

## Лекція 24. Допуски на механічну обробку

### 1 Допуски на розміри заготовок

Вибір оптимальних допусків має велике техніко-економічне значення при проектуванні технологічних процесів, так як завищення допусків зводить до перевитрат матеріалів, інструментів, збільшення трудомісткості і собівартості виготовлення деталей. Занижені допуски збільшують матеріальний брак, потребують підвищеної точності установки заготовок на пристосуваннях тощо.

В оптичному виробництві використовують дослідно-статистичний метод встановлення допусків, основу якого складають систематизовані і узагальнені дані підприємств. Дослідно-статистичні значення допусків завищені порівняно з розрахунково-аналітичними, так як в них вкладають такі вимоги виготовлення заготовок та їх механічної обробки, при яких можливий мінімальний матеріальний і технологічний брак.

Допуск  $z_t$  на товщину по осі заготовки лінз та пластин встановлюють від верхньої межі допуску на розмір готової деталі. Величину  $z_t$ , яка лежить в межах від 1,8 до 8,0 мм, призначають в залежності від діаметра  $D_0$  округлих або найбільшої сторони неокруглих пластин:

$$z_t = 0,014 D_0 + 1,22 \text{ мм.} \quad (24.1)$$

Допуск  $z_d$  на діаметр встановлюють від номінального розміру готової деталі - від 1,5 до 12 мм. Призначають  $z_d$  так само, як і допуск на товщину по осі, в залежності від діаметра деталі. При товщині краю більше 0,3 мм:

$$z_d = 0,022 D_0 + 1,05 \text{ мм.} \quad (24.2)$$

При товщині менше 0,3 мм обводова зона заготовки деформується у процесі обробки і ускладнює формоутворення. Зменшуючи допуск на діаметр, збільшують товщину краю заготовки, а також і її жорсткість.

Допуски на радіуси кривизни  $R_3$  сферичних поверхней пресованих заготовок встановлюють в залежності від призначеного раніше допуску  $z_t$  на товщину по осі і коефіцієнта  $k$ , передбачаючи потовщення або потоншення заготовок по краю. Радіус збільшують (+) при обробці з краю та зменшують (-) при обробці у центрі:

$$\text{для випуклих поверхонь: } +R_3 = +R_0 + z_t / 2 \cdot k; \quad (24.3)$$

$$\text{для увігнутих поверхонь: } -R_3 = -R_0 + z_t / 2 \cdot k, \quad (24.4)$$

де  $R_0$  - радіус кривизни поверхонь готової деталі. Коефіцієнт  $k$  знаходять із формули:

$$k = (R_0 / D_0)^2 \quad (24.5)$$

або побудованої по ньому номограмі,  $D_0$  - діаметр деталі.

Допуски на довжину  $z_L$  і ширину  $z_{III}$  неокруглих пластин встановлюють від номінального розміру готової деталі. Їх значення (від 0,5 до 4,0 мм) призначають по розміру найбільшої сторони деталі.

Допуски на розміри заготовок призм встановлюють від верхньої межі допуску на розмір готової деталі і призначають по найбільшій її стороні. На чистих поверхнях пресованих заготовок призм допуск складає 1,2 - 2,0 мм, а на забруднених 1,5 - 2,7 мм.

## 2. Допуски на шліфування і полірування плоских та сферичних поверхонь

Загальний допуск  $z_t$  складається із його проміжних значень, встановлюваних на кожен етап операції і перехід, що передбачені технологічним процесом. Треступеневий процес механічної обробки поверхні включає операції: грубе шліфування, тонке шліфування, полірування, відповідно:

$$z_t = z_t^a + z_t^b + z_t^c. \quad (24.5)$$

На операцію грубого шліфування відводять частину допуску  $z_t$ , після усунення якого товщина заготовки

$$t = t_0 + \Delta t + F^a, \quad (24.6)$$

де  $F^a$  - глибина шару, порушеного грубим шліфуванням,  $t_0$  - номінальна товщина деталі по осі,  $\Delta t$  - плюсовий допуск на товщину деталі по осі.

Допуск на тонке шліфування і полірування сумарно дорівнює глибині шару, порушеного грубим шліфуванням:

$$z^b + z^c = F^a. \quad (24.7)$$

Тонке шліфування вільним і зв'язним абразивом виконують в більшості технологічних процесів у два переходи. На кожний відводять частину допуску, рівну різниці в глибині шарів, порушених абразивом  $M_{n-1}$  попереднього і абразивом  $M_n$  даного переходу, таким чином:

$$z^b = z_{tM_{n-1}}^b + z_{tM_n}^b, \quad (24.8)$$

де

$$z_{tM_{n-1}}^b = F^b - F_{tM_{n-1}}^b, \quad z_{tM_n}^b = F_{tM_{n-1}}^b - F_{tM_n}^b \quad (24.9)$$

Допуск на полірування відповідає глибині шару, порушеного абразивом останнього переходу операції тонкого шліфування, таким чином  $z_t^c = F_{tM_n}^b$ .

Практично, враховуючи похибки базування заготовок на пристосуваннях, маючи на увазі можливість виникнення на оброблюваних поверхнях дефектів у вигляді подряпин, виколів, крапок, передбачаючи також можливість ряду інших виробничих похибок і складність контролю фактичної товщини знятого шару, допуск на операції тонкого шліфування і полірування кожної поверхні збільшують (до 0,15 мм).

Номінальні розміри заготовок товщину, діаметр, довжину, ширину - визначають з врахуванням відповідного номінального розміру готової деталі, поля допуску на даний розмір, допуску на механічну обробку і допуску згідно з ГОСТ 13240-78 на розмір заготовок, виготовлених методом пресування.