



Республика Таджикистан

(19) **TJ**⁽¹¹⁾ **1116**
(51) **C22C 18/04**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

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

(21) 2001423

(22) 10.04.2020

(46) Бюл. 164, 2020

(71) Институт химии им. В.И. Никитина НАНТ (TJ)

(72) Сиродждинов М.Э. (TJ); Ганиев И.Н. (TJ);
Сафаров А.М. (TJ); Пулотов П.Р. (TJ); Хакимов И.Б.
(TJ); Рахимов Ф.А. (TJ); Джайлоев Дж.Х. (TJ);
Обидов З.Р. (TJ)

(73) Институт химии им. В.И. Никитина НАНТ (TJ)

(54) **ЦИНК-АЛЮМИНИЕВЫЙ СПЛАВ**

(56) 1. Патент РФ. Сплав на основе цинка. 1986, №
1400115

2. Нисин сэйко тихо, Nischin steel techn. Rept.,
1984, №50, 31-34.

3. Мондальфо Л.Ф. Структура и свойства
алюминиевых сплавов / Пер. с англ. – под общ. ред.
И.Н. Фридляндера. – М.: Металлургия, 1979. – 604 с.

(57) Изобретение относится к области металлургии, в частности к цинк-алюминиевым сплавам, предназначенным в качестве анодного покрытия для защиты от коррозии стальных изделий, конструкций и сооружений.

Цель изобретения – улучшение анодной устойчивости сплава-покрытия к коррозионным воздействиям, что достигается дополнительным введением в цинк-алюминиевый сплав празеодимом. Сплав на основе цинка содержит, мас. %: алюминий 0.5-5.5; празеодим 0.005-0.5; цинк – остальное. Скорость коррозии сплавного покрытия – 0.26-0.30 г/м²·ч.

Изобретение относится к области металлургии, в частности к цинк-алюминиевым сплавам, предназначенным в качестве анодного сплавного покрытия для защиты от коррозии стальных изделий, конструкций и сооружений.

Известны сплавы на основе цинка, содержащие мас. %: алюминий 5.0-55; скандий 0.005-0.3; цинк – остальное [1].

Прототипом является сплав на основе цинка следующего состава: 5-55 мас. % алюминия; остальное-цинк [2].

Однако покрытия из известных сплавов не обеспечивают стабильной защиты стальных изделий,

конструкций и сооружений от коррозии, так как имеют более низкую устойчивость к коррозионным воздействиям.

Цель изобретения – улучшение анодной устойчивости сплава-покрытия к коррозионным воздействиям, что достигается дополнительным введением в цинк-алюминиевый сплав празеодимом. Сплав на основе цинка содержит, мас. %: алюминий 0.5-55; празеодим 0.005-0.5; цинк – остальное. Скорость коррозии сплавного покрытия – 0.26-0.30 г/м²·ч (таблица).

Таблица

Содержание компонентов в сплаве, мас.%			Коррозионно-электрохимические свойства				Скорость коррозии	
Al	Pr	Zn	-Е _{св.корр.}	-Е _{корр.}	-Е _{по.}	-Е _{реп.}	<i>i</i> _{корр.} ·10 ⁻²	К·10 ⁻³
			В				А/м ²	г/м ² · ч
Предложенный								
0.5	0.005	остальное	1.092	1.105	0.961	0.972	0.035	0.42
22	0.1	- // -	0.932	0.935	0.927	0.933	0.031	0.37
55	0.5	- // -	0.914	0.920	0.842	0.854	0.026	0.30
Оптимальный								
0.5	0.01	остальное	0.924	0.930	0.880	0.887	0.024	0.28
22	0.05	- // -	0.900	0.905	0.815	0.821	0.022	0.26
55	0.5	- // -	0.914	0.920	0.842	0.854	0.026	0.30
Известный								
5	-	остальное	1.100	1.115	0.965	0.980	0.109	0.33
55	-	- // -	1.020	1.210	0.900	1.060	0.040	0.31

Данные таблицы свидетельствуют о преимуществе предложенного оптимального состава сплава перед известным [2].

Диаграмме состояния системы Zn-Al посвящено значительное число исследований, выполненных методами физико-химического анализа [3]. Эти исследования были выполнены методами микроструктурного анализа, дифференциальной записи кривых нагрева и охлаждения сплавов, а также методами измерения электросопротивления для сплавов и постоянной кристаллической решетки твердого раствора Zn в Al при высоких температурах. Область Al+ZnAl очень узкая, и её пределы точно не установлены. Однако с повышением температуры растворимость цинка резко возрастает с образованием непрерывного ряда твердых растворов с ГЦК-решеткой. При этом все фазы имеют одинаковую структуру и отличаются только параметрам решетки [3].

