

# МЕТОДИКА ЗА ПОСТРОЯВАНЕ НА ЗЪБНАТА ДВОЙКА НА ГЕРОЛКОВА БЕЗСЕПАТОРНА ХИДРОМАШИНА.

Станислав АЛЕКСИЕВ, Никола НАЧЕВ

**Резюме:** В настоящата статия е представена методика за построяване на геролкова безсепараторна зъбна двойка за хидромашина като диаметрите на ролките са съобразени със стандартните такива.

**Ключови думи:** геротор, зъбна двойка, хидромашена, геролкова хидромашина, безсепараторна.

## ВЪВЕДЕНИЕ.

Изработването и сглобяването на работната двойка на една героторна хидромашина изисква много голяма прецизност и точност. Важно условие за постигане на тази висока точност на изработване е правилното проектиране и построяване на геометрията на зъбната двойка. Цел на настоящата работа е да се изгради методика за построяване на работната зъбна двойка за геролкова безсепараторна хидромашина.

## МЕТОДИКА.

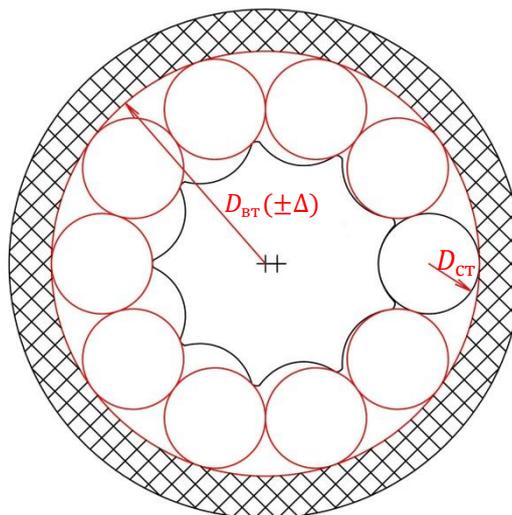
### Дадено:

$D_{вт} \pm \Delta$  – вътрешен диаметър, по който се търкалят ролките, представляващи външното зъбно колело (Фиг. 1).

$n$  – брой на зъбите на вътрешното зъбно колело.

### Да се намери:

- профила на вътрешното зъбно колело при максимален ексцентрицитет без да се заострят върховете на зъбите му;
- диаметъра на ролките да е съобразен със стандартния ред ролки ( $D_{ст}$ ).



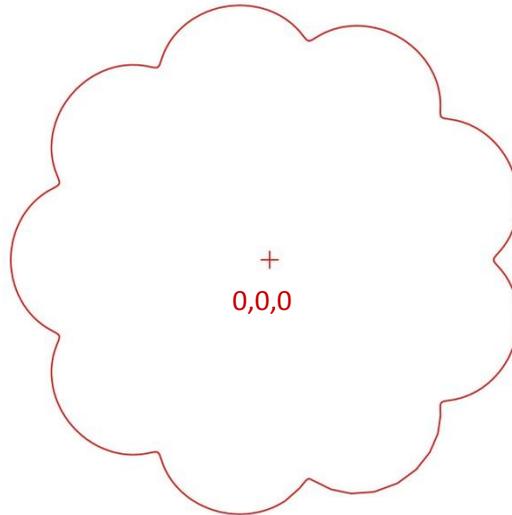
Фиг. 1

### Изграждане на методика:

1. Построява се точка с координати (0,0,0) (Фиг. 2).
2. Построява се епициклоидна крива (Фиг. 2) с начални координати (0,0,0) със следните уравнения:

