

УДК 693.542

В. Сverbлюк, магістр

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗМІЩЕННЯ АУТРИГЕРНИХ ПОВЕРХІВ У БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДІВЛЯХ

V. Sverblyuk, master

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

OPTIMIZATION OF THE PLACEMENT OF OUTRIGGER FLOORS IN MULTI- STORY BUILDINGS

Abstract. For the optimal design of a multi-story building, a comparative analysis of two options for the placement of outrigger floors was carried out from the point of view of minimizing movements from constant, long-term and main loads, as well as saving steel frame material. Calculations were carried out using the SCAD 21 software complex. The option of placing outriggers on the 12th and 23rd floors of the building was chosen.

Підвищення жорсткості та експлуатаційної стійкості багатоповерхових будівель досягають за рахунок різних конструктивних рішень, які потрібно проаналізувати на етапі проектування. Необхідно підібрати раціональну конструктивну схему будівлі, яка задовольнятиме вимогам економічної ефективності, технологічності та безпеки. Одним із можливих шляхів вирішення цього питання є використання аутригерних поверхів. Однак, максимальні переміщення від нормативних постійних та тривалих навантажень, основних навантажень і витрати сталі на металевий каркас суттєво залежать від розміщення таких поверхів по висоті будівлі. У зв'язку з цим порівняльний розрахунок різних варіантів розташування аутригерних поверхів є актуальною задачею

Метою даної роботи є оптимізація розміщення аутригерних поверхів у 30-и поверховій будівлі торгово-офісного центру за техніко-економічними показниками.

При проектуванні багатоповерхової будівлі досліджували два варіанти розташування аутригерних поверхів.

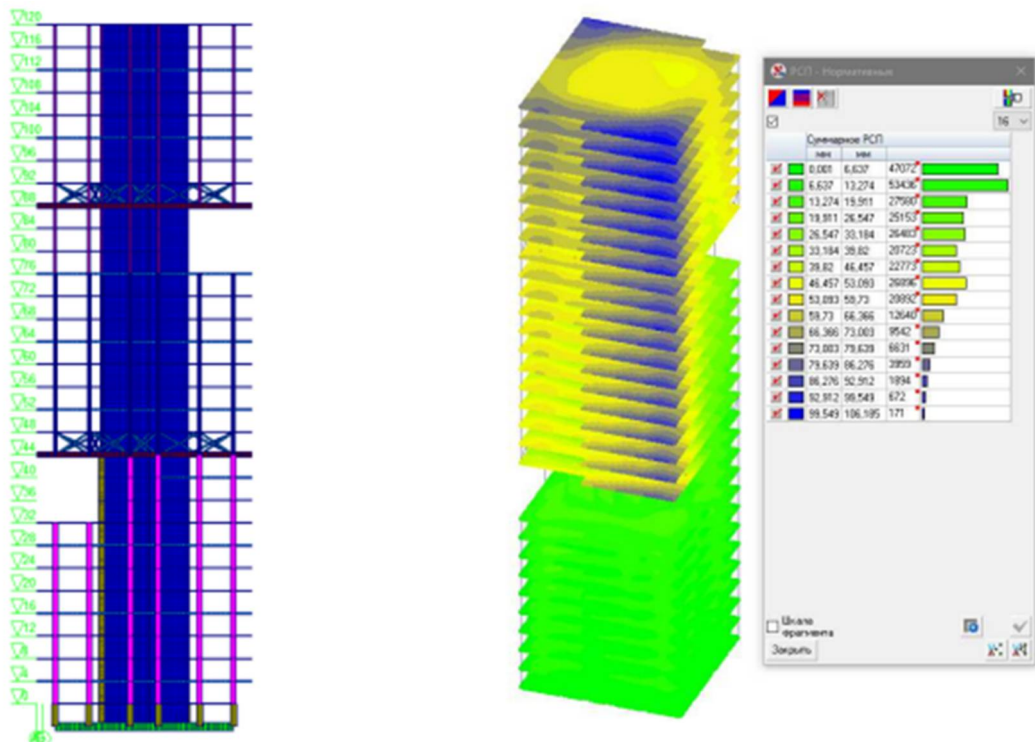
За першим варіантом аутригерні поверхи розташовували на 12 і 23 поверхах за допомогою вертикальних зв'язків, що утворюють просторову ферму навколо поверху, що оперізує, а також з'єднують колони з ядром жорсткості і знімають частину навантаження з консольного поверху, передаючи її в ядро жорсткості (Рис.1). Задано такі перерізи: стіни ядра жорсткості 350 мм, плити перекриття 300 мм, балки перекриття 600x1000 мм, колони 1100x1100мм, зв'язки аутригерного поверху виготовлені з квадратної труби 14x14 мм.

У другому варіанті аутригерні поверхи розташовували на 19 і 30 поверхах також за допомогою вертикальних зв'язків, що утворюють ферму навколо поверху, а також з'єднують колони з ядром жорсткості і підвішують консольні поверхи до ядра жорсткості. Задано аналогічні перерізи і матеріали стін ядра жорсткості, плит і балок перекриття, колон і зв'язків аутригерного поверху, що забезпечує коректність порівняння.

Розташування зв'язків аутригерного поверху та сумарні переміщення будівлі за обома варіантами розміщення аутригерних поверхів показано на рисунку 1.

