



Республика Таджикистан

(19) **TJ** ⁽¹¹⁾ **1123**
(51) **C22C 21/00**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

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

(21) 2001424

(22) 13.04.2020

(46) Бюл. 165, 2020

(71)(73) Таджикский национальный университет (TJ)

(72) Курбонова М.З. (TJ); Ганиев И.Н. (TJ);

Рахимова Н.О. (TJ); Назарова М.Т. (TJ);

Исмонов Р.Д. (TJ)

(54) **АЛЮМИНИЕВЫЙ СПЛАВ С БЕРИЛЛИЕМ**

(56) 1. Патент РТ №TJ 323 от 30.03.2010 г. C22C21/00

2. «Nischin Steel Techn Rept», 1984, №50

3. Патент РТ №TJ 322 от 30.03.2010 г.
C22C21/00

(57) Изобретение относится к литейным сплавам на
основе алюминия, которые могут использоваться в

качестве конструкционного материала для эффективного
применения их в конструкциях летательных аппаратов.

Целью изобретения является создание сплава на
основе алюминия такого химического состава,
который обладает высокой устойчивостью в
коррозионно-активных средах.

Сущность изобретения заключается в том, что
предложенный сплав содержит алюминий, бериллий и
один элемент из группы: титан, ванадий и ниобий,
при следующем соотношении компонентов, в мас. %:

Бериллий	- 0,5-1,5
один из металлов группы	
титан, ванадий, ниобий	- 0,01-1,0
алюминий	- остальное

Изобретение относится к литейным сплавам на основе алюминия, которые могут использоваться в качестве конструкционного материала для эффективного применения их в конструкциях летательных аппаратов.

Аналогами предлагаемого изобретения являются: сплав на основе алюминия, содержащий, мас. %: бериллий -1,0; неодим - 0,005-0,1; алюминий - остальное [1] и сплав на основе алюминия следующего состава: мас. %: галлий 0.005-3.5; магний [2]. Указанные сплавы не отличаются высоким уровнем коррозионной устойчивости.

Прототипом заявляемого сплава является сплав на основе алюминия следующего состава, мас. % :

Бериллий	- 1,0;
Празеодим	- 0,005-0,1;
Алюминий	- остальное [3].

Однако известный сплав не обладает высокой коррозионной устойчивостью, т.к. легирование сплава алюминия с бериллием неодимом смещает в отрицательную область основные электрохимические характеристики сплава, в том числе потенциал коррозии. Это в свою очередь способствует росту скорости коррозии. Таким образом, известный сплав по коррозионной стойкости значительно уступает заявляемому сплаву.

Целью изобретения является создание сплава на основе алюминия такого химического состава, который обладает высокой устойчивостью в коррозионно-активных средах.

Суть изобретения заключается в разработке состава алюминиевых сплавов с бериллием, легированных одним металлом из группы титан, ванадий, ниобий.

Для достижения поставленной цели в сплав на основе алюминия, содержащий бериллий дополнительно вводят одним элементом из группы: титан, ванадий, ниобий, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Бериллий	- 0,5 - 1,5
один из металлов группы титан, ванадий и ниобий	- 0,01 - 1,0
алюминий	- остальное.

Заявляемый сплав алюминия с бериллием и одним элементом из подгруппы титан, ванадий, ниобий получали следующим образом: в расплав алюминия, нагретого до 850-900 °С добавили расчётное количество лигатуры алюминия с бериллием, расплав перемешивали, после полного расплавления лигатуры, с поверхности удалили шлак

и затем вводили лигатуры алюминия с 2,0 мас.% титана, ниобия, ванадия в отдельности. Расплав перемешивали, снова удалили шлак и заливали образцы для исследования.

Расплав опробованных образцов сплавов заливался в стальную форму диаметром 8мм и высотой 100 мм при рабочей площади поверхности анода 3см². В таблице приведены данные по химическому составу сплавов, рабочих потенциалов анодов и скорости их коррозии. 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 $(1.002 \div 1.239) \cdot 10^{-2}$ г/м²·час., а у известного сплава $6.7 \cdot 10^{-2}$ г/м²·час.

Предложенный сплав на основе алюминия можно использовать в качестве легких конструкционных материалов в машиностроении.

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

Таким образом, на основании выполненных экспериментальных исследований микроструктуры легированных титаном, ванадием, и ниобием алюминиевого-бериллиевого сплавов установлено, что добавки этих металлов (0.01-1.0 мас.%) оказывают модифицирующее влияние на микроструктуру алюминиево-бериллиевых сплавов, то есть с ростом содержания титана, ванадия и ниобия наблюдается уменьшение размера зёрен твердого раствора алюминия (α -Al) и раствора алюминия с бериллием и их глобуляризации. Наиболее существенное влияние на питтинговую стойкость сплавов оказывает их химический состав, что ярко проиллюстрируются при сравнении исследованных сплавов. Введение в алюминиево-бериллиевых сплавов титана, ванадия и ниобия приводит к росту граничных потенциалов питтинговой коррозии. Сравнения известного сплава АБ1, обработанного неодимом показало, что заявленный сплав АБ1 с титаном, ванадием и ниобием характеризуются более мелкой структурой, чем исходный сплав АБ1, что подтверждается установленным значением скорости коррозии для легированных титаном, ванадием и ниобием сплавов (таблица).

Влияние титана, ванадия и ниобия на коррозионную стойкость алюминиевого сплава АБ1 (Al+1%Be),
в среде электролита 3% -ного NaCl

Содержание титана, ванадия и необия в сплаве АБ1, мас. %	Электрохимические характеристики, В (х.с.э.)		Скорость коррозии	
	-Е _{корр.}	-Е _{п.о.}	$i_{корр} \cdot 10^2$	$K \cdot 10^2$
			А/м ²	г/м ² ·час
Сплав АБ1	1.160	0.670	0.042	1.407
0.01 Ti	1.126	0.600	0.037	1.239
0.1 Ti	1.110	0.588	0.035	1.172
0.5 Ti	1.095	0.576	0.033	1.105
1.0 Ti	1.080	0.565	0.031	1.038
0.01 V	1.106	0.581	0.036	1.206
0.1 V	1.095	0.572	0.034	1.139
0.5 V	1.084	0.560	0.032	1.072
1.0 V	1.070	0.550	0.030	1.005
0.01 Nb	1.093	0.570	0.034	1.139
0.1 Nb	1.082	0.562	0.032	1.079
0.5 Nb	1.070	0.551	0.030	1.005
1.0 Nb	1.058	0.542	0.028	0.938
Известный сплав по патенту № TJ 322, состава, мас. %: бериллий - 1,0 неодим - 0,1 алюминий - остальное	-	0.700	0.22	6.7

Примечание:

Е_{корр.} - потенциал коррозии;

Е_{п.о.} - потенциал питтингообразования;

$i_{корр} \cdot 10^2$ - плотность тока коррозии, А/м²;

$K \cdot 10^3$ - скорость коррозии, г/м²·час.

Формула изобретения

Сплав содержащий алюминий и бериллий,
отличающийся тем, что дополнительно содержит
один из металлов группы титан, ванадий, ниобий,
при следующем соотношении компонентов, в мас. %:

Бериллий	- 0,5-1,5
один металл из группы титан, ванадий и ниобий	- 0,01 - 1,0
алюминий	- остальное.

Компьютерный набор: Ризоева С.Р.

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