

УДК 621

СРАВНЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ БАЛКИ В СРЕДЕ DESIGNMODELER И SPACECLAIM

Лозичный А.С.

Научный руководитель – Напрасников В.В., к.т.н., доцент

Цель работы – сравнение возможностей оптимизации конструкций в средах DesignModeler и SpaceClaim на примере балки, оценка их удобства, гибкости и эффективности при решении инженерных задач.

Для проведения исследования были выполнены следующие этапы:

Создание параметрической модели балки:

- В среде DesignModeler модель создавалась с использованием параметрического подхода, где задавались ключевые параметры (ширина, высота сечения), что позволило автоматизировать процесс оптимизации.
- В SpaceClaim применялось прямое моделирование, обеспечивающее быстрое внесение изменений в геометрию.
-

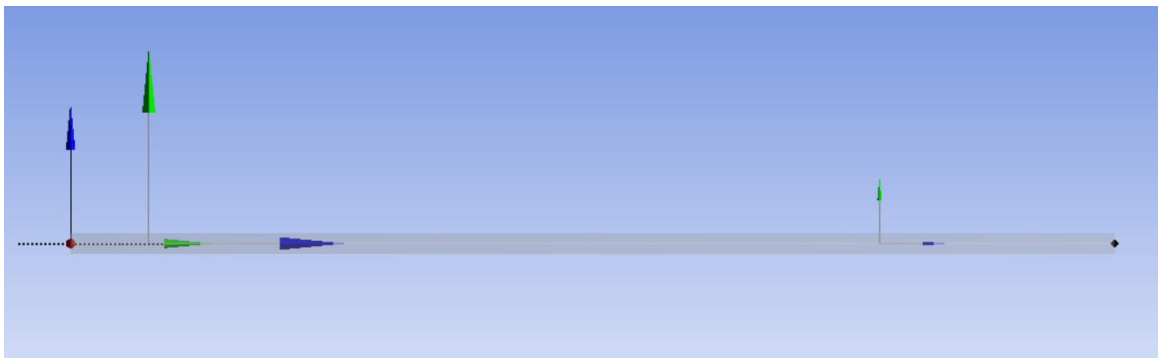


Рис.1. Вид балки в среде DesignModeler.

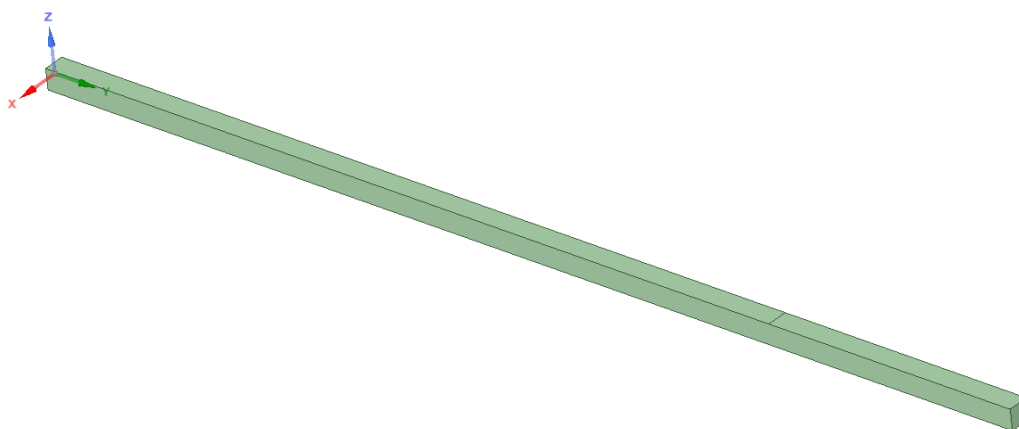


Рис.2. Вид балки в среде SpaceClaim.

Проведение статического анализа:

Для обеих сред был выполнен расчёт напряжённо-деформированного состояния балки под действием нагрузки. Использовался модуль Static Structural, позволяющий определить распределение напряжений и деформаций.

