

СІМЕЙСТВА ЗБІРНОГО ЗАЛІЗОБЕТОНУ У ПРОГРАМНОМУ КОМПЛЕКСІ «AUTODESK REVIT»

Боровик В.О., *зр. ПЦБ-354*

Науковий керівник – Балдук Г.П., асистент (кафедра Менеджменту і маркетингу, ОДАБА)

Анотація. У статті ми розглянемо особливості використання сімейств збірного залізобетону у програмному комплексі «Autodesk Revit» у процесі розробки проектної документації.

Актуальність. Збірний залізобетон використовують у всьому світі. З нього виготовляють такі елементи, як: балки, колони, сходи, плити перекриття, елементи фундаменту та багато іншого. Збірний залізобетон дозволяє скорочувати терміни зведення конструкції, економити трудові та грошові ресурси. У зв'язку з цим, розробка як типових, так й унікальних проектів зі збірного залізобетону, є надзвичайно актуальною.

Сучасні спеціалізовані програмні комплекси для проектування будівель та споруд, дозволяють фахівцям не тільки виготовляти високоякісну проектно-кошторисну документацію (*дали-ПКД*), а ще й зменшувати терміни її розробки. Але кожна програма має свої нюанси. Наприклад, у програмному комплексі «Autodesk Revit» (*дали – ПК «Revit»*) більшість елементів збірного залізобетону моделюються за допомогою розроблених фахівцями сімейств. Для підвищення ефективності розробки ПКД та зменшення термінів її розробки у ПК «Revit», необхідно проаналізувати які існують особливості використання сімейств збірного залізобетону в ПК «Revit» у процесі розробки ПКД та як вони на нього впливають.

Основний текст. Умовно, будь-які сімейства, що розробляються для подальшої роботи у ПК «Revit», можливо поділити на: прості, високопараметризовані та збірні [1], [2]. З особливостями кожного типу розберемося на прикладі різноманітних сімейств збірних залізобетонних колон.

До простих сімейств можна віднести колони, у роботі з якими можна змінювати перерізи їх елементу та висоту, але неможливо кардинально змінювати форму. Тобто, у колоні, в якій опорний стіл знаходиться з лівої сторони, не можна автоматично створити опорний стіл, який знаходиться ще з правої сторони або з боку. Тобто, якщо

якийсь елемент геометрії не було передбачено, для цього треба створювати окреме сімейство.

Позитивною стороною такого підходу являються прості формули розрахунку площі, об'єму та маси, й відсутність потреби у логістичних операторах. Наприклад, формула розрахунку об'єму для колони, що зображена на рис. 1, а, прописується наступним чином:

$$\text{Об'єм} = \text{Ширина} * \text{Глибина} * \text{Висота колони} \quad (1)$$

Негативною ж стороною цього підходу являється те, що для кожного типу геометрії колони треба створювати окреме сімейство.

У високопараметризованих сімействах також можна змінювати переліз елемента, але на відміну від простих сімейств можна змінювати й форму колони (якщо розробник це передбачив завчасно), використовуючи логістичні оператори, можна включити потрібні елементи геометрії та виключити непотрібні, наприклад, такі як зайві консолі. На рис. 1, б зображено високопараметризоване сімейство збірної залізобетонної колони зі складною геометрією. При розробці цього сімейства опорні столики одразу моделювались по чотирьом сторонам, й, в залежності від призначення колони, налаштовуються.

