

УДК 725.8 (045)

Цой М.П.,

доцент, канд. техн. наук,

Цой О.М., Гавва І.О., Коновал О.С.

Київський національний університет будівництва та архітектури,
м.Київ, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ ТОПОЛОГІЧНОЇ СТРУКТУРИ АРХІТЕКТУРНОГО ПРОЦЕСУ

Анотація: досліджено сучасний стан архітектурного процесу. Розглянуто архітектурне проектування в цілому з акцентуванням уваги на принципах топологічної оптимізації параметричного моделювання. Виявлено та структуровано основні етапи та складові архітектурного процесу такі, як: ідея, ескіз, відповідність СНіП «Інструкція про порядок розробки, узгодження, утвердження і склад проектної документації, будівель і споруд», проект та робоча документація. Досліджено новітні засоби комп'ютерного забезпечення та їх інтегрування в архітектурний процес з метою його топологічної оптимізації.

Ключові слова: топологічна архітектура, оптимізація, параметризм.

Постановка проблеми. В сучасній архітектурі активно використовуються нелінійні методи формування архітектурного простору [1]. Реалізовані за допомогою комп'ютерних технологій, вони стають наразі найбільш актуальними. В даний час цивілізація прагне до створення нелінійних, унікальних об'єктів архітектури та дизайну, які можуть бути повторно відтворені [7]. Це стало можливим лише завдяки новим технологіям проектування і виробництва.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Структурування основних етапів та складових архітектурного процесу досліджено у [4-6]. В цих роботах кожний елемент структури розглядається як окремий, а не як суцільна система взаємопов'язаних елементів. Очевидно, що дослідження в цьому напрямку вказують на необхідність створення загальної схеми оптимізації, в якій будуть чітко простежуватися міжетапні зв'язки та використовуватимуться новітні засоби програмного забезпечення. Проте, необхідно зазначити, що така схема є змінною відкритою системою.

Формулювання цілей статті. Виявити етапи топологічного і параметричного формоутворення у структурі архітектурного процесу з

використанням новітніх комп'ютерних технологій

Основна частина. Ідеї розвитку сучасної архітектури пов'язані з аналізом нових аспектів естетики архітектурної форми, основою яких є розвиток програмного забезпечення, новітніх конструктивних, інженерно-технологічних розробок.

Зароджується нова концепція будівництва, що базується на реальності; разом з нею з'являється нове, змінене сприйняття простору. Різноманіття великої кількості прикладів нової архітектури, які вже існують, свідчить про ці зміни і про нові технічні засоби, що використовуються для їх вираження.

Процес архітектурного проектування об'єктів сучасності наближується до максимальної автоматизації, що значно спрощує роботу архітектора, підвищує продуктивність праці, поліпшує якість продукції.

У наш час ведеться пошук заходів, що призводять до спрощення методів отримання кінцевого продукту: при мінімальних затратах – отримати максимально оптимальний результат. Одним з таких рішень є топологічна оптимізація.

1. Етапи архітектурного проектування

На прикладі мережевої топології [2,3] була розроблена схема для спрощення процесу проектування, який можна розбити на кілька важливих етапів (рис.2,3):

Ідея (передпроектний етап) - містить збір інформації та її ретельну обробку. В передпроектному етапі можна виділити кілька підетапів:

- складання програми проектування;
- бесіда з замовником (споживачем);
- вивчення нормативної та методичної літератури;
- аналіз спеціальної літератури.

Даний етап важливий тим, що від кількості та якості інформації буде залежати правильність і ефективність майбутнього проекту. На цьому етапі стимулюється творча ініціатива, створюється сприятливі умови для формування основної ідеї та концепції.

