

ТИПИ БАТАРЕЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Акумулятор для електромобіля (EVB, також відомий як тягова батарея) – це батарея, що перезаряджається, використовується для живлення електродвигунів акумуляторного електромобіля (BEV) або гібридного електромобіля (HEV).

Акумулятори для електромобілів відрізняються від акумуляторів для запуску, освітлення та запалювання (SLI), оскільки зазвичай це літій-іонні акумулятори, які розраховані на високе відношення потужності до ваги та щільність енергії. Бажано використовувати легкі акумулятори меншого розміру, оскільки вони зменшують вагу автомобіля та, отже, покращують його характеристики. У порівнянні з рідким паливом більшість сучасних акумуляторних технологій мають набагато меншу питому енергію і це часто впливає на максимальний запас ходу повністю електричних транспортних засобів.

Акумулятори для електромобілів пройшли довгий шлях з моменту їх появи, що дозволило масовому впровадженню електромобілів та кардинальним змінам у автомобільній промисловості. Завдяки постійним дослідженням і розробкам технології акумуляторів швидко еволюціонували, що призвело до підвищення їх ефективності, збільшення дальності ходу та скорочення часу зарядки.

Еволюцію акумуляторів для електромобілів можна розглянути в наступній послідовності.

Свинцево-кислотні акумулятори. Перші комерційно успішні електромобілі початку 20 століття використовували свинцево-кислотні акумулятори. Ці акумулятори були важкими, мали низьку енергетичну щільність і короткий термін служби. Однак вони стали відправною точкою для розробки сучасних акумуляторів для електромобілів.

Нікель-кадмієві (NiCd) акумулятори. Акумулятори NiCd з'явилися в 1960-х роках, пропонуючи більш високу енергетичну щільність і більшу тривалість дії, ніж у свинцево-кислотних акумуляторів. Однак вони мали високу вартість виробництва та становили екологічну небезпеку через токсичність кадмію.

Нікель-метал-гідридні (NiMH) акумулятори. З'явилися на ринку батарей в 1980-х роках, NiMH акумулятори були значним кроком уперед у порівнянні з NiCd акумуляторами. Вони мали більш високу енергетичну щільність і були більш екологічно безпечними.

Акумулятори NiMH використовувалися у першому поколінні Toyota Prius, випущеному в 1997 році.

Літій-іонні (Li-ion) акумулятори. Первинні хімічні джерела струму з літєвим анодом з'явилися ще у 70-тих роках минулого століття. Однак при створенні акумуляторів, складених із них, виникли серйозні проблеми, які були вирішені лише до середини 90-х років. Ці проблеми були пов'язані з активністю літію: при великих струмах відбувався розігрів та самозаймання батарей. Тому від застосування чистого літію відмовилися, а вирішили використати його іони. Звідси і походить назва акумуляторів. Хоча літій-іонні акумулятори забезпечують меншу енергетичну щільність, ніж літєві акумулятори, проте вони безпечні за умови дотримання правильних режимів заряду та розряду. У них відсутній металевий літій, а процеси розряду та заряду зводяться до перенесення іонів літію з одного електрода на інший.

Літій-іонні акумулятори стали важливим етапом в еволюції акумуляторів для електромобілів. Вперше використані в електромобілях на початку 2000-х років, Li-ion акумулятори пропонують більш високу енергетичну щільність, меншу вагу та більш тривалий термін служби. Вони швидко стали стандартом галузі та використовувалися у більшості електромобілів, включаючи Tesla.

В сучасних електромобілях планується використовувати п'ять основних типів акумуляторів, деякі з них знаходяться лише на стадії розробки.

Літій-іонні (Li-ion) акумулятори. Li-ion акумулятори, як і раніше, залишаються найпопулярнішим вибором для виробників електромобілів. Їхня висока енергетична щільність, мала вага та довгий термін служби роблять їх ідеальними для електромобілів. Поширені хімічні складі сімейства Li-ion включають літій-кобальтовий оксид (LCO), літій-марганцевий оксид (LMO), літій-фосфат заліза (LiFePO₄) та літій-нікель-марганцевий оксид (NMC).

Твердотільні акумулятори. Твердотільні акумулятори є технологією, що розробляється, яка замінює рідкий електроліт в традиційних Li-ion акумуляторах на твердотільний електроліт. Ця зміна обіцяє більш високу енергетичну щільність, підвищену безпеку та швидкий час заряджання. Компанії, такі як Toyota, QuantumScape та Solid Power активно розробляють цю технологію для майбутніх електромобілів.

Літій-сірчані (Li-S) акумулятори. Li-S акумулятори пропонують більш високу теоретичну енергетичну густину в порівнянні з Li-ion акумуляторами, що робить їх привабливим варіантом для майбутніх електромобілів. Низька вартість та велика кількість сірки також

сприяють їхньому потенціалу. Однак технологія все ще знаходиться на початковій стадії розробки і перед широким впровадженням необхідно вирішити такі проблеми як короткий термін служби та низька потужність.

Літій-повітряні (Li-Air) акумулятори. Li-Air акумулятори мають потенціал досягнення надзвичайно високої енергетичної густини, що робить їх цікавим варіантом для електромобілів. Вони працюють з використанням кисню з повітря як матеріал катода, що знижує вагу та вартість. Однак Li-Air акумулятори стикаються із серйозними технічними проблемами, такими як поганий вплив перезаряду батареї на її технічний стан та розробка відповідного електроліту, які необхідно вирішити перед комерційним використанням.

Натрій-іонні (Na-ion) акумулятори. Na-ion акумулятори вважаються можливою альтернативою Li-ion акумуляторам через наявність великих об'ємів натрію та його низьку вартість. Вони мають схожість з Li-ion акумуляторами за структурою та принципом роботи, проте технологія все ще знаходиться в початковій стадії розробки. Дослідження продовжуються з метою усунення недоліків, таких як нижча енергетична щільність та повільніша швидкість заряджання порівняно з Li-ion акумуляторами.