



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62166 (13) A

(51) 7 C21C7/064

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ ПОЗАПІЧНОЇ ОБРОБКИ СТАЛІ

1

2

(21) 2002129871

(22) 10 12 2002

(24) 15 12 2003

(46) 15 12 2003, Бюл. № 12, 2003 р.

(72) Шевченко Тарас Григорович, Дворядкін Борис
Олександрович, Пащенко Андрій Володимирович,
Бросєв Олександр Олександрович, Гончаров Юрій
Олександрович(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "АЛ-
ЧЕВСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ"(57) Спосіб позапічної обробки сталі, що включає
виплавку сталі в мартенівській печі, обробку мета-
лу при випуску в перший ківш твердими шлако-
утворюючими сумішами, розкислення і легування,
перелив металу через шибєрні затвори з одного

ковша в інший з одночасною обробкою реагентами й інертним газом, який відрізняється тим, що ведеться одночасна обробка двох струменів металу, що надходять через шибєрні затвори першого ковша і металу, що надійшов в другий ківш, при цьому на дно другого ковша, до подачі в нього металу з першого ковша, поміщають тверду шлакоутворюючу суміш у кількості 5-10 кг/т металу, а інертний газ подають через його шибєрний затвор у кількості 0,5-1,0 м³/т металу, причому взаємодія струменів металу, що витікає з першого ковша, і металу, що надійшов у другий ківш, з інертними газами і синтетичним шлаком, що рафінує, здійснюють до повного витікання металу

Винахід відноситься до області металургії, зокрема до позапічної обробки сталі

Відомий спосіб одержання сталі, що полягає в обробці не розкисленої сталі при випуску в ківш рідким рафінуючим шлаком, розкислення алюмінієм і легування кремнієм, переливанні сталі з одного ковша в інший з наступною обробкою в процесі переливу сталі (Див. авт. свід. № 404864 колишнього СРСР, кл. C21C 7/00, 1973, БІ № 44)

Причиною, що перешкоджає досягненню необхідного технічного результату відомим способом, є те, що необхідно застосування дорогого спеціалізованого устаткування для одержання рідкого рафінованого шлаку, великі витрати на енергоносії при виплавці сталі, необхідні дефіцитні матеріали - інгредієнти для одержання рафінованих шлаків

Відомий спосіб рафінування рідкої сталі, що включає випуск металу з агрегату в ківш, розкислення, легування, обробку твердими шлакоутворюючими сумішами і продувку в процесі випуску в ківш інертним чи природним газом (Див. авт. свід. № 1675349 колишнього СРСР, кл. C21C 7/072, 1991, БІ № 33)

Причиною, що перешкоджає використанню відомого технічного рішення, є те, що воно складно в експлуатації і не забезпечує високий ступінь обробки і якості сталі

Відомий спосіб позапічної обробки сталі, прийнятий авторами як прототип, що включає випуск металу в ківш, введення в нього шлакоутворюючих матеріалів і продувку металу нейтральним газом (Див. авт. свід. № 1305179 колишнього СРСР, кл. C21C 7/064, 1987, БІ № 15)

Причиною, що перешкоджає досягненню необхідного технічного результату прототипом, є недостатній ступінь обробки металу і його якість. Складність у регулюванні положення продувочної фурми що до днища ковша або рівня металу

В основу винаходу поставлена задача розробити спосіб позапічної обробки сталі, що забезпечить підвищення ступеня обробки і якості сталі, шляхом збільшення часу взаємодії шлакоутворюючих матеріалів і нейтральних газів зі струменями металу і металу, що надійшов у ківш

Поставлена задача зважується таким чином, що у відомому способі позапічної обробки сталі, що включає виплавку сталі в мартенівській печі, обробку металу при випуску в перший ківш твердими шлакоутворюючими сумішами, розкислення і легування, переливання металу з одного ковша в інший з одночасною обробкою реагентами та інертним газом, виконують обробку одночасно струменів металу і металу в другому ківші, для чого на дно другого ковша до задачі в нього металу поміщають тверду шлакоутворюючу суміш у кількості

(13) A

(11) 62166

(19) UA

5-10 кг/т металу, при цьому інертний газ подають через шибєрні затвори в кількості 0,5-1,0 м³/т металу, причому взаємодія струменів металу і металу, що надійшов у другий ковш, з інертними газами і синтетичним рафінуючим шлаком здійснюють до повного виткання металу

