

Корисна модель належить до поршневих двигунів внутрішнього згоряння без колінчастих валів, які використовуються як привід регульованих електричних генераторів і в сукупності утворюють гібридну силову установку-агрегат гібридний двигун-генератор.

Відомий поршневий двигун-електрогенератор (патент України на винахід Кігім О.Ю. Поршневий двигун-електрогенератор. Патент 42085, МПК F01B 23/00, F02B 63/00, опубл. 15.10.2001, бюл. № 9), у яких штоки поршнів з електричними обмотками виконують функцію якорів, що лінійно переміщуються між нерухомими обмотками статорів, генеруючи електричний струм з можливістю регулювання його параметрів [1].

Недоліком поршневого двигуна-електрогенератора є складність конструкції, яка зумовлена великою кількістю рухомих елементів і деталей, що у взаємодії реалізують складні кінематично-динамічні процеси.

Відомий також двигун-генератор (патент України 35310, Двигун-генератор, МПК F02B 63/04, опубл. 15.03.2001, бюл. № 2, винахід Свєргун Ю.Ф. та ін.), виконаний у вигляді опозитного двигуна внутрішнього згоряння без колінчастого вала, шатуни якого об'єднані в один вузол-індуктор з електричною обмоткою (якір), що здійснює лінійний рух між обмотками статора, генеруючи в ньому електрорушійну силу і створюючи різницю потенціалів, яка формує робочу напругу на клеммах генератора для живлення підключених до нього приладів, пристроїв та різних електричних машин. Рациональним у даному двигуні-генераторі є рішення про встановлення двох електричних щіток на штоці вала-індуктора, що дозволяє, при поданні на них напруги від зовнішнього джерела, використовувати вал-індуктор як стартер для запуску двигуна внутрішнього згоряння [2].

Недоліком даної конструкції є її значні горизонтальні габарити, що може ускладнити монтаж двигуна-генератора на мобільних машинах.

Найближчим аналогом до корисної моделі є двигун-електричний генератор (патент України на корисну модель 22398, Двигун-електричний генератор, авт. Шпитальний М.А., МПК F02B 63/00, H02K 7/10, опубл. 25.04.2007, бюл. № 5. Патент), виконаний таким чином, що цілісний агрегат, який містить корпус з розташованим в ньому циліндром, на внутрішній поверхні якого змонтовані статорні обмотки, поршень, що здійснює лінійні переміщення вздовж зазначеного циліндра і має розміщені на ньому постійні кільцеві магніти, а також схему управління, додатково обладнаний скороченими за довжиною відносно довжини циліндра статорними обмотками, встановленими в нижній частині циліндра так, що верхня кромка обмоток розташована на відстані H від нижньої кромки магнітів, при розміщенні поршня у верхній мертвій точці, відповідно до наступного співвідношення: $H=(0,3-0,75)S$, де H - відстань від нижньої кромки магнітів, при розміщенні поршня у верхній мертвій точці, до верхньої кромки статорних обмоток; S - хід поршня[3].

Недоліком даного агрегату є використання традиційної кінематичної схеми шатун-колінчастий вал-інерційний маховик, яка характеризується великою масою, інерційністю та матеріалоемністю, а також значними енергетичними затратами у процесі здійснення динамічних поступально-обертових переміщень.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити гібридний двигун-генератор, у якому конструктивним шляхом забезпечується спрощення конструкції, зменшення маси, оптимізація енергозатрат, збільшення ККД та забезпечення широкодіапазонного регулювання напруги електричного генератора.

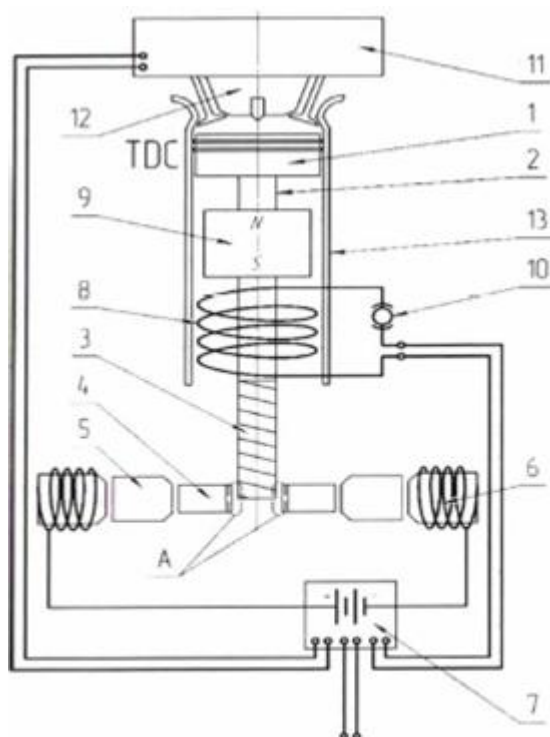
Поставлена задача вирішується тим, що гібридний двигун-генератор, що містить об'єднані в єдиний агрегат поршневий двигун внутрішнього згоряння та електричний генератор, згідно з корисною моделлю, шатун двигуна внутрішнього згоряння кінематично виконаний обертово-ходовим з жорстко закріпленим на ньому постійним магнітом, на торці ділянки шатуна є гвинтова канавка, яка взаємодіє з обгінною муфтою кругового ротора з жорстко закріпленими на ньому постійними магнітами, який у процесі обертового руху створює змінне магнітне поле, яке передається на нерухому обмотку статора, де генерується вихідна напруга та електричний потенціал, енергія якого накопичується в акумуляторній батареї, і використовується для привода системи електромагнітного керування клапанами, соленоїда живлення довільного зовнішнього навантаження, причому силова енергетична лінія живлення соленоїда містить перемикач-світчер для зміни полярності та напрямку протікання електричного струму через обмотку соленоїда, що взаємодіє з постійним магнітом на шатуні та виконана з можливістю прямого і зворотного ходу поршня між верхньою і нижньою мертвими точками, причому постійний магніт на шатуні та соленоїд використовують як електричний стартер для запуску двигуна внутрішнього згоряння, частоту руху та величину ходу поршня, яку змінюють напругою в обмотці змінювати напругу в обмотці соленоїда і регулюють вихідну напругу генератора, який через акумуляторну батарею живить ходові електричні двигуни транспортного засобу електричного, гібридного чи іншого типу, причому функцію маховика виконує високомоментний обертовий ротор електрогенератора з круговим постійним магнітом.

