

Таким чином, саме конкретними прикладами підтверджена ефективність практичного застосування відпрацьованого алгоритму діагностування працездатності системи АФП вітчизняного танкового дизеля.

Висновок

В результаті проведених робіт відпрацьовано алгоритм діагностування працездатності системи автономного підігріву впускного повітря. Визначено три визначальні умови для побудови алгоритму діагностування системи АФП вітчизняних танкових дизелів типу 5ТДФ і 6ТД.

Література

1. Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників у 6 т., Т 1: Розробка конструкцій форсованих двигунів наземних транспортних машин: підручник / А.П. Марченко, М.К. Рязанцев, А.Ф. Шеховцов; за ред. А.П. Марченко; Нац. техн. ун-т «Харківський політехн. ін.-т». – 2-ге вид. – Харків: НТУ «ХП», 2014. – 384 с.

2. Навчальний сайт ХНАДУ. Курс «Випробування та діагностування енергетичних установок».[Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=37903>.

ВИЗНАЧЕННЯ РОБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК АКУМУЛЯТОРНОЇ БАТАРЕЇ

Дзюбенко О.А., к.т.н., доцент кафедри автомобільної електроніки, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: dzyubenko.alan@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0387-4956

Карпец В.А., студент гр. АЕ-36т1-21, автомобільний факультет, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Сучасна техніка, від носимих гаджетів до автомобілів, все частіше в якості джерела енергії використовує акумуляторні батареї. Саме прогрес в галузі виробництва акумуляторів багато в чому визначає шлях розвитку більшості електричних та електромеханічних пристроїв. За останні пару десятиліть виробництво акумуляторів зробило крок вперед суттєво покращивши їх технічні характеристики.

Сьогодні найбільш активно використовують свинцево-кислотні та літєві акумулятори:

- свинцево-кислотні акумулятори з клапанним регулюванням (VRLA);
- свинцево-кислотні акумулятори з AGM-сепараторами;
- свинцево-кислотні акумулятори з гелевим електролітом (GEL);
- літій-нікель-кобальт-алюміній-оксидні батареї (NCA);
- літій-іонні (Li-ion), літій-марганцеві (Li-Mn) літій-кобальтові (LiCo) акумулятори;
- літій-титанатні (LTO) та літій-полімерні (LiPo);

- літій-залізо-фосфатні (LiFePo4).

Тип акумулятора визначає максимальне і мінімальне значення робочої напруги, максимальну силу струмів заряду і розряду, температурні режими. Не дивлячись на великий вибір типів акумуляторів перелік їх основних технічних характеристик залишається незмінним: напруга батареї; ємність батареї; максимальний струм розряду; номінальний струм розряду; струм саморозряду; внутрішній опір.

При тривалій або неправильній експлуатації акумуляторів їх характеристики знижуються. Тому при тривалому використанні акумуляторів або спробі застосувати використані акумулятори, їх необхідно перевіряти на залишок робочих характеристик. Тому авторами проаналізовано методи та запропоновано пристрій для визначення робочих характеристик акумуляторних батарей.

Визначення ємності акумулятора

Найбільш точний метод для визначення ємності акумулятора є розряд повністю зарядженої батареї на відоме постійне значення навантаження, фіксуючи поточні енергетичні параметри. Тоді ємність батареї визначається як:

$$Q = \int (UIt)dt,$$

де Q – ємність, що вимірюється, [Вт·год.]; U – напруга акумулятора, [В]; I – струм розряду акумулятора, [А]; t – тривалість розряду акумулятора, [год].

Якщо зміна напруги при розряді незначна, або розряд відбувається зі змінним навантаженням при дотриманні $U = \text{const}$, ємність батареї може визначатись у А·год.

Також слід зважати на збільшення внутрішнього опору акумулятора при старінні або розряді, що призводить до падіння робочої напруги акумулятора. Його визначення в процесі розряду також є важливою характеристикою.

