

УДК 531.7.08

В.О. РУМБЕШТА, К.А. СЕРЕБРЯННИКОВА

Національний технічний університет України «КПІ»

ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД КОНТРОЛЮ ЗАГОТОВОК-ВІДЛИВОК ДЕТАЛЕЙ КОРПУСІВ ПРИЛАДІВ ВИХРОСТРУМОВИМ МЕТОДОМ

У статті наведений принцип роботи вихрострумowego методу контролю. Розглянуто переваги вихрострумowego методу контролю якості заготовок-відливок деталей над іншими методами контролю.

Ключові слова: дефектоскопія, вихрострумовой метод, дефект.

Якість заготовок дуже важлива в приладобудуванні, так як через неякісні заготовки весь прилад дуже швидко може вийти з ладу, або і взагалі не буде працювати. Вихрострумовой метод дозволяє ефективно виявити поверхневі і підповерхневі дефекти в заготовках деталей.

Об'єкти та методи дослідження

За допомогою лиття виготовляють заготовки деталей різних конфігурацій, розмірів і маси, з різних металів і сплавів. Це простий, дешевий, іноді єдиний спосіб формоутворення заготовок. Точні способи лиття дають змогу одержувати їх з високою точністю розмірів і малою шорсткістю поверхонь, але при литті можуть виникати певні дефекти, такі як пори, усадкові раковини, тріщини та інше. Тому для забезпечення якості деталей, що виготовляються литтям, необхідний контроль, як зовнішньої поверхні, так і внутрішньої структури деталі, що дає змогу виявити брак та внести зміни до технологічного процесу, щоб уникнути такого браку в подальшому.

Визначенням дефектів займається дефектоскопія. Дефектоскопія це комплекс фізичних методів, що дозволяють здійснити контроль якості матеріалів, заготовок та деталей без їх руйнування. Методи дефектоскопії дозволяють оцінити якість кожної окремої заготовки.

Постановка завдання

Одним із видів дефектоскопії є вихрострумовой метод контролю. Вихрострумовой метод (ВСМ) оснований на аналізі взаємодії зовнішнього електромагнітного поля з електромагнітним полем вихрових струмів, що наводяться збуджуючою котушкою в електропровідному об'єкті контролю. Густина вихрових струмів в об'єкті залежить від геометричних і електромагнітних параметрів об'єкта, а також від взаємного розміщення вимірюючого вихрострумowego перетворювача (ВСП) і об'єкта. Даний метод заснований на аналізі зміни електромагнітного поля вихрових струмів, що зазнають змін у локальній зоні контролю.

Принцип роботи вихрострумowego методу

У вихрострумовой методі контролю якості використовується котушка, яка створює вихрові струми, що проникають в досліджувану деталь. Котушка генерує магнітне поле. Магнітне поле індукує змінний струм в деталі, що рухається по замкнених лініях. Ці струми і є вихровими [1].

У процесі перевірки ВСМ котушка, налаштована на певне значення повного опору, розміщується на деталі. Значення повного опору можна бачити на осцилокопі, при переміщенні її по поверхні деталі. Якщо всередині матеріалу є дефекти, то відбувається зміна вихрових струмів, що призводить до зміни повного реактивного опору котушки, яка відображається на осцилокопі.

Для аналізу зміни електромагнітного поля зазвичай використовують активний і індуктивний опір котушки, амплітуду напруги, здвиг фаз вимірюваної і опорної напруги. Глибина проникнення вихрових токів залежить від частоти електромагнітних коливань, електричних і магнітних характеристик метала, форми котушки і поверхні виробу, напруги струму.

Частіше використовують двохкотушковий ВСП (рис. 1), де одна котушка – збуджуюча, яка слугує для створення електромагнітного поля, а отже вихрових струмів в об'єкт контролю (ОК), а інша (вимірювальна) – для вимірювання ЕРС, що утворюється в ній магнітним потоком, який проходить всередині цієї котушки. Такий ВСП називають трансформаторним, так як вимірювальна котушка в ньому відіграє роль вторинної обмотки трансформатора.

