

УДК 624.072.014.2

**В. В. Слободян**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **ПОРІВНЯЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО – ДЕФОРМІВНОГО СТАНУ БАЛОК З ДВОРЯДНОЮ ПЕРФОРАЦІЄЮ СТІНКИ**

**V.V. Slobodian**

### **COMPARISON OF RESEARCHES OF STRESS – STRAIN STATE OF BEAMS WITH DOUBLE ROW PERFORATED WALLS**

Використання перфорованих балок перекриття і покриття знижує вагу конструкцій та забезпечує ефективне використання міжбалкового простору внаслідок проведення комунікацій в отворах балки. Крім технічних переваг перфорація створює ще й кращий естетичний вигляд, а використання різноманітних форм перфорованих елементів є цікавим архітектурно будівельним рішенням для інтер'єру [1].

У даній роботі проведено дослідження балок з дворядною перфорацією. Технологія виготовлення такого типу балок відрізняється більшою кількістю ліній різання (рис.1,*a*) та необхідністю в додатковому зварюванні частин по краях балки (рис.1,*b*).

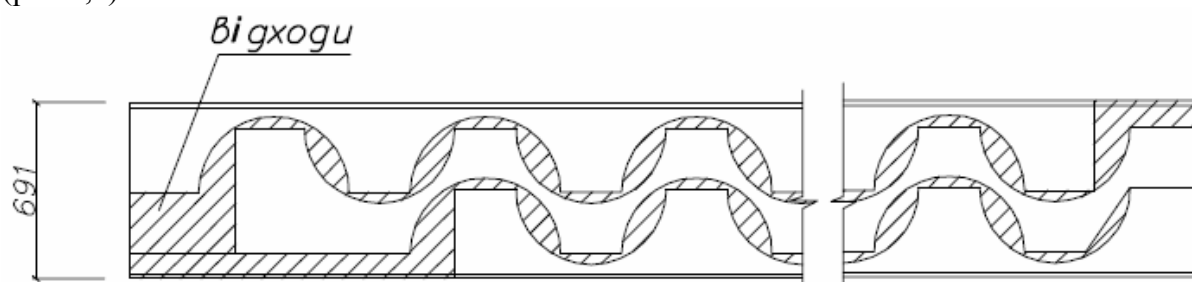


Рис. 1,*a*. Технологія виготовлення балок з дворядною перфорацією.

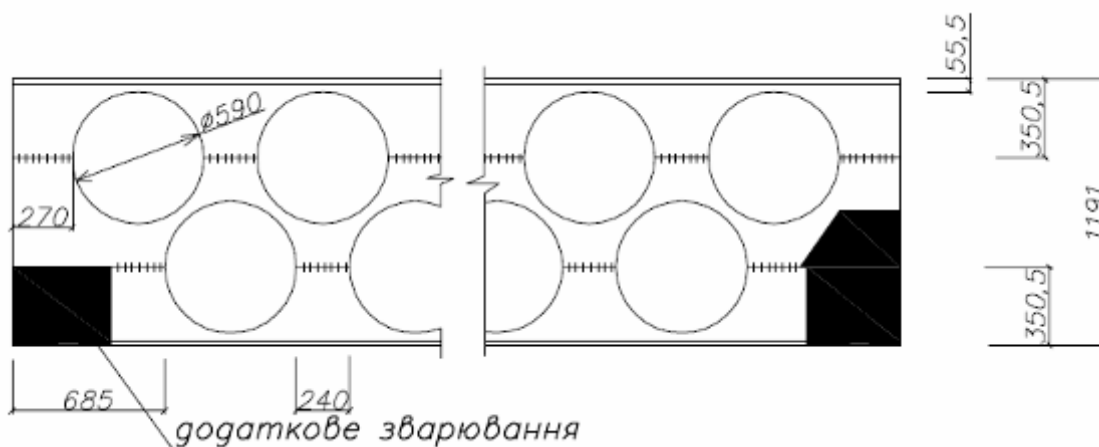


Рис.1,*b*. Утворена балка з дворядною перфорацією.