Загальними для прототипу і запропонованого способу позапічної обробки сталі є ознаки: виплавка сталі, обробка металу при випуску в перший ковш твердими шлакоутворюючими сумішами, розкислення і легування, переливання металу через шибєрні затвори з одного ковша в інший з одночасною обробкою реагентами та інертним газом

Відмітними істотними ознаками запропонованого способу позапічної обробки сталі від відомого технічного рішення є

одночасна обробка струменів металу і металу в другому ковші,

присадження на дно другого ковша до подачі в нього металу твердої шлакоутворюючої суміші в кількості 5-10 кг/т металу,

подача інертного газу через шибєрні затвори другого ковша в кількості 0,5-1,0 м³/т металу,

здійснення взаємодії струменів металу і металу, що надійшов у другий ковш, з інертними газами і синтетичним рафінуючим шлаком до повного виткання металу

Наявність цих відмітних ознак дозволяє класифікувати винахід як відповідному критерію "Новизна"

В інших відомих технічних рішеннях не виявлено запропонованих відмітних ознак, що характеризують запропонований спосіб позапічної обробки сталі. На підставі проведеного аналізу можна зробити висновок, що запропонований винахід володіє істотними відмітними ознаками відповідно до відомих технічних рішень, а представлена сукупність істотних відмітних ознак забезпечить підвищення ступеня обробки і якості сталі

Виконання позапічної обробки сталі шляхом одночасної обробки двох струменів металу, що надходять через шибєрні затвори першого ковша, і металу в другому ковші дозволить збільшити площу взаємодії металу з твердими шлакоутворюючими сумішами, синтетичним рафінуючим шлаком і інертним газом, який подається, захист металу від вторинного окислювання, видалення неметалевих включень і газів і, відповідно, підвищити ступінь десульфурзації сталі і якості металу

Присадження твердої шлакоутворюючої суміші додатково в кількості 5-10 кг/т металу на дно другого ковша до подачі в нього металу з першого ковша двома струменями забезпечить необхідний ступінь десульфурзації сталі в другому ковші, видалення неметалевих включень, утворення активного рафінуючого шлаку, що сплужить одночасно теплоізоляцією під час розливання сталі і запобіжить протіканню процесів ресульфурзації і рефосфорування сталі

Присадження твердої шлакоутворюючої суміші менш 5 кг/т металу не забезпечить необхідного ступеня десульфурзації сталі, видалення неметалевих включень, створить меншу товщину шлаку, що приведе до необхідності додаткової теплоізоляції поверхні металу

А присадження твердої шлакоутворюючої суміші більш 10 кг/т металу економічно недоцільно, тому що збільшуються витрати на використання твердої шлакоутворюючої суміші, знижується ступінь ефективності її використання. Крім цього збільшення витрат твердої шлакоутворюючої суміші приведе до зниження температури сталі і необхідності випуску металу з більшою температурою, проведенню додаткового підігріву сталі в ковші

Подача інертного газу через шибєрний затвор другого ковша в кількості 0,5-1,0 м³/т металу забезпечить захист від вторинного окислювання струменів металу, що витікає з першого ковша, і поверхні металу в другому ковші, забезпечується дегазація металу і видалення неметалевих включень

При подачі інертного газу менш 0,5 м³/т металу не забезпечується дегазація металу, знижується ступінь видалення неметалевих включень, недостатня інтенсивність перемішування металу в ковші, що приводить до зниження ступеня десульфурзації. А подача інертного газу більш 1,0 м³/т металу приведе до бурхливого протікання процесу перемішування, до заметалювання кришки за рахунок бризоутворення і сплесків рідкого металу і подорожчання собівартості

Здійснення взаємодії двох струменів металу, що надійшов у другий ковш, з інертними газами і твердими шлакоутворюючими сумішами до повного виткання металу забезпечить необхідний ступінь десульфурзації металу в другому ковші, захист струменів і поверхні металу від вторинного окислювання, видалення неметалевих включень і газів, створення теплоізолюючого шлакового шару

Таким чином, у наявності причинно-слідчий зв'язок між сукупністю істотних ознак запропонованого способу позапічної обробки сталі з технічним результатом, який можна одержати використовуючи винахід при виробництві сталі

