



УКРАЇНА

(19) UA (11) 22398 (13) U
(51) МПК (2006)
F02B 63/00
H02K 7/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ДВИГУН-ЕЛЕКТРИЧНИЙ ГЕНЕРАТОР

1

(21) u200611659
(22) 06.11.2006
(24) 25.04.2007
(46) 25.04.2007, Бюл. № 5, 2007 р.
(72) Шпитальний Микола Афанасійович, Серіков Євген Миколайович, Бовда Олександр Михайлович
(73) Шпитальний Микола Афанасійович
(57) Двигун-електричний генератор, що містить корпус з розташованими в ньому циліндрами, на внутрішній поверхні яких змонтовані статорні обмотки, поршні, що здійснюють лінійне переміщення вздовж зазначених циліндрів і мають розміщені на них постійні кільцеві магніти, а також схему ке-

2

рування, який відрізняється тим, що статорні обмотки виконані скороченими за довжиною по відношенню до довжини циліндрів і встановлені в нижній частині останніх таким чином, що верхня кромка обмоток розташована на відстані H від нижньої кромки магнітів, при розміщенні поршнів у верхній мертвій точці, відповідно до наступного співвідношення:

$$H = (0,3 \dots 0,75) \cdot S,$$

де: H - відстань від нижньої кромки магнітів, при розміщенні поршнів у верхній мертвій точці, до верхньої кромки статорних обмоток;

S - хід поршня.

Корисна модель відноситься до двигунобудування і енергетичним установкам на основі двигунів внутрішнього згоряння, які здійснюють генерування електричної енергії.

Відомий двигун-електричний генератор, що містить двигун внутрішнього згоряння, зв'язаний одним валом з генератором електричної енергії [пат. RU №2027041, F02B63/04, 1995, а також пат. RU №2049370, H02K7/18, 1995]. Недоліком даного двигуна генератора - є значні його масогабаритні характеристики.

Найбільш близьким по суті і досягнутому результату до технічного рішення, що пропонується, є двигун-електричний генератор, що містить корпус з розташованими в ньому циліндрами, на внутрішній поверхні яких змонтовані статорні обмотки, поршні, що здійснюють лінійне переміщення вздовж зазначених циліндрів і мають розміщені на них постійні кільцеві магніти, а також схему управління [а. с. СРСР №1800079, F02B71/04, 1993]. Генерування електричної енергії здійснюється тут безпосередньо в двигуні і не потребує для цього окремого генератора, що значно зменшує масогабаритні характеристики установки.

Генерування електричної енергії в такому двигуні-генераторі починається при переміщенні поршнів на тактах всмоктування і робочого ходу від верхньої мертвої точки (ВМТ) і закінчується при

досягненні ними нижньої мертвої точки (НМТ), тому довжина статорних обмоток дорівнює ходу поршнів. При переміщенні поршнів з магнітами вздовж циліндрів в статорних обмотках, що утворюють замкнений контур, наводиться електричний струм, і виникає, за рахунок взаємодії електромагнітного поля із магнітним полем відповідно навколо статорних обмоток і постійних магнітів, електромагнітна індукція, яка протидіє руху поршнів. Крім того, при переміщенні поршнів на них діють сили інерції, які змінюються за величиною і напрямком. У продовж руху поршнів від ВМТ до НМТ сили інерції спочатку руху спрямовані проти напрямку сили від тиску газів на поршень з боку камери згоряння, а потім поступово зменшуються за величиною і змінюють напрямок дії, який співпадає з напрямком дії газів, тому на початковому етапі тактів всмоктування і робочого ходу в процесі роботи двигуна витрачається значна енергія на одночасне подолання інерційних сил і сил електромагнітної індукції. Це негативно позначиться на роботі двигуна: коефіцієнт корисної дії його зменшується, а витрати пального збільшуються. За цих обставин у якості двигуна для електричної енергії використовують тільки вільно-поршневі двигуни, які є однорежимними з низькою частотою робочих циклів, а отже, низькою потужністю. В той же час двох- або чотирьохтактні поршневі двигуни, що

UA (19) 22398 (13) U

знайшли широке застосування в різних галузях техніки, не використовуються, що зменшує технологічні можливості відомого двигуна-електричного генератора.

