



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

(21) 2301840
(22) 30.05.2023
(46) Бюл. 205, 2024
(71)(73) Государственное научное учреждение
"Центр исследования инновационных технологий"
при Национальной академии наук (TJ)
(72) Ганиев И.Н. (TJ); Окилов Ш.Ш. (TJ); Эшов Б.Б.
(TJ); Муллоева Н.М. (TJ); Исмоилов Р.А. (TJ);
Наврузов Х.П. (TJ)
(54) **СПЛАВ НА ОСНОВЕ СВИНЦА**
(56) [1]. Патент Японии №45-1555 класс. 10P4, 1970
[2]. Авторское свидетельство СССР № 170692
[3]. Авторское свидетельство СССР №1442063
[4]. ГОСТ1292 – 81.

2

(57) Изобретение относится к области металлургии, а именно к получению свинцовых сплавов с сурьмой и одним металлом из группы литий, натрий и калий, которые могут использоваться для изготовления оболочек электрических кабелей и пластин свинцовых аккумуляторов.

Сплав на основе свинца содержит сурьму и для повышения коррозионной стойкости дополнительно легируется одним металлом из группы литий, натрий и калий, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

сурьма	- 0.4 – 5.0
один из металлов группы литий, натрий и калий	- 0.05 – 1,0
свинец	- остальное

Изобретение относится к сплавам на основе свинца, которые могут использоваться для производства анодов при электрохимическом производстве металлов, в аккумуляторной промышленности и кабельной технике в качестве защитной оболочки силовых и телефонных кабелей.

Известными аналогами заявляемого сплава свинца с сурьмой являются сплавы на основе свинца, содержащие, мас.%, сурьма – 0.2; медь – 0.5; теллур – 0.05; свинец – остальное [1, 2]. Также известен сплав следующего химического состава, мас.%, сурьма – 0.2; медь – 0.05; теллур – 0.05; галлий – $0.005 \div 0.1$; свинец – остальное [3].

Однако известны многочисленные свинцовые сплавы различного назначения, в том числе сплавы на основе свинца с сурьмой, которые включены в ГОСТ 1292-81.

В качестве прототипа нами выбран сплав свинца с сурьмой марки ССуЗ (ГОСТ1292 – 81), который по химическому составу является близким к заявляемому сплаву, т.е. содержит 2.5 – 3.5 мас.% сурьмы [4].

Известный свинцовый сплав ССуЗ, содержащий сурьму и других легирующих компонентов характеризуется значительно меньшим уровнем коррозионной стойкости и соответственно не обеспечивает должный уровень долговечности изготавливаемых из него изделий.

Целью изобретения является разработка несложного по химическому составу свинцового сплава, обладающего достаточно высоким уровнем коррозионной стойкости.

Для достижения данной цели сплав свинца с сурьмой (0.4-5.0%) дополнительно легируется один из металлов группы литий, натрий и калий, при следующем соотношении компонентов, мас.%,

сурьма	-	0,4 – 5,0
один из металлов группы литий, натрий и калий	-	0,05 – 1
свинец	-	остальное.

Изобретение может быть осуществлено путём синтеза заявленного сплава, заключающегося в следующем: в нагретую до температуры 650 °С расплав свинца первоначально вводят металлическую сурьму из расчёта 0.4 – 5.0 мас.%, удаляют шлак, и после этого вводят один металл из группы литий, натрий и калий из расчёта (0.05-1 мас.%), в завернутом в алюминиевой фольге вида с помощью сетчатого колокольчика в глуб расплава и перемешивают до полного расплавления. Снова удаляют шлак и отливают образцы для исследования коррозионных свойств. Плавка сплавов проводится в шахтных лабораторных печах типа СШОЛ. Из полученных сплавов отливают образцы цилиндрической формы диаметром 8мм и длиной 100-140мм для коррозионно-электрохимических исследований.

Формула изобретения

Сплав на основе свинца, содержащий сурьму, отличающийся тем, что дополнительно легируется один из металлов группы литий, натрий и калий, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Торцевая часть полученных таким образом образцов (электроды) шлифуются, полируются до зеркального состояния, затем промывается и обезжиривается спиртом и погружаются в электролит 3%-ного NaCl.

Исследования коррозионно-электрохимических свойств сплавов проводилось потенциостатическим методом на потенциостате ПИ – 50 – 1.1 при скорости развёртки потенциала 2 мВ/с. В качестве электрода сравнения использовали хлорид-серебряный, а в качестве вспомогательного платиновый электрод.

