

Моделирование прочности и жесткости каркасно-пластинчатых конструкций рекламных щитов в среде ANSYS

Вашкевич Д. И.

Белорусский национальный технический университет

При проектировании каркасов информационных устройств выдвигаются весьма противоречивые требования. С одной стороны, конструкция должна удовлетворять условиям прочности и жесткости при воздействии на нее нагрузок со стороны оборудования, собственного веса и ветровых нагрузок. С другой стороны, современное состояние экономики выдвигает существенные требования по минимизации материалоемкости таких конструкций. Решение таких задач предполагает оптимизационную постановку, ядром которой должна выступать параметрическая модель конструкции. В данной работе рассматривается модель каркаса информационного экрана, как части рекламного щита.

Оптимизация реализуется в зависимости от перебора входных параметров (описывающих геометрию, характеризующих внешние воздействия, физические свойства материалов, нагрузки) (рисунок 1) в соответствии с которыми изменяются расчетные параметры и при которых рассчитаны прочность и жесткость конструкции в период эксплуатации.

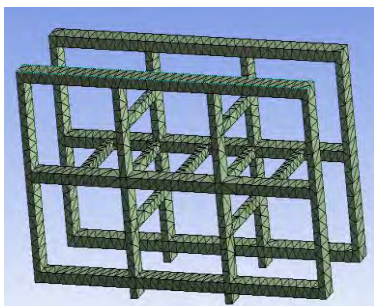


Table of Solution 95: Optimization									
	A	B	C	D	F	G	I	L	
1		P16 - Thickness_2	P17 - Thickness	P18 - Total Deflection Maximum (m)	F16 - Capacity Value (N/m ²)	P19 - Solid Mass (kg)	P16 - Equivalent Stress Maximum (Pa)	P17 - Safety Factor Maximum	
2	C1 - Compression (mm)								
3	Lower Bound	88	3						
4	Upper Bound	122	6,8						
5	C2 - Compression (mm)								
6	Objective	No Obj...	No Objective	Minimize	Minimize	Minimize	Values <= Target	Values >= Target	
7	Target Value						0,35-408	3	
8	Preferance		Higher	Higher	Higher	Higher	Default	Default	
9	Constraint/Handling						As Goal	As Hard Constraint	
10	C3 - Candidate Points								
11	Candidate A	103,3	0,0056	1,0814E-05	0,036446	615,79	7,0208E+05	2,4065	
12	Candidate B	101,89	0,0353	1,087E-05	0,037224	623,91	6,971E+05	2,4052	
13	Candidate C	97,228	0,0242	1,0795E-05	0,036881	619,21	7,0549E+05	2,4029	

Рисунок 2. Геометрическая модель каркаса информационного устройства (слева) и результаты оптимизации (справа)

Оценивая результаты оптимизации, можно сделать вывод о том, что значение напряжения составляет 0,706 МПа при толщине стенки каркаса $3 \cdot 10^{-3}$ м. Минимальный объем составил 0,086 м³ и минимальной массой 615,79 кг. Это позволяет сократить расходы на материалы в среднем на 30%, из которых изготовлена конструкция, и снизить общую стоимость конструкции. При этом коэффициент запаса прочности составил 2,43.