

ДОСВІД ПРОМИСЛОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ВІДНОВЛЕННЯ ПРОКАТНИХ ВАЛКІВ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Проаналізовано досвід промислового застосування відновлення прокатних валків, побудована модель розподілу температур за допомогою програми кінцевого елементного аналізу, що дозволить підвищувати якість поверхневих шарів нанесеного покриття.

Ключові слова: твердість; електродугове наплавлення; мікроструктура, кінцево елементний аналіз.

Abstract

The experience of industrial application of rolling roll restoration was analyzed, and a temperature distribution model was built using a finite element analysis program, which will allow improving the quality of the surface layers of the applied coating.

Keywords: hardness; electric arc deposition; microstructure, finite element analysis.

Вступ

Заміна (перевалка) валків, що зносилися, викликає простої прокатних станів; губиться багато часу також на налаштування стану після кожної перевалки. Зношені валки обточують зі зменшенням діаметру й установлюють повторно доти, поки діаметр не зменшиться приблизно до 90% первісного розміру, після чого валки йдуть у лом. Зменшення діаметра валків при переточуваннях знижує їх окружну швидкість і, отже швидкість прокатки, у результаті чого падає продуктивність станів. Величезна кількість металу, праці й засобів витрачається щорічно на виробництво нових валків та переточування їх у процесі роботи. [1]

Зберігти постійно максимальний діаметр валків можна застосуванням автоматичного наплавлення їхньої поверхні. Успішне застосування наплавлених валків стимулювало розвиток автоматичного зносостійкого наплавлення багатьох інших деталей металургійного устаткування. Наплавлення вертикальних обтискних валків було зроблено низьколегованим дротом. Стійкість таких валків складала 20 змін проти 12 для ненаплавлених [19]. Чистові валки були наплавлені середньолегованим дротом; наплавлений метал мав склад: 0,23% С; 0,92% Si; 1,18 % Mn; 4,08 % Cr та 1, 5 % W. Наплавлення виконувалось з попереднім підігріванням до 350 °С. Після наплавлення валки піддавали нормалізації. Стійкість їх була такою ж, як із вибіленого чавуну [1, 2]

При застосуванні для наплавлення аустенітного електродного дроту 18% Cr; 8% Ni; 6,5% Mn, а також хром-молібдено-ванадієвого і марганцювистого дроту було досягнуто максимальне підвищення стійкості у 2...3 рази у порівнянні зі звичайними валками.

Наплавлення шийок дозволяє знову використовувати опорні валки, що вийшли із ладу в результаті ослаблення посадкових місць під підшипники кочення; раніше з цієї причини валки здавалися на металобрухт.

У тих випадках, коли застосування для валків легованої сталі викликано прагненням підвищити зносостійкість поверхні й неовов'язково з погляду міцності валка, наплавлення дозволяє замінити леговану сталь вуглецевою і одержати значну економію легуючих домішок [1].

Метою роботи є дослідження сучасного стану промислового застосування відновлення прокатних валків.

Результати дослідження

На більшості заводів автоматичне наплавлення виконується на пристосованих вальцетокарних верстатах. Це, звичайно, звужує можливість використання наплавлення для підвищення стійкості валків на багатьох підприємствах навіть у таких несприятливих умовах отримані значні успіхи. Технологія зносостійкого наплавлення звичайна: дріт ПП-3Х2В8, флюс АН-20, попередній підігрів до 380...400°С, і наступне уповільнене охолодження після наплавлення. За допомогою індукторів нагрів валків протікає цілком успішно: валок діаметром 350...370 мм із довжиною бочки 1200 мм нагрівається до потрібної температури на 60...70 хв., а валок діаметром 590 мм і довжиною бочки

1600 мм – 2,5 години. Після наплавлення валки розміщують у короб із сухим піском, де охолодження триває 18...24 год. [1,2]

В даний час техніка наплавлення освоєна на заводах в такій мірі, що припуск на обробку не перевищує 1 мм. Це дозволило змінити обточування наплавлених валків шліфуванням.

Наплавлення дозволяє замінити леговану сталь вуглецевою і одержати значну економію легуючих домішок.

Особливість фазових і структурних перетворень при зварюванні в порівнянні з термічною обробкою полягає в тому, що вони протікають в нерівноважних умовах зварювального термодформаційного циклу (ЗТДЦ), тобто в умовах швидкого нагрівання і охолодження і одночасного розвитку зварювальних напружень і деформацій. Характер перетворень залежить від складу сплаву, максимальних температур нагрівання, а їх завершеність - від швидкісних і деформаційних параметрів зварювального циклу [3].

