

Кладковий Ігор Олександрович, студент гр. АЕМ-17-21
Дзюбенко Олександр Андрійович, к.т.н., доцент
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕМПЕРАТУРНОЇ СТАБІЛІЗАЦІЇ ТЯГОВОЇ АКУМУЛЯТОРНОЇ БАТАРЕЇ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Акумуляторні батареї електромобілів можуть експлуатуватися в досить широкому діапазоні температур, але їх зарядка є процесом, котрий потребує особливих умов і уваги. Вкрай низька або надмірна температура зменшують здатність до зарядки, отже, важливим аспектом ефективності зарядного процесу є забезпечення помірної температури акумулятора і навколишнього простору. Саме на це треба звернути увагу і обрати оптимальне рішення даної проблеми перегріву і переохолодження акумуляторних батарей.

Метою роботи є Підвищення ефективності зарядного процесу акумуляторних батарей шляхом реалізації електронної системи контролю та стабілізації температурного режиму роботи з використанням в якості терморегулюючих елементів термоелектричних напівпровідникових перетворювачів. Для досягнення поставленої мети була запропонована схема стабілізації температурного режиму тягової акумуляторної батареї з управлінням на базі мікроконтролера, який безпосередньо контролює температуру акумулятора та регулює її у різних режимах за допомогою термоелектричних напівпровідникових перетворювачів.

Термоелектричні модулі Пельтьє є оборотними, тобто при зміні полярності постійного струму гаряча і холодна пластини міняються місцями. Це дає можливість використовувати модуль в режимі термореверсування - використовувати один і той самий елемент як для підігріву, так і для охолодження за допомогою зміни напрямку протікаючого струму. Як уже зазначалося, ступінь охолодження пропорційна величині струму, що проходить через термоелектричний перетворювач, що дозволяє при необхідності плавно регулювати температуру охолоджуваного об'єкта, причому з високою точністю.

Для вирішення задачі температурної стабілізації тягової акумуляторної батареї за допомогою термоелектричних модулів Пельтьє була запропонована наступна структурна схема системи контролю та управління температурою (рис.1).

Вона складається з мікроконтролера, блоку управління та індикації, CAN-трансивера, датчиків температури, модулів Пельтьє і схеми управління термоелектричними модулями на імпульсному стабілізаторі струму і мостовій схемі.

При здійсненні зарядки акумуляторної батареї, система визначає температурні умови, якщо температура значно зменшується (приблизно -20°C (-4°F) в батарейному блоці, система управління температурою автоматично активує встановлені на поверхні акумуляторного модуля термоелектричні

модулі Пельтьє (ТЕМ) для здійснення підігріву з метою поліпшення зарядного процесу.

Головним управляючим органом виступає мікроконтролер, який за допомогою датчиків температури акумуляторної батареї (ДТАБ) і температури навколишнього середовища (ДТНС) визначає необхідний режим роботи термоелектричних модулів. Мікроконтролер також має зв'язок з основною бортовою інформаційною системою автомобіля по CAN інтерфейсу, що дозволяє визначати поточний стан акумулятора, його ємність, напругу, та інше, це дає змогу прогнозувати температурний режим акумулятора та завчасно реагувати на нього відповідними управляючими сигналами.

