

ГЕОМЕТРІЯ ДИСКОВИХ ВІДРІЗНИХ ФРЕЗ

¹Н.С. Равська, д.т.н., проф.; ²Н.О. Нощенко, асп.,

¹ Національний технічний університет України "КПІ", Київ,
² Житомирський державний технологічний університет, Житомир

Дискові відрізнi фрези працюють в тяжких умовах. При відрізці заготовок відбувається інтенсивний знос різальних кромок при вершинах, в ряді випадків відбувається заклинювання зубців, мають місце несприятливі умови стружкоутворення.

Великий вплив на працездатність фрез справляє схема зрізання припуску. З метою підвищення стійкості фрез використовують різноманітні схеми зрізання припуску. Однак у таких фрез величини геометричних параметрів їх різальної частини не досліджені різнобічно. Тому авторами розглядається задача визначення геометричних параметрів різальної частини при найбільш загальній схемі зрізання припуску відрізними дисковими фрезами з зубцями, що чередуються, різної форми і розташуванням різальних кромок на суміжних зубцях.

Авторами досліджено особливості конструкції дискових фрез із зубцями, що чередуються. Графічно вирішена задача та виведені аналітичні залежності для розрахунку статичних геометричних параметрів дискових відрізнних фрез для загального випадку розміщення передньої і задньої поверхонь. Виведені аналітичні залежності для визначення товщини зрізу в досліджуваній точці різальної кромки в різні моменти часу при обертанні дискової фрези навколо своєї осі.

Інструментальний кут в плані визначається за формулою:

$$\operatorname{tg} \varphi_i = \frac{A_2 P_2}{P_2 B_2} = \frac{R}{\operatorname{ctg} \varphi_n (1 - \operatorname{tg} \gamma_n \operatorname{tg} \alpha_n) R} = \frac{\operatorname{tg} \varphi_n}{1 - \operatorname{tg} \gamma_n \operatorname{tg} \alpha_n}, \quad (1)$$

де γ_n, α_n - відповідно інструментальні передній та задній кути, виміряні в перерізі перпендикулярному осі фрези; φ_n - кут в плані в цьому ж перерізі.

Статичний кут нахилу різальної кромки в точці:

$$\operatorname{tg} \lambda_c = \operatorname{tg} \gamma_n \sin \varphi_i. \quad (2)$$

При $\varphi_n=0$, $\varphi_i = 0$, $\operatorname{tg} \lambda_c = 0$, тобто $\lambda_c = 0$.

Статичний передній кут в нормальному до різальної кромки перерізі в досліджуваній точці буде дорівнювати::

$$\operatorname{tg} \gamma_{Nc} = \frac{\cos \varphi_i}{A_1 B_1 \sqrt{\sin^2 \varphi_i + \operatorname{ctg}^2 \gamma_n}} \quad (3)$$

При $\varphi_n=0$, $\varphi_i = 0$, $\operatorname{tg} \lambda_{Nc} = \frac{1}{\operatorname{ctg} \gamma_n}$, тобто $\lambda_{Nc} = \gamma_n$.

Статичний нормальний задній кут:

$$\operatorname{tg} \alpha_{Nc} = \frac{\sqrt{\operatorname{tg}^2 \alpha_n \cos^2 \varphi_n + \sin^2 (\varphi_i - \varphi_n)}}{\cos (\varphi_i - \varphi_n)} \quad (4)$$

При $\varphi_n=0$ будемо мати $\varphi_i = 0$, $\operatorname{tg} \lambda_{Nc} = \sqrt{\operatorname{tg}^2 \alpha_n}$, тобто $\lambda_{Nc} = \gamma_n$.

Статичний кут в плані дорівнює:

$$\operatorname{tg} \varphi_c = \frac{1 - \operatorname{tg} \operatorname{tg} \alpha_n}{\operatorname{tg} \varphi_n}. \quad (5)$$

Товщина зрізу в розглядуваній точці різальної кромки визначається за формулою:

$$a = S_z \cos \eta \cos \varphi_i, \quad (6)$$

де η - кут повороту досліджуваної точки навколо осі фрези.

При $\eta = 0$ $a = S_z \cos \varphi_i$, при $\eta = 0$ і $\varphi_i = 0$.