



УДК 7.012:687

ГЕНЕРАТИВНИЙ ДИЗАЙН ЯК УНІВЕРСАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО ВИРІШЕННЯ СКЛАДНИХ ЗАВДАНЬ

СОЛОПОВ Вячеслав

Університет економіки та права «КРОК», Київ, Україна
SlavaSA@krok.edu.ua

У роботі надається описання загального принципу генеративного дизайну як інноваційного підходу до проектування, який використовує алгоритми та програмне забезпечення для створення оптимальних рішень у процесі розробки об'єктів, структур чи систем. Аналізується ефективність використання цього підходу у формотворчих завданнях промислового дизайну.

Ключові слова: дизайн, інновація, оптимізація, автоматизація, функціональність.

ВСТУП

Головний принцип генеративного дизайну полягає в тому, що система або програма генерує численні варіанти проекту, використовуючи визначені критерії, обмеження та цілі. Дизайнер задає параметри (наприклад, розміри, матеріали, навантаження), а алгоритм автоматично створює оптимальні варіанти рішення, які відповідають цим вимогам.

Процес генеративного дизайну ґрунтується на використанні штучного інтелекту та алгоритмів, що дозволяють створювати ефективні, інноваційні та функціональні дизайни, враховуючи фізичні та матеріальні обмеження. Цей підхід дозволяє значно розширити можливості традиційного дизайну та знаходити оптимальні рішення, які можуть бути неочевидними для людини.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Мета генеративного дизайну полягає в розширенні уявлень про проектні процеси при інтеграції інструментів генеративного дизайну.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Мета генеративного дизайну полягає в створенні інноваційних, функціональних і оптимізованих рішень за допомогою алгоритмічних методів, які допомагають проектувати складні структури, системи або продукти. У процесі генеративного дизайну комп'ютер використовує алгоритми для створення великої кількості варіантів дизайну на основі заданих критеріїв (наприклад, матеріали, розміри, вага, функціональність) і обмежень.

Основні проблеми, які вирішує генеративний дизайн:

1. Оптимізація: Створення найбільш ефективних і функціональних рішень, які відповідають вимогам проекту. Це може включати зменшення



використаних матеріалів, покращення структурної міцності, зниження ваги або витрат.

2. Інновація: Генеративний дизайн дозволяє отримати рішення, яких неможливо було б досягти традиційними методами проектування. Алгоритми створюють неочікувані варіанти, які можуть бути дуже ефективними або естетично привабливими.

3. Автоматизація та швидкість: Використання комп'ютерних алгоритмів для швидкого тестування і порівняння різних варіантів дизайну, що значно скорочує час, необхідний для розробки нового продукту чи структури.

4. Екологічність: Оскільки генеративний дизайн дозволяє знаходити найбільш матеріалозберігаючі рішення, він може допомогти у зменшенні відходів і енергоспоживання, що має важливе значення для сталого розвитку.

5. Персоналізація: Генеративний дизайн дає можливість адаптувати рішення під специфічні потреби користувача чи конкретної ситуації, забезпечуючи індивідуалізацію продуктів чи конструкцій.

Ці підходи часто застосовуються в таких сферах, як архітектура, автомобільна та авіаційна промисловість, дизайн продуктів, а також у створенні складних механізмів і структур.

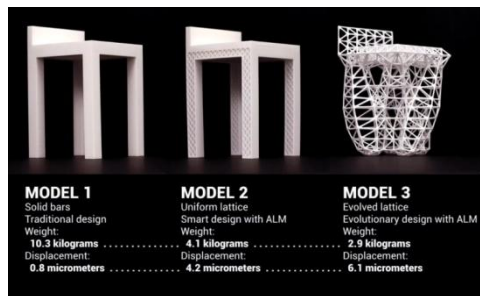


Рис. 1. Три рівні автоматичного проектування стільця методами генеративного дизайну (<https://newatlas.com/autodesk-generative-design-interview-50824/>)

Результати досліджень у галузі генеративного дизайну можуть сильно варіюватися залежно від конкретної області застосування, технологій і програмного забезпечення, яке використовується. Однак основні результати можна поділити на кілька ключових аспектів:

- Визначення параметрів: Процес починається з визначення вхідних параметрів, таких як розміри, матеріали, навантаження, естетичні вимоги та інші обмеження. Це допомагає алгоритму зрозуміти, які варіанти рішень є допустимими.

- Оптимізація через алгоритми: Генеративний дизайн використовує алгоритми для оптимізації структури чи форми з урахуванням цих параметрів. Алгоритми можуть враховувати різні критерії, такі як мінімізація ваги, максимізація міцності або енергоефективність.



- Автоматичне генерування варіантів: Алгоритм створює численні варіанти рішень, які задовольняють задані умови. Це може включати різні варіанти форм, конфігурацій, розмірів або матеріалів.

- Ітераційний процес: Генеративний дизайн часто використовує ітерації, де кожен наступний варіант стає результатом аналізу попереднього. Алгоритм може "навчатися" на основі цих ітерацій, покращуючи варіанти рішень.

- Вибір найкращих варіантів: Після генерації численних варіантів, користувач чи інженер може вибрати найбільш оптимальний з точки зору естетики, функціональності чи інших критеріїв.

- Використання сучасних технологій: Генеративний дизайн активно використовує сучасні технології, зокрема штучний інтелект, машинне навчання та потужні комп'ютерні симуляції для прогнозування результатів і створення нових форм.

- Екологічність і стійкість: Оскільки генерування варіантів може бути дуже ефективним з точки зору витрат матеріалів і енергії, генеративний дизайн часто сприяє розвитку більш стійких і екологічно чистих рішень.

ВИСНОВКИ

Генеративний дизайн є інноваційною методологією проектування, що використовує алгоритми і обчислювальні моделі для автоматичного створення варіантів дизайну, оптимізованих за різними критеріями. Це дозволяє створювати складні і ефективні структури, які можуть бути складними для традиційних методів проектування. Загалом, генеративний дизайн відкриває нові можливості для оптимізації, інновацій і більш ефективного використання ресурсів, що робить його потужним інструментом у сучасному проектуванні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Hartmut Bohnacker, Benedikt Groß, Julia Laub, and Claudius Lazzaroni Generative Design: Visualize, Program, and Create with Processing. Princeton Architectural Press. 2012. 472 с.
2. Daniel Shiffman The Nature of Code: Simulating Natural Systems with Processing. 2012. 520 с.
3. Jason Alread, Thomas Leslie, Rob Whitehead Design-Tech: Building Science for Architects Routledge. 2025. 450 с.
4. Autodesk Generative Design URL: <https://www.autodesk.com/solutions/generative-design>

SOLOPOV V.

GENERATIVE DESIGN AS A UNIVERSAL APPROACH TO SOLVING COMPLEX PROBLEMS

The work provides a description of the general principle of generative design as an innovative approach to design, which uses algorithms and software to create optimal solutions in the process of developing objects, structures, or systems. The effectiveness of using this approach in form-making tasks of industrial design is being analyzed.

Key words: design, innovation, optimization, automation, functionality.