

Передбачуваний винахід належить до кольорової металургії, зокрема до способів переробки сировини, що містить свинець, і може бути використаний у вторинній кольоровій металургії.

Відомий спосіб підготовки брухту відпрацьованих свинцевих акумуляторів, по якому оброблення акумуляторів роблять шляхом відсікання кришки з клепами на спеціальному верстаті з дисковою пилкою чи на гільйотинних ножицях з наступним висипанням вручну вмісту банок (моноблоків) на сортувальні столи і ручне сортування продуктів переробки (В.Г.Копач, А.В.Корелякін та ін., журнал «Кольорові метали», 2001р., №8, стор.37-41).

Недоліком цього способу є незадовільні умови праці робітників, що зайняті на сортуванні, і недостатня продуктивність способу.

Відомий електрогідравлічний спосіб дроблення і здрібнювання різних матеріалів шляхом занурення матеріалів, що дробляться, у технологічну посудину з рідиною, нижче рівня якої укріплений розрядник з електродами, підключення електродів до джерела імпульсного струму і створення в міжелектродному проміжку високовольтного імпульсного розряду, що супроводжується утворенням гідродинамічної ударної хвилі, що руйнує цілісність матеріалу, що дробиться. (Електрогідравлічний пристрій для дроблення, здрібнення та регенерації різноманітних матеріалів. Патент України №12078, МПК В02С19/18).

До недоліків цього способу при його використанні для дроблення акумуляторів належать низька ефективність дроблення, обумовлена створенням електрогідравлічного розряду поза матеріалом, що дробиться, необхідність застосування високої напруги в 10-50кВ і, як наслідок, підвищена небезпека поразки електричним струмом, що вимагає використання додаткових дорогих заходів безпеки.

Відомий також спосіб підготовки брухту свинцевих акумуляторів до металургійного переділу шляхом оброблення акумуляторів за допомогою двостадійного дроблення в одновалкової і молоткової дробарках, мокрого ситового просівання на віброгрохоті з одержанням підрешетного окисно-сульфатного свинцевого концентрату фракції -5мм і надрешетного продукту фракції +5мм. що містить металевий свинець і шматки моноблоків і сепараторів (органіку). Надрешетний продукт надходить надалі на сортування у важкосередовищної суспензії. У якості обважнювача використовують окисно-сульфатний концентрат. Свинець, що осів, після промивання і сушіння направляють на переплав, а органіку, що спливла, (після відділення поліхлорвінілових сепараторів і ебоніту) - на акумуляторні заводи для повторного використання. (Ю.П.Купряков, Виробництво важких кольорових металів із брухту і відходів, Харків, вид-во «Основа» при Харківському держуніверситеті, 1992, с.118-128).

Недоліком цього способу-прототипу є висока собівартість переробки, обумовлена складністю використовуваних технологій оброблення акумуляторів і сортування кінцевих продуктів і наявністю великого числа передатних операцій.

В основу винаходу поставлена задача підвищення продуктивності і зниження собівартості переробки свинцевих акумуляторів.

Поставлена задача досягається тим, що банки акумуляторів попередньо цілком дозаливають електропровідною рідиною, заливні отвори закривають пробками, оброблення роблять у повітряному середовищі порожньої робочої камери, яка встановлена безпосередньо над сортувальною ванною, шляхом створення усередині герметично закритого акумулятора, який заповнений електропровідною рідиною, електрогідравлічного імпульсного розряду напругою 200-1000В при енергії імпульсу в каналі розряду $W_{\text{имп}}$ у джоулях чисельно рівної (8-20)-ти кратної ємності акумулятора, що обробляється, $Q_{\text{ак}}$ в ампер - годинах, $W_{\text{имп}}=(8-20)Q_{\text{ак}}$, саме імпульсний розряд створюють шляхом підключення до клем але до проміжних сполучних планок акумулятора джерела імпульсного струму, при цьому банку використовують у якості технологічної обробної посудини, а свинцеві пластини акумулятора - у якості розрядника, транспортування (передачу) продуктів оброблення на сортування роблять шляхом їхнього вільного падіння в розташовану нижче сортувальну ванну з важкосередовищною суспензією, де після впливу органіки її видаляють шкребокми, а продукт, що містить свинець, який осів на дно ванни, видаляють у міру нагромадження.

