



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40498 (13) A

(51) 7 H01M4/21, H01M10/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під ві-
дповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ТЕРМОГІДРОСТАТУВАННЯ ПАСТОВАНИХ ЕЛЕКТРОДНИХ ПЛАСТИН В ПРОЦЕСІ ОКСИДАЦІЇ ТА СУЛЬФАТАЦІЇ СВІЖОНАМАЗАНИХ ПАСТ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

(21) 2001032059

(22) 28.03.2001

(24) 16.07.2001

(33) UA

(46) 16.07.2001, Бюл. № 6, 2001 р.

(72) Дзензерський Віктор Олександрович, Анікеєв Євген Володимирович, Гриненко Олександр Іванович, Ларьонишев Євген Вікторович, Олійник Віктор Григорович, Скосар Юрій Іванович, Буряк Олександр Панасович

(73) Дзензерський Віктор Олександрович, UA, Анікеєв Євген Володимирович, UA, Гриненко Олександр Іванович, UA, Ларьонишев Євген Вікторович, UA, Олійник Віктор Григорович, UA, Скосар Юрій Іванович, UA, Буряк Олександр Панасович, UA

(57) 1. Спосіб термогідростатування пастованих електродних пластин для свинцево-кислотних акумуляторів в процесі оксидациї та сульфатації свіжонамазаних паст, що полягає в укладанні пластин в пакети, розміщенні в термогідрокамері, і обробці у заданому режимі до отримання нормативного вмісту залишкового свинцю, який **відрізняється** тим, що крайні в пакетах електродні пластини захищають від прискореної втрати води за до-

помогою пристрою, створюючого для крайніх пластин рівні по відношенню до усіх інших електродів у пакеті умови тепловобілообміну з атмосферою камери.

2. Пристрій для здійснення способу, що являє собою мембрану з обмеженою вологостоникністю, покриваючу відкриті площини пакетів, який **відрізняється** тим, що вона виконана у вигляді прямокутної пластини, по розмірах співпадаючої з габаритами електродної пластини, а площа, призначена для контакту з крайнім електродом пакету, має вертикально нанесені паралельні канавки, ширина яких дорівнює ($H_0/2$), а глибина регулярним чином зменшується в обидва боки від розділової смуги напівблоків до її країв згідно із законом:

$$H_k = H_0 \cdot (1 - (k-1) \cdot \operatorname{tg} \alpha),$$

де $H_0 = 1 \div 3$ мм - глибина початкової канавки; H_k - глибина k-ї канавки;

k - номер канавки (відлік ведеться від смуги розділу напівблоків);

 α - кут, під яким видно початкову канавку ($k=1$) від краю пластини.

Винахід відноситься до електротехнічної промисловості, а саме - до виробництва акумуляторів з пастованими електродними пластинами.

Проблема забезпечення оптимальних режимів оксидациї пастованих електродних пластин має широку бібліографію. Однак практика потокового виробництва електродів тяжіє до найбільш простих, з боку технічної реалізації, режимів. Більш за все претензій виробничники мають не до кількості етапів термообробки, а до необхідності позиційного переміщення пластин під час зміни режимів обробки. І це природно, оскільки перекидання пластин вимагає додаткової праці та збільшення тривалості перехідних етапів між режимами.

З іншого боку, прагнення провести всі цикли обробки при незмінному положенні пластин спричиняє збільшення відсотка їх відбраковування по невідповідності технічним нормативам. Непоправно ушкоджуються, як правило, крайні пластини в пакетах, режим зневоднення яких дуже відрізня-

ється від режиму внутрішніх електродів. Кількість браку сягає 0,5-1,0%. Незважаючи на це, більшість технологічних процесів, запроваджених у виробництво, передбачає проведення повної термообробки без перекидання пластин.

Відомо про технологічні режими, в яких відносної рівності умов обробки намагаються домогтися шляхом локальної стабілізації параметрів.

Найбільш близьким технічним рішенням, що прийнято за прототип, є спосіб сушки пастованих електродних пластин (Русин А.Й. Основи технології свинцевих акумуляторів. - Л.: Энергоатомиздат, Ленингр. отд-ние, 1987. - С. 89), який полягає в тому, що пластини укладають в пакети, вміщують в камеру з контрольованими умовами, кожний пакет вкривають з усіх боків зволоженими полотнами та проводять їх двоетапну обробку, витримуючи в теплому повітрі ($T=20^\circ\text{C}$) на протязі першої доби, а потім - в гарячому повітрі ($T=70-90^\circ\text{C}$) ще добу, але вже зі знятими полотнами.

