

УДК 693.542

Т. Кедик, магістр, М. Гудь, к.т.н.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ КАРКАСУ БУДІВЛІ СКЛАДНОЇ ГЕОМЕТРИЧНОЇ ФОРМИ ПРИ СУКУПНІЙ ДІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

T. Kedyk, master, M. Hud, Ph.D.

Ternopil Ivan Puluji National Technical University, Ukraine

SIMULATION OF THE WORK OF A BUILDING FRAME OF A COMPLEX GEOMETRIC FORM UNDER THE AGGREGATE EFFECT OF OPERATIONAL LOADS

Abstract. As a result of the development of the project, it was decided to make the supporting frame of the designed house from metal structures, in contrast to the traditional frame from reinforced concrete. The expediency of choosing metal structures increases proportionally to the height of the building: the higher the building, the more obvious the advantages: speed of construction, higher quality - factory-made elements are used; freedom and variability of architectural plans, lower weight of structures.

Метою даної роботи є визначення переміщень сталевих каркас із сталевим ядром жорсткості та залізобетонними монолітними перекриттями при комплексній дії експлуатаційних навантажень.

Конструктивна система будівлі – сталевий каркас у вигляді рамно-зв'язкової системи зі сталевим ядром жорсткості та залізобетонними монолітними перекриттями. Загальна поверховість будівлі 22 поверхи (включно із підвальним).

Проектоване приміщення запроєктовано Г-подібною форми в плані з габаритними розмірами 120,8x120,8 м. Форма башень в плані – квадратна з габаритними розмірами 56,8x48,8 м. Форма будівлі на рівні консоль також Г-подібна. Висотна відмітка покрівлі консолі +101,27 м, поверховість консолі – 4 поверхи. Зовнішній контур має кут нахилу по відношенню до вертикалі - 5° . Усього горизонтальне зміщення будівлі склало 8,82 м, в напрямку осі x або y залежності від розташування зовнішньої межі будівлі. Загальний вигляд будівлі показано на рис 1.

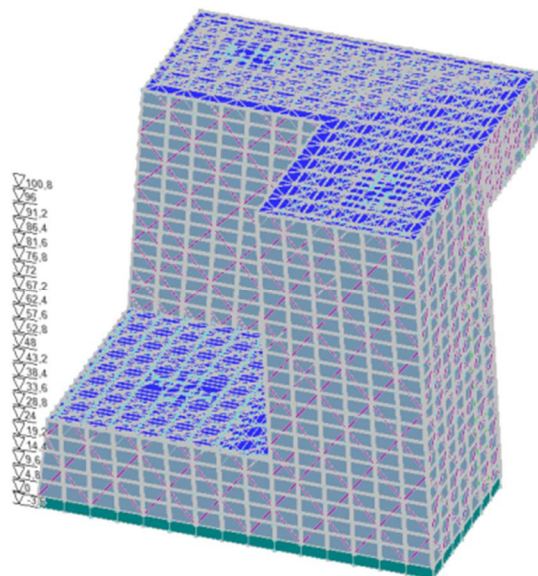


Рис. 1. 3-D модель будівлі

Розрахунок несучих конструкцій будівлі виконаний в обчислювальному комплексі SCAD з використанням методу скінченних елементів.

Обчислення виконаний комплексно, з урахуванням сумісної роботи конструктивних елементів будівлі. При розрахунку розглядалася просторова система системи будівлі із 6 ступенями свободи.

Просторова скінченно-елементна модель складається з несучих елементів будівлі: стін, колон, плит, балок, зв'язків, прогонів. Схема металевго каркасу наведено на рис 2.

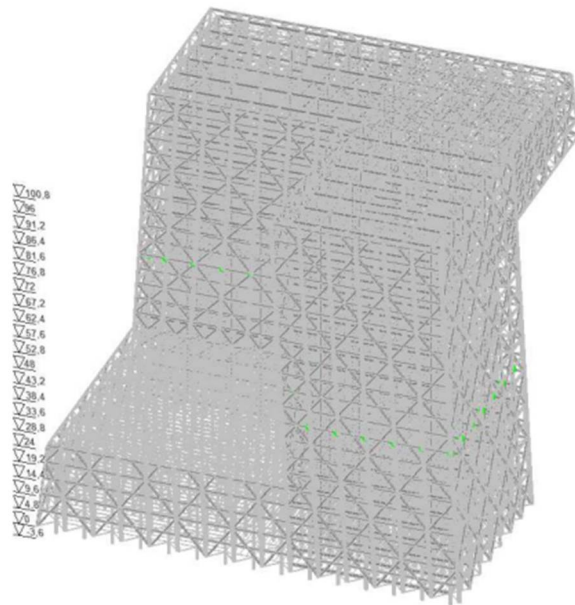


Рис. 2. 3-D модель несучого металевго каркасу будівлі

У ході розрахунку отримано значення переміщень каркасу будівлі (Рис.3).

