

УДК 531.7.08

В.О. РУМБЕШТА, К.А. СЕРЕБРЯННИКОВА

Національний технічний університет України «КПІ»

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ВІДЛИВОК ДЕТАЛЕЙ ПРИЛАДІВ

В статті розглянуті методи вихрострумowego контролю, які використовуються для отримання інформації про дефект у відливках, такі як амплітудно-частотний метод, метод стабілізації параметрів ОК, метод стабілізації загального параметра, спектральний аналіз, модуляційний метод, метод вищих гармонік, метод варіації. Найбільш ефективним методом для виявлення дефектів у відливках, які мають тонкі стінки є метод варіації. Розглянуто структурну схему даного методу.

Ключові слова: відливка, вихрострумівий метод, дефект, варіація, вихрострумівий перетворювач.

В даний час часто використовують відливки складних форм із алюмінієвих сплавів.

Сучасне приладобудування ґрунтується на дрібносерійному виробництві, через часту зміну виробів та конкурентоспроможність виробництво змушено виготовляти складні корпусні та каркасні елементи приладів кокілним литтям, литтям в землю, в пластикоазбестові форми, які дозволяють отримати тільки 14–16 квалітет точності. При цьому в таких відливках містяться дефекти.

Тому необхідний універсальний метод контролю відливок. Одним з таких ефективних методів є вихрострумівий метод (ВСМ). При наявності у відливках дефектів цей метод доцільно використовувати для контролю якості відливок, що мають тонкі стінки та складну форму.

Об'єкти та методи дослідження

Вихрострумівий метод будується на базі впливу зовнішнього електромагнітного поля на об'єкт контролю (ОК) та аналізі взаємодії цього поля з електромагнітним полем вихрових струмів, що наводяться у відливках. Для отримання інформації про дефект використовують вихрострумівий перетворювач (ВСП). Структурна схема приладів для вихрострумowego контролю і конструкції ВСП визначаються призначенням приладу та способом отримання інформації про ОК [1].

Постановка завдання

Існує декілька методів виділення інформації про дефект, кожен метод має свою структурну схему приладу. Для виділення інформації амплітудно-частотним методом використовують залежність амплітуди та частоти автогенератора від параметрів ВСП. Використовуючи різницю залежності амплітуди та частоти від варіації фактора, що подавляється, та контролюючого параметра, можна підібрати умови роботи автогенератора, при яких даний фактор слабо впливає на вихідний сигнал.

Даний метод використовують в простих приладах з невисокими метрологічними параметрами. Основна перевага автогенераторних схем – це їх простота, але їм властива понижена стабільність.

Метод стабілізації параметрів відливок використовують для контролювання феромагнітних матеріалів. Даний метод ґрунтується на різних фізичних впливах. Так як контролювання феромагнітних матеріалів суттєво ускладнюється варіаціями магнітних властивостей, що викликані невеликими відхиленнями хімічного складу, структури, режиму термічної обробки, тому для стабілізації магнітних властивостей використовують підмагнічування постійним магнітним полем, при цьому зменшується корисний сигнал та перешкоди.

Спосіб стабілізації загального параметра використовують в приладах з прохідним ВСП для контролювання питомої електричної провідності неферомагнітних відливок шляхом зміни робочої частоти.

Можливість використання методу спектрального аналізу сигналів ВСП визначається тим, що в процесі взаємодії монохроматичного електромагнітного поля на відливку в сигналах ВСП з'являються складові частот, що відрізняються від частоти першої гармоніки генератора. Це може відбуватись за рахунок проявлення нелінійних властивостей матеріалу відливки або за рахунок зміни в часі факторів контролю.

Модуляційний метод використовують в дефектоскопії для оцінки просторового розміщення властивостей відливки. Якщо ВСП і відливка взаємно переміщується, то зміна властивостей відливки перетворюється в зміну сигналу в часі. Отриманий від ВСП сигнал посилюється та детектується. Можливість роздільного контролю різних факторів визначається розходженням форми імпульсів сигналів, що приводить до появи відповідних варіацій в їх спектрі.

Метод вищих гармонік використовують для отримання інформації про нелінійні властивості матеріалу, ґрунтується на збудженні синусоїдального магнітного поля з більшою амплітудою напруги. При використанні методу необхідно виділити окремі гармонік, для чого використовують різні фільтри і вимірювальні пристрої. Методу використовують для контролювання електромагнітних властивостей феромагнітних ОК і на цій основі контроль деяких фізико-хімічних властивостей.

