

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПЛОЩІ ПЕРЕРІЗУ РОБОЧОЇ АРМАТУРИ В ЕЛЕМЕНТАХ КАРКАСНО МОНОЛІТНЬОЇ БУДІВЛІ ПРИ ЇЇ МОДЕЛЮВАНІ В ПК-«ЛІРА-САПФІР» ТА РУЧНОМУ РОЗРАХУНКУ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Порівняльний аналіз площі перерізу робочої арматури в елементах каркасно монолітної будівлі при її моделюванні в ПК-«ліра-сапфір» та ручному розрахунку*

**Ключові слова:** залізобетон, колона, армування, Пк «ліра-сапфір», розрахунок.

### *Abstract*

Comparative analysis of the cross-sectional area of the working armature in the elements of a frame-monolithic building with its simulation in pc-"lire-sapphire" and manual calculation

**Keywords:** reinforced concrete, column, reinforcement, Pk "lire-sapphire", calculation.

На сьогоднішній день ринок інформаційних технологій світу і країн СНД насичений спеціалізованими програмними засобами для автоматизації окремих етапів проектування будинків і споруд. Кожний із цих програмних засобів має свою модель пропозиції об'єкта будівництва й оперує тими атрибутами елементів моделі, які необхідні для розв'язку завдань автоматизації певного етапу проектування будівельного об'єкта. Сучасний розвиток систем автоматизованого проектування характеризується тенденціями інтеграції окремих програмних комплексів і автоматизованих систем. Численні інформаційні об'єднання між системами архітектурного проектування, таких як REVIT, ARCHICAD, Allplan і програмними комплексами для розрахунків і проектування конструкцій, таких як ЛІРА-САПР, МОНОМАХ, SCAD, ROBOT, HYPER-STEEL і багато інших.

В даній роботі на прикладі 7-ми поверхового житлового будинку буде показано приклад порівняння автоматизованого розрахунку з ручним.

Актуальність теми усі сучасні архітектурні програмні комплекси, такі як Archicad, REVIT і інші орієнтовані на параметричне моделювання, але незважаючи на це жоден з них не інтегрується якісно з розрахунковими програмними комплексами, що дозволяє програмний комплекс нового покоління САПФІР.

Унікальною характеристикою цього програмного комплексу є можливість доробки в автоматизованому режимі недосконалої архітектурної моделі, створеної в будь-якому архітектурному програмному комплексі, а також більш точно розрахувати фактори впливу на будівлю і розробити найоптимальніший варіант.

На сучасному етапі розвитку засобів автоматизації проектування будинків і споруд провідною концепцією стає наступна: дані створюються один раз, а потім, при необхідності, змінюються або обновляються, але ніколи не вводяться заново вручну.

Мета і задачі дослідження є порівняння і аналіз варіанту процесу розробки проектних розрахунків при застосуванні програмних комплексів САПР на прикладі ПК «ЛІРА-САПФІР» при підборі площі перерізу робочої арматури в елементах каркасно-монолітної будівлі та формування робочої документації на стадії КБ. Відповідно до вказаної мети роботі розв'язуються такі основні задачі:

- Здійснити ручний розрахунок елементів каркасно-монолітної будівлі.
- Розробити розрахунок елементів в ПК «Ліра-Сапфір».
- Здійснити розрахунок запропонованим методом Бабаєвим М.В.
- Провести порівняльний аналіз перерізів і різниці даних отриманих розрахунків різними запропонованими методами.

Об'єктом дослідження є автоматизоване проектування та розрахунок залізобетонних конструкцій в програмному комплексі ПК«ЛІРА-САПФІР» для оптимального вибору та порівняння його з розрахунками пророблених в ручному режимі проектних рішень.

Предмет дослідження є проектування несучих залізобетонних конструкцій з автоматизованим формуванням комплексу креслень на стадії КБ для 7-ми поверхової будівлі в с. Аграномічне , Вінницької обл..

Методи дослідження визначення несучої здатності залізобетонних перерізів виконано згідно з чинними нормами , із застосуванням сучасного програмного забезпечення , а також ручного розрахунку із використанням алгоритмів вітчизняних науковців : В.О. Попова , Войцехівського О.В. , Бамбури А.М. ін.. Підбір площі армування для аналітичної моделі будівлі виконано у комплексі ПК «ЛІРА-САФІР» . Розробка проектної документації для графічної частини виконано на сучасному графічному редакторі «ARCHICAD».

Наукова новизна одержаних результатів полягає у запропонованому наскрізному моделюванні в ПК «Ліра-Сапфір» та в якості порівняння конструктивних рішень одержаними з ручного розрахунку елементів каркасно-монолітної будівлі та затраченим часом на проектну документацію та виконану роботу.

Практичне значення одержаних результатів усі сучасні архітектурні програмні комплекси, такі як Archicad, REVIT і інші орієнтовані на параметричне моделювання, але незважаючи на це жоден з них не інтегрується якісно з розрахунковими програмними комплексами, що дозволяє програмний комплекс нового покоління САПФІР. Унікальною характеристикою цього програмного комплексу є можливість доробки в автоматизованому режимі недосконалої архітектурної моделі, створеної в будь-якому архітектурному програмному комплексі, що підтримує Іfc-Формат, і приведення моделі до розрахункової схеми . Практичне значення роботи полягає в тому , що ми на базі отриманих даних має картину про результати розрахунків , та мінімізацію часу при проектуванні та менш затратну ціну на пророблену роботу.