Завдання корисної моделі полягає у створенні такого двигуна-електричного генератора, який виключає одночасну сумарну протидію інерційних сил і сил електромагнітної індукції руху поршнів на тактах всмоктування і робочого ходу, а, отже, не потребує витрат додаткової енергії на зазначених тактах роботи двигуна і, таким чином, сприяє зменшенню витрат пального і збільшенню коефіцієнта корисної дії, а також розширює технологічні його можливості.

Поставлене завдання вирішується тим, що двигун-електричному генераторі, що містить корпус з розташованими в ньому циліндрами на внутрішній поверхні яких змонтовані статорні обмотки, поршні, що здійснюють лінійне переміщення вздовж зазначених циліндрів і мають розміщені на них постійні кільцеві магніти, а також схему управління, відповідно до корисної моделі статорні обмотки виконані скороченими за довжиною по відношенню до довжини циліндрів і встановлені в нижній частині останніх таким чином, що верхня кромка обмоток розташована на відстані H від нижньої кромки магнітів, при розміщенні поршнів в верхньої мертвої точці, відповідно до наступного співвідношення:

$$H = (0,3 \dots 0,75)S;$$

де: H - відстань від нижньої кромки магнітів, при розміщенні поршнів в верхньої мертвої точці, до верхньої кромки статорних обмоток;

S - хід поршня.

Виконання статорних обмоток скороченими за довжиною по відношенню до довжини циліндрів і встановлення їх в нижній частині циліндрів відповідно до вищезазначеного співвідношення створює умови, при яких генерування електричної енергії здійснюється при переміщенні поршнів на тактах всмоктування і робочого ходу, коли інерційні сили від руху поршнів співпадають з напрямком сили від тиску газів на поршень з боку камери згоряння. Сумарна протидія інерційних сил електромагнітної індукції на початковому етапі руху поршнів на тактах всмоктування і робочого ходу при цьому не виникає, а, отже, не виникає потреби в додатковій енергії на подолання цих сил. Це позитивно позначається на коефіцієнті корисної дії і витраті пального при роботі двигуна.

Аналогічних технічних рішень зі схожими ознаками при проведенні патентно-інформаційного пошуку не виявлено. Це свідчить про те, що технічне рішення, що пропонується, є новим і промислово придатним.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на Фіг.1 зображена принципова схема пропонованого двигуна-електричного генератора; на Фіг.2 - схема сил P , що діють на поршні двигуна при його роботі в залежності від кута повороту колінчастого валу φ , де 360° відповідає $4 S$.

Двигун-електричний генератор містить корпус 1 з розташованими в ньому циліндрами 2, на внутрішній поверхні яких змонтовані статорні обмотки 3, поршні 4, що здійснюють лінійне переміщення

вздовж зазначених циліндрів і мають розміщені на них постійні кільцеві магніти 5, а також схему управління. Остання виконана у вигляді давача 6 кута повороту колінчастого валу 7, транзисторного комутатора 8, перетворювача 9 і блока управління 10. Статорні обмотки 3 виконані скороченими за довжиною «а» по відношенню до довжини «b» циліндрів 2 і встановлені в нижній частині останніх таким чином, що верхня кромка 11 обмоток 3 розташована на відстані H від нижньої кромки 12 магнітів 5, при розміщенні поршнів в верхньої мертвої точці, відповідно до наступного співвідношення:

$$H = (0,3 \dots 0,75)S;$$

де: H - відстань від нижньої кромки магнітів, при розміщенні поршнів в верхньої мертвої точці, до верхньої кромки статорних обмоток;

S - хід поршня.

В процесі роботи двигуна на тактах всмоктування і робочого ходу на початковому етапі на поршні 4 діють сили P_g від тиску газів з боку камери згоряння, а також сили інерції P_i , що спрямовані у протилежний бік. Під час такту робочого ходу енергія дії сил P_g , а під час такту всмоктування енергія маховика витрачається на подолання тільки інерційних сил P_i та тертя поршнів з циліндрами. Сили P_i по мірі віддалення поршнів від верхньої мертвої точки зменшуються практично до нуля і на відстані $(0,3 \dots 0,75)S$ від нижньої кромки 12 магнітів змінюють свій напрямок дії, який співпадає з напрямком дії сил газів P_g . При подоланні поршнями 4 відстані H постійні магніти 5 перетинають зону розташування статорних обмоток 3, в яких генерується електричний струм. Момент перетинання магнітами зони розташування статорних обмоток контролюється давачем 6, сигнал з якого надходить до блока управління 10, з якого в необхідний момент подається до транзисторного комутатора 8, який замикає ланцюг статорних обмоток 3 з перетворювачем 9. Останній призначений для перетворення імпульсу струму в постійний або перемінний, залежно від потреби. При зворотньому переміщенні поршнів від НМТ до ВМТ за допомогою давача 6, блока управління 10 і комутатора 8 здійснюється розмикання ланцюга статорних обмоток і генерування струму припиняється.