Ескізний етап - один з найважливіших етапів, який необхідно здолати на шляху до готового проекту. Це етап творчого пошуку, на якому відбувається виникнення і затвердження проектної рішення. У ході розробки проектної моделі об'єкта головним стає вміння досягати внутрішньої узгодженості,

взаємозв'язку різних рішень. Процес розробки об'ємно-планувального рішення житлового будинку починається з «ідеї об'єкта» - головної думки автора. В її основі лежать художні образи, що відображають соціальні та космічні ідеї. Ідея будівлі повинна бути продуманою до найдрібніших деталей і містити в результаті алгоритм побудови архітектурної форми. В ході проектування всі приміщення, задані програмою, розбиваються на групи. Правильне розміщення груп приміщень у будинку по вертикалі, що видно на розрізах будівлі, і на горизонталі, що проявляється на планах будівлі, визначається в залежності від їх функціональних зв'язків. У результаті виконання функціональних вимог отримуємо об'ємну структуру будівлі.

Проект – етап, що включає в себе конструктивну та інженерну складову (нормативи, затверджені в ДБН та СНиП) [8]

Згідно цих норм планування повинно відповідати вимогам громадської та протипожежної безпеки (надійні конструкції, вогнестійкі відсіки, брендмауери, відповідне рішення шляхів евакуації та ін.). Залежно від підібраних конструкцій несучого кістяка беруть крок, проліт, висоти поверхів. Планування будівлі знаходиться також у взаємозв'язку з прийнятою в проекті системою несучих, огорожувальних та ізолюючих конструкцій на основі модульної системи, типізації, уніфікації і стандартизації елементів будівлі. У результаті виникає внутрішня структура - архітектурно-просторова форма.

Останній етап – складання робочої документації (вирішення остаточних конструктивних та інженерних рішень, складання кошторисів).

Результат роботи - проект як елемент середовища, який в повному обсязі відповідає вимогам замовника. Основним завданням архітектурного проектування залишається пошук художніх образів, відповідних уявленням про гармонію, про майбутнє середовище проживання людини.

Загальні положення топологічної оптимізації. В архітектурному проектуванні топологічна оптимізація представляє собою безперервний процес упорядкування та систематизування його етапів та компонентів. Процес являє собою закономірну залежність, яка сформована за принципом мережевої топології.

Під топологією мережі розуміється фізичне розташування компонентів

Теорія та практика дизайну. Технічна естетика. Вип. 6. 2014.

мережі: один відносно іншого та спосіб їх з'єднання лініями зв'язку. Важливо зазначити, що поняття топології відноситься, насамперед, до мереж, у яких структуру зв'язків можна легко простежити.

Топологія мережі відображає структуру зв'язків між її основними функціональними елементами.

Топологія мережі спричиняється її характеристиками. Зокрема, вибір тієї або іншої топології впливає на:

- склад необхідного мережного встаткування;
- характеристики мережного встаткування;
- можливості розширення мережі;
- спосіб керування мережею.

Раніше для досягнення необхідного результату - побудови моделей, проектувальники використовували елементи геометрії з відомим значенням координат. Їх ручне редагування було трудомістким процесом та часто призводило до помилок. Технічна документація створювалась шляхом вилучення значення координат елементів моделі та створення 2D креслень на їх основі. У процесі вдосконалення методів комп'ютерної обробки з'явилась можливість об'єднувати окремі графічні елементи, формуючи з них більш складні компоненти (стіни, прорізи тощо). Моделі поставали більш інтелектуальними, а їх редагування спрощувалося. З'явилась можливість створювати елементи моделей складної форми на основі поверхонь та тіл.

