



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 7072

(13) U

(51) 7 C25B11/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СКЛАД АКТИВНОГО ШАРУ МЕТАЛООКСИДНОГО ЕЛЕКТРОДА ДЛЯ ЕЛЕКТРОЛІЗУ РОЗЧИНІВ ХЛОРИДІВ

1

2

(21) 20040705692

(22) 12 07 2004

(24) 15 06 2005

(46) 15 06 2005, Бюл № 6, 2005 р

(72) Бровін Олександр Юрійович, Тульський Ге-
надій Георгієвич, Горбачов Анатолій Кузьмич,
Байрачний Володимир Борисович(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"(57) Склад активного шару металооксидного елек-
трода для електролізу розчинів хлоридів лужних
металів на основі оксиду кобальту Co_3O_4 , який
відрізняється тим, що додатково містить оксид
титану TiO_2 у співвідношенні компонентів
 $\text{Co}_3\text{O}_4 \text{ TiO}_2 = 5 \ 4 \ 1 \ 2$

Корисна модель відноситься до галузі елек-
трохімічних виробництв, а саме до електродів для
електролізу розчину хлоридів лужних металів і
може бути використаний при електросинтезі гіпо-
хлорита натрію, виробництві хлору і каустичної
соди та інших електрохімічних процесах у хлорид-
них розчинах

Металооксидні аноди, активний шар яких
складається з оксиду кобальту Co_3O_4 , використо-
вуються для електролізу розчинів хлоридів лужних
металів. Вони мають високу каталітичну активність
й селективність по відношенню до реакції
виділення хлору. Одним із головних недоліків та-
ких електродів є відносно мала корозійна стійкість
при промислових густинах струму

Відомий спосіб виготовлення оксиднокобаль-
тового електрода для електролізу розчинів хло-
ридів, що складається з електропровідної основи,
наприклад титана, і активної маси з оксидних спо-
лук кобальту, близьких за складом до $\text{CoO}(\text{OH})$ і
 CoO_2H , що нанесені електрохімічним методом із
водних розчинів солей кобальту [Способ изготов-
ления электрода А с №431900 СССР, МКИ⁴
B01K3/06 / Коханов и др.] Однак оксидні покриття
отримані таким чином мають слабу адгезію до
основи й малу корозійну стійкість при промислових
густинах струму 500-5000 А/м. Окрім цього, нане-
сення гідроксида кобальту на метали, що паси-
вуються, наприклад, титан, без нанесення до-
поміжного струмопровідного шару утруднено

Найбільш близьким до запропонованого є
склад [Способ изготовления электрода для элек-
трохимических процессов А с №492301 СССР,
МКИ B01K3/06 / Коханов и др.] оксиднокобальтово-

го активного шару, що містить Co_3O_4 , отриманого
термічним розкладом розчинних сполук кобальту на
струмопровідній основі. У якості основи можливе
використання титану або графіту. Для покращення
зчеплення активної маси з основою електрод ви-
конують із додатковим струмопровідним шаром.
Такий шар може складатися з металів платинової
групи та їх оксидів, з оксидів металів платинової
групи або суміші оксидів платинових металів з ок-
сидами інших металів. Це запобігає пасивації ма-
теріалу основи, якщо її виконано з титану.

Недоліками прототипу є

1) Недостатньо висока корозійна стійкість от-
риманого таким способом оксиднокобальтового
покриття, 2) для промислового використання
потрібно багаторазове повторення операції
термічного розкладу з метою досягнення значної
товщини покриття

В основу корисної моделі поставлено задачу
вдосконалення складу оксиднокобальтового по-
криття шляхом введення в його склад компоненту,
що підвищить корозійну стійкість активного шару і
водночас не вплине на високу каталітичну ак-
тивність Co_3O_4

Поставлена задача вирішується тим, що в
склад покриття було введено оксид титану TiO_2 у
співвідношенні $\text{Co}_3\text{O}_4\text{TiO}_2 = 5/4 \cdot 1/2$. Введення TiO_2 в
состав активного шару здійснюється термічним
розкладом покривного розчину, що містить роз-
чинні сполуки кобальту й титану

В якості основи використовували титан з до-
поміжним тонким оксидним рутенійово-титановим
струмопровідним шаром. Для отримання
стабільного при промислових густинах струму

(13) U

(11) 7072

(19) UA

електрода, операції нанесення покривного розчину і термічного розкладання повторювали ще двічі.

Приклади, що демонструють використання корисної моделі у процесі бездіафрагмового електролізу розчину NaCl наведені в таблиці.

Як видно з прикладів 1 і 2, запропонований склад активного шару має такі ж високі каталітичні властивості й селективність по відношенню до реакції виділення хлору як і прототип, тобто введення інертного TiO_2 суттєво не вплинуло на перебіг анодної реакції. Єдиною відмінністю є більший анодний потенціал запропонованого електрода. Збільшення потенціалу аноду на 40-60 мВ не є значним і пояснюється більш значним

омічним падінням напруги в активному шарі.

Головною перевагою корисної моделі є значне зменшення швидкості корозійного руйнування активного шару. Як видно з прикладів 3 і 4, в умовах бездіафрагмового електролізу розчину NaCl корозійна стійкість запропонованого електрода в 4,3 рази вища за прототип.

Таким чином введення TiO_2 в склад активного шару оксиднокобальтових анодів дозволяє отримати корозійно стійкі та каталітично активні оксиди кобальт-титанові аноди, що можуть використовуватися при електролізі розчинів хлоридів лужних металів різної концентрації.

Таблиця

Результати застосування запропонованого активного шару і прототипу в процесах електролізу водних розчинів хлориду натрію

Склад електроліту, умови проведення і головні параметри процесу	Склад активного шару електродів (мас. %)			
	1	2	3	4
	Co_3O_4 -50,1 TiO_2 -49,9	Co_3O_4 -100 (прототип)	Co_3O_4 -50,1 TiO_2 -49,9	Co_3O_4 -100 (прототип)
Товщина оксидного шару, мкм	4	6	5	8
Концентрація NaCl, г/дм ³	1,17	1,17	120	120
Анодна густина струму, А/м ²	75	75	1000	1000
Температура, К	293	293	316	316
pH електроліту	9,3	9,3	10,2	10,2
Потенціал анода, В н.в.е.	1,525	1,473	1,419	1,364
Концентрація NaClO, г/дм ³	0,57	0,55	11,5	11,2
Тривалість процесу, год	4	4	600	600
Ваговий показник корозії, г/А год	-	-	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$7,8 \cdot 10^{-5}$