

УДК 534.134

М. Гудь., к.т.н.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## ПІДБІР РАЦІОНАЛЬНОЇ СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ В'ЯЗЕЙ У ДНИЩІ ПЛАВАЮЧОГО БАСЕЙНУ

М. Hud, Ph.D.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

### SELECTION OF A RATIONAL SCHEME FOR THE PLACEMENT OF ELMS AT THE BOTTOM OF A FLOATING POOL

**Abstract.** Floating pools are a special type of structures that are only affected by the forces of their own weight during transportation and installation of such a structure. During operation, the pool is partially immersed in the reservoir and is in a state of constant equilibrium, since the mass of water in the middle and the mass of the supporting structure of the pool bowl are completely compensated by the Archimedean force.

Метою роботи є чисельна оцінка впливу горизонтальних зв'язків на прогини днища чаші плаваючого басейну.

Чисельний розрахунок проводили з використанням вітчизняного програмного комплексу ЛПА, який працює на базі методу скінченних елементів (МСЕ). Для визначення деформативності днища була побудована стержнева модель (Рис. 1) розміром 25x10 м, що відповідає дійсним габаритам реальної конструкції. Основним конструктивним елементом є ферми, що розташовані з кроком 1 м та зв'язані між собою розпірками та горизонтальними і вертикальними зв'язками, утворюючи таким чином просторову конструкцію. Як основний поперечний переріз прийнято профільну трубу прямокутного січення. При моделюванні застосовували механічні властивості матеріалу сталь С235. Короткі торцеві сторони днища басейну закріплювались у вигляді шарнірно опертої балки, імітуючи монтажне положення конструкції.

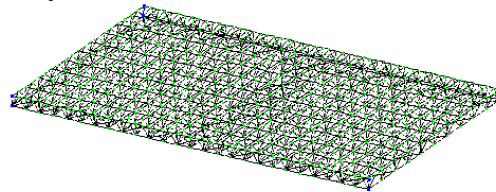
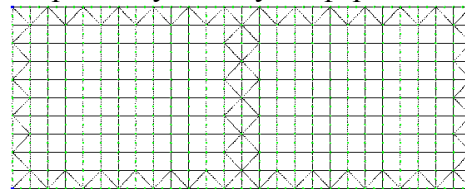
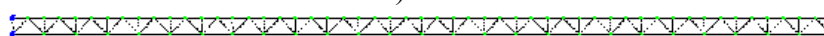


Рис. 1. Скінченноелементна стрижнева модель днища басейну

На початковому етапі розрахунку прийнято, що горизонтальні в'язі розташовано в крайніх та середніх прольотах (Рис.2.а.) по нижньому поясу ферм, також додатково розміщено вертикальні в'язі в торцевих ділянках (Рис.2.б.) днища басейну. Розпірки розташовані по нижньому та верхньому поясі усіх ферм.



а)



б)

Рис. 2. Схема розміщення горизонтальних зв'язків по нижньому поясі ферм (а) та вертикальних в'язей у торцевих ділянках (б)

У другому варіанті конструкції додатково встановлено в'язі у 10 прольотах по нижньому поясу ферм в центральній частині днища, симетрично відносно поперечної осі симетрії. Також, додано в'язі по верхніх поясах ферм в торцевих крайніх прогонах по довших сторонах (Рис.3). У третьому варіанті конструкції окрім того, встановлено зв'язки по верхньому поясу ферм в коротких сторонах днища

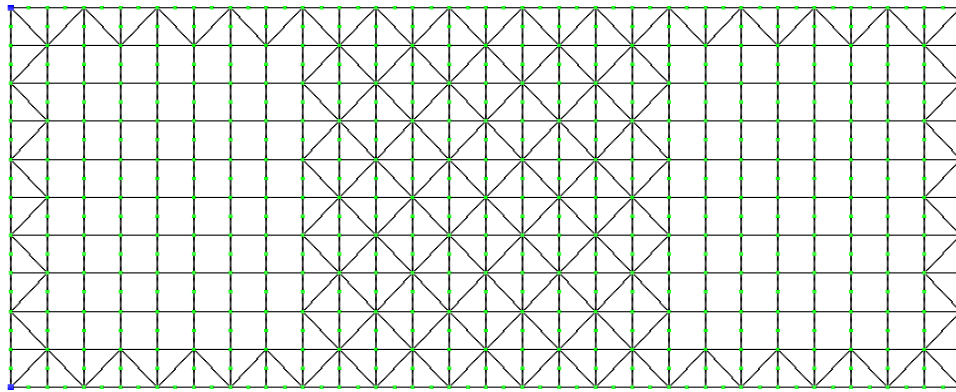


Рис. 3. Схема розміщення зв'язків у другому варіанті розрахунку

В результаті скінченно-елементного моделювання отримано чисельні значення прогинів днища басейну. Так, за умови розміщення зв'язків тільки по нижньому поясу ферм (варіант I) максимальні значення прогинів становлять 8,55 см. При додатковому встановленні в'язей по верхньому поясі у торцевих ділянках та по нижньому поясу в серединній частині днища (варіант II) спостерігається зменшення прогинів до 6,99 см., при III варіанті розміщення зв'язків прогини становлять 6,93 см.

При цьому, характер деформацій в обох випадках, ідентичний. Найбільші прогини зосереджені у середині прольоту.

За результатами оцінки впливу горизонтальних зв'язків на деформативність днища чаші плаваючого басейну виявлено:

1. При розміщенні зв'язків тільки по нижньому поясу ферм максимальні значення прогинів становлять 8,55 см та не перевищують  $1/200l$ .
2. При додатковому встановленні в'язей (варіант II) прогини зменшуються до 6.99 см. та до 6,93 см відповідно.

Спостерігається ідентичний характер утворення деформацій в усіх випадках розміщення в'язей.

#### **Література.**

1. Ковальчук Я. О. Комп'ютерне моделювання деформації зварної ферми з косинками у вузлах / Ярослав Олексійович Ковальчук, Наталія Ярославівна Шингера // Вісник ТНТУ, — Т. : ТНТУ, 2016 — Том 83. — № 3. — С. 73-78. — (Механіка та матеріалознавство).
2. Ковальчук Я. О. Конструювання вузлів зварних ферм із використанням ПК ANSYS / Ковальчук Ярослав Олексійович, Шингера Наталія Ярославівна, Басара Микола // Вісник ТНТУ. — Т. : ТНТУ, 2017. — Том 85. — № 1. — С. 47–52. — (Механіка та матеріалознавство).
3. Підгурський М.І. Проектування металевих конструкцій. Сталевий каркас одноповерхової виробничої будівлі. Теоретичні основи проектування з прикладами розрахунку / М.І. Підгурський, І.М. Підгурський. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.М, 2021. – 236 с.
4. Hud, Mykhailo, et al. "Study of the joint work of the foundations and the spatial tower under the action of dynamic loads." *Procedia Structural Integrity* 36 (2022): 87-91.