



УКРАЇНА

(19) UA (11) 60749 (13) A

(51) 7 H01M4/68,C22C11/00

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

(54) СПЛАВ НА ОСНОВІ СВИНЦЮ ДЛЯ СТРУМОВІДВОДІВ КИСЛОТНИХ АКУМУЛЯТОРІВ

1

2

(21) 2003021316

(22) 13 02 2003

(24) 15 10 2003

(46) 15 10 2003, Бюл. № 10, 2003 р.

(72) Білий Олександр Петрович, Зимін Олег Петрович, Привалов Володимир Миколайович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ОБЕРОН-ЦЕНТР"(57) Сплав на основі свинцю для струмовідводів
кислотних акумуляторів, що містить кальцій, олово

і алюміній, який відрізняється тим, що він додатково містить барій при наступному співвідношенні компонентів, мас. %

кальцій	0,03-0,12
олово	0,2-1,2
алюміній	0,001-0,03
барій	0,007-0,05
свинець	решта

Винахід відноситься до електротехнічної промисловості і може бути використаний при виробництві струмовідводів електродів свинцево-кислотних акумуляторів.

Експлуатаційні характеристики і термін служби свинцево-кислотних акумуляторів у значній мірі визначаються складом сплаву струмовідводів позитивного і негативного електродів.

Тому постійно ведуться роботи з удосконалення наявних і розробці нових акумуляторних сплавів.

Відомий сплав на основі свинцю для виготовлення струмовідводів акумуляторів, що містить, мас. % сурма 1,0-3,5, миш'як 0,025-0,2, селенів 0,005-0,1, олово 0,2-0,5, свинець - інше (патент РСР № 652904, заявл. 03.07.75, опубл. 15.03.79).

Високий зміст сурми у відомому сплаві звужує область його застосування в акумуляторній промисловості і унеможливорює використання у виробництві герметизованих свинцево-кислотних батарей, що є екологічно чистими, що виділяють малу кількість стибіна, арсину, водню і кисню.

Акумулятори, зібрані на струмовідводах із зазначеного сплаву, мають підвищений рівень газовиділення і витрати води при зарядах, низьку корозійну стійкість, малий термін служби, через наявність насамперед сурми, що вводиться в сплав для забезпечення ливарних і механічних властивостей.

Відомий сплав для струмовідводів свинцево-кислотних акумуляторів, що містить, мас. % сурма 0,3-0,5, миш'як 0,05-0,5, кадмій 0,01-0,1, олово

0,01-1,0, мідь 0,01-0,7, вісмут 0,01-0,2, свинець - інше (в з. Японії № 63-19768, заявл. 11.07.86, опубл. 27.01.88).

Використання даного сплаву, що містить удвічі менше сурми, дозволяє, крім економії дефіцитної сурми, трохи поліпшити такі характеристики акумуляторів, як газовиділення і саморозряд. Однак наявність сурми у сплавах позитивних електродів приводить, з одного боку, до збільшення інтенсивності виділення кисню, з іншого боку - до електрохімічного переносу і осадження сурми на поверхні негативного електрода. Саме присутність сурми (навіть у незначній кількості) на поверхні негативного електрода сприяє помітному зниженню напруги водню і відповідно зростанню газовиділення, що обмежує термін служби акумулятора. Додаток міді негативно впливає на роботу акумулятора, тому що сприяє збільшенню виділення водню. Використання миш'яку в сплаві небажано через виділення токсичного арсину.

Найбільш близьким по технічній сутності і результату, що досягається, є сплав на основі свинцю, обраний як прототип, для струмовідводів свинцево-кислотних акумуляторів, що містить, мас. % кальцій 0,05-0,1, олово 0,05-0,15, кобальт 0,01-0,05, алюміній 0,1-0,2, цирконій 0,5-1,0, свинець - інше (патент РФ № 2012624, заявл. 23.04.92, опубл. 15.05.94).

Використання даного сплаву, легованого кальцієм, дозволяє істотно знизити швидкість саморозряду і газовиділення в процесі заряду.