Спосіб варіації умов контролю ґрунтується на тому, що фактор який заважає (наприклад зазор) примусово змінюється в широких межах, перекриваючих можливий діапазон змін в процесі контролю. При досягненні номінальних умов контролю (номінальний зазор) виконує підрахунок контролюючих параметрів. Структурну схему даного методу розглянемо більш детально, так як дану схему ефективно використовувати для контролю відливок з тонкими стінками [2].

Принцип роботи структурної схеми приладу з варіацією режиму контролю

Структурна схема приладу, дія якої основана на використанні способу варіації для усунення впливу зміни зазору зображено на рис.1.

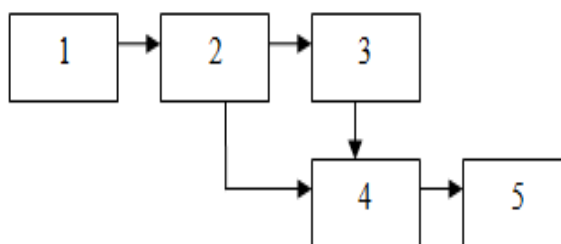


Рис. 1. Структурна схема приладу з варіацією режиму контролю

Проводиться переміщення ВСП 2 в зворотно-поступальний рух по напрямлені нормалі до поверхні відливки. Генератор 1 забезпечує живлення блоку 2 змінним струмом необхідних частот. Сигнали, отримані з блоку 2, надходять в блок визначення зазору 3 і в блок вимірювання 5 через керуючий ключ 4. Коли зазор стає номінальним, блок 3 виробляє сигнал керування ключем 4, відкриваючи його. Таким чином, вимірювання виникає при номінальному значенні зазору.

Перевагою методів стабілізації та варіації є те, що при широкому діапазоні зміни фактора, що заважає, можна усунути похибку від впливу нелінійності годографів.

Висновки

Вихрострумний метод ґрунтується на використанні вихрових струмів, використовується для контролю електропровідних матеріалів для виявлення дефектів, як поверхневих, так і підповерхневих, неоднорідності структури і відхилення хімічного складу. Даний метод заснований на аналізі зміни електромагнітного поля вихрових струмів, що зазнають змін у локальній зоні контролю.

Вихрові струми виникають в провідних тілах як внаслідок вимірювання магнітного потоку в часі, так і в результаті відносного переміщення провідного тіла і магнітного потоку. Вихрові струми замикаються безпосередньо в провідних виробках, формуючи вихреподібні контури, зчіплюються з індукуючим їх магнітним потоком.

Основною перевагою ВСМ є те, що контроль можна проводити без контакту між котушкою і об'єктом контролю. Це дозволяє вільно переміщувати ВСП по ОК, що важливо для автоматизації процесу контролю. Даний метод контролю, в порівнянні з іншими методами дефектоскопії, досить швидкий і малогабаритний, розмір портативної апаратури сучасних вихрострумних індикаторів порівнюють з кульковими авторучками. Цей метод є універсальним, ефективним і економічним способом неруйнівного контролю.

Список використаної літератури

1. Кашубский Н.И. Методы неразрушающего контроля: учеб. пособие / Н.И. Кашубский, А.А. Сельский, А.Ю. Смолино – Красноярськ: 2009. – 108 с.
2. Ключев В.В. Неразрушающий контроль и диагностика, справочник. – М.: изд-во «Машиностроение», 2003. – 657 с.

Стаття надійшла до редакції 19.03.2013

Контроль качества отливок деталей приборов

Румбешта В.А., Серебрянникова Е.А.

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»

В статье рассмотрены методы вихретокового контроля, которые используются для получения информации о дефекте в отливках, такие как амплитудно-частотный метод, метод стабилизации параметров ОК, метод стабилизации общего параметра, спектральный анализ, модуляционный метод, метод высших гармоник, метод вариации. Наиболее эффективным методом для выявления дефектов в отливках, которые имеют тонкие стенки является метод вариации. Рассмотрена структурная схема данного метода.

Ключевые слова: отливка, вихретоковый метод, дефект, вариация, вихретоковый преобразователь.

Quality control of casting parts in appliances

V. Rumbeshta, E. Serebryannykova

National Technical University of Ukraine «Kiev Polytechnic Institute»

The paper deals with methods for eddy current controls that are used to obtain information about the defect in the casting, such as frequency-amplitude method, stabilize the OK method of stabilizing the general setting, spectral analysis, modulation method, the higher harmonics, the method of variation. The most effective method for detecting defects in castings with thin walls is the method of variation. Considered a block diagram of this method. In article brought principle work eddy current methods of control. Rassmotreny advantages eddy current method of quality control blanks, castings parts before the second control method.

Key words: casting, eddy current method, defect, variation, eddy current transducer.