В цьому способі сушки зволожені полотна, що виконують функцію стабілізаторів режимних параметрів, є пристроями для термогідростатування пластин. Вони гальмують вихід вологи з паст, а також зменшують температурні градієнти по об'єму пакетів на першому етапі обробки.

До недоліків прототипу можна віднести утворення нестабільності властивостей пластин, яка виражається в тому, що крайні та внутрішні пластини розрізняються за хімічним складом і вологістю. Це є наслідком відмінності режимів їх дегідратації, що не усувається в належній мірі використанням полотняного покриття. Полотно змінює темп вологообміну з повітрям камери, однак не зрівнює умов. Недостатня міра термогідростатування приводить до того, що фазовий склад крайніх пластин відхиляється від нормативного і вони відбраковуються.

В основу запропонованого рішення покладено задачу усунення технологічного браку на стадії оксидзації та сульфатації електродних пластин. Це дає змогу підвищити вихід високоякісних електродів після їх обробки.

Поставлена задача вирішується тим, що в запропонованому способі термогідростатування пастованих електродних пластин в процесі оксидзації та сульфатації свіжонамазаних паст, що полягає в укладанні пластин в пакети, розміщені в термогідрокамері і обробці у заданому режимі до отримання нормативного вмісту залишкового свинцю, згідно винаходу, крайні в пакетах електродні пластини захищають від прискореної втрати води за допомогою пристрою, створюючого для крайніх пластин рівні по відношенню до усіх інших електродів у пакеті умови тепловологообміну з атмосферою камери. Спосіб за винаходом здійснюється за допомогою пристрою, що являє собою мембрану з обмеженою вологопроникністю, покриваючу відкриті площини пакетів, яка, згідно з винаходом, виконана у вигляді прямокутної пластини, по розмірах співпадаючої з габаритами електродної пластини, а площа, призначена для контакту з крайнім електродом пакету, має вертикально нанесені паралельні канавки, ширина яких дорівнює ($H_0/2$), а глибина регулярним чином зменшується в обидва боки від розділової смуги напівблоків до її країв згідно із законом:

$$H_k = H_0 \cdot (1 - (k-1) \cdot \alpha),$$

де $H_0 = 1 \div 3$ мм - глибина початкової канавки;

H_k - глибина k-ї канавки;

k - номер канавки (рахунок ведеться від смуги розділу напівблоків);

α - кут, під яким видно початкову канавку ($k=1$) від краю пластини.

Спосіб за винаходом дозволяє зрівняти фізичні умови обробки всіх пластин у пакеті. На першому етапі сушки відбувається обмеження швидкості дегідратації крайніх пластин, що дає можливість - пройти тим хімічним реакціям, каталізатором яких є вода (доокислювання вільного свинцю і сульфатація оксидів). На другому етапі імітаційні пластини екранують крайні електроди від прямого контакту з теплоносієм, що зберігає їх від надмірно швидкого прогрівання. Фактично вони прогріваються з тією ж швидкістю, що і внутрішні пластини.

Дія імітаційних пластин полягає в тому, що вони забезпечують дозоване відведення вологи від

різних ділянок пастованого шару крайніх електродів. Канавки мають різну глибину за однакової ширини. Оскільки вони служать в даному пристрої каналами для відведення водяної пари, а ефективний перетин їх зменшується від середини до країв, то відрізняться буде і тиск пари в різних канавках. До країв блоку тиск більше, отже, темп виходу водяної пари буде меншим. Таким чином, швидкість дегідратації стає рівномірною по площі електрода, оскільки по краях випаровування йде додатково через торці активного шару, і ці два потоки (через канавки і через пасту) складаються.

За наявними у авторів відомостями, запропоновані істотні ознаки, які характеризують суть винаходу, не відомі в даному розділі техніки, тому винахід відповідає критерію "новизна".

Суть винаходу не витікає для фахівця явним чином з відомого рівня техніки. Сукупність ознак, що характеризують відомий спосіб, не забезпечує досягнення нових властивостей, і тільки наявність відрізняючих ознак дає змогу отримати новий технічний результат. Отже, винахід, що пропонується, відповідає критерію "винахідницький рівень".

