**Науменко Наталія Юріївна. Адаптовані скінченно-елементні моделі розв'язання задач будівельної механіки плосконапружених кородуючих пластин. : Дис... канд. наук: 05.23.17 - 2008.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Науменко Н.Ю. Адаптовані скінченно-елементні моделі розв’язання задач будівельної механіки плосконапружених кородуючих пластин. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.17 – будівельна механіка. Відкрите акціонерне товариство Український науково-дослідний та проектнийінститут сталевих конструкцій ім. В.М. Шимановського, Київ, 2008.  Дисертація присвячена розробці нових математичних моделей аналізу довговічності та оптимального проектування плосконапружених конструкцій, які в процесі експлуатації підлягають дії не тільки навантажень, але й впливу різноманітних агресивних середовищ. Запропоновано узагальнену структуру системи обробки інформації з урахуванням особливостей експлуатації конструкцій. Розроблений модифікований чотирикутний скінченний елемент змінної товщини для розрахунку та оптимізації конструкцій з урахуванням впливу агресивних середовищ, застосування якого дозволяє підвищити точність розв’язків при одночасному зниженні обсягу розрахунків.  Розроблені алгоритми та методи розрахунку кородуючих опорних елементів плосконапружених пластин, які на стадії проектування враховують експлуатаційні характеристики. Це дозволяє передбачити безперервну роботу конструкцій і призначити терміни виконання профілактичних і ремонтних робіт. За допомогою розробленого програмного забезпечення виконаніі чисельні експерименти та детальний аналіз отриманих результатів. Встановлено, що запропоновані математичні моделі та алгоритми ефективні для розрахунку та оптимального проектування конструкцій, які експлуатуються в агресивних середовищах. | |
| |  | | --- | | 1. На основі аналізу існуючих моделей агресивних середовищ обґрунтовані узагальнені моделі корозійного зносу, які враховують вплив механічних напружень на швидкість процесу корозії. Доведено, що ці моделі задовільно співпадають з багатьма загальновідомими моделями корозійного зносу. Перевагою запропонованих узагальнених моделей можна вважати зручність при вирішенні практичних задач. Здійснені дослідження моделей на адекватність та стійкість за вхідними даними.  2. На основі прийнятої моделі корозійного зносу розроблені модифіковані математичні моделі корозійних процесів в плосконапружених пластинах з урахуванням зміни товщини при нерівномірному полі напружень. Одержана аналітична формула, що встанолює залежність між параметрами агресивного середовища, геометричними розмірами пластини, початковим рівнем напруження та терміном експлуатації. Запропонована формула дозволила визначити довговічність статично визначеної кородуючої пластини. Здійснено дослідження похибки традиційних алгоритмів розрахунку, які базуються на чисельних методах. Встановлені джерела похибки, їх кількісні характеристики, характер їх взаємодії та запропоновані засоби щодо усунення або мінімізації впливу похибки.  3. Розроблений ефективний напіваналітичний алгоритм розв’язання задачі Коші для систем диференційних рівнянь, які описують корозійний процес, при розрахунку НДС та довговічності конструкцій. Алгоритм базується на використанні одержаної аналітичної формули. Здійснені дослідження збіжності та ефективності напіваналітичного алгоритму у порівнянні з відомими чисельними. Доведено, що використання напіваналітичного алгоритму дозволило без втрати точності суттєво зменшити кількість ітерацій при розв’язанні задачі Коші.  4. Розроблені модифіковані СЕ змінної товщини для плосконапруженої пластини шляхом підвищення порядку апроксимації функції товщини. Розв’язана низка нових задач НДС та довговічності плосконапружених пластин. Досліджений вплив рівня навантаження та параметрів корозійного зносу на НДС і довговічність конструкції. Встановлено, що застосування відомих СЕ постійної товщини в залежності від їх типу викликає похибку розв’язку до 10% в бік збільшення довговічності.  5. Розроблені моделі задач оптимізації плосконапруженої кородуючої пластини за умов обмежень за часом і ефективні чисельні алгоритми реалізації цих моделей. Запропонований алгоритм розв’язання задачі оптимізації, заснований на сумісному використанні методу ковзного допуску з методом деформованого багатокутника, методом штрафних функцій. Досліджені оптимальні розв’язки в задачах проектування плосконапружених конструкцій. Розв’язані задачі параметричної оптимізації та оптимізації форми.  6. Базуючись на результатах здійснених досліджень одержані розв’язки нових, в тому числі і прикладних, задач розрахунку довговічності та оптимізації плосконапружених кородуючих конструкцій. Результати розрахунків використані при ремонті обладнання установки каталітичного риформування бензину Л – 35 – 11 / 300 на АТ „Укртатнафта”. Це дозволило визначити терміни ремонтно-монтажних робіт, підвищити надійність та довговічність обладнання, що експлуатується, та попередити його аварійний вихід з ладу. | |