

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО**(12) Описание изобретения**
К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

(21) 2001397

(22) 13.03.2020

(46) Бюл. 168, 2021

(71)(73) Хатлонский государственный медицинский университет (TJ)

(72) Ганиев И.Н. (TJ); Шарипова Х.Я. (TJ);

Норова М.Т. (TJ); Иброхимов Н.Ф. (TJ);

Ганиева Н.И. (TJ); Якубов У.Ш. (TJ);

Давлатзода Ф.С. (TJ)

(54) **АЛЮМИНИЕВО-МАГНИЕВЫЙ СПЛАВ**

(56) 1. Патент USA US2985530. 23.05.1961.

2. Патент DE-A-2716799.

3. Патент JP-A-06-2568816, C22C21/16.
13.09.1994.

(57) Изобретение относится к термически не упрочняемым свариваемым деформируемым сплавам системы алюминий-магний, используемым в качестве конструкционных материалов в изделиях ответственного назначения, длительно работающих в интервале +85 – 196 °С, таких как обшивки, фитинги, детали систем кондиционирования, крышки и т.д.

Промышленная применимость изобретения заключается в том, что для получения сплавов в соответствии с заявленной формулой может быть использован вторичный алюминий.

Целью изобретения является разработка состава алюминиево-магниевого сплава такого химического состава, который обладает высокой коррозионной устойчивостью в коррозионно-активных средах.

Сущность изобретения заключается в том, что предложенный сплав на основе алюминия содержит магний и примеси марганца, цинка, железа, титана, хрома, меди и один элемент из группы: галлий, индий и таллий при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Магний	– 1-6
Один элемент из группы галлий, индий, таллий	– 0,01-1,0
Алюминий и примеси марганца, цинка, железа, титана, хрома, меди	– остальное.

Изобретение относится к области металлургии, а именно к получению литейных алюминиево-магниевых сплавов, которые могут быть использованы в авиационной, космической технике и в других областях машиностроения для литья деталей, работающих в изделиях, подвергающихся высоким нагрузкам, таких например, как двигатели летательных аппаратов.

Алюминиево-магниевые сплавы в форме толстых листов и выдавленных профилей особенно подходят для применения при изготовлении крупных сварных конструкций, например складских контейнеров и емкостей для морских и сухопутных перевозок. Так, например, толстый лист, из заявляемого сплава, может быть использован при строительстве морских транспортных судов, например катамаранов с монокорпусом, быстроходных паромов и катеров, форсуночных колец для приведения в движение указанных судов. Листы из заявляемого сплава, могут также применяться в многочисленных иных областях, например, в качестве конструкционных материалов для резервуаров со сжиженным природным газом, силосных башен, танкерных цистерн и в качестве толстого листа для механической обработки и формовки.

Аналогами предлагаемого изобретения являются: сплав на основе алюминия с магнием, содержащий: Mg-4,5-5,5; Mn-4,8-5,3; Zn-1,72-2,25; Cu-0,05-0,20; Ti-0,02-0,06 и прочие примеси-0,15; Al-остальное [1] и алюминиево-магниевый сплав, следующего химического состава, мас. %: Mg-3,5-5,5; Zn-0,5-2,0; Cu-0,3-1,5, дополнительно один или несколько элементов из числа: Mn-0,05-0,4; Cr-0,05-0,25; Zn-0,05-0,25; V-0,01-0,15; алюминий и примесей - остальное [2].

Прототипом заявляемого сплава является алюминиево-магниевый сплав следующего химического состава, мас. %:

Mg – 5,0-6,0;
Mn – 0,6-1,2;
Zn – 0,4-1,5;
Zr – 0,05-0,25 .

Максимально:

Cr – 0,3;
Ti – 0,2;
Fe – 0,5;
Si – 0,5;
Cu – 0,4;
Ag – 0,4;

Al и примеси – остальное [3].

Известный сплав имеет сложный химический состав и содержит такие дорогостоящие ингредиенты как серебро, хром, цирконий и др. Кроме того данный сплав не отличается высокой коррозионной устойчивостью.

Целью изобретения является создание алюминиево-магниевого сплава такого состава, который отличался бы не сложным химическим составом и обладал высокой устойчивостью в коррозионно-активных средах.

Суть изобретения заключается в разработке состава алюминиево-магниевых сплавов, легиро-

ванных одним элементом из группы галлий, индий и таллий. Примесями сплава являются марганец до 0,6, цинк до 0,4, железо до 0,5, титан до 0,2, хром до 0,3, медь до 0,4 в количестве не более 1%.

