

Мовчан О.В., Чорноіваненко К.О.

(НМетАУ, м. Дніпро)

**ФОРМУВАННЯ КОМПОЗИТНИХ СТРУКТУР ПРИ
НАВУГЛЕЦЮВАННІ СПЛАВІВ СИСТЕМИ Fe-V-Cr-C**

E-mail: ekatmovchan@gmail.com

Вперше формування колоніальних аустенітно-карбідних структур евтектоїдного типу при навуглецюванні спостерігали в сплаві заліза з 0,2% С, 8% W, 1% Мо, 3,5% Cr і 1,5% V в твердому карбюризаторі при 1200 °С [1]. Колонії формувалися шляхом переміщення в фериті від поверхні в напрямку дифузії вуглецю аустенітно-карбідного фронту. В результаті формуються бікристалічні стовпчасті зерна, що складаються з аустенітної матриці, пронизаної пластинчасто-стрижневими карбідними волокнами.

Подальші дослідження показали, що у подвійних сплавах Fe-W, Fe-Мо, Fe-V, Fe-Ti, Fe-Cr ростуть аустенітно-карбідні колонії при навуглецюванні [2].

Вирішуючи проблему додаткового легування залізних сплавів, що містять кілька карбідоутворювальних α -стабілізуювальних елементів, була виявлена можливість зростання трифазних колоній $A + K_1 + K_2$ у навуглецюваному шарі [3].

Колоніальна структура має високий комплекс властивостей: високу твердість, зносостійкість, теплостійкість, термічну стабільність.

При навуглецюванні дослідних сплавів системи Fe-V-Cr-C спостерігається утворення різних типів структур в залежності від температури навуглецювання і ступеню легування сплаву ванадієм.

Досліджуючи мікроструктуру навуглецьованих сплавів, встановили оптимальні температурно-концентраційні параметри навуглецювання сплавів, при яких утворюються структури колоніального типу. Подібні перетворення спостерігали в сплаві складу 0,05% С; 3,3% V; 14,5% Cr, інше Fe при температурі навуглецювання 1100 °С. Навуглецювання цього сплаву призводить до утворення спрямованих аустенітно-карбідних колоній від поверхні вглиб зразка. Колоніальна структура утворюється шляхом розпаду фериту на

аустеніт і карбіди по реакції: $\Phi \rightarrow A + MC + M_{23}C_6$. Карбід MC являє собою VC , а $M_{23}C_6$ – $Cr_{23}C_6$. Карбід ванадію більш тонкодиспергований в порівнянні з карбідом $Cr_{23}C_6$. Карбідні волокна розташовуються паралельно один одному в межах одного аустенітно-карбідного зерна і витягнуті в напрямку дифузії вуглецю (рис. 1).

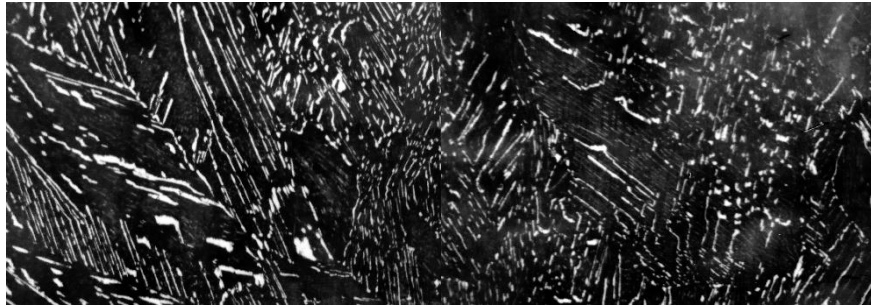


Рис. 1. Композитна структура сплаву системи Fe-V-Cr-C; x500

Підвищення або зниження температури науглецювання і зменшення вмісту ванадію в сплаві призводить до зміни структури науглецюваного шару.

Література:

1. Бунин К.П. Формирование пластиночно-стержневых колоний в Fe-W-Mo-V-Cr сплавах / К.П. Бунин, В.И. Мовчан, Л.Г. Педан // Изв. вузов. Чёрная металлургия, 1973. – №2. – С. 123-126.
2. Мовчан В.И. Рост карбидных волокон при диффузионном науглероживании железных сплавов / В.И.Мовчан, В.П.Герасименко, Л.Г. Педан // МиТОМ, 1983. – №9. – С.19-21.
3. Мовчан О.В. Закономірності формування трифазного композиту при науглецюванні сплавів системи Fe-W-V-C / О.В. Мовчан, К.О. Чорноіваненко // Металургійна та гірничорудна промисловість, 2019. – №5-6. – С. 76-83.