



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 56682

(13) A

(51) 7 B23K35/30

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

(54) СПЛАВ ДЛЯ НАПЛАВЛЕННЯ

1

2

(21) 2002086761

(22) 15 08 2002

(24) 15 05 2003

(46) 15 05 2003, Бюл. № 5, 2003 р.

(72) Колотилкін Олег Борисович

(73) ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ(57) Сплав для наплавлення, який містить кремній
та мідь, який відрізняється тим, що він додатковомістить бор, церій і фосфор при наступному
співвідношенні компонентів (мас. %)

кремній	4,0-5,0
мідь	8,0-12,0
бор	0,15-0,25
церій	0,05-0,08
фосфор	1,0-1,4
нікель	решта

Винахід відноситься до матеріалів для ремонту та зміцнення методами пайки та наплавлення інструмента з переробки в'язких хімічно активних розплавів.

Відомий сплав для наплавки (а с 554980 бывшего СССР МПК В23К 35/30 Ю.П. Ощепков, И.Н. Ушакова, С.А. Лапкин, — № 2181020/27(22), Заявлено 13 10 75, Опубл. 25 04 77, Бюл. №15, — С. 42), що містить (мас. %)

кремній	1,0-2,5
бор	2,0-3,0
карбід хрому	5,0-10,0
мідь	5,0-7,0
нікель	решта

До недоліків відомого рішення слід віднести те, що воно не чинить опору термоерозійному зношуванню при контакті з в'язкими розплавленими хімічно активними середовищами. Це можна пояснити присутністю у складі відомого рішення карбіду хрому, який знижує пружно-пластичні властивості оксидних шарів на поверхні сплаву та збільшує її шорсткість.

Термоерозійному зношуванню поверхневих шарів сприяють і низькі концентрації кремнію, які не забезпечують захисних властивостей поверхневим оксидним шарам.

Тому відомий сплав не може бути використаний для ремонту та зміцнення інструмента з переробки в'язких розплавлених середовищ, робоча поверхня якого повинна мати низьку шорсткість протягом усього терміну експлуатації інструмента (скло форми вальний інструмент, прес-форми для виготовлення виробів із пластмас, штампувальне оснащення для кування кольорових металів і т.п.).

Найбільш близьким за технічною сутністю до рішення, що заявляється, є сплав для наплавлення

(а с 468736 бывшего СССР МПК В23К 35/00, Электродный и присадочный материал для наплавки / И.И. Фрумин, А.И. Опарин, Г.А. Виноградов, О.А. Катрус — № 1313704/25-27, Заявлено 28 03 69, Опубл. 30 04 75, Бюл. № 16 — С. 129), що й прийнятий за прототип. Відомий склад містить (мас. %)

кремній	0,05-0,3
марганець	0,7-3,0
титан	1,0-2,0
мідь	24-28
алюмокальцій	0,2-0,8
нікель	решта

До недоліків відомого рішення слід віднести те, що воно не має доброго опору термоерозійному зношуванню при контакті з в'язкими розплавленими хімічно активними середовищами.

Це відбувається внаслідок недостатньої кількості кремнію, яка не забезпечує необхідних захисних властивостей поверхневому оксидному шару. Присутність марганцю і титану та їх підвищені концентрації сприяють протіканню фізико-хімічних процесів на межі розподілу металу з агресивним середовищем. Це негативно впливає на стан поверхні і підвищує її шорсткість. Підвищена концентрація міді, яка легко розчиняється в агресивному середовищі, також погіршує стан поверхні сплаву.

Тому відомий сплав не може бути використаний для ремонту і зміцнення інструменту з переробки в'язких розплавлених середовищ.

Із критики аналога і прототипу випливає завдання створення сплаву для наплавки з підвищеним опором термоерозійному зношуванню при контакті з в'язкими розплавленими хімічно активними середовищами.