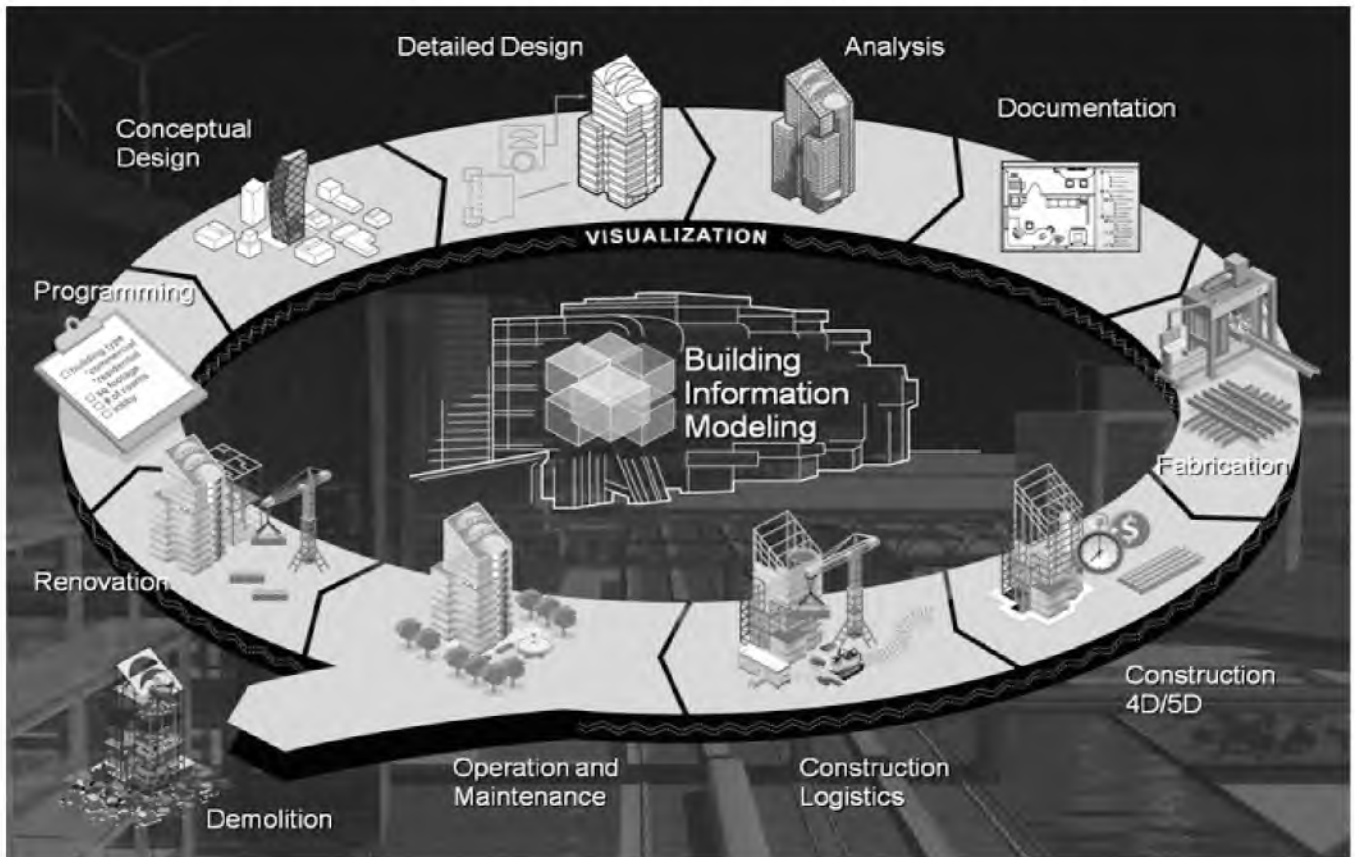


Рис.1 Процес параметричного моделювання.

Однак результатом все одно виникала модель з координатами елементів, яку було важко редагувати. Модель практично не мала зв'язку з робочими кресленнями, створеними на її основі: при зміні моделі їх доводилось формувати знову. Пізніше з'явилися системи, здатні підтримувати параметричне моделювання, сенс якого в параметризації елементів моделі.