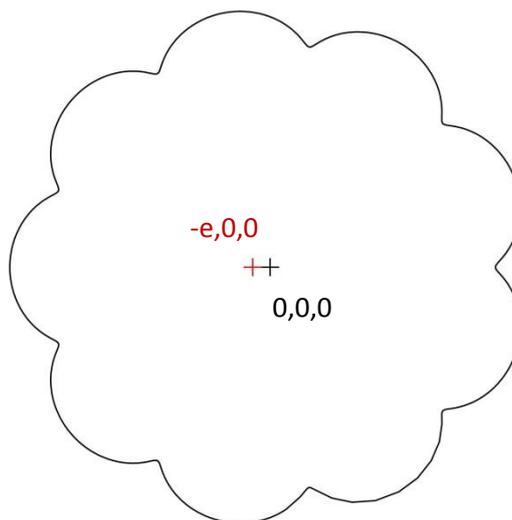
$$\begin{cases} x = (R + e) \cos t - e \cos((n + 1)t) \\ y = (R + e) \sin t - e \sin((n + 1)t) \end{cases} \quad (1)$$

Където:  $R$  – радиус на основната окръжност;  
 $n$  – брой на зъбите на вътрешното зъбно колело;  
 $e$  – ексцентрицитет,  
 $e < \frac{R}{n}$  (необходимо условие за получаване на скъсена епициклоида);  
 $t$  – променлива ( $0^\circ \div 360^\circ$ ).



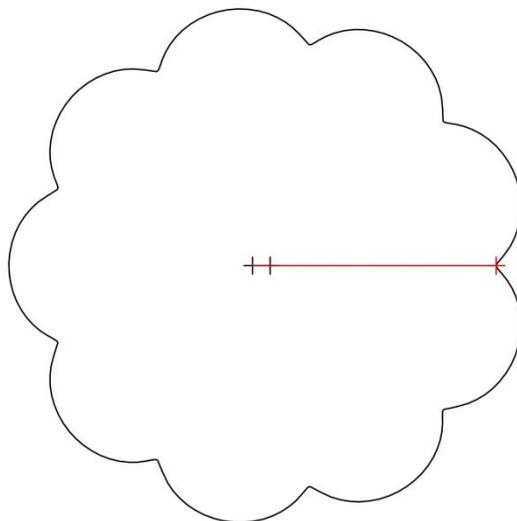
**Фиг. 2**

3. Построява се точка с координати  $(-e,0,0)$  (Фиг. 3).



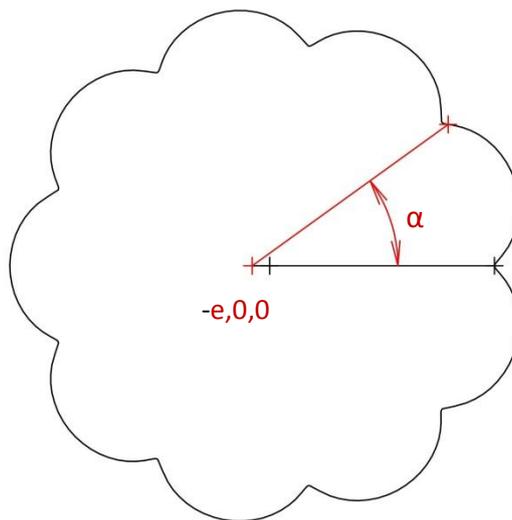
**Фиг. 3**

4. Построява се хоризонтална права с дължина равна на  $R + e$  (където  $R$  – радиус на основната окръжност;  $e$  – ексцентрицитет) с първа точка  $(-e,0,0)$  и втора точка началото на епициклоидата (Фиг. 4).



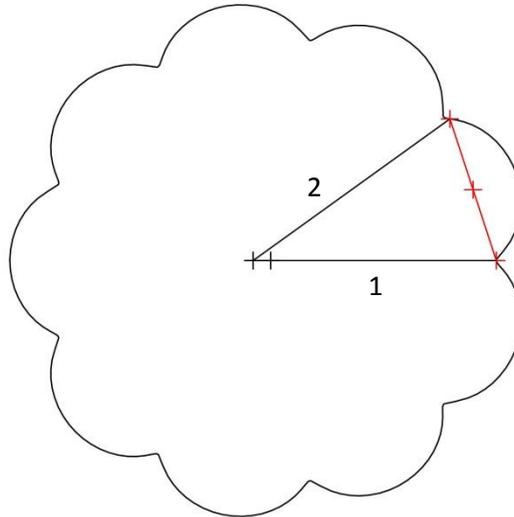
Фиг. 4

5. Построената права от точка 4 се завърта и копира един път (Фиг. 5) около точка с координати  $(-e,0,0)$  на ъгъл  $\alpha = \left(\frac{360^\circ}{n+1}\right)$ .



