

У подальшому планується до інтерфейсу додати можливість задання необхідної температури, перегляду історії та температурного графіку, коефіцієнтів регуляції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Денисенко, В. ПИД – регуляторы: принципы построения и модификации. Ч.1.//*Современные технологии автоматизации*. 2006. №4. С. 66-74
2. Денисенко, В. ПИД – регуляторы: принципы построения и модификации. Ч.2.//*Современные технологии автоматизации*. 2007 . №1. С. 78-88.
3. Штейнберг. Ш. Е. Проблемы создания и эксплуатации эффективных систем регулирования. // *АСУ для промышленных предприятий*. 2007. №7С. 1-5.
4. Поліщук А, В. Налаштування під регулятора систем автоматичного регулювання об'єктів теплоенергетичного обладнання. // *Сучасні технології автоматизації*. 2009. №3. С. 75-86.

УДОСКОНАЛЕННЯ ГІБРИДНИХ АВТОМОБІЛІВ

Шехет П.О., Козленко О.В., Співак О.А.

Політехнічний ліцей НТУУ «КПІ» м. Києва,

Національний технічний університет України

“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

пр-т Перемоги 37, Київ, Україна, 03056,

e-mail: Ovkozenko@gmail.com

Забруднення навколишнього середовища автомобілями з двигунами внутрішнього згоряння (ДВЗ) призвело до необхідності створення нових типів автомобілів за конструкцією силової установки, насамперед електричних та гібридних. Але у електричних автомобілів є суттєвий недолік – недостатня ємність акумуляторів, від чого запас ходу електромобілів не надто великий. Тому більш перспективними на даний момент є саме гібридні автомобілі та, відповідно, гібридні силові установки (ГСУ).

Метою дослідницької роботи став пошук удосконалення ГСУ, яке зменшить забруднення навколишнього середовища за рахунок використання відновлювальних джерел енергії.

Підчас роботи було теоретичне обґрунтовано: доцільність використання газогенератора та теплогенератора як складових екологічної ГСУ; можливість нової модифікації ГСУ з використанням газогенератора, теплогенератора, двигуна Стірлінга, лінійного генератора та мотор-колес. Здійснено пошук найбільш ефективних компонентів для нових модифікацій ГСУ та моделювання гібридного транспортного засобу.

Результатом аналізу типових схем ГСУ став вибір для удосконалення послідовної схеми ГСУ завдяки її особливості – роботі ДВЗ у постійному режимі мінімальної витрати пального. Суть удосконалення полягає у підготовці невеликого постійного об'єму більш економічного та екологічного виду палива за допомогою хімічної реакції піролізу.

Піроліз (від «піро» — вогонь і «лізис» — розчинення) означає «розчинення вогнем». Це термічний розклад біомаси (побутового сміття, листя, фрагментів дерев і чагарників тощо) під впливом тепла за нестачі кисню, якщо його значно менше, ніж необхідно для повного згоряння. Біомаса є екологічно чистою тому що в ній незначний вміст сірки, азоту та золи. Отже розклад біомаси порівняно із звичайним паливом призводить до менших викидів двоокису сірки SO_2 та оксидів азоту NO_x .

Результатом дослідження стало створення трьох модифікацій ГСУ з використанням різних джерел механічного руху. На ці модифікації отримано разом із співавторами патенти України на корисну модель електромобіля, що:

- 1) використовує ДВЗ в якості бортового джерела електричної енергії та споряджено газогенератором, який працює на біомасі (у тому числі відходах споживання та виробництва). При цьому генераторний газ є паливом для ДВЗ [1];
- 2) має джерело механічного обертового руху – двигун Стірлінга, споряджений пристроєм для спалювання твердого, рідкого, газоподібного палива [2];
- 3) має джерело механічного зворотно-поступального руху – вільно поршневий двигун Стірлінга (ВДС), поршні якого є елементами лінійного генератора змінного струму. Запропоновані конструкції спрощують експлуатацію лінійного генератора та збільшують інтенсивність генерування електроенергії [3].

ВДС має механізм приводу без механічного зв'язку між поршнями, що підвищує довговічність та знижує вартість виготовлення та експлуатації двигуна.

Для отриманих модифікацій ГСУ підібрані найбільш ефективні складові: піролізний газогенератор оберненого процесу, що виробляє

очищений від пари смол генераторний газ, в складі якого є максимальна частка горючого газу; двотактний ДВЗ із повітряним охолодженням та двома або чотирма циліндрами, що розташовані в ряд. Для такого двигуна характерна більш рівномірна робота, більша потужність на одиницю робочого об'єму, спрощена конструкція завдяки відсутності газорозподільчого механізму, рівномірність зношування деталей, простота обслуговування; комбінований ВДС (джерело механічного обертового руху), що має в своєму складі кривошипно-шатунний привід робочого поршня; мотор-колесо (колесо з вмонтованим у маточину тяговим електричним двигуном). Використання мотор-колес веде до відсутності трансмісії, кращої маневреності.

Отримані теоретичні результати було підтверджено створенням діючих моделей:

- електромобіля,
- гібридного автомобіля з джерелом механічного обертового руху,
- двигуна Стірлінга та лінійного генератора в зборі,
- гібридного автомобіля з двигуном Стірлінга та лінійним

генератором.

Моделі автомобілів мають модульний тип, що дає змогу в подальшому використовувати більш ефективні та надійні складові без суттєвої переробки.

Отже була доведена можливість побудови гібридного автомобіля, в якому електрична енергія буде генеруватися з використанням відновлювальних джерел енергії: сміття, відходів та ін. При цьому за рахунок використання роботи двигунів на постійному режимі мінімальної витрати пального значно зменшаться викиди в повітря забруднюючих речовин.

Отримані результати можуть бути використані для створення дослідних зразків гібридних автомобілів, що працюють на відновлювальних джерелах енергії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Патент на корисну модель «Електромобіль», № 149446 від 17.11.2021, бюл. № 46.
2. Патент на корисну модель "Електромобіль" №150398 від 9.02.2022, бюл. №6.
3. Патент на корисну модель "Електромобіль" №150724 від 30.03.2022, бюл. №13.