



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 56688

(13) A

(51) 7 C22C 19/03

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПЛАВ НА НІКЕЛЕВІЙ ОСНОВІ

1

2

(21) 2002086794

(22) 16 08 2002

(24) 15 05 2003

(46) 15 05 2003, Бюл. № 5, 2003 р.

(72) Колотилкін Олег Борисович, Сіренко Андрій
Сергійович(73) ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Сплав на нікелевій основі, який включає мідь, кремній та бор, який відрізняється тим, що він додатково містить фосфор, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %

мідь	3,0-5,0
кремній	4,0-5,0
бор	0,8-1,4
фосфор	0,5-0,8
нікель	решта

Винахід відноситься до галузі металургії, зокрема до пошуків складів на нікелевій основі, з підвищеною рідиноплинністю.

Відомий склад сплаву на нікелевій основі (а с № 261697 СРСР, МПК С22С 19/03, опубл. 13 01 70, бюл. № 5, С. 92), що містить (мас. %)

нікель	18,0-21,0
алюміній	4,1-4,9
марганець	4,1-4,9
хром	2,2-3,0
кремній мідь	решта

До недоліків відомого рішення треба віднести те, що воно містить такі тугоплавкі елементи, як хром, марганець, які знижують рідиноплинність сплаву. Вміст кремнію також недостатній для забезпечення доброї рідиноплинності.

Тому відоме рішення не може бути використане для виготовлення тонкостінних деталей та деталей складної конфігурації, для виробництва яких рідиноплинність сплаву є технологічно необхідною.

Найбільш близьким за технічною сутністю до рішення, що заявляється, є сплав на основі нікелю (а с № 261698 СРСР, МПК С22С 19/00, опубл. 13 01 70, бюл. № 5, С. 92), що й прийнятий за прототип. Відомий сплав містить (мас. %)

олово	0,05-2,0
мідь	0,05-2,0
кремній	0,01-0,1
бор	до 0,1
нікель	решта

До недоліків відомого рішення слід віднести те, що воно не має доброї рідиноплинності і внаслідок цього є нетехнологічним для виготовлення

тонкостінних деталей і деталей із складною конфігурацією. Концентрації міді, кремнію та бору у сплаві недостатні для забезпечення підвищеної рідиноплинності. Тому відомий сплав не може бути використаний для виготовлення виливків, до конструкційного матеріалу яких пред'являють підвищені вимоги за рідиноплинністю.

Із критики аналога та прототипу випливає завдання створення сплаву на нікелевій основі з підвищеною рідиноплинністю.

Поставлене завдання вирішується таким чином. Запропоновано склад сплаву на нікелевій основі, що містить мідь, кремній та бор, який додатково містить фосфор, при наступному співвідношенні компонентів (мас. %)

мідь	3,0-5,0
кремній	4,0-5,0
бор	0,8-1,4
фосфор	0,5-0,8
нікель	решта

Саме сукупність відомих та нових ознак та їх співвідношення забезпечують досягнення нового технічного результату - підвищення рідиноплинності сплаву.

Присутність 3,0-5,0% міді, температура плавлення якої нижча, ніж у нікелю, сприяє підвищенню рідиноплинності. Наявність у сплаві 0,5-0,8% кремнію та 0,8-1,4% бору надає сплаву самофлюсуючих властивостей, знижує температуру плавлення і таким чином підвищує рідиноплинність.

Зниження концентрацій вищевказаних елементів знижує рідиноплинність сплаву, тому що збільшується концентрація нікелю, температура плавлення якого вища. Підвищення концентрацій

(13) A

(11) 56688

(19) UA

перелічених елементів до суттєвого підвищення рідиноплинності сплаву не призводить. Тому із технічної та економічної точок зору підвищення концентрацій вищевказаних елементів у сплаві недоцільне.

Для експериментальної перевірки сплаву, який заявляється, виливки одержували шляхом переплавлення шихтових матеріалів у індукційній печі методом фракційного розливання металу. Використовували нікель електролітичний, кремній кристалічний, бор аморфний та фосфористу мідь.

Розплавлений метал заливали в сухі піщано-глиняні форми. Вивчення рідиноплинності визначали по довжині спіралі після виливання металу, методика визначення якої добре відома (1 ГОСТ 16438-2 Лабораторные работы по технологии литейного производства Учеб. пособие для студентов вузов по специальности «Литейное производство черных и цветных металлов» /

А.В. Курдюмов, А.М. Михайлов, Б.В. Баулин и др., Под общей ред. А.В. Курдюмова – 2-е изд. перераб. и доп. – М. Машиностроение, 1990 – 272 с.)

Для порівняльних досліджень було виплавлено відомий сплав на нікелевій основі згідно з а.с. 261698 наступного хімічного складу: 0,98% Sn, 1,23% Cu, 0,04% Si, 0,06% B, нікель залишок. Зразки відомого сплаву досліджували одночасно зі зразками із сплаву, який заявляється. Результати порівняльних досліджень подані в таблиці.

Із поданих у таблиці результатів випливає, що сплав, який заявляється (умовні номери 3, 4, 5), у порівнянні з відомим (умовний номер 8), має більшу рідиноплинність.

В умовах виробництва це дозволить суттєво зменшити відсоток ливарного браку при виробництві тонкостінних виливків та виливків складної конфігурації.

Таблиця

Результати порівняльних досліджень

Умовний номер зразка	Хімічний склад, %						Довжина спіралі, мм
	Sn	Cu	Si	B	P	Ni	
1		1,62	2,19	0,48	0,19	залиш	482
2		2,11	3,02	0,63	0,32	залиш	589
3		2,98	4,16	0,79	0,50	залиш	643
4		4,17	4,68	1,05	0,64	залиш	684
5		5,10	5,02	1,41	0,81	залиш	673
6		6,32	5,67	1,68	1,03	залиш	611
7		7,41	6,34	1,82	1,24	залиш	581
8 прототип а.с. 261698	0,98	1,23	0,04	0,06		залиш	367