



УКРАЇНА

(19) UA (11) 29240 (13) A

(51) 6 A61K6/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗУБОТЕХНІЧНИЙ СПЛАВ

(21) 98020943

(22) 24.02.1998

(24) 16.10.2000

(33) UA

(46) 16.10.2000, Бюл. № 5, 2000 р.

(72) Король Михайло Дмитрович, Скок Ювеналій Якович, Якобше Ришард Якубович, Стародубов Яков Дмитрович, Ярковий Віталій Васильович, Малушенко Микола Миколайович, Кіндій Дмитро Данилович, Рамусь Михайло Олександрович, Семченко Дмитро Іванович, Король Дмитро Михайлович

(73) Король Михайло Дмитрович, Скок Ювеналій Якович, Якобше Ришард Якубович, Стародубов Яков Дмитрович, Ярковий Віталій Васильович, Малушенко Микола Миколайович, Кіндій Дмитро Данилович, Рамусь Михайло Олександрович, Сем-

ченко Дмитро Іванович, Король Дмитро Михайлович

(57) Зуботехнічний сплав, що містить кобальт, хром, молібден, нікель, залізо, марганець, вуглець, кремній, який відрізняється тим, що в нього додатково вводять церій при такому співвідношенні компонентів, мас%:

хром	- 21,0-24,0
молібден	- 4,5-5,0
нікель	- 7,75-9,0
залізо	- 0,5-1,0
марганець	- 0,1-0,5
вуглець	- 0,2-0,3
кремній	- 0,1-0,5
церій	- 0,01-0,03
кобальт	решта.

Винахід належить до стоматологічних матеріалів, а саме, - до сплавів і може бути застосований для виготовлення суцільнолитих бюгельних протезів, знімних шинуючих апаратів, литих кламерів та інших конструкцій зубних та щелепних апаратів.

Відомий кобальто-хромовий сплав, що застосовують в ортопедичній стоматології, який містить:

Cr	- 25,0-28,0%
Co	- 61,0-66,0%
Ni	- 3,05-5,0%
Mo	- 4,5-5,0%
C	- 0,2-0,3%

інші домішки, у тому числі і Те до 1,0%.

Недоліком відомого сплаву є погіршення його властивостей під час переплавки при виготовленні зубних протезів, а саме, - знижується густина, міцність, пружність, втомлювана міцність, підвищується крихкість та зернистість структури сплаву. Крупна зернистість та різна величина зерен обумовлюють виникнення явища гальванізму у порожнині рота. Перелічені недоліки сплаву знижують експлуатаційну стійкість зубних протезів (Дойников А.И., Синицын В.Д. Зуботехническое материаловедение. - М: Медицина, 1985. - С. 48-50).

Найбільш близьким до запропонованого є стоматологічний сплав типу КХС "Керадент", призначений для виготовлення знімних та незнімних суцільнолитих конструкцій зубних протезів, що містить:

Co	- 57,0%
Ni	- 10,0%
Cr	- 25,0%
Mo	- 7,0%
Ti, Al, Si, Mn	- не більше 1,0%

Проте зубні протези, виготовлені з даного сплаву мають невисоку експлуатаційну стійкість, малу втомлювану міцність матеріалу (Рекламний проспект "Новий стоматологічний сплав типу КХС "Керадент" для виготовлення суцільнолитих конструкцій зубних протезів". Спільна розробка Українського державного медичного університету ім. акад. О.О. Богомольця, Інституту проблем лиття НАН України, НВО "Поверхность").

В основу винаходу поставлене завдання створити такий зуботехнічний сплав, у якому додатковим введенням до його складу церію у кількості 0,01-0,03% забезпечується підвищення експлуатаційної стійкості зубних протезів, зменшення їх металоємкості, підвищення рідкотекучості сплаву при виготовленні протеза, що дозволяє отримати більш тонкостінне литво.

Отримані дані свідчать про те, що запропонований авторами сплав більш надійний та довговічний і його необхідно використовувати у стоматології.

