

Винахід відноситься до електротехнічної промисловості, а саме - до виробництва свинцево-кислотних акумуляторних батарей з пастованим електродними пластинами.

При потоковому виробництві однотипних акумуляторних батарей, коли на технологічних лініях одночасно обробляється велика кількість виробів, виникає проблема уніфікації параметрів діючих факторів, будь то температура, парціальний тиск газів, чи концентрація аерозолів. Іншими словами, всі оброблювані на кожній технологічній ділянці акумулятори повинні знаходитися в однакових фізичних умовах, що є гарантією відповідності їхніх фінальних параметрів технічним вимогам. Ідентичність умов обробки обертається стандартністю технічних характеристик.

При потоковому батарейному формуванні електродних пластин вони вже встановлені в акумулятори на свої робочі позиції. На стадії підготовки до формування всі акумуляторні батареї, доведені до повної комплектації, заливають формуючою рідиною - розчином сірчаної кислоти (електролітом). Формування пластин відбувається шляхом дозованого електричного впливу. Енергію при цьому подають від зовнішнього джерела струму. Процес Обробки внаслідок технологічних складностей поділяється на декілька стадій, при тому токове навантаження на деталі багаторазово змінюється, відповідно зі схемою техпроцеса, але всі стадії (крім пауз) супроводжуються тепловиділенням різної інтенсивності. Оскільки основним поглиначем тепла з'являється електроліт, то його температура поступово підвищується. Це позначається на швидкості та напрямку основних хімічних перетворень в активному шарі електродів. І насамперед, на електрохімічному відновленні губчатого свинцю (на негативних пластинах) та на анодному окисленні свинцю (на позитивних електродах). Змінюються також і фізичні властивості самої формуючої рідини. Дослідження показали, що для оптимізації таких важливих показників, як в'язкість електроліту, від якої залежить глибина просочення активного шару пластин, інтенсивність розчинення розширників, необхідно, щоб температура електроліту при обробці не піднімалася вище 60°C. Тримати температуру в діапазоні нижче зазначеної межі можна тільки шляхом зовнішнього охолодження корпусу акумуляторів. При охолодженні Повітрям, щоб уникнути перегріву, вимушено обмежують формуючий струм. Водяне охолодження, як набагато більш ефективне, дозволяє проводити обробку великими струмами. Ефект від використання теплоємності води збільшують шляхом організації примусового циклічного водообміну.

Цей простий та легко керований спосіб зниження і стабілізації температури електроліту широко поширений на підприємствах. Відомі приклади використання охолодження такого типу.

Найбільш близьким до заявленого технічним рішенням, узятим як прототип, є спосіб батарейного формування з водяним охолодженням свинцево-кислотних акумуляторів по Пат. США №4604564, МПК H02J7/00, H01M10/50.

Він полягає в тому, що відібрані для обробки акумулятори розділюють на групи і кожен з них розміщують у резервуарах, заповнюваних водою. Водообмін влаштований у такий спосіб, що резервуари розташовані на різних рівнях (один понад одним) і з'єднані трубопроводами так, що вода з магістралі, заповнивши верхній резервуар до встановленого рівня, переливається в розташований безпосередньо під ним, а відтіля - у всі наступні по висоті. У верхній резервуар воду подають безупинно, тому циркуляція її по всіх судинах даного теплообмінника не припиняється до повного завершення формування. Кожна батарея підключена до відповідного зарядного пристрою.

До недоліків розглянутого способу формування акумуляторів можна віднести наступне:

1) Оскільки резервуари з'єднані послідовно, то охолоджуюча рідина в них має неоднакову температуру, тому що один і той же об'єм води, проходить по всіх резервуарах по черзі, нагріваючись у кожному. При цьому робоча температура самого нижнього резервуара істотно відрізняється від температури верхнього. Формування в різних температурних умовах дає значну підсумкову розбіжність у технічних характеристиках готових виробів.

2) Технологічні об'єми над резервуарами не ізолювані від атмосфери цеху, що не тільки погіршує умови праці персоналу, але й може бути причиною виникнення температурних флуктуацій у самих резервуарах.

В основу запропонованого рішення покладена задача збільшення виходу високоякісних акумуляторних батарей з нормативними технічними характеристиками після їхнього формування та зарядки поточковим методом за рахунок уніфікації режимних параметрів.

Поставлена задача вирішується тим, що в запропонованому способі охолоджуючу рідину подають самопливом паралельно у кожен ванну по Оборотному циклу через систему трубопроводів від загальної напірної ємності з наступним скиданням надлишку методом рівневого переливу в накопичувальну ємність, закачуванням у теплообмінник і збором у напірну ємність після охолодження, а газові та аерозольні фракції, що утворюються при обробці, відводять з однаковою швидкістю з буферного технологічного об'єму кожної ванни окремо шляхом вентиляційного газообміну.

Неприпустимість порушення температурного режиму формування виробів примушує удатися до водяного способу охолодження, як найбільш ефективному, що допускає чіткий контроль температури й оперативну корекцію інтенсивності циркуляції. Необхідно також здійснювати контроль за глином паралельних процесів, що здатні порушити режим (наприклад, за інтенсивністю виходу кисню та водню і за швидкістю їхньої відкачки за межі технологічного об'єму).

