

АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНСТРУИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТИ НА ПРИМЕРЕ PROMETEY 3.0

*Коваленя Никита Владимирович, студент 4-го курса
кафедры «Мосты и тоннели»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск
(Научный руководитель – Ходяков В.А., старший преподаватель)*

Программа Prometeу, основанная на нейросетях и генетическим алгоритмах имеет огромный потенциал для автоматизации процесса конструирования зданий и оптимизации несущих, экономических и эксплуатационных показателей. Классические САПР имеют большой функционал, гибкость ввода данных и глубокую параметризацию, однако в будущем программы на основе нейросетей будут интегрированы в САПР для получения быстрого оптимального результата. На создание расчетной схемы в зависимости от конфигурации уходит около 1000 секунд $\pm 5\%$ (Рис 1). Пример подбора сечения арматуры в пилонах (Рис. 2).

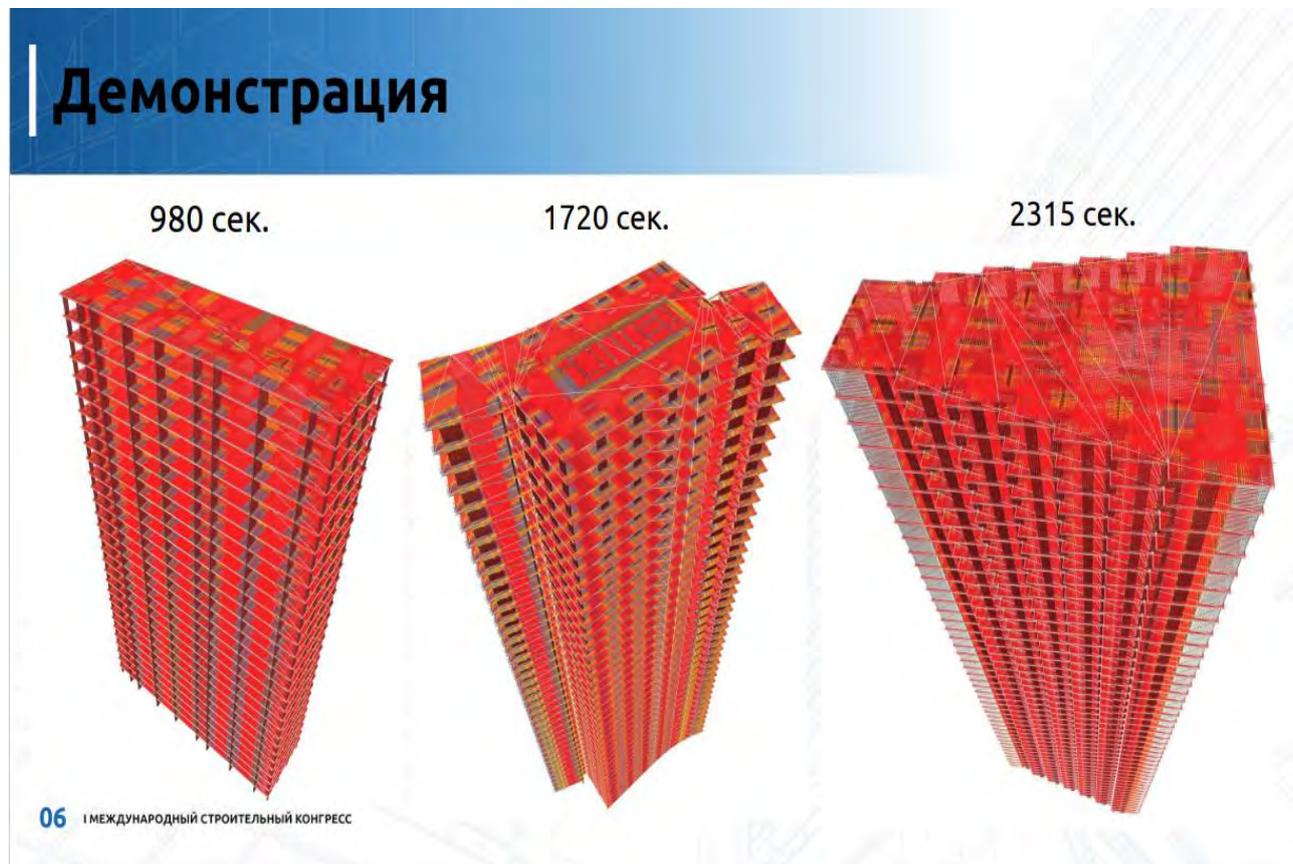


Рисунок 1 – демонстрация работы Prometeу

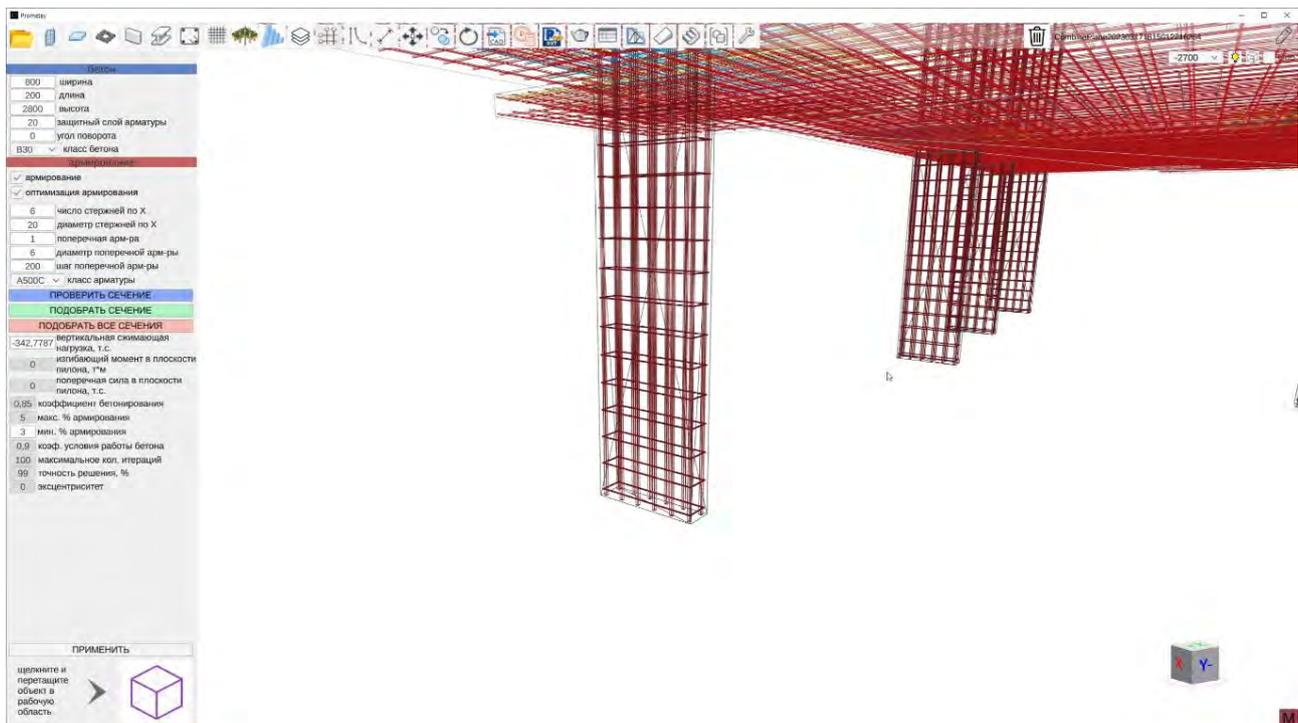


Рисунок 2 – Армирование вертикальных элементов

Демонстрация

1. Время на сравнительный анализ от ИИ – 1 032 с.
2. Время на сравнительный анализ от человека – 3 456 200 с.

Цели и задачи:

1. Автоматизация конструирования каркаса жилого здания
2. Вариантное проектирование без ограничений
3. Автоматизация расчета на статические нагрузки
4. Автоматизация топологии свайного поля
5. Автоматизация подбора оптимальных сечений вертикальных конструкций
6. Автоматизация раскладки продольной арматуры в плитах
