

ОЦІНЮВАННЯ ПОХИБКИ ВИМІРЮВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПРУЖНОСТІ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ

Долгов М.А., Мельниченко О.І.

Національний транспортний університет, Київ

Захисні покриття широко використовуються в різних сферах машинобудування. Вони захищають механізми машин від впливу високих температур, зносу, корозії тощо.

Характеристики пружності матеріалів використовують для розрахунків на міцність. Модуль пружності покриттів є технологічно залежною характеристикою, тому що залежить від умов нанесення та мікроструктури матеріалу. Тому його треба визначати для кожного конкретного покриття.

Складність експериментальних методів щодо визначення модуля пружності покриттів викликає появу похибок. Тому вдосконалення метрологічного забезпечення методів визначення модулів пружності та оцінка похибки вимірювання характеристик пружності є актуальною науково-практичною задачею.

Метрологічне забезпечення методів визначення модуля пружності покриттів базується на встановленні технічних засобів, необхідних для досягнення єдності та точності вимірювань. Для дослідження характеристик пружності покриттів використовують статичні та динамічні методи [1].

В процесі вимірювання модуля пружності покриття виникає ряд факторів, що впливають на похибку результатів експериментальних досліджень. Ці фактори пов'язані з вибором методу вимірювання та з умовами проведення експерименту.

Розрахунок похибки вимірювання провели на прикладі методики розробленої раніше [1]. Методика вимірювання модуля пружності покриття полягає в наступному. Плоский металевий зразок з покриттям навантажують на розривній машині. На верхню та нижню поверхню металевого зразка (основу) нанесено покриття однакової товщини. Частина основи в робочій зоні зразка залишалася непокритою. Цю зону (без покриття) використовували для вимірювання деформації основи на ділянці без покриття. Під час розтягу зразка спочатку контролювали деформації основи на ділянці без покриття і після досягнення нею деякого рівня ϵ вимірювали за допомогою динамометра відповідне їй зусилля P_s . Потім контролювали деформації основи на ділянці зразка з покриттям і після досягнення нею рівня ϵ , вимірювали відповідне зусилля P_{s-c} . Модуль пружності покриття E_c визначали за формулою:

$$E_c = E_s \frac{H}{h} \left(\frac{P_{s-c}}{P_s} - 1 \right),$$

де E_c – модуль пружності покриття E_s – модуль пружності основного матеріалу, H – половина товщини металевої основи, h – товщина покриття.

Оцінювання похибки провели на прикладі плоского металевого зразка товщиною 1 мм з покриттям товщиною 0,2 мм [2]. В розрахунок покладено похибки вимірювання товщини основного матеріалу та покриття і навантаження на зразок (під час випробування на розтяг). Розраховували абсолютну ΔE_c та відносну похибки вимірювання модуля пружності покриття: $\Delta E_c = 4,2 \text{ ГПа}$, $\delta E_c = 7,9\%$

Список використаних джерел:

1. Dolgov N.A. Method for determining the modulus of elasticity for gas thermal spray coatings // Powder

metallurgy and metal ceramics. – 2004. – V.43. – P. 423 – 428.

2. Мельниченко О.І., Долгов М.А. Оцінка похибки вимірювання модуля пружності покриттів // Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. – 2019. – Вип. 106. – С. 77 – 81.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА

Іванов Л.С., Янушкевич Д.А.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Важливішою задачею управління якістю підприємства в сучасних умовах є повна або часткова автоматизація цим процесом з метою підвищення ефективності управління технологічними процесами, удосконалення методів планування технологічних операцій, спрямованими на підвищення якості готової продукції або надання послуг.

Практичне рішення поставленої задачі полягає у створенні комплексу універсальних алгоритмів і програмних засобів, що дозволяють в автоматизованому (автоматичному) режимі оцінювати стабільність виробничих процесів і по різних оціночних показниках діагностувати виробництво з метою підготовки коригувальних впливів.

Коротко цей задум можна позначити як синтез наступних складових:

–сучасної стратегії управління якістю у відповідності з ідеологією стандартів ІСО серії 9000:2000;

–СALS-технології;

–методів швидкого реагування на прояви невідповідностей продукції та роботи підприємства встановленим нормам;

–отримання залежностей даних про відхилення і дефектах від конкретних факторів і «винуватців».

Метою цього задуму є розробка відповідної методології, заснованої на високих інформаційних технологіях, і її реалізація в інтелектуальній інформаційній системі (ІВС), що служить для управління якістю продукції на всіх етапах її життєвого циклу та усунення невідповідностей об'єктів вимогам, встановленим системою якості підприємства.

Пропонується створити систему управління якістю підприємства, оснащену автоматизованими робочими місцями (АРМ).

Розроблення інформаційної системи ІВС стосовно до управління якістю дозволяють істотно вдосконалити системи якості шляхом посилення системності та використання моделей інтелектуального аналізу верифікованих даних про якість для програмного контролю невідповідностей та підготовки рішень у системах якості. Для виявлення невідповідностей та їх причин, а також для підготовки коригувальних впливів пропонується використовувати методи детермінування причинно-наслідкових зв'язків характеристик відхилень за ознаками, видами, механізмам і факторам причин.

Необхідними умовами розробки нових моделей автоматизації процесу управління, та удосконалення існуючих є створення конкретних алгоритмів управління якістю по технологічним операціям, від здійснення контролю на початку технологічного процесу, і до отримання готової продукції або послуги заданої якості. Така загальна інформаційно-технологічна схема запропонована на рисунку 1.