



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 37550

(13) A

(51) 6 F16C3/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) КОЛІНЧАТИЙ ВАЛ

(21) 99105591

(22) 13.10.1999

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Мешков Владіслав Вадимович

(73) мешков Владіслав Вадимович, Григор'ян Гур-  
ген Григорович(57) Колінчатий вал, що складається з шатунної  
шийки, корінних шийок та щік, який відрізняється  
тим, що шатунна шийка забезпечена опорно-

підпорними підшипниками, вісь яких зміщена від-  
носно осі корінних шийок, крім того вал додатково  
містить опорні шийки та повзуни, причому повзуни  
виконані суцільними з шатунною та опорними  
шийками, та рухомими відносно осі корінних ши-  
йок, при цьому опорно-підпорні підшипники містять  
внутрішні та зовнішні обойми, в зовнішніх обоймах  
розміщені підшипники опорних шийок, які виконані  
суцільними з зовнішніми обоймами опорно-  
підпорних підшипників, а в щоках виконані направ-  
ляючі повзунів.

Винахід відноситься до кривошипношатунних  
механізмів, зокрема, до поршневих двигунів внут-  
рішнього згорання, конкретно – до колінчатого ва-  
ла, який використовується в різних поршневих  
машинах: двигунах внутрішнього згорання, комп-  
ресорах, насосах, тощо.

Відомо колінчатий вал, що містить щок, ко-  
рінні і шатунну шийки, які віддалені друг від друга  
на радіус кривошипа (див. авторське свідоцтво  
СРСР №1751487, М.кл<sup>5</sup> F 16 C 3/14).

Винахід збігається з відомим колінчатим ва-  
лом у тому, що містить спільні ознаки:

- коренні шийки;
- шатунна шийка;
- щок.

Але відомий колінчатий вал є деталь суціль-  
нокована і має визначені розміри, що визначає  
основні параметри механізму. Внаслідок цього  
коефіцієнт питомої ваги невеликий.

Найближчим до заявляемого є колінчатий вал,  
що містить шатунну та корінні шийки, а також щок  
(див. Е.Н.Сапожников. "Двигатели внутреннего  
сгорания".– Киев: Изд-во "Техніка", 1979, С. 67-73,  
рис.55).

Дане рішення обрано прототипом винаходу,  
що заявляється.

Прототип збігається з винаходом, що заявля-  
ється, у тому, що містить спільні ознаки;

- шатунна шийка;
- корінні шийки;
- щок.

Але колінчатий вал за прототипом має недо-  
статньо велику величину крутильного моменту і, як  
наслідок, невеликий коефіцієнт питомої ваги. Ве-  
личина крутильного моменту у прототипі залежить

від радіуса колінчатого вала, ця величина незмін-  
на по відношенню до цього параметра. Це можна  
пояснити наступними причинами.

У зв'язку з тим, що колінчатий вал за прототи-  
пом є деталь суцільна (суцільнокована), його діа-  
метр (поперечник), який є величиною постійною за  
одне обертання механізму, визначає хід поршня і  
оборот механізму.

Це приводить до таких негативних наслідків:

1. при передачі енергії від поршня на вал, при  
незмінному тиску газів на поршень, неможливо  
досягнути збільшення крутильного моменту на  
валу і, як наслідок, підвищення коефіцієнта пито-  
мої ваги;

2. при передачі енергії від вала на поршень  
(механізм для стиснення газу або перекачування  
рідини) неможливо зменшити енерговитрати на  
здійснення вказаної роботи;

3. неможливість зміни радіуса колінчатого ва-  
ла в залежності від повороту.

В основу винаходу поставлено задачу створи-  
ти нову конструкцію колінчатого вала, в якій за  
рахунок змінної відстані між корінними та шатун-  
ною шийками, протягом робочого циклу, збільшити  
крутильний момент на колінчатому валу і, як на-  
слідок, підвищити коефіцієнт питомої ваги.