Використання запропонованого сплаву у стоматологічній практиці дозволить підвищити експлуатаційну стійкість зубних протезів, а саме:

(19) UA (11) 29240 (13) A

зменшити металоємкість протезів за рахунок підвищення щільності і міцності металу;

за рахунок підвищення рідкотекучості сплаву у рідкому стані дозволить отримати більш тонкостінне литво, а це дуже важливо при виготовленні суцільнолитих коронок;

отримати зубні протези більш корозійностійкі в умовах порожнини рота та у свою чергу, знизити шкідливий вплив сплаву на тканини порожнини рота та організм, за рахунок підвищення пасирування поверхні металу;

покращити фіксацію зубних дугових протезів, шин-протезів та знімних шинуючих конструкцій за рахунок підвищеної пружності;

знизити явища гальваноза у порожнині рота.

Поставлена мета досягається тим, що у сплав, що містить кобальт, хром, молібден, нікель, залізо, марганець, вуглець, кремній згідно винаходу додатково вводять церій у такому співвідношенні компонентів (мас.%):

хром	- 21,0-24,0
молібден	- 4,5-5,0
нікель	- 7,75-9,0
залізо	- 0,5-1,0
марганець	- 0,1-0,5
вуглець	- 0,2-0,3
кремній	- 0,1-0,5
церій	- 0,01-0,03
кобальт	решта.

Запропонований сплав виготовляють електрошлаковою плавкою електродів, що витрачаються, виготовлених з порошків названих раніше складових компонентів шляхом пресування.

Отримані електроди діаметром 10 мм та довжиною 150 мм плавлять у кюветі - опоці, верхня частина якої представлена у вигляді плавильної вани, нижня частина - у вигляді форми, а між ними (згаданими частинами) встановлений випускний вогнетривкий клапан.

Під час плавки використовують високоактивні шлаки: 1 частина АНФ - 29 + 2 частини АНФ - 291.

Із цього сплаву відливають заготовки зразків для випробовування за розмірами: 9 мм × 30 мм × 3 мм, з яких потім шляхом фрезерування, шліфування та електроцентральної обробки отримують зразки.

Для дослідження була проведена серія плавок, заготовки яких містили різний склад компонентів сплаву (табл. 1).

Варіанти виконання сплаву на кобальтовій основі і властивості наведені в табл. 2 і 3.

Механічні властивості запропонованого сплава наведені в табл. 3.

Порівняльна оцінка механічних властивостей мікроструктури і корозійної стійкості запропонованого сплава і прототипу (ТУ-64-2-162-72) після переплаву наведена в табл. 4.

Металографічні показники показали, що у вихідному сплаві (стан поставки) розмір зерен неоднорідний і коливається у межах від 0,7 до 2,5 мм. У зразках запропонованого сплаву розмір та розкид величини зерен складає 0,4-0,6 мм, що обумовлене введенням модифікатора FeSe.

Порівнюючи міцність від втоми сплавів після їх переплавів прототипа з запропонованим сплавом, можна бачити, що при всіх напругах число циклів до зруйнування, для запропонованого сплаву, дещо вище, ніж для матеріалу при поставці.

Наприклад, при $\sigma = 75$ кг/мм довговічність зразків запропонованого сплаву складає $2,6 \times 10^5$ циклів відповідно, у той же час як для зразків електрошлакового переплаву КХС, у стані поставки, ця величина дорівнює $1,5 \times 10^4$ циклів, що у 18 разів менше, ніж у запропонованого сплаву.

На фігурі приведені криві Велера (втомлювальні криві у режимі малоамплітудної втомлюваності).

Порівнюючи механічні властивості запропонованого і сертифікатного сплаву, що випускається Санк-Петербурзьким заводом медичних полімерів, бачимо, що межа пружності σ_y кг/мм² запропонованого сплаву у 1,6 разів вище сертифікатного, умовна межа текучості $\sigma_{0,2}$ кг/мм² у 1,55 рази, межа міцності - σ_b кг/мм² у 1,3 рази.

Аналогічним чином ведуть себе характеристики утомлюваності сплаву. Найвищу довговічність має сплав із добавкою церію у кількості 0,03%.

Таким чином, випробування показали, що добавка церію до сплаву у кількості 0,03% дає найкращий результат. Добавка церію у кількостях менших ніж 0,01% призводить до негативного результату, а у кількостях більших, ніж 0,06% не призводить до подальшого збільшення механічних властивостей.

