



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **104286** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
F01B 13/00
F02B 15/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

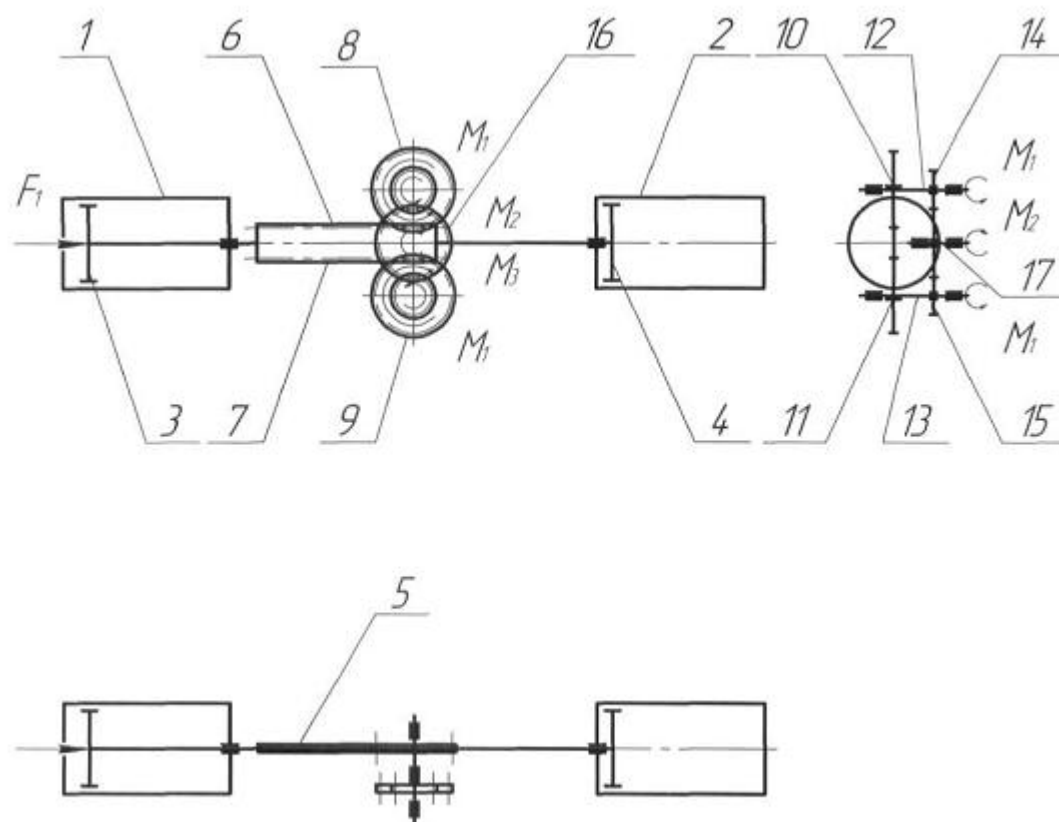
(21) Номер заявки: u 2015 06143	(72) Винахідник(и): Самарін Олександр Євгенович (UA)
(22) Дата подання заявки: 22.06.2015	(73) Власник(и): ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.01.2016	пр. Ушакова, 20, м. Херсон, 73000 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.01.2016, Бюл.№ 2	

(54) ДВОТАКТНИЙ ОПОЗИТНИЙ ПОРШНЕВИЙ ДВИГУН

(57) Реферат:

Двотактний опозитний поршневий двигун складається з опозитно розташованих циліндрів з поршнями, з'єднаними рейкою з двома рядами протилежно розташованих зубців, які жорстко закріплені на зовнішніх гранях рейки. Кожен ряд зубців знаходиться у зачепленні з шестірнею, закріпленою на окремій обгінній муфті, встановленій на валу.

UA 104286 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі будування двигунів і може бути застосована у опозитних поршневих двигунах.

Відомо двотактний опозитний поршневий двигун, що складається з протилежно розташованих циліндрів з поршнями (Кане А.Б. Судовые двигатели внутреннего сгорания: Учебник. - Л.: Судостроение, 1982. - 288 с.).

