

ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОЇ СХЕМИ ГІБРИДНОЇ СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано метод визначення ефективності гібридної силової установки шляхом аналізу математичних співвідношень, що відображає процес функціонування системи

Ключові слова: силова установка, гібрид, енергія, автомобіль, розвиток, дослідження.

Abstract

A method of determining the efficiency of a hybrid power plant by analyzing mathematical relationships, which reflects the process of functioning of the system, is proposed

Keywords: power plant, hybrid, energy, car, development, research.

Вступ

Найефективнішою схемою трансмісії гібридних силових установок, на наш погляд, є послідовно-паралельна схема[1-3]. Тому що початок руху, і рух на невисоких швидкостях здійснюється або тільки на електричній тязі, або комбіновано ДВЗ та електродвигун, що істотно підвищує екологічну чистоту автомобіля, особливо в міському циклі руху (рис.1.1).

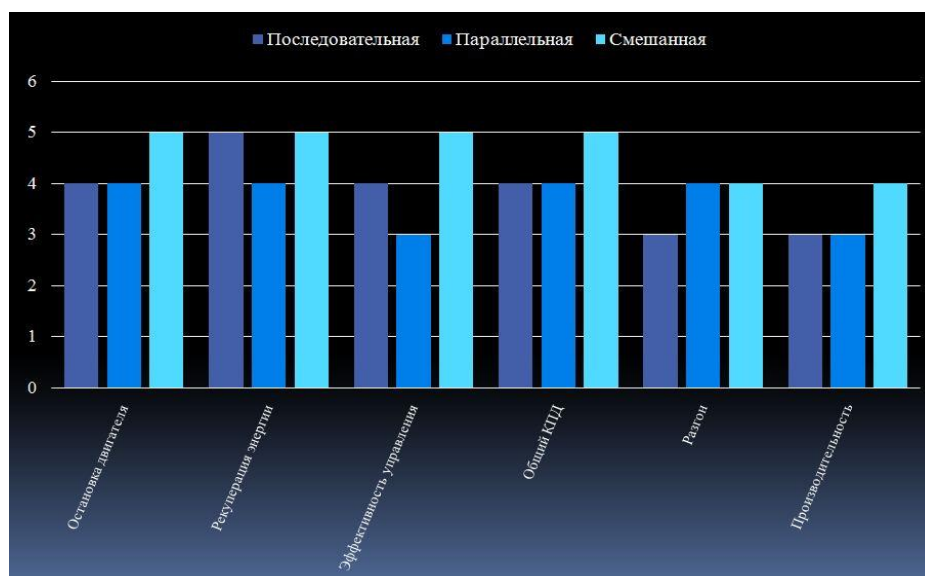


Рисунок 1.1 - Порівняння схем гібридного приводу

Математична модель є формалізованим описом системи за допомогою абстрактної мови, зокрема, за допомогою математичних співвідношень, що відображають процес функціонування системи.

Результати дослідження

Для складання моделі можна використовувати будь-які математичні засоби – алгебра, диференціальне, інтегральне числення, теорію множин, теорію алгоритмів і т.д. При побудові математичних моделей необхідно встановити всі взаємозв'язки між змінними, які характеризують властивості і характеристики системи [4].

Оскільки всі реальні системи по своїй природі є динамічними, то для їх опису можна використовувати диференціальні рівняння. Для вирішення системи отриманих рівнянь використовується перетворення Лапласа:

$$F(s) = \int_0^{\infty} f(t)e^{-st} dt \quad (1.1)$$

Метод перетворення Лапласа дозволяє замінити достатньо складне рішення диференціальних рівнянь відносно простим рішенням рівнянь алгебри.

Змінну s в перетворенні Лапласа можна розглядати як оператор диференціювання і далі можна ввести оператор інтеграції

$$\frac{1}{s} \rightarrow \int_0^t dt \quad (1.2)$$

Визначення реакції системи на вхідну дію має на увазі наступні дії:

- отримання диференціальних рівнянь, що описують поведінку досліджуваної системи;
- перетворення по Лапласу цих диференціальних рівнянь;
- рішення отриманих рівнянь алгебри.

В даний час могутнім засобом для моделювання і дослідження систем управління із зворотним зв'язком є програма Simulink, а також інші системи моделювання. Розглянемо особливості побудови математичних моделей в програмі Simulink.

Simulink – інтерактивний інструмент для моделювання, імітації і аналізу динамічних систем. Він дає можливість будувати графічні блок-діаграми, імітувати динамічні системи, досліджувати працездатність систем і удосконалювати проекти. Simulink повністю інтегрований з MATLAB, тому забезпечує оперативний доступ до широкого спектру інструментів аналізу і проектування.

Поставимо задачі на математичне моделювання тягово-динамічних характеристик автомобіля з гібридною силовою установкою на різних режимах руху, а саме:

- скласти математичну модель тягово-динамічних характеристик автомобіля з існуючим двигуном внутрішнього згорання, в яку входять наступні підсистеми: модель ДВС, модель трансмісії, модель системи управління, модель сил діючих на автомобіль, модель визначення потужності та інші підсистеми;
- скласти математичну модель тягово-динамічних характеристик автомобіля з тяговим електричним двигуном з урахуванням маси акумуляторних батарей;
- скласти комбіновану математичну модель тягово-динамічних характеристик автомобіля з гібридною силовою установкою;
- провести порівняльну оцінку тягово-динамічних характеристик автомобіля з ДВС і автомобіля з гібридною силовою установкою.

Висновки

Математична модель створена в програмі Simulink дозволить вивчити властивості гібридної силової установки і провести порівняльний аналіз тягово-динамічних характеристик автомобіля на різних режимах руху [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бахмутов С.В., Карунин А.Л., Круташов А.В. Бахмутов С.В., и др. Конструктивные схемы автомобилей с гибридными силовыми установками / Учебное пособие – М.: МГТУ «МАМИ», 2007 – 71 с.
2. HybridTech — Гибридная техника и технологии [Электронный ресурс] / hybridtech.ru – 2011 Режим доступа <http://hybridtech.ru/?cat=5>.
3. TOYOTA HYBRID SYSTEM 2. Toyota Motor Corporation, Public Affairs Division 4-8 Koraku 1-chome, Bunkyo-ku, Tokyo, 112-8701 Japan May 2003.
4. Propulsion Systems for Hybrid Vehicles, 2nd Edition (Iet Renewable Energy) by John M. Miller (Jun 30, 2010) – 441.

Біліченко Віктор Вікторович – д-р.техн.наук, професор, завідувач кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця. e-mail: bilichenko.v@gmail.com.

Коробов Сергій Сергійович – асистент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: dabl-s@ukr.net

Ришков Володимир Олександрович – студент групи 1АТ-18м, факультет машинобудування та транспорту, кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця

Науковий керівник: **Біліченко Віктор Вікторович** – д-р.техн.наук, професор, завідувач кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця.

Bilichenko Viktor - Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia. Email: bilichenko.v@gmail.com.

Korobov Serhii - Assistant, Department of Automobiles and Transport Management, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: dabl-s@ukr.net

Rishkov Vladimir - student of group 1AT-18m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Department of Automobiles and Transport Management, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: **Victor Bilichenko** - Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia.