

Лекція 15. Параметри і показники вільного притирання

1. Схеми розташування припусків

Вихідна поверхня заготовки відстоїть від сферичної, заданого радіуса поверхні деталі, на шар припуску, що по кругових зонах у загальному випадку має різні товщини. При обробці сфер способом вільного притирання шар припуску обмежений двома завжди сферичними поверхнями – вихідної заготовки й оброблюваної деталі. Існують три схеми розташування міжопераційного припуску:

- 1) шар рівної товщини;
- 2) мінімум припуску на краю;
- 3) мінімум при вершині заготовки.

Усі три ці схеми можна представити графічно на Мал. 15.1. Міжопераційний припуск завжди більше, ніж технологічно мінімально необхідний шар z_k , обумовлений класом шорсткості R_z попередньої обробки. Обсяг припуску q , що знімається з поверхні заготовки також більше мінімально необхідного. Зазначені схеми служать основою для вибору програми обробки. Обсяг припуску q , що знімається з поверхні заготівлі визначають по відповідних аналогічних залежностях для кожної схеми розташування припуску окремо.

Так, для першої схеми, коли $z_\lambda = z_{\min}$ при $\lambda = Q$, тобто мінімальний шар припуску з краю, обсяг припуску q визначається:

$$q = \frac{\pi R_2^2}{\cos Q} [z_{\min} \sin^2 Q - (R_1 - R_2)(1 - \cos^2 Q)] \quad (15.1)$$

де $R_2 = R$ - радіус готової деталі, а $R_1 = R_{3A\Gamma}$

Для схеми мінімуму товщина шару припуску в центрі, тобто $z_\lambda = z_{\min}$ при $\lambda = 0$

$$q = \pi R_2^2 [z_{\min} \sin^2 Q - (R_1 - R_2)(1 - \cos^2 Q)] \quad (15.2)$$

Для схеми припуск рівної товщини, тобто $z_\lambda = z_{\min} = \text{const}$

$$q = 2\pi R_2^2 z_{\min} \quad (15.3)$$

Розглянуті схеми на мал. 15.1 і відповідні аналогічні залежності описують усі можливі і дійсні схеми розташування припуску. Сучасне технологічне устаткування дозволяє досить швидко видаляти такий припуск, але немаловажну роль грає не тільки товщина припуску, але і його розташування по кільцевих зонах обробки. У залежності від цієї схеми вибирають геометричні параметри інструмента і режими настроювання верстата. Для забезпечення оптимізації програми необхідно також враховувати коефіцієнт заповнення зони обробки скла при обробці блоків заготовок.

2. Коефіцієнт заповнення

Для підвищення продуктивності технологічного процесу у виробництві застосовують блокову обробку, тобто збирають оброблювані деталі в блоки, де всі деталі обробляють одночасно. Схеми розташування заготовок вибирають заздалегідь. По них вибирають розміри і геометрію інструментів. У блоків заготовок і обробного інструмента розрізняють геометрію площ поверхонь, які притираються і геометрію профілю. У технологічній підготовці виробництва прийнято на блоках заготовки і інструмент розглядати по кільцевих зонах, які симетричні осі обертання блоку. Геометрія робочого інструмента і блоків визначається коефіцієнтом заповнення кільцевих зон розташованих по радіусу від осі обертання блоку. Геометрію площадок заготовки і робочого елемента інструмента розглянемо по кільцевих зонах радіуса r чи кута λ , а також мають лінійну і кутову ширину Δr і $\Delta \lambda$ зон відповідно. Коефіцієнт заповнення $\eta_{r,\lambda} = f(r, \lambda)$ чисельно характеризує опір даної зони обробки в порівнянні із суцільною зоною, того ж радіуса r чи кутового положення λ , а також ширини Δr і $\Delta \lambda$, відповідно.