Досліди проводили при накладанні валиків наплавленням на вал. В процесі досліджень змінювали: силу струму, відповідно і напругу та кількість витків. Постійний параметр – крок наплавлення.

1. Розрахунок режимів наплавлення.

Діаметр $d = 32$ мм, спіральне наплавлення, діаметр електродного дроту $d_e = 1,2$ мм

За стандартною методикою, знаючи геометричні розміри деталі визначили режими наплавлення.

Графічно на рис. 2.1 наведена залежність твердості від порядку накладання валика.

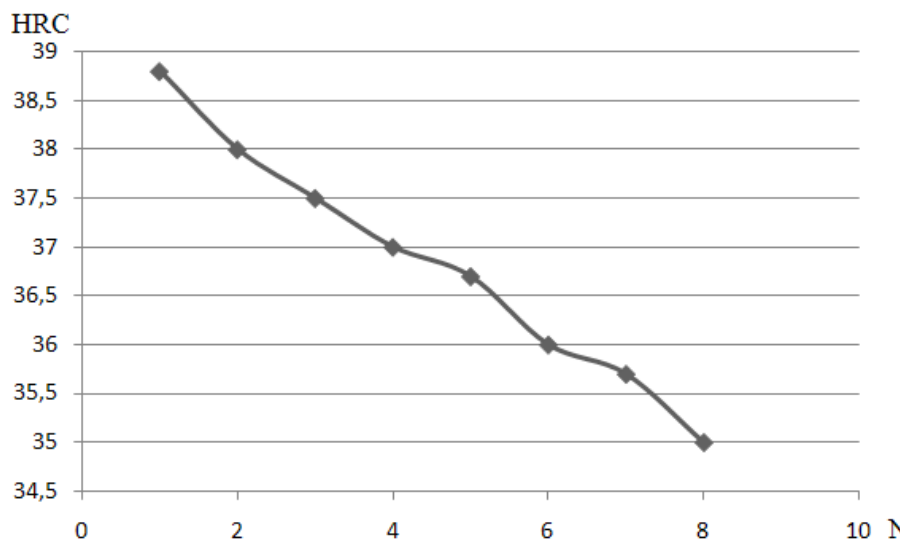


Рис. 1 – Залежність твердості валків.

N – порядок наплавлення валків

Після наплавлення зразків, для кожного з них побудована модель розподілу температур за допомогою програми кінцевого елементного аналізу та проведено мікроструктурний аналіз основного та напавленого металу.

Дослідження впливу температурних режимів при напавленні показало фазові перетворення в сталевих деталях під час напавлення. В ході дослідження було виявлено, що кожен наступний напавлений валик температурно впливає на попередній. Результати дюрметричного аналізу показали, що твердість першого валка є найбільшою і поступово зменшується від валка до валка. Тобто, в процесі напавлення, коли напавили перший валик і перейшли до напавлення другого, то перший починає охолоджуватися. В процесі напавлення другого валика, температура, що виділяється, загартовує перший валик. Отже, твердість деталі зменшується в прямому порядку від місця початку напавлення, до місця закінчення напавлення.

Висновки

Таким чином дослідження впливу температурних режимів при напавленні показало, що відбуваються фазові перетворення в поверхневих шарах під час напавлення. Було виявлено, що кожен наступний напавлений валик температурно впливає на попередній, а твердість першого валка є найбільшою і поступово зменшується від валка до валка.

Список використаної літератури

1. Наплавлення: навч. посібник // Власов А.Ф., Кузнецов В.Д., Макаренко Н.О., Богуцький О.А. – Краматорськ, ДДМА, 2010. – 336с.
2. Савуляк В. І. Наплавлення високовуглецевих покриттів з використанням вуглецевих волокон / В. І. Савуляк, С.А. Заболотний, В. Й. Шенфельд // Проблеми трибології. – 2010. – №1. – С. 66 – 70.
3. Гасило Ю.А. «Напруження та деформації при зварюванні» – Конспект лекцій для студентів денної форми навчання з напрямку 7.050504 - Технологія та устаткування зварювання.// Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2015р., 48стор.

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

Гладких Владислав Олегович – студент групи ЗВ-23м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: gladkih.vlad@gmail.com

Shylina Olena P. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of department of machine-building, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: epshilina.tpz@gmail.com

Gladkih Vladislav O. - student group ZV-23m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, e-mail: gladkih.vlad@gmail.com