

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

МАТЕРІАЛИ

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
(Суми, 14–17 квітня 2015 року)**

ЧАСТИНА 1

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
2015

АЗОТ ЯК ЛЕГУВАЛЬНИЙ ЕЛЕМЕНТ ДЛЯ ОТРИМАННЯ МЕТАСТАБІЛЬНИХ ФАЗ У ВИСОКОЛЕГОВАНИХ СПЛАВАХ

Левковець К. О., магістрант; Марченко С. В., доцент

Досить надійними і широкоживаними абразивостійкими матеріалами є білі чавуни, які легують Cr, Mn, B, Ni, W, V, Si, інколи Ti в обмежених кількостях.

Використання легувальних елементів для надання таким сплавам особливих властивостей обмежено умовною дефіцитністю та високою вартістю більшості з них. Титан (у вигляді феротитану) та азот доступні і досить дешеві, проте технологія їх введення та пропорції вмісту в сплавах є недостатньо вивченими. Тому створення нових недорогих матеріалів з підвищеними експлуатаційними властивостями є актуальним завданням в сучасній промисловості [1].

Приклади використання азоту для легування і мікролегування залізовуглецевих сплавів та чавунів є відомими. Для певних сталей азот використовується у якості нітридоутворювального елементу для регулювання низки властивостей. Так наявність твердої дисперсної нітридної фази сприяє подрібненню зерна і дисперсного зміцнення металу, що призводить до підвищення механічних властивостей сталі: збільшується ударна в'язкість і зносостійкість.

Азот, володіючи меншим атомарним радіусом, ніж вуглець, здатен утворювати твердий розчин з залізом, проте ця розчинність, більша за розчинність вуглецю, зі зниженням температури також зменшується. Підвищити і стабілізувати її здатен, зокрема, титан, що вводиться як легувальний елемент.

За даними авторів [2,3] азот дозволяє отримати аустеніт, що може як деформаційно зміцнюватись шляхом наклепу, так і (або) утворювати метастабільні фази.

Таким чином, суто використання азоту не дозволить отримати високоефективний залізовуглецевий сплав, бо високі показники абразивостійкості можливі лише при комплексному зміцненні: за рахунок наклепування матриці сплаву (аустеніту або метастабільного аустеніту), так і шляхом утворення надлишкових дисперсних фаз, що важливі при абразивному зношуванні.

Титан поміж інших елементів є порівняльно недорогим елементом, що може утворювати сполуки високої твердості, зокрема з азотом, вуглецем. Використання титану як легувального елементу обмежується його високою термодинамічною активністю до кисню. Сумісне легування чавуну азотом та титаном дає можливість отримати зростання опірності абразивному зношуванню шляхом впливу як на матрицю сплаву, так і на зміцнювальну фазу. Утворюються комплексні сполуки з титаном, та підвищується стійкість аустеніту, що якісно відтворюється на стійкості сплаву. При цьому

використання недорогих розповсюджені вальних компонентів дозволяє спав віднести до економно легованого.

В роботі нами досліджується вплив азоту на структуроутворення білого легованого титаном чавуну.

Спосіб отримання сплаву з підвищеним вмістом титану та азоту – електродугове переплавлення. Як компоненти шихти, що забезпечують отримання металу потрібного складу, обирали розповсюджені хімічні речовини:

графіт електродний ЕУТ (ГОСТ-1702281),
феротитан ФТi30 (ГОСТ 4761-91),
феромарганець ФМn10 (ГОСТ 4755-91),
феросиліцій ФСК15(ГОСТ 1415-93),
карбамід (ГОСТ 6691-77),
залізний порошок ПЖВ2 (ГОСТ 9849-86).
Межі, в яких проводяться дослідження:

Відсотковий склад	Елемент
3...7%	Ti
1%	Si,
1%	Mn
3,5%	C
0,04 ...0,4 %	N

Очікувана структура повинна містити легований азотом і титаном аустеніт, що здатен при навантаженні, в тому числі від абразивного зношування, перетворюватись на мартенсит деформації або на наклепаний аустеніт, та зміцнювальну фазу - карбонітрид титану.

Передбачається доведення ефективності використання азоту не тільки як утворювача високо твердої надлишкової фази (нітридів, карбонітридів титану, а й як стабілізатора аустеніту), що в комплексі приведе до створення високоефективного абразивостійкого легованого титаном азоту білого чавуну.

Список літератури

1. Марченко С. В. Выбор легирующих элементов для износостойкой наплавки / С. В. Марченко // Вісник СумДУ, серія «Технічні науки». – 2000. - №15. – С.110-112
2. Малінов Л. С. Економнолеговані сплави з метастабільним аустенітом / Л. С. Малінов // Збірка матеріалів XII Міжнародної науково-технічної конференції (Запоріжжя, 6–8 жовтня 2010 р.). - 2010. – с.15.
3. Пат. № 82443 Україна, МПК С22С 38/38. Зносостійка сталь / М. М. Бриков; заявл.30.11.2006; опубл. 10.04.2008, Бюл. №7 - 3 с.