

Снижение материалоемкости каркасно-вантовой конструкции крытого катка на основе параметрической модели в ANSYS

Кузнецова А.А., Напрасникова Ю.В.

Белорусский национальный технический университет

Висячие конструкции представляют собой один из наиболее экономичных видов покрытий, благодаря тому, что материал вантов работает исключительно на растяжение, и их несущих способностей используется полностью.

Рассматриваемый тип покрытия состоит из двух мембран двойной кривизны, поддерживаемые двумя симметричными металлическими арками. Внутренние части арок связаны между собой металлическими балками.

В работе описывается использование конечно-элементной системы ANSYS, которая является наиболее надежной для решения задачи напряженно-деформированного состояния. Устойчивость конструкции придают ванты с предварительным натягом, прикрепленные к опорам.

Исходными данными для задачи являются общие сведения о конструкции – это геометрическая форма, размеры, материал изготовления (рисунок 1, слева). Особенностью построения модели является связывание степеней свободы узлов элементов балок и тросов.

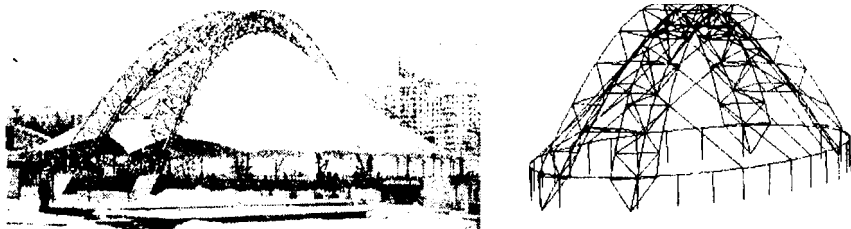


Рисунок 1 – Вид объекта и конечно-элементная схема

В результате работы создана параметрическая модель конструкции (рисунок 1, справа); выполнены расчёты на прочность, жесткость, устойчивость. Оказалось, что максимальные напряжения по Мизесу составляют 31,2 Мпа для статического расчета в исходном варианте конструкции. Выполненные оптимизационные расчёты позволили снизить объем конструкции на 40% при сохранении её прочности и устойчивости.