Таблиця 1

Приклади	Хімічний склад в мас. %								
	Cr	Mo	Ni	Te	Mn	C	Si	Cl	Co
№1	21	4,5	6,75	0,3	0,1	0,2	0,1	0,01	решта
№2	22,5	4,75	8,375	0,75	0,3	0,25	0,3	0,02	решта
№3	24,0	5,0	9,0	1,0	0,5	0,3	0,5	0,03	решта

Таблиця 2

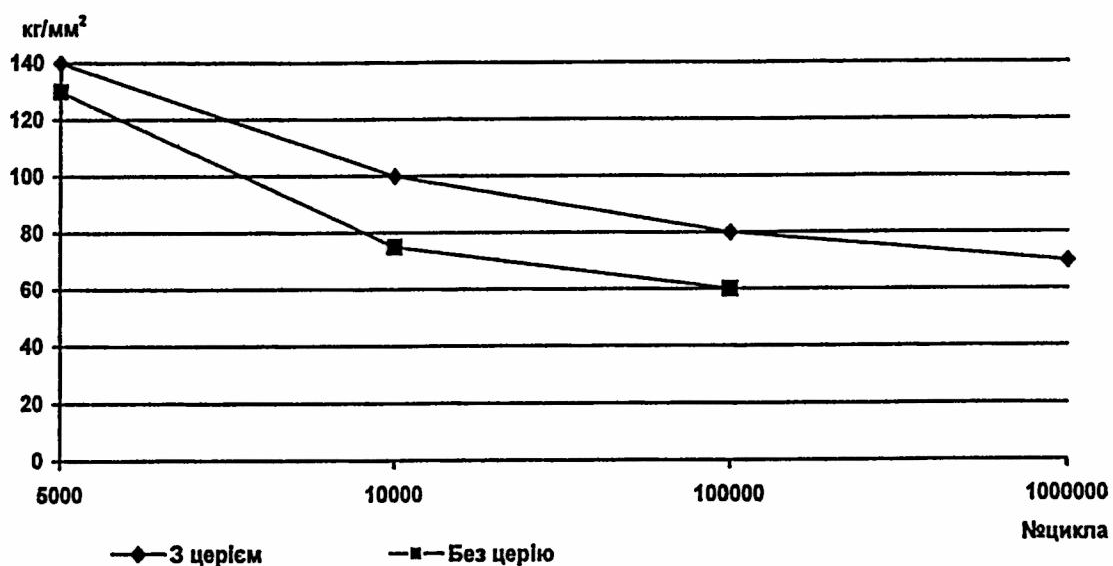
№ зразка	Хімічний склад, мас.%								
	Cr	Mo	Ni	Fe	Mn	C	Si	FeCe	Co
37	21,0	4,5	7,75	0,5	0,1	0,2	0,1	0,01	решта
39	23,0	4,5	8,0	0,6	0,2	0,23	0,3	0,01	решта
40	23,0	4,8	8,5	0,7	0,3	0,25	0,4	0,02	решта
5	24,0	5,0	9,0	1,0	0,5	0,3	0,5	0,03	решта
45	24,0	5,0	9,0	1,0	0,5	0,3	0,5	0,04	решта
49	24,0	5,0	9,0	1,0	0,5	0,3	0,5	0,06	решта

Таблиця 3

№ зразка	Гранична пружність σ_y кг/мм ²	Умовна гранична текучість $\sigma_{0,2}$ кг/мм ²	Гранична міцність кг/мм ²	Відносне подовження $E_{1\%}$
37	73,9	84,4	95,0	1,8
39	69,0	79,2	93,6	3,7
40	80,2	88,9	104,6	3,5
5	76,6	95,0	118,0	5,84
45	76,1	89,5	104,4	3,2
49	75,6	87,4	102,5	5,4

Таблиця 4

Вид сплава	Температура випробування °C	Властивості							
		σ_y кг/мм ²	$\sigma_{0,2}$ кг/мм ²	σ_b кг/мм ²	$E_{1\%}$	Величина зерна мм	Міцність від утомленості (число циклів)	Рідинотекучість (діаметр каналу 0,2 мм)	Швидкість корозії мм/рік
Прототип ТУ-64-2-162-72	22°	50,9	57,8	71,4	3,5	0,7-2,5	$1,5 \times 10^4$	-	2,989
Пропонований сплав	22°	75,2	89,6	103,0	3,9	0,4-0,6	$2,6 \times 10^5$	28	0,0236



Втомлювальні криві (криві Велера) у режимі малоамплітудної втомлюваності

Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 34 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
