



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38127 (13) A

(51) 7 C22C9/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПЛАВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИБУХОБЕЗПЕЧНОГО РУЧНОГО СЛЮСАРНОГО ІНСТРУМЕНТУ І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСНАСТКИ

(21) 2000053123

(22) 31.05.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Локтіонов-Ремізовський Валерій Андрійович,
Іванченко Віктор Григорович, Остапович Володи-
мир Володимирович, Шевчук Микола Григорович(73) Товариство з обмеженою відповідальністю
Науково-технічний центр "Булат НВР"(57) Сплав для виготовлення вибухобезпечного
ручного слюсарного інструменту і технологічноїоснастки, вміщуючий берилій, нікель, титан і мідь,
відрізняється тим, що він додатково утримує фо-
сфор при наступному співвідношенні елементів,
мас. %:

берилій	1,65-2,10;
нікель	0,2-0,4;
титан	0,10-0,25;
фосфор	0,01-0,04;
мідь	решта.

Сплав відноситься до металургії і може бути використаний для виготовлення ручного слюсарного інструменту і технологічної оснастки, які застосовують при роботах у вибухобезпечних приміщеннях, камерах чи інших спорудах з устаткуванням виготовленим із чорних і кольорових металів, в яких за умовами технологічного процесу або внаслідок аварії можуть утворюватись вибухонебезпечні суміші горючих газів або парів всіх груп I і II категорій заpalення.

Існують вибухобезпечні сплави (ВБ):

ВБ-1 (ТУ 2-18-246-83) для виготовлення ключів гайкових з відкритим зевом, хімічний склад якого наступний, мас. %:

алюміній	11,5-12,1;
нікель	7,5-8,2;
хром	0,5-0,7;
цирконій	0,25-0,35;
мідь	решта.

ВБ-2 (ТУ 2-035-1030-86) для виготовлення зубил, хімічний склад якого наступний, мас. %:

нікель	16-20;
титан	до 0,2;
марганець	18-20;
цинк	16-20;
алюміній	0,8-1,0;
мідь	решта.

ВБ-3 (ТУ 2-035-1031-86) для виготовлення молотків і кувалд, хімічний склад якого наступний, мас. %:

алюміній	6,4-7,2;
залізо	0,5-1,0;
кремній	0,5-0,8;

марганець	0,5-1,0;
мідь	67,0-70,0;
цинк	решта.

Основним недоліком цих сплавів є неможливість виготовлення із одного сплаву всю гаму ручного слюсарного інструменту і вибухобезпечної оснастки без додаткових затрат на переналадку металургійного, термообробного і механічного обладнання, що призводить до неефективного його використання.

Найбільш близьким за своїм хімічним складом і призначенню до сплаву за винаходом є сплав на мідній основі - берилієва бронза БрБНТ 1,9 (ГОСТ 18175-78 "Бронзы безоловянные, обрабатываемые давлением. Марки", табл. на с. 2 і прил. 1 на с. 7) наступного хімічного складу, мас. %:

берилій	1,85-2,10;
нікель	0,2-0,4;
титан	0,10-0,25;
мідь	решта.

До недоліків цієї бронзи відноситься низька рідинотекучість і висока поруватість, що не дозволяє отримувати виливки інструменту і оснастки по причині браку по незливинам і усадочній поруватості.

В основу винаходу поставлено задачу збільшення рідинотекучості і зменшення усадочної поруватості берилієвої бронзи для того, щоб уникнути появи браку по незливинам і поруватості у виливках вибухобезпечного інструменту і технологічної оснастки.

Поставлену задачу можна вирішити, якщо сплав за винаходом буде додатково містити фос-

(19) UA (11) 38127 (13) A

фор при наступному співвідношенні елементів, мас.:

берилій	1,65-2,10;
нікель	0,2-0,4;
титан	0,10-0,25;
мідь	решта.

Додаткове введення до складу берилієвої бронзи фосфору у кількості 0,01-0,04% по масі дозволяє збільшити рідинотекучість сплату і зменшити усадочну поруватість за рахунок зменшення в'язкості розплаву і збільшення його щільності після затверднення.