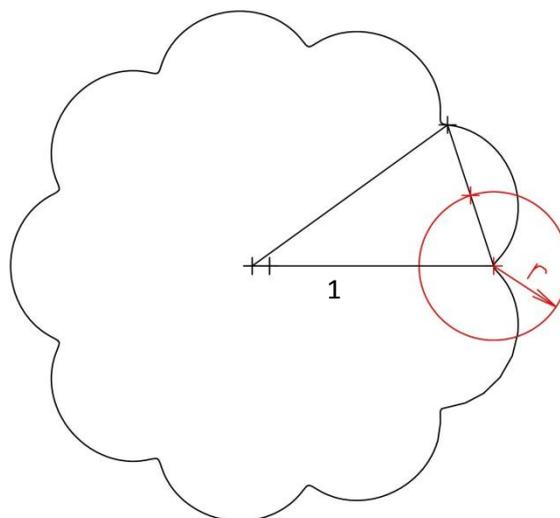
Фиг. 5

6. Построява се отсечка между двете крайни точки на *права 1* и *права 2* (Фиг. 6). Построява се и средната точка на новата отсечка.



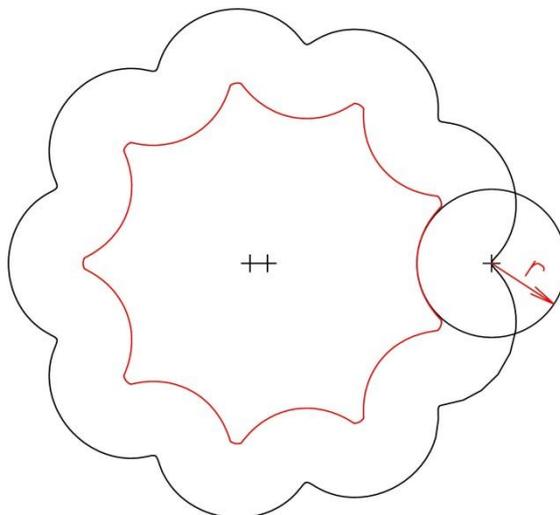
Фиг. 6

7. Построява се окръжност с център крайната точка на хоризонталната *права 1* и минаваща през средната точка (Фиг. 7). Радиуса  $r$  на тази окръжност е равен на радиуса на ролките съставлящи външното колело.



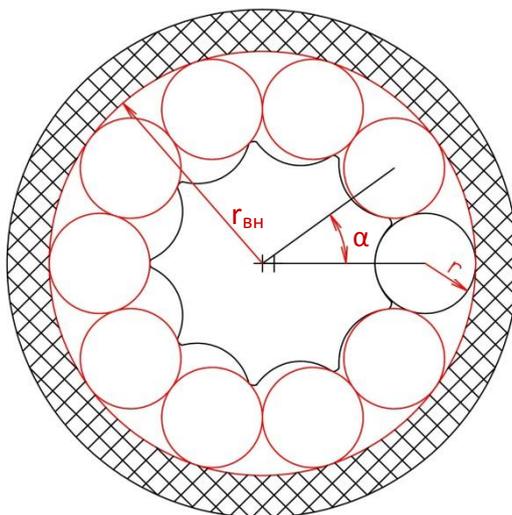
Фиг. 7

8. Построява се паралелна крива на епициклоидата навътре, на разстояние радиус  $r$ . Изтриват се спомагателните отсечки (Фиг. 8). Следи се паралелната крива да не се заостри. При заостряне, в уравненията за епициклоида се избира по-малък ексцентрицитет.