Поставлена задача вирішена в конструкції ко-  
лінчатого вала, який складається з шатунної та  
корінних шийок та щік тим, що шатунна шийка за-  
безпечена опорно-підпорними підшипниками, вісь  
яких зміщена відносно осі корінних шийок, крім  
того вал додатково містить опорні шийки та повзу-  
ни, причому повзуни виконані суцільно з шатунною  
та опорними шийками та рухомими відносно осі  
корінних шийок, при цьому опорно-підпорні підши-

(19) UA (11) 37550 (13) A

пники містять внутрішні та зовнішні обойми, в зовнішніх обоймах розміщені підшипники опорних шийок, які виконані суцільними з зовнішніми обоймами опорно-підпорних підшипників, а в щоках виконані направляючі повзунів.

Новим (по відношенню до прототипу) в заявляемому винаході є те, що:

- шатунна шийка забезпечена опорно-підпорними підшипниками;
- вісь опорно-підпорних підшипників зміщена відносно осі корінних шийок;
- вал додатково містить опорні шийки та повзуни;
- повзуни виконані суцільними з шатунною та опорними шийками;
- повзуни виконані рухомими відносно осі корінних шийок;
- опорно-підпорні підшипники містять внутрішні та зовнішні обойми;
- в зовнішніх обоймах розміщені підшипники опорних шийок;
- підшипники опорних шийок виконані суцільними з зовнішніми обоймами опорно-підпорних підшипників;
- в щоках виконані направляючі повзунів.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю відомих і нових ознак, і досягаємим технічним результатом (збільшення крутного моменту за рахунок зміни радіуса колінчатого вала в залежності від повороту) можна пояснити наступним.

У звичайному двигуні внутрішнього згорання траєкторія руху осі шатунної шийки являє собою коло з центром, який є віссю корінних шийок.

В процесі руху шатунної шийки відстань між осями шатунної та корінних шийок змінюється незмінною по цілому циклу ( $R = \text{const.}$ ). При цьому хід поршня дорівнює двом радіусам ( $S = 2R$ ).

У винаході, що заявляється зміщення осі опорно-підпорного підшипника (в колінчатому валу, відповідно винаходу, їх два, вони розміщені симетрично відносно один одного) відносно корінних шийок дозволило змістити центр траєкторії циклічного руху осі шатунної шийки відносно осі корінних шийок. Таким чином досягається зміна відстані між осями корінних і шатунних шийок протягом циклу. Величина ходу поршня ( $S$ ) при цьому залишається незмінною.

Таким чином, збільшення відстані між шатунною та корінними шийками приводить до збільшення крутного моменту.

Інші ознаки є необхідним наслідком конструктивної зміни колінчатого вала, що заявляється, тому робити функціональний аналіз кожної ознаки окремо недоцільно.

На кресленні зображена конструкція колінчатого вала, а також деталі, які не є елементами

колінчатого вала, але взаємодіють з ним у процесі роботи двигуна внутрішнього згорання:

фіг. 1 - загальний вид колінчатого вала;

фіг.2 - схема роботи поршневого механізму;

фіг.3 - переріз А-А опорно-підпорного підшипника;

фіг.4 - переріз В-В, вид щоки з повзуном.

Колінчатий вал складається з корінних шийок 1, шатунної шийки 2, які з'єднані між собою за допомогою шк 3. Корінні шийки 1 лежать в корінних підшипниках 4, які нерухомо закріплені в корпусі 5 двигуна. Повзуни 6 та опорні шийки 7 виконані суцільними з шатунною шийкою 2 і рухомими відносно осі корінних шийок 1. Шатунна шийка 2 за допомогою опорних шийок 7 з'єднана з опорно-підпорним підшипником 8. Опорно-підпорний підшипник 8 містить внутрішню 9 і зовнішню 10 обойми. У зовнішніх обоймах 10 розміщені підшипники 11 опорних шийок 7. Підшипники 11 виконані суцільними із зовнішніми обоймами 10. Вісь опорно-підпорного підшипника 8 зміщена відносно осі корінних шийок 1.

В щоках 3 виконані направляючі 12 для повзунів 6. Поршень 13 через головний підшипник 14, шатун 15 і шатунний підшипник 16 зв'язаний з шатунною шийкою 2.

