

УДК 004.4

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ НАСТРОЙКИ В ANSYS MECHANICAL APDL ЧЕРЕЗ PYTHONКомлев А.А.¹, студент гр. 416а, IV курс;Ковальчук Л.М.², аспирант II-го года обученияНаучный руководитель: Бурнышева Т.В.², д.т.н., доцент¹Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), г. Новосибирск²Новосибирский государственный технический университет (НЭТИ), г. Новосибирск**Аннотация**

Целью работы является разработка интуитивно понятного пользовательского интерфейса на базе Python 3.11. Пользовательский интерфейс взаимодействует с ANSYS Mechanical APDL через упрощенный формат без необходимости ручного вмешательства. Интерфейс должен обеспечивать автоматическую корректировку и уточнение параметров модели на основе результатов каждой итерации расчета. Разработанная оболочка позволяет автоматизировать поиск рациональных параметров для уменьшения массы конструкции для достижения требуемой прочности, устойчивости и жесткости.

Введение

Современные инженерные задачи все чаще требуют применения сложных программных комплексов, таких как ANSYS, NASTRAN и FEMAP, которые позволяют решать задачи моделирования и анализа с высокой точностью. Однако использование таких инструментов часто требует глубоких знаний специализированных языков программирования и значительных временных затрат на настройку параметров моделирования. В связи с этим актуальной становится задача автоматизации процессов взаимодействия с конечно-элементными комплексами, что позволяет повысить эффективность работы инженеров и снизить порог входа для начинающих пользователей.

Описание пользовательского интерфейса

Структура системы представлена на рисунке 1. Она включает три ключевых компонента: пользовательский интерфейс, разработанный с использованием фреймворка PySide6 [1], который предоставляет инструменты для задания параметров моделирования. ANSYS Mechanical APDL выступает в роли основного решателя, который выполняет вычисления и расчеты на основе переданных с помощью PyMAPDL [2] параметров. Далее модуль анализа результатов расчета обрабатывает полученные данные и передает их в пользовательский интерфейс для дальнейшего повторения итерации.

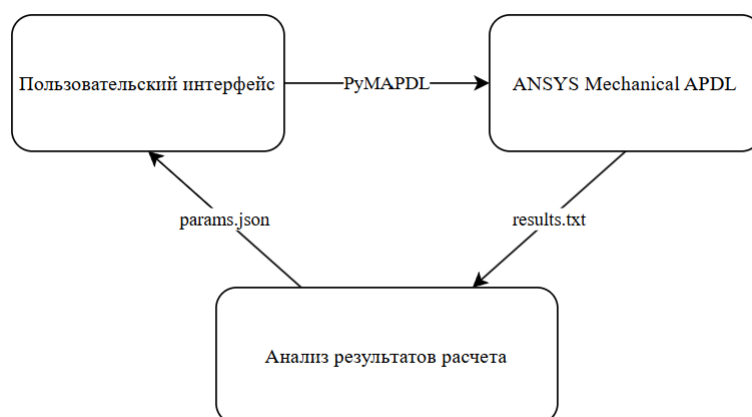


Рисунок 1. Блок-схема программного обеспечения

На рисунке 2 изображен главный экран актуальной версии. Интерфейс представляет собой интуитивно понятные средства для задания параметров моделирования и расчета, который взаимодействует с решателем ANSYS Mechanical APDL.