Негативною стороною використання високопараметризованих сімейств являються складні формули з великою кількістю логістичних операторів. Наприклад, формула для розрахунку об'єму колони на рис. 1, б виглядає наступним чином:

$$\begin{aligned} \text{Об'єм} = & \text{if}(\text{and}(\text{Опорний столик балки зліва}, \text{Опорний столик балки} \\ & \text{справа}, \text{Столик підкранової балки ззаду}, \text{Столик підкранової балки} \\ & \text{спереду}), k * o * \text{Висота колони} - a * b * o + V1 * 2 + V2 * 2, \\ & \text{if}(\text{and}(\text{Опорний столик балки зліва}, \text{Опорний столик балки справа}, \\ & \text{Столик підкранової балки спереду}), k * o * \text{Висота колони} - a * b * o + \\ & V1 * 2 + V2, \text{if}(\text{and}(\text{Опорний столик балки зліва}, \text{Опорний столик балки} \\ & \text{справа}), \text{Ширина} * \text{Глибина} * \text{Висота колони} - a * b * o + V1 * 2, \\ & \text{if}(\text{and}(\text{Опорний столик балки справа}, \text{Столик підкранової балки} \\ & \text{спереду}), k * o * \text{Висота колони} - a * b * o + V1 + V2, \text{if}(\text{and}(\text{Опорний} \\ & \text{столик балки зліва}, \text{Столик підкранової балки спереду}), k * o * \text{Висота} \\ & \text{колони} - a * b * o + V1 + V2, \text{if}(\text{and}(\text{Столик підкранової балки ззаду}, \\ & \text{Столик підкранової балки спереду}), k * o * \text{Висота колони} - a * b * o + \\ & V2 * 2, \text{if}(\text{Опорний столик балки справа}, k * o * \text{Висота колони} - a * b * \\ & o + V1, \text{if}(\text{Опорний столик балки зліва}, k * o * \text{Висота колони} - a * b * o \\ & + V1, \text{Ширина} * \text{Глибина} * \text{Висота колони} - a * b * o)))))))). \quad (2) \end{aligned}$$

Але позитивною стороною такого підходу являється те, що сімейство буде універсальним та може налаштовуватися в залежності від потреби.

Збірні сімейства являють собою симбіоз простих та високопараметризованого сімейств. Суть таких сімейств у тому, що в одному складному сімействі можуть бути підсімейства, як прості, так і високопараметризовані, які у свою чергу об'єднуються загальними параметрами. Позитивною стороною такого підходу являється те, що одразу можна отримати складні збірні залізобетонні конструкції чи, наприклад, колону з арматурним каркасом. Але, негативною стороною такого підходу являється складність таких сімейств та неможливість їх універсального налаштування під будь-які умови чи особливості конструкції.

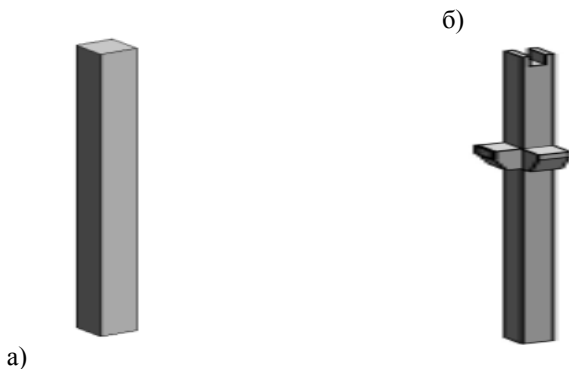


Рис. 1. а – просте сімейство збірної залізобетонної колони;
б – високопараметризоване сімейство збірної залізобетонної колони
зі складною геометрією

Висновки та результати. В залежності від складності проекту та рівня знань ПК «Revit» фахівцеві слід заздалегідь проаналізувати з яким саме типом сімейств збірного залізобетону він буде працювати, та для вирішення яких завдань він буде їх використовувати щоб забезпечити швидко й якісну розробку ПКД.

При нескладних конструкціях та мінімальних знаннях ПК «Revit» слід використовувати прості сімейства, а вже при середніх та складних конструкціях і добрих знаннях ПК «Revit» – більш доцільним є використання високопараметризованих та збірних сімейств.

Література:

1. Ланцов А.Л., Компьютерное проектирование зданий: REVIT 2015. М.: Consistent Software Distribution; РИОР, 2014. 659 с.
2. Справка программного комплекса «Autodesk Revit», 2019. URL: <http://help.autodesk.com>