



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3518662/22-02

(22) 01.11.82

(46) 15.02.84. Бюл. № 6

(72) Л.С. Ляхович, Л.А. Васильев,  
И.Н. Бурнышев и Н.В. Станкевич

(71) Белорусский ордена Трудового  
Красного Знамени политехнический ин-  
ститут

(53) 621.785.51.06 (088.8)

(56) 1. Земсков Г.В., Коган Р.Л. Много-  
компонентное диффузионное насыщение  
металлов и сплавов. М., "Металлур-  
гия", 1978, с. 185.

2. Ляхович Л.С. и др. Физико-хи-  
мическая механика материалов. М.,  
"Металлургия", 1976, т. 12, № 6,  
с. 108-109.

(54)(57) СОСТАВ ДЛЯ НИОБИЙСИЛИЦИРО-  
ВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ТИТАНА И ЕГО СПЛА-  
ВОВ, содержащий пятиокись ниобия,  
окись алюминия, кремнийсодержащее  
вещество и фтористый алюминий, о т -  
л и ч а ю щ и й с я тем, что, с це-  
лью повышения насыщающей способно-  
сти, он дополнительно содержит поро-  
шок меди, порошок алюминия, а в ка-  
честве кремнийсодержащего вещества -  
двуокись кремния при следующем со-  
отношении компонентов, мас. %:

Пятиокись ниобия	5-15
Двуокись кремния	20-30
Порошок алюминия	20-30
Порошок меди	10-20
Фтористый алюминий	2-4
Окись алюминия	Остальное

Изобретение относится к металлургии, в частности к химико-термической обработке, а именно к совместному диффузионному насыщению ниобием и кремнием изделий из титана и его сплавов.

Состав может быть использован для повышения износо-, жаро- и коррозионной стойкости изделий из титана и его сплавов в машиностроительной, авиационной, судостроительной, химической и др. отраслях промышленности.

Известен состав для ниобийсилицирования титановых сплавов из порошков окислов насыщающих элементов для повышения износо-, жаро- и коррозионной стойкости титановых сплавов [1].

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому эффекту является состав для ниобийсилицирования изделий из титана и его сплавов, содержащий, мас. %:  $100[50\text{Al}_2\text{O}_3 + 50(90\text{СК} + 5\text{Nb}_2\text{O}_5)] + 6\text{AlF}_3$ . После насыщения в известном составе при  $900^\circ\text{C}$  за 4 ч формируются диффузионные слои толщиной 40-60 мкм [2].

Недостатком известного состава является низкая насыщающая способность при температурах до  $900^\circ\text{C}$ . Повышение же температуры насыщения для увеличения насыщающей способности неприменимо для многих изделий из титана и его сплавов, нагрев кото-

рых выше температуры полиморфного прекращения ( $\sim 880^\circ\text{C}$ ) вызывает рост зерна в сплаве и резкое снижение механических свойств изделий.

5 Цель изобретения - повышение насыщающей способности состава.

10 Для достижения указанной цели известный состав для ниобийсилицирования изделий из титана и его сплавов, содержащий пятиокись ниобия, окись алюминия, кремнийсодержащее вещество и фтористый алюминий, дополнительно содержит порошок меди, порошок алюминия, а в качестве кремнийсодержащего вещества - двуокись кремния при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Пятиокись ниобия	5-15
Двуокись кремния	20-30
Порошок алюминия	20-30
20 Порошок меди	10-20
Фтористый алюминий	2-4
Окись алюминия	Остальное

25 П р и м е р. Проводят насыщение титановых сплавов ВТ1-0, ОТ4 и ВТ14 при  $850^\circ\text{C}$  в течение 4 ч в различных составах. Сравнительные данные по насыщающей способности предлагаемого и известного составов представлены в таблице.

30 Из таблицы видно, что насыщающая способность предлагаемого состава для ниобийсилицирования титановых сплавов в 7-8 раз выше, чем известного.

Состав насыщающей смеси, мас. %	Толщина диффузионного слоя, мкм		
	ВТ1-0	ОТ4	ВТ14
Известный состав			
$100[50(5\text{Nb}_2\text{O}_5 + 95\text{СК}) + 50\text{Al}_2\text{O}_3] + 6\text{AlF}_3$	7-8	7-9	8-10
Предлагаемый состав			
$5\text{Nb}_2\text{O}_5 + 30\text{SiO}_2 + 20\text{Al} + 20\text{Сн} + 2\text{AlF}_3 + 23\text{Al}_2\text{O}_3$	55	58	64
$10\text{Nb}_2\text{O}_5 + 25\text{SiO}_2 + 25\text{Al} + 15\text{Сн} + 3\text{AlF}_3 + 22\text{Al}_2\text{O}_3$	60	63	62
$15\text{Nb}_2\text{O}_5 + 20\text{SiO}_2 + 30\text{Al} + 10\text{Сн} + 4\text{AlF}_3 + 21\text{Al}_2\text{O}_3$	56	60	64

Составитель Г. Бахтинова  
 Редактор М. Циткина Техред А. Бабинец Корректор И. Муска  
 Заказ 279/26 Тираж 900 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4