

УДК 670.191.33

Настрога А. – ст. гр. КА-41

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ПЛОСКОЇ СТАЛЬНОЇ ПЛАСТИНИ З ОТВОРОМ З ВИКОРИСТАННЯМ МСЕ

Науковий керівник : к. т. н., доц. Шкодзінський О. К.

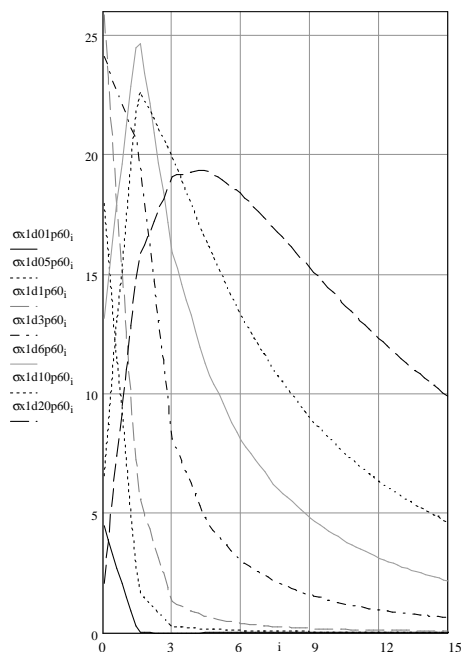


Рис. 1 – Горизонтальна складова σ_x напруження

Були помічені такі закономірності:

1) при навантаженні розтягу 60 МПа, збільшуючи діаметр отвору у сталевій пластині площею поперечного перерізу 300мм^2 від 0,1 мм до 3 мм максимальне значення горизонтальної складової напруження σ_x знаходиться на поверхні отвору, а в пластин з більшим діаметром (від 6 мм до 60 мм), цей максимум менший по величині і спостерігається вже всередині матеріалу, що відображено на графіку (Рис. 1).

2) зменшуючи діаметр отвору від 60 мм до 6 мм при тих самих вихідних умовах дослідів, максимальне значення вертикальної складової напруження σ_y зростає і становить 171,98 МПа. При наступному зменшенні діаметра отвору σ_y також зменшується. Це ілюструє графік залежності коефіцієнта концентрації напружень від діаметра отвору (Рис. 2).

Встановлені закономірності дозволяють спрогнозувати при проектуванні металевих конструкцій розміри і розташування отворів, при яких виникають критичні напруження у матеріалі.

Методом математичного моделювання з використанням комплексу МСЕ ANSYS v11 було проведено ряд досліджень напружено-деформованого стану. В якості моделі використано сталеву пластинку розмірами $600 \times (60+d) \times 5$ мм, де d – діаметр отвору, $d = 0,1; 0,3; 0,5; 0,7; 1,0; 3,0; 6,0; 10,0; 20,0; 30,0; 40,0; 50,0; 60,0$. Матеріал – сталь 45 ГОСТ 1050-74.

Проводилось навантаження рівномірно розподіленим по площі живого перерізу зусиллям розтягу.

Після проведення розрахунку на ЕОМ, знімалися такі дані: 1) горизонтальна складова напруження σ_x ; 2) вертикальна складова напруження σ_y ; 3) інтенсивність напружень σ_i . З отриманих даних розраховувались співвідношення складових напружень σ_y/σ_x та коефіцієнт концентрації напружень $k = \sigma_y / \sigma_{ном}$.

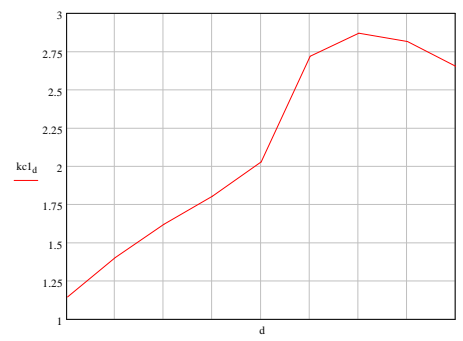


Рис.2 – Коефіцієнт концентрації напружень