

Корисна модель відноситься до чорної металургії, а саме до позапічної обробки металургійних розплавів порошкоподібними реагентами.

Найбільш близьким по технічній суті та досягаємому ефекту до заявляемого є дріт для обробки сталі в ковші, що складається з металевої оболонки та порошкового заповнювача, який містить вуглець в кількості $\geq 95,0\text{мас.}\%$. Виготовляється дріт діаметром 10, 13 та 15мм й використовується при корегуванні вмісту вуглецю в сталі в основному до 0,04% мас, при цьому ступінь засвоєння вуглецю із дроту складає 79...100% [Дюдкин Д.А., Онищук В.П., Кисиленко В.В. и др. Технология обработки стали в ковше порошковой проволокой с углеродсодержащим наполнителем //Сталь. - 1998.- №9.- С. 16-18]. Цей спосіб вибрано в якості прототипу. Введення вуглецю в рідку сталь у вигляді дроту дозволяє знизити вигар й досягати підвищеного рівня його засвоєння у порівнянні з використанням інших способів корегуванні хімічного складу сталі вуглецем, але все ж таки середній рівень засвоєння вуглецю із дроту залишається нестабільним, особливо при корегуванні вмісту вуглецю в сталі до 0,02% мас, що призводить до підвищених витрат й зниженню ефективності процесу корегування вмісту вуглецю в сталі. Крім того в дроті не визначено співвідношення між складовими частками, що не дає змогу стабільно забезпечувати необхідну жорсткість дроту для його введення на достатню глибину, щоб реакцією взаємодії вуглецю з розплавом був охоплений максимальний об'єм металу в ковші, що призводить до нестабільних результатів при використанні дроту і не дає змогу застосовувати його при виробництві відповідальних марок сталей з нормованим у вузьких межах вмістом вуглецю.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення дроту для обробки рідкої сталі в ковші шляхом встановлення означених меж співвідношення між складовими частками дроту - порошковим заповнювачем, що містить вуглець, та металевою оболонкою. Рішення цієї задачі дає змогу стабільно забезпечувати необхідну жорсткість дроту для його введення на достатню глибину, щоб реакцією взаємодії вуглецю з розплавом був охоплений максимальний об'єм металу в ковші. Це дозволяє значно підвищити та стабілізувати на високому рівні ступінь засвоєння вуглецю, підвищити ефективність використання дроту, знизити технологічний брак і витрати дроту при його використанні для виробництва відповідальних марок сталей з нормованим у вузьких межах вмістом вуглецю.

Суть корисної моделі полягає в тому, що в дроті для обробки рідкої сталі в ковші, який складається з металевої оболонки та порошкового заповнювача, що містить вуглець в кількості $\geq 95,0\text{мас.}\%$, відношення між порошковим заповнювачем, що містить вуглець, та металевою оболонкою становить $(0,81...1,40):1$. Загальними з прототипом суттєвими ознаками є:

- металева оболонка;
- порошковий заповнювач, що містить вуглець в кількості $\geq 95,0\text{мас.}\%$.

Суттєвими ознаками, що відрізняються від прототипу, є:

- відношення між порошковим заповнювачем, що містить вуглець в кількості $\geq 95,0\text{мас.}\%$, та металевою оболонкою становить $(0,81...1,40):1$

Додатковою суттєвою ознакою є:

- в якості порошкового заповнювача, що містить вуглець в кількості $\geq 95,0\text{мас.}\%$, використовується графіт.

Наведені вище ознаки є необхідними й достатніми для всіх випадків, на які розповсюджується область застосування корисної моделі.

