

**Національний університет біоресурсів і
природокористування України**

Факультет конструювання та дизайну



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**«Вісник студентів факультету конструювання та дизайну
Національного університету біоресурсів і
природокористування України»**

Випуск 10

Київ-2022

2. Фесенко О.А., Колякова В.М., Дмитренко Є.А., Момотюк Д.С. Розрахунок на вогнестійкість дерев'яних згинальних конструкцій за методикою Єврокоду 5 / Будівельні конструкції. Теорія і практика. - К.:КНУБА, 2022, № 10, с. 94-107 <https://doi.org/10.32347/2522-4182.10.2022.94-107>
3. Розрахунок елементів та вузлів дерев'яних конструкцій за ДБН В.2.6-161 «Дерев'яні конструкції. Основні положення»: Навчальний посібник / Уклад.: Д.В. Михайловський – К: ПНО КНУБА, 2018 – 115 с.

УДК 694:699.812

**ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ
ВИСОТНО-СТЕЛАЖНОГО СКЛАДУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЙОГО
ПРОЕКТУВАННЯ**

Студент – Білозуб Є.Ю.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Бакулін Є.А.

Об'єкт дослідження розглядається висотно-стеляжний склад на основі несучих стеляжів в м. Києві.

В роботі необхідно забезпечити міцність, жорсткість та стійкість несучих стеляжів; передбачити монтажні з'єднання конструктивних елементів, що забезпечують швидкий монтаж конструкцій; призначати монтажні з'єднання конструктивних елементів по несучій здатності несучих стеляжів.

Для забезпечення поставленої задачі необхідно виконати:

- ✓ аналіз-співставлення роботи аналогічних систем висотна-стеляжний складів на основі несучих стеляжів;
- ✓ моделювання та чисельні методи досліджень;
- ✓ аналіз напружена-деформованого стану несучих стеляжів;

- ✓ співставлення відповідності роботи конструкцій чинним будівельним нормам.

Для виконання розрахунків за міцністю несучих конструкцій висотна-стелажного складу була розроблена модель МСЕ (методу скінченних елементів) та реалізована із застосуванням інтегрованого програмного комплексу (ПК) "LIRA 9.6". При побудові розрахункової схеми було прийнято, що всі конструктивні елементи будівельних конструкцій висотного стелажного складу складаються із ідеалізованого матеріалу, із зберіганням головних фізико-механічних характеристик та властивостей. Конструкції каркасно-стелажної будівлі складу моделювалися за допомогою СЕ тип 10 (універсальний просторовий скінченний елемент).

На рис. 1 наведено загальний вид скінчено-елементної моделі стелажного складу із кольоровим відображенням типів жорсткостей.

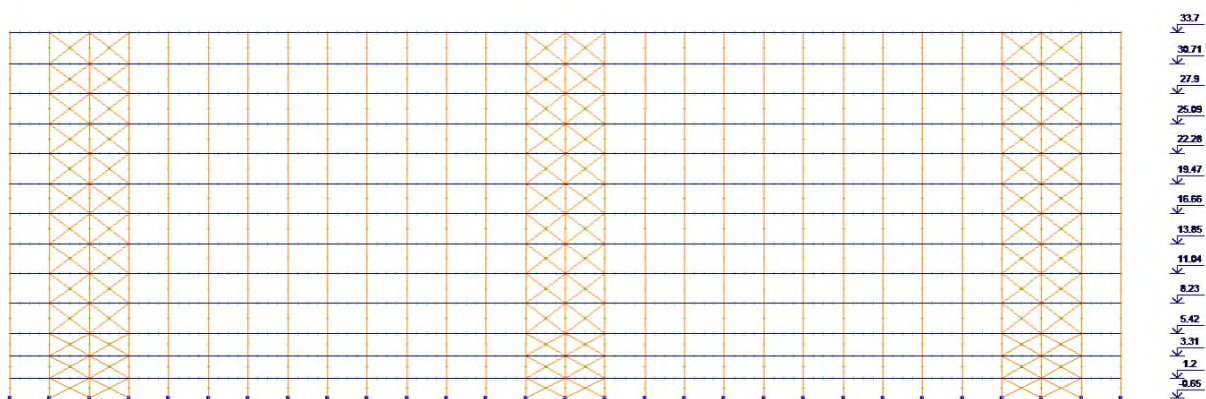


Рисунок 1 – Загальний вид скінчено-елементної моделі стелажного складу

Загальна скінчено-елементна модель містить 22552 вузлів та 33568 скінченних елементів. На рис.2 наведено 3D види складської стелажної будівлі.

Аналіз результатів статичного та динамічного розрахунку показує, що при заданих розрахункових навантаженнях (відповідно до вимог ДБН В.1.2-2:2006 та FEM10.2.02), еквівалентні напруження, що виникають в елементах конструкції стелажу при використанні заданих перерізів, не перевищують межі текучості застосованих матеріалів, тобто необхідна міцність забезпечена.

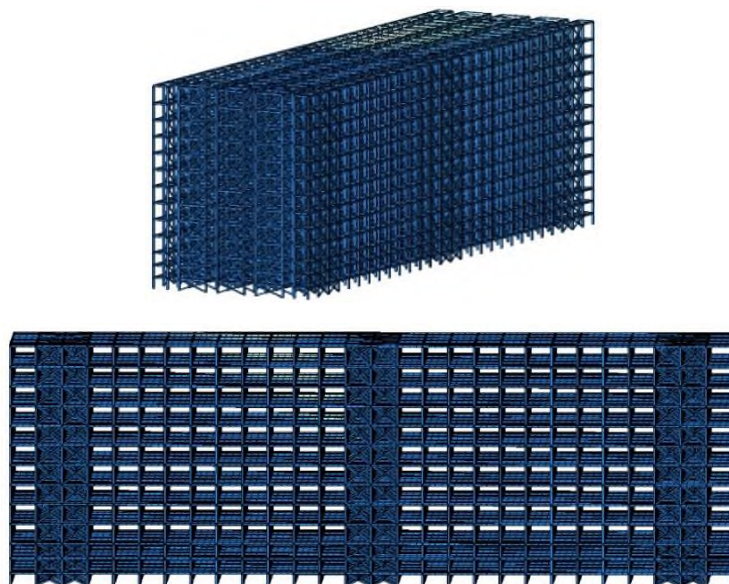


Рисунок 2 – 3D модель будівлі висотна-стелажного складу

Конструкція висотного стелажу не потребує додаткових заходів щодо збільшення її стійкості. Мінімальний коефіцієнт запасу стійкості даної конструкції стелажу становить 4,12. Також перевірена локальна стійкість елементу стійки стелажу. Мінімальний коефіцієнт запасу в цьому випадку становить 2,52.

Перевірка несучої здатності найбільш навантажених елементів конструкції показала, що всі коефіцієнти умов роботи мають значення менше одиниці, що допустимо та говорить про задовільну роботу елементів. Таким чином, можна зробити висновок про те, що несуча здатність даних елементів конструкції забезпечена.

Узагальнюючи отримані результати, можна зробити висновок, що конструкція стелажу здатна нести задані навантаження, і не потребує додаткових заходів щодо збільшення міцнісних характеристик.

Розглянутий проект стелажного складу в м. Києві відповідає державним нормам (ДБН В.1.2-2:2006, СП 16.13330.2011), а також європейським нормам (EN 15512:2009, FEM 10.2.02).