**Юрченко Віталіна Віталіївна. Оптимізація конструктивної форми перехресних металевих систем: дисертація канд. техн. наук: 05.23.01 / ВАТ "Український науково-дослідний та проектний ін-т сталевих конструкцій ім. В.М.Шимановського". - К., 2003.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Юрченко В. В. Оптимізація конструктивної форми перехресних металевих систем. – Рукопис.  Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди. – Відкрите акціонерне товариство Український науково-дослідний та проектний інститут сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського, Київ, 2003.  Дисертаційна робота присвячена розробці методики оптимізаційного розрахунку перехресних систем ферм і балок. Математичний апарат такого розрахунку поєднує метод скінчених елементів для аналізу конструкцій та удосконалений метод проекції градієнта для вирішення задачі оптимізації. Запропонована методика реалізована в програмному забезпеченні, що орієнтоване на вирішення задач оптимального проектування для різних типів перехресних систем. На базі розробленої методики досліджено особливості формування оптимальних проектних рішень даного класу конструкцій. Результати роботи впроваджено в проекти реальних будівельних об’єктів та в навчальний процес. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі вирішено задачу створення оптимальних конструктивних форм перехресних металевих систем ферм і балок відповідно до вимог будівельних норм з врахуванням специфіки конструкції та конкретних умов проектування.  Основні результати, що отримані в дисертаційній роботі, такі:  1. Запропоновано математичну модель задачі оптимізації у формі задачі нелінійного програмування, в якій:  змінними проектування розглянуто розміри поперечних перерізів, параметри геометричної схеми та зусилля попереднього напруження;  до складу системи обмежень, окрім традиційних, залучено обмеження сортаменту, що описують варіацію змінних розмірів поперечних перерізів в межах сортаментів металопрокату, технологічні обмеження на співвідношення товщин зварюваних елементів перерізів та умови місцевої стійкості поличок та стінок перерізів в явному вигляді.  2. Для сформульованої задачі оптимізації перехресних систем розроблено критерії оптимальності у формі неперервних залежностей від ведучих параметрів оптимізації як витрати ресурсів на стадії виготовлення та зведення конструкції, визначені відповідно до нормативних документів. Обґрунтована доцільність використання розроблених критеріїв для оптимізаційних розрахунків перехресних металевих систем.  3. Розроблено методику пошуку конструктивних форм перехресних металевих систем з оптимізацією параметрів попереднього напруження, геометричної схеми та поперечних перерізів стрижнів таких систем. Методика ґрунтується на лінійному статичному аналізі скінчено-елементної моделі конструкції та вирішенні задачі параметричної оптимізації удосконаленим методом проекції градієнта.  4. Розвинуто методику вибору раціональної кількості зайвих в’язей для введення початкових зусиль в багато раз статично невизначувані перехресні металеві системи. Запропоноване удосконалення існуючих методик забезпечує зменшення кількості та вимірності розглядуваних задач оптимізації при пошуку раціонального способу напруження конструкції.  5. Розроблено програмне забезпечення, що реалізує запропоновану математичну модель задачі оптимізації та алгоритм пошуку оптимальної конструктивної форми перехресних систем ферм і балок. При збережені орієнтації програми на вирішення задач оптимізації для різних типів перехресних систем передбачено врахування специфіки конструкції, що проектується, та конкретних умов проектування.  6. На базі розробленої методики та її програмної реалізації виявлено особливості формоутворення оптимальних проектних рішень перехресних металевих систем.  Досліджено питання про оптимальну кількість типорозмірів та її вплив на оптимальні параметри і масу даного класу конструкцій. Із збільшенням кількості типорозмірів змінні параметри геометричної схеми та зусилля попереднього напруження зростають. Для перехресних металевих систем рекомендується збільшена кількість типорозмірів, яка дозволяє досягнути економії сталі в межах 15–20%.  Виявлена стабільність оптимальних значень параметрів геометричної схеми та зусиль попереднього напруження при варіюванні розрахункового опору сталі перехресних конструкцій в межах 21…24 МПа. З огляду на це, у випадку зміни характеристик міцності матеріалу рекомендується виконувати тільки перерахунок поперечних перерізів елементів при дотриманні нормативної жорсткості системи.  Дослідження впливу величини граничного прогину на оптимальні параметри перехресних конструкцій обумовили доцільність розв’язку задачі оптимізації геометрії, розподілу зусиль та матеріалу в перехресній системи в умовах зміни необхідної жорсткості конструкції.  7. На прикладах проектування балочного перекриття дитячого ігрового центру та блоку покриття торгового комплексу виявлена економічна ефективність оптимальних проектних рішень перехресних металевих систем ферм і балок, одержаних за допомогою розробленої методики. | |