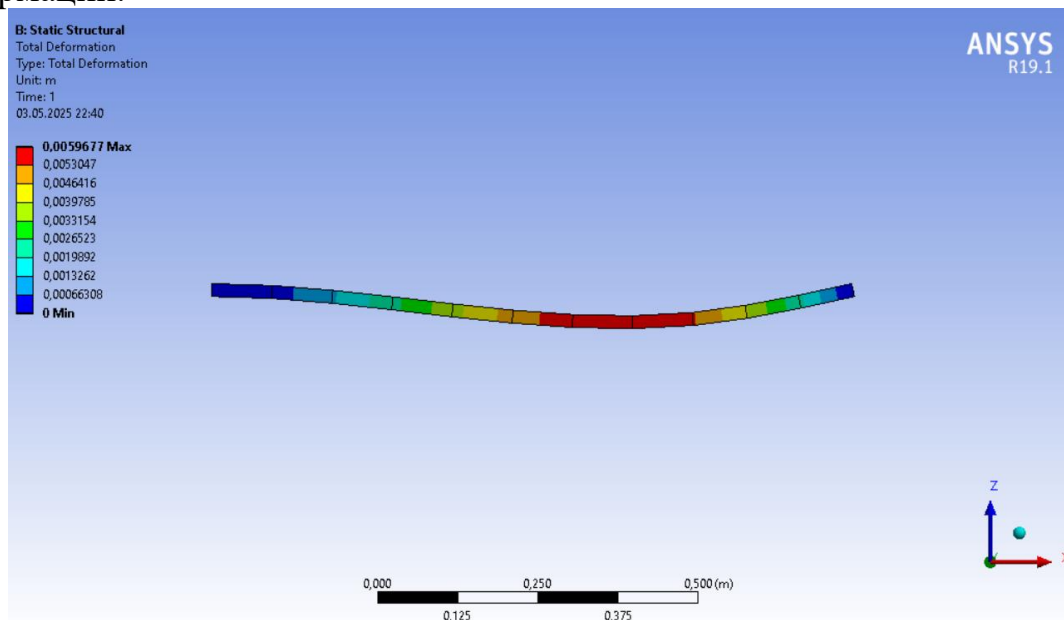


Рис.3. Визуализация деформации балки из DesignModeler.

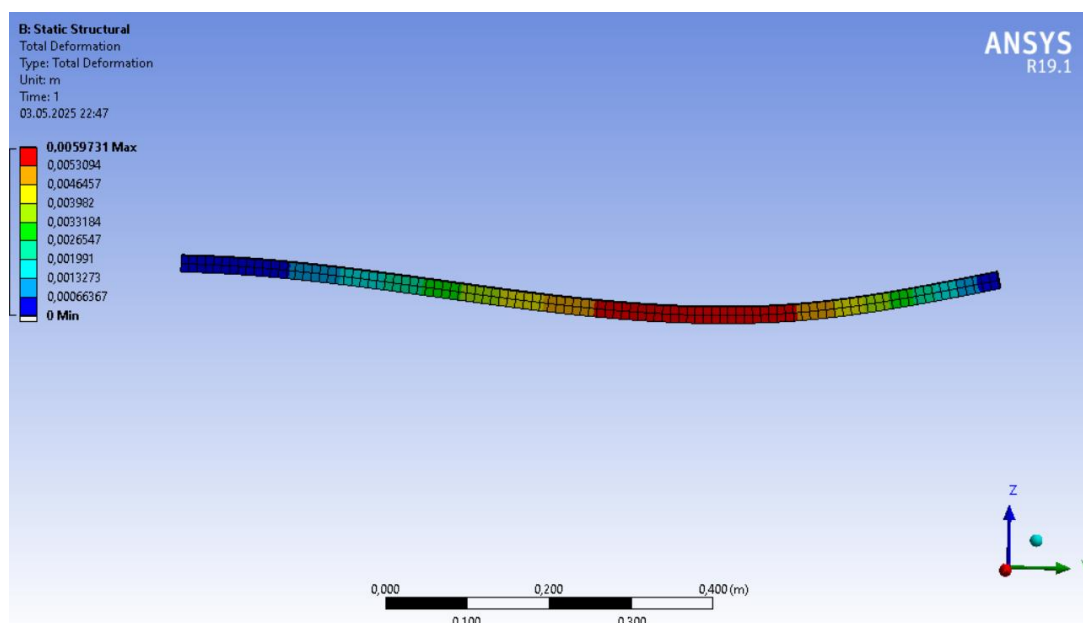


Рис.4. Визуализация деформации балки из SpaceClaim.

Оптимизация конструкции:

В DesignModeler и SpaceClaim были проведены оптимизационные расчёты с целью минимизации массы балки при сохранении её прочности.

Для этого использовались методы параметрической оптимизации, включая построение поверхности отклика и анализ результатов. Исходные параметры и результат решения представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Параметры	Исходное решение	Оптимальное решение	
		DesignModeler	SpaceClaim
Ширина (мм)	20	30,49	31,26
Высота (мм)	20	10,03	10,35
Максимальное напряжение (Мпа)	2,3451	1,8203	1,6127
Объем детали (мм ³)	4E+5	305800	323540

DesignModeler продемонстрировал более высокую эффективность в минимизации объёма конструкции, в то время как SpaceClaim обеспечил меньшие напряжения в конструкции.

Выбор между средами зависит от конкретных задач: DesignModeler подходит для параметрической оптимизации, а SpaceClaim — для быстрого концептуального проектирования. Результаты работы подтверждают, что обе среды обладают уникальными преимуществами, и их применение следует определять исходя из требований проекта.

Литература

1. Напрасников В. В., Компьютерное конечно-элементное моделирование : пособие для студентов специальности 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» направления специальности 1-40 05 01-01 «Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)» : в 2 ч. – Минск : БНТУ, 2021. – Ч. 2. – 79 с. - ISBN 978-985-583-659-0 (Ч. 2).
2. Напрасников В. В., Напрасникова Ю. В. Оптимизация в ANSYS. Методические указания. – Минск: БНТУ, 2012. - 40с.
3. Бруйка В.А., Фокин В.Г., Солдугова Е.А., Глазунова Н.А., Адеянов И.Е. Инженерный анализ в Ansys Workbench . Учебно-методическое пособие – Самара: Самар.гос.техн.ун-т, 2010 – 271с.