

УДК 622.012:658.2.016

Акулінін Д.Р., студент групи 133-23-1;

Научні керівники: Шкут А.П., асистент каф. інжинірингу та дизайну в машинобудуванні, Симоненко В.В., асистент каф. інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

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

## РЕІНЖИНІРИНГ ПРЯМОЗУБОГО РЕДУКТОРА З ВИКОРИСТАННЯМ САПР SOLIDWORKS

Важний етап підготовки майбутніх конструкторів – вивчення сучасних комп'ютерних технологій, які дозволяють створювати та аналізувати 3D-моделі механізмів будь-якої складності. Також важливо встановити стійку зв'язок між комп'ютерною моделлю та реальним об'єктом, подолати розрив між теоретичними знаннями та практичною реалізацією об'єкта, що є неот'ємною частиною процесу навчання інженера. На кафедрі Інжинірингу та дизайну в машинобудуванні студенти мають можливість проводити детальний аналіз конструкцій редукторів. У цій роботі розглянемо реінжиніринг прямозубого циліндричного редуктора.

Ціль проекту: виконати зворотний інжиніринг прямозубого циліндричного редуктора з розробкою комп'ютерної моделі в програмі SolidWorks.

Редуктор - це механізм, який дозволяє зменшувати кількість обертів і збільшувати крутний момент. Агрегат представляє собою закриті в твердий корпус, послідовно зібрані та з'єднані між собою зубчасті, черв'ячні, планетарні передачі. Їх розташування в конструкції виробу дозволяє розміщувати опори валів з точною сумісністю, міжосьовими відстанями. Надійний корпус захищає механізми від потрапляння пилу, бруду, абразивних частинок. Дозволяє створити технічні умови, забезпечуючи ефективне змащення всередині того, що називається редуктором будь-якого агрегата.

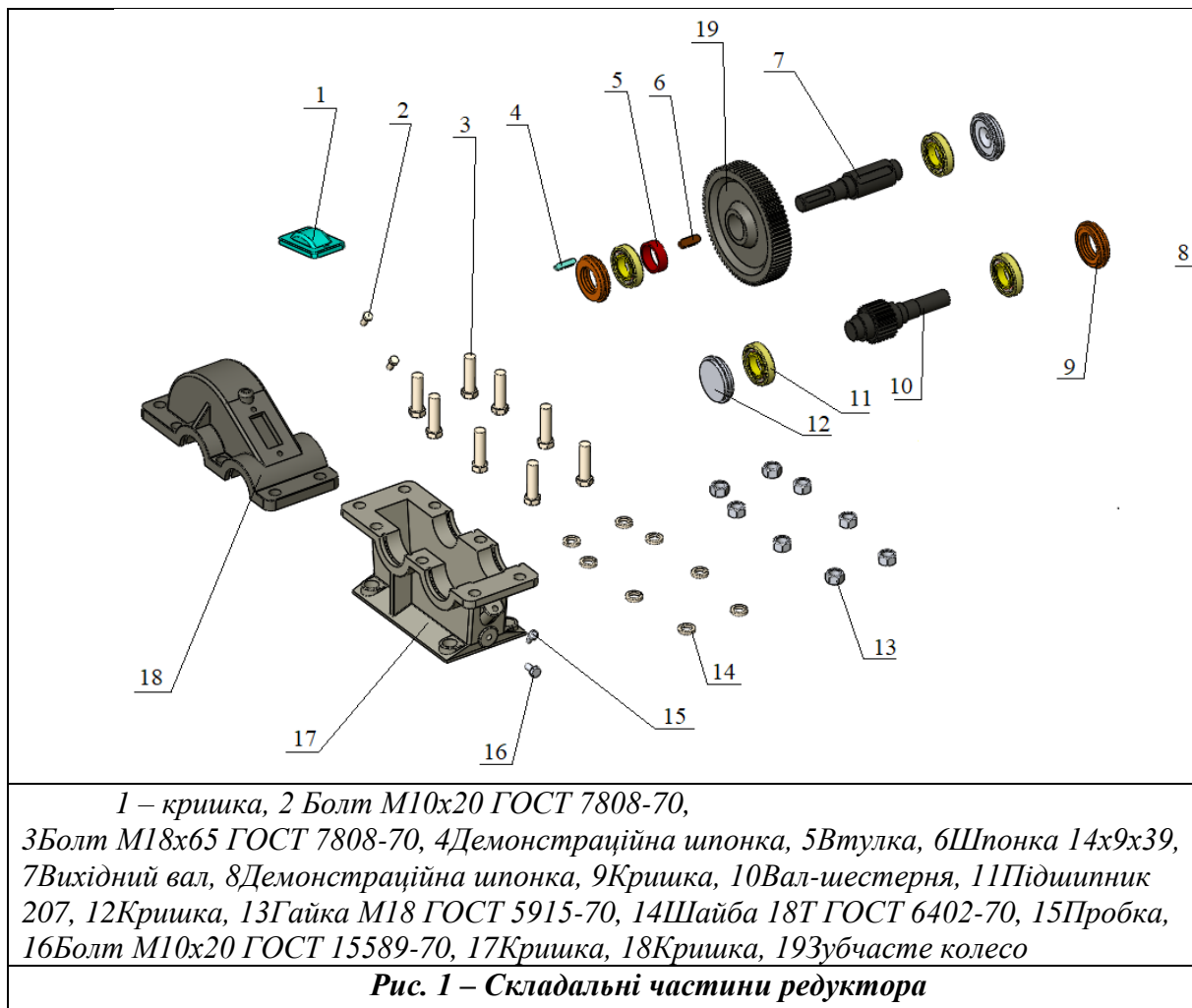
Початково був проведений ретельний аналіз конструкції, часткова розбірка та вимірювання деталей редуктора за допомогою слюсарного та вимірювального інструменту. На основі отриманих даних було проведено ескізування деталей.

