



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 5572

(13) U

(51) 7 H01M6/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГАЛЬВАНІЧНИЙ ЕЛЕМЕНТ МАНГАНО-МАГНІЄВОЇ СИСТЕМИ

(21) 20040705638

(22) 12.07.2004

(24) 15.03.2005

(46) 15.03.2005, Бюл. № 3, 2005 р.

(72) Байрачний Борис Іванович, Коваленко Юлія Іванівна

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Гальванічний елемент мангано-магнієвої системи, який містить анод з магнієвого сплаву, катод

з діоксиду мангану та електроліт на основі загущеного хлориду натрію, який відрізняється тим, що магнієвий анод містить 2-3 % Pb, а до складу електроліту додатково вводять хлористий амоній та хлорамін Б у наступному співвідношенні компонентів (г/дм³):

натрію хлорид	10
амонію хлорид	8-12
хлорамін Б	0,3-0,7.

Корисна модель відноситься до електротехнічної промисловості і може бути використана у виробництві хімічних джерел струму.

Найбільш широко в літературі [В.Н. Варыпаев, М.А. Дасоян, В.А.Никольский. Химические источники тока. М.: Высшая школа, 1990. - 239с.] описані водорагивуючі елементи з магнієвими анодами і катодами з хлоридних солей - CuCl, AgCl або PbCl₂. Електролітом у цих батареях служить пріродна вода, як прісна, так і солонна (морська). Перевага такого електроліту - поширеність і неагресивність, недолік - невисока електрична провідність.

Батареї цього типу розраховані переважно на середні режими розряду і володіють порівняно невисоким для активуючих елементів саморозрядом, що пояснюється помірною електрохімічною активністю застосовуваних систем.

До недоліків магнієвих елементів з катодами на основі хлориду срібла відносяться їхня порівняно висока вартість (через наявність срібла) і тривалість процесу активації.

Питомі характеристики Mg | CuCl - елементів трохи гірші, ніж у елементів системи Mg | AgCl. Розчинність CuCl у хлоридному розчині більш висока, ніж AgCl або PbCl₂, помітно збільшується з підвищенням концентрації хлорид-іонів. Тому саморозряд катоду з хлориду міді досить відчужаний, особливо в морській воді, а коефіцієнт використання катодного матеріалу складає не більш 70%. Негативні явища викликає контактне відновлення міді на поверхні магнієвого анода. Мідні мікрокаоди, що утворюються, підсилюють диференц-

ефект, підвищуючи швидкість реакції $Mg + 2H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 + H_2$; зростає небезпека появи мідних містків, що призводять до катодного замикання і передчасного припинення розряду. Також недоліком хлористої міді є її окислення під впливом кисню та вологи.

Високою стійкістю на повітрі володіє хлорид свинцю. За принципом активації і роботи ці елементи мало відрізняються від хлоридсрібно-магнієвих, але мають трохи гірші характеристики (низька робоча напруга).

Найбільш близьким по технічній сутності елементом до замовляемого є сухий магнієво-мангановий елемент [Коровин Н.В. Новые химические источники тока. - М.: Энергия, 1978. - 194 с.], в якому анодом є сплав магнію (3%Al, 1%Zn, 0.2%Mn и 0.15%Ca); а катодом - суміш діоксиду мангану, графіту та сажі. До складу електроліту входить загущений розчин солі магнію - MgBr₂ 190-250 г/л з додатком 0.2 г/л Li₂CrO₄. Недоліками прототипу є низьке використання магнію за рахунок високого саморозряду.

В основу корисної моделі поставлена задача зниження саморозряду магнію та підвищення ємності ХДС шляхом введення до складу магнієвого сплаву свинцю у кількості 2-3% та удосконалення електроліту. В електроліт на основі загущеного хлориду натрію (10 г/л) вводять хлористий амоній у кількості 8-12 г/дм³ для забезпечення рівномірного розчинення магнію та стабільного складу електроліту. Також до електроліту додається 0.3-0.7 г/дм³ хлораміну Б, який поряд з дезінфікуючою та дегазуючою дією володіє блокуючим ефектом -

(19) UA (11) 5572 (13) U

адсорбується на поверхні магнію, що забезпечує значне зниження саморозряду.

