

Чорноіваненко К.О.

(УДУНТ, м. Дніпро)

ФОРМУВАННЯ КОМПОЗИТНОЇ СТРУКТУРИ В СТАЛІ Р9 ПРИ ХІМІКО-ТЕРМІЧНІЙ ОБРОБЦІ

E-mail: ekatmovchan@gmail.com

Необхідність отримання металевих виробів з високим комплексом експлуатаційних характеристик, а також екологічні проблеми, що загострилися останнім часом, вимагають нових ресурсозберігаючих технологій та екологічно чистих безвідходних виробництв.

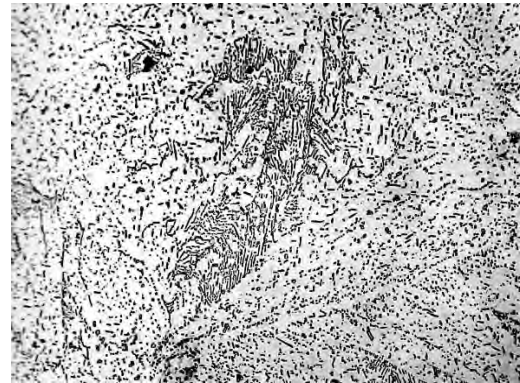
В результаті проведеної роботи були досліджені фазові перетворення в швидкорізальній сталі Р9 при комплексній хіміко-термічній обробці, яка включає попереднє знеуглецювання та подальше науглецювання поверхневого шару [1-3]. Знеуглецювання сталі Р9 при температурі 1200 °С протягом 3 годин серед вологого водню дозволяє отримати в приповерхневому шарі феритну структуру (рис. 1, а). Подальше науглецювання призводить до розпаду фериту поверхневого шару на аустеніт та карбід M_6C . Закономірності структуроутворення та морфологія карбідів при науглецюванні залежать від параметрів обробки. Спільне та одночасне карбідоутворення та $\alpha \rightarrow \gamma$ перекристалізація призводить до формування аустенітно-карбідних колоніальних структур, що являють собою природний композит.

Було проведено оцінку твердості сталі Р9 з композиційною структурою поверхневого шару після комплексної хіміко-термічної обробки, загартування та відпуску при температурах 400...640 °С з інтервалом 20 °С залежно від відстані від поверхні (рис. 2). Тривалість відпуску за кожної температури склала 1 год. Пік вторинного твердіння, як і для більшості швидкорізальних сталей, відповідає відпуску при температурах 550...560 °С, після чого слідує зміцнення, внаслідок розвитку процесів виділення і коагуляції карбідних частинок. Отримані дані показали, що значення вторинної твердості для сталі Р9 знаходяться на рівні показників для більш легованих сталей Р18 та Р6М5, а показники теплостійкості

дещо краще у сталі Р9 [5], що пов'язано з виділенням у процесі відпуску значної кількості дрібнодисперсних карбідів ванадію VC.



а



б

Рис. 1. Структура поверхневого шару сталі Р9 після знеуглецювання (а) та подальшого науглецювання (б): а – $\times 200$, б – $\times 400$

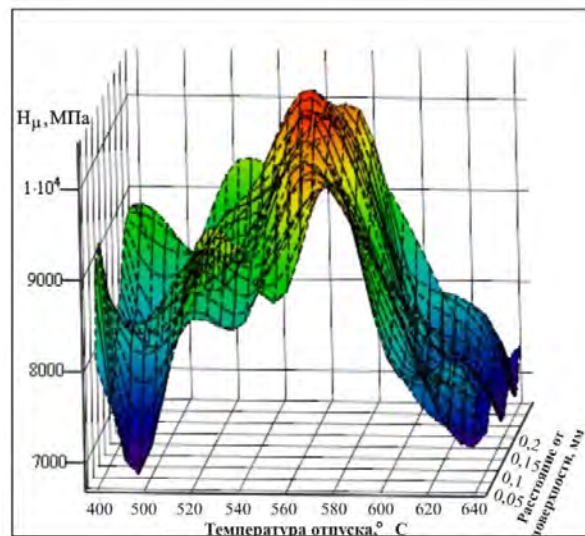


Рис. 2. Залежність мікротвердості комплексно обробленої сталі Р9 по глибині дифузійного шару від температури відпуску

Таким чином, в результаті комплексної хіміко-термічної обробки та остаточної термічної обробки сталі Р9 у приповерхневому шарі формуються спрямовані аустенітно-карбідні колонії, що являють собою природний композит з фізико-механічними характеристиками на рівні показників високолегованих швидкорізальних сталей.

Література:

1. Пат. 71705 Україна, МПК С21D 9/22. Спосіб комплексної обробки литого металорізального інструменту / Ю.С. Проїдак (UA), О.В. Мовчан (UA), С.І. Губенко (UA), А.П. Бачурін (UA), К.О. Черноіваненко (UA). – № u2011 15570; Заявл. 29.12.2011; Опубл. 25.07.2012; Бюл. №14. – 4 с.
2. Губенко С.И.Комплексная химико-термическая обработка инструмента из литой быстрорежущей стали Р6М5 / С.И.Губенко, А.В.Мовчан, А.П.Бачурин, Е.А. Черноиваненко // Строительство, материаловедение, машиностроение: Сб. научн. трудов. Вып. 58. – Днепропетровск, ПГАСА, 2011. – С. 216-218.
3. Черноиваненко Е.А.Получение композитной структуры в приповерхностном слое инструмента на базе литой быстрорежущей стали Р6М5 // Е.А.Черноиваненко, С.И.Губенко, А.В.Мовчан, А.П. Бачурин / Вестник Днепропетровского университета. Серия Ракетно-космическая техника». – 2011. – Т. 19. – №4. – С. 188-192.
4. Геллер Ю.А. Инструментальные стали / Ю.А.Геллер. – [4-ое изд.]. – М.: Металлургия, 1975. – 584 с.
5. ЧерноиваненкоЕ.А. Выбор режима окончательной термической обработки для сплавов 20Р18 и 20Р6М5 после комплексной химико-термической обработки / Е.А. Черноиваненко // Международная научно-практическая конференция «Создание высокоэффективных производств на предприятиях горно-металлургического комплекса». – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – С. 169-170.

Шалевська І.А., Дорошенко В.С., Клименко С.І.
(ФТІМС НАН України, м. Київ)

**ДІАГРАМА ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ЯКІСТЬ
ВИЛИВКІВ З ВИСОКОМІЦНОГО ЧАВУНУ**

E-mail: doro55v@gmail.com

З метою оцінки впливу технологічних параметрів на якість виливків з високоміцного чавуну (ВЧ) із заданими експлуатаційними характеристиками, а також для визначення масиву такої інформації в його кількісному (згідно джерел виходу чи точок знімання) і якісному складі (за чинниками впливу) нами