Розглянуто 5 варіантів дворядної перфорації: з отворами у вигляді: круга (А), овала горизонтального (Б), овала вертикального (В), еліпса (Г) та еліпса, повернутого на  $45^\circ$  (Д) (рис.2).

Таким чином, якщо порівнювати з однорядною перфорацією, то у дворядній утворена балка буде мати більшу висоту і відповідно вищу міцність і жорсткість, що свідчить про перспективність застосування конструкцій з дворядною перфорацією.

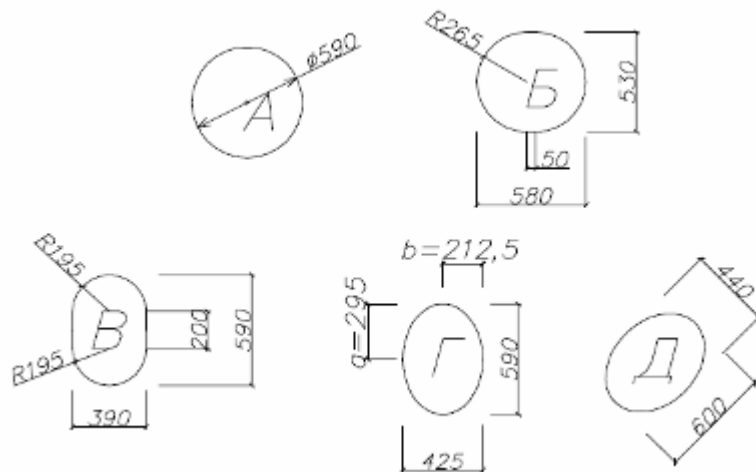


Рис. 2. Розміри отворів для розглянутих видів перфорацій.

У даному дослідженні розглянуто балки прольотом 12м, шарнірно закріплені з рівномірно розподіленим навантаженням  $q=50\text{кН/м}$ . Балки виготовлені з прокатного двотавра №70Б1, з низьколегованої сталі 09Г2С, моделювались у програмному комплексі SolidWorks, а розрахунки проводились в ANSYS Workbench методом скінчених елементів з розміром елементів сітки 40мм.

Проведено порівняльний аналіз балок з дворядною перфорацією у вигляді круга, овала горизонтального, овала вертикального, еліпса та еліпса повернутого на  $45^\circ$ . Результати розрахунку зведено у таблицю 1.

Таблиця 1 – Результати досліджень.

Критерії порівняння	Вид дворядної перфорації				
	Кругла	Овальна (горизонтальна)	Овальна (вертикальна)	Еліпсоподібна	Еліпсоподібна (повернута на $45^\circ$ )
Площа отворів, $\text{см}^2$	73779,8	76573,1	76986	76767,2	76678,8
Кількість отворів	27	31	39	39	37
$\delta_{\text{max}}$ , мм	27,1	27,1	30,3	28,7	28
$\sigma_{\text{max}}$ , МПа	400,4	322,4	464,4	386,9	392,4
$\alpha_\sigma$	2,54	2,09	2,7	2,28	2,55
Критична сила кН/м	19,0995	19,0695	19,0855	19,166	19,043

Отримані результати свідчать що при овальній горизонтальній перфорації  $\sigma_{\text{max}}$  як і ККН, будуть найменшими: 322,4МПа та 2,09 відповідно. Загалом можна констатувати, що найменші загальні деформації спостерігаються в балках з круглою та овальною горизонтальною перфорацією і складають 27,1мм. Підводячи підсумок виконаних розрахунків з оцінки стійкості, слід відмітити, що найбільшу критичну силу матиме балка з еліпсоподібною перфорацією 19,166кН/м.

### Література

1. Лукин А.О. Перфорированные балки как ресурсосберегающие конструкции / А.О. Лукин, И.С. Холопов, А.В. Соловьев // Вестник строительства и архитектуры. 2010. №1. С. 66-72.