



Республика Таджикистан

(19) **TJ** (11) **1393**
(51) **МПК** (2021) **22C11/00;**
C22C11/08

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения**

К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

(21) 2201641

(22) 23.02.2022

(46) Бюл.196, 2023

(71) (73) Государственное научное учреждение “Центр исследования инновационных технологий” при Национальной академии наук Таджикистана (TJ)

(72) Ганиев И.Н. (TJ); Эшов Б.Б. (TJ); Наврузов Х.П. (TJ); Аминбекова М.С. (TJ); Муллоева Н.М. (TJ); Исмоилов Р.А. (TJ); Маркаев А.Г. (TJ).

(54) **СПЛАВ НА ОСНОВЕ СВИНЦА**

(56) 1. Патент Японии №45 – 1555, класс. 10P4, 1970.

2. Авторское свидетельство СССР №170692, 1964.

3. Авторские свидетельства СССР №1442063, 1988.

4. Сплавы свинцово-сурьмянистые (ГОСТ 1292-81).

(57) Изобретение относится к области металлургии, а именно к получению свинцовых сплавов с сурьмой и цинком, которые могут использоваться для изготовления оболочек электрических кабелей и пластин аккумуляторов.

Целью изобретения является разработка несложного по составу свинцового сплава обладающего достаточно высоким уровнем коррозионной стойкости. Для достижения данной цели в сплав свинца с сурьмой (0.4-5.0%) дополнительно вводится цинк, при следующем соотношении компонентов: сурьма - 0,4 – 5,0%, цинк - 0,01 – 0,5, свинец – остальное.

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

Известными аналогами к заявляемому сплаву 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].

Известны многочисленные свинцовые сплавы различного назначения, в том числе сплавы на основе свинца с сурьмой марок ССу, ССу2, ССу3 по ГОСТу 1292 – 81 [4].

В качестве прототипа нами выбран сплав свинца с сурьмой марки ССу3 (ГОСТ1292 – 81), который по химическому составу является близким к заявляемому сплаву, т.е. содержит 2.5 – 3.5 мас.% сурьмы [4].

Известные свинцовые сплавы, содержащие сурьму и других легирующих компонентов характеризуются значительно меньшим уровнем коррозионной стойкости и соответственно не обеспечивают должный уровень долговечности изготавливаемых из них изделий.

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

Для достижения данной цели в сплав свинца с сурьмой (0.4-5.0%) дополнительно вводится цинк, при следующем соотношении компонентов, мас.%,

Сурьма.....	0,4 – 5,0
Цинк	0,01 – 0,5
Свинец	остальное.

Сурьма имеет во внешнем слое электронной оболочки пять электронов (s^2p^3 – электроны) и при их отделении образуют валентность 5^+ , а при отделении p^3 – электронов – валентность 3^+ .

В ряду напряжений сурьма располагается между водородом и медью, т.е. является катодной составляющей в паре со свинцом. Он образует трехвалентные оксиды. Высшие валентности оксидов сурьмы при непосредственном взаимодействии сурьмы с кислородом не образуются, и они могут быть получены нагреванием их гидратов. Сурьма хорошо сплавляется со свинцом, образуя

эвтектику из ограниченных твердых растворов (Sb).

Цинк металл 2 подгруппы периодической таблицы, легкоплавкий и летуч, испаряется в виде одноатомных молекул. Он легко образует сплавы с другими металлами в частности со свинцом. Несмотря на то, что цинк электроотрицательнее, чем водород в ряду напряжений, он практически не вытесняет его из воды, так как поверхность быстро покрывается защитной оксидной плёнкой. В разбавленных растворах кислот цинк растворяется легко.

Цинк образует соединения, являющиеся двухвалентным. Сульфаты цинка выделяются при обычных условиях в виде кристаллогидратов $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, которые хорошо растворимы в водных средах.

Пример получения сплавов

Изобретение может быть осуществлено путём синтеза заявленного сплава, заключающегося в следующем: в нагретую до температуры $650^\circ C$ расплав свинца первоначально вводят металлическую сурьму из расчета 0.4 – 5.0 мас.%), удаляют шлак, и после этого вводят металлический цинк из расчёта (0.01-0.5 мас.%). 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.

Торцевая часть полученных, таким образом образцов (электроды) шлифуются, полируются до зеркального состояния, затем промывается и обезжиривается спиртом и погружаются в раствор электролита 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.

Химический состав и коррозионно-электрохимические свойства заявляемого сплава и прототипа, в среде электролита 3%-ного NaCl приведены в таблице. Видно, что заявляемые сплавы отличаются значительно меньшей скоростью коррозии и соответственно являются более коррозионностойкими. Если скорость коррозии свинцового сплава ССу3 (прототип) составляет $19.10 \text{ г/м}^2 \cdot \text{час}$, в среде раствора электролита 3%-ного NaCl, то у сплава ССу3, содержащего 0.5 мас.% цинка, данный показатель равняется $12.54 \text{ г/м}^2 \cdot \text{час}$, что почти на 60% меньше.

Коррозионно-электрохимические характеристики свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ с цинком, в среде электролита 3%-ного NaCl.

Содержание цинка в сплаве ССуЗ, мас. %	Скорость коррозии		Электрохимические потенциалы В, (х.с.э.)		
	$K \cdot 10^3$, г/м ² ·час	$i_{кор.}$, А/м ²	– E _{св.кор.}	– E _{п.о.}	– E _{р.п.}
0,01	14,47	0,75	0,536	0,355	0,467
0,05	13,89	0,72	0,532	0,345	0,449
0,1	13,31	0,69	0,528	0,339	0,440
0,5	12,54	0,65	0,525	0,333	0,440
Сплав ССуЗ по ГОСТ 1292 – 81 (прототип)	19,10	0,99	0,540	0,358	0,470

Примечание:

k – скорость коррозии;

$i_{кор.}$ – плотность тока коррозии;

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

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

– E_{р.п.} – потенциал репассивации.

Это показывает, что при изготовлении защитных оболочек кабелей из заявляемого сплава можно на 60% уменьшить толщину, и соответственно металлоемкость единицы изделий и получить за этот счет существенный экономический прирост.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Сплав на основе свинца, содержащий сурьму, **отличающийся тем, что** дополнительно легируется цинком, при следующем соотношении компонентов, мас.в %:

Сурьма 0.4 – 5.0
Цинк 0.01 – 0.5
Свинец остальное.

Компьютерный набор: Назарова Дж.Д.

Заказ

Тираж

Подписное

Национальный патентно-информационный центр РТ734042, г. Душанбе,
ул. Айни, 14а