У якості електропровідної рідини, що заливається попередньо в акумулятор, використовують важкосередовищну суспензію, а як рідину для готування суспензії з окисно-сульфатним обважнювачем використовують електроліт з акумуляторів, які були оброблені раніше.

При цьому, як джерело імпульсного струму, використовують блок конденсаторів ємністю 2,5-7,5тис.мкФ на робочу напругу не менш застосовуваної найбільшої ініціюючої напруги в каналі розряду.

Заповнення банок рідиною, закриття заливальних отворів пробками і здійснювання усередині закритого акумулятора імпульсного розряду дозволяє використовувати практично всю енергію розряду на імпульсне підвищення тиску усередині банки і, як наслідок, зниження необхідної для роздроблення акумулятора енергії імпульсного розряду $W_{\text{имп}}$ до величини чисельно рівної (8-20)-ти кратної ємності акумулятора, що обробляється, $Q_{\text{ак}}$ в ампер-годинах, $W_{\text{имп}}=(8-20)Q_{\text{ак}}$. Одночасно це дає можливість виключити необхідність використання для оброблення акумуляторів масивних і дорогих дробарок, а обійтися легкою металоконструкцією порожньої робочої камери, яка встановлена безпосередньо над сортувальною ванною з важкосередовищною суспензією, об'єднати їх у єдиний пристрій і виключити додаткову операцію по транспортуванню (передачі) продуктів оброблення на важкосередовищну сепарацію.

Використання свинцевих пластин акумулятора як розрядника дозволяє зменшити довжину розрядного проміжку до 4-6мм і ш рахунок цього зменшити необхідну ініціюючу напругу імпульсного струму до 200-1000В, не потребуючу додаткових заходів безпечної експлуатації.

Застосування в якості попередньо дозаливальної в акумулятор рідини електропровідної важкосередовищної суспензії із сортувальної ванни дозволяє використовувати суспензію для виконання додаткових корисних функцій, а також додатково знизити за рахунок електропровідності суспензії ініціюючу напругу імпульсного розряду.

Використання як джерело імпульсного струму блоку конденсаторів ємністю 2,5-7,5тис.мкФ (робоча напруга повинна бути не менш найбільшої ініціюючої напруги в каналі розряду, застосовуваної при обробленні акумуляторів,) дозволяє регулювати енергію імпульсного розряду і робити оброблення в безпечних умовах

при низькій напрузі без додаткових витрат на техніку безпеки, необхідних при використанні установок на напругу вище 1000В.

Розглянемо приклад здійснення пропонованого способу.

На фіг. представлена технологічна схема переробки свинцевих акумуляторів.

Акумулятори 1, що переробляються, дозаливають оборотною важкосередовищною суспензією із сортувальної ванни 2 і закривають заливальні отвори пробками. До клем 3 чи до проміжних сполучних свинцевих пластин акумулятора підключають комунікаційні проводи від перемикача 4 джерела імпульсного струму 5.

Підключений акумулятор через проріз, що закривається, подають у порожню, закриту з усіх боків (крім нижньої), робочу камеру 6, яка розташована, над сортувальною ванною 2 з важкосередовищною суспензією, і встановлюють на опорах.

Як джерело імпульсного струму 5 використовуються три блоки 7 з двадцятьма п'ятьма підключених паралельно конденсаторів ємністю 100мкФ кожний на робочу напругу не менш 1000В (наприклад, конденсаторів типу КТ 75-40-1600-100; КТ 75-40-1000-100; КТ 75-18-1000-100 чи інших аналогічних). Ємність кожного блоку конденсаторів 7 дорівнює 2500мкФ. Загальна ємність джерела імпульсного струму 5 у залежності від кількості підключених паралельно блоків конденсаторів 7 може бути рівною 2500, 5000 чи 7500мкФ. Заряд (нагромадження енергії) джерела імпульсного струму здійснюється від випрямляча 8 з регульованою напругою заряду від 200 до 1000В.

