



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1560395** **A1**

(51) 5 В 22 F 1/00, 9/00, С 22 С 9/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

### К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4311201/31-02

(22) 29.09.87

(46) 30.04.90. Бюл. № 16

(71) Институт металлофизики АН УССР

(72) В.В. Горский, А.Н. Грипачевский,  
В.В. Неможкаленко, О.Н. Разумов  
и А.Н. Тимошевский

(53) 669.018.25:621.762.222(088.8)

(56) Авторское свидетельство ЧССР  
№ 238725, кл. С 22 С 9/10, 1985.

Джонс В.Д. Производство металличе-  
ских порошков. М.: Мир, 1964,  
с. 157-166.

(54) ПОРОШКОВЫЙ АНТИФРИКЦИОННЫЙ СПЛАВ  
НА ОСНОВЕ МЕДИ И СПОСОБ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ

(57) Изобретение относится к порош-  
ковой металлургии, в частности к порош-  
ковому антифрикционному сплаву на  
основе меди, используемому в услови-  
ях граничного трения в паре со сталь-  
ю, и способу его получения. Цель  
изобретения - повышение износостой-  
кости и снижение коэффициента трения

антифрикционного сплава. Предложен-  
ный порошковый антифрикционный сплав  
на основе меди, содержащий железо,  
дополнительно содержит кислород в  
количестве 2-8 мас.%. В предложенном  
способе получения порошкового анти-  
фрикционного сплава, включающем при-  
ведение в соприкосновение с последую-  
щей деформацией зоны контакта двух  
тел, медного и стального, тело из  
стали используют в виде цилиндра,  
сообщают ему вращательное движение  
вокруг оси, а соприкосновение сталь-  
ного и медного тел осуществляют по  
касательной цилиндра с охлаждением  
зоны контакта водой до температуры  
не выше 100°C, при этом скорость  
скольжения и усилие прижима медного  
и стального тел выбирают из условий  
обеспечения в зоне контакта гранично-  
го трения. Износостойкость порошко-  
вого сплава повышается в 2-3 раза,  
а коэффициент трения снижается в  
2-3 раза. 2 с.п. ф-лы, 2 табл.

Изобретение относится к порош-  
ковой металлургии, в частности к порош-  
ковому антифрикционному сплаву на  
основе меди, используемому в услови-  
ях граничного трения в паре со сталью  
и способу его получения.

Целью изобретения является повы-  
шение износостойкости и снижение ко-  
эффициента трения антифрикционного  
сплава.

Предложенный порошковый антифрик-  
ционный сплав имеет следующий состав,  
мас.%; железо 1-14; кислород 2-8;

**ВДФ-К**

медь - остальное. Способ получения  
порошкового антифрикционного сплава  
заключается в приведении в соприкос-  
новение двух тел, тела из стали, вы-  
полненного в виде цилиндра, и тела из  
меди, соприкосновении стального и  
медного тел по касательной и придании  
вращательного движения стальному те-  
лу вокруг оси с охлаждением зоны кон-  
такта водой до температуры не выше  
100°C, при этом скорость скольжения  
и усилия прижима медного и стального  
тел выбирают из условий обеспечения  
в зоне контакта граничного трения.

(19) **SU** (11) **1560395** **A1**

Пример. Порошковый антифрикционный сплав на основе меди получили следующим образом.

Цилиндр из стали Ст 45 диаметром 60 мм и высотой 15 мм укрепили на оси машины трения 2070-СМТ 1. Контртело из меди чистотой 99,9% укрепили на оправке машины трения. Стальному цилиндру сообщили вращательное движение вокруг оси и привели в соприкосновение стальное и медное тела по касательной цилиндра. Зону трения трущихся тел охлаждали дистиллированной водой с обеспечением в зоне трения температуры не выше 100°C. Усилие прижима тел изменяли в пределах 1-10 МПа и скорость скольжения - в пределах 0,5-4 м/с. Порошковый антифрикционный сплав в виде продуктов износа собирали на фильтре, высушивали и анализировали на состав с помощью рентгеновского микроанализатора MS-46 (КАМЕКА), фазовый состав исследовали с помощью рентгеновского дифрактометра HZG-4A. Образцы для испытания антифрикционных свойств изготавливались путем холодного динамического прессования при давлении до 20 Кбар. Образцы готовились в виде таблеток  $\varnothing 10$  мм и толщиной до 3 мм. Испытания проводились на машине трения 2070-СМТ-1.