Недоліком такого двотактного опозитного поршневого двигуна є те, що сила, яка виникає при згорянні палива та діє на поршень, розкладається на дві складові - осьову силу, направлену уздовж шатуна, та нормальну силу, направлену перпендикулярно до осі циліндра. Нормальна сила притискає поршень до циліндра та викликає його перекидку в процесі роботи двигуна. При цьому між поршнем та циліндром виникає сила тертя, яка призводить до підвищеного та нерівномірного зношування поршня та циліндра у напрямку дії нормальної сили. Особливо цей процес прискорюється в умовах підвищеної температури та недостатнього змащення у циліндрі, які виникають при роботі двигуна.

Крім того, підвищена сила тертя збільшує механічні втрати двигуна та зменшує його ефективну потужність.

Найбільш близьким аналогом до корисної моделі є двотактний опозитний поршневий двигун, що складається з протилежно розташованих циліндрів з поршнями, з'єднаними рейкою з двома рядами протилежно розташованих зубців (1. Urkunde über die Eintragung des Gebrauchsmusters "Zweitakt-Boxermotor ohne Kurbeltrieb", Nr.20304487.8, IPC F02B 75/32. 2.Urkunde über die Eintragung des Gebrauchsmusters "Verbrennungsmotor", Nr.202005004680.9, МПК F02B 15/00).

Недоліком такого двотактного опозитного поршневого двигуна є те, що сила, яка виникає при згорянні палива та діє на поршень, передається на шарнірно закріплені зубці. Шарнірні з'єднання отримують динамічне навантаження, зношуються та виходять з ладу. При цьому у зачепленні заходиться мала кількість зубців, що збільшує навантаження на них.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити такий двотактний опозитний поршневий двигун, у якому сила, що виникає при згорянні палива у циліндрі та діє на поршень, передається через рейкову циліндричну зубчасту передачу на обгінну муфту та приводний вал.

Для забезпечення поставленої задачі у двотактному опозитному поршневому двигуні, що складається з опозитно розташованих циліндрів з поршнями, з'єднаними зубчастою рейкою з двома рядами протилежно розташованих зубців, згідно корисної моделі зубці виконано на зовнішніх гранях рейки і кожен ряд зубців знаходяться у зачепленні з шестірнею, закріпленою на окремій обгінній муфті, встановленій на валу.

Обгінні муфти виконані з можливістю протилежного робочого та вільного ходу.

На кожному валу з обгінною муфтою жорстко закріплено додаткову шестірню, яка заходиться у зачепленні з центральним зубчастим колесом, встановленим на окремому валу.

Виконання зубців на зовнішніх гранях рейки і зачеплення кожного ряду зубців з шестірнею, закріпленою на окремій обгінній муфті, встановленій на валу, дозволяє забезпечити постійне зачеплення зубчастої рейки з шестірнею, а передачу крутного моменту на вал забезпечити через окрему обгінну муфту, що зменшить динамічне навантаження на зубці передачі.

Встановлення обгінних муфт з можливістю протилежного робочого та вільного ходу дозволяє передавати крутний момент на окремі вали з обгінними муфтами по черзі у відповідності з робочими ходами поршнів.

Жорстке закріплення на кожному валу з обгінною муфтою додаткової шестірні, яка заходиться у зачепленні з центральним зубчастим колесом, встановленим на окремому валу, дозволяє по черзі передавати крутний момент з кожної шестірні на центральне зубчасте колесо та забезпечити його обертання в одному напрямку.

На фіг. 1 показано двотактний опозитний поршневий двигун у трьох проекціях із зазначенням сил та моментів, що діють при робочому ході першого циліндра. На фіг. 2 показано двотактний опозитний поршневий двигун із зазначенням сил та моментів, що діють при робочому ході другого циліндра.