Принцип параметризму є побудовою залежностей між формами, використання інструментарію програміста - «скриптів», невеликих програм-сценаріїв із записаною послідовністю операцій, результатом дії яких стає форма, що змінюється в залежності від введених параметрів. Параметрична модель поєднує 3D модель і зовнішні дані. Модель коректно поновлюється при зміні її окремих елементів. На її основі формується вся робоча документація. Всі елементи моделі пов'язані залежностями; при зміні моделі документація поновлюється автоматично (рис. 1).

Узгоджена зміна моделі нагадує зміну ланок електронної таблиці, значення

котрих задані формулами. Зміна в будь-якій ланці автоматично відображається у всій таблиці. Подібно до цього система параметричного моделювання забезпечує узгоджену зміну моделі будівлі та будівельної документації в реальному часі.

Формули в електронних таблицях дозволяють автоматизувати розрахунок на основі внесених змін. Системи параметричного моделювання ведуть себе аналогічно, автоматизуючи випуск документації. Двонапрямна асоціативність та миттєве внесення змін в модель підвищують якість проектування та спрощують буденну роботу, пов'язану з проектуванням, розрахунками та формуванням документації.

Параметричне моделювання дозволяє зосередитись безпосередньо на проектуванні. Окрім спрощення самого процесу проектування, простота редагування параметричної моделі дозволяє ретельніше дослідити можливі варіанти проекту, що призводить до підвищення його якості.

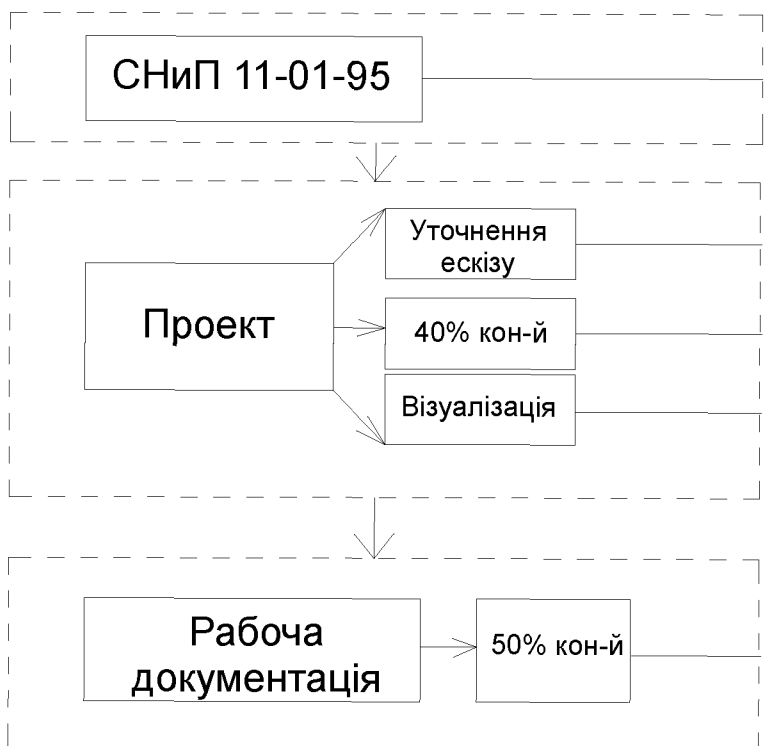
Висновки. Визначено основні етапи архітектурного проектування: ідея, ескіз, відповідність СНіП «Інструкція про порядок розробки, узгодження, утвердження і склад проектної документації, будівель і споруд», проект та робоча документація - та сучасні міжетапні зв'язки. Виявлено параметри топологічного і параметричного формоутворення, важливі для оптимізації архітектурного процесу, які дозволяють керувати процесом проектування; встановити структурний взаємозв'язок між складовими та інструментарієм системи, вносити зміни в систему в цілому, з урахуванням її відкритості.

Перспективи дослідження: визначити зв'язок системи, що дозволяє не лише реалізувати, але й упорядкувати та максимально оптимізувати процес проектування.