С учётом выше изложенного, для разработки новых защитных покрытий был выбран эвтектические и промежуточные сплавы цинка с алюминием и оптимальным содержанием в него легирующего компонента (0.01-0.5 мас. % празеодим), которые создаёт покрытия стойкие к любым коррозионным агрессивным средам, что объясняется быстрым заполнением пор

продуктами коррозии цинка и алюминия. Следовательно, на поверхности цинк-алюминиевых сплавов образуются плёнка оксидов празеодима и алюминия с высокой электронной и ионной проводимостью вместо оксида ZnO, обуславливающего переход цинка и алюминия в пассивное состояние.

Поскольку коррозионное поведение сплавов определяется их химическими и фазовыми составами, то при этом фазовый состав зависит от физикохимии взаимодействия компонентов сплава. Легирующий элемент сплава однозначно играет роли структурообразователя либо модификатора. Несмотря на количество наличий фаз в составе сплавов модификатор воздействует на площади различных фазовых включений. В данном случае, добавки празеодима играют роли модификатора структуры базовых цинк-алюминиевых сплавов. Механизм влияния модификатора-празеодима обуславливается тем, что сложившись по граням появляющихся зёрен во времени затвердевания сплава затрудняют явление рекристаллизацию или фазовых коагуляцию, что препятствует возрастанию зерен и, укрепляя грани, тормозят кинетики процесса их рекристаллизации. Структуры продуктов коррозии в случае диспергирования целиком перекрывают небольшую по значению межкристаллитную прослойку и

обостряют пассивность сплавов, что соответственно, такое воздействие имеет легирующий компонент сплава-празеодим.

Таким образом, цинк-алюминиевые (анодные) сплавы обладают существенное различие от других анодных материалов, содержащееся в формировании на поверхностной стороне фазовые слои, составляющее из оксидов толстой толщины. Анодное поведение сплавного электрода определяет этот слой, следовательно, можно охарактеризовать как систему металлооксидов с электропроводимостью основы и фазового оксидного слоя и необычно с большой величины потенциала. Отдельные ионы празеодима, входящие в составе Zn-Al сплавов смогут изменять активность поверхности в зависимости от электродных реакций и перераспределяются при их скорости.

Промежуточный сплав по составу, присоединяющимся к грани перехода от зоне растворимости легирующих элементов в базовых сплавов недалеко к эвтектики из твёрдых растворов и интерметаллических соединений преимущественно соответствуют изменением в свойствах. Отсюда, коррозионное поведение сплавов устанавливается растворимостью продуктов химической и электрохимической коррозии компонентов сплава. Добавки празеодима к цинк-алюминиевым сплавам очень результативны, особенно малые добавки 0.01-0.05 мас.% эффективно улучшает коррозионную стойкость сплавов, что обуславливается модифицирующими воздействиями на структуру твёрдых растворов на основе цинка, а также

уплотнением защитного слоя окислов или же ростом истинной поверхности анода низкостворимого продукта процесса окисления.

Каждую смесь, состоящую из цинка, алюминия и его соответствующие лигатуры с празеодимом (10% Pr), сплавляют при 750-800°C в шахтных печах электрического сопротивления типа СШОЛ. Расплавы перемешивают, снимают шлак, и отбирают пробу для химического анализа и исследования коррозионно-электрохимических свойств. Образцы для исследования коррозионно-электрохимических свойств имели цилиндрическую форму высотой 100-120мм и диаметром 8-10мм. Исследования проводили в среде раствора 3%-ного NaCl с pH = 7.1-7.4, потенциодинамическим методом на потенциостате ПИ-50.1.1 со скоростью развертки потенциала 2мВ/с. В качестве электрода сравнения использовали хлоридсеребряный электрод, а в качестве вспомогательного – платиновый электрод. Потенциодинамические кривые снимали следующим образом: от стационарного потенциала, который снимали после выдержки электрода в растворе 1 час, шли в анодную область до значения тока – 5мА, затем обратным ходом достигали потенциала коррозии, после чего заходили в глубоко катодную область до значения E = -1.4 В, и обратным ходом до значения тока, равного нулю, далее снимали ход анодной кривой до значения 5мА. Анодные кривые обрабатывались. Основные коррозионно-электрохимические характеристики снятие с анодных потенциодинамических кривых обобщены в таблице.

Формула изобретения

Сплав, содержащий цинк и алюминий, отличающийся тем, что дополнительно содержит празеодима при следующем соотношении компонентов, мас.%:

алюминий	– 0.5-55.0
празеодим	– 0.005-0.5
цинк	– остальное

Компьютерный набор: Ризоева С.Р.

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