



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58156 (13) A

(51) 7 B22D7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ЗНОСОСТІЙКИХ СТАЛЕЙ

1

2

(21) 2002108124

(22) 14 10 2002

(24) 15 07 2003

(46) 15 07 2003, Бюл. № 7, 2003 р.

(72) Большаков Володимир Іванович, Башев Валерій Федорович, Брехаря Григорій Павлович, Шевченко Сергій Миколайович, Білецька Ольга Євгенівна

(73) ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ, ДНІПРО-
ПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб отримання зносостійких високомарганцовистих аустенітових сталей, який включає нагрівання і гартування сталей, який відрізняється тим, що нагрівання здійснюють високоенергетичними джерелами, а гартування сталей проводять з рідкого стану із швидкістю охолодження $\geq 5 \cdot 10^6$ К/с

Винахід відноситься до галузі чорної металургії, зокрема до способів поліпшення експлуатаційних зносостійких властивостей аустенітних високомарганцовистих сталей

Відомий спосіб отримання однофазної аустенітної структури в високомарганцовистих сталях (сталях Гадфільда) шляхом гартування їх з температур існування структури аустеніту. Далі в умовах ударного навантаження на поверхні цих сталей утворюється тонкий (порядку сотні мікронів), зносостійкий прошарок без зміни початкової в'язкості в нижніх шарах. Цей прошарок саме і відповідальний за високі експлуатаційні характеристики сталей цього типу [Власов І. П., Комолова Е. Ф. Литая высокомарганцовистая сталь М. Машгиз - 1963 - 195 с.] - аналог

Найбільш близьким до заявленого способу є спосіб отримання зносостійких сталей високомарганцовистих аустенітних сталей, який складається з нагріву до температур існування аустеніту - 1273 - 1423 К, витримці при цій температурі і охолодження у проточній воді [Давыдов Н. Г., Ситнов В. В. Свойства, производство и применение высокомарганцовистой стали - М. Машиностроение - 1996 - 280 с.] - прототип. До недоліків цього способу відноситься мала товщина зносостійкого прошарку, який за умов відсутності ударного навантаження швидко зношується, і залишкова структура основного матеріалу вже немає переваг в зносостійкості порівняно із звичайними аустенітними сталями

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу отримання високомарганцовистих аустенітних сталей, в якому особливості виконання основних технологічних операцій дозволяють суттєво підвищити рівень зносостійкості і твердості, що дасть змогу застосовувати такі сталі, як якісний та дешевий зносостійкий матеріал при виготовленні деталей з подовженою тривалістю роботи в умовах експлуатації без ударного навантаження

Поставлена задача вирішується тим, що в способі отримання зносостійких високомарганцовистих аустенітних сталей нагрів і гартування сталей здійснюють високоенергетичними джерелами тепла (електронним опромінюванням (ОЕП) або лазерною обробкою (ЛО)), а гартування сталей проводять із рідкого стану із швидкістю охолодження $\geq 5 \cdot 10^6$ К/с

Приклад способу одержання зносостійкого сплаву була здійснена обробка приповерхневих шарів сталей системи Fe-C-Mn (таблиця) в установці УЕЛС-905 при наступних режимах прискорюючий напрузи електронів 25 кВ, максимальному електронному струмі 50 мА, питомій потужності на поверхню зразка 1,25 кВт, діаметрі електронного струму 0,5 мм. Іспит на зносостійкість проведено на установці вібраційного шліфування. Знос оцінювали по зміні маси зразків (похибка вимірювань складала 0,5 мг). Час іспитів складав 320 хв

(13) A

(11) 58156

(19) UA

Таблиця

Механічні властивості оброблених методом ОЕП сталей

№	Склад, мас %	Ш о , К/с	H _μ , HB	K	H/H ₀
1	Fe+1,0%C+11,5%Mn	10 ⁵	290	1,17	1,1
2	„-“	5·10 ⁵	320	1,31	1,3
3	„-“	10 ⁶	320	1,31	1,3
4	Fe+1,2%C+14,5%Mn	10 ⁶	360	1,27	1,2
5	„-“	5·10 ⁵	420	1,45	1,5
6	„-“	Прототип	240	1,12	1,08
7	„-“	10 ⁶	420	1,45	1,5

Примітки Ш о - швидкість охолодження розплава, К/с,

H_μ - мікротвердість,

H/H₀ - відношення мікротвердості обробленої методом ОЕП поверхні до необробленої,

K - відношення абразивного зносу необробленої поверхні до обробленої поверхні

В таблиці наведені результати експериментів. Дослиди 2, 3, 5, 7 показують переваги заявленого способу отримання зносостійких високомарганцовистих сталей шляхом обробки їх методом ОЕП. Слід відмітити, що недостатня швидкість охолодження ($\leq 5 \cdot 10^5$ К/с) з рідкого стану оброблених зразків не дає можливості одержувати необхідний рівень структурної мікоморфології і забезпечувати потрібне підвищення величини зносостійкості цих марок сталей. Контроль за швидкістю охолодження здійснювали з допомогою встановленої експериментальної залежності швидкості охолодження від співвідношення геометричних розмірів аустенітних дендритів [Башев В Ф, Воробьев Г М, Большаков В И. Особенности неравновесной кристаллизации высокомарганцовистой аустенитной

стали при закалке из расплава - РАН - Физика металлов и металловедение - 2002 - т 93 - №5 - С 80-85]

Завдяки заявленому способу величина мікротвердості на поверхні сталі зростає до 300-400HB, товщина обробленого методом ОЕП шару досягає 2-3мм, а відносна зносостійкість зростає в 1,45 рази (див таблицю). Таким чином, кристалізація з рідкого стану із швидкістю охолодження $\leq 5 \cdot 10^5$ К/с дає можливість застосовувати ці дешеві сталі, як якісний зносостійкий матеріал і в умовах відсутності ударного навантаження. Порівняно велика товщина обробленого шару забезпечує значну тривалість роботи зносостійких деталей у звичайних (без ударного навантаження) умовах експлуатації.