



УКРАЇНА

(19) UA (11) 9304 (13) U

(51) 7 C22C37/06,37/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту(54) СИНТЕТИЧНИЙ НИЗЬКОЛЕГОВАННИЙ ЗНОСОСТІЙКИЙ ЧАВУН ДЛЯ ВІДЦЕНТРОВОГО ЛИТТЯ
ДВОШАРОВИХ ЗАГОТОВОК БОРОШНОМЕЛЬНИХ ВАЛЬЦІВ

1

(21) u200502373

(22) 16.03.2005

(24) 15.09.2005

(46) 15.09.2005, Бюл. № 9, 2005 р.

(72) Костенко Георгій Дмитрович, Суржиков Андрій Федорович, Пелікан Олег Анатолійович, Костенко Дмитро Георгійович, Каричковський Петро Микитович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "БІЛИТ"

(57) Синтетичний низьколегований зносостійкий чавун для відцентрового лиття двошарових заготовок борошномельних вальців, що містить сплав на основі заліза, збагаченого гранульованим карбюратором "КГ-1", що включає вуглець, кремній,

2

марганець, хром, нікель, фосфор, сірку, який відрізняється тим, що у 80 % масового складу карбюратора "КГ-1" встановлено розмір гранул від 0,5 до 2,0 мм, у 10 % - встановлено розмір гранул від 2,0 до 3,0 мм, у 10 % - встановлено розмір гранул до 0,5 мм, при наступному співвідношенні в мас. %:

вуглець	3,3-3,5
кремній	0,05-0,25
марганець	0,4-1,0
хром	0,3-0,5
нікель	1,4-2,0
фосфор	0,15-0,40
сірка	не більше 0,02
залізо	решта.

Корисна модель відноситься до області металургії, ливарного виробництва, зокрема, до створення синтетичного низьколегованого зносостійкого чавуну для відцентрового лиття двошарових заготовок борошномельних вальців.

Відомий зносостійкий чавун [див. А.с. №1588795 А, С22С37/06], який використовується для виготовлення деталей, що працюють у важких умовах абразивного зношування та динамічних навантажень. З метою підвищення механічних характеристик, зносостійкості, зниження жарочувливості легуючі елементи - вуглець, кремній, марганець, хром, нікель, молібден, мідь та рідкоземельні елементи вводяться у наведеному в авторському свідоцтві співвідношенні.

Недоліком цього сплаву є підвищена плямиста твердість поверхні робочого шару, а також підвищена крихкість та незадовільна оброблюваність внаслідок грубої побудови, що складається з хромокарбідної евтектики та великих карбідів. Це призводить до зниження механічних характеристик деталей в умовах динамічних навантажень при їх експлуатації. Крім цього має місце підвищення собівартості продукції через значний вміст дорогих та дефіцитних легуючих елементів.

Відомий чавун [див. А.с. № 1701753 А1, С22С37/06], що використовується для виготовлен-

ня прокатних валків, які працюють в умовах значних динамічних навантажень та високих температур.

Недоліком цього чавуну є низька ступінь міжзернових зв'язків, підвищена жарочувливості заготовок, що призводить до зниження механічних характеристик при експлуатації прокатних валків.

Відомий також білий чавун для лиття робочого шару борошномельних вальців (див. А.с. № 1346691, С22С 37/10), в якому з метою підвищення міцності, зносостійкості до складу легуючих елементів додається магній та рідкоземельні елементи у заданому співвідношенні.

Недоліком цього білого чавуну є низька корозійна та ерозійна стійкість вальців під час експлуатації, що призводить до зниження показників надійності та довговічності.

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі за технічною суттю, метою та результатом, що досягається, є чавун для робочого шару борошномельних вальців [див. А.с. №94034021/02 А1, С22С37/10], в якому з метою підвищення зносостійкості, міцності та здібності матеріалу до збереження та самовідновлення рельєфної робочої поверхні під дією зерна та зернопродуктів по перерізу та довжині поверхні робочого шару вальців легуючі елементи вводяться в такому масовому

(13) U

(11) 9304

(19) UA

відсотковому співвідношенні: вуглець 3,4-3,7; кремній 0,1-0,5; марганець 0,8-1,2; нікель 0,3-0,5; фосфор 0,4-0,7; бор 0,01-0,08; алюміній 0,01-0,10; хром 0,01-0,40; сірка 0,005-0,05.

Одним із істотних недоліків цього чавуну є низькі механічні властивості, зокрема, міцність і в'язкість, та низька корозійна стійкість внаслідок незначного вмісту хрому та нікелю. При цьому не досягається необхідна твердість та зносостійкість вальців в цілому, знижуються їх експлуатаційні характеристики.

Заготовки отримані із запропонованого складу чавуну без термочасової обробки перед розливкою, мають нерівномірну плямисту твердість по всій робочій поверхні, низьку тріщиностійкість, неоднорідну мікроструктуру та дисперсність карбідної фази, підвищений рівень залишкових напружень у робочому шарі заготовки, що значно ускладнює умови їх механічної оброблюваності, знижує показники надійності, довговічності при експлуатації вальців.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити синтетичний низьколегований зносостійкий чавун для відцентрового лиття двошарових заготовок борошномельних вальців, використовуючи індукційну плавку металу на основі чистого сталевих брухту, відходів сортового прокату, листової обрізи та карбюризатора шляхом встановлення оптимального масового відсоткового співвідношення легуючих компонентів та розмірів гранул карбюризатора з процесом термочасової обробки розплаву перед розливкою, забезпечити підвищення зносостійкості, тріщиностійкості, стабільності мікроструктури по всьому перетину робочого шару заготовки, досягнення необхідної рівномірної в'язкості, безплямистої твердості по всій робочій поверхні заготовки, покращання умов механічної оброблюваності, нарізання рифлів та одержання якісної "матованої" поверхні, експлуатаційних характеристик вальців.