Коефіцієнт заповнення η_r , кільцевої зони середнього радіуса r визначимо наступною аналітичною залежністю

$$\eta_r = \frac{\sum_i^n \delta_r}{2\pi r \Delta r}, \quad (15.4)$$

де n і δ_r - число і площа відповідно ділянок робочих площадок вхідних у кільцеву зону для плоскої поверхні показаної нижче на мал. 15.2а; r і Δr - середній радіус і ширина кільцевої зони, відповідно.

При обробці сферичних поверхонь аналогічно розглянемо коефіцієнт заповнення η_λ блоку, схема розташування деталей якого знаходиться на Мал. 15.2б.

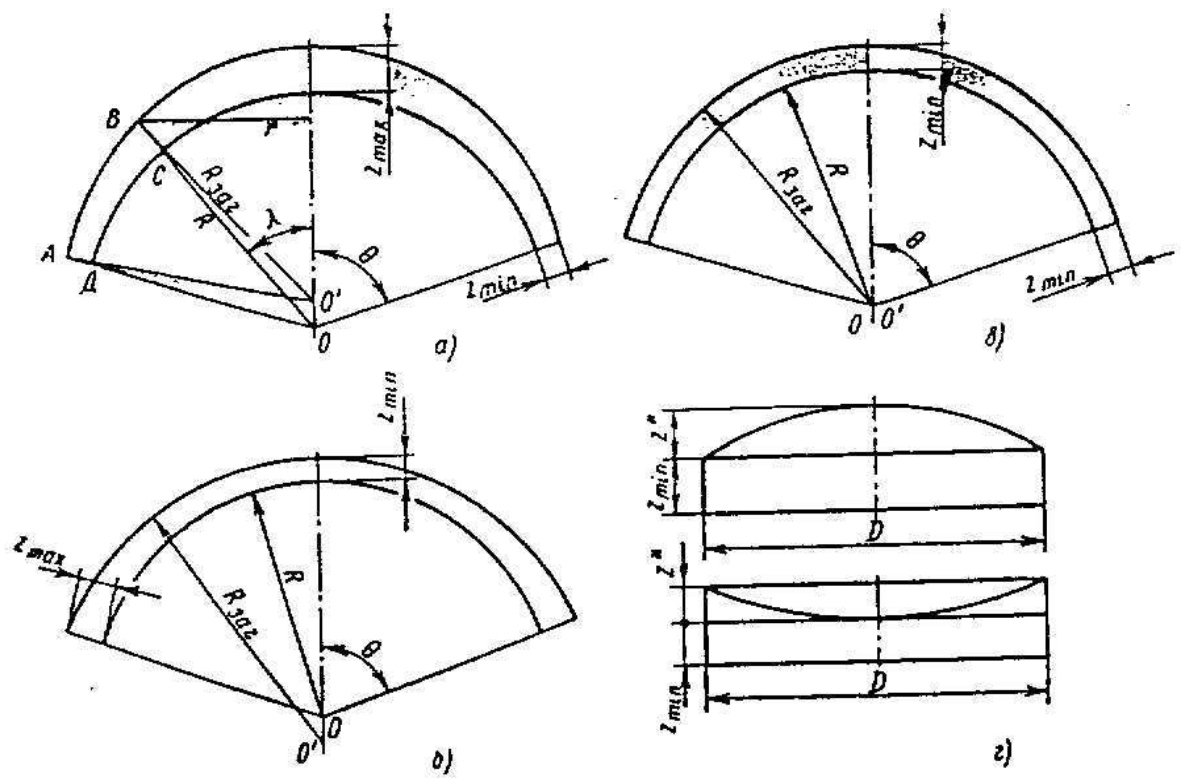
$$\eta_\lambda = \frac{\sum_i^n \delta_\lambda}{2\pi R \Delta \lambda \sin \lambda} \quad (15.5)$$

де n і δ_λ - число і площа відповідно ділянок робочих площадок вхідних у кільцеву зону для сферичної поверхні показаної нижче на мал. 15.2б; λ і $\Delta \lambda$ - середній кутовий радіус і кутова ширина кільцевої зони, відповідно.

