

УДК 621.311

**АНАЛИЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ
ГЕНЕРАТИВНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ
ANALYSIS OF THE FEASIBILITY OF USING GENERATIVE DESIGN
TECHNOLOGY IN THE ENERGY SECTOR**

А. В. Казейка

Научный руководитель – В.И. Лазакович, преподаватель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

pte@bntu.by

А. Kazeika

Supervisor – V. Lazakovich, Senior Lecturer

Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Аннотация: В данной статье описано целесообразность применения технологии генеративного проектирования. Рассмотрены этапы проектирования, а также преимущества и недостатки. Проанализированы прогнозы на применение генеративного проектирования в будущем.

Abstract: This article describes the feasibility of using generative design technology. The stages of design, as well as advantages and disadvantages are considered. The forecasts for the use of generative design in the future are analyzed.

Ключевые слова: генеративное проектирование, САПР, программное обеспечение, нейросетевые технологии.

Keywords: generative design, CAD, software, neural network technologies.

Введение

Промышленное строительство, несмотря на максимально возможное использование типовых проектов, в каждом случае индивидуально в силу специфики местных условий. Это определяет необходимость тщательной разработки технической документации на строительство и, прежде всего, проекта каждой установки. [4]

В настоящее время технологии автоматизированного проектирования (САПР) развили и модернизировали свои возможности. Генеративный дизайн, как один из доступных методов автоматизированного проектирования, позволяет проектировщикам решать задачи в короткие сроки, наглядно показывать заказчику варианты дизайна и устранять всевозможные инженерно-технические угрозы проектным решениям. Этот подход может быть дополнительно развит за счет внедрения технологий нейронных сетей. Поэтому изучение возможности внедрения нейросетевой технологии в генеративное проектирование как способа обязательной интеллектуализации процесса генерации объектов важно и требует размышлений. Технологии генеративного проектирования только появляются, когда они переходят от параметрических к нейросетевого.

Основная часть

Что такое генеративное проектирование?

Генеративное проектирование — это итеративный метод проектирования новых продуктов с использованием функциональных возможностей

программного обеспечения САПР. Эти функции автоматически генерируют большое количество вариантов дизайна на основе конкретных входных данных. Входные данные создают ограничения и требования, в рамках которых должен работать проект. Также он позволяет рассчитать оптимальную кубатуру здания с точки зрения комфорта, экономичности, экологичности и других критериев. [1]

По сути, генеративное проектирование используется для предоставления специалистам возможности исследовать, оптимизировать и быстро принимать обоснованные решения по сложным вопросам проектирования. Программное обеспечение для генеративного проектирования — это помощник, который создает, тестирует и оценивает варианты.

На сегодняшний день компания Autodesk предлагает нам новую функцию, с помощью которой получает широкое применение генеративное проектирование во всех промышленных отраслях.

Генеративное проектирование в Autodesk Revit — функция, которая теперь доступна в коллекции AEC Collection с Revit 2021. Теперь можно быстро создавать альтернативные дизайны на основе общих целей, ограничений и входных данных, сосредоточившись на поиске лучшего и наиболее эффективного варианта, с большим выбором осуществимые варианты перед вами варианты.

Генеративное проектирование обеспечивает более интегрированный рабочий процесс человека и компьютера. Этот рабочий процесс включает следующие этапы:

Генерация вариантов. Варианты дизайна создаются или генерируются системой с использованием алгоритмов и параметров, заданных проектировщиком. Анкета по проблеме дизайна должна быть исчерпывающей, а ответы — максимально точными, чтобы создать наиболее подходящий дизайн. Этот шаг чрезвычайно важен для процесса генеративного проектирования, потому что программа не будет учитывать цели, которые мы не описываем при создании моделей.

Анализ. Проекты, созданные на предыдущем этапе, измеряются или анализируются на предмет того, насколько хорошо они достигают целей, определенных дизайнером. Когда дело доходит до данных для создания модели, мы определяем, как требования проекта, так и ограничения. Недостаточно определенные данные дадут нам много нерелевантных решений в дополнение к релевантным.

Ранжирование. По результатам анализа варианты конструкции упорядочиваются или ранжируются.

