

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ГАРТУВАННЯ НА СТРУКТУРНІ СКЛАДОВІ НАПЛАВЛЕННОГО ШАРУ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Проведено дослідження впливу термічної обробки після процесу наплавлення покриттів на їх структуру та твердість. Дослідження показало, що загальний вплив температури гартування на розмірні характеристики аустенітичних зерен, пакетів і кристалів мартенситу є аналогічним, як і для сталі 40X з поліпшенням.

Ключові слова: гартування, поліпшення, відманштетова структура, мартенсит, мікротвердість.

Abstract

A study of the effect of heat treatment after the process of surfacing coatings on their structure and hardness. The study showed that the overall effect of hardening temperature on the dimensional characteristics of austenitic grains, packages and martensite crystals is similar to that for steel 40X with improvement.

Keywords: hardening, improvement, otmanshtet structure, martensite, microhardness..

Вступ

Наплавлення – це один з найбільш поширених способів підвищення зносостійкості та відновлення деталей і конструкцій.

У наплавленому металі валика і при шовній зоні матеріалів вуглецевих сталей навіть при невеликому вмісті вуглецю часто утворюється відманштетова структура (голковий ферит) з пониженими характеристиками міцності і пластичності. При багатошаровому наплавленні така структура частково виключається за рахунок термічного впливу шарів, які послідовно наносяться. У пришовній зоні відманштетова структура може бути виключена тільки загальною чи місцевою термообробкою з нагрівом вище від верхньої критичної точки.

Наплавлений метал, який утворюється за рахунок плавлення та наступної кристалізації основного та присадкового металу, має структуру литого металу, що характеризується відносно крупнозернистою структурою та пониженими механічними властивостями порівняно з основним металом. Другим негативним впливом локального нагріву при наплавленні є нерівномірність нагріву та охолодження деталей, які наплавляються, що приводить до виникнення суттєвих деформацій, а також внутрішніх напружень. Особливо небезпечними є напруження розтягу, які разом з експлуатаційними напруженнями можуть викликати руйнування поверхневого шару [1, 2]. Раціональним методом боротьби як з першим, так і з другим явищем є термічна обробка наплавленого поверхневого шару.

Метою роботи є розробка технології термічної обробки для створення покриття з твердою та стабільною структурою в наплавленому поверхневому шарі, яка відповідає принципам Шарпі-Бочвара.

Результати дослідження

Наплавлені зразки зі сталі 40X піддавали гартуванню та гартуванню з високим відпуском (поліпшення).

Вимірювання мікротвердості на зразках після наплавлення та гартування з високим відпуском сталі 40X від температур 869, 1050 та 1160°C, порівняно зі сталлю 40X без поліпшення, показали вищі середні значення мікротвердості на рівні $(9,6...9,8) \cdot 10^3$ Н/мм². Водночас при гартуванні від 1160°C мікротвердість є найнижчою. Високий відпуск при температурі 600°C не змінює характер розподілу мікротвердості, а лише знижує її загальний рівень до $(4,7...5,4) \cdot 10^3$ Н/мм². Мінімальні значення мікротвердості, як і в загартованому стані, мають покращенні зразки після гартування від

1160°C (рис. 1).

На рис. 1 показана залежність зміни середньої величини періодичності максимумів мікротвердості ($T_{2\text{сер}}$) від температури гартування ($t_{\text{гарт}}$) наплавлених зразків на сталі 40X. На рисунку спостерігаються два типи максимумів мікротвердості. Середнє значення періоду T_1 лежить в межах 53,0...73,0 мкм. Середня відстань між максимумами з більшим періодом T_2 із зростанням температури гартування з 869, 1050 та 1160°C збільшується з 194,0 до 220,0 та 250,0 мкм. Це вказує на те, що на відміну від наплавленої сталі 40X без поліпшення, підвищення температури гартування з високим відпуском не має такого сильного впливу на рівень та розкид значень мікротвердості, хоча дещо збільшує величину періодичності максимумів мікротвердості T_2 .

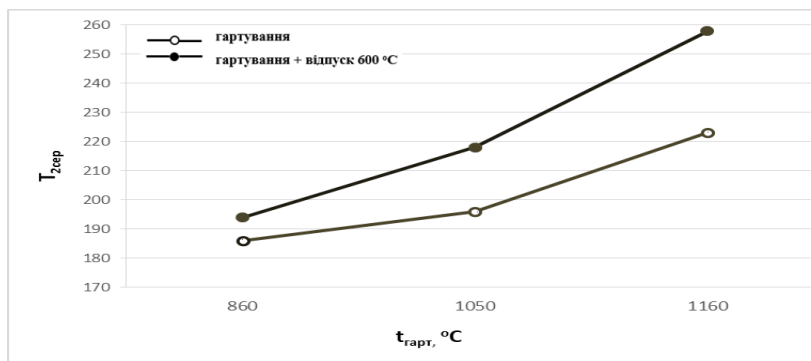


Рис. 1 – Залежність зміни середньої величини періодичності максимумів мікротвердості ($T_{2\text{сер}}$) від температури гартування ($t_{\text{гарт}}$) наплавлених зразків сталі 40X

При дослідженні мікроструктури сталі 40X після наплавлення виявлено, що загальний вплив температури гартування на розмірні характеристики аустенітих зерен, пакетів і кристалів мартенситу є аналогічним, як і для сталі 40X з поліпшенням. При всіх температурах гартування виявлено пакетний та голчастий мартенсит, але розміри кристалів останнього є меншими, ніж у сталі 40X.

Збільшення температури гартування з 869, 1050 та 1160°C сприяє росту діаметра аустенітного зерна, середнього розміру пакетів мартенситу та поперечного перерізу рейок мартенситу. Це сприяє подальшому зростанню об'ємів матеріалу з підвищеними механічними характеристиками, які відповідають принципам Шарпі-Бочвара.

Висновки

1. Встановлено, що наслідком зміни твердості є зміна структури сформованого покриття. В процесі нанесення покриття твердість та якість поверхневого шару суттєво залежать від розмірних характеристик аустенітих зерен, пакетів і кристалів мартенситу
2. При всіх температурах гартування з 869, 1050 та 1160°C виявлено пакетний та голчастий мартенсит, але розміри кристалів останнього є меншими, ніж у сталі 40X без термообробки покращення. Це сприяє подальшому зростанню об'ємів матеріалу з підвищеними механічними характеристиками, які відповідають принципам Шарпі-Бочвара.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Беспалов С.А. Металловедческие аспекты в процессах разрушения металлических материалов при трении /Беспалов С.А.//Успехи физики металлов. – 2009. – Т.10. №4. – С. 405 – 426.
2. Бялік О.М. Металознавство.// Бялік О.М., Черненко В.С., Писаренко В.М., Москаленко Ю.Н. - К.: Політехніка, 2002. - 383 с.

Шиліна Олена Павлівна – канд. техн. наук, доцент кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: epshilina.tpz@gmail.com

Наумов Вадим Вікторович – магістрант групи ІЗв-19м, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: epshilina.tpz@gmail.com

Shilina Olena P. – candidate. Sc., assistant professor of Industrial Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: epshilina.tpz@gmail.com

Naumov Vadum V.– master of group IZV-19m, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: epshilina.tpz@gmail.com