

РАЦІОНАЛЬНЕ ПРОЄКТУВАННЯ СТАЛЕВИХ БАЛОК З ГНУЧКОЮ СТІНКОЮ

В. Пашинський, доктор технічних наук, професор

М. Пашинський, кандидат технічних наук, доцент

Центральноукраїнський національний технічний університет

Д. Гросул, викладач

Кропивницький будівельний фаховий коледж

Балки з гнучкою стінкою вирізняються тим, що їх стінки в режимі нормальної експлуатації можуть втрачати місцеву стійкість та частково виключатися з роботи на згин. Зменшення товщини стінки обумовлює зниження витрат сталі, що робить такі балки більш ефективними порівняно зі звичайними балками двотаврового перерізу [1]. Методика розрахунку та вимоги до конструкції балок з гнучкою стінкою викладені в [1] та в ДБН [2]. Метою даного дослідження є виявлення залежностей раціональної висоти й витрат сталі від прольоту й навантаження на балки з гнучкими стінками, що забезпечить вибір раціонального перерізу балок.

Поставлене завдання розв'язане шляхом експериментального проєктування балок з гнучкими стінками при різних можливих комбінаціях прольоту й навантаження. Згідно з [1, 2], балки з гнучкими стінками слід використовувати при погонних навантаженнях до 50 кН/м і виготовляти зі сталей з границею текучості до 345 МПа. Умовна гнучкість стінки має бути в межах 6...13. Виходячи з цих вимог та реальних умов використання, виконано експериментальне проєктування балок зі сталі з розрахунковим опором $R_y = 240$ МПа прольотами $L = 12, 18, 24, 30, 36$ м під граничні розрахункові значення погонного навантаження $q = 5, 15, 25, 35, 45$ кН/м. Для кожної з 25 комбінацій вказаних параметрів підібраний переріз балки з гнучкою стінкою, який задовольняє всі вимоги норм [2] щодо міцності, жорсткості та конструктивних обмежень. Раціональна висота балки у кожному випадку обиралася за критерієм мінімальної площі перерізу або за обмеженням жорсткості шляхом розгляду декількох висот стінки.

За результатами підбору 25 перерізів встановлено, що раціональна висота балок практично завжди є більшою від оптимальної висоти за [1] та може бути меншою від мінімальної висоти за [1]. Це вказує на необхідність коригування формул [1] для обчислення мінімальної та оптимальної висоти балок з гнучкою стінкою. Шляхом апроксимації отриманих за результатами експериментального проєктування табличних залежностей раціональної висоти h (мм) та погонної маси g (кг/м) балок з гнучкою стінкою від прольоту L (м) та погонного навантаження q (кН/м) встановлені аналітичні залежності:

$$h = 16,6 \cdot q + 49,3 \cdot L + 0,16 \cdot q \cdot L - 209, \quad (1)$$

$$g = (1,04 \cdot L + 0,007 \cdot L^2) \cdot \sqrt{q} - 8,1, \quad (2)$$

які дозволяють оцінити витрати сталі на балку до початку її проєктування та обрати раціональну висоту балки при її проєктуванні.

Використання формул (1), (2) дозволить оцінити доцільність використання балки з гнучкою стінкою та скомпонувати раціональний переріз при її проєктуванні.

Список літератури

1. Нілов О.О., Пермяков В.О., Шимановський О.В. та ін. *Металеві конструкції: Загальний курс: Підручник для вищих навчальних закладів.* – Видання 2-е, переробл. і доповн.. – К.: Вид. "Сталь", 2010. – 869 с.
2. ДБН В.2.6-198:2014. *Сталеві конструкції. Норми проєктування.* Зі зміною № 1. К., 2022. – 220 с.