

ЛЕКЦІЯ 3

ТОЧНІСТЬ ОБРОБКИ

3.1 Види погрішностей і причини їх виникнення.

3.2 Точність розміру.

3.3 Визначення імовірного відсотка браку.

3.4 Точність форми.

3.5 Відхилення розташування.

3.6 Шорсткість поверхні.

3.1 Види погрішностей і причини їхнього

виникнення

Точність обробки - це ступінь відповідності дійсних геометричних розмірів параметрам, заданим кресленням, а ступінь невідповідності або відхилив дійсних параметрів від заданих - це похибка обробки.

Допуски на форму установлены в 3 классах

H, K, L

и указываются на чертежах вместе с основными допусками размера в технических требованиях.

Например:

ISO2768-mK

Групи живлення похибок обробки в системі ВПІД

Неточності

Деформації

Верстат

Пристосування

Установки ріжучого інструменту на розмір

Інструмент ріжучий

Вимірювання розміру деталі

Деталь

Температурні деформації

Прийнято відхили геометричних параметрів

класифікувати укрупнено:

- відхили розміру;
- відхили форми;
- відхили розташування;
- шорсткість.

Похибки обробки виникають у системі Верстат –

Пристосування – Інструмент – Деталь (система ВПІД).

3.2 Точність розміру

Розсіювання розмірів – результат впливу великого числа факторів, що не піддаються регулюванню, тому при виготовленні або відновленні великих партій однакових деталей точність виготовлення можна оцінити, використовуючи положення теорії імовірностей і математичної статистики.

Похибки можуть бути систематичними і грубими (промашки).

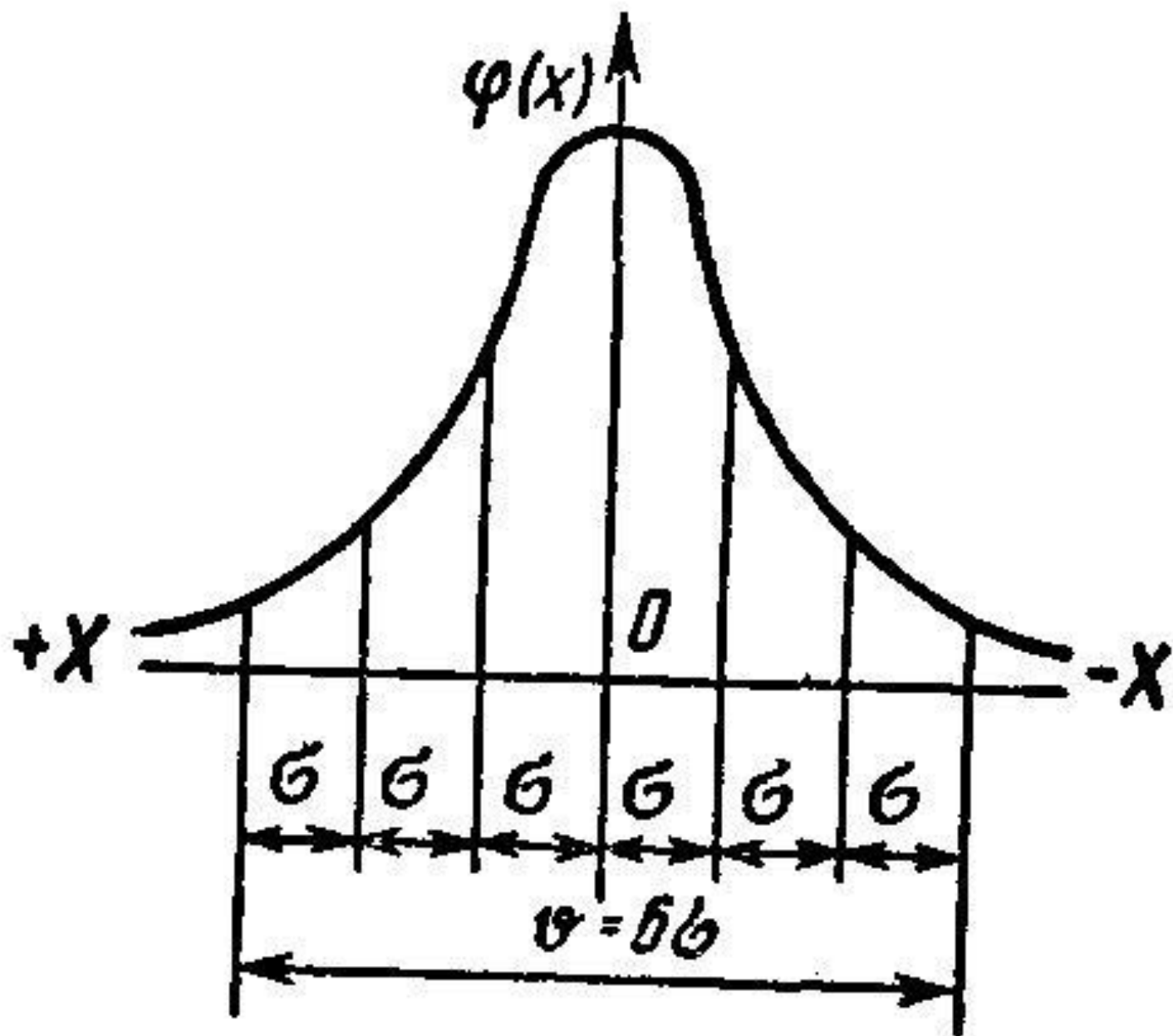
Систематичні похибки сталі за значенням і знаком або закономірно змінні.