Запропоноване технічне рішення може бути використане на підприємствах по виробництву аккумуляторів з пастованими електродами, зокрема - свинцево-кислотних типів.

Критерій "промислове впровадження" підтверджується простою як способом, так і пристроєм, який можна виготовити на серійному технологічному обладнанні.

На фіг. 1-5 подано схеми профілювання імітаційних пластин і можливих способів укладання електродів, що обробляються.

На фіг. 1 подано схему проходки канавок при профілюванні імітаційної пластини та її поперечний перетин. У пластині 1, виготовленої з пластмаси, виконують ряд поперечних паралельних канавок 2, починаючи від смуги 3, яка відповідає межі розділу напівблоків. На виносці поперечного перетину пластини позначено геометричні еквіваленти величин, що входять в формулу (1). Шаг проходки канавок дорівнює половині глибини початкової канавки, тому чим більше глибина канавок, тим з меншою частотою вони виконуються. Профілювання проводять симетрично по обидва боки від смуги розділу напівблоків.

Спосіб за винаходом здійснюють таким чином.

Електродні пластини 4, що підлягають обробці, збирають у пакети, укладаючи впритул одна до одної так, як показано на фіг. 5 і 4 в технологічну тару 5, а поміж крайніми електродами і стінкою технологічної тари встановлюють пластини 1. Профільованими площинами пластини 1 впритул прилягають до відкритих площин активного шару крайніх електродів. Укомплектовані таким чином пакети розміщують в термогідрокамері та проводять повний цикл операцій, передбачених режимною рецептурою, без перекладання електродів.

При вертикальному укладанні (фіг. 4) плоскі пластини 1 гладкою площиною спираються на торцеві стінки технологічної тари 5, а профільованою прилягають до крайніх електродів.

При нахильному укладанні (фіг. 5) імітаційні пластини 1 виготовляють клиноподібними і профілюють похилі площини. Клин встановлюють із зустрічною орієнтацією вершин.

При виробництві електродів решітки струмовідводів, зроблені литним способом, виготовляють у вигляді блоків. При тому в одному блоці об'єднано по дві решітки, кожна з яких називається напівблоком. Ця обставина врахована у конструкції імітаційних пластин. Отож, вони мають єдину вісь симетрії з електродами.

Спосіб за винаходом та пристрій для його здійснення пройшли випробування у лабораторних умовах.

Приклад 1

Брали 100 свіжопастованих позитивних електродних пластин (здвоєних напівблоків) і укладали їх в технологічну тару (по 10 шт. в пакеті) по схемі 2б, але без імітаційних пластин (з відкритими крайніми електродами). Потім усі 10 блоків розміщували в термогідрокамері з контрольованими параметрами і проводили повний цикл обробки за схемою: при $T=20^{\circ}\text{C}$ добова витримка у вологому середовищі, потім нагрів до $T=70-90^{\circ}\text{C}$ і сушка в сухій атмосфері протягом 24 годин.

Хімічний аналіз оброблених пластин дав наступні результати (приводяться середньостатистичні величини показників).

Внутрішні пластини (8 шт.) в кожному пакеті мали нормативні вологовміст і частку залишкового свинцю. У двох крайніх пластинах кожного пакету спостерігалось значне пересушення (вогкість 0,2% за технологічною нормою не більше 0,7%) і надлишок залишкового свинцю (до 5% за технологічною нормою не більше 2,5%), хоч розкид усіх показників, в тому числі коефіцієнта пористості та вмісту основних сульфатів, по площі пластини був неістотним. Значна невідповідність технічному завданню пояснюється тим, що за великої швидкості дегідратації не встигають пройти основні хімічні реакції.

За результатами досліджень крайні пластини було відбраковано.

Приклад 2

Брали 100 свіжопастованих позитивних електродних пластин і розкладали так само, як в прикладі 1, але крайні пластини в усіх пакетах закри-

вали імітаційними пластинами з гладкими (непрофільованими) площинами. Далі пакети вміщували в термогідрокамеру і проводили обробку за режимом, описаним в прикладі 1.

У результаті обробки 8 внутрішніх пластин кожного пакету мали нормативний вміст залишкового свинцю і вологості.

