

УДК 621.866.14

Зябров А.В. студент групи 133-22-1

Науковий керівник: Захарова Д.Р., студентка групи 133-20-1

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОЦІНКА ВПЛИВУ ВЕЛИЧИНИ ПІДЙОМУ ГВИНТІВ ПЛЯШКОВОГО ДОМКРАТУ НА КОЕФІЦІЄНТ ЗАПАСУ СИЛИ ПРИ ЗГИНІ

Під час написання роботи з конкурсу-захисту МАН [1], було проведено зворотний інжиніринг гвинтового пляшкового домкрату і визначено його основні технічні характеристики. Проте постало питання впливу величини підйому малого та великого гвинта на коефіцієнт запасу сили при згині. Отже, оцінка величини підйому малого та великого гвинта на згин на коефіцієнт запасу сили.

За допомогою програми SolidWorks Simulation було проведено комп'ютерний експеримент з визначення згину домкрату при підйомі малого гвинта, незмінному розміщенні великого гвинта у крайньому нижньому положенні та докладеній силі 2000 Н (див. рис. 1 а, б).

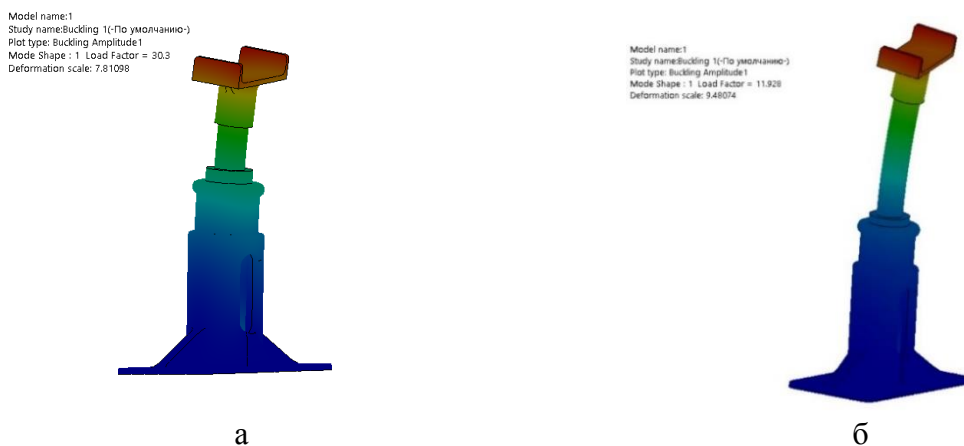


Рис. 1 Значення комп'ютерного експерименту: а – результати при мінімальній висоті підйому малого гвинта; б – результати при максимальній висоті підйому малого гвинта;

За отриманими значеннями було побудовано графік залежності коефіцієнт запасу сили від висоти підйому малого гвинта, при незмінному розміщенні великого гвинта у крайньому нижньому положенні (див. рис. 2, а).

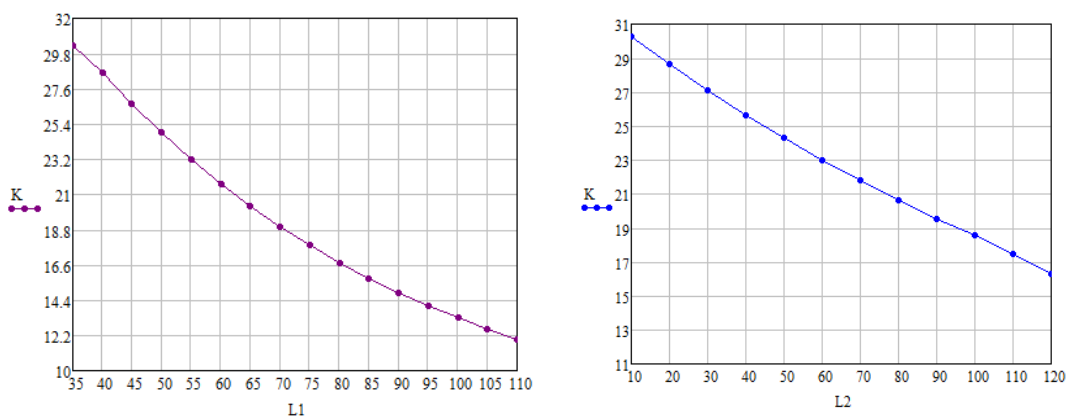


Рис. 2 а – залежність коефіцієнт запасу сили від висоти підйому малого гвинта L1, б – залежність коефіцієнт запасу сили від висота підйому великого гвинта L2
Матеріали X Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Молодь: наука та інновації»

