**Давиденко Олександр Іванович. Тріщиностійкість і несуча здатність стержневих металевих конструкцій при циклічних навантаженнях: дис... д-ра техн. наук: 05.23.01 / Київський національний ун-т будівництва і архітектури. - К., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Давиденко Олександр Іванович.** Тріщиностійкість і несуча здатність стержневих металевих конструкцій при циклічних навантаженнях. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – "Будівельні конструкції, будівлі та споруди". Київський національний університет будівництва і архітектури Міністерства освіти і науки України, Київ, 2004 р.  Захищається новий підхід у вирішенні важливої науково-технічної проблеми розробки методів оцінки тріщиностійкості і несучої здатності металевих конструкцій при циклічних навантаженнях. В основу роботи покладено експериментальні дослідження механічних, акустичних, енергетичних параметра кінетики руйнування, одержаних з використанням повних діаграм деформацій малогабаритних зразків. Запропоновано засоби розрахунку критичного параметра тріщиностійкості, несучої здатності, розрахункового опору утоми з урахуванням впливу попереднього циклічного навантаження.  Розроблено розрахункову модель оцінки напружено-деформованого стану стиснуто-зігнутих стержнів при малоцикловому навантаженні.  Запропоновано спосіб визначення розрахункового опору утоми, що дозволяє враховувати розходження в ресурсі пластичності сталей при статичному і циклічному навантаженнях.  Представлена оцінка ефективності визначення несучої здатності за критерієм тріщиностікості металевих конструкцій при циклічному навантаженні методом математичного моделювання. Розроблено оптимальне конструктивне рішення фасонного прокатного профілю верхнього поясу підкранових балок, що усуває причини виникнення тріщин утоми в колошовній зоні. | |
| |  | | --- | | У дисертації вирішена важлива науково-технічна проблема прогнозування працездатності і довговічності металевих конструкцій при циклічних навантаженнях, тісно пов'язана з розробкою методів оцінки несучої здатності за критерієм тріщиностійкості і визначенням деформаційних кривих утоми за даними випробувань малогабаритних зразків.  До основних результатів виконаних досліджень відносяться наступні:   1. Розроблено розрахункову модель визначення напружено-деформованого стану стиснуто-зігнутих стержнів при малоцикловому навантаженні з використанням деформаційних кривих утоми, отриманих на малогабаритних зразках, що дало змогу виконувати розрахунки металевих конструкцій з урахуванням обмеженого розвитку пластичних деформацій. 2. Встановлено експериментальну схему вироблення деформаційного ресурсу матеріалу при циклічному навантаженні практично до момент утворення макротріщини, виявлено вплив циклічного навантаження на кут нахилу спадаючої частини повної діаграми деформування «навантаження – абсолютне подовження», що дозволило визначити зміну щільності енергії руйнування, пов'язану з тріщиностійкістю сталі. 3. Експериментально підтверджено можливість використання діаграм деформування малогабаритних зразків для встановлення припустимих пластичних деформацій, зниження величини перерозподілу зусиль, оцінки несучої здатності і витривалості металевих конструкцій при циклічному навантаженні. 4. На основі спільного аналізу результатів акустичних випробувань і кривих деформування матеріалу отримано параметр частоти сигналів акустичної емісії, що характеризує верхню границю мікротріщиноутворення, необхідний для проведення діагностики металевих конструкцій у процесі експлуатації. 5. Обґрунтовано можливість застосування деформаційних кривих утоми, отриманих за даними випробувань малогабаритних зразків, для обліку впливу циклічного навантаження на напружено – деформований стан конструкцій. 6. На основі розвитку деформаційного критерію руйнування отримано критичний параметр тріщиностійкості матеріалу, що відповідає початку нестійкого росту тріщини. Перевагою запропонованого параметра є можливість визначення критичної ширини розкриття тріщини безпосередньо за діаграмами випробувань малогабаритних зразків у вихідному стані, з попереднім циклічним наробітком і з поверхневим зміцненням. Запропоновано залежності, що дозволяють визначити граничні деформації сталі при розтягненні в момент завершення взаємного впливу об'ємних деформацій і деформацій зсуву, пов’язаних з вивільненням енергії при утворенні тріщини. 7. На основі повних діаграм деформацій малогабаритних зразків запропоновано спосіб оцінки якості покриття, що дозволяє установити оптимальні режими поверхневого зміцнення (азотування) не тільки за мікротвердістю, але й за тріщиностійкістю. Отримані результати вважаються ефективними для відновлення зношених і зміцнення нових опорних елементів конструкцій, шарнірів, опорних ребер, обробки зон концентрації напружень, зварюваних швів, де є місця виникнення утомних тріщин. При цьому, як показали дослідження, поверхневе зміцнення підвищує тріщиностійкість конструкцій до 15 %. 8. Запропоновано спосіб визначення розрахункового опору утоми сталі на основі залежності параметра енергопоглинання від кількості циклів навантаження, що дозволяє враховувати розходження в ресурсі пластичності сталей при статичному і циклічному навантаженнях, обґрунтована ефективність способу при розрахунку металевих конструкцій на витривалість і розрахунку з обліком можливого крихкого руйнування. 9. Розроблено алгоритм оцінки несучої здатності за критерієм тріщиностійкості металевих конструкцій з використанням методу фрагментації і суперелементів при розв'язанні крайових задач щодо визначення коефіцієнтів інтенсивності напружень. На основі використання сучасних обчислювальних комплексів «МІРАЖ», «Ліра Windows» розраховані плоскі та просторові моделі конструкцій з початковими дефектами, тріщинами і надано рекомендації з оцінки їх несучої здатності за критерієм тріщиностійкості на стадії проектування й експлуатації, що забезпечило визначення припустимих розмірів дефектів при заданому рівні навантаження.   10. Розроблено оптимальне конструктивне рішення фасонного прокатного профілю верхнього поясу підкранової балки, що усуває причини виникнення тріщин утоми в колошовній зоні; за допомогою методу математичного моделювання підтверджена його ефективність у порівнянні з традиційним рішенням. | |