**Карпаш Максим Олегович. Розроблення методу та засобу визначення фізико-механічних характеристик матеріалу металоконструкцій довготривалої експлуатації : Дис... канд. техн. наук: 05.11.13 / Івано-Франківський національний технічний ун-т нафти і газу. — Івано-Франківськ, 2006. — 204арк. : рис., табл. — Бібліогр.: арк. 136-146**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Карпаш М.О. Розроблення методу та засобу визначення фізико-механічних характеристик матеріалу металоконструкцій довготривалої експлуатації. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття вченого звання кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.13 – Прилади і методи контролю та визначення складу речовин. – Національний університет „Львівська політехніка”, м.Львів, 2006.  Дисертація присвячена питанню визначення фізико-механічних характеристик матеріалу металоконструкцій тривалої експлуатації.  Досліджено і обґрунтовано можливість та доцільність використання характеристик теплопереносу як структурно чутливих. Розроблено та досліджено новий метод визначення фізико-механічних характеристик сталей, який полягає у комплексному врахуванні кількох параметрів (твердості, теплопровідності та питомого електричного опору) неруйнівного контролю. Побудовано математичну модель процесу вимірювання лінійної теплопровідності. Проведено дослідження щодо виділення інформативного параметра, який характеризує теплопровідність згідно з обраними критеріями. Виділений інформативний параметр є площею спеціальної побудови на графічному зображені виміряних часових залежностей температури, відображає фізичну суть процесу теплоперенесу та залежить від дійсного значення теплопровідності. Визначено шляхи технічної реалізації розробленого методу контролю. Здійснено метрологічну оцінку запропонованого методу визначення фізико-механічних характеристик.  Розроблено та виготовлено дослідно-експериментальний зразок установки для визначення фізико-механічних характеристик сталей (замовник ДК „Укртрансгаз”). Розроблено проект методики визначення фізико-механічних характеристик сталей за допомогою розробленої інформаційно-вимірювальної системи ФМХ-1. | |
| |  | | --- | | У результаті проведених теоретичних, експериментальних та промислових досліджень вирішена важлива науково-технічна проблема – розроблено нові метод та засіб визначення фактичних фізико-механічних характеристик металоконструкцій довготривалої експлуатації і одержано такі основні результати:  1. На основі проведеного аналізу відомих методів і засобів неруйнівного визначення фізико-механічних характеристик сталей показано, що вони є недостатньо інформативними, не забезпечені необхідним теоретичним підґрунтям, мають ряд обмежень щодо їх застосування, а також не можуть бути використані для визначення основних механічних характеристик матеріалу металоконструкцій, необхідних для оцінки їх залишкового ресурсу. Обґрунтовано необхідність розроблення нових методів контролю фізико-механічних характеристик з використанням нових інформативних параметрів.  2. Запропоновано новий метод неруйнівного визначення фізико-механічних характеристик матеріалів, який полягає у використанні характеристик переносу тепла (теплопровідності) матеріалу як первинного параметрів контролю, що дало змогу підвищити точність, а в перспективі поширити метод для визначення інших механічних характеристик та дослідження структурного стану матеріалів.  3. Проведено теоретичні дослідження нового методу, а саме: шляхом математичного моделювання встановлено можливість вимірювання розподілу температури в просторі і часі для визначення лінійної теплопровідності; виділено інформативний параметр, який характеризує теплопровідність згідно із обраними критеріями, є площею спеціальної побудови на графічному зображені виміряних часових залежностей температури, відображає фізичну суть процесу теплопереносу та залежить від дійсних значень теплопровідності матеріалу.  4. Розроблено новий спосіб неруйнівного контролю механічних характеристик сталей (патент України № 75949), що полягає у вимірюванні фізичних параметрів (питомого електричного опору, коефіцієнта теплопровідності та твердості) і отриманні за ними розрахункових значень механічних характеристик, для чого використовують технології штучних нейронних мереж.  5. За результатами експериментальних досліджень було встановлено наявність та характер залежності обраного комплексу параметрів від межі текучості – прямопропорційний для твердості та оберненопропорційний для інформативного параметра, який характеризує теплопровідність. Виявлено, що цей комплекс параметрів відзначається значними коефіцієнтами кореляції з межею текучості (твердість – *0,91* та інформативний параметр – *0,89*), що дало змогу згідно із розробленим способом визначати цю механічну характеристику з приведеною до діапазону похибкою не більшою, ніж 11% за .  6. Вдосконалено та використано сучасні методи статистичної обробки інформації (штучні нейронні мережі) як для встановлення оптимального комплексу параметрів контролю, так і для апроксимації межі текучості як функції від цих параметрів, що дало змогу отримати дану функцію в аналітичному та графічному виглядах.  7. Розроблено та виготовлено дослідно-експериментальний зразок установки для визначення фізико-механічних характеристик сталей (замовник ДК „Укртрансгаз”). Проведено промислову апробацію ІВС ФМХ-1 в умовах УМГ „Прикарпаттрансгаз” та УМГ „Львівтрансгаз”. Розроблено проект методики визначення фізико-механічних характеристик сталей за допомогою розробленої інформаційно-вимірювальної системи ФМХ-1. Очікуваний річний економічний ефект від впровадження розробленої установки становить 127 тис. грн. | |