



# ПОДОБРЯВАНЕ НА ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ НА ХИДРОМОТОР, ЧРЕЗ ПРОМЯНА НА ПРОФИЛА НА ГЕРОТОРНАТА ДВОЙКА

Станислав Алексиев, Емил Велев, Никола Начев

*Резюме:* В настоящата статия е разгледан теоритичния модел чрез, който ще се подобри въртящия момент на хидромотора. Предложен е начин чрез който, без да се променя габарита на хидромотора и се увеличава мощността му.

**Ключови думи:** хидромотор, моделиране, показатели, мощност.

## 1. Въведение

Функцията на хидромоторите е да конвертират хидравличното налягане и поток във въртящ момент чрез изходящ вал на мотора. Те намират голямо приложение в хидравличните задвижвания в машиностроенето, в машините в които е необходимо въртеливо движение – металорежещи, подемно-транспортни, строителнопътни и земеделски машини, авиационна техника, корабостроене и др. Това се дължи на техните качества, включващи възможност за пускане в работа под товар, незначително изменение на въртящия момент на вала от честотата на въртене, смяна на посоката на въртене (реверсивност), изменение на честотата на въртене в широк диапазон при достатъчно висок коефициент на полезно действие, малки размери.

## 2. Теоретични основи при разработване на конструкцията на героторната двойка

Изходните параметри на мотора са въртящия момент и ъгловата скорост. В идеалния случай мощността се определя от уравнението:

$$P = Q \cdot \Delta p = T \cdot \omega \quad (1)$$

където:

Q е дебит на флуида;

$\Delta p$  – спада на налягането в хидромотора;

T – изходящ въртящ момент;

$\omega$  – ъглова скорост.

Същата така изходящия въртящия момент на хидромотора зависи от ексцентрицитата на ротора спрямо статора. Увеличавайки ексцентрицитата се увеличава и въртящия момент на изходящия вал. Чрез използване на компютърна програма сме разработили вариант, чрез който се променат някои от елементите на хидромотора, а именно статора и ротора.

Въртящия момент, генериран от хидромотора пулсира в зависимост от изменението на ексцентрицитата, от  $M_{\min}$  до  $M_{\max}$ .



Математически това колебание може да се изрази чрез формулите:

$$M_{\min} = (a_1 \cdot L \cdot p) \cdot e \quad (2)$$

$$M_{\max} = (a_2 \cdot L \cdot p) \cdot e \quad (3)$$

където:

$a_1$  е най-малкия размер на ротора;

$a_2$  – най-големия размер на ротора;

$L$  – дебелина на ротора;

$p$  – налягане на помпата задвижваща хидромотора

$e$  – ексцентрицитетата.

В съществуващия хидромотор ексцентрицитетата е 3.5 [mm], докато при модифицирания е 4.5 [mm].

При разработване на теоритичния модел са характерни следните етапи:

Построяване на съществуващия хидромотор.

Разработване на теоритичен модел, чрез използване на програмен продукт [1].

Корегирание на контура с цел повишаване ефективността на хидромотора.

Увеличаване на изходния въртящ момент на хидромотора може да се получи чрез изменение на някой от следните параметри:

налягането на флуида;

увеличаване на ексцентрицитетата;

В случая се избра да се увеличи ексцентрицитетата. Запазвайки всички други параметри на хидромотора, само с увеличаване на ексцентрицитетата се предполага чисто теоретично, че увеличението на въртящия момент ще бъде  $1.285=4.5 / 3.5$ .

Предимството на новия модел героторна двойка е, че се запазват по-голяма част от детайлите участващи в хидромотора. Следователно разходите по внедряване в редовно производство ще са минимални.

### **3. Фази на теоритичното разработване хидромотора – модели и резултати**

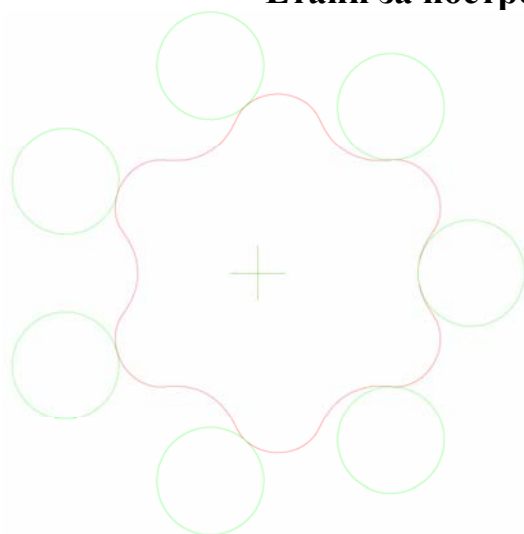
При теоритична разработка на хидромотора се преминава през няколко фази, а именно

На първата фигура от фиг. 1 е разчертан съществуващия хидромотор.