Ключовий етап реінжинірингу полягав у розробці комп'ютерної моделі на основі ескізів, виконаних з реального пристрою. Моделювання редуктора виконувалося за допомогою програмного продукту SolidWorks. При створенні деталей використовувалися наступні функції програми: витягнута бобина, витягнутий виріз, скруглення, пряма проріз, лінія, автоматичне нанесення розмірів, коло, дотична дуга, перетворення об'єктів, зсув об'єктів, дзеркальне відображення об'єктів, створення площин та вісей.

Далі деталі були додані в збірку (див. рис. 1). Для детальної демонстрації механізму була створена анімація.

При створенні анімації у САД (САПР) були використані стандартні пакети анімаційних досліджень. Анімація розбирання виконувалася стандартно: а) рознесення виду б) нова анімація. Під час створення анімації виникали програмні помилки, після чого конструктивні особливості були спрощені з подальшим збереженням принципу роботи механізму.

Під час роботи редуктора високочастотний обертовий момент з вхідного вала зменшується, а кількість обертів збільшується. Це дозволяє ефективно передавати потужність від джерела до навантаження, яке потребує менше обертів та великого крутного моменту.



Кожен редуктор має передачу. Передача складається з підшипників 11, валу-шестерні 10, зубчастого колеса 19, шпонки 6, вихідного вала 7.

Підшипники 11 забезпечують плавне обертання валів. Вал-шестерня 10 - деталь редуктора, яка приймає високочастотний обертовий момент. Вал-шестерня має невелику кількість зубів, що забезпечує високу частоту обертання. Зубчасте колесо 19 отримує обертовий момент від валу-шестерні 10 і передає його на вихідний вал 7. Шпонка (див. рис. 1.6) забезпечує жорстке з'єднання між вихідним валом 7 і зубчастим колесом 19. Вихідний вал 7 отримує момент від передачі. На виході вихідного вала обертовий момент передається на наступний етап.

Під час дослідницької роботи було вивчено методи дослідження реверс-інжинірингу. Ознайомився з інструментами пакету Solidworks Навчився уникати помилок анімаційного пакету середовища.

#### Список використаних джерел:

1. David C. Planchard (2023) Engineering Design with SOLIDWORKS 2023. A Step-by-Step Project Based Approach Utilizing 3D Solid Modeling. *SDC Publications*, p. 804. ISBN: 978-1-63057-550-2