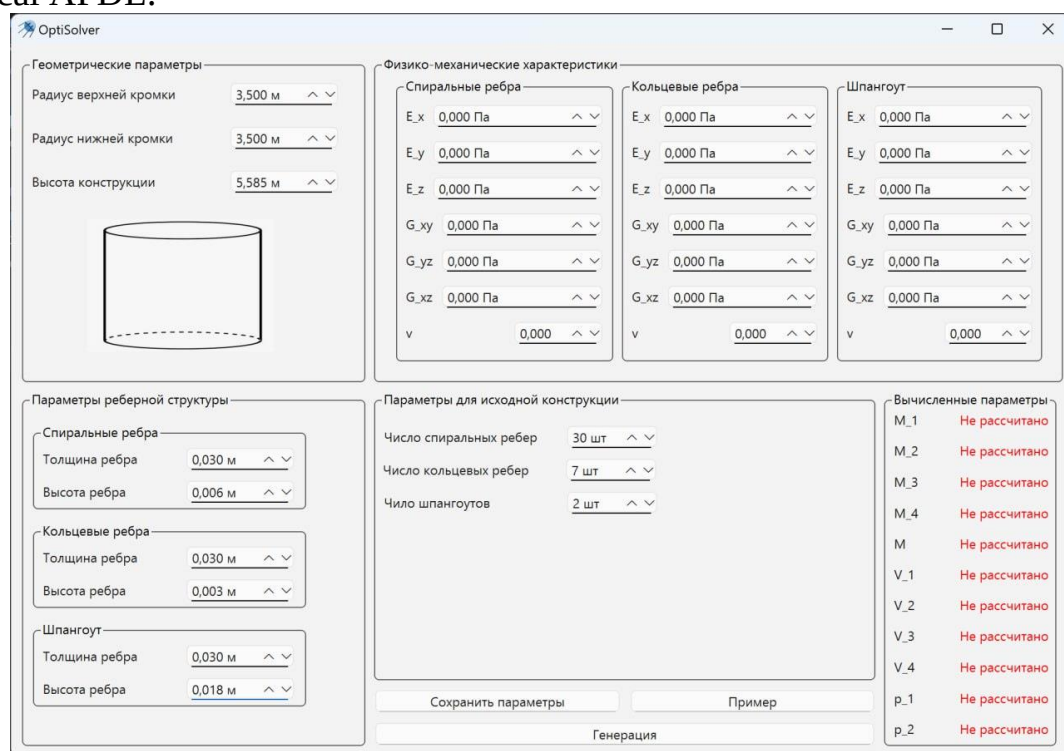


Рисунок 2. Интерфейс программы

Входными фиксированными параметрами сетчатой оболочки являются радиус и высота конструкции. Далее в окно главного экрана задаются изменяемые параметры сетчатой структуры, такие как толщина и высота ребер, число пар спиральных и кольцевых ребер. После ввода параметров конструкция моделируется и рассчитывается при заданных нагрузках (рис.3).

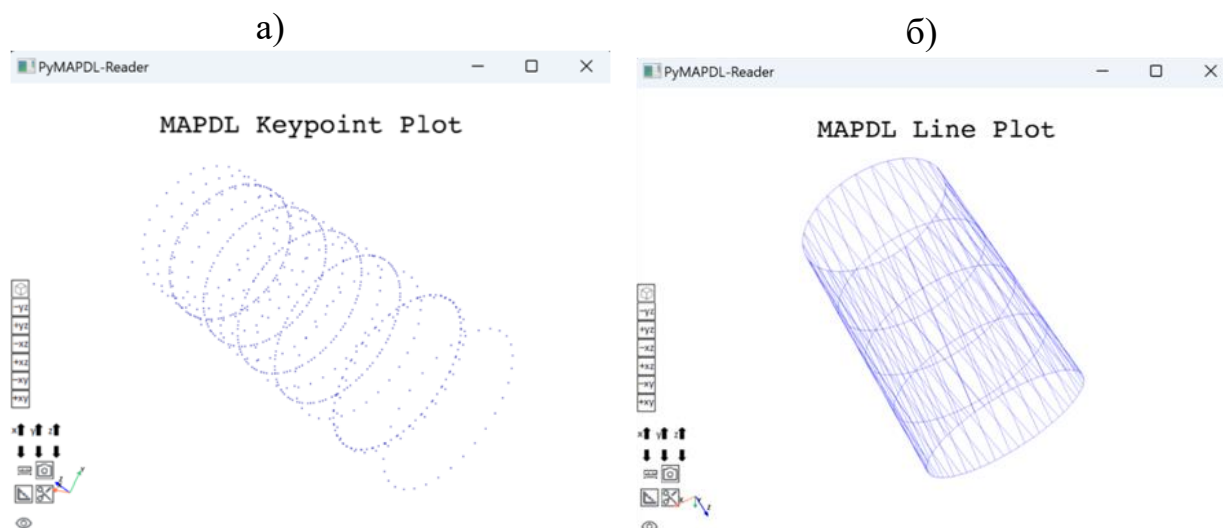


Рисунок 3. Визуализация модели сетчатой оболочки

а) точки построения; б) конечно – элементная конструкция

На языке программирования Python 3.11 был разработан пользовательский интерфейс.

Данный интерфейс связан с модулем программного конечно – элементного комплекса ANSYS. В ходе использования пользовательского интерфейса, после ввода параметров сетчатой конструкции, на выходе получаем, конечно – элементную модель конструкции с рациональными параметрами.

Список литературы:

1. Qt for Python [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doc.qt.io/qtforpython-6/>, свободный
2. Learning PyMAPDL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://mapdl.docs.pyansys.com/version/stable/getting_started/learning.html, ограниченный.