



ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОПЕРЕЧНОЇ ПОДАЧІ НА ТОЧНІСТЬ ОТРИМАНОГО ПРОФІЛЮ КОНІЧНИХ НАРІЗЕЙ У ПРОЦЕСІ ТОЧІННЯ

Панчук В. Г. *д.т.н. професор*, Онисько О. Р. *к.т.н. доцент*, Сенічак В. В. *аспірант*

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

У процесі точіння конічних замкових нарізей як правило використовують різця із нульовим значенням переднього кута у вершинній точці. У цій роботі розглядається використання нарізевих різців із ненульовим значенням переднього кута, що надає значно більше можливостей при точінні важко обробних матеріалів з яких рекомендовано виробляти замкові з'єднання для сучасних методів буріння.

На рисунку 1 зображено схему переміщення довільної точки M по конічній гвинтовій лінії. Розміщення точки M задано радіус-вектором \vec{r}

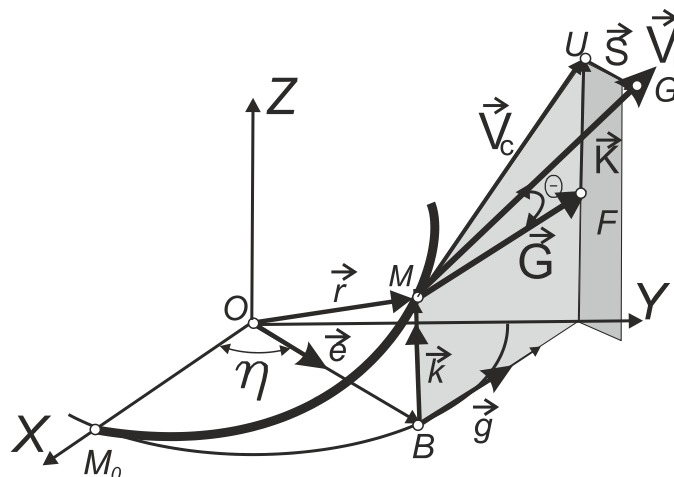


Рис.1. Схема руху точки M по конічній гвинтовій лінії

За допомогою колових векторних функцій його можна представити у такому вигляді:

$$\vec{r} = \left(\frac{d_3}{2} + P \operatorname{tg}(\phi) \frac{\eta}{2\pi} - \Delta \right) \vec{e}(\eta) + \vec{k} p \eta$$

де:

d_3 – зовнішній діаметр конічної нарізі зі сторони меншої основи;

P – крок нарізі;

f – конусність нарізі;

η – величина кутового переміщення точки різальної крайки відносно осі нарізі;

D – радіальна віддаленість довільної точки різальної крайки від гребеня нарізі.

Для знаходження результуючої швидкості V_r після диференціювання попередньої формули 1 отримаємо наступний вираз:



$$V_r = P \operatorname{tg}(\phi) n \bar{e}(\eta) + \left(P \operatorname{tg}(\phi) 2\pi n^2 t + 2\pi n \left(\frac{d_3}{2} - \Delta \right) \right) \bar{g}(\eta) + \bar{k} P n$$

Де n – частота обертів хв^{-1}

Вказаний вираз можна представити у такому векторному вигляді:

$$\vec{V} = \vec{S} + \vec{G} + \vec{K}$$

Цей вираз відповідає рисунку 1. У ньому величину вектора S можна представити так:

$$|\vec{S}| = P \operatorname{tg} \phi \bullet n$$

На рисунку 2 показано схему розподілу статичних передніх кутів та векторів швидкості головного руху уздовж різальної крайки нарізевого різця.

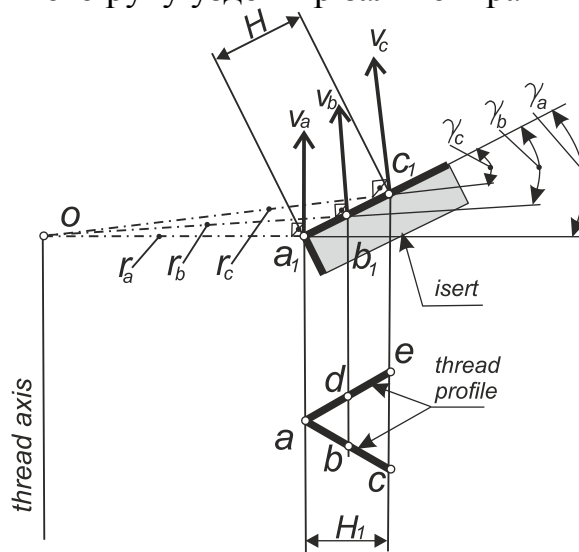


Рис. 2. Схема розподілу статичних передніх кутів та векторів швидкості головного руху уздовж різальної крайки нарізевого різця

