

Литература

1. Попова, Ю.Б. Классификация автоматизированных систем управления обучением / Ю.Б. Попова // Системный анализ и прикладная информатика. – 2016. – №2. – С. 51–58.
2. Попова, Ю.Б. От LMS к адаптивным обучающим системам / Ю.Б. Попова // Системный анализ и прикладная информатика. – 2019. – №2. – С. 58-64.
3. Попова, Ю.Б. Автоматизированная система управления обучением CATS (Care About The Students) / Ю.Б. Попова // Наука и техника. – 2019. – №4 (18). – С. 339-349.

УДК 621.391.25

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ПОСТАНОВКИ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ ПО КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ОДНОГО ТИПА СПОРТИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Напрасников В.В., Боровок О.А., Ермилов В.В.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

В работе рассматривается методика выполнения лабораторной работы на примере построения оптимизационной модели каркаса безопасности гоночного автомобиля багги. Каркас безопасности проектируется в соответствии с требованиями к открытым автомобилям и состоит обычно из двух основных дуг, соединенных между собой как минимум одной перемычкой.

Геометрическая модель, представленная на рисунке 2, создается в среде SpaceClaim и в дальнейшем импортируется в Ansys WB.

Диаграмма чувствительности выходных параметров при изменении параметров проекта представлена на рисунке 2.

Постановка оптимизационной задачи следующая:

- длина стороны квадратного сечения каркаса $0,32 \text{ см} \leq S \leq 1 \text{ см}$;
- диаметр раскоса №1 $0,18 \text{ см} \leq D1 \leq 0,76 \text{ см}$;
- диаметр раскоса №2 $0,45 \text{ см} \leq D2 \leq 1 \text{ см}$;
- максимальное напряжение не выше 160Мпа;
- критерий - масса конструкции, минимизируется.

На рисунке 3 представлены результаты оптимизации.

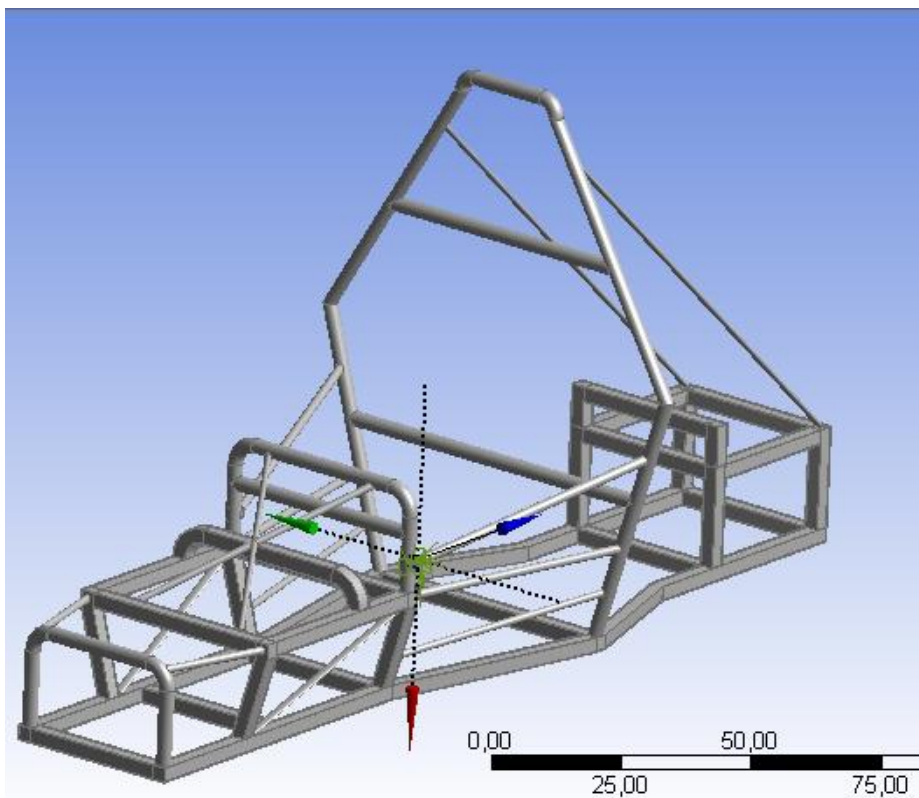


Рис. 1. Геометрическая модель

В результате оптимизации экономия материала составила 25,22%.

