

ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ ТА ЖОРСТКОСТІ БІСТАЛЕВИХ СТЕРЖНІВ ПРИ СКЛАДНОМУ ОПОРІ ЗА МЕЖЕЮ ПРУЖНОСТІ

І.І. Хилько, Миколаївський національний аграрний університет

Постановка проблеми та цілі дослідження. На сучасному етапі розвитку національної економіки України найважливішими завданнями в області будівництва є забезпечення високої економічності споруд і конструкцій та надійності їх експлуатації. Одним з напрямків досягнення цієї мети є передбачення зниження витрат металу у конструкціях на стадії проектування та удосконалення методів розрахунку будівельних споруд за граничними станами. Метою наших досліджень є теоретичне обґрунтування та експериментальне дослідження розрахунку міцності та жорсткості бісталевих стержнів при складному опорі за межею пружності за критерієм обмежених пластичних деформацій, а також розробка для використання у практиці проектування методики розрахунку бісталевих стержнів при пружно-пластичній роботі [1].

Результати дослідження. Для досягнення поставленої мети було проведено теоретичне дослідження напружено-деформованого стану перерізів типових елементів бісталевих конструкцій при складному опорі за межею пружності під впливом різноманітних комбінацій зовнішніх зусиль. Методика розрахунку міцності, що пропонується, може використовуватися при проектуванні та реконструкції будівель та споруд в наступних конструкціях: прогони по балкам та фермам покриття, допоміжні балки робочих майданчиків промислових будівель, балки покриття багатопверхових промислових будівель, ригелі естакад під трубопроводи. З урахуванням цього було проведено розрахунок міцності елементів вказаних конструкцій під впливом відповідних комбінацій навантажень: бісталеві стержні на одноосний згин, бісталеві стержні на згин з поздовжньою силою, бісталеві стержні при дії двох поперечних сил та центрально прикладеної сили, бісталеві стиснуто-зігнуті зварні колони двотаврового симетричного та асиметричного перерізу.

При вивченні та аналізі предмета дослідження була проведена класифікація можливих випадків напружено-деформованого стану бісталевих

перерізів, а також розв'язок прямої та оберненої задач. Обернена задача розв'язується за допомогою вибору відповідного випадку напружено-деформованого стану залежно від текучості або пружної роботи окремих елементів перерізів з використанням метода поновлення обмежених пластичних деформацій. Розв'язок прямої задачі потребує організації ітераційного процесу з використанням методу поновлення обмежених пластичних деформацій на кожному кроці для знаходження напружено-деформованого стану перерізу стержня. Для дослідження міцності та жорсткості стержневих елементів бісталевих конструкцій використовувалась методика врахування фізичної та геометричної нелінійності, методи апроксимації при знаходженні аналітичних залежностей, які характеризують величину прогинів відповідно до точки прикладення зосередженої сили. При знаходженні прогинів стержня, що були обчислені за припущенням досягнення у найбільш напруженому перерізі стержня граничної пластичної деформації $\epsilon_{ip,lim} = 0,002$, використовувалися відомі формули розрахунку прогинів при пружній роботі з відповідними уточненнями. Практична методика розрахунку міцності та жорсткості бісталевих стержнів реалізує принцип зберігання традиційного виду розрахункових формул пружної стадії роботи з корегування розрахункових коефіцієнтів при взаємодії різних комбінацій згинального моменту та поздовжнього зусилля.

Висновки. Результати теоретичного дослідження були повністю підтверджені при виконанні експериментального дослідження дійсної роботи бісталевих стержнів за межею пружності з урахуванням деформованої схеми і показали достатній запас міцності та жорсткості бісталевих конструкцій.

Література

1. Шибанин В.С. Прочность изгибаемых стальных стержневых конструкций при учете физической и геометрической нелинейности в области ограниченных пластических деформаций: дис. ... доктора техн. наук : 05.23.01 / В.С. Шибанин. – Одесса, 1993