



У ході роботи над 3D-моделлю конвеєра було проведено модернізацію його основних елементів з метою підвищення ефективності та зменшення ваги конструкції. Одним із ключових напрямів модернізації стало полегшення рами шляхом оптимізації її конструкції – були спрощені окремі вузли та зменшено кількість зварних швів, що сприяло підвищенню технологічності виготовлення та зниженню вартості виробництва.

Крім того, проведено заміну окремих сталевих компонентів рами на деталі, виготовлені з алюмінієвих сплавів. Це дозволило значно знизити загальну масу конвеєра без втрати міцності та експлуатаційної надійності. Полегшення конструкції позитивно вплинуло на зменшення енергоспоживання приводу та зниження навантаження на несучі елементи.

Окрему увагу приділено модернізації вузла кріплення двигуна. Стандартне кріплення було перероблено для встановлення більш сучасного двигуна моделі L-22-200-I-S-B, який характеризується підвищеною ефективністю та кращими експлуатаційними характеристиками. Нова конструкція кріплення забезпечує надійну фіксацію двигуна та спрощує процес його монтажу та обслуговування.

У результаті роботи створено 3D-модель стрічкового конвеєра, що дає змогу оцінити його працездатність ще до виготовлення реального зразка. Такий підхід сприяє зниженню витрат на створення прототипів, підвищенню точності виготовлення деталей та забезпеченню більш високої якості кінцевого продукту.

Отримані результати підтверджують доцільність застосування сучасних САПР-технологій для проєктування і вдосконалення транспортного обладнання. Подальші дослідження передбачають проведення кінематичного та динамічного аналізу розробленої конструкції стрічкового конвеєра з використанням засобів комп'ютерного моделювання для оцінки поведінки системи під дією експлуатаційних навантажень. Особливу увагу планується приділити аналізу напружено-деформованого стану рами і критичних вузлів з метою виявлення потенційних зон перевантаження та оптимізації їх конструкції.

РОЗРОБКА МЕХАНІЧНОГО ЗАХОПЛЮВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ ВИСОКОЇ ТОЧНОСТІ ДЛЯ ПРОМИСЛОВОГО РОБОТА ЛЕГКОЇ ВАНТАЖОПІДЙОМНОСТІ

А. П. Перекрестов, Ю. В. Широкий

*Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»*

Автоматизація виробництва є ключовим напрямом сучасної промисловості, що забезпечує зростання продуктивності, якості та конкурентоспроможності продукції. Особливу актуальність має впровадження роботизованих маніпуляторів із надійними виконавчими механізмами, зокрема механічними захоплюючими пристроями, які відповідають вимогам точності, швидкодії та довговічності.

У роботі спроектовано механічний захват для робота типу FANUC LR Mate 200 iD/7LC із вантажопідйомністю 7 кг. За основу обрано кінематичну схему з рейково-зубчастою та черв'ячною передачею, що забезпечує жорсткий зв'язок,



високу точність позиціонування і самогальмування приводу без додаткових блокувальних механізмів. Такий тип захоплення є ефективним у задачах, що вимагають утримання деталей під різними навантаженнями, у тому числі динамічними.

Розраховано необхідні зусилля утримання та дії приводу, визначено характеристики двигуна (≈ 800 Вт), спроектовано конструктивні елементи (палець, корпус, черв'ячне колесо, тримач губок тощо). Аналіз у SolidWorks підтвердив високу надійність конструкції: максимальні напруження 15,92 МПа при межі текучості 580 МПа, зміщення до 3 мкм, коефіцієнт запасу міцності 36,43 (див. табл. 1).

Таблиця 1 - Результати дослідження

Name	Type	Min	Max
Stress	VON: von Mises Stress	3,945e-02N/m ² Node: 19492	1,592e+07N/m ² Node: 564
Displacement (Максимальні зміщення)	URES: Resultant Displacement	0,000e+00mm Node: 1	3,057e-03mm Node: 1410
Factor of Safety (Коефіцієнт запасу міцності)	Max von Mises Stress	3,643e+01 Node: 564	1,470e+10 Node: 19492

Серед ключових переваг обраного типу захоплювального пристрою варто відзначити його компактність та енергоефективність, що особливо важливо для роботизованих систем з обмеженим простором та ресурсами. Завдяки використанню черв'ячної передачі забезпечується ефект самогальмування, що підвищує надійність фіксації об'єкта без потреби у додаткових утримуючих механізмах. Конструкція пристрою вирізняється високою жорсткістю та значним запасом міцності, що гарантує її стабільну роботу навіть під впливом динамічних навантажень. Висока точність позиціонування й утримання деталей досягається завдяки жорсткому кінематичному зв'язку в рейково-зубчастій передачі. Крім того, простота виготовлення та зручність технічного обслуговування роблять цей захоплювальний механізм доцільним для широкого використання в автоматизованому виробництві.

Розроблена 3D-модель підтверджує технологічну доцільність та можливість практичного впровадження конструкції у системах автоматизованого виробництва (див. рис. 1).

Перелік посилань

1. Широкий, Ю. В. Конструювання устаткування для автоматизованого виробництва. Захоплювальні пристрої промислових роботів [Текст] : навч. посіб. / Ю. В. Широкий, Т. О. Постельник — Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. — 88 с.

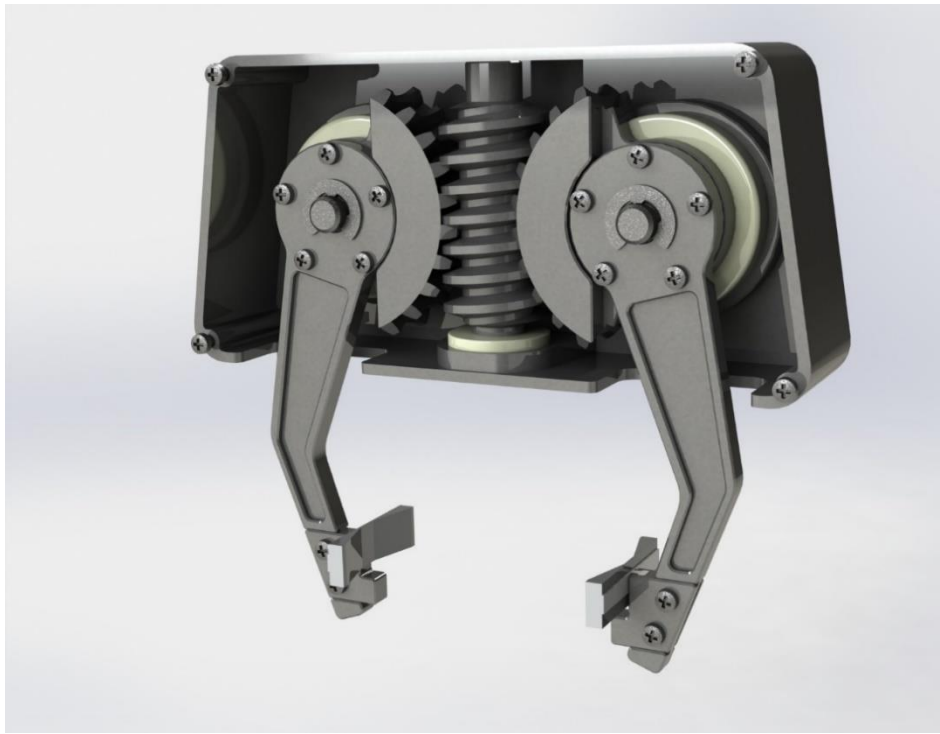


Рис. 1 – 3Д модель захоплювального пристрою для робота типу FANUC LR Mate 200 iD/7LC