УДК 624.011
В. Чорнолоз, А. Іванюк
(Національний університет водного господарства та природокористування)
Ю.Пиндус
(Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя)

ОЦІНКА МІЦНОСТІ ДЕРЕВ'ЯНИХ БАЛОК З НАСКРІЗНИМИ ТРІЩИНАМИ

Для дерев'яних балок з цільної, а особливо клеєної деревини, найбільш характерними пошкодженнями, які виникають в процесі експлуатації внаслідок дії різних факторів є поверхневі і наскрізні тріщини, геометричні параметри яких як за глибиною, так і за довжиною коливаються в широких межах, від декількох сантиметрів до декількох метрів. Напрямок і орієнтація тріщин відповідає напрямку волокон. Основними причинами виникнення тріщин є: недостатньо повне врахування властивостей деревини, як анізотропного матеріалу; порушення технології виготовлення; порушення пов'язані з температурно-вологісними умовами монтажу та експлуатації; недосконаліcть методик розрахунку при оцінці несучої здатності тощо.

Метою досліджень було визначення несучої здатності дерев'яних балок з наскрізними тріщинами з врахуванням складного неоднорідного напружено-деформованого стану і розробка рекомендацій для визначення несучої здатності. Для реалізації зазначеної мети вирішені такі задачі:

- проведено чисельні дослідження напружено-деформованого стану і параметрів руйнування дерев'яних балок з наскрізними тріщинами;
- проведено експериментальні дослідження дерев'яних балок з наскрізними тріщинами на дію статичного навантаження з метою встановлення достовірності результатів числових досліджень;
- розроблені рекомендації для визначення несучої здатності дерев'яних балок з наскрізними тріщинами.

В чисельні дослідження входило визначення напружено-деформованого стану і коефіцієнтів інтенсивності напружень (КІН) K_I і K_{II}, в вершинах тріщин, для балок, навантажених рівномірно розподіленими навантаження по всій довжині прольоту, з тріщинами різної довжини. Балка розглядалась у вигляді ортотропної смуги з пружними характеристиками як для деревини. Висота поперечного перерізу h для всіх випадків залишалася незміною і становила 600 мм, а відстань між опорами варіювалась в залежності від співвідношення L/h, яке знаходилось в межах від 6-ти до 20-ти. Розрахунки балок проводилися за допомогою програмного комплексу "STIZAR". Основою цього програмного комплексу є МСЕ, в якому враховується анізотропія властивостей деревини, моделюється сингулярність поля напружень і переміщень в вершині тріщини, а також визначається значення КІН K_I і K_{II}. З метою перевірки результатів чисельних досліджень були проведені експериментальні випробовування дерев'яних балок з наскрізними тріщинами. В експериментальні дослідження входило випробовування однопролітних дощатоклеєних дерев'яних балок двох типів Б1 і Б2, з тріщиною розташованою несиметрично відносно середини прольоту. Поділення балок на типи здійснювалось в залежності від довжини прольоту L і місця розташування тріщини по висоті поперечного перерізу.

Порівняння результатів теоретичних і експериментальних досліджень показали, що розбіжність за несучою здатністю не перевищує 9%, а за руйнівним навантаженням 12-13%, що й свідчить про достовірність результатів теоретичних досліджень.

Аналізуючи дані можна відмітити, що несуча здатність випробуваних балок визначається з умови міцності деревини в вершині тріщини, так як всі її значення значно менші ніж величини несучої здатності отримані з умов міцності деревини на згин і на сколювання вздовж волокон.