

## ФОРМООБРАЗОВАНИЕ ЗУБЬЕВ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КОЛЕС СФЕРИЧЕСКОЙ РОЛИКОВОЙ ПЕРЕДАЧИ

*Сасковец К.В., инженер*

*Моисеенко А.Н., аспирант*

*Лустенкова Е.С., ст. преподаватель*

*Белорусско-Российский университет,*

*212000, Республика Беларусь, г. Могилев, пр.Мира, 43*

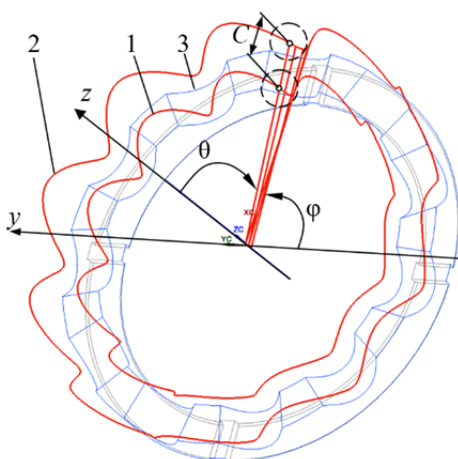
*тел. (+375 222)-713-709*

*E-mail: fittsova@gmail.com*

В задачи исследования входила разработка технологии изготовления зубьев плоских колес, используемых в плоскоконическом зацеплении сферических роликовых передач (СРП) [1]. СРП относятся к сферическому типу передач с промежуточными телами качения [2], в которых сателлит совершает сферическое движение (регулярную прецессию), а два ряда роликов, установленных на нем, обкатываются по зубьям двух центральных колес – неподвижного и ведомого.

Удаление основной части металла целесообразнее производить на трехосевом обрабатывающем центре с припуском под шлифование с применением сферических фрез, а заключительный этап обработки (шлифование) производить на промышленном роботе.

Для формообразования профиля замкнутая кривая образующая будет выступать в роли направляющей траектории центра рабочей части фрезы, ось инструмента будет направлена вдоль оси  $z$  (рис. 1). Для получения траектории движения инструмента между кривыми требуется провести образующие с равным шагом. Для станка также будет выбрана сферическая система координат, но в данном случае вместо поворота стола, инструмент будет двигаться, используя два угла  $\theta(f)$  и  $\varphi(f)$ , и вдоль радиус-вектора  $r(f)$  на расстояние  $C$ . Точкой привязки инструмента в данном случае будет центр сферы, где расположена траектория.



*Рис. 1. Схема расположения осей и направляющих траекторий:  
1, 2 – начальная и конечная траектории фрезы; 3 – кулачковый профиль*

Для получения траектории инструмента требуется к образующей в каждую из сторон прибавить радиус инструмента. Начальный и конечный радиус-векторы, определяющие траектории:

$$r_{Tn} = r(f) - C - r_{\phi}; \quad r_{Tk} = r(f) + r_{\phi}.$$

где  $C$  – длина образующей профиля;  $r(f)$  – длина радиус-вектора;  $r_{\phi}$  – радиус фрезы.

Величина перекрытия  $\Delta_{II}$ , образованного профилем инструмента, не должна превышать величину шага  $\Delta_{III}$  (рис. 2).

$$\Delta_{III} = \sqrt{(x(\varphi_{n+1}) - x(\varphi_n))^2 + (y(\varphi_{n+1}) - y(\varphi_n))^2 + (z(\varphi_{n+1}) - z(\varphi_n))^2}.$$

Так как режущая часть инструмента радиусная, то между двумя проходами профиль инструмента образует выступ. Параметр  $\Delta_{II}$  (шаг образующей) также будет характеризовать точность получаемой поверхности.

$$\Delta_{II} = r_{\phi} - \sqrt{r_{\phi}^2 - \left(\frac{\Delta_{III}}{2}\right)^2}.$$

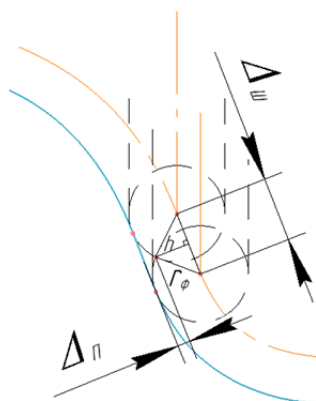


Рис. 2. Схема обработки профиля

В конце движения по траектории требуется добавить выход по радиусу, чтобы убрать заусенцы на краях детали (рис. 3).

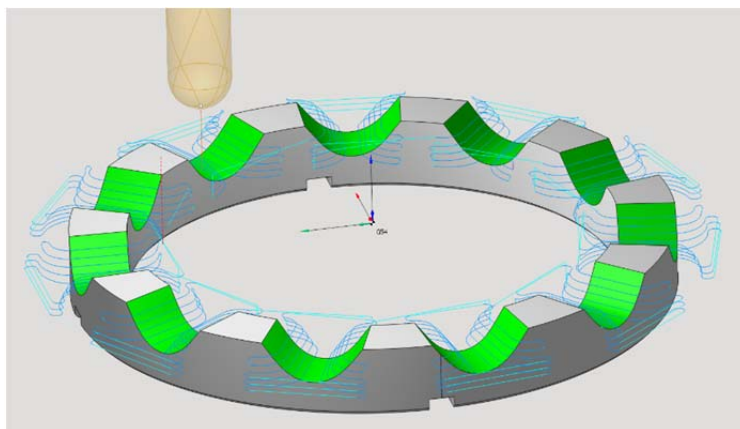


Рис. 3. Траектория движения инструмента

Движения сферической фрезы дублируются  $N$  раз, равных числу впадин (зубьев) кулачкового профиля [3].

#### Список литературы:

1. Ефременков Е.А., Ефременкова С.К., Пашков Е.Н. Проектирование циклоидальных механических передач с промежуточными телами качения и свободной обоймой: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2022. – 90 с.: ил.
2. Lustenkov, M.E. Analysis of contact strength of spherical roller transmission with double-row pinion / M.E. Lustenkov, A.N. Moiseenko // IOP Conf. Series: International Conference on Mechanical Engineering and Modern Technologies (MEMT 2020). – 2021. – Vol. 1118 (2021) 012006. – 6 p.
3. Лустенков, М.Е. Расчет геометрии адаптированного профиля эллипсной шариковой передачи // Технология машиностроения. – 2005. – № 5. – С. 36–38.