7. Автоматизация подсчета объемов материалов и стоимости СМР КР
8. Освобождение человека от основных рутинных процессов
9. Создание модели при помощи генерации решений ИИ
10. Программа для обучения ИИ

Вся работа сводится к простым алгоритмам и механикам. Для начала работы необходимо смоделировать первый этаж, плиты перекрытия и вертикальные элементы расположенные в одном уровне с возможностью корректировки конструктивных элементов и требований указанных в пособии по проектированию

Весь алгоритм работает по нажатию одной кнопки «начать расчет здания» с возможностью корректировки результатом путем изменения процента армирования. По прошествии времени получаем автоматически

сконструированный дом с подобранным армированием плит перекрытия . После того как Prometeu подберет армирование для первого этажа, все остальные последующие этажи уже будут принимать сечение пилона нижележащего этажа с пересмотром армирования максимальным диаметром 12 мм и максимальным шагом между стержнями который не превышает величин указанных в пособии по конструированию.

Вывод: Prometeu способен автоматизировать работу инженера конструктора на ранних стадиях на 50%. Отсутствие конкуренции. Подходит для всех типов пользователей от студентов старших курсов до главных конструкторов. На данный момент это полностью оригинальный продукт который только выходит на рынок и может стать переходным звеном для будущих BIM технологий.

Литература:

1. Youtube [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/@projectenion2576/videos>. – Дата доступа 20.03.2023.