

Тема: Складання ІМ ОМ з використанням теорії кватерніонів

*Мета роботи* – використання математичного апарату кватерніонів при складанні ІМ (ММ) об'єктів маніпулювання за варіантом курсового проекту з дисципліни О, Т та АДВ для умов роботизованих механоскладальних виробництв.

### 2.1. Загальні відомості

Теоретичною основою виконання даної практичної роботи є лекційний матеріал за темою 4 та теоретичний матеріал практичного заняття 1.

Склад та послідовність кроків (**К**) при складанні ІМ ОМ враховує той факт, що ОМ описується тільки як елемент групи *C*, що використовуються і при складанні ММ Сх ПР та пристосувань. Згадана послідовність кроків **К** наступна.

**К1.** Аналіз геометричної форми та розмірів описуваного ОМ. Розбиття моделі ОМ на множину елементарних поверхонь, кожна з яких (поверхня) може бути описана елементарним геометричним примітивом.

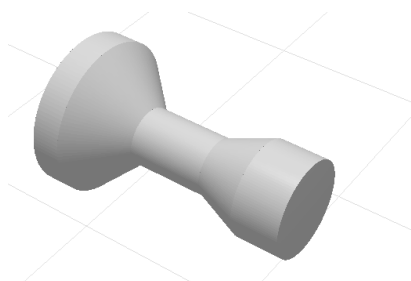


Рис. 2.1. Зображення аналізованого ОМ

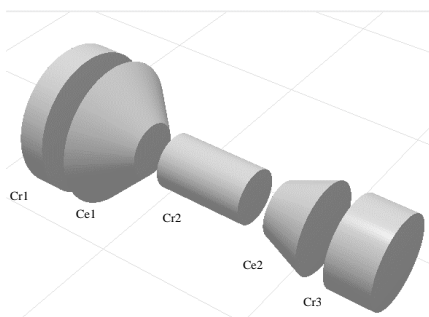


Рис. 2.2. Розбиття ОМ на множину елементарних примітивів

**К2.** Задання СК ОМ в СК Пр РП. Визначення точки (початку СК ОМ) в СК Пр РП, та вказання орієнтації ОМ в СК Пр РП за допомогою кватерніона орієнтації. СК ОМ в СК Пр РП описується за допомогою параметра  $CFP$ :

$$CFP = \left[ (x_{CFP}; y_{CFP}; z_{CFP}), \mathcal{Q}_{CFP}(s_{\mathcal{Q}_{CFP}}; x_{\mathcal{Q}_{CFP}}; y_{\mathcal{Q}_{CFP}}; z_{\mathcal{Q}_{CFP}}) \right], \quad (2.1)$$

де  $CFP$  – ідентифікатор розташування СК ОМ в СК Пр РП;  $(x_{CFP}, y_{CFP}, z_{CFP})$  – координати початку СК ОМ в СК Пр РП;  $\mathcal{Q}_{CFP}(s_{\mathcal{Q}_{CFP}}, x_{\mathcal{Q}_{CFP}}, y_{\mathcal{Q}_{CFP}}, z_{\mathcal{Q}_{CFP}})$  – кватерніон орієнтації СК ОМ.

**К3.** Опис геометричних примітивів в СК ОМ. Для тіл обертання розташування геометричних примітивів описується вздовж осі X СК ОМ. Всі геометричні примітиви згруповані та відносяться до групи C (група нерухомих елементів).

Структура групи C має наступний вигляд:

$$C = \langle GP_{i_c} | i_c = \overline{1, I_C} \rangle, \quad (2.2)$$

де  $C$  – ідентифікатор групи C (скорочення від англ. *Constant* – постійна);  $I_C$  – кількість елементів групи C;  $GP_{i_c}$  – (скорочення від англ. *Geometric primitive* – геометричний примітив) опис кожного  $i$ -го елемента Пр, що може бути віднесений до одного із 5-ти примітивів (див. п. 4.1), має наступну структуру:

$$GP_{i_c} \in \{ Pd_{i_c}; Cr_{i_c}; Se_{i_c}; Ce_{i_c}; Tz_{i_c} \}, \quad (2.3)$$

де  $Pd_{i_c}$  – опис геометричного примітиву “паралелепіпед”;  $Cr_{i_c}$  – опис геометричного примітиву “циліндр”;  $Se_{i_c}$  – опис геометричного примітиву “куля”;  $Ce_{i_c}$  – опис геометричного примітиву “конус”;  $Tz_{i_c}$  – опис геометричного примітиву “трапеція”.

**К5.** Вказання значення маси ОМ:

$$M = (m_{OM}), \quad (2.4)$$

де  $M$  – ідентифікатор маси ОМ;  $m_{OM}$  – значення маси ОМ, кг.

**К6.** Формування ІМ ОМ як упорядкованої множини елементарних геометричних примітивів.

$$IMOM = \langle CFP, M, (C_{OM} \in \langle GP_{i_c} | i_c = \overline{1, I_C} \rangle) \rangle. \quad (2.5)$$

## **2.2. Хід виконання практичної роботи**

1. Ознайомитись з методикою складання ІМ ОМ (див. п. 2.1).
2. Представити креслення і заготовки, і деталі, роботизована технологія якої була розроблена за варіантом курсового проекту з початкової дисципліни О, Т та АДВ.
3. Використати матеріал п. 2.1 для складання ММ для ОМ1 та ОМ2 за заданим варіантом індивідуальних завдань курсового проекту.
4. Оформити звіт щодо виконаної роботи.

## **2.3. Зміст звіту**

1. Назва та мета роботи.
2. Креслення заготовки (ОМ1) та деталі (ОМ2) за прийнятими геометричними розмірами цих ОМ за варіантом курсового проекту з початкової дисципліни О, Т та АДВ.
3. Покрокова (за п. 2.2) демонстрація складання ММ для ОМ1 та ОМ2.
4. Висновки

## **Інформаційні джерела**

1. Передові технології в автоматизованому виробництві. Практикум: навч.-метод. посібник // В.А. Кирилович, Р.С. Моргунов, Л.В. Дімітров, П.П. Мельничук; за заг. ред. В.А. Кириловича. – Житомир: Видавець О.О. Євенок, 2016. –144 с. (С. 32-34).

**Увага! Рекомендується скласти ММ спочатку для ОМ1 (заняття 2), а потім ОМ2 (заняття 3).**