Виконання статорних обмоток скорочених за довжиною по відношенню до довжини циліндрів і встановлення їх в нижній частині циліндрів відповідно до вищезазначеного співвідношення створює умови, при яких генерування електричної енергії здійснюється при переміщенні поршнів на тактах всмоктування і робочого ходу, коли інерційні сили від руху поршнів співпадають з напрямком сили від тиску газів на поршень з боку камери згоряння. Сумарна протидія інерційних сил електромагнітної індукції на початковому етапі руху поршнів на тактах всмоктування і робочого ходу при цьому не виникає, а, отже, не виникає потреби в додатковій енергії на подолання цих сил. Це позитивно позначається на коефіцієнті корисної дії і витраті пального при роботі двигуна.

Величина H визначається, головним чином, конструкцією кривошипно-шатунного механізму двигуна внутрішнього згоряння, а величина сил інерції P_i збільшується з обертами двигуна.

Експериментальні дослідження пропонуємого двигуна-електричного генератора показали, що коефіцієнт корисної дії підвищується на 14,5-18,5%, а витрати палива на його роботу зменшуються в 1,22-1,28 рази. Крім того, у якості двигуна

можуть бути використані як вільно-поршневі, так і дво- або чотирьохтактні поршневі двигуни внутрішнього згорання, що значно збільшує його технологічні можливості.

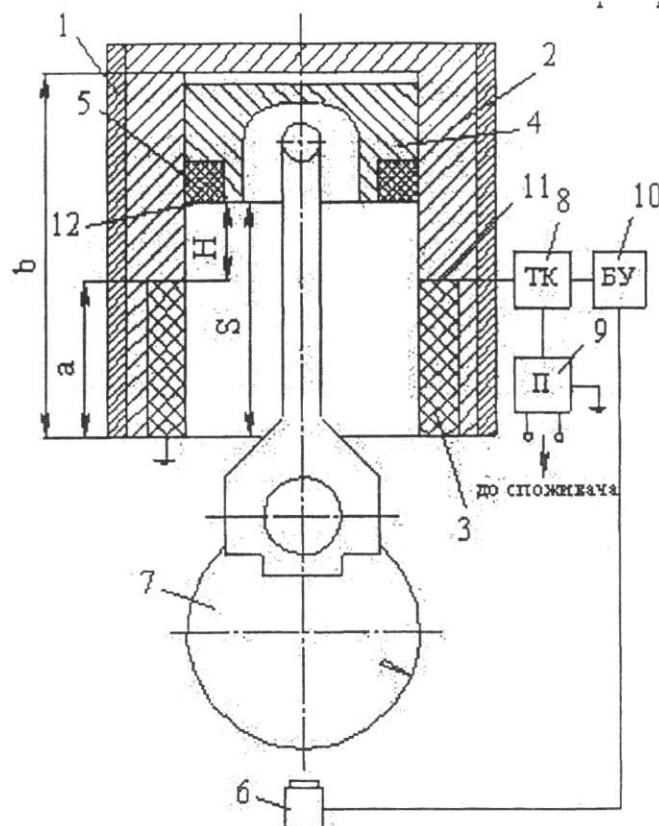


Fig. 1

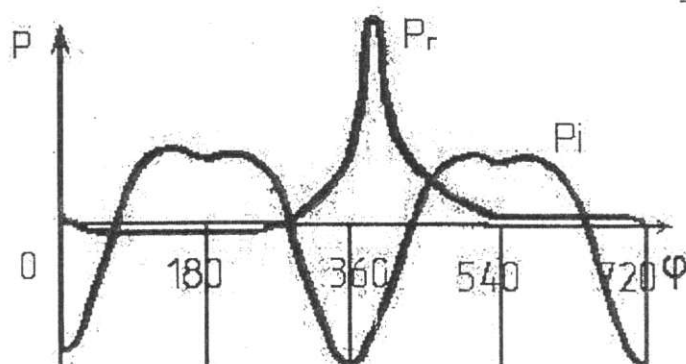


Fig. 2