

ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКРИТТІВ НАПЛАВЛЕННЯМ З ГАРТУВАННЯМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано ефективний спосіб створення покриттів з заданими властивостями, зокрема твердістю, шляхом наплавлення з подальшим гартуванням. Суть полягає у забезпеченні таких умов та режимів наплавлення, при яких після його завершення відновлювана поверхня нагріється вище гартівних температур. Після чого деталь, нагріта енергією дуги, гартується у воді чи мастилі. Такий підхід дозволяє отримувати гартовані покриття не витрачаючи ресурси на повторне нагрівання.

Ключові слова: Покриття, наплавлення, гартування, твердість.

Вступ

Для сучасного ремонтного виробництва велике значення має економія ресурсів та зменшення економічних затрат на процеси зміцнення та відновлення поверхонь деталей. Створення наплавлених твердих поверхневих шарів вирішує цю проблему, оскільки має ключове значення для забезпечення зносостійкості функціональних поверхонь. Пошук нових, високоефективних способів нанесення чи створення цих поверхневих шарів є одним із пріоритетних напрямків розвитку галузі.

Метою роботи є визначення технологічних можливостей створення функціональних гартівних покриттів наплавленням з використанням тепла дуги для подальшого гартування у воді чи мастилі.

Результати дослідження

Для експерименту використовували деталі типу «вал» виготовлені з сталі 40Х. В сталі 40Х є близько 0,40 відсотка вуглецю і менше півтора відсотка хрому. Цей матеріал відноситься до важко зварювальних, однак дуже поширений серед деталей які приходять на ремонт. Наплавлення проводили в середовищі захисних газів з використанням установки УД-209М, неподалік якої, було облаштовано ванну для гартування деталей. У якості матеріалу для наплавлення використовували високовуглецеві дроти. Режими розраховувались та призначались таким чином щоб під час наплавлення поверхня розігрівалась вище температури Ас3. Контроль за температурним режимом деталей проводили з використанням пірометра.

В результаті досліджень встановлено, що циліндричні поверхні діаметром до 36-38 мм і шириною наплавленої частини яка не перевищує її діаметр можливо розігріти до температури вище 860 °С наплавляючи класичним способом зі сторони вільного торця в напрямку основного тіла деталі. Однак зі збільшенням ширини відновлюваної поверхні її нагрів після наплавлення стає нерівномірним, відповідно це негативним чином впливає на якість гартування. Для забезпечення однорідності нагріву нами запропоновано наплавляти валики зворотно ступінчастим способом, що забезпечує рівномірний прогрів поверхні теплом дуги до температури вище Ас1. Спосіб здійснювали таким чином. Перед наплавленням поверхню умовно розділяли на рівну кількість ділянок, ширина яких відповідає ширині наплавляемого валика. Послідовність наплавлення валиків виконували зворотно ступінчастим способом поблочно, причому спочатку наплавляли центральну частину, починаючи з валиків розташованих ближче до середини відновлюваної поверхні, а останніми наплавляли валики, які розташовані у місцях з найбільшим тепловтратами, а саме, на торці деталі та у місці переходу до більш масивної її частини. Послідовність накладання валиків, їх розміри і режими наплавлення

розраховували на ЕОМ таким чином, щоб температура поверхні після наплавлення була на 30-50 градусів вищою за Ас1 на діаграмі стану. У випадку коли потужності дуги не вистачає для достатнього нагріву поверхні, можливе використання додаткових джерел нагрівання. Такий підхід дозволяє гартувати деталь у воді або мастилі, без повторного нагрівання, тим самим формувати на поверхні гартівні структури необхідної твердості.

Висновки

В роботі запропоновано спосіб створення функціональних гартівних покриттів наплавленням та гартуванням, нагрів для якого здійснюється за рахунок тепла дуги, що дозволяє не лише зменшити витрати на повторне нагрівання для гартування, а і знизити залишкові напруження в відновлюємих деталях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакалець Д. В. Формування покриттів, наплавлених в екстремальних умовах охолодження / Д. В. Бакалець, В. І. Савуляк, В.Й. Шенфельд, О.П. Шиліна // «Наукові нотатки» міжвузівський збірник / випуск 71 – Луцьк. – 2021 – с.317 - 321
2. Бакалець Д. В. Оцінка впливу мокрого наплавлення на напружено-деформований стан валів / Д. В. Бакалець, О.І. Шугайло, П.Ю. Бондарчук // Вісник машинобудування та транспорту. – 2019 – № 1(9). – С. 4–8.
3. Савуляк В.І. Наплавлення висовуглецевих зносостійких покриттів : монографія / В. І. Савуляк, В. Й. Шенфельд — Вінниця: ВНТУ, 2016. – 124 с.
4. Бакалець Д. В. Оцінка напружено-деформованого стану валів, наплавлених з охолодженням [Електронний ресурс] / Д. В. Бакалець, П. Ю. Бондарчук, О. І. Шугайло // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2020/paper/view/9350>.

Бакалець Дмитро Віталійович — доцент кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: BacaletsDima@gmail.com

Поліщук Владислав Володимирович – аспірант кафедри галузевого машинобудування, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: Vpolisuk878@gmail.com

TECHNOLOGY OF OBTAINING FUNCTIONAL COATINGS BY DEPOSITION WITH TEMPERING

Abstract.

An effective method of creating coatings with specified properties, in particular hardness, by surfacing with subsequent hardening is proposed. The essence is to ensure such surfacing conditions and regimes, in which after its completion, the restored surface will heat up above the tempering temperatures. After that, the part, heated by the energy of the arc, is hardened in water or grease. This approach allows obtaining hardened coatings without spending resources on reheating.

Key words: Coating, surfacing, hardening, hardness.

Bacalets Dmuro Vitaliyovych. — Associate Professor of the Department of Industrial Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: BacaletsDima@gmail.com.

Polishchuk Vladyslav Volodymyrovych – postgraduate student of the Department of Industrial Mechanical Engineering, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: Vpolisuk878@gmail.com.