Развитие. Расставление приорита вариантов дизайна, чтобы знать, в каком направлении следует совершенствовать или развивать дизайн. Как только модель готова, сгенерированные итерации проверяются на соответствие изначально определенным параметрам оценки. Поэтому рекомендуется сначала добавить, как можно больше параметров оценки. Сгенерированные проекты будут намного ближе

к нашим реальным ожиданиям, и будет легче выбрать лучший среди них.

Исследование. На этапе исследования модели мы сужаем наши сгенерированные варианты дизайна, чтобы отфильтровать неидеальные решения. Программное обеспечение сортирует итерации, чтобы выбрать наиболее подходящие и создать на их основе новые проекты.

Интеграция. После выбора предпочтительного варианта дизайна архитектор использует или интегрирует этот дизайн в проект или общую проектную работу. С помощью того же программного обеспечения дизайнер вручную дорабатывает лучшие варианты. Окончательный проект должен соответствовать всем заранее определенным критериям, после чего мы можем получить одобрение заказчика для завершения процесса проектирования. [2]

Хотя генеративное проектирование все еще не так распространено, многие популярные программы САПР уже добавили эту функцию.

Давайте рассмотрим различные методы, доступные для создания деталей.

Литье — это способ создания довольно сложных форм из цельного куска без какой-либо сварки.

Аддитивное производство обычно относится к процессам 3D-печати. Эти методы строят деталь слой за слоем и обеспечивают исключительную гибкость при проектировании детали. Это делает процесс выбора наиболее подходящим для производства деталей, созданных с использованием генеративного проектирования.

Литье под давлением — отличный способ массового производства пластиковых деталей. Производство выполняется быстро, и достигается высокая степень унификации деталей.

В применении генеративного проектирования можно выделить ряд преимуществ, а также ряд недостатков.

Преимущества включают в себя: экономию времени, повышение креативности, консолидацию деталей, снижение веса, снижение перерасхода средств и потерь, а также устранение недостатков конструкции.

Недостатки: раннее развитие, высококвалифицированный труд, слишком много вариантов, боязнь человеческого труда, высокая начальная стоимость.

Ранее описывалась наиболее популярное программное обеспечение Revit, входящее в Autodesk AEC Collection. Но кроме него существуют другие программы, такие как: Siemens NX, Creo PTC. Выбор использования программы зависит от навыков квалифицированного инженера, удобства работы программы, а также, наиболее значимый критерий, область использования инструментов и функций.

Заключение

Технология генеративного дизайна — это сочетание невероятной силы искусственного интеллекта, машинного обучения и дизайнерского таланта. С появлением высокой вычислительной мощности и расширенных

возможностей сценариев эта технология выходит за рамки своих первоначальных ограничений, предоставляя нам удивительные проекты. [3]

Генеративный дизайн – это двигатель, который поддерживает нашу способность концептуализировать революционные продукты.

Сгенерированные продукты способны следовать всем требованиям и ограничениям, чтобы предоставить нам действительно инновационные модели САПР, которые идеально подходят для наших нужд.

Потенциал генеративного дизайна обещает слишком много инновационных преимуществ, чтобы существующие методы разработки продуктов сохранялись бесконечно.

Новые парадигмы в ближайшие годы окажут глубокое влияние на то, как будут разрабатываться, производиться и обслуживаться будущие продукты: многим людям придется изменить свои методы работы, чтобы идти в ногу со временем.

Литература

1. Вконтакте [Электронный ресурс]/ Генеративное проектирование. - Режим доступа: https://vk.com/@repetitor_us-generativnoe-proektirovanie. – Дата доступа: 27.04.2022.
2. CSD [Электронный ресурс]/ Генеративное проектирование в архитектурно-строительных проектах. – Режим доступа: <https://csd.ru/campaigns/generative-design/>. Дата доступа: 27.04.2022.
3. Студопедия [Электронный ресурс]/ Организация и стадии проектирования в энергетике. – Режим доступа: https://studopedia.ru/4_62012_organizatsiya-i-stadii-proektirovaniya-v-energetike.html. – Дата доступа: 27.04.2022.
4. CAD/CAM/CAE [Электронный ресурс]/ Влияние генеративного проектирования на разработку изделий. – Режим доступа: <http://www.cadcamcae.lv/N124/44-49.pdf>. Дата доступа: 27.04.2022.