



УДК 621.225.001.4

Панченко А.І., д.т.н., проф., Волошина А.А., д.т.н., проф., Панченко І.А.

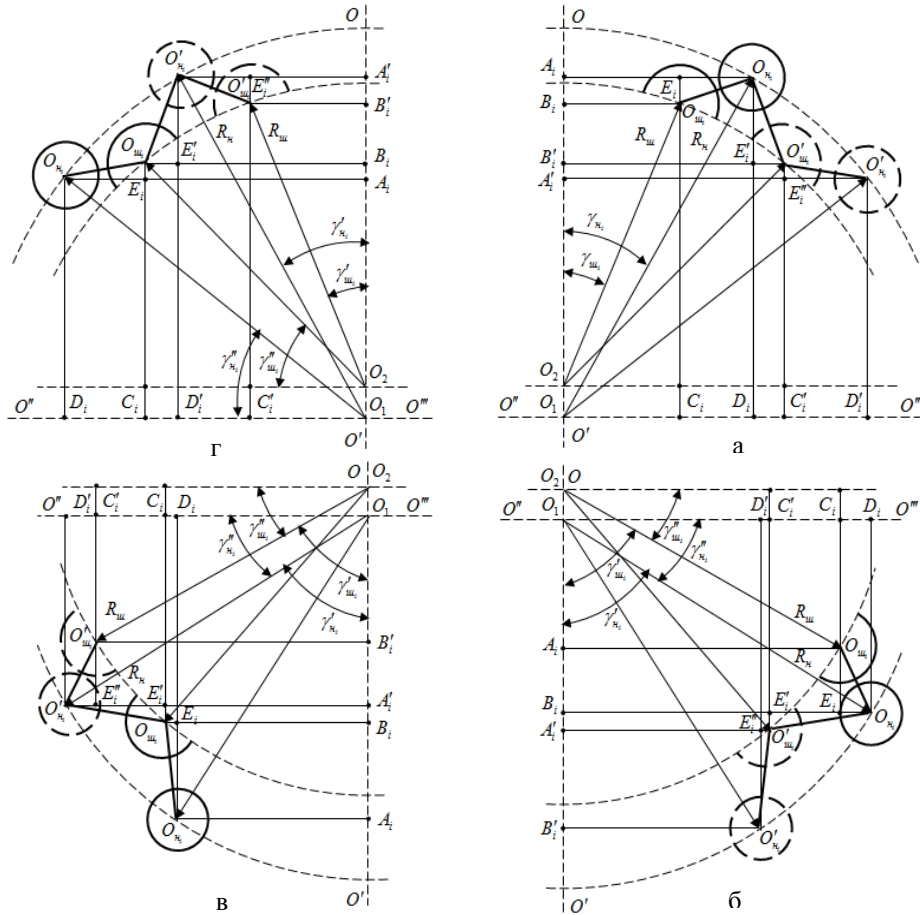
Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь, Україна

## МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ВИТИСКУВАЛЬНИХ СИСТЕМ ГІДРООБЕРТАЧІВ ПЛАНЕТАРНОГО ТИПУ

Аналіз кінематики руху витискувальних елементів гідрообертачів планетарного типу (шестерні і напрямної) при розподілі потоків робочої рідини в робочі камери гідрообертача, дозволив обґрунтувати, що якісна робота витискувальної системи визначається величиною зазорів між зубами витискувачів, що утворюють робочі камери. Тому, при проектуванні елементів витискувальної системи гідрообертачів планетарного типу велике значення має визначення раціональних значень зазорів (які визначаються геометричними параметрами самих витискувачів – шестерні і напрямної).

Для визначення зазорів між зубами шестерні і напрямної витискувальної системи розроблено методику визначення міжцентрових відстаней  $M_i$  між центрами  $O_{ni}$  зубів напрямної і  $O_{wi}$  шестерні (рис. 1).

Міжцентрова відстань  $M_i$  між центрами  $O_{ni}$  зубів напрямної і  $O_{wi}$  шестерні в першій чверті (рис. 1, а) за умови  $0 \leq \gamma_{ni} \leq \frac{\pi}{2}$ ;  $0 \leq \gamma_{wi} \leq \frac{\pi}{2}$ , якщо слід центру  $O_{ni}$  зуба направляючої на осі  $O''O'''$  розташований правіше сліду центру  $O_{wi}$  зуба шестерні буде дорівнювати



**Рис. 1 - Схема визначення міжцентрових відстаней в  
а - першій; б – другій; в – третій; г – четвертій чвертях**

$$M_i = \sqrt{\left[ R_n \cdot \cos \gamma_{n_i} - R_u \cdot \cos \gamma_{u_i} - e \right]^2 + \left[ R_n \cdot \sin \gamma_{n_i} - R_u \cdot \sin \gamma_{u_i} \right]^2}, \quad (1)$$

