

Корисна модель належить до автомобільного електрообладнання, зокрема до систем полегшення пуску автомобільного двигуна за рахунок підтримки сприятливого температурного режиму акумуляторних батарей (АКБ).

Однією з найбільш важливих проблем у системах пуску є надійність запуску двигуна в умовах низьких температур при збереженні позитивного енергобалансу за рахунок використання допоміжних засобів полегшення пуску, у тому числі підігрівання акумуляторних батарей.

Відомий пристрій регулювання температури для підтримки теплового режиму акумуляторних батарей, що дозволяє підвищити надійність пуску автомобільного двигуна в умовах низьких температур [Чижков Ю.П., Акимов А.В. Электрооборудование автомобилей. М.: За рулем, 1999.- 384с. (С.56-57)].

Пристрій використовує прості схемотехнічні рішення і дозволяє з достатньою точністю та ефективністю здійснювати підтримку теплового режиму акумуляторних батарей за рахунок вчасного підключення до бортової мережі автомобіля вбудованих у акумуляторну батарею електронагрівальних елементів.

До недоліків даного пристрою можна віднести жорстко задані пороги регулювання температури електроліту без урахування загального стану системи пуску і збереження енергетичного балансу без збитку для інших споживачів.

Інший відомий пристрій регулювання температури [Зелепукин С. Микроконтроллерный регулятор температуры МРТ-1// Журнал "Радио". - 2001. - №8.- С.19-22], вибраний як прототип.

Пристрій забезпечує двохпозиційне автоматичне регулювання температури у широкому інтервалі значень та високу точність її підтримки. Крім того, пристрій дозволяє у процесі експлуатації, при необхідності, корегувати температурний режим за рахунок програмної зміни діапазону регулювання, що дає можливість знизити витрати в енергетичному балансі.

Однак проблема забезпечення позитивного електробалансу споживання з урахуванням одночасного підігріву і зарядки АКБ залишається через відсутність вибору оптимальної температури електроліту для здійснення пуску автомобільного двигуна, що є недоліком відомого пристрою.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробити такий пристрій регулювання температури, який забезпечував би в даний момент часу визначення та підтримку температури електроліту акумуляторних батарей, необхідної та достатньої для гарантованого пуску двигуна, і, таким чином, адаптував тепловий режим акумуляторних батарей до реальних умов пуску.

Метою створення пристрою регулювання температури для адаптивної підтримки теплового режиму акумуляторних батарей, що заявляється, є забезпечення підвищення надійності пуску та мінімізація енерговитрат на обігрівання за рахунок адаптивного вибору температури електроліту АКБ.

Поставлену задачу розв'язують так: пристрій регулювання температури для адаптивної підтримки теплового режиму акумуляторних батарей, відповідно до корисної моделі, містить послідовно з'єднані датчик температури електроліту, вузол узгодження лінії зв'язку, масштабний підсилювач та програмний блок, виконаний на базі мікроконтролера, який зв'язаний за допомогою порту введення-виведення з цифровим індикатором, блоком сигналізації і комутатором електронагрівача, а також додатково містить електронний ключ, блок діагностики технічного стану акумуляторних батарей, з виходів якого на перший вхід електронного ключа надходить поточне значення залишкової ємності, а на другий вхід - максимальне значення пускового струму стартера, при цьому вихід електронного ключа підключено на вхід порту введення-виведення мікроконтролера, вузол сполучення, вихід якого зв'язаний з керуючим входом електронного ключа, а вхід підключений до вимикача стартера.

Сутність пристрою регулювання температури для адаптивної підтримки теплового режиму акумуляторних батарей показана на блок-схемі.

Пристрій регулювання температури для адаптивної підтримки теплового режиму акумуляторних батарей містить послідовно з'єднані датчик температури електроліту 1, вузол узгодження лінії зв'язку 2, масштабний підсилювач 3, програмний блок 4, виконаний на базі мікроконтролера, який зв'язаний за допомогою порту введення-виведення з цифровим індикатором 5, блоком сигналізації 6 і комутатором електронагрівача 7, блок діагностики технічного стану акумуляторних батарей 8, з виходів якого на перший вхід електронного ключа 9 надходить поточне значення залишкової ємності, а на другий вхід - максимальне значення пускового струму стартера, а вихід підключено на вхід порту введення-виведення мікроконтролера 4, при цьому керуючий вхід електронного ключа 9 зв'язаний з виходом вузла сполучення 10, вхід якого підключено до штатного вимикача стартера.

Пристрій працює в такий спосіб. У режимі стартерного пуску двигуна автомобіля блоком діагностики здійснюється тестування струму стартера в початковий момент пуску $I_{ст. п.}$, що характеризує реальний момент опору двигуна, а також виконується попереднє оцінювання технічного стану АКБ за поточним значенням залишкової ємності $C_{пот.}$. При старті вузол сполучення переводить електронний ключ в режим передачі на вхід мікроконтролера показників блока діагностики по максимальному стартерному струму, величина якого зберігається до нової спроби пуску двигуна. Після закінчення стартерного пуску електронний ключ підключає вхід мікроконтролера для прийому інформації за поточним станом ємності АКБ.

Вмикання електронагрівача до бортової мережі та подальше тестування температури електроліту відбувається за умови відсутності коливач зарядного струму акумуляторних батарей.

Далі розрахунковим шляхом із сімейства залежностей виду $t_{ел}^0 = f(I_{ст.п.})$ Для різних $C_{пот.}$, отриманих на базі вольт-амперних характеристик АКБ для різних температур електроліту і ступеня зарядки ємності визначається температура електроліту $t_{ел.опт.}^0$, при досягненні якої можливий повторний пуск двигуна.

Оскільки в процесі руху автомобіля відбувається підзарядка АКБ, температура електроліту $t_{ел.опт.}^0$ перераховується відповідно до зміни ступеня зарядки ємності із заданим дискретним кроком до нормованого рівня, що складає 75% від номінальної ємності акумуляторної батареї. За результатами тестування реальна температура електроліту АКБ порівнюється з розрахунковою.

При розбіжності результатів процес тестування та перерахування повторюється. Якщо умова $t_{ел.}^0 = t_{ел.опт.}^0$ от виконується, а ємність АКБ не перевищує $0,75C_{ном.}$, спрацьовує діагностичний сигнал "готовності до пуску", Нагрів при цьому продовжується для забезпечення умов зарядки АКБ. Якщо ємність АКБ досягає рівня $0,75C_{ном.}$

нагрівачі відключаються, оскільки в цьому випадку нормативні вимоги по зберіганню електробалансу виконуються.

У такий спосіб реалізується принцип адаптивності підтримки теплового режиму акумуляторних батарей.

Таким чином, запропонована корисна модель забезпечує:

- оптимізацію теплового режиму АКБ, тому що підтримка температури електроліту на розрахунковому рівні забезпечується без зайвих енерговитрат;

- надійний пуск двигуна в умовах низьких температур при зниженні номінальної ємності АКБ.

