

Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції 14–15 травня 2020 року  
«Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій», Тернопіль, Україна

УДК 621.833.65

О. Стрілець, канд. техн. наук, доц.

Національний університет водного господарства та природокористування, Україна

### ВИКОРИСТАННЯ 3D МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗМІРІВ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ПРИСТРОЮ КЕРУВАННЯ ЗМІНОЮ ШВИДКОСТІ ЧЕРЕЗ ЕПІЦИКЛ

О. Strilets, Ph.D, Assoc. Prof.

### APPLICATION OF 3D MODELING TO OPTIMIZE DIMENSIONING WHEN DESIGNING A DEVICE FOR SPEED CONTROL THROUGH RING GEAR

Розглядається спосіб керування змінами швидкості за допомогою пристрою з зубчастим диференціалом та замкнутою гідросистемою через епіцикл. На рис. 1, а показана схема замкнутої гідросистеми, яка складається з гідронасоса 1, трубопроводів 2, регулювального крана 3, зворотного клапана 4 і ємності для рідини 5. Гідронасос перекачує рідину коли кран відкритий, а в протилежному випадку зупинений. Цей принцип роботи замкнутої гідросистеми використаний для керування змінами швидкості. На рис. 1, б показаний зубчастий диференціал, який містить сонячне зубчасте колесо 1, сателіти 2, епіцикл 3 і водило 4, розміщені в корпусі 5, на якому встановлена замкнута гідросистема 6 і зв'язана з епіциклом 3 зубчастою передачею 7. На цьому прикладі побудуємо трьохмірні моделі.

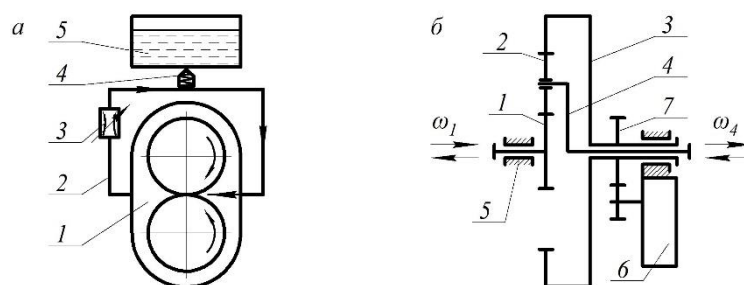


Рис. 1. Схеми: а - замкнутої гідросистеми; б - зубчастого диференціала

Вибраний спосіб побудови – „знизу вверху”, тобто з початку створюються по черзі всі моделі деталей, які входять до складу зубчастого диференціала та замкнутої гідросистеми, після чого збирають їх у зборку. Перед початком роботи створюється окрема папка у якій зберігаються моделі деталей і сам файл зборки. Починаємо зі створення моделей деталей зі сторони сонячного зубчастого колеса (рис. 2, а) – сонячне зубчасте колесо, кришку корпусу з наскрізною кришкою підшипника, у який встановлюється ведучий вал з деталями на ньому.

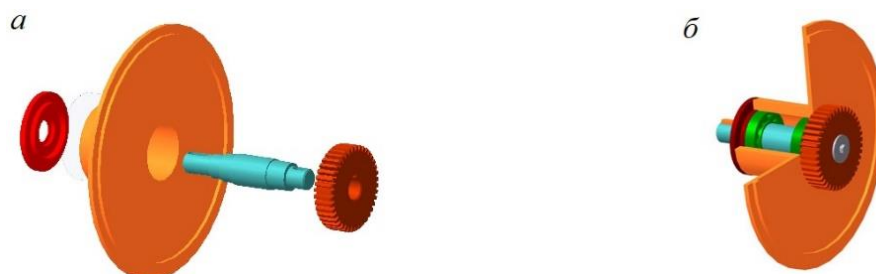


Рис. 2. Моделі деталей: а – сонячного зубчастого колеса; б – їх зборка

Підшипники кочення, шпонки, шайби і гвинти вибираються із бібліотеки системи Компас – 3D. Тут же можна виконати модель зборки ведучого вала показану на рис. 4.2, б.

Далі моделюємо деталі веденого вала – водила показані на рис. 3, а і виконуємо їх збірку (рис. 3, б)



Рис. 3. Моделі деталей: а – водила і зубчастого колеса – епіцикла; б – їх збірка

Корпусні деталі складні для моделювання тому, що мають багато конструктивних елементів: опорних лап, фланців, бобишок, отворів під болти, тощо. Крім того, такі деталі мають задовольняти не тільки технологічні, а і естетичні вимоги. Згаданими раніше методами моделюємо зубчасті колеса передачі приводу замкнутої гідросистеми. Наведений приклад порядку моделювання деталей не обов'язковий, можна моделювати в іншому порядку – це процес творчий.

Після завершення моделювання окремих деталей зубчастого диференціала і замкнутої гідросистеми приступають до збірки загального вигляду моделі (рис. 4, а). Збірка є завершальним етапом проектування і конструювання любого виробу. На рис. 4, б показана повернута збірка пристрою розрізом, що дозволяє відобразити внутрішню будову.

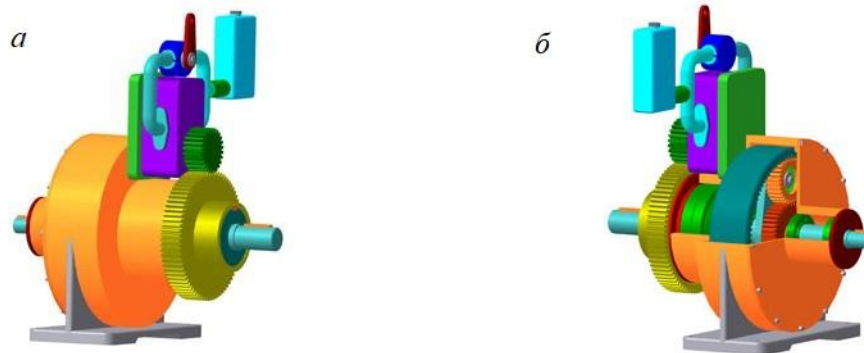


Рис. 4. Модель-збірка зубчастого диференціала і замкнутою гідросистемою – керування через епіцикл: а – без розрізу; б – з розрізом

Використовуючи 3-D моделювання при проектуванні таких пристроїв можна:

- на початковій стадії проектування отримати візуальне уявлення про диференціальні передачі з замкнутими гідросистемами і за допомогою комп'ютера оглянути їх з любой точки;
- підвищити точність проектування особливо складних деталей таких передач, наприклад, корпусів;
- легко редагувати трьохмірні моделі, тобто вносити необхідні зміни;
- досягати великої економії часу і витрат на проектування диференціальних передач з пристроями для керування швидкістю;
- отримати велике число можливих варіантів проектних рішень, які потрібно детально та глибоко проаналізувати і вибрати раціональний;
- на основі створених базових моделей передач можна отримати моделі передач з різними розмірами.