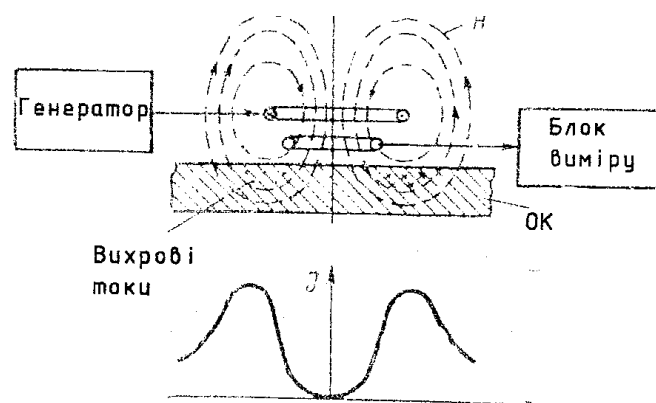


Рис. 1. Трансформаторний ВСП над ОК

Схема приладу для ВСП зображена на рис. 2. Однакові датчики Д1 та Д2 ввімкнені в мостову схему з реєструючим мікроамперметром мА. На датчики подається від генератора змінна напруга.

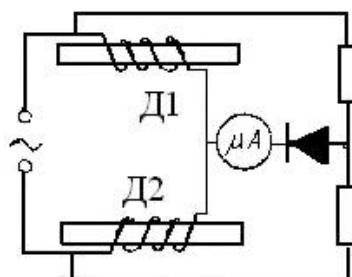


Рис.2. Схема вимірюючого моста з двома датчиками

В полі датчика Д1 розміщений контрольний зразок, а в полі датчика Д2 – контролюючий виріб. Якщо виріб і зразок однакової якості, то міст збалансований, через індикатор мА струм не протікає. Якщо виріб відрізняється від зразка, наприклад через дефект, то міст розбалансується і прилад мА зафіксує протікаючий струм [2].

Традиційно вважалось, що ВСП непридатний для контролю необроблених шорстких поверхонь через великий рівень завад при її скануванні ВСП. Останні дослідження показали, що задача контролю шорстких поверхонь може бути вирішена шляхом вибору ВСП і оптимальної обробки сигналів, яка дозволяє зменшити вплив завад. ВСП можна ефективно використовувати для дефектоскопії литва. При цьому покращення співвідношення сигнал/завада може бути досягнуто на основі диференційної обробки сигналу при скануванні [3].

Висновки

Вихрострумний контроль можна проводити без контакту між котушкою та металом, зазор може бути від долі міліметра до декількох міліметрів. Це дозволяє вільно переміщувати перетворювач, що суттєво для автоматизації процесу контролю. Вихідною величиною вихрострумного контролю є електричний сигнал, що дозволяє автоматично виявляти результати контролю. При використанні даного методу можна виконувати контроль з великою швидкістю. У більшості випадків котушки ВСП встановлюють в запобіжний корпус, який стійкий до механічних і атмосферних впливів і представляє досить надійний первинний перетворювач. Крім того, метод вихрового контролю індуферентний до таких умов навколишнього середовища, як вологість, тиск і забрудненість повітря та наявність радіоактивних випромінювань, а також забруднення поверхні контрольованого об'єкта діелектричними речовинами.

В даний час ВСМ контролю є одним з передових методів неруйнівного моніторингу, який покладений в основу функціонування сучасних приладів дефектоскопії – ручних дефектоскопів і автоматизованих систем, що забезпечують контроль станів різних об'єктів на виробництві.

Список використаної літератури

1. Ключев В.В. Неразрушающий контроль и диагностика, справочник. – М.: «Машиностроение», 2003. – 657 с.
2. Каневский И.Н., Сальникова Е.А. Неразрушающие методы контроля: учеб. пособие. – Владивосток: изд-во ДВГТУ, 2007. – 243 с.
3. Луценко Г.Г., Учанин В.Н., Буга В.И. Вихретоковый контроль литых деталей с грубо обработанной поверхностью // Сборник докладов 9-ой конференции «Неразрушающий контроль – 2007». – К.: – 2007. – С. 78–81.

Стаття надійшла до редакції 07.11.2012

Эффективный метод контроля заготовок-отливок деталей корпуса приборов вихретоковым методом

Румбешта В.А., Серебрянникова Е.А.

Национальный технический университет Украины «КПИ»

В статье приведен принцип работы вихретокового метода контроля. Рассмотрены преимущества вихретокового метода контроля качества заготовок-отливок деталей перед другими методами контроля.

Ключевые слова: дефектоскопия, вихретоковый метод, дефект.

Effective control method blanks, castings parts case with eddy current method

Rumbeshta V., Serebryannikova E.

National Technical University of Ukraine «KPI»

In article brought principle work eddy current methods of control. Rassmotrenы advantages eddy current method of quality control blanks, castings parts before the second control method.

Keywords: flaw, eddy current, method defect.