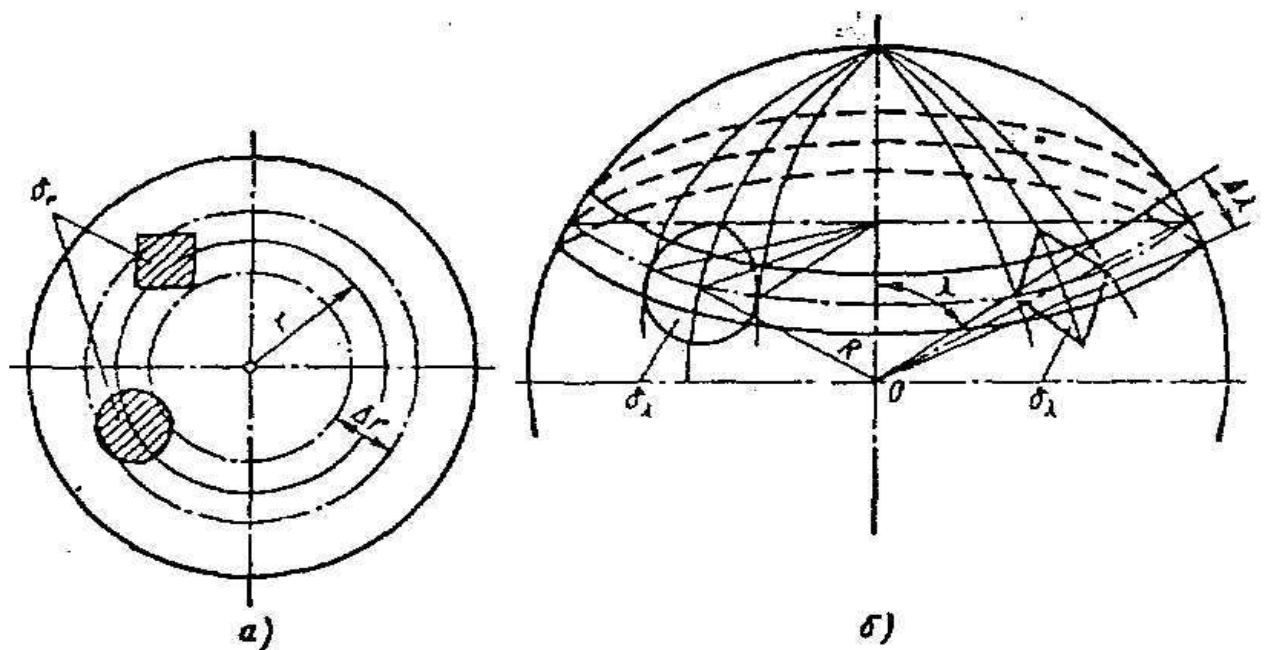
Коефіцієнт заповнення - величина безрозмірна, як правило, менше 1. Для зон суцільних поверхонь заготовок η дорівнює 1, а для всіх інших зон η менше 1. Якщо в зоні взагалі немає ділянок, заповнених склом, металом чи смолою, то $\eta = 0$

У загальному випадку площадки мають довільну конфігурацію і розташування, тобто геометрію. Тоді для обчислення η впливає: 1) усю поверхню розбити на ряд концентричних зон постійної ширини; 2) чи графічно за допомогою планіметра визначити сумарну площу

$\sum_1^n \delta$ заповнення зон; 3) обчислити коефіцієнти заповнення η . Найбільше зручно прийняти $r=0;0,1;0,2;\dots;1$ і розбити всю поверхню на 10 кільцевих зон, що дозволить табулювати наступні обчислення значень $\eta(r)$. Цей спосіб підрахунку $\eta(r)$ дає погрішність результату 2 – 4%.



Мал. 15.1 Схеми розташування припуску : *а*- Z_{\min} по краї; *б*- Z_{\min} у центрі; *в*- шар рівної товщини; *г*-припуск на площині Z_{\max} у центрі



Мал. 15.2 Коефіцієнт заповнення поверхонь, що притираються матеріалом : *а*- плоских; *б*-сферичних.