Пристрій визначення характеристик акумуляторної батареї

Сьогодні на ринку присутній дуже великий вибір зарядних пристроїв для акумуляторних батарей, однак, майже відсутні пристрої розряду, які дозволяють визначати реальні експлуатаційні характеристики роботи акумулятора. Для реалізації пристрою визначення характеристик акумуляторної батареї було запропоновано технічне рішення, структурну схему якого представлено на рис. 1.

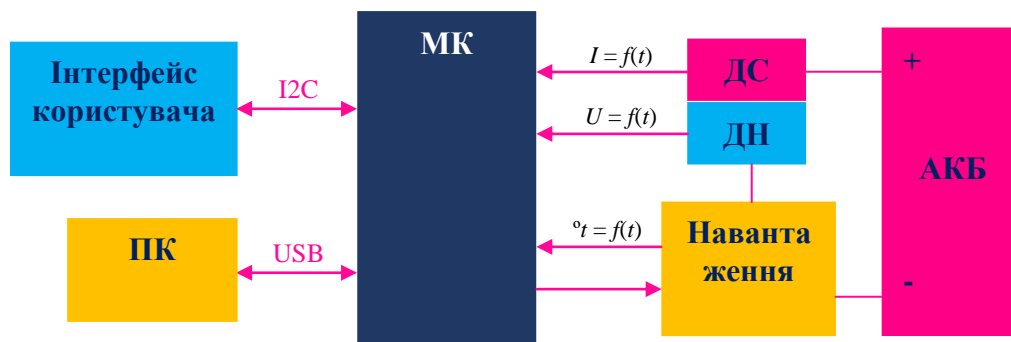


Рисунок 1 – Структурна схема пристрою розряду АКБ

Схему побудовано на мікроконтролері, інтерфейсі користувача, датчиках струму та напруги та напівпровідниковому навантаженні. Мікроконтролер виконує загальний алгоритм керування навантаженням, вимірювання та визначення параметрів батареї. Уся інформація про протікання процесу розряду записується у внутрішню пам'ять, та може бути передана на комп'ютер для подальшого аналізу, побудови графіків, тощо. Безопірний датчик струму на ефекті Холла забезпечує вимірювання струму в обох напрямках, що дозволяє використовувати пристрій і для визначення кількості електричної енергії отриманої батареєю при заряді.

Кероване навантаження реалізовано на чотирьох потужних напівпровідникових транзисторах включених паралельно. Переведення транзисторів в активний режим дозволяє в широкому діапазоні регулювати потужність, що на них розсіюється. Інтерфейс користувача дозволяє встановлювати межі робочої напруги при розряді, розрядний струм, метод розряду з відображенням параметрів на дисплеї.

Висновки

Запропоновано технічні рішення побудови пристрою, що реалізовує методи визначення робочих характеристик акумуляторної батареї.

РОЗРОБКА ВИМІРЮВАЧА КРУТИЛЬНОГО МОМЕНТУ НА ВАЛУ ВЕНТИЛЯТОРА АВІАЦІЙНОГО ДВОКОНТУРНОГО ДВИГУНА, ІНТЕГРОВАНОГО В КОНСТРУКЦІЮ

Єпіфанов Сергій Валерійович, докт. техн. наук, професор,
зав. каф. конструкції авіаційних двигунів,

Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут»,
e-mail: s.yerifanov@khai.edu, ORCID: [0000-0003-0533-9524](https://orcid.org/0000-0003-0533-9524)

Подгорський Костянтин Миколайович, аспірант,

Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут»,
e-mail: ugk@motorsich.com

Турбореактивні двоконтурні двигуни з високим і надвисоким ступенем двоконтурності в поточний час є основою силових установок пасажирських і транспортних літаків великої та середньої дальності. У цих двигунах значна частина (80 і більше відсотків) тяги формується в зовнішньому контурі, основним елементом якого є вентилятор. Тому наявні програми розвитку авіаційних двигунів значну увагу приділяють удосконаленню вентиляторів. Однією з проблем у цьому напрямку є визначення характеристик вентиляторів за результатами його випробувань.

Типовим рішенням є проведення випробувань на стендах, обладнаних промисловими вимірювачами крутильного моменту (ВКМ). Випробування вен-