

УДК 539.313

Штефан Т.О.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> старш. викл. ЗНТУ

## **МОДЕЛЮВАННЯ ФОРМОЗМІНИ ЦИЛІНДРА ПРИ СИМЕТРИЧНОМУ ТА НЕСИМЕТРИЧНОМУ НАВАНТАЖЕННІ ОСНОВ**

Під дією штампа циліндрична заготовка змінює свою форму: в кінцевому положенні вона стає нижче, а її осьові перетини, починаючи з деякої глибини, збільшуються за площею. Цей ефект в літературі називається бочкоутворенням [1]. Дослідження доводять, що з точки зору енергетичних витрат осаджування циліндра при постійній швидкості деформування з утворенням бочкообразної форми має помітну перевагу в порівнянні з осадкою при постійній стискачій силі без зміни форми [2]. При підготовчому осаді заготовок під штампування поковок типу дисків бочкоутворення сприяє кращому заповненню штампів, тобто служить для фасонування заготовок [2].

Уявлення про форму деформованого циліндра можна отримати, якщо досліджувати радіальні переміщення на його бічних гранях. Рішення поставленого завдання із застосуванням дискретизації граничних умов є точним і може використовуватися як тестове при розв'язку чисельними методами [3].

Проведено чисельне моделювання задачі про напружений стан навантаженого кругового короткого циліндра із використанням рядів Фур'є – Бесселя та дискретизацією граничних умов із застосування методу скінчених елементів. Чисельні експерименти здійснено на основі програмного пакету MAXIMA.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Власов В.З. Балки, плиты и оболочки на упругом основании // В.З. Власов. – Москва: ГИФМЛ, 1960. – 490 с.
2. Кухарь В.В. Макропоказатели формоизменения и работа деформации при осадке заготовок выпуклыми плитами / В.В. Кухарь // Вісник Національного технічного університету України «КПІ». Сер. «Машинобудування». 2012.– № 64. – С. 227–233.
3. Штефан Т.А. Численно-аналитическое решение задачи об осесимметрической деформации в цилиндре под действием сжимающих нагрузок / Т.А. Штефан, Е.В. Величко // Механика машин, механизмов и материалов. – Минск, Беларусь. – 2017. – №4(41). – С. 89–95.