Поставлене завдання вирішується таким чи-

(19) UA (11) 56682 (13) A

ном Запропоновано сплав для наплавки, що містить кремній і мідь, який додатково містить бор, церій та фосфор, при наступному співвідношенні компонентів (мас. %)

кремній	4,0-5,0
мідь	8,0-12,0
бор	0,15-0,25
церій	0,05-0,08
фосфор	1,0-1,4
нікель	решта

Саме сукупність відомих і нових ознак та їх співвідношення забезпечують досягнення нового технічного результату – підвищення опору термоерозійному зношуванню сплаву при контакті з в'язкими розплавленими хімічно активними середовищами

Тому що технічне рішення, яке заявляється, містить нові ознаки, то воно відповідає критерію «новизна»

Присутність 4,0-5,0% Si забезпечує утворення в поверхневому шарі міцних оксидних плівок, які перешкоджають термоерозійному зношуванню сплаву

Наявність 0,15-0,25% В та 1,0-1,4% Р також зміцнює металеву матрицю у поверхневому шарі, що також підвищує опір термоерозійному зношуванню. Мідь компенсує низькі концентрації бору і забезпечує сплаву необхідні властивості самофлюсування. Участь міді, при її вмісті не більше 12%, у фізико-хімічних процесах при контакті сплаву з хімічно активним середовищем незначна. Тому вона, при вмісті до 12%, не знижує опору сплаву термоерозійному зношуванню

При концентрації церію, яка не перевищує 0,08%, він утворює щільний оксидний шар, який захищає сплав від термоерозійного зношування. Подальше збільшення вмісту церію сприяє утворенню пористого оксидного шару, що знижує опір сплаву зношуванню

Аналоги, що містять ознаки, які відрізняють рішення, що заявляється, від відомого, не виявля-

ні, і рішення, таким чином, не впливає із рівня техніки. На підставі цього можна зробити висновок про те, що рішення, яке заявляється, задовольняє критерію "винахідницький рівень"

Для експериментальної перевірки сплаву, що заявляється, були виготовлені методом лиття прутки для наплавки. За допомогою прутків методом пайки на зразки з розмірами 10x10x20мм із чавуну СЧ20 наносили захисний шар

При проведенні досліджень використовували розплавлену скломасу за допомогою спеціальної установки (Колотилкин О.Б. Новые критерии надежности конструкционных материалов, контактирующих с расплавленной стекломассой // Придніпровський науковий вісник – 1997 – № 11 (22) – С. 36-42) зразки періодично занурювали в розплавлену скломасу. У процесі контакту сплаву із середовищем відбувалися зміни на поверхні сплаву, які пов'язані з термоерозійним зношуванням. Про термоерозійне зношування робили висновки за показником шорсткості Ra, який визначали за допомогою профілографа-профілометра моделі 201

Для порівняльних випробувань на зразки із чавуну СЧ20 був нанесений захисний шар прутками, які виготовлені із відомого сплаву згідно з ас 468796. Зразки з захисним шаром із відомого сплаву досліджували одночасно із зразками з покриттям із сплаву, що заявляється. Результати порівняльних досліджень подані в таблиці

Із поданих у таблиці результатів досліджень випливає, що сплав, який заявляється (умовні номери 2, 3, 4), у порівнянні з відомим (умовний номер 6), має більш низькі значення шорсткості, у тому числі має більший опір дії в'язкої розплавленої скломаси

В умовах виробництва це дозволить зберегти протягом більш тривалого часу хороший стан поверхні інструмента з переробки в'язкого хімічно активного середовища, у тому числі підвищити його надійність та довговічність, а також покращити якість продукції, яка виробляється

Таблиця

Результати порівняльних досліджень

Умовний номер зразка	Хімічний склад (мас. %)									Шорсткість Ra, мкм
	Si	Сu	В	Ce	P	Mn	Ti	AlCa	Ni	
1	3,49	5,9	0,1	0,035	0,82	-	-	-	зал	0,54
2	4,10	7,9	0,15	0,05	1,02	-	-	-	зал	0,38
3	4,60	9,7	0,20	0,065	1,21	-	-	-	зал	0,35
4	5,00	11,9	0,25	0,08	1,39	-	-	-	зал	0,41
5	5,48	14,0	0,30	0,1	1,53	-	-	-	зал	0,68
6	0,15	21,0	-	-	-	1,47	1,51	0,50	зал	1,15
прототип ас 554980										

На підставі вищевикладеного можна зробити висновок про те, що технічне рішення, яке заявляється, може бути використане в техніці і задовольняє критерію "промислового застосування"