Поставлене завдання вирішується тим, що в запропонованому синтетичному низьколегованому зносостійкому чавуні для відцентрового лиття двошарових заготовок борошномельних вальців, що являється продуктом індукційної плавки металу на основі чистого сталевих брухту, відходів сортового прокату, листової обрізи та карбюризатора з процесом термочасової обробки розплаву перед розливкою, встановлено таке масове відсоткове співвідношення легуючих компонентів: вуглець "C" 3,3-3,5; кремній "Si" 0,05-0,25; марганець "Mn" 0,4-1,0; хром "Cr" 0,3-0,5; нікель "Ni" 1,4-2,0; фосфор "P" 0,15-0,40; сірка "S" не більше 0,02, який відрізняється тим, що у 80% масового складу карбюризатора "КГ-1" встановлено розмір гранул від 0,5 до 2,0 мм, у 10 % - встановлено розмір гранул від 2,0 до 3,0 мм, у 10 % - встановлено розмір гранул до 0,5 мм, що забезпечує сталий режим науглецювання розплаву, якісно підвищує швидкість розчинення та засвоєння вуглецю. Низький вміст золи в карбюризаторах призводить до підвищення ступню засвоєння вуглецю та зменшення кількості шлаку, що позитивно впливає на стійкість футеровки тигля плавильного контуру.

Вихідними шихтовими матеріалами для одержання синтетичного низьколегованого зно-

состійкого чавуну полягає в металургійному збагаченні рідкого заліза вуглецем при допомозі гранульованого карбюризатора, що дозволяє одержати сплав із необхідним хімічним складом і властивостями.

Відсутність в шихтових матеріалах чавуну збільшує ступінь засвоєння карбюризатора, оскільки фосфор, сірка і, особливо, кремній та вуглець, значно уповільнюють швидкість його розчинення.

З метою зменшення угару, підвищення ступню засвоєння карбюризатора необхідно забезпечити його максимальну поверхню контакту з рідкою сталлю. Для цього перед завантаженням карбюризатора в металозавалку вводять дрібний сталевий лом (10...15 % від розрахованої кількості), завантажують карбюризатор і привалюють його залишками сталевих брухту. При плавленні чавуну науглецювання розплаву представляє собою сукупність декількох процесів конвективного масопереносу в рідкому розплаві. Процес науглецювання рідкого металу визначається швидкістю дифузійного переносу вуглецю в суміжному шарі рідкої фази.

Виплавка чавуну проходить в індукційних тигельних печах типу ІСТ місткості 0,2-0,5 т, які забезпечують керований процес плавки, регулювання температури, витримку та високотемпературний перегрів розплаву, необхідне дозування рідкого металу.

Вуглець у кількості 3,3-3,5 % забезпечує необхідне співвідношення від 40 до 45 % цементиту та ледебуриту в мікроструктурі робочого шару, забезпечуючи при цьому високу твердість і зносостійкість.

Хром у кількості 0,3-0,5 % підвищує мікротвердість та дисперсність карбідів, стабілізує аустеніт, перешкоджає графітізації, підвищує дисперсність перліту, покращує розчинність вуглецю у залізі.

Нікель у кількості 1,4-2,0 % сприяє утворенню сорбітоподібного перліту, підвищенню міцності, не знижуючи при цьому в'язкості.

Хром у поєднанні з нікелем збільшують мікротвердість та дисперсність карбідної фази та металічної основи, підвищують макротвердість, покращують оброблюваність за рахунок одержання тонкої структури.

Марганець у кількості 0,4-1,0 % перешкоджає графітізації, підвищує зносостійкість, стабілізує аустеніт та підвищує розчинність вуглецю в залізі.

Фосфор у кількості 0,15-0,4 % підвищує зносостійкість за рахунок утворення потрібної фосфідної евтектики, покращуючи ливарні властивості.

Кремній сприяє графітізації та знижує розчинність вуглецю в залізі, внаслідок чого його вміст в сплаві обмежено і становить 0,05-0,25 %.

Запропонований склад синтетичного низьколегованого чавуну на основі заліза, збагаченого карбюризатором, набуває таких переваг перед прототипом:

- підвищення зносостійкості, тріщиностійкості, стабільності мікроструктури по всьому перетину робочого шару заготовки, досягнення необхідної в'язкості і твердості, зменшення браку в 1,8-2,0

рази у зв'язку з одержанням рівномірної безплямистої твердості по всій робочій поверхні заготовки;

- покращання умов механічної оброблюваності, зокрема, при нарізанні рифлів;

- підвищення надійності, довговічності вальців через зменшення рівня залишкових напружень у робочому шарі вилівка і випадків утворення сколів та тріщин при нарізанні рифлів та подальшій експлуатації вальців у складі вальцьових станків, млинів, зернопереробних агрегатів.

1
1
1
