

УДК 629.083

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕГРОВАНОГО СТАРТЕР-ГЕНЕРАТОРА В КОНСТРУКЦІЯХ СУЧАСНИХ АВТОМОБІЛІВ

Федоровський Аркадій Сергійович, здобувач вищої освіти (бакалавр),
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»,
e-mail: a.s.fedorovskyi@student.khai.edu

Болдовський Володимир Миколайович, канд. техн. наук,
доцент кафедри Автомобілів та транспортної інфраструктури,
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»,
e-mail: v.boldovskyi@khai.edu, ORCID: 0009-0008-5069-756X

Сучасні тенденції розвитку автомобільної промисловості спрямовані на підвищення енергоефективності, зменшення витрат палива, зниження викидів шкідливих речовин та покращення експлуатаційних характеристик транспортних засобів. В Україні для виконання Національної транспортної стратегії на період до 2030 року проводяться різні заходи, одним з яких є використання сучасних автомобілів, що відповідають всім економічним та екологічним вимогам [1].

Одним із перспективних напрямів у виробництві автомобілів є все більше впровадження Інтегрованого стартер-генератора (ІСГ) або його міжнародна назва Integrated starter-generator (ISG), який поєднує функції стартера та генератора, забезпечуючи ефективний баланс між виробництвом і споживанням електроенергії, що використовується для роботи всіх електронних та електричних систем автомобіля.

ІСГ сприяє покращенню роботи силового агрегату автомобіля, зокрема шляхом впровадження системи «старт-стоп», яка зменшує витрату палива та рівень викидів CO₂, в результаті чого при експлуатації автомобілів зменшується забруднюючий вплив на навколишнє середовище.

Щодо інших переваг від використання стартер-генератора то, він забезпечує можливість рекуперативного гальмування, що дозволяє повертати частину кінетичної енергії для підзаряджання акумуляторної батареї, підвищуючи таким чином загальну ефективність енергоспоживання. Завдяки цим функціям ІСГ відіграє ключову роль у розширенні технологій «м'яких» гібридів (Mild Hybrid) та покращенні динамічних характеристик традиційних автомобілів із двигуном внутрішнього згоряння (ДВЗ).

Більшість автовиробників в модельному ряді автомобілів мають гібридні автомобілі, які в своїй конструкції оснащені стартер-генератором. Одним з

приладів є компанія Mercedes-Benz, яка виготовляє автомобілі, що оснащені інтегрованим стартер-генератором (рис. 1) [2].



Рисунок 1 – Загальний вигляд двигуна внутрішнього згоряння з інтегрованим стартер-генератором автомобіля Mercedes-Benz

Конструктивно ІСГ може бути інтегрований у транспортні засоби за різними схемами: ремінний привід (P0), безпосереднє з'єднання з колінчастим валом (P1), розміщення між двигуном і трансмісією (P2, P3) або інтеграція у ведучий міст (P4). Вибір архітектури визначається особливостями конструкції автомобіля та вимогами до продуктивності силової установки.

Подальший розвиток ІСГ пов'язаний із використанням новітніх напівпровідникових технологій, зокрема силової електроніки на основі карбіду кремнію (SiC), що сприяє підвищенню ефективності перетворення енергії. Крім того, перспективними є високовольні ІСГ (48–800 В), які дозволяють зменшити електричні втрати та підвищити загальний коефіцієнт корисної дії системи [3].

Отже, впровадження інтегрованого стартер-генератора у конструкціях сучасних автомобілів сприятиме зменшенню споживання палива, покращенню ефективності електроприводу та екологічних характеристик, що є важливим кроком у напрямку електрифікації транспортних засобів.

Висновки

У роботі виконано аналіз сучасних конструкцій автомобілів, що обладнані стартер-генераторами. Обґрунтовано важливість і переваги збільшення кількості автомобілів, обладнаних стартер-генераторами.

Література

1. Розпорядження Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року. Документ 430-2018-р. Редакція від 07.04.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text> (дата звернення: 01.03.2025).
2. Mercedes-Benz інтегрує стартер-генератор в кожену модель <https://mercedes-benz-kyiv.com/e-class-2020-holovni-sekret-y-presentatsiyi-1942> (дата звернення: 01.03.2025).
3. A Guide to the Hybrid Integrated Starter-Generator in Mercedes-Benz Engines <https://www.arrowheadmb.com/clp-a-guide-to-the-hybrid-integrated-starter-generator-in-mercedes-benz-engines> (дата звернення: 01.03.2025).

УДК: 621.039.8:004.42

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСІВ В АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЯХ ГІБРИДНИХ АВТОМОБІЛІВ: ПРОБЛЕМАТИКА, МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ

Мешков Денис Вікторович, канд. техн. наук, доцент кафедри ДтаГЕУ, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», e-mail: denys.meshkov@khpі.edu.ua, ORCID: 0000-0002-9114-9868

Анотація. Зростання енергетичної щільності сучасних акумуляторів супроводжується інтенсивним виділенням теплової енергії під час циклічних режимів зарядження та розрядження, що негативно впливає на хімічну стабільність і тривалість експлуатації елементів батареї [1-3]. У статті розглядаються основні фізичні механізми теплових процесів, порівнюються технології різних типів акумуляторів (літій-іонних, нікель-металгідридних, літій-залізо-фосфатних) та аналізуються сучасні підходи до моделювання – від аналітичних розрахунків до високоточних чисельних методів, таких як метод кінцевих елементів (FEM) і Computational Fluid Dynamics (CFD). Комплексний підхід, запропонований у роботі, створює основу для розробки адаптивних систем теплового управління, що забезпечують безпечну та ефективну роботу акумуляторних систем гібридних транспортних засобів.

Ключові слова: гібридні автомобілі, акумуляторні батареї, теплові процеси, FEM, CFD, моделювання, оптимізація охолодження.

Вступ

Сучасні гібридні автомобілі все більше покладаються на високоефективні акумуляторні системи, що, однак, супроводжується зростанням теплових навантажень під час експлуатації. Порушення оптимального температурного