Між суттєвими ознаками і технічним результатом - підвищенням та стабілізацією на високому рівні ступеня засвоєння вуглецю, підвищенням ефективності використання дроту, зниженням технологічного браку і витрат дроту при його використанні для виробництва відповідальних марок сталей з нормованим у вузьких межах вмістом вуглецю - існує причинно-наслідковий зв'язок, який пояснюється наступним чином. Дріт з означеними межами співвідношення між складовими частками стабільно занурюється в ківш з рідкою сталлю на достатню глибину. В локальній зоні взаємодії з розплавом металева оболонка розплавляється, порошковий заповнювач вивільняється й вуглець починає розчинятися в об'ємі рідкої сталі, підвищуючи вміст до необхідної величини хімічного аналізу заданої марки сталі. Ви значене співвідношення між порошковим заповнювачем, що містить вуглець в кількості $\geq 95,0\text{мас.}\%$, та металевою оболонкою у межах $(0,81...1,40):1$ стабільно забезпечує необхідну жорсткість дроту для його введення на достатню глибину, щоб реакцією взаємодії вуглецю з розплавом був охоплений максимальний об'єм металу в ковші. Процес обробки рідкої сталі дротом зі всіма вказаними параметрами перебігає спокійно, без викидів та барботажу. Все це дозволяє значно підвищити ступінь засвоєння вуглецю, зменшуючи його вигар. Недотримання вказаного спів відношення між складовими частками дроту не дасть змогу стабільно забезпечувати необхідну жорсткість дроту для його введення на достатню глибину і призведе до окремих локальних зон розплаву не охоплених реакцією взаємодії з вуглецем, або, навпаки, перенасичених вуглецем, що значно знизить ефективність використання дроту, в другому випадку призведе до підвищеного вигару вуглецю й не дасть змогу стабільно отримувати високий рівень його засвоєння. В якості порошкового заповнювача, що містить вуглець в кількості $\geq 95,0\text{мас.}\%$, може використовуватися графіт.

Проведений аналіз показав, що корисна модель, що заявляється, має новизну та винахідницький рівень й саме зазначена сукупність суттєвих ознак забезпечує технічний результат - підвищення та стабілізація на високому рівні ступеня засвоєння вуглецю, підвищення ефективності використання дроту, зниження технологічного браку і витрат дроту при його використанні для виробництва відповідальних марок сталей з нормованим у вузьких межах вмістом вуглецю.

Готують порошковий дріт наступним чином. Металеву стрічку профілюють в жолобоподібну оболонку. Дозованими порціями з бункеру заповнюють оболонку порошком, що містить вуглець, який рівномірно розподіляється по жолобу оболонки. Потім за допомогою роликових клітей обтискають оболонку і формують замок. Готовий дріт намотується на котушку і поставляється у відділення обробки сталі.

На одному з металургійних комбінатів проведені випробування запропонованого дроту. Заповнення дроту

Ø 15мм складає 185г/м (вміст вуглецю в порошковому заповнювачі - 97%), відношення між порошковим заповнювачем, що містить вуглець, і металевою оболонкою становило 1:1. Дріт вводили за допомогою трайбапарату в стальківш на установці доводки металу після усереднювальної продувки під час виробництва

сталі 20СA (вміст вуглецю в сталі - 0,20...0,022%). Витрати дроту склали 125м на 150-т ківш. Проведено 10 обробок сталі. В середньому вміст вуглецю перед корегуванням становив 0,192%, після корегування - 0,207%, вага металу в ковші складала 148,8 тон. Середній ступінь засвоєння вуглецю склав 99,5%, мінімальний - 98,4%, максимальний - 100%, у всіх випадках готовий метал був у межах заданого хімічного аналізу по вуглецю, технологічний брак відсутній, масові витрати дроту склали 0,31кг/т.

На цьому ж комбінаті використовувався також дріт із заповненням 145г/м, відношення між порошковим заповнювачем, що містить вуглець, і металевою оболонкою становило 0,78:1. Проведено також 10 обробок сталі. Витрати дроту склали 160м на 150-т ківш. В середньому вміст вуглецю перед корегуванням становив 0,194%, після корегування - 0,208%, вага металу в ковші складала 150 тон. Середній ступінь засвоєння вуглецю склав 86,6%, мінімальний - 78,4%, максимальний -100%, у двох випадках потрібне було додаткове корегування вмісту вуглецю для попадання в межі заданого хімічного аналізу, технологічний брак склав 1,2%, масові витрати дроту для внесення ж такої кількості вуглецю, як і у заявляємого дроту, становили 0,40кг/т або були на 29% вищими.