

Моделювання сумісної роботи двох-секційної будівлі з використанням BIM-технологій. Секція II

Мета магістерської кваліфікаційної роботи: полягає в дослідженні закономірностей спільної роботи надземних і підземних конструкцій будівлі.

Завдання дослідження:

- Проаналізувати стан питання та теоретичні передумови дослідження;
- Розглянути основні технічні проблеми спільних розрахунків (проблема обсягу обчислень, проблеми програмної реалізації спільних розрахунків);
- Виявити основні ефекти, що проявляються при спільних розрахунках безкаркасної будівлі, і їх врахування при проектуванні;
- Дослідити використання системи скінченних елементів для сумісних розрахунків в ПК Ліра САПР;
- Провести моделювання сумісної роботи секції №2 в ПК Ліра САПР;
- Проаналізувати результати спільних розрахунків;



Загальний вигляд розрахункової моделі секції №2 в ПК "САПФІР-2015"



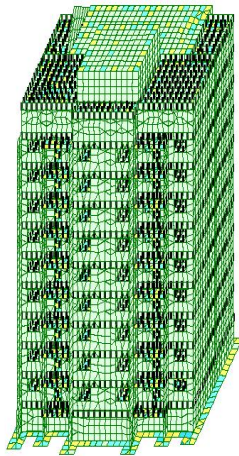
Загальний вигляд моделі секції №2 в ПК "САПФІР-2015"

Для отримання більш точних даних розрахунків в ПК “Ліра САПР” буде проводитися з використанням триангуляції.

Приклад розрахунку з розбивкою на кінцеві елементи

Розрахунок без розбивки на кінцеві елементи

-0.0214 -0.0187 -0.016 -0.0134 -0.0107 -0.00802 -0.00534 -0.00267 -0.000205 0.000205 0.00267 0.00534 0.00802 0.0107 0.0134 0.016 0.0187 0.020
Собственный вес конструкции
Мозаика напряжений по Mxy
Единица измерения - (т*м)/м

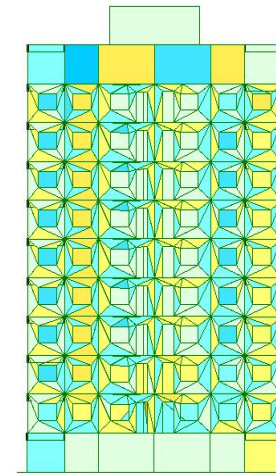


Zy
x

$$M_{xy \min} = -0,0214 \text{ (т*м)/м}$$

$$M_{xy \max} = 0,20 \text{ (т*м)/м}$$

-0.686 -0.6 -0.514 -0.428 -0.343 -0.257 -0.171 -0.0857 -0.00636 0.00636 0.0857 0.171 0.257 0.343 0.428 0.514 0.6 0.636
Собственный вес конструкции
Мозаика напряжений по Mxy
Единица измерения - (т*м)/м



Z
x

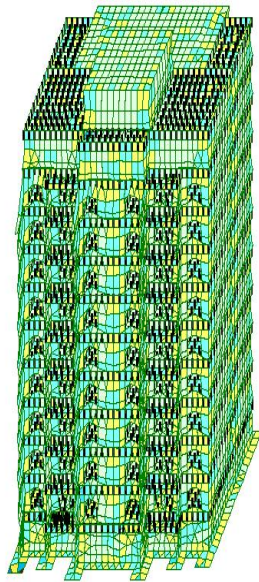
$$M_{xy \min} = -0,686 \text{ (т*м)/м}$$

$$M_{xy \max} = 0,636 \text{ (т*м)/м}$$

Мозаїка напружень M_{xy} без урахування сумісної роботи



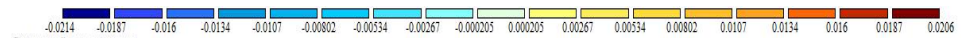
Собственный вес конструкции
Мозаика напряжений по M_{xy}
Единицы измерения - (т*м)/м



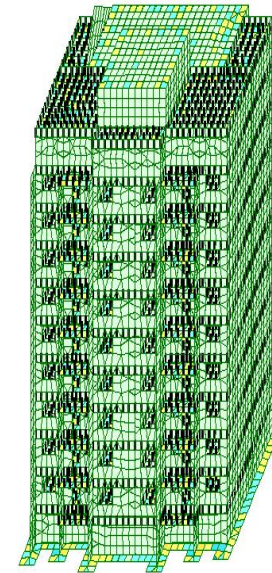
$$M_{xy \min} = -0,0161 \text{ (т*м)/м}$$

$$M_{xy \max} = 0,0223 \text{ (т*м)/м}$$

Мозаїка напружень M_{xy} з урахуванням сумісної роботи



Собственный вес конструкции
Мозаика напряжений по M_{xy}
Единицы измерения - (т*м)/м