Вологовміст в пасті всіх крайніх пластин даної партії змінювався по площині активного шару від 0,5% по краях до 2,5% в центрі, причому область максимальної вологості мала вигляд круглої плями, яка займала 0,2-0,4 площі електрода і була розташована в його центральній частині. Відповідно цьому вміст залишкового свинцю мав розкид від країв до центра в діапазоні 1,5-3,0%. Вміст основних сульфатів біля країв та в центрі відрізнявся на 14%, а ступінь пористості - на 16%. Великий остаточний розкид показників по площині свідчить про те, що непрофільовані імітаційні пластини, хоч і стабілізують режим, однак нерівномірно. І всі відхилення слід віднести на рахунок нерівномірності вологовідводу.

Приклад 3

Кількість пластин, спосіб їх розміщення і режим обробки були точно такими ж, як у прикладах 1 і 2. Але крайні електроди в усіх пакетах були закриті профільованими імітаційними пластинами так, як зазначено у формулі винаходу.

Хімічний аналіз показав, що паста активного шару крайніх електродів має нормативний вміст води та залишкового свинцю. Розкид показників пористості та ступеня сульфатації незначний.

Всі внутрішні електроди в пакетах мали показники, відповідні технологічній нормі.

Основні експериментальні дані зведено до таблиці, де вказано середньостатистичні цифри.

Результати проведених експериментів дозволяють зробити висновок, що спосіб за винаходом термогідростаткування пастованих електродних пластин у процесі їх оксидації і сульфатації, здійснений за допомогою пристрою за винаходом, дає позитивний ефект, тобто веде до збільшення виходу якісних електродів.

Таблиця

	Вологовміст, вагові %.	Вміст залишкового свинцю, вагові %	Пористість, відносні зміни з площі пластини, %	Сульфати свинцю, відносні зміни з площі пластини, %
Без імітаційних пластин	0,2	До 5,0	Немає	Немає
3 плоскою імітаційною пластиною	0,5÷2,5	1,5÷3,0	16	14
3 профільованою імітаційною пластиною	0,6÷0,65 (норма)	2,1÷2,4 (норма)	Немає	Немає
Середні електродні пластини	0,6÷0,65 (норма)	2,1÷2,4 (норма)	Немає	Немає

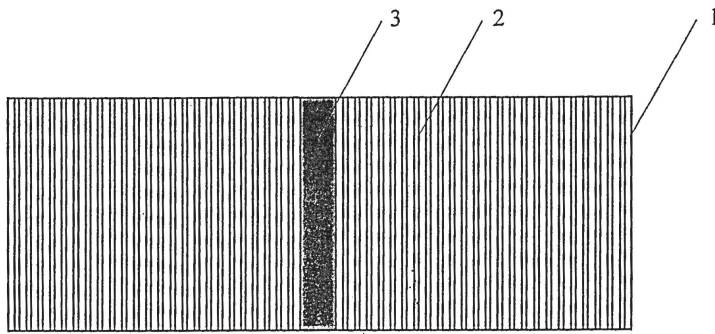


Fig. 1

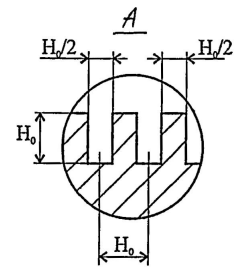


Fig. 2

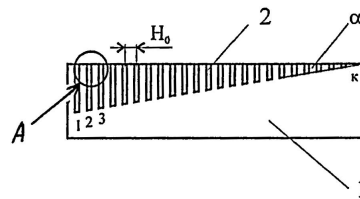


Fig. 3

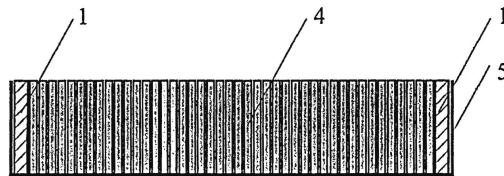


Fig. 4

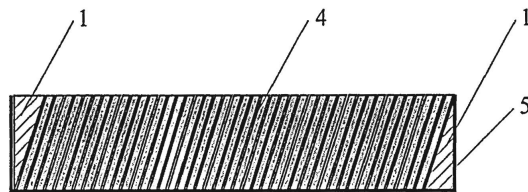


Fig. 5

ДП "Український інститут промислової власності (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид.арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22