Після заряду джерело імпульсного струму 5 переключають за допомогою перемикача 4 на розряд через акумулятор 1, що переробляється, який розташований у робочій камері 6, і роблять усередині герметично закритого акумулятора, який заповнений електропровідною рідиною, імпульсний електричний розряд при напрузі 200-1000В.

Максимальний розмір роздроблених шматків акумулятора при різних режимах імпульсного розряду і відносини $W_{\text{імп}}/Q_{\text{ак}}$ надаються у таблиці.

Ємність конденсатора С, мкф напруга пробую конденсатора, В	Напруга заряду конденсатора V, В	Енергія заряду конденсатора $W_k = \frac{CV^2}{2}$, Дж	Енергія імпульсного розряду при К.П.Д. $\eta=85\%$, $W_{\text{імп}}$, Дж	Номінальна ємність акумуляторів, що обробляються, Q, А·ч									
				12		50		60		90		132	
				$\frac{W_{\text{імп}}}{Q_{\text{ак}}}$	Макс. розмір роздроблених шматків	$\frac{W_{\text{імп}}}{Q_{\text{ак}}}$	Макс. розмір роздроблених шматків	$\frac{W_{\text{імп}}}{Q_{\text{ак}}}$	Макс. розмір роздроблених шматків	$\frac{W_{\text{імп}}}{Q_{\text{ак}}}$	Макс. розмір роздроблених шматків	$\frac{W_{\text{імп}}}{Q_{\text{ак}}}$	Макс. розмір роздроблених шматків
5000/1000	200	100	85	7,1	135								
	380	360	306	25,5	30	6,1	143	5,1	152	3,1	198		
	500	625	531			10,6	96	8,9	95	5,9	138	4,0	168
	620	961	817			16,4	61	13,6	62	9,1	92	6,2	145
	760	1444	1227			22,4	42	20,5	46	13,6	73	9,3	89
	850	1806	1535			30,7	- 27	25,6	31	17,1	49	11,6	81
	990	2450	2083					34,7	26	23,1	32	15,8	56
7500/1000	200	200	170	14,2	52	3,4	173						
	380	720	612			12,4	68	10,2	92	6,2	137	4,6	158
	500	1250	1062			32,8	28	17,8	48	11,8	80	8,0	89
	620	1922	1634					27,2	30	18,2	42	12,4	69
	760	2888	2454							27,2	29	18,6	46
	850	3612	3070									23,2	33
	990	490	4166									31,6	27

Аналіз існуючого досвіду оброблення акумуляторів різними способами підтверджує, що для найбільш ефективного відділення сировини, що містить свинець, від органіки (моноблоків, сепараторів і ін.) необхідне дроблення акумуляторів до розмірів найбільших шматків приблизно 40-100мм.

У нашому випадку при гідроелектроімпульсному дробленні це відповідає потужності електроімпульсного розряду $W_{\text{імп}}$ у джоулях чисельно рівної (8-20)-ти кратної ємності акумулятора, що переробляється, $Q_{\text{ак}}$ в ампер-годинах, $W_{\text{імп}}=(8-20)Q_{\text{ак}}$.

При збільшенні відносини $W_{\text{імп}}/Q_{\text{ак}}$ більш 20 відбувається перездрібнювання розмірів шматків менше 40мм, що приводить до зайвого збільшення енерговитрат.

При зменшенні відносини $W_{\text{імп}}/Q_{\text{ак}}$ менше 8 розмір роздроблених шматків акумулятора стає більш 100-110мм, що приводить до неповного відділення від органіки і, відповідно, до утрат сировини, що містить свинець.

Джерело імпульсного струму 5 переключається перемикачем 4 на заряд. Роздроблені шматки моноблоків і частки сировини, що містить свинець, після імпульсного розряду провалюються в сортувальну ванну 2 з важкосередовищною суспензією щільністю 1,45-1,50, де після спливу органіки (моноблоків, сепараторів і ін.) її видаляють шкребками 9, а продукт, що містить свинець, осідає на дно ванни 2 і видаляється в міру нагромадження.

Потім процес повторюється.