Графік з рис. 2, а можна описати ступеневим поліномом:

$$k = -0,0002 \cdot l_1^4 + 0,0043 \cdot l_1^3 + 0,0152 \cdot l_1^2 - 1,9948 \cdot l_1 + 32,364$$

де k – коефіцієнт запасу сили, l_1 – висота підйому малого гвинта;

Також було проведено комп'ютерний експеримент з визначення стійкості домкрату при підйомі великого гвинта, незмінному розміщенні малого гвинта у крайньому нижньому положенні та докладеній силі 2000 Н (див. рис. 3. а, б).

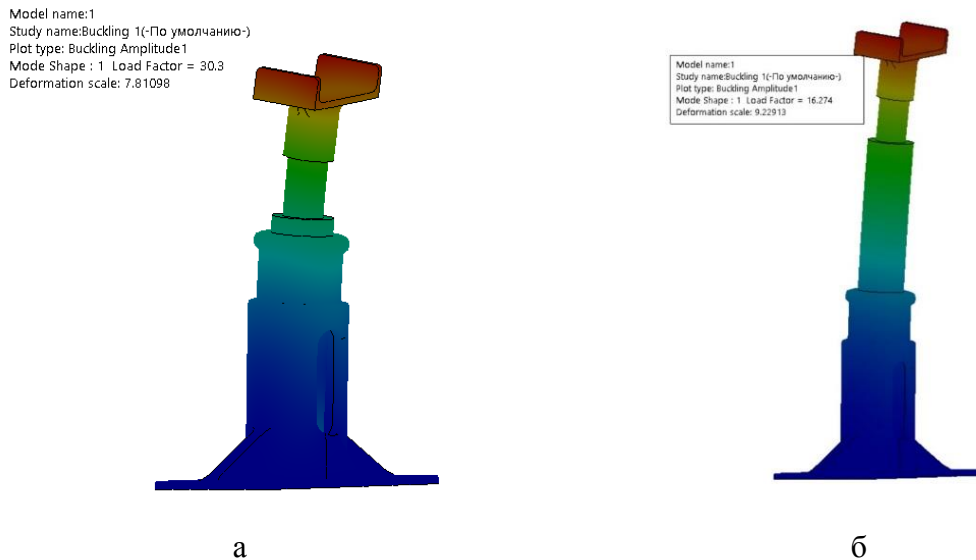


Рис. 3. Значення комп'ютерного експерименту: а – результати при мінімальній висоті підйому великого гвинта; б – результати при максимальній висоті підйому великого гвинта;

За отриманими значеннями було побудовано графік залежності коефіцієнта запасу сили від висоти підйому великого гвинта, при незмінному розміщенні малого гвинта у крайньому нижньому положенні (див. рис. 2, б).

Графік з рис. 2, б можна описати ступеневим поліномом:

$$k = -0,0003 \cdot l_2^4 + 0,006 \cdot l_2^3 + 0,0059 \cdot l_2^2 - 1,6756 \cdot l_2 + 31,959$$

де k – коефіцієнт запасу сили, l_2 – висота підйому великого гвинта.

Величина достовірності апроксимації в обох випадках дорівнює 1, тобто лінія тренду проходить через усі вихідні експериментальні точки. Тому, помилка апроксимації дорівнює нулю. Отже, оцінка залежності величини підйому малого та великого гвинта на згин на коефіцієнт запасу сили виконана коректно.

В результаті виконаної роботи були отримані залежності коефіцієнту запасу сил від висоти підйому гвинтів, які можна виразити у вигляді ступеневого поліному четвертого ступеня.

Перелік посилань:

1. Зябров А.В. Зворотний інжиніринг гвинтового домкрату для лабораторного практикуму на основі САПР Solidworks /А.В. Зябров, Д.Р. Захарова// Тиждень студентської науки - 2022: Матеріали сімдесять сьомої студентської науково-технічної конференції (Дніпро, 16-20 травня 2022 року). – Д.: НТУ «ДП», 2022 – с. 593-595.