

УДК539.4.013.3

КОНЦЕНТРАЦИЯ НАПРЯЖЕНИЙ РАСТЯЖЕНИИ ПЛАСТИНЫ С ОТВЕРСТИЯМИ

Д. О. КУЗМЕНКО, С. В. БОГДАНОВ

Научный руководитель И. М. КУЗМЕНКО, канд. техн. наук, доц.
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

В различных отраслях техники (фермы перекрытий в мостостроении и строительстве, большепролетные каркасы и т.п.) широко используются узлы, в которых стержни соединяются на болтах посредством накладок (пластин). Отверстия, при этом, являются концентраторами напряжений. Поэтому, важной является оптимизация их взаимного расположения. Современное развитие компьютерных технологий позволяет выполнить этот анализ.

Применяя программную платформу ANSYS[®] Workbench, рассматривали металлическую пластину с различным количеством отверстий: 1, 2, 4. Один торец пластины закреплялся, а второй нагружался равномерным растягивающим усилием. За начальное расположение отверстий принималось минимально возможное расстояние от края пластины до центра болтового отверстия, а затем, через определенный шаг, они смещались, пока не достигалась наименьшая концентрация напряжений.

Компьютерная модель представляет собой пластину размерами 200x100x10 мм с отверстиями исследуемого диаметра. Расстояние D от оси симметрии пластины до центров отверстий варьировалось. Центры отверстий симметрично смещались от оси симметрии пластины в направлении короткой стороны к краям. Растягивающее усилие принято равным 25 кН.

В частности, при начальном смещении двух отверстий диаметром 20 мм относительно друг друга, концентрация напряжений растет и, при дальнейшем увеличении D до 30–40 мм, нормальные напряжения и концентрация напряжения уменьшаются. Затем, после $D = 40$ мм, вновь начинают возрастать.

Для подтверждения адекватности расчетов методом тензометрирования выполнена экспериментальная оценка концентрации напряжений.

На основе результатов исследования компьютерных моделей получены закономерности, используя которые можно снизить концентрацию напряжений несущих конструктивных элементов.