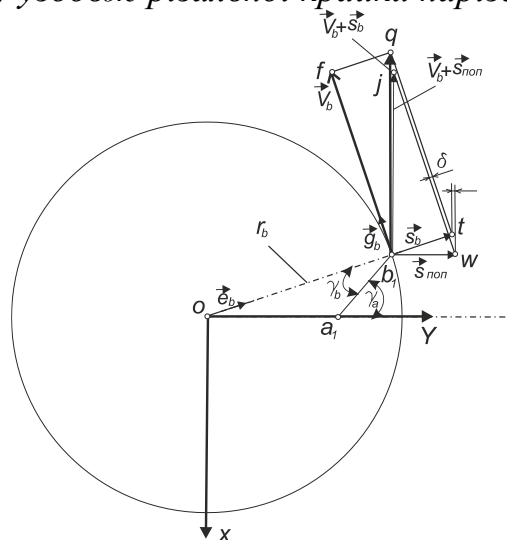


Рис. 3. Схема взаємного розміщення вектора швидкості головного руху та векторів поперечної подачі S_{non} і радіальної подачі S_b .



У довільній точці В різальної крайки показано вектор швидкості головного руху V_b , вектор подачі $S_{\text{поп}}$, а також вектор S_b . Останній відповідає вектору S із рисунка 1. Але у випадку якщо передній кут має ненульове значення вектори $S_{\text{поп}}$ і S_b є різнонаправленими, хоча обидва мають те саме значення за модулем. На рисунку 3 відображено схему появи похибки δ із-за неможливості відтворення під час точіння складового вектора S_b швидкості $V_b + S_b$. Її можна порахувати за формулою:

$$\delta = P \operatorname{tg} \phi (1 - \cos(\gamma_a - \gamma_b))$$

Отже вказана формула стосується довільної точки бічного профілю отриманої конічної нарізі.

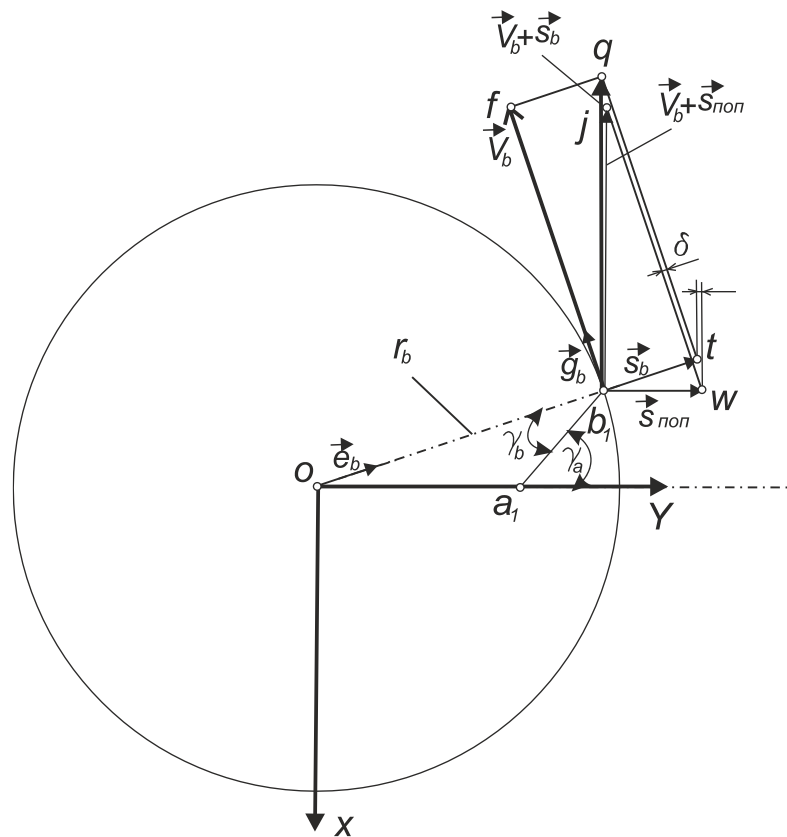


Рис. 3. Схема взаємного розміщення вектора швидкості головного руху та векторів поперечної подачі $S_{\text{поп}}$ і радіальної подачі S_b .