



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **162530** (13) **U**

(51) МПК (2026.01)

C22C 38/00

C22C 38/02 (2006.01)

C22C 38/04 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2025 04652	(72) Винахідник(и): Гогасєв Казбек Олександрович (UA), Гадзира Микола Пилипович (UA), Федоран Юрій Олексійович (UA), Аскеров Мукафат Гейбат огли (UA), Сидорчук Олег Миколайович (UA), Лук'янчук Василь Володимирович (UA), Вербилло Дмитро Григорович (UA)
(22) Дата подання заявки: 24.09.2025	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 02.04.2026	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 01.04.2026, Бюл.№ 13	(73) Володілець (володільці): ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА ІМЕНІ І.М. ФРАНЦЕВИЧА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ, вул. Омеляна Пріцака, 3, м. Київ, 03142 (UA)

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ КОНСТРУКЦІЙНОЇ СТАЛІ

(57) Реферат:

Спосіб отримання конструкційної сталі містить вуглець, кремній, марганець та залізо як основу, який включає легування сталі в процесі виплавки нанорозмірним порошком карбіду кремнію в кількості 2-3 мас. %.

UA 162530 U

UA 162530 U

Корисна модель належить до галузей металургії та машинобудування, а саме стосується способів отримання конструкційних сталей.

Відомий спосіб отримання сталі 35ГС (ДСТУ 9130:2021), яку виплавляють в кисневому конвертері з чавуну при продувці його киснем з наступним рафінуванням, розкисленням та легуванням сталі, які проводять у ковшах або ковші-печі (Технології одержання металів та сплавів для ливарного виробництва: Навч. посібник / А.М. Верховлюк, А.В. Нарівський, В.Г. Могилатенко / За ред. академіка НАН України В.Л. Найдека. - К.: Видавничий дім "Вініченко", 2016. - 224 с.). Сталь 35ГС використовують для виготовлення арматури класу А400, що має наступний склад (% мас.): С - 0,30...0,37; Мп - 0,80-1,20; Si-0,60...0,90; Cr - не більше 0,30; Ni - 0,30; S - 0,045; р - 0,040; Cu - 0,30.

Недоліком цього способу є те, що сталі, отримані таким способом, мають низькі механічні характеристики $\sigma_T=400$ МПа, $\sigma_B=500$ МПа, $\delta_{зар}=14$ % (ДСТУ 9130:2021).

Відомий інший спосіб отримання сталі СтЗсп (ДСТУ 2651:2005 (ГОСТ 380-2005)), яку виплавляють в кисневому конвертері з чавуну при продувці його киснем (Чернега Д.Ф., Богушевський В.С., Готвянський Ю.Я., Грищенко С.Г., Шифрін В.М., Шурхал В.Я. Основи металургійного виробництва металів і сплавів: Підручник. - К.: Вища школа, 2006. - 503 с). Сталь СтЗсп використовують для виготовлення арматури класу А240, що має наступний склад (% мас.): С - 0,14...0,22; Мп - 0,40...0,65; Si - 0,15...0,30.

Недоліком цього способу є те, що сталі, отримані таким способом мають низькі механічні характеристики $\sigma_T=240$ МПа, $\sigma_B=370$ МПа, $\delta_{зар}=25$ % (ДСТУ 9130:2021).

Задачею корисної моделі є підвищення механічних характеристик конструкційної сталі для виготовлення арматури для залізобетонних конструкцій.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб отримання конструкційної сталі, що містить вуглець, кремній, марганець та залізо як основу, який включає легування сталі в процесі виплавки нанорозмірним порошком карбіду кремнію в кількості 2-3 мас. %.

Суть корисної моделі полягає в способі отримання конструкційної сталі, в якому для підвищення механічних характеристик сталі, в процесі виплавки, легування сталі здійснюють введенням нанорозмірного порошку карбіду кремнію в кількості 2-3 мас. %.

Оскільки при введенні менше 2 мас. % SiC не відбувається ефективного підвищення механічних характеристик сталі, а при введенні більше 3 мас. % SiC він погано засвоюється, і значна кількість SiC відводиться зі шлаком, тому для підвищення механічних характеристик доцільно вводити 2-3 мас. % нанорозмірного порошку карбіду кремнію.

Приклад виготовлення конструкційної сталі:

Виплавку сталі проводили електрошлаковим переплавом сталі СтЗсп з введенням 3 мас. %. нанорозмірного порошку SiC, отримували зливки масою 8 кг, розмірами: 075-85 мм, довжиною 180 мм. Проводили відпал зливку за температури 860 ± 20 °С та його механічну обробку з наступною деформаційною обробкою куванням при температурі 950 °С, і отримували заготовку квадратного перерізу 14 мм. Хімічний склад сталі визначали за допомогою стаціонарного спектрометра для аналізу металу SPECTROMAXxLMA10 і він становив: основа - Fe, легуючих елементів 0,42 % С; 0,41 % Мп; 1,03 % Si; 0,18 % Cr та домішок 0,06 % N; 0,012 % S; 0,012 % Р; 0,035 % Cu. Механічні характеристики отриманої гарячедеформованої сталі становлять $\sigma_T=725,5$ МПа, $\sigma_B=1024,5$ МПа, $\delta_{зар}=14$ %, що значно переважають механічні характеристики арматури класів А240, А400 та А600.

Використання запропонованого способу отримання конструкційної сталі дозволяє отримати сталь з підвищеними механічними характеристиками.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб отримання конструкційної сталі, що містить вуглець, кремній, марганець та залізо як основу, який включає легування сталі в процесі виплавки нанорозмірним порошком карбіду кремнію в кількості 2-3 мас. %.