В качестве примера в таблице приведены химический состав и коррозионно-электрохимические свойства заявляемого сплава (№2-13) и прототипа (№1), в среде электролита 3.0%-ного NaCl. Видно, что заявляемые сплавы отличаются значительно меньшей скоростью коррозии и соответственно являются более коррозионностойкими. Так, если скорость коррозии свинцового сплава ССуЗ (прототип, №1 в таблице) составляет $19.10 \cdot 10^{-3}$ г/м²·час, в среде электролита 3%-ного NaCl, а у сплава ССуЗ, содержащего 1,0 мас.% калия (таблица №13), данный показатель равняется 14,08 г/м²·час, что почти на 26% меньше.

Основные электрохимические потенциалы ($E_{\text{св.кор.}}$, $E_{\text{кор.}}$, $E_{\text{п.о.}}$, $E_{\text{реп.}}$) заявляемого сплава характеризуются более положительным значением, чем у сплава-прототипа что способствуют улучшению коррозионной стойкости.

Механизм действия лития, натрия, калия на рост коррозионной стойкости свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ заключается в следующем: добавки лития, натрия и калия играя роль модификатора структуры свинцово – сурьмяной эвтектики способствуют перевода игольчатой структуры в глобулярную форму, результатом чего является рост степени гетерогенности структуры, приводящей к увеличению коррозионной стойкости и механических свойств свинцового сплава ССуЗ.

Это показывает, что при изготовлении защитных оболочек кабелей из заявляемого сплава можно на 20% уменьшить толщину, и соответственно металлоёмкость единицы изделий и получить за этот счет существенный экономический прирост. Экономическая целесообразность изобретения состояим в следующем.

Таким образом, при увеличении коррозионной стойкости свинцового сплава ССуЗ модифицированием литием, натрием и калием хотя бы на 10 % экономия складывается из следующих составляющих. Металлоёмкость единицы изделий, изготовленных из предложенного сплава можно уменьшить на 10%, т.к. его коррозионная устойчивость на 26% больше, чем у прототипа.

сурьма	-	0.4 – 5.0
один из металлов группы литий, натрий и калий	-	0.05 – 1,0
свинец	-	остальное

Таблица

Коррозионно-электрохимические характеристики свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ с одним металлом из группы литий, натрий и калий, в среде электролита 3%-ного NaCl

№	Содержание лития, натрия, калия в сплаве, мас. %	Скорость коррозии		Электрохимические потенциалы, В (х.с.э.)			
		$i_{\text{кор.}} \cdot 10^2$ А/м ²	$K \cdot 10^3$, г/м ² ·час	-Е _{св.кор.}	-Е _{кор.}	-Е _{п.о.}	-Е _{рп.}
1.	Сплав ССуЗ (прототип) по ГОСТ 1292-81:	0,99	19,10	0,540	0,680	0,358	0,470
2.	0.05 Li	0,90	17,37	0,527	0,660	0,340	0,450
3.	0.1 Li	0,87	16,79	0,513	0,650	0,331	0,442
4.	0.5 Li	0,84	16,21	0,504	0,641	0,322	0,434
5.	1.0 Li	0,81	15,63	0,492	0,630	0,313	0,427
6.	0.05Na	0,86	16,59	0,510	0,650	0,330	0,440
7.	0.1 Na	0,83	16,01	0,500	0,641	0,320	0,432
8.	0.5 Na	0,80	15,44	0,489	0,630	0,311	0,424
9.	1.0 Na	0,77	14,86	0,478	0,620	0,301	0,417
10.	0.05K	0,82	15,82	0,495	0,640	0,321	0,430
11.	0.1 K	0,79	15,24	0,485	0,630	0,310	0,421
12.	0.5 K	0,76	14,66	0,474	0,621	0,301	0,410
13.	1.0 K	0,73	14,08	0,462	0,611	0,290	0,400

Примечание:

К – скорость коррозии;

$i_{\text{кор.}}$ – плотность тока коррозии;

– Е_{св.кор.} – потенциал свободной коррозии;

– Е_{п.о.} – потенциал питтингообразования;

– Е_{р.п.} – потенциал репассивации.

Компьютерный набор: Ризоева С.Р.

Заказ
Национальный патентно-информационный центр РТ 734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а

Тираж

Подписное