

Выбор рациональных параметров скипового подъемника на основе конечно-элементного моделирования

Евланова Е.А., Соловьев А.Н., Скалиух А.С.
Белорусский национальный технический университет

В данной работе рассматривается построение геометрии и анализ напряженно-деформированного состояния конструкции скипового подъемника и выбор его оптимальных параметров. Слип — подъемный, саморазгружающийся короб, служащий для подъема сыпучих и мелкокусковых грузов, движущийся с помощью канатов по направляющим приспособлениям скипового подъемника (рисунок 1, слева).

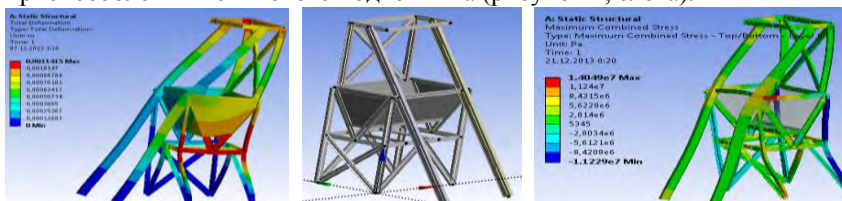


Рисунок 1. Модель конструкции скипового подъемника (слева), суммарные перемещения (в центре) и напряжения по Мизесу (справа)

На рисунке 1 (в центре) отображено деформированное состояние каркаса и напряжения по Мизесу (справа) при приложении тестовой нагрузки. В дальнейшем были выполнены оптимизационные вычисления.

В качестве варьируемых параметров для оптимизационной модели, принимаем высоту стенки и ширину полки швеллера. Критериями оптимальности являются максимальное суммарное перемещение и объем материала, которые должны быть минимальными. В качестве функциональных ограничений выступает максимальное эквивалентное напряжение, которое не должно превышать предела текучести. Результаты оптимизации представлены в приведенной ниже таблице 1.

Таблица 1. Результаты оптимизации

Критерий оптимальности	Значение (базовая модель)	Значение (полученное решение)	Сравнение
Максимальное напряжение	8,61 МПа	9,1 МПа	Ухудшение на 5,4%
Максимальное перемещение по оси X	$1.8 \cdot 10^{-2}$	$1.78 \cdot 10^{-2}$	Улучшение на 1,1%
Объем конструкции	$2,44 \text{ м}^3$	$2,26 \text{ м}^3$	Улучшение на 7,4%