

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО КОНСТРУКТИВНОГО РІШЕННЯ СТАЛЕВОЇ ПОПЕРЕЧНОЇ РАМИ БУДІВЛІ СУПЕРМАРКЕТУ В М. ХАРКІВ

Срібняк Н.М.

Проаналізувавши існуючі конструктивні рішення сучасних супермаркетів найбільших обласних центрів України: Києва, Харкова, Донецька, Дніпропетровська, Львову, можна виділити найбільш типові та характерні вирішення будівель: легкий сталевий каркас, стінове огороження – сендвіч панелі, покрівля – профнастил з легким утеплювачем.

Актуальним є варіативне дослідження такого каркасу з метою визначення його найбільш ефективного конструктивного рішення.

Тому метою роботи є числовий експеримент щодо визначення оптимальної конструктивної схеми несучої поперечної рами, а саме дослідження зміни зусилля (а значить і конструктивного вирішення) в її елементах в залежності від зміни

- кроку несучих прогонів;
- типу кроквяної конструкції будівлі (балка чи ферма).

В результаті дослідження планується обрати оптимальний варіант рами за критерієм її найменшої маси з декількох можливих варіантів.

В роботі розглянуто чотири конструктивні вирішення рами каркасу будівлі (рис. 1).

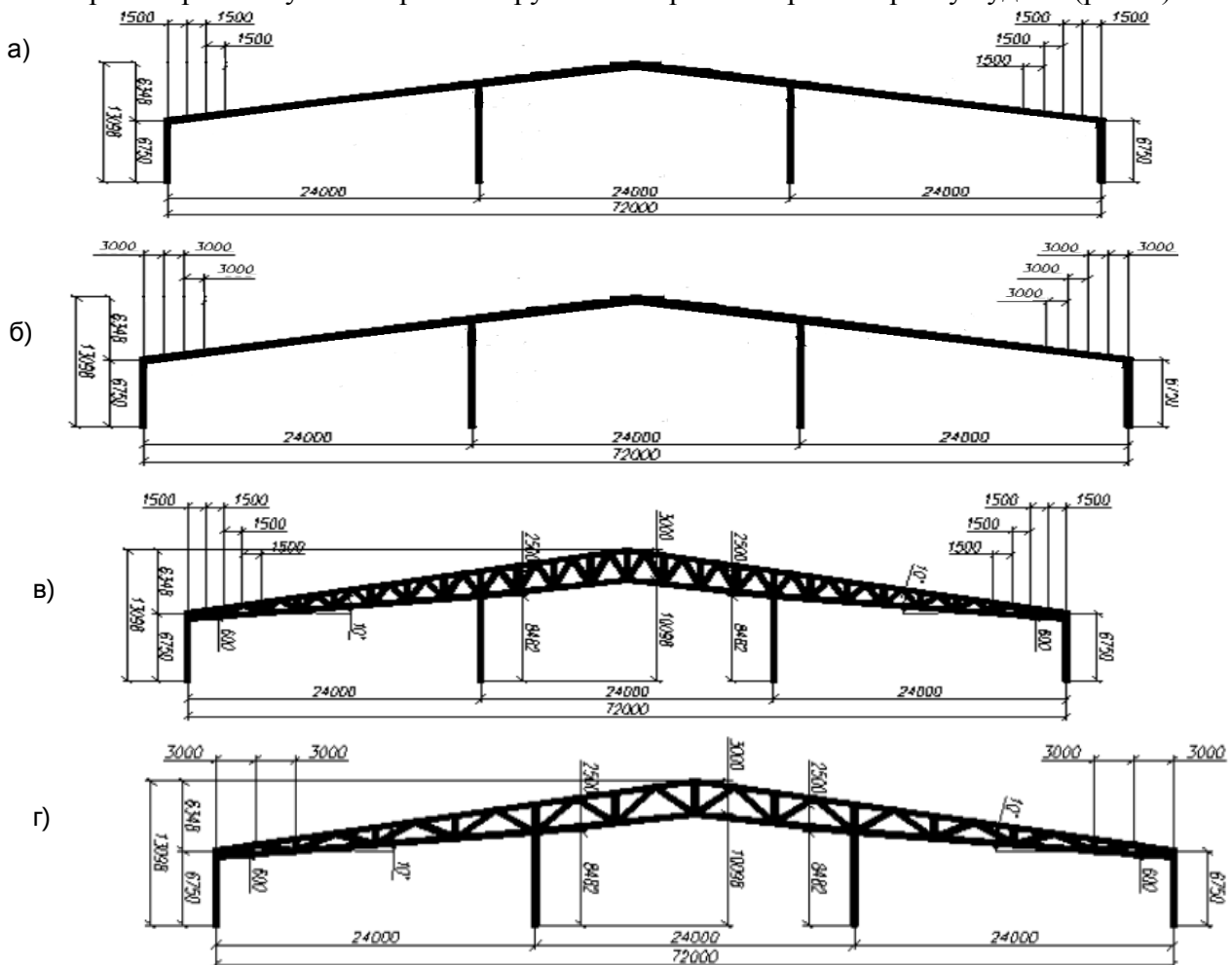


Рис.1. Конструктивні можливі вирішення рами каркасу будівлі:

- а) варіант №1- балки прольотом 24 метри и крок прогонів 1,5 м; б) варіант №2 - балки прольотом 24 метра та крок прогонів 3 м; в) варіант №3 - ферма 24 м та крок прогонів 1,5 м; г) варіант №4 - ферма 24 м та крок прогонів 3 м.

Супермаркет має три прольоти по 24 м. Розміри будівлі в плані 73,0х151,0 м. Будівля запроектована каркасною, з поперечними сталевими рамами, які об'єднуються до єдиної просторової системи за допомоги системи горизонтальних в'язей в двох площинах (по верхніх та нижніх поясах крокв'яних несучих конструкцій) та системою вертикальних в'язей між колонами. Жорсткість каркаса в поздовжньому напрямку забезпечується влаштуванням поздовжніх несучих елементів (прогонів, елементів стінового фахверка) та спеціально запроектованих в'язей.