Визначення електричних параметрів проводилось за методикою іспитів гальванічних елементів МЦ - системи №316 з сольовим електролітом згідно Держстандарту України.

Були виготовлені макети елементів у габаритах елементів 316, де розміщувалися магнієвий

електрод, електрод з діоксиду мангану (електрод елементу 316) та електроліт. Варіанти макетів містили граничні умови по концентраціям електроліту та макет зі сплавом магнію без свинцю. Електроліт готують таким чином: в окремих ємностях розчиняють середньо рецептурні кількості хлориду натрію, хлориду амонію та хлораміну Б, після чого з'єднують отримані розчини та загушують.

Таблиця

Дослідні випробування моделей гальванічних елементів

№	Елемент	Система	ЕРС, В	Напруга розряду, В	Ємність, А г	Енергія, Вт г	К, %
1.	Прото-тип	Mg / MgBr ₂ / MnO ₂	2.0-1.8	1.7-1.2	0.35-0.39	0.5-0.6	50-56
2.	Замов-ляемий	Mg (0%Pb) / NaCl, NH ₄ Cl, ХА / MnO ₂ сплав Mg без Pb; конц. NH ₄ Cl (10 г/дм ³), ХА (0.5 г/дм ³)	2.2-2.0	2.0-1.2	0.45-0.5	0.65-0.75	64-70
3.		Mg (3%Pb) / NaCl, NH ₄ Cl, ХА / MnO ₂ конц. NH ₄ Cl (8 г/дм ³), ХА (0.5 г/дм ³)	2.1-2.0	2.0-1.2	0.47 - 0.5	0.68-0.75	67-70
4.		Mg (3%Pb) / NaCl, NH ₄ Cl, ХА / MnO ₂ конц. NH ₄ Cl (12 г/дм ³), ХА (0.5 г/дм ³)	2.1-2.0	2.0-1.2	0.5-0.55	0.75-0.8	70-80
5.		Mg (3%Pb) / NaCl, NH ₄ Cl, ХА / MnO ₂ конц. NH ₄ Cl (10 г/дм ³), ХА (0.3 г/дм ³)	2.1-2.0	2.0-1.2	0.47-0.5	0.68-0.75	67-70
6.		Mg (3%Pb) / NaCl, NH ₄ Cl, ХА / MnO ₂ конц. NH ₄ Cl (10 г/дм ³), ХА (0.7 г/дм ³)	2.1-1.95	1.95-1.2	0.5-0.55	0.75-0.8	70-80
7.		Mg (3%Pb) / NaCl, NH ₄ Cl, ХА / MnO ₂ конц. NH ₄ Cl (10 г/дм ³), ХА (0.5 г/дм ³)	2.1-1.95	1.95-1.2	0.5-0.55	0.75-0.8	70-80

Примітки: ХА - хлорамін Б; К - коефіцієнт використання MnO₂-електрода; концентрація NaCl у електролітах 2-7 складає 10 г/дм³; позитивний MnO₂-електрод має Q_{ном}=0.2-0.3А·г (для елементів №316 МЦ-системи).

В таблиці приведені приклади макетів елементів та елемент прототипу для порівняння.

З таблиці видно, що електричні параметри прототипу нижчі в порівнянні з замовляемим елементом.

Приклад варіанту №2 показує макет елементу з магнієвим анодом без свинцю, а у варіантах №3-7 виміри проводились зі сплавом магнію з свинцем. Після іспитів поверхня магнієвих електродів

з свинцем відображувала більш рівномірне розчинення ніж сплаву магнію без свинцю.

Зниження концентрації NH₄Cl нижче 8 г/дм³, а хлораміну Б < 0.3 г/дм³ призводить до зниження ємності. А при збільшенні концентрації NH₄Cl вище 12 г/дм³ і хлораміну Б > 0.7 г/дм³ величина ємності практично не змінюється. Таким чином, оптимальними концентраціями компонентів електроліту є: NH₄Cl - 10 г/дм³, хлораміну Б - 0.5 г/дм³.