно до ТУ					100
Найближчий аналог (АК-150)	D <sub>B</sub> =35 D <sub>H</sub> =38	961,2	171,9	4,813	2,35	150	-0,34
Модифікований компресор (АК-400 - приклад 1)	D <sub>B</sub> =37 D <sub>H</sub> =38	1075	59	1,652	6,86	400	-0.15
Модифікований компресор (АК-400 - приклад 2)	D <sub>B</sub> =36 D <sub>H</sub> =37	1018	57	1,596	7,10	400	-0,16

Габаритні кріпильні розміри модифікованого циліндра зберігаються, що покращує експлуатаційні показники роботи поршневого триступінчатого компресора високого тиску та не вимагає додаткових змін в його конструкції".

Заявлена корисна модель може бути використана для підвищення продуктивності, економічності та коефіцієнта корисної дії поршневого триступінчатого компресора високого тиску шляхом модифікації конструкції циліндра та поршня третього ступеня. Компресор модифікованої конструкції може бути використаний для зберігання різних газів під тиском до 400 кгс/см<sup>2</sup>, запуску потужних дизельних двигунів, де використовується стиснене повітря, для водолазних робіт і заправки балонів повітрям, у техніці, що використовують вогнеборці тощо.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Поршневий триступінчатий компресор високого тиску, що містить картер та головки циліндра першого і другого ступенів, циліндр і поршень третього ступеня, ексцентриковий вал, головний шатун і шатун третього ступеня, впускні і нагнітальні клапани, трубопроводи, штуцери і кріпильні деталі, який **відрізняється** тим, що має модифіковану конструкцію циліндра і поршня третього ступеня, що виготовлені із збільшенням у розмірах діаметра поршня і циліндра у верхній частині до 37 мм, а у нижній частині до 38 мм, відповідно до заданого розміру збільшені поршневі кільця, чим забезпечується зміна показників ступеня стиску до 6,86, робочого тиску до 400 кгс/см<sup>2</sup>, площі верхньої частини до 1075 мм<sup>2</sup>, площі повітряного об'єму до 59 мм<sup>2</sup>, повітряного об'єму до 1,652 см<sup>3</sup>.

2. Поршневий триступінчатий компресор високого тиску за п. 1, який **відрізняється** тим, що передбачена модифікація конструкції циліндра і поршня третього ступеня, яка включає зміну у розмірах діаметра поршня і циліндра у верхній частині до 36 мм, а у нижній частині до 37 мм, відповідно до заданого розміру змінені розміри поршневих кілець, чим забезпечується зміна показників ступеня стиску до 7,10, робочого тиску до 400 кгс/см<sup>2</sup> та площі верхньої частини до 1018 мм<sup>2</sup>, площі повітряного об'єму до 57 мм<sup>2</sup>, повітряного об'єму до 1,596 см<sup>3</sup>.

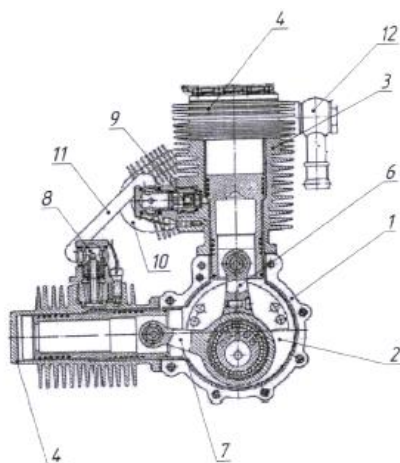


Fig. 1

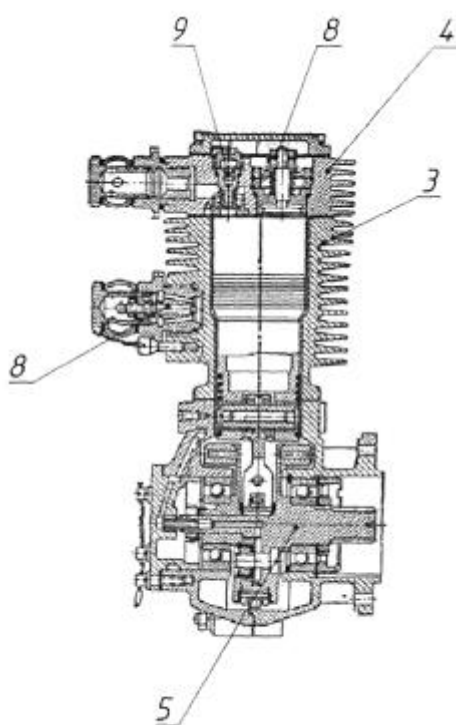


Fig. 2

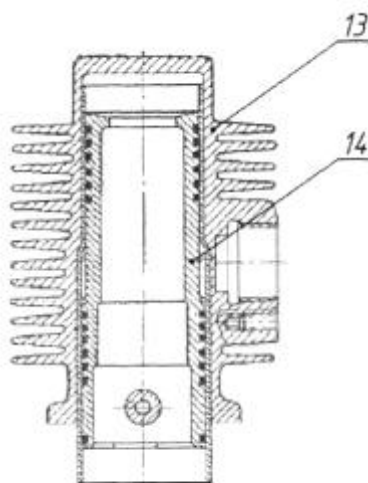


Fig. 3

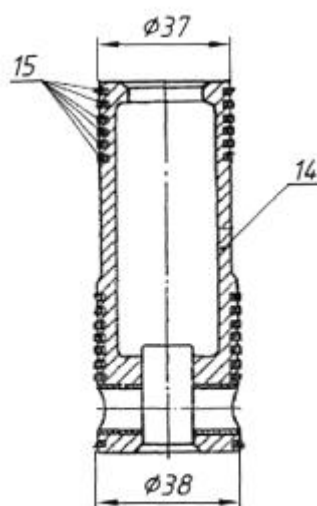


Fig. 4

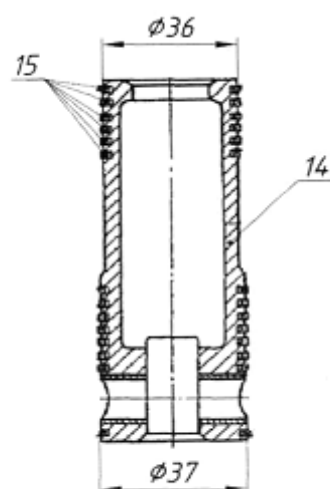


Fig. 5

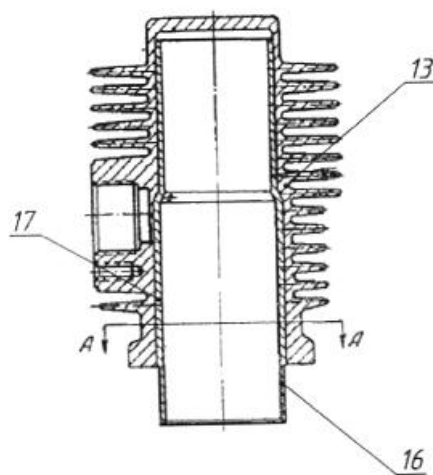


Fig. 6

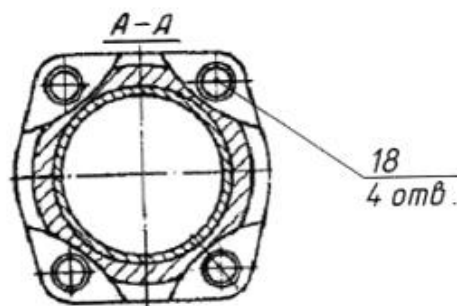


Fig. 7

---

Комп'ютерна верстка В. Мацело

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601