**Філатов Георгій Венедиктович. Розвиток теорії і застосування методу випадкового пошуку в оптимізаційних задач будівельної механіки: дис... д-ра техн. наук: 05.23.17 / Придніпровська держ. академія будівництва і архітектури. - Д., 2004.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Філатов Георгій Венедиктович. Розвиток теорії і застосування методу випадкового пошуку в оптимізаційних задачах будівельної механіки. –**Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.23.17 – Будівельна механіка. – Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, Дніпропетровськ, 2004.  Розвинуті положення про параметри адаптації методів випадкового пошуку: створено відповідне алгоритмічне забезпечення та досліджено збіжність алгоритмів. Вирішено задачі оптимального проектування параметрів верхньої будівлі роторних екскаваторів, вала ротора та механізма приводу гірничих машин, несучих платформ вулканізатора. Розглянуто оптимальне проектування підкріпленої стержнями-гофрами стиснутої у поздовжньому напрямку циліндричної оболонки і встановлено зону раціонального використання гофрованих оболонок у порівнянні з гладкими. Досліджено вплив імпульсних навантажень на оптимальний розподіл матеріалу в стиснутих гладких і підкріплених циліндричних оболонках. Уперше запропоновано використання методу випадкового пошуку для ідентифікації математичних моделей корозійного руйнування конструкцій. Запропоновано модель оптимального проектування конструкції, що зазнає дії агресивного середовища, з обмеженою довговічністю. | |
| |  | | --- | | Дисертаційна робота присвячена розвиткові теорії оптимального проектування конструкцій методами випадкового пошуку і вирішенню на цій основі задач, що мають важливе народногосподарське значення.  Проведені дослідження показали доцільність і ефективність застосування розроблених алгоритмів випадкового пошуку для вирішення широкого класу задач оптимального проектування конструкцій.  Основні результати дисертації коротко можуть бути сформульовані таким чином:  1. В дисертації наведені теоретичні узагальнення і нове рішення проблеми адаптації методу випадкового пошуку до оптимального проектування конструкцій, які працюють у звичайних умовах та при взаємодії з агресивними середовищами. Рішення зазначеної наукової проблеми виявилось у вивченні особливостей складних оптимізаційних задач будівельної механіки та створенні відповідних оптимізаційних постановок і алгоритмів, які враховують ці особливості: наявність ярів, сідлових точок, розривів оптимізованої функції, наявність декількох екстремумів та ін.  2. Розвинена теорія адаптації методів випадкового пошуку шляхом підвищення швидкодії пошуку за рахунок впровадження безперервного розподілу довжини кроку на основі використання логарифмічно-нормального розподілу і розподілу Джонсона. Показано, що безперервний розподіл довжини кроку є узагальненням на випадок послідовного дроблення кроку.  3. Розглянуто питання адаптації системи пошуку в процесі нагромадження інформації про поведінку об'єкта оптимізації. Досліджено проблему збіжності випадкового пошуку на прикладі оцінки напрямку спуску методом статистичного градієнта та запропоновані два псевдоградієнтні алгоритми, що використовують оператори згладжування при пошуку екстремуму функції. Функцію збирання інформації в цих алгоритмах виконує випадковий пошук.  4. Розроблені два глобальні алгоритми незалежного і блукаючого випадкового пошуку, адаптовані для вирішення багатоекстремальних задач, з різними способами побудови щільності розподілу випадкових проб: алгоритм глобального пошуку екстремуму функції з керованими межами інтервалу оптимізованих параметрів (ПГЕФ) та яружний алгоритм незалежного глобального пошуку з керованою щільністю розподілу випадкового кроку. Здійснений чисельний експеримент з оцінювання ефективності і збіжності цих алгоритмів.  5. Розглянуто оптимальне проектування стиснутих у поздовжньому напрямку гофрованих циліндричних оболонок. Виконаний чисельний експеримент і досліджено ефективність різних способів підкріплення стиснутих гофрованих циліндричних оболонок при їх ваговій оптимізації з застосуванням випадкового пошуку.Показана можливість значного вагового виграшу оптимальних гофрованих оболонок стосовно гладкої оболонки. Встановлено область раціонального використання гофрованих оболонок у порівнянні з гладкими.  6. Досліджене питання впливу імпульсних навантажень на оптимальний розподіл матеріалу в стиснутих гладких і підкріплених оболонках. Встановлено, що імпульсний характер навантаження завжди призводить до зниження маси оболонок у порівнянні зі статичним навантаженням.  7. Розроблено метод ідентифікації математичних моделей корозійного руйнування за експериментальними даними при зовнішньому параметрі корозійного ушкодження і з урахуванням напружено-деформованого стану з застосуванням випадкового пошуку. Здійснений чисельний експеримент і отримане порівняльне оцінювання застосування аналітичного методу і методу випадкового пошуку в задачах ідентифікації.  8. Запропоновано спосіб ідентифікації лінійних та нелінійних математичних моделей корозійного руйнування за експериментальними даними з залученням процедури нелінійного математичного програмування. Для ідентифікації нелінійних моделей корозійного руйнування запропоновано математичну модель, в якій за показник ступеня при напруженнях береться нецілочисельний коефіцієнт. Виконано ідентифікацію моделей корозійного руйнування, які враховують зміну фізико-механічних властивостей матеріалу під впливом агресивного середовища. Запропонована методика ідентифікації математичних моделей корозійного руйнування за експериментальними даними з застосуванням методу випадкового пошуку може бути використана для визначення коефіцієнтів для широкого класу математичних моделей корозійного руйнування та розробки відповідної технічної документації для впровадження в проектувальну практику.  9. Вирішено задачу оптимізації параметрів тонкостінної циліндричної оболонки, що зазнає внутрішнього тиску та водневе окрихчення, і виконані дослідження впливу ступеня водневого окрихчення на оптимальний проект.  10. Запропоновано модель оптимального проектування конструкції, що зазнає дії агресивного середовища, з обмеженою довговічністю. На прикладі оптимального проектування балки, що згинається, та стиснутої циліндричної оболонки досліджено проблему впливу агресивного середовища на процес формування запасу на корозію та впливу кінетики корозійного процесу на поведінку системи пошуку при виборі оптимального рішення.  11. Використано метод випадкового пошуку до вирішення ряду прикладних задач, виконаних у зв'язку з потребами народного господарства: оптимальне проектування верхньої будівлі роторного екскаватора, вала ротора; оптимізація параметрів механізма приводу робочого органа гірничих машин; вибір оптимальних параметрів робочих платформ вулканізаторів покришок повного профілю. Показано, що використання методу випадкового пошуку для оптимального проектування дає значний ваговий ефект у порівнянні з існуючими рішеннями.  12. Методика ідентифікації математичних моделей корозійного руйнування з застосуванням методів випадкового пошуку впроваджена в навчальний курс “Математичне моделювання процесів корозійного руйнування під напруженням”, що був підготовлений автором даної дисертації і викладається студентам спеціальностей 7.090.220 “Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів” і 7.08.0221 “Обладнання переробки і харчових виробництв” в Українському державному хіміко-технологічному університеті.  Таким чином, сукупність отриманих в дисертації результатів можна кваліфікувати як розвиток нового напрямку будівельної механіки, який полягає в оптимальному проектуванні конструкцій з використанням методів нелінійного математичного програмування, зокрема, методу випадкового пошуку, у розвитку теорії і застосування випадкового пошуку в оптимізаційних задачах будівельної механіки та оптимальному проектуванні конструкцій, які працюють в нейтральних та агресивних середовищах. | |