

Моделювання ангарів засобами візуального програмування в САПФІР-3Д

Автором запропоновано новий метод моделювання конструкції ангарів засобами візуального програмування. Розглянуто основні переваги та завдання даного методу порівняно з більш традиційними способами як двовимірних креслень, так і звичайного BIM. Моделювання споруди виконувалось в програмному комплексі САПФІР-3Д.

Сьогодні використання інформаційного моделювання все частіше зустрічається у процесах проектування будівель та споруд. Технології комп'ютерного моделювання надають вагомий потенціал розвитку будівельної галузі у всіх її сферах. Зокрема, на стадії проектування будівлі чи споруди значну роль відіграє можливість швидко та доступно розробляти та змінювати її модель. Для реалізації таких можливостей на прикладі ангарів автором запропоновано метод їх моделювання засобами візуального програмування в вітчизняному програмному комплексі САПФІР-3Д.

Однією з головних переваг візуального програмування є можливість керувати даними та об'єктами графічно, використовуючи блоки даних і логічні зв'язки між ними. Таким чином користувач здатен створювати параметричні залежності об'єктів і редагувати їх на будь-якому етапі проектування. Мову візуального програмування (VPL) легко інтерпретувати та розуміти, оскільки вона містить візуальну логічну структуру без необхідності глибоких знань певної мови тексту [1].

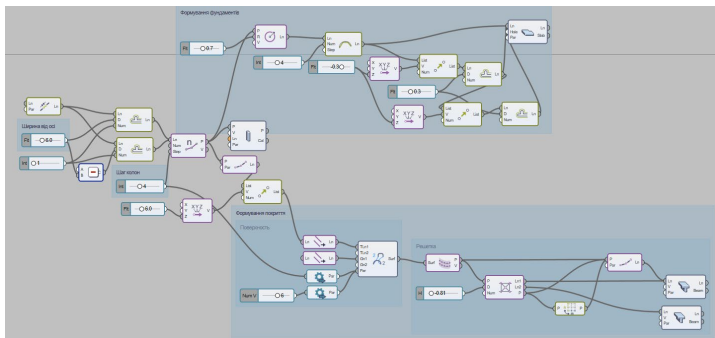


Рис. 1. Скрипт для моделювання ангарів в САПФІР-Генератор

Використання нодів робить інформаційну модель параметричною, а отже, змінити такі характеристики споруди як довжину, ширину, висоту, крок колон, їх тип перерізу та матеріал, розміри фундаментів та конструкцію ферм

покриття та ін. не виникає жодних труднощів в залежності від технічного завдання, яке може змінюватись вже під час проектування.

Використовуючи концепцію параметризації, користувач зможе як вводити числове або текстове значення будь-якого параметру, так і використовувати змінну або вираз, що залежить від інших змінних. Це дозволяє пов'язувати значення між собою, розраховувати їх за формулами в залежності від вхідних параметрів, змінювати зовні (зчитувати з файлу, задавати в інших програмах) [2].

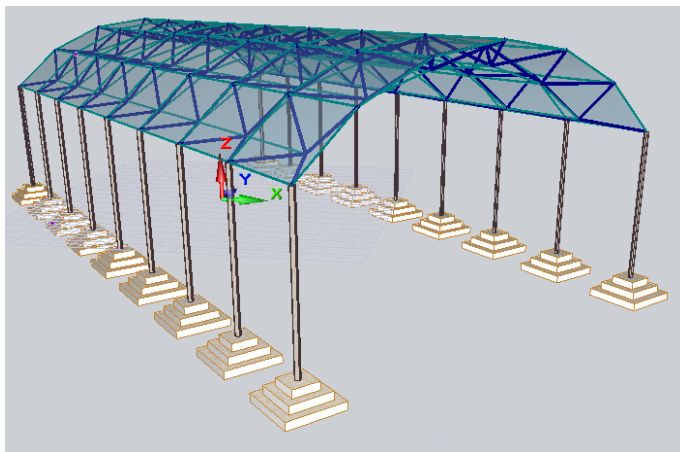


Рис. 1. Інформаційна модель ангару в САПФІР-3Д

Окрему увагу у моделюванні споруди заслуговує система просторових ферм покриття ангару. Оскільки для рівномірного розподілення навантаження та отримання оптимальної конструкції покриття уся система мусить бути симетрична, а вузли ферми повинні співпадати з колонами, ми маємо умову, що конструкція покриття повністю залежить від опор і навпаки. Таким чином, змінивши кількість або крок колон необхідно змінювати і просторову ферму. Проте, якщо за допомогою візуального програмування зробити ці параметри взаємозалежними, тоді зникає необхідність контролю, оскільки цей процес стає повністю автоматичним. Таким чином, з'являється можливість прорахунку безлічі варіантів моделі споруди з метою пошуку найоптимальнішого як з конструктивної, так і з економічної сторони у найкоротші терміни.

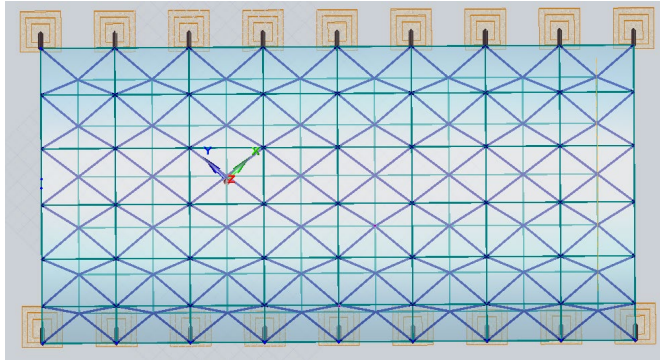


Рис. 1. Просторова ферма ангару (вид зверху)

Оскільки система візуального програмування САПФІР-Генератор є невід’ємною частиною програмного комплексу САПФІР-3Д, модель створена таким способом в кінцевому варіанті нічим не відрізняється від звичайної моделі, а отже, фізичні характеристики елементів, наприклад, тип перерізу, матеріал, спосіб кріплення, а також навантаження можуть бути змінені відповідно до того чи іншого завдання та згідно з чинними будівельними нормами.

Отже, сьогодні засоби візуального програмування дозволяють створювати моделі більш складних систем споруд та будівель. За допомогою САПФІР-Генератор з’являється можливість автоматичного контролю взаємозалежних параметрів конструкції. На прикладі ангару продемонстровано, що параметричне моделювання споруди в сучасному проектуванні дозволяє зменшити затрати праці та одночасне моделювання безлічі варіантів конструкцій з метою пошуку найоптимальнішого.

Список літератури

1. Veras de Carvalho, Y. M., Olimpio, L. C. M., Lima, M. G., Lima, M. M. X., and Barros Neto, J. P. (2021). “BIM and Visual Programming Language Supporting Project Constructability.” Proc. 29 th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC29), Alarcon, L.F. and González, V.A. (eds.), Lima, Peru, pp. 126–135.
2. Барабаш М.С., Київська К.І. Концепція створення інформаційної моделі будівельного об’єкту. Проблеми розвитку міського середовища. 2016. Вип. 1(15). С. 60-68.