Двотактний опозитний поршневий двигун складається з протилежно розташованих циліндрів 1 та 2 з поршнями 3 та 4, з'єднаними зубчастою рейкою 5 з двома рядами протилежно розташованих зубців 6 та 7, кожен з яких знаходяться у зачепленні з шестірнею 8 або 9, закріпленою на окремій обгінній муфті відповідно 10 та 11, встановленій на валу відповідно 12 та 13.

Обгінні муфти 10 та 11 виконані з можливістю протилежного робочого та вільного ходу.

На валах 12 та 13 жорстко закріплено додаткові шестерні відповідно 14 та 15, які знаходяться у зачепленні з центральним зубчастим колесом 16, встановленим на окремому валу 17.

Двотактний опозитний поршневий двигун працює наступним чином.

При згорянні палива в циліндрі 1 виникає сила F_1 , що діє на поршень 3 та переміщує його разом із зубчастою рейкою 5 уздовж осі циліндра.

Ряди зубців 6 взаємодіють з шестірнею 8 та створюють крутний момент M_1 , який обертає обгінну муфту 10, встановлену на робочий хід, разом з валом 12 та шестірнею 14, що взаємодіє з центральним зубчастим колесом 16 та обертає його разом з валом 17, створюючи крутний момент M_2 .

При цьому центральне зубчасте колесо 16 взаємодіє з шестірнею 15 та передає на вал 13 крутний момент M_1 . Так як обгінна муфта 11 встановлена на вільний хід, крутний момент M_1 з валу 13 на неї не передається.

Одночасно ряди зубців 7 взаємодіють з шестірнею 9 та створюють крутний момент M_3 , рівний за значенням, але протилежний за напрямком моменту M_1 , який обертає обгінну муфту 11. Так як обгінна муфта 11 працює на вільний хід, крутний момент M_3 вал 13 та шестірнею 15 не передається.

При цьому поршень 3 через зубчасту рейку 5 переміщує поршень 4 у крайнє положення, стискаючи чисте повітря.

Після подачі палива у циліндр 2 виникає сила F_1 , що діє на поршень 4 та переміщує його разом із зубчастою рейкою 5 уздовж осі циліндра у зворотному по відношенню до першого такту напрямку.

Ряди зубців 7 взаємодіють з шестірнею 9 та створюють крутний момент M_1 , який обертає обгінну муфту 11, встановлену на робочий хід, разом з валом 13 та шестірнею 15, що взаємодіє з центральним зубчастим колесом 16 та обертає його разом з валом 17, створюючи крутний момент M_2 .

При цьому центральне зубчасте колесо 16 взаємодіє з шестірнею 14 та передає на вал 12 крутний момент M_1 . Так як обгінна муфта 10 встановлена на вільний хід, крутний момент M_1 з валу 12 на неї не передається.

Одночасно ряди зубців 6 взаємодіють з шестірнею 8 та створюють крутний момент M_3 , рівний за значенням, але протилежний за напрямком моменту M_1 , який обертає обгінну муфту 10. Так як обгінна муфта 10 працює на вільний хід, крутний момент M_3 вал 12 та шестірнею 14 не передається.

При цьому поршень 4 через зубчасту рейку 5 переміщує поршень 3 у крайнє положення, стискаючи чисте повітря.