Для достижения поставленной цели в известный сплав на основе алюминия, содержащий магний и примесей марганца, цинка, железа, титана, хрома, меди до 1 мас. % вводят один элемент из группы галлий, индий, таллий при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Магний	– 1-6
Один элемент из группы галлий, индий, таллий	– 0,01-1,0
Алюминий и примеси марганца, цинка, железа, титана, хрома, меди	– остальное.

Заявляемый сплав получали следующим образом: в расплав алюминия, нагретого до температуры 750-800 °С добавляли расчётное количество магния, завёрнутого в алюминиевой фольге и расчётное количество одного элемента из группы галлий, индий и таллий, расплав перемешивали, после полного расплавления с поверхности удалили шлак и заливали образцы для исследования.

Расплав опробованных образцов сплавов заливался в стальную форму диаметром 8 мм и высотой 100 мм при рабочей площади поверхности анода 3 см². В таблице приведены данные по химическому составу сплавов, рабочих потенциалов анодов и скорости их коррозии. Из таблицы видно, что заявляемый сплав отличается повышенной коррозионной устойчивостью. Преимуществом заявляемого состава является высокий уровень устойчивости к коррозии в агрессивных средах.

Скорость коррозии заявляемого сплава составляет 1,00-3,02 г/м²·час., а у известного сплава 5,36 г/м²·час.

Заявляемый алюминиево-магниевый сплав может применяться в крупных сварных конструкциях, например складских контейнерах и емкостях для морских и сухопутных перевозок, при строительстве морских судов, таких как корабли, катамараны и быстроходные катера, при строительстве танкерных цистерн, самосвалов и т.п. Главная причина универсальности заявляемого сплава заключается в том, что он обладает прекрасным сочетанием высокой прочности (как при обычных, так и при низких температурах), легкости, коррозионной прочности, гибкости, формовости и свариваемости. Прочность сплав можно увеличить без заметной потери пластичности за счет увеличения содержания магния в сплаве.

Промышленная применимость изобретения заключается в том, что для получения сплавов в соответствии с заявленной формулой может быть использован вторичный и низкосортный алюминий.

Повышение коррозионной устойчивости алюминиево-магниевых сплавов при их легировании одним элементом из группы галлий, индий, таллий объясняется их модифицирующим влиянием на микроструктуру алюминиево-магниевого твердого раствора. Сплавы содержащие галлий, индий и таллий

характеризуются мелкозернистой структурой по сравнению с двойным алюминиево-магниевым твердым раствором. Механизм влияния галлия, индия и таллия, как модификатора алюминиевого твердого раствора заключается в том, что распределяясь по границам зарождающихся при

затвердевании сплава зерен, они затрудняют собирательную рекристаллизацию при кристаллизации сплава. Модификатор препятствует также росту зёрен, укрепляет их границы и затрудняет процесс рекристаллизации в твердом состоянии.

Таблица

Коррозионно-электрохимические характеристики алюминиево-магниевого сплава с галлием, индием и таллием, в среде электролита 0,03%-ного NaCl

Содержание галлия, индия и таллия в сплаве АМг2, мас.%	Электрохимические потенциалы, В (х.с.э.)		Скорость коррозии	
	-Есв. кор.	-Еп.о.	$i_{кор} \cdot 10^2$, А/м ²	$K \cdot 10^3$, г/м ² . час
0,01 Ga 1,0 Ga	0,815 0,670	0,560 0,520	0,9 0,4	3,02 1,34
0,01 In 1,0 In	0,805 0,650	0,600 0,510	0,7 0,4	2,35 1,34
0,01 Tl 1,0 Tl	0,805 0,650	0,600 0,510	0,7 0,3	2,34 1,00
Известный сплав АМг2 с примесями марганца, цинка, железо, титана, хрома, меди до 1мас.% (прототип патент JP-A-06-2568816, C22C21/16. 13.09.1994.)	0,875	0,675	1,6	5,36

Формула изобретения

Алюминиево-магниевый сплав, содержащий магний, марганец, цинк, железо, титан, хром, мед **отличается тем, что** с целью повышения коррозионной устойчивости дополнительно содержит один элемент из группы галлий, индий, таллий при следующем соотношении компонент, мас. %:

Магний	– 1-6
Один элемент из группы галлий, индий, таллий	– 0,01-1,0
Алюминий и примеси марганца, цинка, железо, титана, хрома, меди	– остальное.

Компьютерный набор: Ризоева С.Р.

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