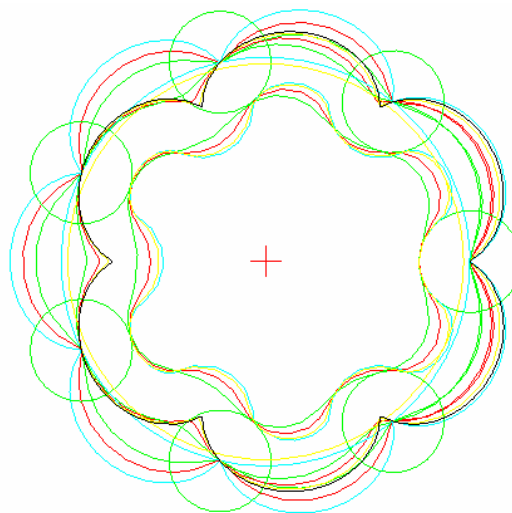
На следващите фигури са показани етапите за построяване на ротора и статора на хидромотора.

Чрез използване на хипочиклоидни криви се построява профила на

Етапи за построяване на ротора и статора

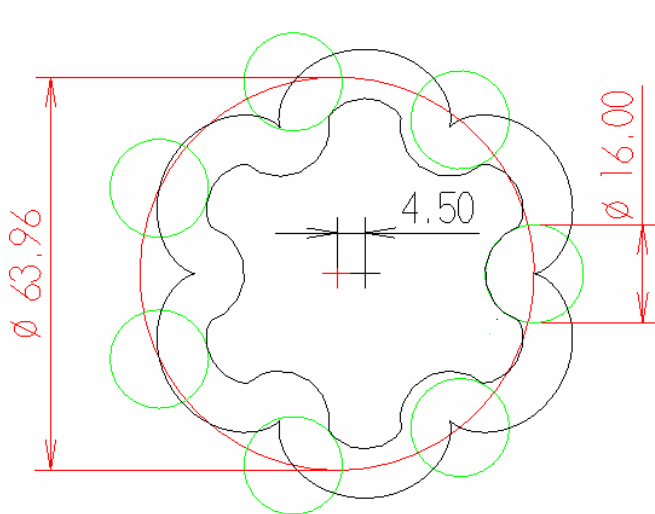


Фиг. 1 Общо положение

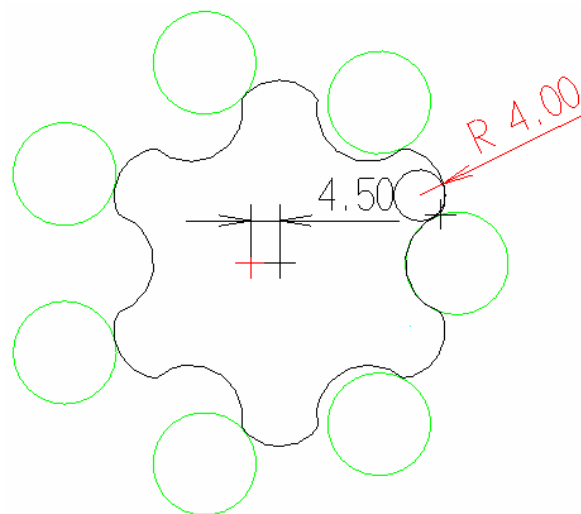


Фиг. 2 Варианти на хидромотор

На фиг. 1 е показано общото положение на съществуващия хидромотор. На фиг. 2 са показани няколко варианта на хидромотор. Целта е да се подбере най-подходящия.