Робота колінчатого вала здійснюється наступним чином.

Сила тиску газів в циліндрі (на кресленні не показано)  $P_g$ , яка має напрямок униз по осі циліндра, діє на поршень 13 (фіг. 1), який через головний підшипник 14, шатун 15 і шатунний підшипник 16 чинить тиск на шатунну шийку 2 і далі через повзуни 6 на щоки 3 корінних шийок 1, обертаючи їх навколо осі в корінних підшипниках 4.

Повзуни 6, маючи опорні шийки 7, через опорні підшипники 11, які виконані суцільними із зовнішніми обоймами 10 опорно-підпорних підшипників 8, рухаються зворотно-поступово в направляючих 12 шк 3. Це обумовлено зміщенням осі опорно-підпорних підшипників 8 по відношенню до осі корінних шийок 1 на величину "h" і кут "φ" (фіг. 2,3,4).

Таким чином, в процесі руху поршня 13 від верхньої мертвої точки до нижньої мертвої точки повзуни 6, зв'язані з опорно-підпорними підшипниками 8, будуть віддалятися від осі корінних шийок 1, збільшуючи тим самим радіус колінчатого вала, що приводить до збільшення крутного моменту ( $M_{кр.}$ ).

І навпаки, в процесі руху поршня 13 від нижньої мертвої точки до верхньої мертвої точки повзуни 6 наближаються до осі корінних шийок 1, зменшуючи радіус колінчатого вала, що знижує витрати енергії на стиснення поршнем 13 повітря, або повітряно-паливної суміші у циліндрі двигуна.