Фиг. 8

9. Допълват се останалите ролки от геролковата зъбна двойка (Фиг. 9). Това става като се завърти и копира окръжността с радиус  $r$  около точка с координати  $(-e, 0, 0)$  на ъгъл  $\alpha = \left(\frac{360^\circ}{m}\right)$ , където  $m$  – общ брой на ролките ( $m = n + 1$ ). Построява се окръжността, по която се търкалят ролките – с център в точка  $(-e, 0, 0)$  и радиус  $r_{вн} = R + e + r$ , където  $R$  – радиус на основната окръжност;  $e$  – ексцентрицитет;  $r$  – радиус на ролката. Епициклоидата се изтрива и се оставя само получената паралелна крива.

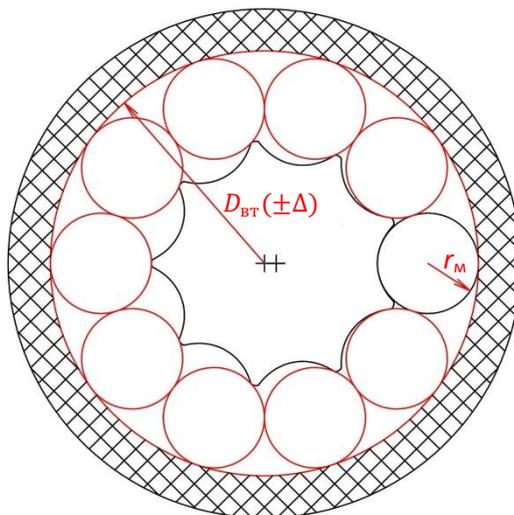


Фиг. 9

10. Получената геролкова зъбна двойка се мащабира с коефициент  $K_M = \frac{D_{вг}}{2r_{вн}}$ .
11. Зъбната двойка се мащабира с коефициент  $K_p$ , за да се избере най-близкият стандартен диаметър на ролките (Фиг. 10).

$$K_p = \frac{D_{ст}}{2r_M} \quad (2)$$

Където:  $D_{ст}$  – най-близкият стандартен диаметър на ролките;  
 $r_m$  – радиус на ролката след мащабиране на геролковата зъбна двойка с коефициент  $K_m$ .



Фиг. 10

#### ИЗВОДИ.

Представена е методика за построяване на зъбната двойка за геролкова безсепараторна хидромашина.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Mastercam CAD/CAM Software.

#### БЛАГОДАРНОСТИ.

Научните изследвания, резултатите, от които са представени в настоящата публикация, са финансирани от вътрешния конкурс на ТУ – София – 2012 г.: договор №122ГД0012-24.

### METHOD FOR CONSTRUCTING A GEAR COUPLE OF A GEROLLER NON-SEPARATOR HYDRAULIC MACHINE.

Stanislav ALEKSIEV, Nikola NACHEV

**Abstract:** In the article above has been introduced a method for constructing a geroller non-separator gear couple for a hydraulic machine with the diameters of the rolls corresponding to the standardized sizes.

**Key words:** gerotor, gear couple, hydraulic machine, geroller hydraulic machine, non-separator

#### ДАНИИ ЗА АВТОРИТЕ:

Станислав Любенов Алексиев, доцент доктор инженер, катедра МТТ, Технически Университет – София филиал Пловдив, България, Пловдив, ул. “Цанко Дюстабанов” 25, тел.: (+359) 32 659 611, e-mail: [stanislav\\_al@abv.bg](mailto:stanislav_al@abv.bg).

Никола Владимиров Начев, магистър инженер, докторант към катедра МТТ, Технически Университет – София филиал Пловдив, България, Пловдив, ул. “Цанко Дюстабанов” 25, GSM: (+359) 883 332 390, e-mail: [eng.nachev@gmail.com](mailto:eng.nachev@gmail.com).