Суть корисної моделі пояснюють креслення, на яких зображено: на фіг. 1 схематично показаний розроблений гібридний двигун-генератор, поршень ДВЗ якого знаходиться у ВМІ, а на фіг. 2 показаний розроблений гібридний двигун-генератор, поршень ДВЗ якого знаходиться у НМТ.

Гібрид ДВЗ-РЕГ є комплексним агрегатом, який об'єднує ДВЗ з РЕГ і містить наступні конструктивні деталі, елементи, вузли та системи (фіг. 1, 2): 1 - циліндричний поршень; 2 - циліндричний шток; 3 - циліндрична гвинтова поверхня на нижній торцевій ділянці штока 2; 4 - обгінна муфта; 5 - обертовий ротор електрогенератора з круговими постійними магнітами; 6 - нерухомий статор електрогенератора з електричною обмоткою; 7 - акумуляторна батарея (АкБ); 8 - соленоїд з електричною обмоткою (з електромагнітною котушкою); 9 - жорстко з'єднаний зі штоком 2 постійний магніт; 10 - перемикач-світчер для зміни полярності напруги на котушці соленоїда 8; 11 - система електромагнітного керування клапанами (наприклад, FreeValve AB, розроблена дочірньою компанією Koenigsegg Automotive AB); 12 - система запалювання робочої суміші в циліндрі ДВЗ; 13 - циліндр ДВЗ.

Конструктивно циліндричний поршень 1 встановлений у циліндрі 13 і з'єднаний з циліндричним шатуном 2, на верхній ділянці якого жорстко закріплений постійний магніт 9, що у процесі прямолінійного переміщення шатуна 2 проходить через нерухому обмотку соленоїда 8, яка через перемикач-світчер 10 підключена у режимі споживання електроенергії до акумуляторної батареї 7. На нижній торцевій ділянці штока 2 виконана циліндрична гвинтова поверхня 3, що перебуває у постійному зачепленні з внутрішньою різьбою обгінної муфти 4, на зовнішній циліндричній поверхні якої жорстко закріплені постійні магніти 5, що у процесі обертання створюють змінне магнітне поле, яке взаємодіє з електричною обмоткою нерухомого статора електрогенератора 6, призначеною для генерування електричної напруги та струму, необхідного для заряджання акумуляторної батареї 7. Поршневий ДВЗ обладнаний впускними та випускними клапанами з системою електромагнітного керування 11 та системою запалювання робочої суміші 12.

Поршень 1 разом зі штоком 2, на вільній торцевій частині якого виконана гвинтова поверхня 3, рухається від верхньої мертвої точки (ВМТ або TDC-top dead center) до нижньої мертвої точки (НМТ або BDC-bottom dead center) у процесі робочого ходу ДВЗ (n-тактного, наприклад, 2- або 4-тактного). Завдяки гвинтовій передачі поступальний рух гвинта 3 призводить до обертання обгінної муфти 4, яка заклинює ротор 5 електрогенератора (область А). Ротор 5 обертається і створює змінне магнітне поле при взаємодії з електричними обмотками 6 статора (область В), що генерує електричний струм для заряджання акумуляторної батареї (АкБ) 7. Накопичений заряд від АкБ 7 у подальшому може використовуватися для живлення довільних електричних приладів, пристроїв, систем чи машин, наприклад для живлення силових приводних електродвигунів електричного, гібридного чи іншого типу транспортного засобу.



Фіг.1

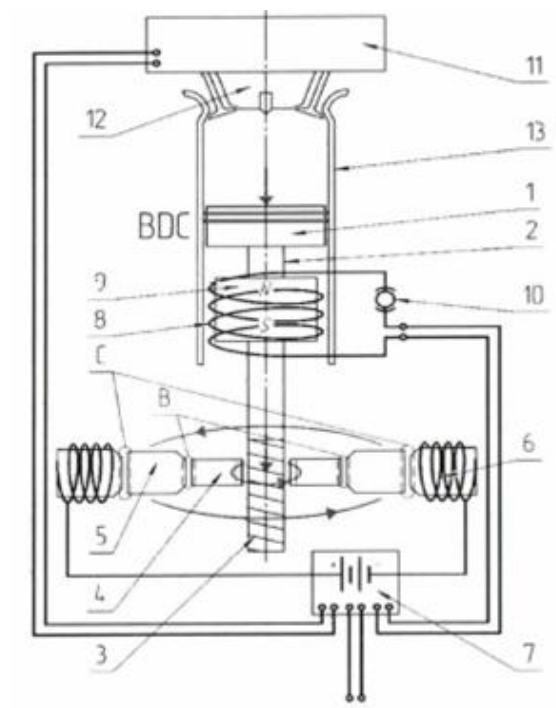


Fig. 2