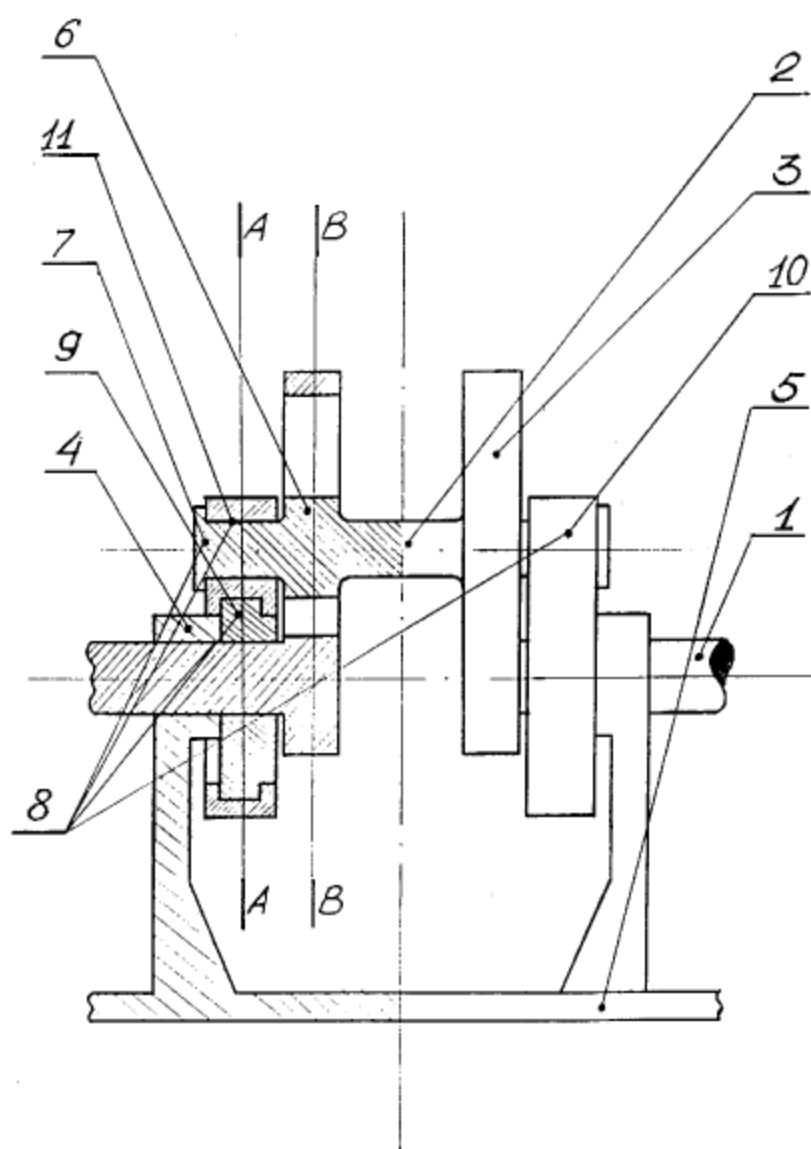


Fig. 1.