Однак, даний сплав не знайшов практичного застосування у виробництві акумуляторів. Ко-

(13) A

(11) 60749

(19) UA

бальт, уведений до складу сплаву для підвищення корозійної стійкості, не представляє практичного інтересу як легуючий компонент, тому що майже не розчиняється у свинці, навіть при високих температурах. Уведення кобальту вимагає попереднього готування олов'яно-кобальтової лігатури. При цьому можлива ліквідація кобальту у свинцевих виливках. Даний сплав характеризується високою вартістю і дефіцитністю компонентів, що входять у його склад. Додавання цирконію приводить до істотного подорожчання акумуляторів.

В основу пропонованого винаходу поставлена задача створення сплаву на основі свинцю для струмовідводів кислотних акумуляторів, у якому в результаті введення нового елемента і нового оптимального співвідношення легуючих компонентів, досягається збільшення перенапруги водню і кисню, що веде до зменшення газовиділення, зниження витрати води при роботі акумулятора. Збільшується корозійна стійкість струмовідводу, підвищуються механічні властивості, а також термін служби акумулятора.

Поставлена задача вирішується тим, що сплав на основі свинцю для струмовідводів кислотних акумуляторів, що містить кальцій, олово й алюміній, відповідно до винаходу, додатково містить барій при наступному співвідношенні компонентів, мас % кальцій 0,03-0,12, олово 0,2-1,2, алюміній 0,001-0,03, барій 0,007-0,05, свинець - інше.

Введення в сплав барію в кількості 0,007-0,05% при заданому співвідношенні легуючих компонентів поліпшує механічні властивості і дозволяє виготовляти тонкі струмовідводи. Зміцнення сплаву відбувається за рахунок утворення обмежених твердих розчинів і хімічних сполук типу PbBa, PbCa, PbSn. Збільшується перенапруга виділення водню і кисню, що приводить до зменшення газовиділення. Корозійна стійкість сплаву зби-

льшується, відповідно підвищується термін служби акумулятора. Відсутність у зазначеному сплаві цирконію дозволяє знизити вартість продукції (акумуляторів) із зазначеного сплаву в порівнянні з прототипом.

Збільшення змісту барію більш 0,05% забезпечує підвищення міцності властивостей, але знижує пластичність сплаву, що, у свою чергу, погіршує умови обробки і якість струмовідводу. Зменшення змісту барію менш 0,007% знижує ефективність дисперсійного твердіння, погіршує тривалість властивості сплаву.

Пропоноване технічне рішення може бути використане при виробництві струмовідводів електродів для герметизованих свинцево-кислотних акумуляторних батарей, для яких важливо звести до мінімуму саморозряд і газовиділення.

Запропонований сплав може виготовлятися з брухту і відходів свинцю і свинцевих сплавів з використанням лігатури PbBa зі змістом барію до 25%. Це забезпечує низьку собівартість сплаву, раціональне використання вторинної свинцевої сировини.

Для одержання сплаву були підготовлені чотири суміші інгредієнтів, кожна з якої містить (у мас %) кальцію - 0,07, олова - 1,2, алюмінію - 0,005 і відрізняється одна від одної змістом барію, рівним у кожній суміші послідовно (у мас %) 0, 0,007, 0,015, 0,05, а також змістом свинцю, що складає додаткову до 100% частину у кожній суміші. Плавка проводилася в електротермічній печі за заданою технологією. З отриманих сплавів відливали струмовідводи, що пройшли іспит на дослідних акумуляторах стартерного типу. Були вивчені механічні, корозійні й електрохімічні властивості сплавів струмовідводів.

Результати іспитів представлені у таблиці.

Таблиця

№п/п	Ca	Sn	Al	Ba	Газовиділення	Утрата маси струмовідводів	Віднос. подовження	Межа тривкості
	мас %	мас %	мас %	мас %	мл/годин	мг/див ²	%	н/мм ²
1	0,7	1,2	0,005	0	15	10	15	35
2	0,07	1,2	0,005	0,007	12	8	12	40
3	0,07	1,2	0,005	0,015	10	5	9	55
4	0,07	1,2	0,005	0,05	10	5	8	50

Корозійні іспити проводилися при температурі 75°C і оцінювалися, як утрата маси струмовідводу протягом 10 днів при щільності електроліту 1,28г/см³ і безупинному циклюванні заряд-розряд.

З експериментальних даних, приведених у таблиці, видно, що сплав, який заявляється, на

основі свинцю з пропонованим оптимальним співвідношенням компонентів, особливо кальцію і барію, забезпечує високі механічні характеристики струмовідводів, високу корозійну стійкість і підвищений термін експлуатації акумуляторів.