

АНАЛИЗ И СРАВНЕНИЕ ПОДХОДОВ К АВТОМАТИЧЕСКОЙ ГЕНЕРАЦИИ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ САД-МОДЕЛЕЙ

Шарутин Кирилл Игоревич

Выпускник (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Филиал МГУ в
городе Сарове, Саров, Россия

E-mail: kirill.sharutin@gmail.com

Автоматическая генерация параметрических САД-моделей становится важным направлением развития инженерного проектирования. В отличие от подходов, ориентированных только на полигональную геометрию, современные методы формируют исполняемое описание построения, сохраняющее историю операций, параметры и возможность последующего редактирования модели [1, 2, 3].

В работе рассмотрены ранние и современные подходы к генерации САД-моделей. Ранние методы работают в ограниченном пространстве команд и позволяют подтвердить саму возможность синтеза САД-программ, однако их выразительные возможности остаются узкими. Более современные модели используют программное представление, близкое к возможностям CadQuery, что расширяет набор доступных операций и делает результат более пригодным для инженерной практики [1, 2].

Практическая часть включала воспроизводимые запуски моделей в собственной вычислительной среде, качественный анализ успешных и неудачных примеров и сопоставление поведения моделей на различных наборах данных. Сравнение показало, что мультимодальный подход Cadrille в целом устойчивее восстанавливает валидный САД-код, чем САД-Recode. Вместе с тем для всех рассмотренных методов сохраняются ограничения при работе со сложной геометрией, вложенными вырезами, отверстиями и взаимозависимыми параметрами, где возможны ошибки в структуре истории построения и потеря отдельных конструктивных элементов [1, 2].

Полученные результаты показывают, что генеративный САД уже может рассматриваться как перспективный инструмент поддержки проектирования, однако его практическое внедрение требует развития программной инфраструктуры. Для реализации генеративного дизайна в СПЖЦ.САД необходимо развивать API над геометрическим ядром СПЖЦ.Core, средства валидации геометрии и механизмы интеграции с современными ИИ-моделями. Это создает основу для дальнейшего перехода от исследовательских прототипов к прикладным инженерным решениям [1, 2].

Источники и литература

- 1) 1. Kolodiazhnyi M., Tarasov D., Zhemchuzhnikov D., Nikulin A., Zisman I., Vorontsova A., Konushin A., Kurenkov V., Rukhovich D. Cadrille: Multi-modal CAD Reconstruction with Online Reinforcement Learning : препринт arXiv:2505.22914. 2025.
- 2) 2. Rukhovich D., Dupont E., Mallis D., Chernenkova K., Kacem A., Aouada D. CAD-Recode: Reverse Engineering CAD Code from Point Clouds : препринт arXiv:2412.14042. 2024.
- 3) 3. Wu R., Xiao C., Zheng C. DeepCAD: A Deep Generative Network for Computer-Aided Design Models: препринт arXiv:2105.09492. 2021.