Помимо предложения о трех кандидатах, DesignExplorer предоставляет еще несколько инструментов анализа результатов. Самый интересный из них, в случае многокритериальной оптимизации, построение диаграммы Парето. Диаграмма Парето для суммарного перемещения и эквивалентного напряжения по теории Мизеса представлена на рисунке 4.

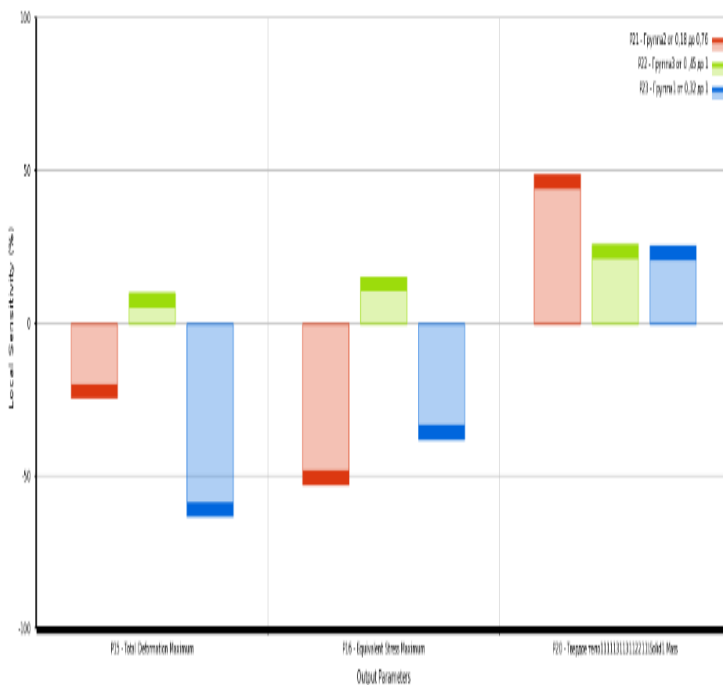


Рис.2. Диаграмма чувствительности

Candidate Points				
		Candidate Point 1	Candidate Point 2	Candidate Point 3
10	P21 - Грунна2 от 0,18 до 0,76	0,68318	0,69046	0,69289
11	P22 - Грунна3 от 0,45 до 1	0,9001	0,90948	0,90166
12	P23 - Грунна1 от 0,32 до 1	0,9001	0,93961	0,97911
13	P15 - Total Deformation Maximum (m)	0,00034804	0,00034577	0,00034329
14	P16 - Equivalent Stress Maximum (Pa)	★ ★ 1,5619E+08	★ ★ 1,4695E+08	★ ★ 1,3887E+08
15	P24 - Твердое тело1111113112211\Solid11 Mass (kg)	★ ★ 7,1451	★ ★ 7,1532	★ ★ 7,1576

Рис. 3. Результаты оптимизации

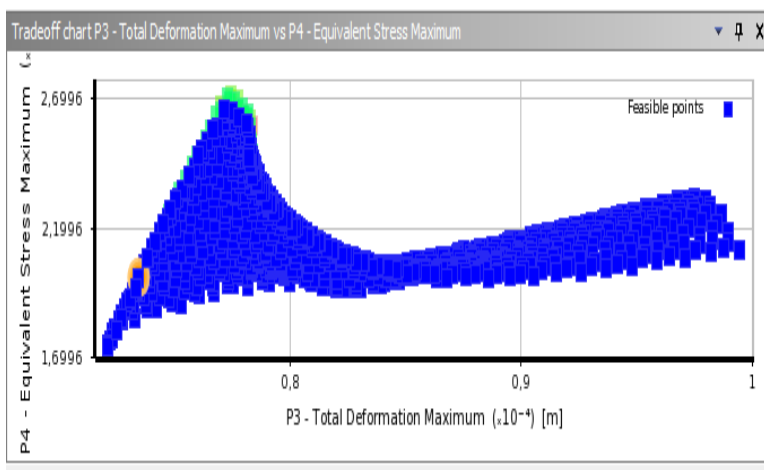


Рис. 4. Диаграмма Парето