



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

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

1

(21) 2101555

(22) 05.05.2021

(46) Бюл. 186, 2022

(71)(73) Институт энергетики Таджикистана (TJ)

(72) Ганиев И.Н. (TJ); Одиназода Х.О. (TJ);
Мухабатов Х.К. (TJ); Рашидов А.Р. (TJ); Зокиров
Ф.Ш. (TJ); Файзуллоев Р.Дж. (TJ)

(54) **АЛЮМИНИЕВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИ-
ЧЕСКИЙ СПЛАВ**

(56) 1. Патент США №3512221, кл.29-183, 5,
19.05.1970.

2. Korrosion. 1973, 19, №9, С.295-299.

(57) Изобретение относится к металлургии, в частности к сплавам на основе алюминия, предназначенным для изготовления проводов, кабелей, стержней, шин и других изделий для электропромышленности.

2

Цель изобретения является повышение коррозионной стойкости, стабильности прочностных свойств алюминиевых сплавов при сохранении высокой электропроводности. Поставленный цель достигается тем, что в сплав на основе алюминия, содержащий железо, дополнительно вводят магний, цирконий и один элемент из группы щелочноземельных и/или редкоземельных металлов при следующем соотношении компонентов, мас. %:

железо	-	0,1-1,0
магний	-	0,05-0,2
цирконий	-	0,05-0,15
один элемент из группы щелочноземельных (кальций, стронций, барий) и/или редкоземельных (лантан, церий, празеодим) металлов	-	0,01-0,2
алюминий	-	остальное.

Изобретение относится к металлургии, в частности к сплавам на основе алюминия, предназначенным для изготовления проводов, кабелей, стержней, шин и других изделий для электрической промышленности.

Известен проводниковый сплав на основе алюминия [1], содержащий, мас. %:

Железо – 0,45-0,95

Кремний – ≤0,15

Алюминий – 98,95-99,45.

Недостаток известного сплава - его низкие прочностные свойства. Типичные свойства сплава в отожженном состоянии: предел прочности 10 кгс/мм²; относительное удлинение 20%; число перегибов до разрушения 20.

Наиболее близким к описываемому изобретению по технической сущности и достигаемому положительному эффекту является сплав на основе алюминия [2] следующего состава, мас. %:

Никель – 0,5

Железо – 0,5

Алюминий – остальное.

Сплав обладает хорошей электропроводностью, но разупрочняется после нагревов при температурах выше 300 °С. Так пределы прочности отожженного при 204 °С, 1 ч и 316 °С, 1 ч сплава, соответственно равны 21,4 и 15,4 кгс/мм².

Цель изобретения является повышение коррозионной стойкости, стабильности прочностных

свойств алюминиевых сплавов при сохранении высокой электропроводности. Это достигается тем, что в сплаве на основе алюминия, содержащий железо, дополнительно вводят магний, цирконий и один элемент из группы щелочноземельных (кальций, стронций, барий) и/или редкоземельных металлов (лантан, церий, празеодим) при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Железо – 0,1-1,0

Магний – 0,05-0,2

Цирконий – 0,05-0,15

Один элемент из группы щелочноземельных (кальций, стронций, барий) и/или редкоземельных (лантан, церий, празеодим) металлов – 0,01-0,2

Алюминий – остальное.

Механические и коррозионные свойства отожженной проволоки диаметром 2,72 мм, полученной из горячекатаной заготовки с последующим холодным волочением без промежуточных отжигов, приведены в таблице.

Данные анализа, приведенных в таблице, свидетельствует о хорошем комплексе антикоррозионных и прочностных свойств предложенного сплава.

Это позволяет использовать описываемый сплав в качестве жилы электропроводов с изоляционной оболочкой и оболочки кабеля, при производстве которых проводят отверждение оболочки при повышенных температурах.

Таблица

Механические и коррозионные свойства заявляемого сплава и прототипа

Химический состав сплавов, мас. % (алюминий-остальное)					Скорость коррозии (плотность тока пассивации), мА/см ²	Относительное удлинение, %
Магний	Цирконий	Железо	Щелочноземельный металл	Редкоземельный металл		
0.10	0.05	0.20	0.05Ca	0.05Ce	0.24	25.2
0.15	0.10	0.15	0.10Ca	0.05La	0.26	24.3
0.10	0.05	0.15	0.05Ca	0.05Ce	0.15	24.1
-	0.10	0.15	-	0.10Ce	0.23	24.3
-	-	0.15	0.10Ca	0.05Ce	0.41	23.1
0.10	0.10	0.10	0.03Sr	0.10Ce	0.27	22.4
Сплав прототип по: Korrosion, 1973, 19, №92, С. 295-299 Химический состав, мас. %: Никель – 0,5 Железо – 0,5 Алюминий – остальное [2]					20.3	0.82

Цирконий, кальций и барий, оказывая модифицирующее воздействие, измельчают структуру алюминия и его сплавов с магнием, которое взаимодействуют с газами, растворёнными в алюминии. У модифицированных указанными металлами сплавов в отличие от не модифицированных процесс межкристаллитной коррозии ограничивается при по

верхностном слое металла, и не получает сильного развития даже после длительных коррозионных испытаний.

Роль циркония как легирующего элемента алюминиевых сплавов не ограничивается его модифицирующим действием. Помимо этого, он резко повышает температуру рекристаллизации алюминия

и его сплавов, как после горячей, так и холодной деформации. Исследованные сплавы оптимального состава подвергнутые прессованию (степень деформации 80%) характеризуются уменьшением скорости коррозии от 0,0136 г/м²·час для исходного состояния, до 0,0094 г/м²·час после деформации.

Механизм действия редкоземельных металлов на структуру и свойства алюминиевых сплавов сводится к следующему:

1. РЗМ измельчают кристаллы твердого раствора на основе алюминия.

2. РЗМ рафинируют от неметаллов-кислорода, азота, фосфора, серы, ухудшающих многие свойства сплавов.

3. РЗМ улучшают структуры поверхностной оксидной плёнки и за счёт этого увеличивают коррозионную стойкость сплавов.

4. РЗМ повышают температуру рекристаллизации алюминия.

5. В алюминиевых сплавах от легирования РЗМ наблюдается эффект механического упрочнения сплавов.

Формула изобретения

Алюминиевый электротехнический сплав, содержащий железо, отличающийся тем, что дополнительно содержит магний, цирконий и один элемент из группы щелочноземельных (кальций, стронций, барий) и/или редкоземельных (лантан, церий, празеодим) металлов при следующем соотношении компонентов, мас. %:

железо - 0,1-1,0

магний	- 0,05-0,2
цирконий	- 0,05-0,15
один элемент из группы щелочноземельных (кальций, стронций, барий) и/или редкоземельных (лантан, церий, празеодим) металлов	- 0,01-0,2
алюминий	- остальное.

Компьютерный набор: Нигораи А.

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