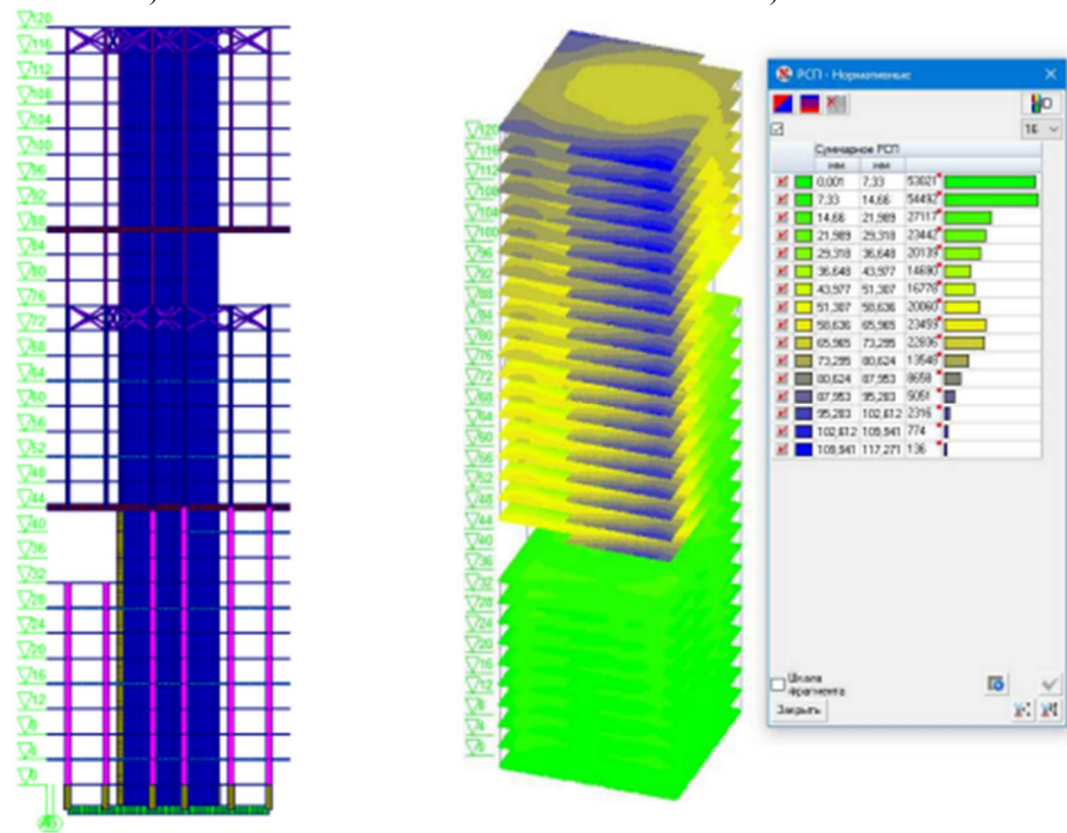
Для порівняльних розрахунків використовували програмний комплекс SCAD 21. Для порівняння у кожній із схем були обрані максимальні переміщення від

вертикальних нормативних постійних та тривалих навантажень, переміщення будівлі від основного поєднання навантажень, витрата сталі на металевий зовнішній каркас.



а)

б)



в)

г)

Рис. 1. Розташування зв'язків аутигерних поверхів (а, в) та сумарні переміщення будівлі (б, г) при розміщенні аутигерних поверхів за першим (а, б) і другим (в,г) варіантами.

Розташування зв'язків типового аутригерного поверху показано на рисунку 2.

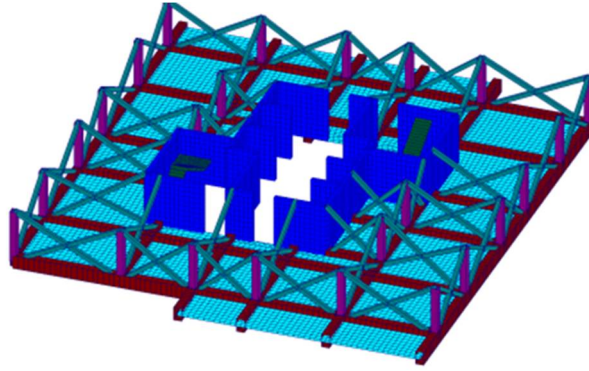


Рис. 2. Розташування зв'язків аутригерного поверху.

Для обох варіантів здійснено розрахунок на діючі навантаження, представлені в таблиці 1 і виконано порівняльний аналіз.

Табл. 1. Порівняльний аналіз техніко-економічних показників двох варіантів розміщення аутригерних поверхів

№	Найменування показника	Од. вим	Значення показника	
			Варіант 1	Варіант 2
1.	Максимальне переміщення від нормативних постійних та тривалих навантажень	мм	106,2	117,27
2.	Максимальне горизонтальне переміщення від основного поєднання навантажень	мм	42,62	55,13
3.	Витрати сталі на металевий каркас	т	149,2	151,6

Аналіз отриманих результатів показав, що розміщення аутригерних поверхів за другим варіантом має на 9,44% вищий показник сумарних переміщень і на 22,69% більші горизонтальні переміщення.

Таким чином, розташування аутригерних поверхів у верхній частині будівлі при даній висоті призводить до збільшення витрат сталі на металевий каркас і збільшення переміщення. Тому перший варіант розташування аутригерних поверхів є доцільним з точки зору забезпечення техніко-економічних показників.

Література.

4. ДБН В.2.2-41:2019 Висотні будівлі. Основні положення.
5. Ясній, П. В., Пиндус, Ю. І. і Гудь, М. І. (2020) «Аналіз напружено-деформованого стану підсиленої циліндричної оболонки при вільних поперечних коливаннях», *Prospecting and Development of Oil and Gas Fields*, (4(77)), с. 41–49. doi: 10.31471/1993-9973-2020-4(77)-41-49.
6. 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).