

УДК 621.9

Прохорчук А.О., Красновид Д.О.

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського", м. Київ,

СИЛОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ РОБОЧОЇ ЧАСТИНИ МІТЧИКІВ

При нарізанні внутрішньої різьби мітчиками різальна та калібрувальна частина мітчика працюють в різних умовах через особливості просторового розташування різальних кромки. Різальна частина мітчиків містить підточку, розташовану під кутом λ_k для направлення стружки вздовж подачі при обробленні наскрізних отворів та полегшення процесу врізання мітчика в матеріал заготовки.

Різальна частина мітчика, що містить декілька різальних кромки розташованих під кутом нахилу різальної кромки λ_k працює в умовах обмеженого косокутного різання (рис.1) [1,2,3].

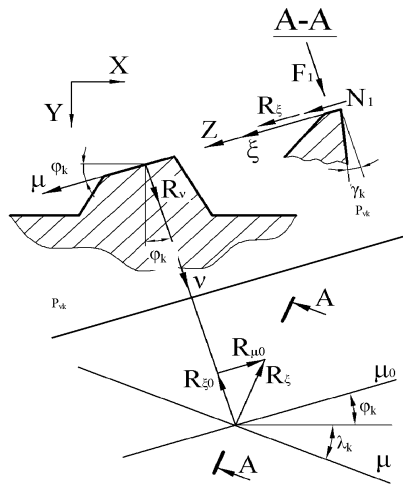


Рис. 1. Положення площини стружкоутворення при обмеженому косокутному точінні.

Для обмеженого косокутного різання положення системи координат ν, μ, ξ задається відносно системи координат ν_0, μ_0, ξ_0 , відповідної прямокутному різанню.

В площині стружкоутворення ν, ξ відомі проекції сили стружкоутворення R_ν, R_ξ . Визначаємо проекції цієї сили стружкоутворення R_ν на технологічні осі X, Y :

$$R_{\nu x} = R_\nu \cdot \sin \varphi_k,$$

$$R_{\nu y} = R_\nu \cdot \cos \varphi_k.$$

Проекція сили стружкоутворення R_ξ в системі координат ν_0, μ_0, ξ_0 розкладається на складові:

$$R_{\xi 0} = R_\xi \cdot \cos(\lambda_k + \varphi_k),$$

$$R_{\mu 0} = R_\xi \cdot \sin(\lambda_k + \varphi_k).$$

Складова проекції сили стружкоутворення $R_{\mu 0}$ проектується на технологічні осі X, Y у наступному вигляді:

$$R_{\mu x} = R_\xi \cdot \sin(\lambda_k + \varphi_k) \cdot \cos \varphi_k;$$

$$R_{\mu y} = R_\xi \cdot \sin(\lambda_k + \varphi_k) \cdot \sin \varphi_k.$$

Результуючі значення проекцій сили стружкоутворення на технологічні осі X, Y становлять:

$$R_x = R_{ix} + R_{ix} ;$$

$$R_y = R_{iy} - R_{iy} .$$

Таким чином, складові сили різання на різальній частині мітчика з урахуванням питомих сил визначаються за залежностями:

$$P_x = (R_x + \sum N \cdot \sin \varphi_k) ;$$

$$P_y = (R_y + \sum N \cdot \cos \varphi_k) ;$$

$$P_z = R_z + \sum F$$

де $\sum N$ та $\sum F$ - сили тертя на поверхнях мітчиків [1].

Калібрувальна частина мітчика призначена для остаточного формування профілю різьби з дотриманням вимог точності та якості остаточного сформованого профілю. Відсутність кута нахилу різальної кромки λ та деформаційної дії бічних різальних кромок калібрувальної частини на матеріал заготовки обумовлює здійснення процесу остаточного різьбонарізання в умовах обмеженого прямокутного точіння (рис.2.)

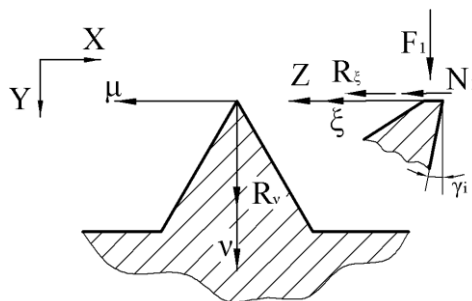


Рис. 2. Положення площини стружкоутворення при обмеженому прямокутному точінні.

Оскільки основна робота різьбонарізання виконана і калібрувальна частина виконує тільки остаточне формування профілю різьби, сила стружкоутворення відсутня, наявні лише сили тертя обробленої поверхні заготовки по задній поверхні мітчика. Таким чином, формули визначення складових сили різання на калібрувальній частині трансформуються до наступного вигляду:

$$P_x = \sum N \cdot \sin \varphi_k ;$$

$$P_y = \sum N \cdot \cos \varphi_k$$

$$P_z = \sum F$$

ВИСНОВКИ

Різальна та калібрувальна частини мітчиків є різнонавантаженими за рахунок наявних кутів нахилу різальних кромок на конусній частині. Максимальна сила різьбонарізання виникає при роботі максимальної кількості зубців мітчика та відповідних їм лез, тобто при одночасній роботі різальної та калібрувальних частин, що найбільше відповідає нарізанню різьби в глухих отворах. При обробленні наскрізних отворів відбувається послідовне навантаження спочатку різальної, а потім калібрувальної частини і мітчик працює в менш навантажених умовах при різьбонарізанні.

Список використаних джерел

1. Васин С.А. Резание материалов: Термомеханический подход к системе взаимосвязей при резании / С.А. Васин, А.С. Верещака, В.С. Кушнер. - М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2001. - 448 с.
2. Розенберг А. М. Механика пластического деформирования в процессах резания и деформирующего протягивания / А. М. Розенберг, О. А. Розенберг. - К. : Наук, думка, 1990. - 320 с.
3. Розенберг Ю. А. Резание материалов: [учебн. для техн. вузов] / Ю. А. Розенберг. - Курган : Изд-во ОАО "Полиграфический комбинат Зауралье", 2007. - 294 с.