Запропонований спосіб позапічної обробки сталі може бути здійснений у сталеплавильних цехах і пояснюється схемою позапічної обробки сталі,

де 1 - ковш із двома шибєрними затворами 2,

3 - бункер для подачі твердої шлакоутворюючої суміші,

4 - синтетичний рафінуючий шлак, що утворився з твердої шлакоутворюючої суміші,

5 - другий ковш із 2-ма шибєрними затворами 6,

7 - підведення інертного газу через шибєрний затвор,

8 - метал

Спосіб позапічної обробки сталі здійснюється в такий спосіб

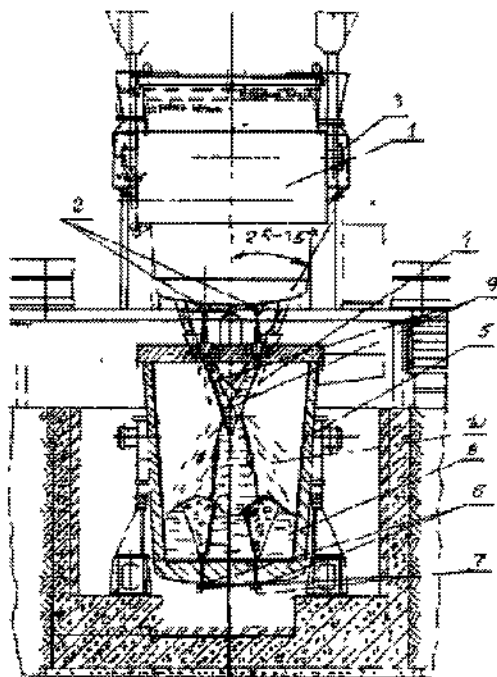
Виплавка сталі відбувається в 300 т мартеновській печі скрап-рудним процесом. При випуску сталі в ковш 1 проводиться продувка металу 8 у ковші 1 інертним газом через шибєрний затвор 2, розкислення і легування сталі, позапічна обробка твердими шлакоутворюючими сумішами

Ковш 1 транспортується до стенда, на якому встановлений другий ковш 5 із шибєрними затворами 6. Підведення інертного газу 7 виробляється через продувні пристрої. В другий ковш 5 попередньо вводиться тверда шлакоутворююча суміш

у кількості 5-10 кг/т сталі. Другий ковш 5 накривається футерованою кришкою для захисту днища ковша 1, гідроприводів шиберних затворів 2 і обслуговуючого персоналу від теплового випромінювання і зниження теплоутрат при переливі. Соосно із шиберними затворами першого ковша 1 у кришці розташовані вогнетриві («воронки») для підведення металу, що переливається, у другий ковш 5.

При відкриванні шиберних затворів метал з ковша 1 через прийомні воронки надходить у другий ковш 5. Безпосередньо перед відкриттям шиберних затворів у другий ковш 5 подається інертний газ через підведення 7 у шиберних затворах 6. Витрата інертного газу 0,5-1,0 м³/т сталі. В обсязі ковша 5 і навколо струменів металу, що минають, створюється захисна атмосфера з інертного газу зі зниженим змістом кисню, що захищає струмені і поверхню металу в другому ковші 5 від вторинного окислювання. При контакті рідкого металу з твердою шлакоутворюючою

сумішшю відбувається її розплавлення і утворення синтетичного рафінуючого шлаку 4, за допомогою якого знищується сірка і неметалеві включення. Обробка інертними газами приводить до дегазації металу, збільшенню площі взаємодії між металом і синтетичним рафінуючим шлаком і, відповідно, збільшує ступінь десульфарації сталі. Поза-пічна обробка інертними газами і синтетичним рафінуючим шлаком, що утворився з твердих шлакоутворюючих сумішей проводиться до повного витікання металу з ковша 1. При витіканні із шиберних затворів 2 ковша 1 шлаку шиберні затвори 2 закриваються. Шлак з ковша 1 зливається в шлакову чашу. Другий ковш 5 піднімається краном, транспортується на розливання, відбувається розливання сталі в виливниці. Таким чином, запропонований спосіб позапічної обробки сталі забезпечує десульфарацію сталі, видалення неметалевих включень і газів зі сталі, дозволяє робити низкосерійні марки сталі, підвищити якість прокатної продукції.



Фіг.