

УДК 624.072.014.2

Микола Підгурський, д.т.н., проф., Василь Слободян

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПОДІЛУ НОРМАЛЬНИХ НАПРУЖЕНЬ В ПЕРЕМИЧКАХ БАЛОК З ДВОРЯДНОЮ ПЕРФОРАЦІЄЮ СТІНКИ

Mukola Pidhurskyi, Dr., Prof., Vasyl Slobodian

RESEARCH OF NORMAL STRESSES IN LINTELS OF BEAMS WITH TWO-ROW PERFORATION OF THE WALL

Ефективність використання матеріальних і трудових ресурсів хвилює інженерів усіх галузей. Незважаючи на те, що праця, присвячених характеру роботи перфорованих балок та методик їх розрахунку на даний момент є недостатньо, спостерігається активне застосування перфорованих конструкцій у будівництві починаючи з середини минулого століття [1].

У даному дослідженні розглянуто шарнірно закріплені балки з дворядною перфорацією, прольотом 12м, що виготовлені з прокатного двотавра №70Б1 з низьколегованої сталі 09Г2С, з рівномірно розподіленим навантаженням $q = 50$ кН/м. Моделювання проводилось в програмному комплексі SolidWorks, а розрахунки – в Ansys Workbench методом скінчених елементів, з розміром елементів сітки 40 мм.

Технологія виготовлення такого типу балок відрізняється більшою кількістю ліній різання та необхідністю в додатковому зварюванні частин по краях балки [2].

Розглянуто чотири варіанти дворядної перфорації з отворами у вигляді: круга (А), овала горизонтального (Б), овала вертикального (В), еліпса (Г) (рис.1). Площі отворів у досліджуваних балках практично ідентичні [2].

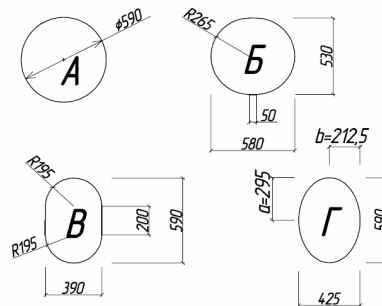


Рисунок 1. Розміри отворів для розглянутих видів перфорацій.

У даній роботі розглядалися напруження в перемичках між першим та другим рядом перфорації (рис. 2).

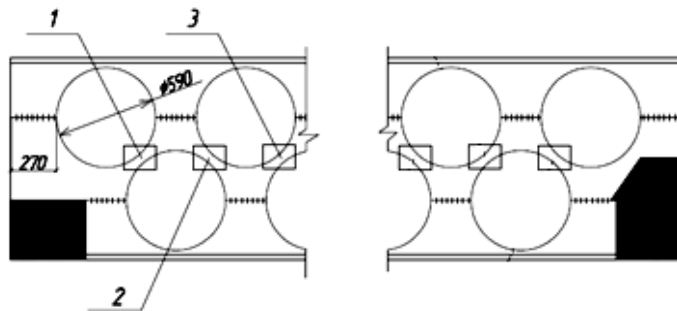


Рисунок 2. Схема балки з дворядною перфорацією стінки

Слід зазначити, що найменша величина перемички коливається в діапазоні 52 – 58 мм, тільки для перфорації у вигляді вертикального овала вона складає 40 мм. Це пов'язано з висотою отвору і відповідно технологією виготовлення.

Проведено порівняльний аналіз нормальних напружень в перемичках балок з дворядною перфорацією у вигляді круга, овала горизонтального, овала вертикального, еліпса. Результати розрахунку зведено у таблиці 1.

Таблиця 1. Результати розрахунку нормальних напружень в перемичках балок.

Вид перфорації	Номер характерної зони									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кругла	-229,3	176,1	-160,3	137,1	-145	103,7	-118,5	77,4	-87,6	47,2
Вертикальний овал	-270,2	-222,7	-207,5	-155,3	-182	165,4	-167,2	138,4	-133,2	125,5
Горизонтальний овал	-299,9	217,4	-227,7	193,3	-196,2	148,3	-166,2	116,1	-132,8	84,3
Еліпс вертикальний	-153	139	-127,2	123,3	-111,8	93,7	-99,1	78,5	-84,4	64,8
Вид перфорації	Номер характерної зони									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Кругла	-57,1	-18,2	-29,2	-27,9	-18,9	-56,1				
Вертикальний овал	-115,8	85,2	-93	58,8	-61,6	-38,2	-43,8	26,4	22,6	
Горизонтальний овал	-97,1	50,8	-66	-20,7	-33,8					
Еліпс вертикальний	-70,2	51,1	-50,2	38,5	-42,3	-27,4	-29,4	20,2	17,7	

На основі отриманих результатів побудовано графік розподілу напружень в перемичках балок з дворядною перфорацією (рис. 3).

Розподіл нормальних напружень в перемичках між першим та другим рядами перфорації

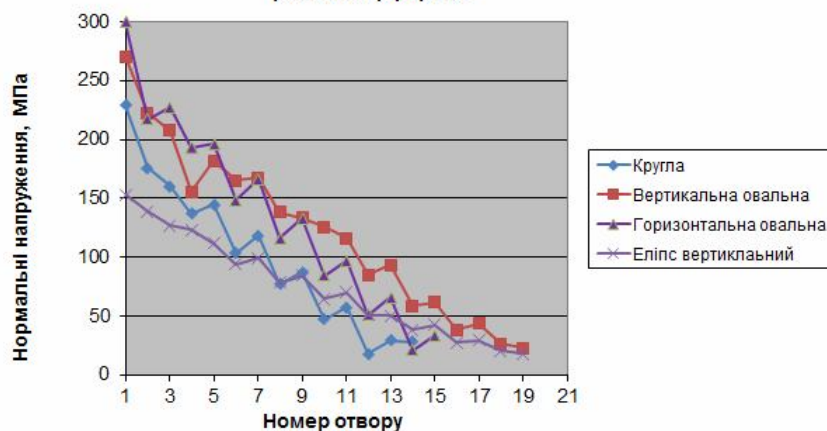


Рисунок 3. Розподіл нормальних напружень у перемичках перфорованих балок з дворядною перфорацією стінки

Як показали розрахунки, для всіх варіантів перфорацій у розглянутих зонах спостерігається спад напружень до середини балки. На основі порівняльного аналізу перфорованих балок з дворядною перфорацією стінки встановлено, що розмір перемички буде чи не основним чинником під час їх компонування .

Перелік посилань

1. Назаренко К. А. Эффективность применения перфорированных балок / К.А. Назаренко // Труды научно-практической конференции молодых исследователей студентов аспирантов "Геозекология и строительство". – 2014. – Том 1. – С. 40-42.

2. Порівняльні дослідження напружено-деформівного стану балок з дворядною перфорацією стінки: праці конф. 19 – 20 лист. 2014 р., Тернопіль. Т. 2 / Слободян В.В. – С. 141.