

УДК 687.053

ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ СХВАТУ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ КИШЕНІ АВТОМАТУ DURKOPP-ADLER 804

Я. Б. Волощук, студент

Київський національний університет технологій та дизайну

Я.А. Апанасенко, студент

Київський національний університет технологій та дизайну

О.П. Манойленко, кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: механізм формування накладних кишень, Durkopp-Adler 804, пневмосистема, зусилля схвату, напруження, міцність конструкції, комп'ютерне моделювання, SolidWorks, силовий аналіз.

У роботі [1] досліджено конструкцію та кінематичні характеристики механізму формування накладних кишень Durkopp-Adler 804 (Німеччина). Одержані кінематичні параметри ланок і губок захвату цього механізму дозволяють скласти загальну кінематичну картину його роботи. Проте, силові характеристики механізму не були розглянуті, що унеможливорює повноцінну оцінку його надійності. Таким чином, визначення напружень у кінематичних парах та деталях механізму за максимальних навантажень є важливим і актуальним інженерним завданням.

Для вирішення поставлених задач дослідження необхідно було визначити зусилля схвату, напруження в кінематичних парах та оцінити міцність конструкції механізму. Дослідження проводилося аналогічним методом, як у роботі [2], при максимальному тиску в пневмосистемі 0,8 МПа, що є максимальним робочим параметром автомата Durkopp-Adler 804 (Німеччина). Цей тиск визначає силові навантаження, що виникають у механізмі, та впливає на його кінематичні й силові характеристики.

Дослідження проводили за допомогою комп'ютерного моделювання на основі 3D-моделі механізму (рис. 1, а), створеної в SolidWorks. Проведений аналіз дозволив отримати дані щодо зусиль, що виникають у механізмі при максимальному навантаженні. Результати досліджень представлені епюром напружень (рис. 1, б), максимальні значення параметрів в таблиці 1, де зафіксовані напруження в кінематичних парах, що дозволяє оцінити міцність і надійність конструкції в робочих умовах.

Проведений аналіз найбільш навантажених деталей цього механізму показав досить високий коефіцієнт запасу міцності ($k=3$) та відносно малі значення напруження ($\sigma_{\max}=114,5$ МПа) в деталях, що свідчить про економічну доцільність використання цієї конструкції.

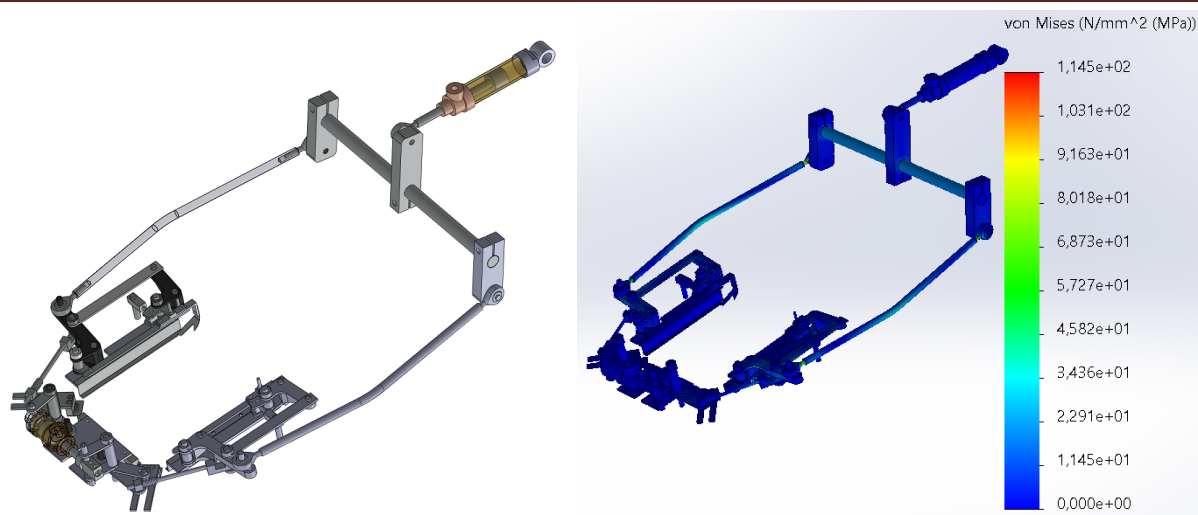


Рисунок 1 – Механізм формування накладних кишень Durkopp-Adler 804: а – 3D модель створена в SoldsWorks, б – епюри напружень

Таблиця 1 – Значення динамічних параметрів

Переміщення $\Delta_{\max}$, мм	Напруження $\sigma_{\max}$, МПа	Коефіцієнт запасу міцності $k_{\min}$	Деформацій $\epsilon_{\max}$, мм
0,91	114,5	3,07	$3,87 \cdot 10^{-4}$

Низькі рівні напруження забезпечують тривалу експлуатацію деталей без значних деформацій чи поломок, що знижує витрати на технічне обслуговування та підвищує загальну надійність обладнання. Отримані результати підтверджують раціональність вибору конструкції з точки зору ефективності та довговічності її компонентів в умовах інтенсивної експлуатації. Проведений експеримент підтвердив надійність конструкції механізму в робочих режимах. Використана методика дослідження дозволяє здійснювати точні розрахунки мехатронних систем із застосуванням комп'ютерного моделювання в САЕ-програмах, що забезпечує ефективну оцінку міцності і довговічності компонентів конструкції.

Список використаних джерел

1 Манойленко О. П. Розробка та дослідження схвату зі складним рухом губок / О. П. Манойленко, Ю. С. Шурхал, Я. А. Заяць // Мехатронні системи: інновації та інжиніринг : тези доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 22 жовтня 2020 р. / відп. за вип. Г. І. Хімічева, В. М. Дворжак. – Київ : КНУТД, 2020. – С. 98-99.

2 Феценко А. С. Дослідження та розробка захватних пристроїв маніпуляторів : дипломна магістерська робота за спеціальністю 131 Прикладна механіка / А. С. Феценко; наук. кер. О. П. Манойленко ; рец. В. М. Дворжак. – Київ : КНУТД, 2022. – 72 с.