

СУЧАСНІ ДЖЕРЕЛА СТРУМУ

*Нагибась О. здобувач вищої освіти спеціальності
208 «Агроінженерія»*

Науковий керівник:

канд. хім. наук, асистент Крачан Т.М.

Подільський державний аграрно-технічний університет

Практично в усіх випадках електричний струм необхідно підтримувати протягом певного часу, наприклад для роботи кімнатного освітлення, телевізора, для неперервної роботи електротранспорту. Тому потрібні джерела електричного струму. Джерело струму – це пристрій, який створює електричне поле і може довгий час його утримувати. Усі джерела електричного струму можна умовно розділити на фізичні й хімічні.

До середини сімнадцятого століття для одержання електричного струму потрібно було чимало зусиль. У той же час зростала кількість вчених, що займаються цим питанням. І ось Отто фон Геріке винайшов першу в світі електричну машину. В одному з експериментів з сіркою, вона, розплавлена всередині порожньої кулі зі скла, затверділа і розбила скло. Геріке зміцнив кулю так, щоб її можна було крутити. Обертаючи її та притискаючи шматок шкіри, він отримував іскру. Це тертя помітно полегшило короткочасне отримання електрики. Але більш важкі завдання вдалося вирішити лише при подальшому розвитку науки.

Проблема полягала в тому, що заряди Геріке швидко пропадали. Для збільшення тривалості заряду тіла поміщали в закриті посудини (скляні пляшки), а електропровідним матеріалом виступала вода з цвяхом. Експеримент оптимізували, коли пляшку з обох сторін покривали провідним матеріалом (листами фольги, наприклад). В результаті зрозуміли, що можна було обійтися і без води.

До фізичних джерел електричного струму прийнято відносити пристрої, в яких розділення зарядів відбувається за рахунок механічної, світлової або

теплової енергії. Прикладами таких джерел струму можуть бути електрофорна машина, турбогенератори електростанцій, фото- і термоелементи тощо.



Відомо багато видів джерел електроенергії. Їхня будова різна, але у кожному джерелі струму відбувається розділення заряджених частинок на два полюси: позитивний «+» і негативний «-» за рахунок виконання роботи так званими сторонніми силами. Сторонні сили можуть мати хімічну, механічну, теплову природу. Вони спрямовані проти кулонівських сил. Згідно із законом Кулона заряди протилежних знаків притягуються, а щоб з'явилося джерело електричного поля, потрібно ці заряди розвести на два полюси. Цю роботу всередині джерела виконують сторонні сили.

В усіх джерелах струму в результаті роботи сторонніх сил відбувається перетворення інших видів енергії в електричну.

У гальванічних елементах у хімічні розчини опускають дві пластини із різних речовин. У результаті хімічних реакцій ці пластини (електроди) різнойменно заряджаються і можуть створювати струм: відбуваються хімічні реакції і внутрішня енергія, яка при цьому виділяється, перетворюється на електричну.

Для практичних цілей використовують сухі гальванічні елементи. Декілька гальванічних елементів можна з'єднати в батарею, наприклад для кишенькового ліхтаря.

В акумуляторах в розчин кислоти опускають два однакові електроди (дві свинцеві пластини) і пропускають струм, заряджаючи їх. При цьому на електродах відбуваються різні хімічні реакції, які мають різні властивості, і акумулятор отримує два полюси зарядів. Після зарядки акумулятор можна використовувати як самостійне джерело струму.

У сучасних пристроях часто використовуються: в якості відновника – свинець, кадмій, цинк та інші; окисника – гідроксид нікелю, оксид свинцю, марганцю та інші; електроліта – розчини з кислот, лугів або солей.

Широко використовують сухі елементи з цинку і марганцю, електролітом виступає паста з нашатирю, крохмалю та інших складових.

Генератори постійного та змінного струму. Генераторами називаються пристрої, які спрямовані на перетворення механічної енергії в електричну.

Найпростіший генератор постійного струму можна представити у вигляді рамки з провідника, яку помістили між магнітними полюсами, а кінці під'єднали до ізолюваних півкільцями (колектора). Щоб пристрій працював, необхідно забезпечити обертання рамки з колектором. Тоді в ній буде індукувати електричний струм, що змінює свій напрямок під впливом магнітних силових ліній. У зовнішній ланцюг він буде йти в єдиному напрямку. Виходить, що колектор буде випрямляти змінний струм, який виробляється рамкою. Для досягнення постійного струму колектор виготовляють з тридцяти шести і більше пластин, а провідник складається з безлічі рамок у вигляді обмотки якоря.

Термоелементи. Якщо з'єднати два різнорідних провідники і нагрівати один із спаяних кінців, то отримаємо джерело струму. При цьому внутрішня енергія нагрівача переходить в електричну, особливо ефективним є з'єднання металевих провідників і напівпровідників.

На електростанціях електричний струм виникає в генераторах. Принцип їх дії можна продемонструвати на прикладі обертання рамки із деякої кількості витків ізолюваного проводу в магнітному полі. Буде виконуватися механічна робота, полюси генератора зарядяться різнойменно, лампа, приєднана до приладу, буде світитися.

Електричний струм від генераторів використовують у промисловості, транспорті, сільському господарстві, освітленні будинків, роботі побутових електричних приладів тощо.

Досить перспективним є джерело струму з літійовим електродом, ЕРС якого становить 3-4В. Кілограм літію здатен зберігати 3860 ампер-годин. Для

порівняння показник цинку – 820, свинцю – 260. Проблема використання літію була в тому, що літій надто активний. Перші роботи по використанню літію провів Г.Н. Люїс у 1912 році. Однак, лише в 1970 році з'явилися перші комерційні екземпляри літієвих джерел струму. Спроби розробити акумулятори на основі літію відбувались ще у 80-х роках, але були невдалими через неможливість забезпечення належного рівня безпеки при роботі із ними. Так, більшість літієвих акумуляторів, доставлених в Японію у 1991р, були повернуті виробникам після того, як в результаті вибухів постраждали декілька чоловік.

В спробах знайти безпечне джерело струму на основі літію дослідники прийшли до заміни металічного літію на сполуки включення літію у вуглеці і оксидах перехідних металів, таких, як LiCoO_2 – створили літієво-іонні акумулятори.

Технологія літієво-іонних акумуляторів постійно удосконалюється. Відбувається постійний пошук і удосконалення матеріалів електродів і складу електроліта. На сьогодні ці акумулятори є найбільш дорогими на ринку. На основі літію працюють джерела струму для радіоапаратури, ноутбуків.

Літієво-полімерні акумулятори – це остання новинка в літієвих технологіях. Анод відділений від катода полімерною перегородкою, композитним матеріалом, (наприклад поліакрилонітрил), який містить літієву сіль. Такі акумулятори здатні зберігати на 22% більше енергії, ніж літієво-іонні, крім того, є екологічно безпечними і більш легкими.

Література

1. Роговик Л.Й., Крачан Т.М. Хімія: навчальний посібник / Л.Й. Роговик, Т.М. Крачан. – Кам'янець-Подільський, 2021. – 269 с.
2. <https://ukr.agromassidayu.com/elektricheskij-tok-istochniki-elektricheskogo-toka-opredelenie-i-sushnost-page-519103>
3. https://subject.com.ua/textbook/physics/8klas_3/35.html
4. <https://edufuture.biz/index.php?title>