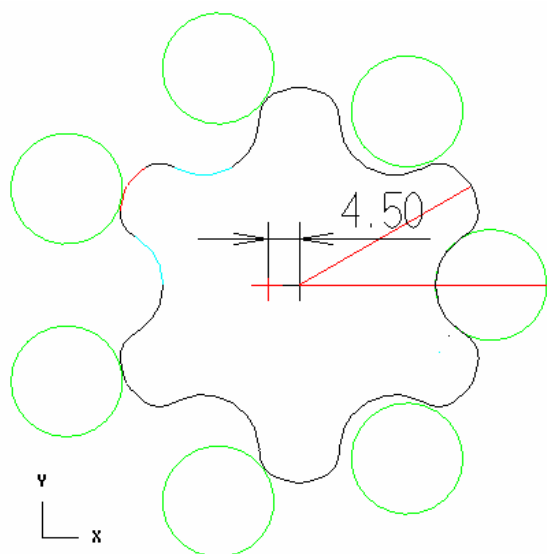


Фиг. 3 Изходната епициклоида

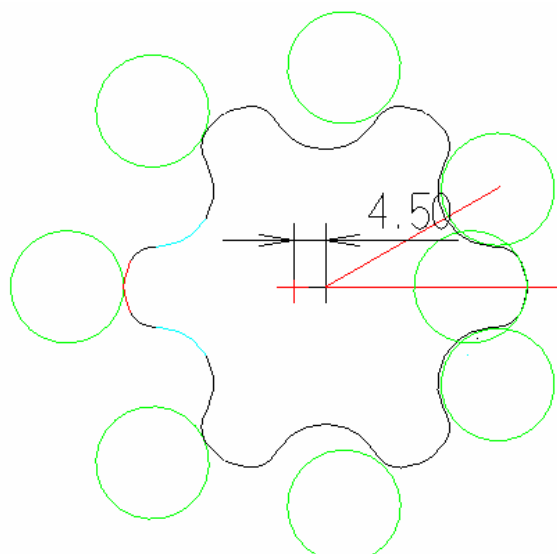


Фиг. 4 Добавяне на закръгление с радиус R=4

На фиг. 3 е показана изходната епициклоида на новия ротор. Тук се вижда, че се запазват съществуващите ролки ролките,  $\text{Ø}16$ . На фиг.4 е показано, че в прехода, където се образуват остър ръб се добавя закръгление с радиус  $R=4$  [mm]. Тези закръгления допринасят за свързване на междениите камери с високо и ниско налягане.

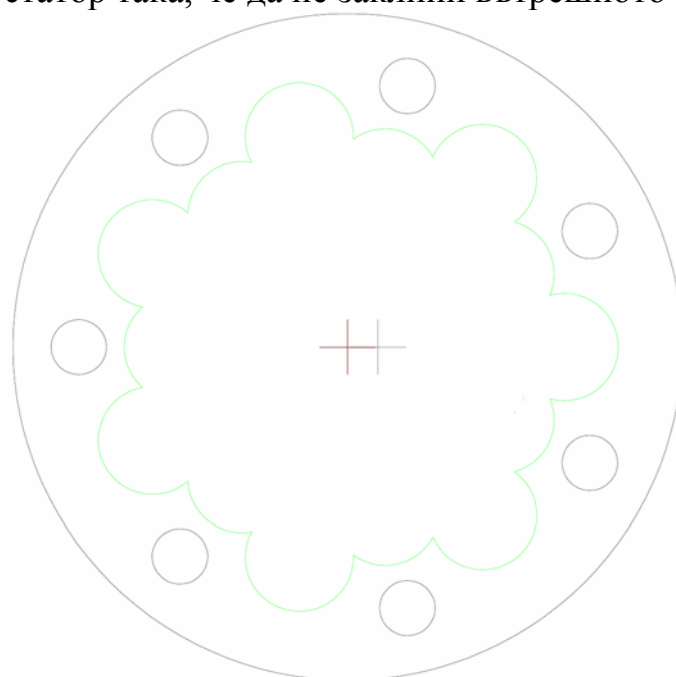


Фиг. 5 Нова зъбна двойка



Фиг. 6 Конструирание на нов статор

На фиг. 5 е показана новата зъбна двойка. На фиг. 6 е показано как се конструира новия статор така, че да не заклини вътрешното колело.



Фиг. 7 Завършения ротор

На фиг. 7 е показано завършения ротор. Той се получава като получения се копира със завъртане около оста си 6 пъти. Получените резултати осигуряват ще послужат за изработване на прототип, който да бъде изследван.

#### 4. Резултати

Чрез увеличаване на ексцентрицитета на статора спрямо ротора се повишава въртящия момент на хидромотора. При съотношение на изместанията от 4.5/3.5 се очаква увеличаване на въртящия момент с 28,5% процента при запазване габарита на хидромотора.



## 5. Изводи

Изяснени са теоретичните въпроси, свързани с проектирането на частите на хидромотора.

Формулирани са етапите за разработване на теоритичния модел.

Получените профили лесно се изработват на обработващи фрезови машини.

Получените резултати от проектирането ще се използват за изработване на прототип.

## Литература:

1. CAD програма Solid Works.

# IMPROVING THE TECHNICAL PARAMETERS OF HYDROMOTOR BY CHANGING PROFILES GEROTOR PAIR

Stanislav Alexiev, Emil Velev, Nikola Nachev

*Abstract: This article was reviewed by theoretical model that will improve torque hydraulic motor. Proposed a method by which, without changing the size of hydraulic motor system and increasing its output.*

## Данни за авторите:

Станислав Любенов Алексиев, доцент доктор инженер, катедра МТТ, факултет по Машиностроене и уредостроене, 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).

Емил Георгиев Велев, магистър инженер, докторант към катедра МТТ, факултет по Машиностроене и уредостроене, Технически Университет – София филиал Пловдив, България, Пловдив, ул. “Цанко Дюстабанов“ 25, GSM: (+359) 893 690 748, e-mail: [emil\\_velev@yahoo.com](mailto:emil_velev@yahoo.com).

Никола Владимиров Начев, магистър инженер, докторант към катедра МТТ, факултет по Машиностроене и уредостроене, 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).