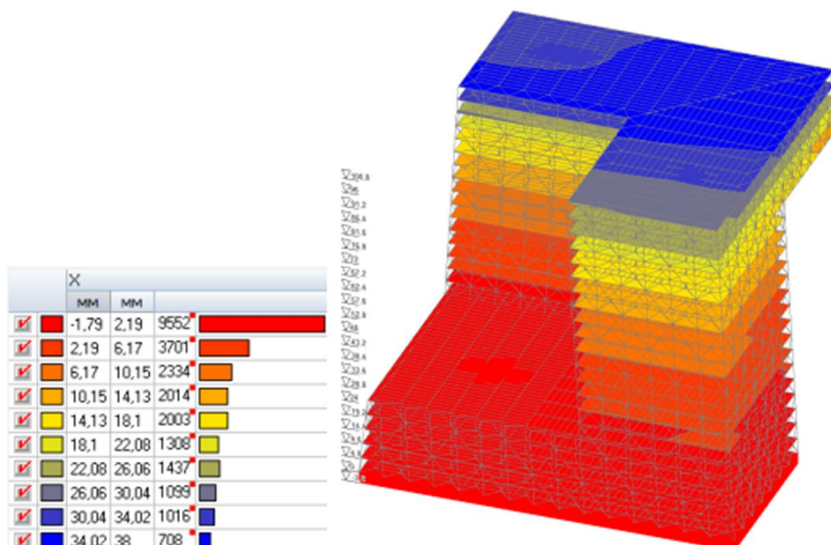


Рис. 3 а. Переміщення каркасу по осі OX, мм

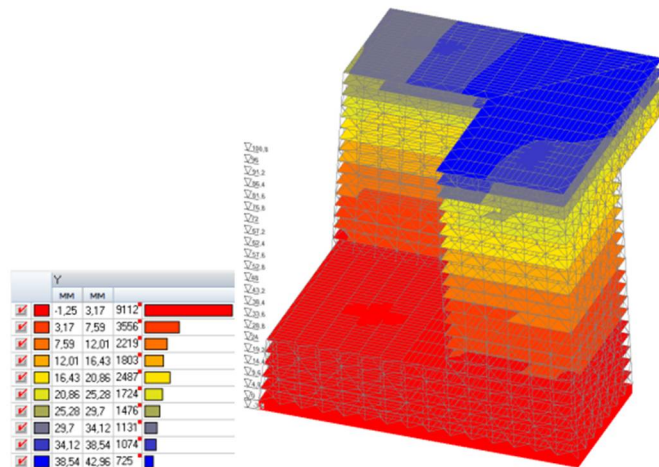


Рис. 3 б. Переміщення каркасу по осі ОУ, мм

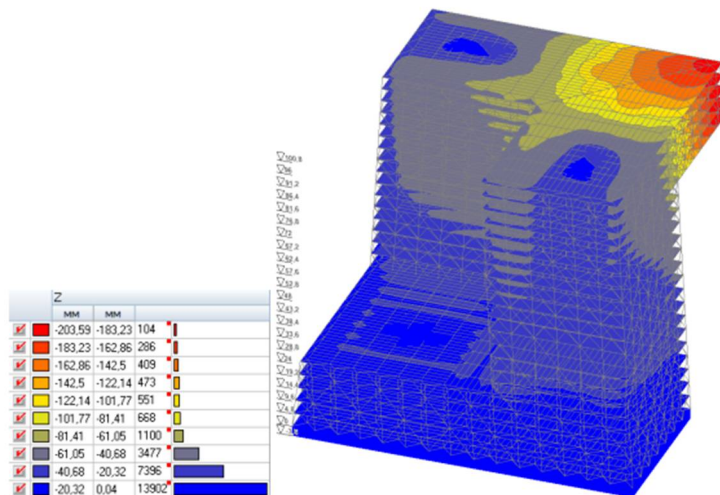


Рис. 3 в. Переміщення каркасу по осі ОZ, мм

Обчисленні переміщення мають наступні максимальні:

- горизонтальні по осі X: 38,00 мм;
- горизонтальні по осі Y: 42,96мм;
- вертикальних по осі Z: 203,59 мм.

Значення вертикальних і горизонтальних переміщень розраховуваної схеми менші, ніж допустимі, відповідно вимоги [1] задовольняються.

Література.

1. ДБН В.2.2-41:2019 Висотні будівлі. Основні положення.
2. 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.
3. 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).