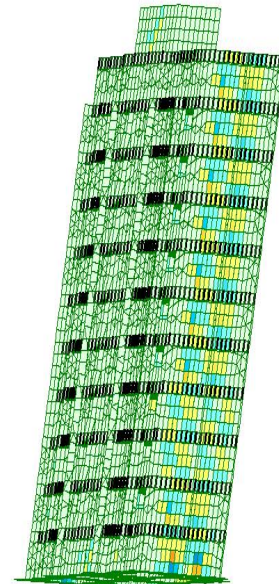
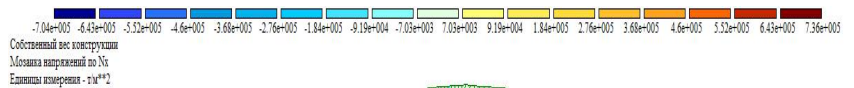
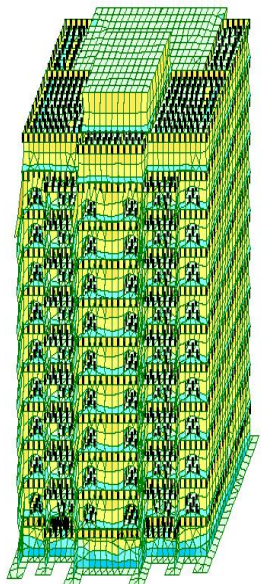


$$M_{xy \min} = -0,0214 \text{ (т*м)/м}$$

$$M_{xy \max} = 0,206 \text{ (т*м)/м}$$

Мозаїка напружень Nx без урахування сумісної роботи

Мозаїка напружень Nx з урахуванням сумісної роботи



$$N_{x \min} = -2,06 \text{ (т*м)/м}$$

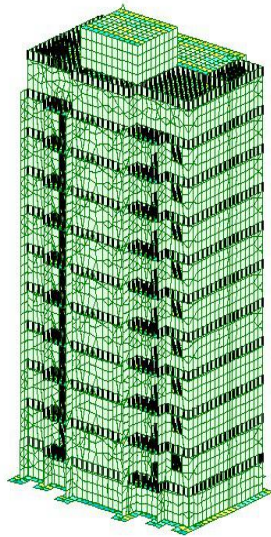
$$N_{x \max} = 2,88 \text{ (т*м)/м}$$

$$N_{x \min} = -7,04e+005 \text{ (т*м)/м}$$

$$N_{x \max} = 7,36e+005 \text{ (т*м)/м}$$



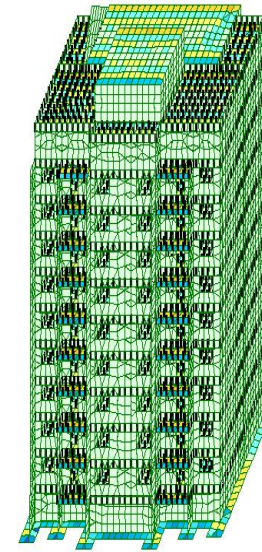
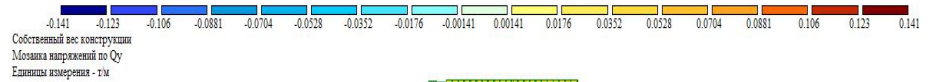
Мозаїка напружень Q_y без урахування сумісної роботи



$$Q_y \min = -0,23 \text{ (т*м)/м}$$

$$Q_y \max = 0,266 \text{ (т*м)/м}$$

Мозаїка напружень Q_y з урахуванням сумісної роботи



$$Q_y \min = -0,141 \text{ (т*м)/м}$$

$$Q_y \max = 0,140 \text{ (т*м)/м}$$

Висновки:

- Сумісний розрахунок для безкаркасної будівлі дає можливість виявити більш точні значення напружень в конструкціях будівлі, з іншого боку, на відміну від каркасної будівлі ми не можемо підібрати різні варіанти армування та підсилення.
- Через те що напруження в конструкціях навіть 9-ти поверхової будівлі відрізняються, в залежності від урахування сумісної роботи і без неї, тобто для висотних будинків різниця в значеннях буде ще більш суттєвою, тому чим більше поверхів в будинку, тим більше виникає необхідність сумісних розрахунків.
- Основною проблемою сумісних розрахунків, яка збільшується з розміром самої будівлі є потреба в великій потужності ОЕМ, через велику кількість кінцевих елементів.
- Питання щодо сумісного розрахунку залишається відкритими, тому що потребує можливості врахування, навколишніх будівель з датальним моделюванням ґрунтів.