

Михалюк Мар'ян Семенович, інж., Бранденбурзький технічний університет, mykhamar@b-tu.de
Антошків Олексій Всеволодович, др.-інж., Бранденбурзький технічний університет, antoshki@b-tu.de

ТУРБОКОМПАУНДНИЙ ДИЗЕЛЬНИЙ ВАНКЕЛЬ ДЛЯ СПОРТИВНИХ АВТОМОБІЛІВ

Сучасні серійні спортивні автомобілі потребують потужних і економічних двигунів. Крім цього, достатньо конкурентна динаміка розгону сучасного автомобіля можлива за умови його мінімальної маси, яка значною мірою визначається масою силового агрегату.

Оптимальне рішення силового агрегату для високотехнологічного сучасного автомобіля має об'єднати всі його параметри (структура компонентів та агрегатів приводу, показники агрегатів двигуна, параметри термодинамічного циклу). Розгляд та варіація цих параметрів в програмному середовищі AVL Boost дозволяє знайти оптимум для всієї системи.

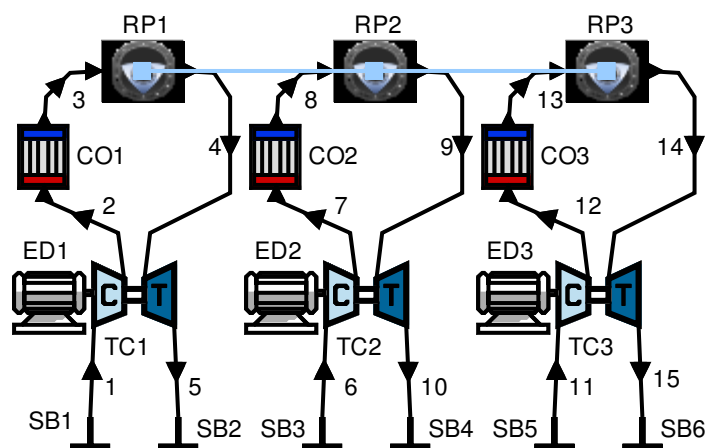


Рисунок 1 – Графічна оболонка моделі турбокомпаундного дизельного двигуна Ванкеля в AVL Boost

RP 1, 2, 3 – Ротор;
TC 1, 2, 3 – Турбокомпресор;
ED 1, 2, 3 – Електродвигун/Генератор;
CO 1, 2, 3 – Охолоджувач повітря;
SB 1 - 6 – Впуск, Випуск;
1 - 15 – Трубопроводи.

Маса досліджуваного турбокомпаундного двигуна ККМ-503D (турбокомпаундна система) складає лише 101 кг. Для порівняння, маса двигуна Мерседес-Бенц M278 V8 складає 220 кг [1].

Менша маса двигуна і автомобіля в цілому – більш інтенсивне прискорення.

Автомобіль, оснащений двигуном з турбокомпаундною системою, не потребує бортового генератора, оскільки його турбокомпресор виконаний на одному валі з генератором турбокомпресора, що призводить до подальшого зменшення маси автомобіля.

Зазвичай, генератор сучасних спортивних автомобілів, внаслідок великої кількості споживачів, має потужність понад 2000 Вт (наприклад, потужність генератора Порше Карерра становить 2100 Вт). Тому використання генератора турбокомпаунда підвищує енергетичну ефективність автомобіля вцілому.

Двигун з системою турбокомпаунд дозволяє підтримувати необхідний тиск наддуву у всьому діапазоні обертів. Крім цього, швидке прискорення (без затримки і „турбоями„) забезпечується за рахунок турбокомпресора з електродвигуном для кожного ротора Ванкеля.

Менший розмір турбіни і, відповідно, менший момент інерції у порівнянні з однією турбіною, гарантує високі кутові прискорення системи.

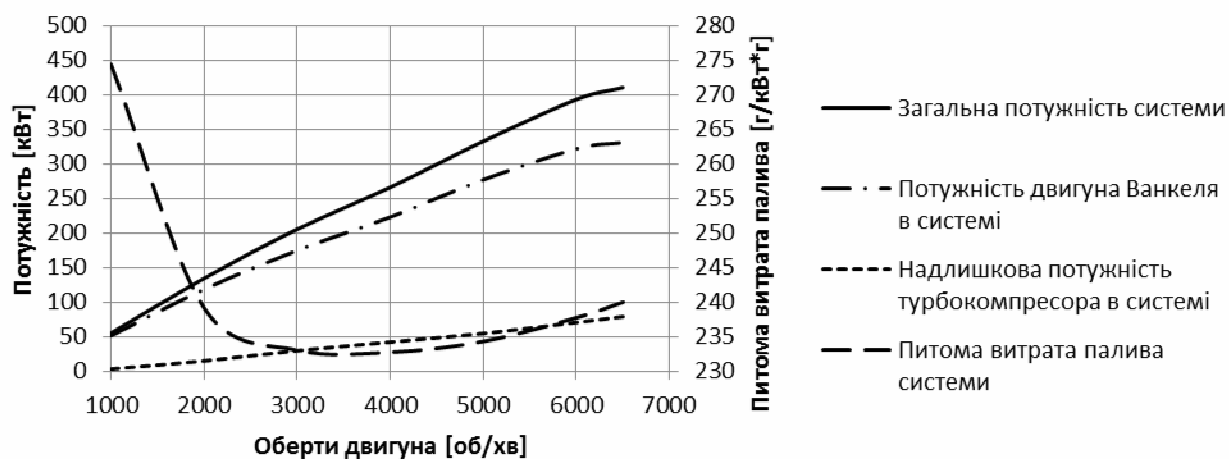


Рисунок 2 – Результати моделювань показників турбокомпаундного дизельного двигуна Ванкеля в AVL Boost

Рисунок 2 представляє результати розрахунків потужності та витрати палива для системи турбокомпаунда об'ємом 3x500 см³ з турбокомпресорами при використанні трьох електрогенераторів.

Результати проведеної роботи показали, що за допомогою моделювання можна встановити оптимальний розподіл потужностей між Ванкелем і турбокомпресором, при якому досягається максимальна енергетична ефективність системи турбокомпаунда.

Література

1. Uwe Ernstberger, Jürgen Weissinger, Jürgen Frank (Hrsg.). Mercedes-Benz SL Entwicklung und Technik. Springer 2013.