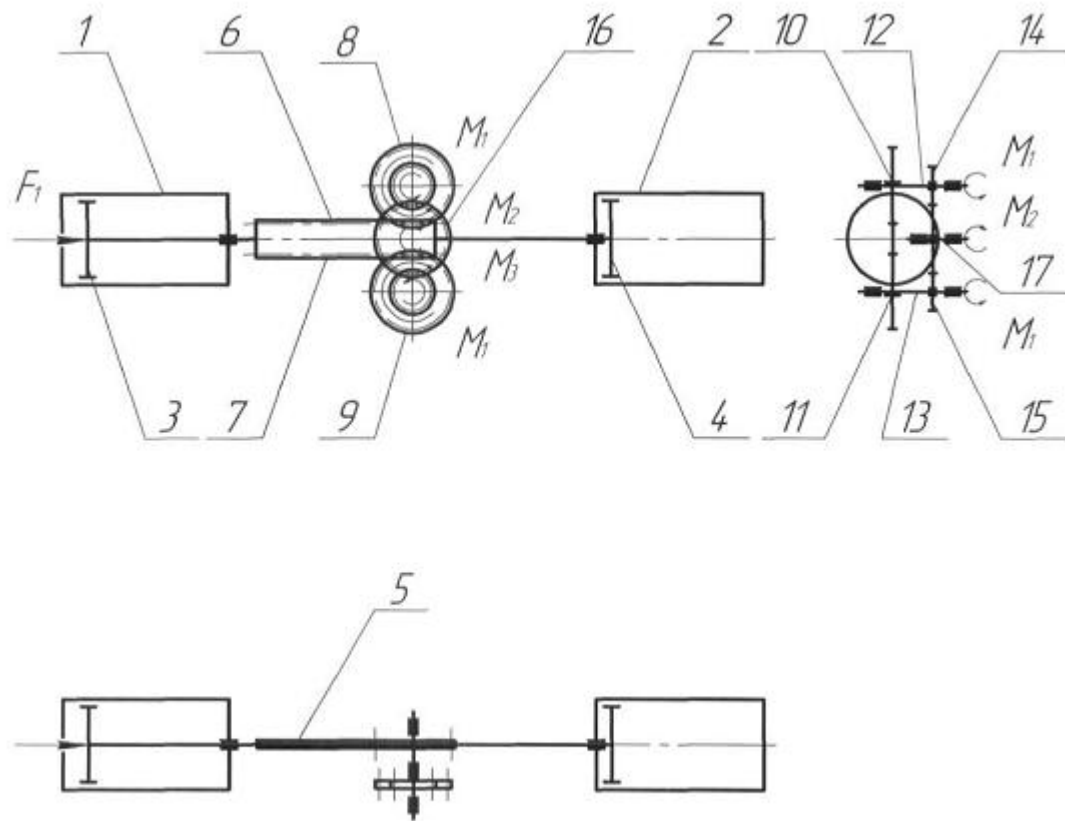
Застосування корисної моделі дозволить підвищити надійність двотактного опозитного поршневого двигуна завдяки жорсткому виконанню зубців на зубчастій рейці та застосуванню спеціальної обгінної муфти.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

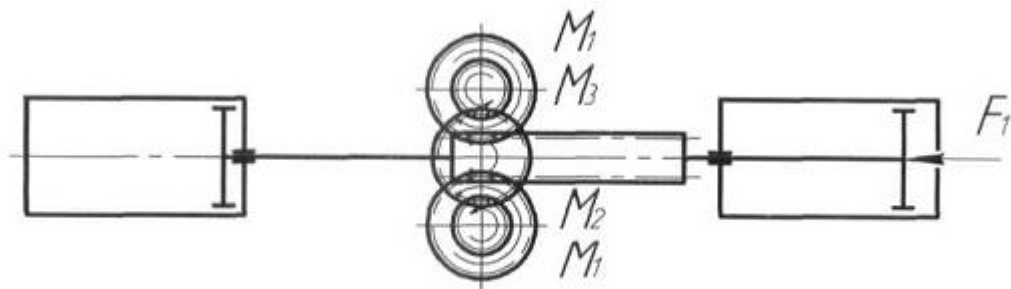
1. Двотактний опозитний поршневий двигун, що складається з опозитно розташованих циліндрів з поршнями, з'єднаними рейкою з двома рядами протилежно розташованих зубців, який **відрізняється** тим, що зубці жорстко закріплені на зовнішніх гранях рейки, а кожен ряд зубців знаходиться у зачепленні з шестірнею, закріпленою на окремій обгінній муфті, встановленій на валу.

2. Поршневий двигун за п. 1, який **відрізняється** тим, що обгінні муфти виконані з можливістю протилежного робочого та вільного ходу.

3. Поршневий двигун за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що на кожному валу з обгінною муфтою жорстко закріплено додаткову шестірню, яка заходиться у зачепленні з центральним зубчастим колесом, встановленим на окремому валу.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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