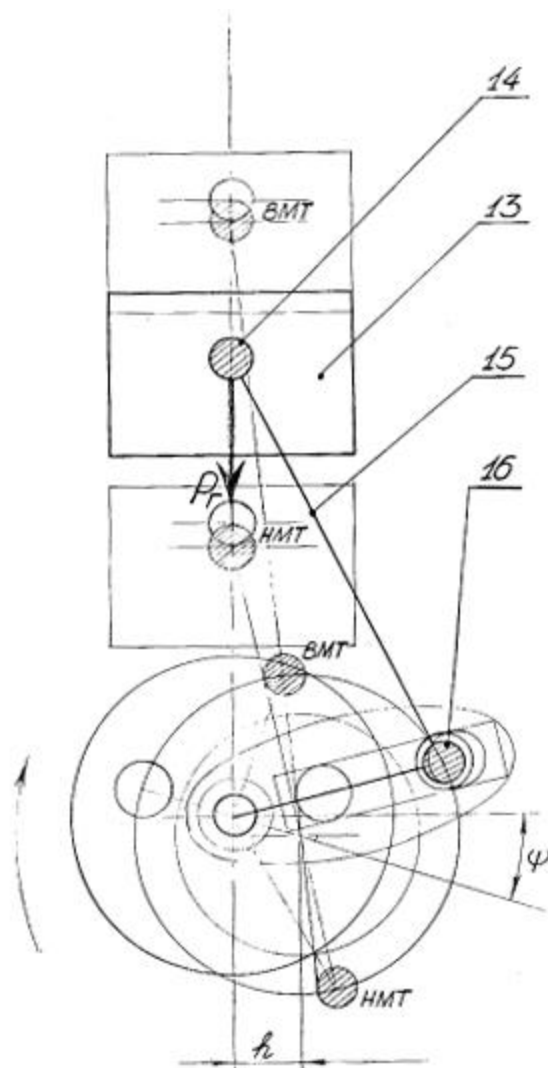
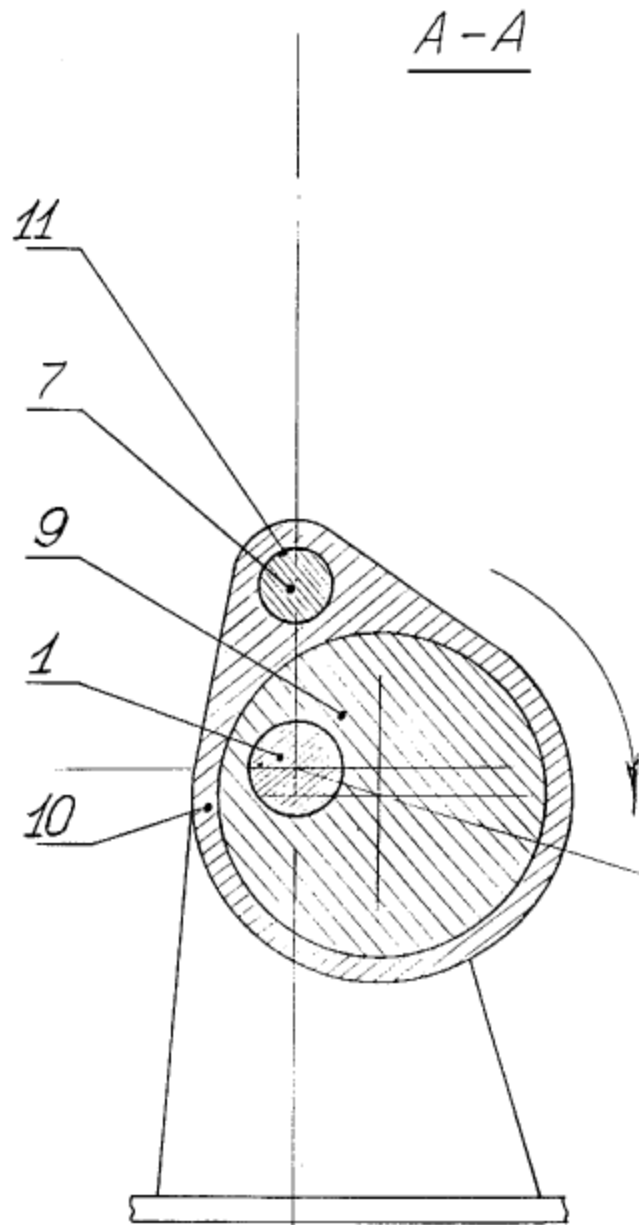
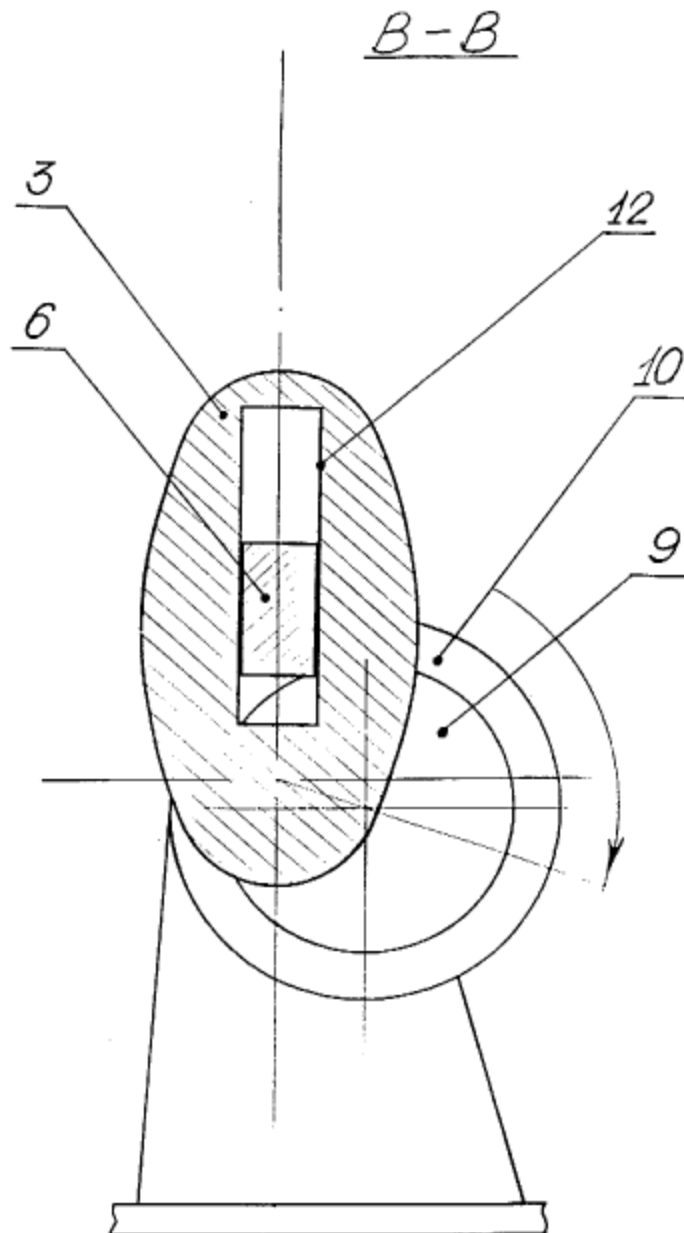


Fig. 2.

**Fig. 3.**



Фіг. 4.

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 60x84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

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