Запропонований спосіб дає змогу надійно зрівняти фізичні умови у всіх робочих об'ємах ділянки формування і стабілізувати їх у межах технологічних вимог.

Це досягається, по-перше, за рахунок того, що охолоджуюча рідина надходить в усі ванни паралельно, а не послідовно, як у прототипі, від спільного джерела (напірної ємності) і має однакову вихідну температуру. Оборотний цикл водопостачання з використанням спільного теплообмінника баштового типу (градирні) дає можливість встановити та підтримувати незмінним температурний режим у всіх ваннах ділянки одночасно. Оскільки на різних стадіях обробки сила формувальних струмів відрізняється, то відповідно до цього маємо змогу змінювати і швидкість циркуляції води у ваннах, що призводить до оперативної стабілізації температури електроліту в акумуляторах. А, по-друге, - за рахунок максимальної компенсації впливу випадкових факторів з боку зовнішнього середовища на технологічні об'єми шляхом керування інтенсивністю відводу газів, пари та

аерозолів, що дає можливість стабілізувати парціальний тиск і склад атмосфери над поверхнею охолоджувальної рідини.

За наявними у авторів відомостями запропоновані істотні ознаки, що характеризують суть винаходу, не відомі в даному розділі техніки.

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

Критерій «промислове впровадження» підтверджується актуальністю способу і його практичною прив'язкою до реальних виробничих технологій.

Для доказу можливості здійснення запропонованого способу розглянемо один з варіантів його реалізації на конкретній конструктивній базі.

На фіг. приведена схема можливого компонування вузлів ділянки штокового формування та зарядки акумуляторних батарей.

На схемі зазначена мінімальна кількість вузлів, погоджене функціонування яких в змозі забезпечити обробку у повній відповідності з програмою, а також термодинамічну підтримку процесу. Опущено всі другорядні деталі, електрична схема зв'язку акумуляторів з перетворювачами енергії, а також схеми збору оперативної інформації і системи управління.

Як вже наголошувалося, система охолодження працює по оборотному циклу, тобто одноразово заповнюється водою, а потім відключається від магістралей каналізації і водопостачання. Об'єктами термостабілізації з'являються акумуляторні батареї 1, розміщені у ваннах 2. Тепловим агентом є вода 3, що заповнює ванни до рівня зливної отвори 4 (не менше ніж % висоти акумулятора). Надлишкова теплова енергія, що виділяється на електродних пластинах при формуванні, поглинається водою, омиваючою корпуси батарей. Для організації відводу цієї енергії вода у ваннах обмінюється в безупинному режимі. Охолоджена вода (T_o) надходить від напірної ємності 5 регульованим самопливом. Для дотримання однаковості фізичних умов перепад рівнів між ємністю 5 і усіма ваннами однаковий. Крім того, вода у ванни подається паралельно. Видалення зайвої води відбувається шляхом переливу через постійно відкриті зливальні отвори 4, розміщені на однаковій висоті від дна. Інтенсивність охолодження регулюють швидкістю водообміну, домагаючись сталості температури електроліту (T_p). Воду, що злилася з усіх ванн, збирають у загальній ємності 6 (нагромаджувачі), з наступним закачуванням її насосом 7 у теплообмінник 8. Тепловий баланс замкнутої системи відновлюється через охолодження відпрацьованої води в теплообміннику (градирні), де температура її знижується як за рахунок інтенсивного випару, так і за рахунок прямого теплообміну з повітрям. Охолоджена вода накопичується у напірній ємності 5, відкіля вона знову рівномірно розподіляється по ваннах 2. Протягом багатогодинного процесу формування вода циркулює в системі за описаною схемою. Після того, як формування та зарядка акумуляторів завершуються, ванни цілком осушують, зливаючи воду в нагромаджувач, і замінюють вироби новою їх партією. Для чергового запуску системи охолодження, ванни знову заповнюють і відновлюють циркуляцію.

Над кожною ванною монтують забірні парасолі 9 системи примусового газообміну, які з'єднані за допомогою воздуховодов 10 з фільтро-вентиляційним пристроєм 13. З метою стабілізації зовнішніх умов буферні технологічні об'єми 11 над ваннами відділяють від атмосфери цеху висувними шторками 12. Компресія, створювана вентиляційною установкою, розподіляється однаково, що дозволяє зрівняти швидкість відводу речовин і газів з об'ємів 11 і у такий спосіб запобігти можливості виникнення температурних флуктуацій у ваннах. Крім суто технічного ефекту шторки створюють захист цехової атмосфери від шкідливих для здоров'я обслуговуючого персоналу речовин. Природно, що моніторинг на такій відповідальній ділянці виготовлення акумуляторів поставлений з використанням найсучасніших інформаційних технологій.

Усі конструктивні особливості даного вузла служать досягненню однієї мети - забезпеченню ідентичності теплових режимів у всіх ваннах без винятку.

Технічне рішення, що заявляється, дає можливість підвищити вихід високоякісних виробів з однаковими технічними характеристиками при потоковому виробництві акумуляторів, шляхом уніфікації зовнішніх режимних параметрів процесу їх формування та зарядки.