Сформулюємо алгоритм дослідження:

- аналіз напружено-деформованого стану чотирьох різних геометричних схем рами будівлі ;
- відповідно до визначеного НДС варіантів рами розробка варіантів її конструктивних рішень;
- за критерієм найменшої маси рами визначимо більш раціональний її тип з-поміж варіантів, що розглядаються.

За результатами статичних розрахунків результати підбору елементів чотирьох варіантів рами зведено в таблицю за характеристиками мас елементів (табл.1)

Варіант порівняння №1			
Найменування елемента	Маса елемента, т	Кількість, шт	Маса рами, т
Колона крайнього ряду К-1	0,878	2	18,470
Колона середнього ряду К-2	1,365	2	
Ригель крайнього прольота	3,162	2	
Ригель середнього прольота	3,162	1	
Прогон ПР-2	0,0153	49	

Варіант порівняння №2			
Найменування елемента	Маса елемента, т	Кількість, шт	Маса рами, т
Колона крайнього ряду К-1	0,878	2	16,582
Колона середнього ряду К-2	1,365	2	
Ригель крайнього прольота	3,162	2	
Ригель середнього прольота	3,162	1	
Прогон ПР-2	0,0174	25	

Варіант порівняння №3			
Найменування елемента	Маса елемента, т	Кількість, шт	Маса рами, т
Колона крайнього ряду К-1	0,167	2	10,020
Колона середнього ряду К-2	0,229	2	
Ригель крайнього прольота	1,399	2	
Ригель середнього прольота	1,932	1	
Прогон ПР-2	0,0153	49	

Варіант порівняння №4			
Найменування елемента	Маса елемента, т	Кількість, шт	Маса рами, т
Колона крайнього ряду К-1	0,167	2	9,095
Колона середнього ряду К-2	0,229	2	

Ригель крайнього прольота	1,816	2	
Ригель середнього прольота	1,873	1	
Прогон ПР-2	0,0174	25	

З таблиці 1 видно, що оптимальним конструктивним рішенням поперечної рами будівлі буде останній, четвертий, варіант, оскільки маса рами найменша. Зменшення маси несучих конструкцій призведе до зменшення маси будівлі в цілому та, відповідно, здешевленню її вартості, зважаючи на високу ціну прокатної сталі. Як результат тривалість та вартість будівництва будуть значно менші в порівнянні з іншими варіантами, що розглядалися.