При наявності фосфору у сплаві менше 0,01% виникають незливини при заповненні рідким сплавом ливарної форми і збільшується поруватість у виливках.

При наявності фосфору у сплаві більше 0,04% фосфор справляв негативний вплив на механічні властивості берилієвої бронзи за рахунок витрати берилію на утворення тугоплавких і крихких фосфідів.

Берилій у вказаному діапазоні є основним легуючим компонентом, який підвищує механічні властивості міді. Причому нижня границя вмісту берилію 1,65% у бронзі відповідає нижньому значенню вмісту фосфору у сплаві. При зменшенні берилію до 1,65%, рідинотекучість сплаву збільшується, а усадочна поруватість у виливках зменшується за рахунок зменшення інтервалу кристалізації бронзи. Верхня границя вмісту берилію 2,1% відповідає верхній границі вмісту фосфору у бронзі. При наявності берилію у сплаві менше 1,65% зменшуються механічні властивості бронзи.

Нікель у діапазоні 0,2-0,4% уповільнює процес фазових переходів, що має особливо важливе значення для термообробки великого по масі інструменту або деталей оснастки.

Титан у діапазоні 0,10-0,25% гомогенізує твердий розчин берилію у міді і подавляє ліквіацію бе-

рилію за рахунок збільшення центрів кристалізації у розплаві.

Параметри сплаву за винаходом були перевірені на практиці. Бронзу виплавляли в графітовому тиглі високочастотної плавильної печі ICT 0.04. Температуру випуску сплаву заміряли термопарою "ХА" ГОСТ 3044-84. Покрівним флюсом при виплавленні бронзи слугувало деревне вугілля, прокалене при 351°C протягом двох годин. Берилій і фосфор вводили у рідку мідь за допомогою мідно-берилієвої лігатури марки МБЛІ ГОСТ 23912-72 і мідно-фосфористого лігатури марки МФІ ГОСТ 4515-81. Титан марки ТО ГОСТ 19817-74 вводили в розплав у вигляді прутка, а нікель марки НЗ ГОСТ 849-70 - у вигляді гранул.

Після розплавлення при температурі 1050°C бронзу розливали по ливарних формах для одержання виливок вибухобезпечного інструменту і оснастки, а також проб на рідинотекучість (спіраль) і усадочну поруватість (конус).

Результати проведених перевірок подані в таблиці.

Як видно із таблиці, сплави № 1 і 5 вміщують фосфору менше (№ 1) і більше (№ 2), ніж у сплаві за винаходом. Виливки із сплаву № 1 уражені незливинами і усадочною поруватістю, що з остаточною ливарним браком. Сплав № 5 має високу рідинотекучість і низьку поруватість, але крихкий, так як відносно подовження не перевищує 0,2%.

У виливках інструменту і оснастки із сплавів № 2, 3, 4 браку по незливині і усадочній поруватості не спостерігалось.

Сплав № 6 відноситься до відомого сплаву. Виливки інструменту і оснастки були уражені незливинами і поруватістю із-за низької рідинотекучості і високим значенням усадочної поруватості.

Таким чином, порівняльні випробування показали, що рідинотекучість у сплаву за винаходом більша у 1,5 раза, а усадочна поруватість у 3 рази менша, ніж у відомого сплаву-прототипу.

Таблиця

Технологічні і механічні властивості бронз

№ сплаву	Хімічний склад бронз, мас.%*				Технологічні властивості		Механічні властивості*		
	Be	Ni	Ti	P	Рідинотекучість, см	Усадочна поруватість, %	σ_b , МПа	S, %	HB, МПа
1	1,55	0,25	0,15	0,008	52	8	500-600	1-2	2000-2400
2	1,65	0,20	0,10	0,01	86	3	700-800	6-8	2600-2900
3	2,0	0,29	0,10	0,02	83	3	850-950	4-6	3000
4	2,1	0,30	0,20	0,04	95	2	880-990	4-6	3200
5	2,6	0,26	0,15	0,06	101	1	1200	0,2	3900
6 прототип	2,0	0,40	0,25	-	48	10	450-500	1-2	2000-2200

* Мідь – решта.

** Механічні властивості були одержані при випробуванні зразків, вирізаних із виливків вибухобезпечного інструменту та після термообробки.

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

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

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