Якщо слід центру  $O_{n_i}$  зуба напрямної на осі  $O''O'''$  розташований лівіше сліду центру  $O_{u_i}$  зуба шестерні, то міжцентрова відстань  $M_i$  дорівнюватиме

$$M'_i = \sqrt{\left[ R_n \cdot \cos \gamma_{n_i} - R_u \cdot \cos \gamma_{u_i} - e \right]^2 + \left[ R_u \cdot \sin \gamma_{u_i} - R_n \cdot \sin \gamma_{n_i} \right]^2}. \quad (2)$$

Міжцентрова відстань  $M_i$  між центрами  $O_{n_i}$  зубів напрямної і  $O_{u_i}$  шестерні в другій чверті (рис 1, б) за умови  $\frac{\pi}{2} < \gamma_{n_i} \leq \pi$ ;  $\frac{\pi}{2} < \gamma_{u_i} \leq \pi$ , якщо слід

центру  $O_{n_i}$  на осі  $OO'$  розташований нижче сліду центру  $O_{u_i}$

$$M_i = \sqrt{[R_n \cdot \cos \gamma'_{n_i} - R_u \cdot \cos \gamma'_{u_i} + e]^2 + [R_n \cdot \cos \gamma''_{n_i} - R_u \cdot \cos \gamma''_{u_i}]^2}. \quad (3)$$

Якщо слід центру  $O_{n_i}$  зуба напрямної на осі  $OO'$  розташований вище сліду центру  $O'_{u_i}$  зуба шестерні, то міжцентрова відстань  $M'_i$  дорівнюватиме

$$M'_i = \sqrt{[R_u \cdot \cos \gamma'_{u_i} - e - R_n \cdot \cos \gamma'_{n_i}]^2 + [R_n \cdot \cos \gamma''_{n_i} - R_u \cdot \cos \gamma''_{u_i}]^2}. \quad (4)$$

Міжцентрова відстань  $M_i$  між центрами  $O_{n_i}$  зубів напрямної і  $O_{u_i}$  шестерні в третій чверті (рис. 1, в) за умови  $\pi < \gamma_{n_i} \leq \frac{3\pi}{2}$ ;  $\pi < \gamma_{u_i} \leq \frac{3\pi}{2}$ , якщо слід центру  $O_{n_i}$  на осі  $OO'$  розташований нижче сліду центру  $O_{u_i}$  дорівнюватиме

$$M_i = \sqrt{[R_n \cdot \cos \gamma'_{n_i} - R_u \cdot \cos \gamma'_{u_i} + e]^2 + [R_u \cdot \cos \gamma''_{u_i} - R_n \cdot \cos \gamma''_{n_i}]^2}. \quad (5)$$

Якщо слід центру  $O'_{n_i}$  зуба напрямної на осі  $OO'$  розташований вище сліду центру  $O_{u_i}$  зуба шестерні (рис. 1, в), то міжцентрова відстань визначається з вираження (4).

Міжцентрова відстань  $M_i$  між центрами  $O_{n_i}$  зубів напрямної і  $O_{u_i}$  шестерні в четвертій чверті (рис.1, г) за умови  $\frac{3\pi}{2} < \gamma_{n_i} \leq 2\pi$ ;  $\frac{3\pi}{2} < \gamma_{u_i} \leq 2\pi$ , якщо слід центру  $O_{n_i}$  на осі  $O''O'''$  розташований лівіше сліду центру  $O_{u_i}$

$$M_i = \sqrt{[R_u \cdot \cos \gamma'_{u_i} + e - R_n \cdot \cos \gamma'_{n_i}]^2 + [R_n \cdot \cos \gamma''_{n_i} - R_u \cdot \cos \gamma''_{u_i}]^2}. \quad (6)$$

Якщо слід центру  $O_{n_i}$  зуба напрямної на осі  $O''O'''$  розташований правіше сліду центру  $O_{u_i}$  зуба шестерні (рис 1, г), то міжцентрова відстань дорівнюватиме:

$$M'_i = \sqrt{[R_n \cdot \cos \gamma'_{n_i} - R_u \cdot \cos \gamma'_{u_i} - e]^2 + [R_u \cdot \cos \gamma''_{u_i} - R_n \cdot \cos \gamma''_{n_i}]^2}. \quad (7)$$

Розроблена методика визначення міжцентрових відстаней між зубами елементів витискувальної системи дозволяє визначити зміну зазорів між зубами



*Міжнародна науково-технічна конференція "Гідроаеромеханіка в інженерній практиці"  
Секція 3  
"Гідравлічні та пневматичні машини, гідروпередачі"*

витискувачів (шестерні і напрямної) гідрообертача планетарного типу в залежності від розташування зубів напрямної і шестерні.