## Висновки

В ході даної роботи було проаналізовано і порівняли підбір робочої арматури в залізобетонній колоні монолітно-каркасної будівлі з ручного розрахунку з автоматизованим . На прикладі даної роботи можна побачити що, в результаті розрахунку діаметр арматури прийнятий 4Ø25 при ручному розрахунку , а при розрахунках в ПК «Ліра-Сапфір» 12Ø12, і за методикою В.М. Бабаєва отримали 3 варіанти які показали різні варіанти для підбору арматури результат . Проробивши порівняння в процентному відношенні бачимо , що різниця не перевищує 30 % , але якщо дивитись на економічний ефект більш раціональним являється розрахунок , що видає програмний комплекс «Ліра-Сапфі» на який за менші трудовитрати здійснюється більший ефект для розрахунку і розробці проектної документації , та поєднання роботи архітектора і конструктора , і по витраченим затратам являється більш економічним.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Практичний розрахунок елементів залізобетонних конструкцій за ДБН В.2.6-98:2009 в порівнянні з розрахунками за СНиП 2.03.01-84\*і EN 1992-1-1 (Eurocode 2) / В.М. Бабаєв, А.М. Бамбура О.М. Пустовойтова, П.А. Резник, Є.Г. Стоянов, В.С. Шмуклер Довідково-учбовий посібник Під загальною редакцією В.С. Шмуклера Х.: Золотые страницы, 2015. — 240 с.- формат 60\*90 1/16, твѣрд., офсет, язык — укр., ISBN 978-966-400-327-5
2. Проектування залізобетонних конструкцій багатопверхової будівлі з неповним каркасом для студентів денної та заочної форм навчання, що навчаються за спеціальностями 6.092103 „Міське будівництво і господарство” та 6.092105 “Автомобільні дороги та аеродроми” Укладач О. П. Сунак, доцент кафедри ПЦБ Рецензенти А.В. Шостак, зав. кафедри МБГ Б.А. Боярчук, зав. кафедри АДА
3. Бетонні та залізобетонні конструкції : ДБН В.2.6 – 98:2009. – [Чинний від 2007–07–01 ]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 92 с. – (Національні стандарти України).
4. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону : ДСТУ Б В.2.6 –156 :2010. – [Чинний від 2010–07–01 ]. – К. : Мінбуд України, 2010. – 166 с. – (Національні стандарти України).
5. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови : ДСТУ 3760 – 98. – [Чинний від 1998–06–25]. – К. : 1998. – 20 с. – (Національний стандарт України).
6. Прогини і переміщення. Вимоги проектування : ДСТУ Б В.1.2 – 3:2006. – [Чинний від 2007-01-01]. – К. : Мінбуд України, 2006. – 10 с. – (Національний стандарт України).
7. Основні вимоги до проектної та робочої документації: ДСТУ Б А.2.4-4:2009 [Чинний від 2010-01-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 66 с. – (Національні стандарти України)
8. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент : ДБН Г.1–5–96. – [Чинний від 1996-01-09]. – К. : Держкоммістобудування України, 1997. – 161 с. – (Національні стандарти України).
9. Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів : ДБН Д.2.7-2000. – [Чинний від 2001-01-01]. – К. : Держбуд України, 2001. – 239 с. – (Національні стандарти України).
10. Основні вимоги до проектної та робочої документації : ДСТУ Б А.2.4–4:2009. – [Чинний від 2010-01-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 66 с. – (Національні стандарти України).
11. Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві : ДБН Г.1-4-95. – [Чинний від 1996-01-01]. – К. : Держкоммістобудування України, 1997. – 72 с. – (Національні стандарти України).
12. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Бетонні і залізобетонні конструкції монолітні. Бетонні роботи. Збірник 6 : ДСТУ Б Д.2.2-3:2008. – [Чинний від 2008–08–01]. – К: Мінрегіонбуд України, 2008. – 15 с. – (Національні стандарти України).

13. Посібник з розробки проектів організації будівництва і проектів виконання робіт. Київ : 1997.
14. Організація будівельного виробництва : ДБН А.3.1-5-2009. – [Чинний від 2012-01-01]. – К. : Держкоммістобудування України, 1996. – 52 с. – (Національні стандарти України).
15. Прийняття у експлуатацію закінчен будівництвом об'єктів. Основні положення : ДБН.А.3.1-3-94. – [Чинний від 1995-01-01]. – К. : Держбуд України, 1994. – 24 с. – (Національні стандарти України).
16. Навантаження і впливи. Норми проектування : ДБН В.1.2. –2:2006. – [Чинний від 2007-01-01]. – К. : Мінбуд України, 2006. – 59 с. – (Національні стандарти України).
17. Конструкции гражданских зданий. Учеб. пособие для вузов / [Т. Г. Маклакова, С. М. Нанасова, Е. Д. Бородай, В.П. Житков]; под ред. Т. Г. Маклаковой. — М. : Стройиздат, 1986. — 135 с.

**Просточук Дмитро Сергійович** – магістрант, група Б-16мі, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця: [csourgg@gmail.com](mailto:csourgg@gmail.com) Науковий керівник: **Бікс Юрій Семенович** - канд. техн. наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

**Prostopchuk Dmitry Sergeevich** - Master, group B-16mi, Faculty of Construction, Heat and Power Engineering, Vinnytsya National Technical University, Vinnytsya: [csourgg@gmail.com](mailto:csourgg@gmail.com) Scientific adviser: **Bix Yuri Semenovich** - candidate. tech Sciences, Vinnytsya National Technical University, Vinnytsya.