Рис.2. Основні етапи архітектурного проектування



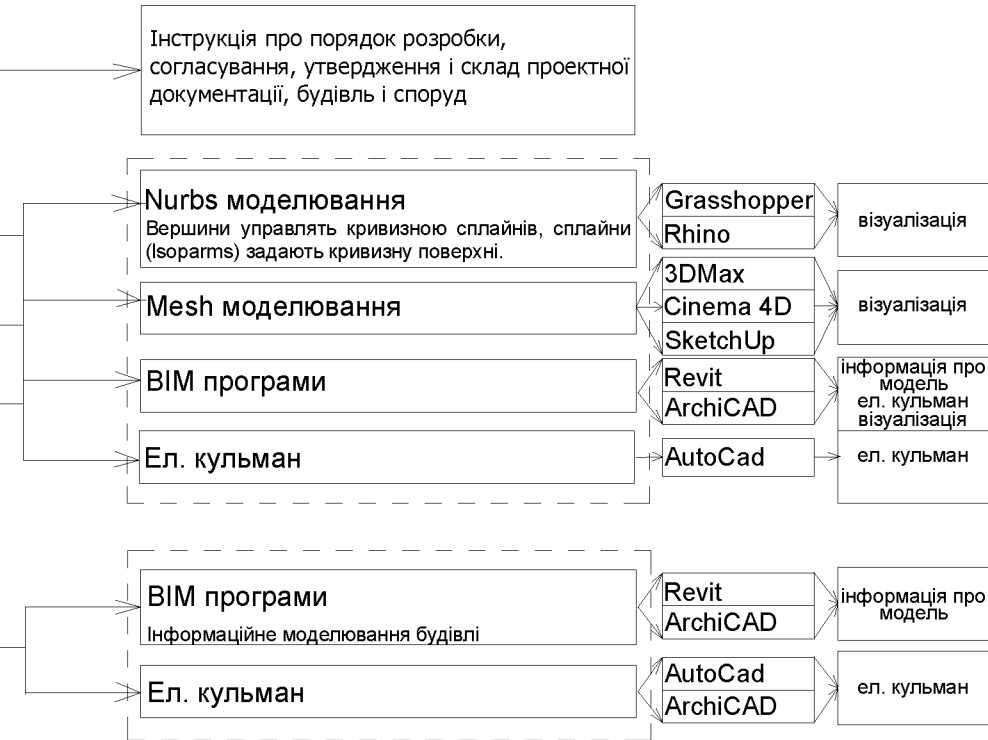


Рис.3. Сучасні міжетапні зв'язки

Література

1. *Орильська О. В.* Сучасна зарубіжна архітектура: навч. посібник для студ. вищ. навчальних закладів / О. В. Орильська – М.: Видавничий центр «Академія», 2007 - 272с.
2. *Болтянский В.Г.* Наглядная топология / В.Г. Болтянский, В. А. Ефремович. – М.: Наука, 1982.-160с.
3. *Васильев В.А.* Введение в топологию / В.А. Васильев. – М.: ФАЗИС, 1997.-127с.
4. *Тимохин В.О.* Основы дизайна архитектурного середовища / В.О.Тимохин., Н.М.Шебек, Т.В.Малик та ін..- К.:КНУБА,2010.-400с.
5. *Бархин Б.Г.* Методика архитектурного проектирования / Б.Г. Бархин. – М.: Стройиздат, 1993.- 438с.
6. *Хилл П.* Наука та мистецтво проектування П.Хілл.– М.: Мир, 1973.– 264с.
7. *Хассел Е.* Сучасна архітектура / Е. Хассел, Д. Бойл, Дж. Харвуд. – М.: Видавництво: Арт-Джерело, 2010.-128с.
8. СНиП 11-01-95, «Інструкція про порядок розробки, узгодження, утвердження і склад проектної документації, будівель і споруд». – К., 1995. - 22с.

