**Габльовська Надія Ярославівна. Система контролю розвитку мікротріщин у напружено-деформованих металічних конструкціях : Дис... канд. наук: 05.11.13 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Габльовська Н.Я. Система контролю розвитку мікротріщин у напружено-деформованих металічних конструкціях – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.13 – Прилади і методи контролю та визначення складу речовин. - Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ, 2008.  Дисертація присвячена питанню контролю зародження та розвитку мікротріщин у напружено-деформованих металічних конструкціях. Запропоновано метод контролю розвитку мікротріщин за зміною температури на поверхні об’єкта контролю як інформативного параметра.  Досліджено процес зародження мікротріщини з позиції синергетики з застосуванням теорії фракталів та фрактальної геометрії. Проаналізовано енергетичні зміни, що виникають під час структурних перетворень у металах напружено-деформованої конструкції. Встановлено інформативний параметр, що характеризує процес зародження мікротріщини. Розроблено і програмно реалізовано математичну термодинамічну модель, що дозволяє оцінити за зміною температури на поверхні конструкції момент зародження мікротріщини. Проведено експериментальні дослідження, з встановлення залежності зміни температури на поверхні об'єкта контролю від прикладеного навантаження в момент зародження мікротріщин, які мають фрактальну природу та здатність самоподібно поширюватись.  Розроблено систему контролю розвитку мікротріщин у напружено – деформованих металічних конструкціях, що має наступні характеристики: високу чутливість та швидкодію; малі габаритні розміри і вагу; похибку вимірювання температури, яка не перевищує 0,7%.  Основні результати роботи знайшли технічне впровадження в ВАТ "ІФАЗ", ВКФ "Інтем", Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу. Крім цього, результати теоретичних та експериментальних досліджень впроваджено в навчальний процес. | |
| |  | | --- | | У дисертації наведене теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової задачі, що полягає в розробці системи контролю розвитку мікротріщин у напружено-деформованих металічних конструкціях. Проведені дослідження дозволили зробити такі висновки:  1. На основі аналізу відомих методів контролю процесу зародження та розвитку тріщин обґрунтовано доцільність контролю процесу зародження мікротріщин та прогнозування їх розвитку у металоконструкціях під час експлуатації (перебування у напружено-деформованому стані), використовуючи опосередкований підхід.  2. Проаналізовано структурні перетворення та дисипативні процеси у металах конструкції під дією навантажень з позиції синергетики. Доведено, що структурні перетворення за рахунок переміщення та об’єднання лінійних дефектів супроводжуються виділенням енергії з подальшою її трансформацією в теплову, яку можливо оцінити за зміною температури на поверхні напружено-деформованої металічної конструкції.  3. Доведено, що існує структурно-енергетична аналогія між процесами руйнування та плавлення металів, що покладено в основу розробленої термодинамічної математичної моделі, яка дозволяє оцінювати зміну температури на поверхні металічної конструкції в момент зародження мікротріщини. Отримано температурні розподіли по площі верхньої грані зразка в залежності від глибини залягання мікротріщини.  4. Проведені експериментальні дослідження підтвердили, що інформативним параметром, який характеризує момент зародження мікротріщини, є стрибкоподібна зміна температури. Отримано залежності зміни температури на поверхні об'єкта контролю від прикладеного навантаження. Експериментально підтверджено, що процеси зародження та поширення мікротріщин мають фрактальну структуру, яка володіє спектром дробових розмірностей.  5. Розроблено систему контролю розвитку мікротріщин у напружено-деформованих конструкціях. Визначено її основні метрологічні характеристики і встановлено, що похибка вимірювання температури не перевищує 0,7%, динамічні властивості близькі до аперіодичних, а час, протягом якого вихідна величина відтворює вхідну величину з похибкою, яка не перевищує 1%, рівний 0,058с.  6. На основі синергетичної моделі руйнувань, проведено оцінювання універсальних залежностей між параметрами, які описують структурні перетворення під час зародження, накопичення та розвитку мікродефектів з застосуванням теорії фракталів, що дозволило розробити програмне забезпечення для оцінки розвитку мікротріщин розробленою системою контролю.  7. Розроблена у дисертаційній роботі система контролю пройшла промислові випробування в лабораторії механічних вимірювань ВАТ «Івано-Франківський арматурний завод» і рекомендована до впровадження. Матеріали дисертаційної роботи впроваджено в навчальний процес ІФНТУНГ на кафедрі інформаційно-вимірювальної техніки у курсі «Технологічні вимірювання та прилади» і на кафедрі електротехніки у курсі «Електротехнічні і конструкційні матеріали» для підготовки спеціалістів за спеціальністю «Метрологія та вимірювальна техніка» | |