



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 53272

(13) A

(51) 7 C21C7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КОМПЛЕКСНА МІКРОЛІГАТУРА ДЛЯ МІКРОЛЕГУВАННЯ СТАЛІ

1

2

(21) 2002043173

(22) 18 04 2002

(24) 15 01 2003

(46) 15 01 2003, Бюл. № 1, 2003 р.

(72) Іценко Анатолій Іванович, Позняк Леонід Олександрович, Троцан Анатолій Іванович, Бродецький Ігор Леонідович, Белов Борис Федорович, Крейденко Фіра Семенівна, Черевко Яна Петрівна
(73) Іценко Анатолій Іванович, Позняк Леонід Олександрович, Троцан Анатолій Іванович, Бродецький Ігор Леонідович

(57) Комплексна мікролігатура для мікролегування сталі, що містить титан, ванадій, кремній, кальцій і залізо, яка відрізняється тим, що вона додатково містить ніобій при наступному співвідношенні компонентів, мас. %

титан	20-22
ванадій	20-24
кремній	19-21
кальцій	6-8
ніобій	19-23
залізо	решта

Винахід відноситься до області чорної металургії і може бути використаний для мікролегування трубних і суднових марок сталі.

Трубні і судові марки сталі повинні мати високі міцність, пластичність і ударну в'язкість. Одним із способів досягнення цього завдання є комплексне мікролегування сталі комплексними мікролігатурами (порошковими дротами, брикетами, гранулами, і т.п.), що містять хімічно активні елементи.

Відомий компакт-матеріал, який використовується для мікролегування, що містить у мас. % бор 4 - 6, титан 17 - 22, алюміній 32 - 37, кальцій 15 - 20, залізо 22 - 25 [патент України № 12971, МКВ 5 B22D11/10, 1993]. Залишковий вміст бору в сталі не може бути більшим 0,003%, тому що при цьому різко підвищується крихкість сталі. Таким чином застосування даного компакт-матеріалу припускає витрати його не більш 0,5 кг/т. При цьому залишковий вміст титану складає 0,01%, що недостатньо для одержання сталей з високими характеристиками міцності.

Найбільше близьким за технічною суттю до запропонованого винаходу є компакт-матеріал, який містить у мас. % титан 28 - 30, ванадій 30 - 32, залізо 31 - 35, кальцій 3 - 5, кремній - решта [а с. СРСР № 1788031, МКВ 5 C21C7/00, B22D11/10, 1991]. При мікролегуванні сталі даним матеріалом оптимальна витрата компакт-матеріалу дорівнює 3 кг/т. В цьому випадку залиш-

ковий вміст титану і ванадію у сталі складає 0,07 - 0,08 мас. %, що дає можливість отримати сталь з високою міцністю. Поряд з цим, сталь, отримана з використанням цього компакт-матеріалу характеризується порівняно низьким рівнем ударної в'язкості і пластичності.

В основу винаходу поставлена задача створення комплексної мікролігатури, яка при використанні її при мікролегуванні сталі, забезпечить отримання сталі з високою міцністю і пластичністю.

Поставлена задача досягається тим, що комплексна мікролігатура для мікролегування сталі, що містить титан, ванадій, кремній, кальцій і залізо додатково містить ніобій при такому співвідношенні компонентів, мас. %

титан	20 - 22
ванадій	20 - 24
кремній	19 - 21
кальцій	6 - 8
ніобій	19 - 23
залізо	решта

Ніобій сприяє дисперсійному зміцненню сталі за рахунок утворення карбонітридів Nb(C,N). При цьому відбувається підвищення міцності та ударної в'язкості сталі.

Запропоновану комплексну мікролігатуру виготовляють як без оболонки (наприклад, у вигляді брикету), так і з оболонкою - (наприклад, у вигляді порошкового дроту). Комплексну мікролігатуру у

(13) A

(11) 53272

(19) UA

вигляді брикетів отримують пресуванням. Виготовлення комплексної мікролігатури з оболонкою проводять шляхом заповнення внутрішньої порожнини трубки порошковим наповнювачем з наступною протяжкою її через фільтри. Витрата комплексної мікролігатури становить 3кг/т сталі.

Для оцінки працездатності запропонованої комплексної мікролігатури були виготовлені ком-

плексні мікролігатури з відомим і запропонованим складом. Проведена серія дослідних плавок. Виготовлені комплексні мікролігатури випробовувались на установці доведення металу при обробці сталі 09Г2С. Умови проведення випробування були ідентичними. Результати випробувань наведені в табл.

Таблиця

Матеріал	№ складу	Склад, мас %						Механічні властивості сталі			
		Ti	V	Nb	Si	Ca	Fe	σ_T , МПа	σ_B , МПа	δ , %	KCU ²⁰ ₂ МДж/м ²
Позамежовий	1	19,0	19,0	18,0	22,0	9,0	13,0	520	610	33	1,30
Запропонований	2	20,0	20,0	19,0	21,0	8,0	12,0	560	630	36	1,65
	3	21,0	22,0	21,0	20,0	7,0	9,0	570	640	36	1,70
	4	22,0	24,0	23,0	19,0	6,0	8,0	565	635	34	1,63
Позамежовий	5	23,0	25,0	24,0	18,0	5,0	5,0	525	620	32	1,28
Відомий	6	29,0	31,0	-	3,0	4,0	33,0	565	640	32	1,22

Як видно з таблиці, використання запропонованої комплексної мікролігатури забезпечує одер-

жання сталі з більш високою міцністю та пластичністю, ніж у випадку застосування відомої