Литература

1. *Орельская А. В.* Современная зарубежная архитектура: учеб. пособие для студ. высш. учебных заведений / В. Орильский - М.: Издательский центр «Академия», 2007 - 272с.
2. *Болтянский В.Г.* Наглядная топология / В.Г. Болтянский, В. А. Ефремович. - М.: Наука, 1982.-160с.
3. *Васильев В.А.* Введение в топологию / В.А. Васильев. - М.: Фасиса, 1997.-127с.
4. *Тимохин В.А.* Основы дизайна архитектурной среды / В.О.Тимохин., Н.М.Шебек, Т.В.Малик и др ..- М.: КНУБА, 2010.-400с.
5. *Бархин Б.* Методика архитектурного проектирования / Б.Г. Бархин. - М.: Стройиздат, 1993.- 438с.
6. *Хилл П.* Наука и искусство проектирования П.Хилл.- М.: Мир, 1973.- 264с.
7. *Хассель Е.* Современная архитектура / Е. Хассель, Д. Бойл, Дж. Харвуд. - М.: Издательство: Арт-Источник, 2010.-128с.
8. СНиП 11-01-95, «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации, зданий и сооружений». - М., 1995. - 22с.

References

1. Orelskaya A. V. Sovremennaya zarubezhnaya arhitektura: ucheb. posobie dlya stud. vyissh. uchebnyih zavedeniy / V. Orilskiy - M.: Izdatelskiy tsentr «Akademiya», 2007 - 272s.
2. Boltyanskiy V.G. Naglyadnaya topologiya / V.G. Boltyanskiy, V. A. Efremovich. - M.: Nauka, 1982.-160s.
3. Vasilev V.A. Vvedenie v topologiyu / V.A. Vasilev. - M.: Fasisa, 1997.-127s.
4. Timohin V.A. Osnovyi dizayna arhitekturnoy sredy / V.O.Timohin., N.M.Shebek, T.V.Malik i dr ..- M.: KNUBA, 2010.-400s.
5. Barhin B. Metodika arhitekturnogo proektirovaniya / B.G. Barhin. - M.: Stroyizdat, 1993.- 438s.
6. Hill P. Nauka i iskusstvo proektirovaniya P.Hill.- M.: Mir, 1973.- 264s.
7. Hassel E. Sovremennaya arhitektura / E. Hassel, D. Boyl, Dzh. Harvud. - M.: Izdatelstvo: Art-Istochnik, 2010.-128s.
8. SNiP 11-01-95, «Instruktsiya o poryadke razrabotki, soglasovaniya, utverzhdeniya i sostav proektnoy dokumentatsii, zdaniy i sooruzheniy». - M., 1995. - 22s.

Анотація

Цой Н.П., Гавва І.О., Цой Е.М., Коновал О.С. Топологическая оптимизация архитектурного процесса. Исследовано современное состояние архитектурного процесса. Рассмотрено архитектурное проектирование в целом с акцентированием внимания на принципах топологической оптимизации параметрического моделирования. Обнаружены и структурированы основные этапы и составляющие архитектурного процесса такие, как: идея, эскиз, соответствие СНиП «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации зданий и сооружений», проект и рабочая документация. Исследованы новейшие средства компьютерного обеспечения и их интеграция в архитектурный процесс с целью его топологической оптимизации.

Ключевые слова: архитектурный процесс, топологическая архитектура, оптимизация, параметризм.

Abstract

Tsoy M., Gavva I., Tsoy O., Konoval O. Optimization of the topological structure of the architectural process. The current state of the architectural process has been investigated. An architectural design in general with emphasis on the principles of topological optimization of parametric modeling has been reviewed. The main stages and components of the architectural process such as idea, sketch, conformity for CNaR "Instruction of the development order, coordination, approval and the design documents, buildings and structures" project and specification documentation has been identified and structured. The newest computer software tools and their integration into the architectural process to gain it's topological optimization has been investigated.

Keywords: architectural process, topological architecture, optimization, parametrism.