

УДК 621.355

Сухонос Р.Ф.¹, Демянков В.О.²

¹ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Т-419 НУ «Запорізька політехніка»

ОСОБЛИВОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ РІЗНИХ ТИПІВ

Акумуляторна батарея (акумулятор, АКБ) – це хімічне джерело електричного струму, що складається з об'єднання кількох окремих елементів живлення. Залежно від способу підключення (послідовного або паралельного), використання кількох елементів дозволяє отримати більшу напругу або більшу силу струму.

Існує багато типів акумуляторів, що відрізняються матеріалом електродів та електроліту. З усієї їх різноманітності в автомобільному транспорті як стартерні переважно використовуються свинцево-кислотні. Це зумовлено тим, що акумулятори цього типу мають більшу, в порівнянні з іншими, енергоємність, а також здатність за короткий момент часу віддавати великий струм. Недоліком таких АКБ є те, що і кислота, і свинець – шкідливі речовини. Корпуси всіх свинцевих акумуляторів виготовляються з міцної кислотостійкої пластмаси, щоб забезпечити максимальну безпеку під час транспортування та експлуатації.

Як матеріал для електродів використовується свинець не в чистому вигляді, а з різноманітними добавками. В залежності від цього, АКБ ділять на кілька типів.

- традиційні («сурьм'яністі»);
- малосурьм'яністі;
- кальцієві;
- літій-іонні.

«Сурьм'яністі» АКБ містять у складі свинцевих пластин $\geq 5\%$ сурьми. Часто їх називають класичними, традиційними.

Сурьму додають у свинець, щоб збільшити міцність пластин. Але через це значно прискорюється процес електролізу, який починається вже при 12 В. Через гази, які виділяються, здається, що вода в АКБ кипить. Через те, що вода випаровується назовні у великій кількості, змінюється концентрація електроліту і оголюються верхні краї електродів. Для компенсації води, яка «википіла», в АКБ заливають дистильовану воду.

Акумулятори з високим вмістом сурьми потребують постійного обслуговування. Це викликано тим, що доводиться досить часто, не рідше одного разу на місяць, проводити перевірку щільності електроліту та заливати воду.

Нині АКБ цього типу практично не встановлюються на автомобілі. «Сурьмянисті» батареї використовують на стаціонарних установках, де важливіша невибагливість джерел живлення і де немає особливих проблем з їх обслуговуванням.

Малосурьмянисті АКБ не вимагають контролю та догляду, але в них все одно не вдалося абсолютно позбутися втрат води з електроліту. Вода потроху «википає», хоч і набагато в менших кількостях, ніж у звичайних сурьмянистих акумуляторів. Величезним плюсом малосурьмянистої батареї є її невибагливість до якості електроустаткування автомобіля. Навіть при перепадах напруги бортової мережі характеристики даного типу АКБ не змінюються так незворотно, як це буває з сучаснішими акумуляторами, наприклад, кальцієвими або гелієвими. Малосурьмянисті акумулятори відрізняються мінімальною вартістю у порівнянні з іншими.

Одним із способів знизити інтенсивність википання води в акумуляторі було використання замість сурьми іншого матеріалу в решітках електродів – кальцію. Кальцієві акумуляторні батареї часто мають маркування Ca/Ca, що означає, що пластини обох полюсів містять у своєму складі кальцій.

Крім низької швидкості «википання» води, кальцієві акумулятори мають ще й знижений майже на 70 %, порівняно з малосурьмянистими, рівень саморозряду. Це дозволяє кальцієвим батареям довше зберігати свої експлуатаційні властивості при тривалому зберіганні.

Одним із головних недоліків акумуляторів даного типу є примхливість щодо перерозряду. Досить 3...4 рази сильно їх розрядити, як незворотно знижується рівень енергоємності, тобто різко зменшується кількість струму, який батарея здатна накопичити. Акумулятор в таких випадках, як правило, просто змінюють. Ще одним недоліком є вища ціна кальцієвих акумуляторів.

Літій-іонні акумуляторні батареї вважаються найбільш перспективними як джерело електричного струму. Найважливішими перевагами літій-іонних акумуляторів є:

- висока питома ємність (ємність на одиницю маси).
- напруга від одного елемента живлення (4 В) вища, ніж напруга елемента традиційного кислотного АКБ (2 В);
- низький саморозряд.

Однак недоліки літій-іонних батарей поки що не дозволяють сьогодні масово їх використовувати як заміну класичних свинцево-кислотних АКБ.

Деякі недоліки літій-іонних акумуляторів:

- чутливість до температури повітря (за негативних температур здатність віддавати енергію різко знижується);
- число зарядів-розрядів поки що занадто мале (в середньому, близько 500);

– літій-іонні акумулятори «старіють». При їх зберіганні відбувається поступове незворотнє зменшення ємності (протягом 2 років – близько 20 % ємності);

– літій-іонні акумулятори дуже чутливі до глибоких розрядів.

– недостатня потужність для використання в якості стартерної батареї (сили струму, що видає літій-іонний елемент, вистачає для живлення електронних приладів, але недостатньо для запуску двигуна).

Очікується, що найближчими роками інженерам вдасться частково зменшити ці недоліки, і тоді літій-іонні акумулятори стануть якісною заміною класичних кислотних АКБ.

Загалом, розробниками АКБ ведуться роботи зі збільшення енергоємності батарей, що призведе до скорочення питомої ваги, розмірів, а також щодо покращення екологічних показників при виробництві батарей.

Також акумулятор майбутнього, як очікує ряд вчених, не матимуть у своєму складі рідину (щоб нічого не вилилося при пошкодженні), матимуть довільну форму (щоб була можливість використовувати всі можливі порожнини автомобіля).