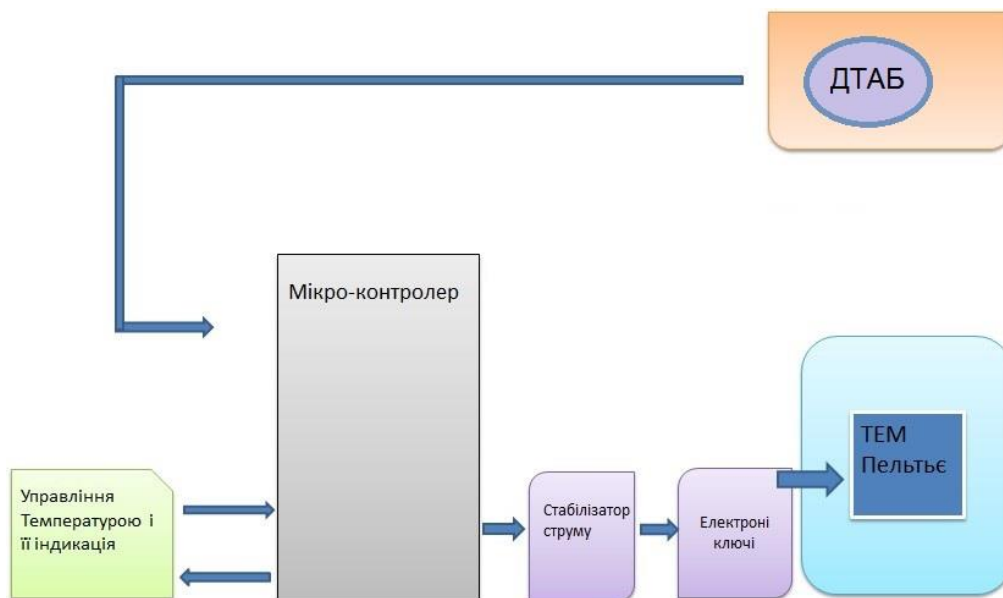


Рис.1 – Структурна схема системи контролю та управління температурою акумуляторної батареї

Крім того система має блок ручного управління та індикації, за допомогою якого система сповіщає водія про поточний температурний стан акумуляторної батареї та аварійний сигнал у випадку коли система не справляється з поставленою задачею.

Управління термоелектричними модулями здійснюється від бортового джерела живлення через імпульсний стабілізатор струму і мостовий транзисторний перетворювач. Стабілізатор струму дозволяє змінювати інтенсивність роботи термоелектричних модулів, а мостова схема виконує зміну полярності протікаючого через елементи струму, що дозволяє переходити від режиму підігріву до режиму охолодження в спекотну пору року.

Література

1. Бажинов О.В., Смирнов О.П., Серіков С.А., Гнатов А.В., Колесніков А.В. Гібридні автомобілі. - Харків, ХНАДУ, 2008.

2. Кашкаров А.О., Термоелектричний модуль // URL: //radiopolyus.ru/spravka/274-element-pelte-karakteristiki-opisanie-primenenie

3. Андрущенко А.И., Основи технічної термодинаміки реальних процесів. 2002 – Вип.1(12).– С.35-54.

Марченко Антон Валерійович, аспірант, anton.marchenko.1994@gmail.com

Рудаков Артем Олегович, магістр

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ЗАРЯДУ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Системи заряду високовольтних акумуляторних батарей підрозділяють за рівнями потужності, в США їх називають Level 1, Level 2, Level 3.

Системи заряду Level 1 – це найповільніша зарядка змінним струмом до 16 А та максимальної потужністю до 3,5 кВт. Для США струм 16 А обмежений напругою 120 В. При цьому максимальна потужність заряду складає 1,92 кВт. У середині типового зарядного пристрою знаходяться засоби захисту і регулювання струму, які замикають коло, тільки коли роз'єм застромлять в гніздо зарядки електромобіля.

У комплект кожного електромобіля входить стандартний зарядний пристрій Level 1, з одного боку якого знаходиться звичайна вилка, з іншого – коннектор відповідний до зарядного порту автомобіля (стандарт SAE J1772 в США).

Системи заряду Level 2 (рівень 2) дозволяє використовувати максимальну потужність до 7 кВт. Таким чином, струм заряду для електричної мережі 220 В може досягати 30 А. У домашньому виконанні ціна зарядок починається з \$ 500, у вуличному з \$ 1000.

У США стандарт SAE J1772 для більшої частини електромобілів використовує зарядки Level 1, 2. Але є у електромобіля Nissan Leaf передбачена і прискорена зарядка з використанням зарядної станції, що дозволяє зарядити акумулятор до 80 % за 25...30 хв.

Зарядки першого і другого рівня використовують змінний струм. В електромобілі, відповідно, розташовується зарядний пристрій, який випрямляє струм і заряджає акумуляторну батарею.

Системи заряду Level 3 (рівень 3) згідно стандарту SAE Combo допускає постійний струм з напругою 500 В і силою струму до 200 А, тобто потужність заряду складає 100 кВт, а згідно протоколу швидкої зарядки CHAdeMO, який застосовується у електромобілях Nissan Leaf, зарядний пристрій дозволяє максимальну потужність до 50 кВт.

Системи Level 3 для зарядки використовують частину коннекторів стандарту SAE J1772 (системи заряду Level 1, 2) для встановлення домовленості, але постійний струм передає по окремим коннекторам. Станцій швидкої зарядки для цього стандарту поки небагато, але у швидка зарядка для