

УДК 620.179:620.19

Д.В. Петренко, студент гр. ПК-61
КПІ ім. Ігоря Сікорського

ПРИЛАДИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗАГОТОВОК ІЗ ПОРОШКОВИХ МАТЕРІАЛІВ

Анотація: Актуальність даної роботи полягає у необхідності вибору новітніх приладів, за допомогою яких можливо знаходити дефекти у виробках із порошкових матеріалів. Це необхідно для того, щоб уникнути виготовлення неякісних деталей ще на початкових стадіях, також це сприятиме заощадженню коштів. Проведено аналіз та опис порошкових матеріалів, як вони виробляються та які саме дефекти і на яких етапах виробництва можуть виникнути у заготовках. Наведено приклади та опис новітніх приладів і систем, які найкраще підходять для неруйнівного контролю заготовок з порошкових матеріалів.

Ключові слова: ультразвуковий контроль, заготовки, неруйнівний контроль, порошкові матеріали.

ВСТУП

В даний час широке застосування знайшов спосіб виготовлення деталей методами порошкової металургії, в різних галузях промисловості, медицини та техніки. Ці методи є незамінними у виробництві виробів з особливо тугоплавких матеріалів та з нерозчинних один в одному металів. За цими технологіями можна виготовляти вироби складних форм та малих розмірів, які неможливо отримати шляхом відливання.

АНАЛІЗ ПОРОШКОВИХ МАТЕРІАЛІВ

Отримання заготовок з порошків включає наступні основні процеси (рисунок 1):



Рисунок 1. Етапи отримання заготовок з порошків.

- отримання порошків;
- підготовка вихідних компонентів (термообробка, нанесення покриттів, змішування для забезпечення оптимальної щільності засипки);
- формування з застосуванням тиску і отримання щільних напівфабрикатів (спікання);
- обробка;

Застосування різних значень тиску при формуванні визначає отримання компактних пресованих деталей різної щільності або пористості. Технологія надає можливість отримання деталей з найрізноманітнішими властивостями.

Перевагами цього методу являється: висока точність розмірів і форми, можливість виготовлення композитних матеріалів з майже ідеальною якістю поверхні, матеріалів потрібною пористістю, магнітними, електричними і теплопровідними властивостями, фільтруючих, багат шарових, жаростійких і фрикційних матеріалів, також цей метод має високий коефіцієнт використання матеріалу, можливість автоматизації виробничих процесів.

Основним недоліком є: розкид властивостей матеріалу в об'ємі виробу, з'являється він в результаті недосконалості устаткування і особливостей технологічних процесів.

Аналіз методів оцінки фізико-механічних характеристик порошкових матеріалів при дослідженні технології їх виготовлення показав: що потрібно проводити оцінку змін фізико-механічних характеристик після кожного технологічного процесу для оптимізації вихідного компонентного складу матеріалу та отримання ефективної технології виробництва.

Для контролю фізико-механічних властивостей порошкових матеріалів широке застосування знаходить структурно-чутливі акустичні методи. На сьогоднішній день існує велика кількість емпіричних детермінованих залежностей, які пов'язують певні параметри фізико-механічних характеристик виробів з вимірними параметрами ультразвукового контролю.

Під час проведення ультразвукових вимірювань необхідно визначати не лише абсолютне значення поширення швидкості ультразвукової хвилі в різних точках об'єкта контролю, але й проводити оцінку зміни цієї швидкості у всьому об'ємі зразка.

Для забезпечення правдивості отриманих даних потрібно щоб похибка вимірювання в межах кожної з баз прозвучування була на порядок менша за розкид значення поширення швидкості ультразвукової хвилі, що визначена розкидом фізико-механічних характеристик порошкових матеріалів.

Доведено, що для підвищення правдивості оцінки зміни фізико-механічних характеристик порошкових матеріалів необхідно підвищити точність вимірювання швидкості поширення ультразвукової хвилі, яка залежить від точності вимірювання часу її проходження в матеріалі і геометричного розміру бази прозвучування. Показана необхідність зменшення сумарної похибки вимірювання швидкості поширення хвилі ультразвуку в порошкових матеріалах для виявлення справжньої варіації швидкості ультразвуку (як в окремих зразках, так і всієї партії, виконаних з багатофазних порошкових матеріалів), визначеної зміною технологічних режимів виготовлення.

Ультразвуковий контроль є одним з основних методів неруйнівного контролю. До головних переваг ультразвукового контролю якості відносяться:

- висока точність і швидкість дослідження, а також його низька вартість;
- безпека для людини (на відміну, наприклад, від рентгенівської дефектоскопії);
- висока мобільність внаслідок застосування портативних ультразвукових дефектоскопів;

АНАЛІЗ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ДЕФЕКТОСКОПІВ

В даний час налічується велика кількість приладів ультразвукового контролю, які можна використовувати для контролю заготовок із порошкових матеріалів можна віднести:

1. Інноваційна ультразвукова система USM Vision (рисунок 2а), що розроблена для задоволення потреб ринку на перехід від радіографічного до ультразвукового контролю у обробній промисловості та при виготовленні нових технологічних трубопроводів. Систем USM Vision спрощує ультразвукову дефектоскопію, її доступність і забезпечує відповідність міжнародним нормам.

2. USM 35X (рисунок 2б) – універсальний процесорний дефектоскоп з вимірюванням координат розміщення дефектів: глибина та відстань залягання по поверхні виробу до проекції дефекту на поверхню при роботі з похилими перетворювачами, діапазон калібрування до 10000 мм (поздовжні хвилі).

3. Універсальний процесорний дефектоскоп USN 60 (рисунок 2в) з кольоровим РК-екраном, зрозумілим меню з описом окремих функцій і "допомогою", вимірюванням координат дефектів, системою побудови АРК і ЧРЧ, з функцією вбудованих електронних АВД-шкал і завданням характеристик перетворювача будь-якого типу, крім роздільно-суміщених.



Рисунок 2. а) Дефектоскоп **USM Vision**, б) Дефектоскоп **USM 35X**, в) Дефектоскоп **USN 60**

Запропоновані вище новітні ультразвукові дефектоскопи можуть вирішити найвідповідальніші завдання дефектоскопії виробів із порошкових матеріалів за більш короткий час з високою точністю, без загрози для людини і при прийнятних витратах в порівнянні з іншими видами дефектоскопів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Богдан Г. А. Вдосконалення ультразвукового методу контролю фізико-механічних характеристик порошкових матеріалів / Г.А. Богдан. - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 178 с.
- [2] Галаган Р.М. Ультразвукова система діагностики технічного стану порцелянових ізоляторів / Р.М. Галаган, В.С. Єременко // Вісник Національного Технічного Університету України «КПІ». Серія приладобудування. – Київ. – 2011. – № 42. – С. 62-70.
- [3] Галаган Р. М. Теоретичні основи ультразвукового неруйнівного контролю: підручник / Р. М. Галаган. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 263 с.
- [4] Ультразвукові методи неруйнівного контролю [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://ndt.oniko.ua/ua/index.php?SECTION_ID=136
- [5] Ультразвукова дефектоскопія [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ua.tuev-dieks.com/services/technical-diagnosis/methods-of-survey/ultrazvukovaya-defektoskopiya/>
- [6] Методы неразрушающего контроля [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ntcexpert.ru/85-acenter/953-metody-nerazrushayushchego-kontrolya>

Науковий керівник – к.т.н., проф. Галаган Р. М.