В табл. 1 приведены составы предложенного порошкового антифрикционного сплава и его свойства в сопоставлении со свойствами антифрикционного материала известного состава, а в табл. 2 - примеры получения антифрикционного материала.

Как следует из приведенных в табл. 1 и 2 данных, предложенный порошковый антифрикционный сплав (составы 1-12) и предложенный способ получения порошкового антифрикционного сплава (примеры 1-4) обеспечивают в

сравнении с известным антифрикционным сплавом (состав 13) и известным способом его получения (пример 7) повышение износостойкости и снижение коэффициента трения антифрикционного сплава. При осуществлении способа получения антифрикционного сплава за предлагаемыми параметрами (пример 6) или в условиях отсутствия граничного трения (пример 5) цель не достигается.

#### Формула изобретения

1. Порошковый антифрикционный сплав на основе меди, содержащий железо, отличающийся тем, что, с целью повышения износостойкости и снижения коэффициента трения, он дополнительно содержит кислород при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Железо	4-14
Кислород	2-8
Медь	Остальное

2. Способ получения порошкового антифрикционного сплава на основе меди, включающий приведение в соприкосновение с последующей деформацией зоны контакта двух тел - медного и стального, отличающийся тем, что, с целью повышения износостойкости и снижения коэффициента трения, тело из стали используют в виде цилиндра, сообщают ему вращательное движение вокруг оси, а соприкосновение стального и медного тел осуществляют по касательной цилиндра с охлаждением зоны контакта водой до температуры не выше 100°C, при этом скорость скольжения и усилие прижима медного и стального тел выбирают из условий обеспечения в зоне контакта граничного трения.

Т а б л и ц а 1

Состав, №	Содержание компонентов, мас. %				Коэффициент трения	Износ, г/м	Фазовый состав поверхности трения
	Кислород	Железо	Кремний	Медь			
1	2	4	-	ост.	0,34	0,008	Метастабильный твердый раствор
2	2	10	-	"	0,36	0,009	То же
3	2	14	-	"	0,38	0,011	"
4	4	4	-	"	0,41	0,010	"
5	4	10	-	"	0,40	0,007	"
6	4	14	-	"	0,37	0,012	"
7	6	4	-	"	0,40	0,010	"
8	6	10	-	"	0,26	0,005	"
9	6	14	-	"	0,31	0,009	"
10	8	4	-	"	0,41	0,011	"
11	8	10	-	"	0,36	0,008	"
12	8	14	-	"	0,22	0,004	"
Известный 13	-	5	10	"	0,69	0,026	

Т а б л и ц а 2

Пример, №	Усилие прижима, МПа	Скорость скольжения, м/с	Температура в зоне трения, °C	Условия трения	Состав сплава			Коэффициент трения	Износ, г/м	Фазовый состав
					O <sub>2</sub>	Fe	Cu			
1	1,0	2,0	33	Граничное трение	6	4	ост.	0,40	0,010	Метастабильный твердый раствор
2	5,0	2,0	33	Граничное трение	6	10	ост.	0,26	0,005	То же
3	1,0	4,0	55	Граничное трение	4	4	ост.	0,41	0,010	"
4	5,0	4,0	100	Граничное трение	4	10	ост.	0,40	0,007	"
5	1,0	0,5	22	Нет граничного трения	Сплав не образуется			-	-	-
6	10,0	4,0	170	Граничное трение	22	37	ост.	0,50	0,048	Оксиды
7	Известный способ				2,5	2,0	ост.	0,65	0,061	Оксиды меди

Составитель А. Соловей

Редактор А. Долинич Техред М. Ходанич Корректор А. Обручар

Заказ 944

Тираж 639

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

