

УДК 621.8.12

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЕКТУВАННЯ ВАЛА РЕДУКТОРА

Даніхно Р.М., бакалавр; Щербина В.Ю., д.т.н., проф.,

Національний технічний університет України

“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

Розроблено програму для автоматизованого проектування вала редуктора, яка включає автоматичне створення 2D-креслення деталі та побудову 3D-моделі з можливістю налаштування розмірів через діалогове вікно. Ця програма може використовуватись як складова автоматизованого проектування при виконанні конструкторських та проектних робіт під час розробки нових або модернізації існуючих механізмів приводу.

Вступ.

Автоматизоване проектування є однією з основних складових сучасних технологій в машинобудуванні, що дозволяє значно підвищити ефективність та точність розробки складних механічних конструкцій.

Використання редукторів у промисловому обладнанні відбувається в умовах високих навантажень, вібрацій та значних перепадів температур, що вимагає особливої уваги до надійності та довговічності їх компонентів. Основними елементами, які забезпечують ефективну роботу редуктора, є шестерні, корпус і вали, що передають крутний момент.

Надійність роботи валів у редукторі є критично важливим фактором для забезпечення безаварійної експлуатації обладнання. Вали редукторів виготовляються зі сталей, які забезпечують високу міцність, зносостійкість та стійкість до динамічних навантажень. Використання високоякісної сталі

дозволяє значно продовжити термін служби вала та забезпечити стабільність роботи механізму в умовах інтенсивної експлуатації.

З огляду на зростання вимог до продуктивності та довговічності редукторів, особлива увага приділяється оптимізації технологічних процесів обробки деталей. У зв'язку з цим виникає необхідність у розробці сучасних методів моделювання та виготовлення валів редукторів, що дозволяє забезпечити високу точність геометричних параметрів і відповідність експлуатаційним вимогам.

Мета роботи: створення програмного забезпечення, яке б прискорило створення 2D-креслень та 3D-моделей валу з оптимальними розмірами.

Математична модель.

Програмне забезпечення для автоматизованої системи розроблялось на базі AutoCAD. Діалогові вікна з інтерактивним режимом введення були реалізовані за допомогою мови розробки діалогів DCL. Побудова креслень, перевірка даних, доступ до графічної бази даних та інші операції виконувались з використанням функціональної мови AutoLISP [1-3].

Розроблений програмний модуль надає можливість виконувати параметризовані креслення за допомогою задання значень параметрів або їх корегуванням. Введення і коректування задається інформації здійснюється в інтерактивному режимі з використанням екранного і падаючого меню AutoCAD, а також із середовища графічного редактора. Введення чисельних величин здійснюється з екрану і рядків підказок.

Введення і корегування інформації здійснюється в інтерактивному режимі, так діалогове вікно складається з трьох основних блоків:

1. Ескіз деталі для полегшення вводу формальних параметрів.

Програмний модуль надає можливість змінювати параметри валу та одразу отримувати креслення та тримірну модель.

Передбачено:

- зміна довжини ділянок валу;
- зміна діаметрів та розмірів шпонок;
- зміна масштабу креслення.

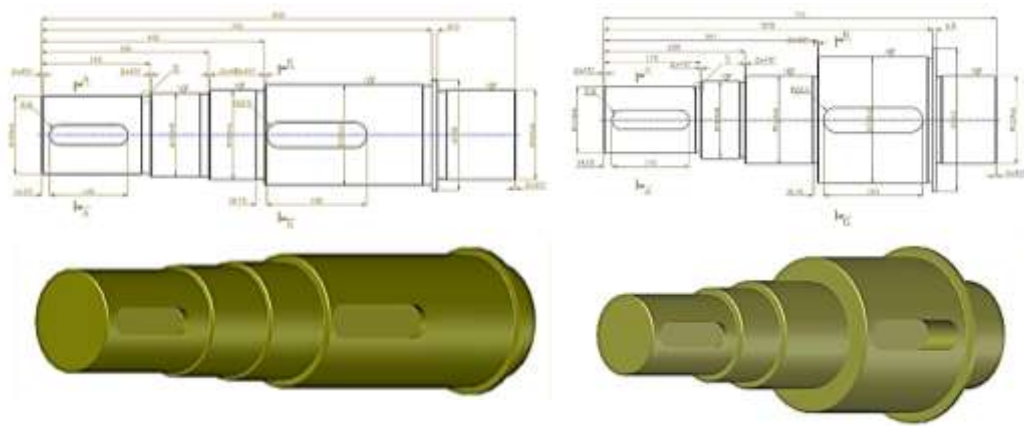


Рисунок 2 – Приклади валів з різними розмірами

Висновки. Розроблене програмне забезпечення для автоматизованого проектування вала редуктора забезпечує значне підвищення ефективності та точності процесу створення 2D-креслень та 3D-моделей. Завдяки інтерактивним діалоговим вікнам, які дозволяють користувачам налаштовувати параметри конструкції в реальному часі, програма сприяє швидкому внесенню змін у проект, що істотно скорочує час розробки та зменшує ймовірність помилок. Використання середовища AutoCAD та мов програмування AutoLISP і DCL дозволяє забезпечити зручний інтерфейс для коригування геометричних параметрів вала редуктора, а також реалізує функціонал для створення

параметризованих креслень і моделей з можливістю зміни важливих конструктивних характеристик, таких як довжина ділянок валу, діаметри та розміри шпонок.

Застосування цієї програми в процесі проектування редукторів дає змогу значно забезпечити високий рівень точності та відповідність експлуатаційним вимогам.

В подальшому можливо розширити інтерфейс для перевірки відповідності геометрії валу та інших елементів конструкції технічним вимогам або стандартам, що дозволить уникнути помилок у проектуванні та забезпечить більш високу якість кінцевих виробів.

Перелік посилань

1. В.Ю. Щербина, А.О. Чемери, Конструкторське проектування обладнання. Курсовий проект [Електронний ресурс] / с; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 38 с. <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/25664>
2. В.Ю.Щербина, О.С.Сахаров, О.В.Гондлях, В.І.Сівецький. САПР. Програмування на функціональній мові AutoLISP при проектуванні технологічного обладнання [Електронний ресурс] /–К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 156 с. <https://cpsm.kpi.ua/publikatsiji/knigi/731>
3. Щербина В.Ю., Гондлях О.В., Чемерис А.О., Швачко Д.Г. AutoLISP при проектуванні технологічного обладнання [Електронний ресурс] / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2024. 175 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45732>