Випадкові похибки несталі за значенням і знаком.

Допуск обов'язково вказувати на всі розміри. Якщо не мається на кресленику, незазначені ставляться в технічних вимогах.

Оскільки основним параметром розсіювання є середнє квадратичний відхил σ , то поле розсіювання приймають у межах $\pm 3\sigma$. За межами цього поля розсіювання, залишається 0,27% подій, що для технічних розрахунків цілком прийнятно. Таким чином, поле розсіювання V дорівнює:

$$V = 6\sigma$$



Для визначення відсотка браку при виготовленні деталей спочатку визначають коефіцієнт ризику t . При нормальному розподілі, коли середина поля допуску збігається з центром розсіювання,

$$x = \frac{T_d}{2}$$

Якщо у формулу коефіцієнта ризику підставити це значення x а σ визначити з попереднього рівняння через V , те одержимо:

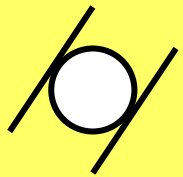
$$t = \frac{x}{\sigma} = \frac{T}{2\sigma} = \frac{T}{2 \frac{V}{6}} = 3 \frac{T}{V}$$

3.4 Точність форми

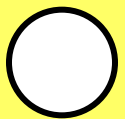
Точність форми характеризується відхилами форми дійсної поверхні (або профілю) від форми номінальної поверхні (або профілю), заданого креслеником, і визначається відповідно до ГОСТ 24642-81.

Реальна поверхня – це поверхня, виготовленої деталі, що обмежує деталь і відокремлює її від навколишнього середовища.

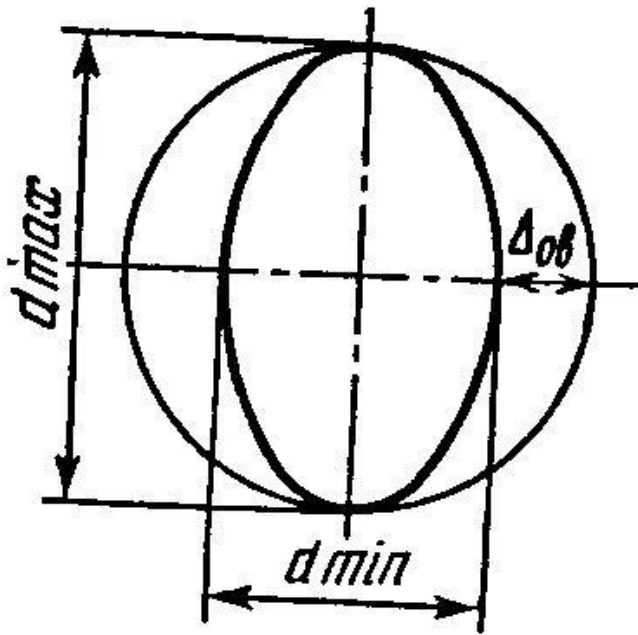
Номінальна поверхня – це ідеальна поверхня, форма якої задана кресленням або іншою технічною документацією.



Для **циліндричних поверхонь** комплексним є відхил від циліндричності, що характеризує найбільшу відстань від крапок реальної поверхні до прилягаючого циліндра.

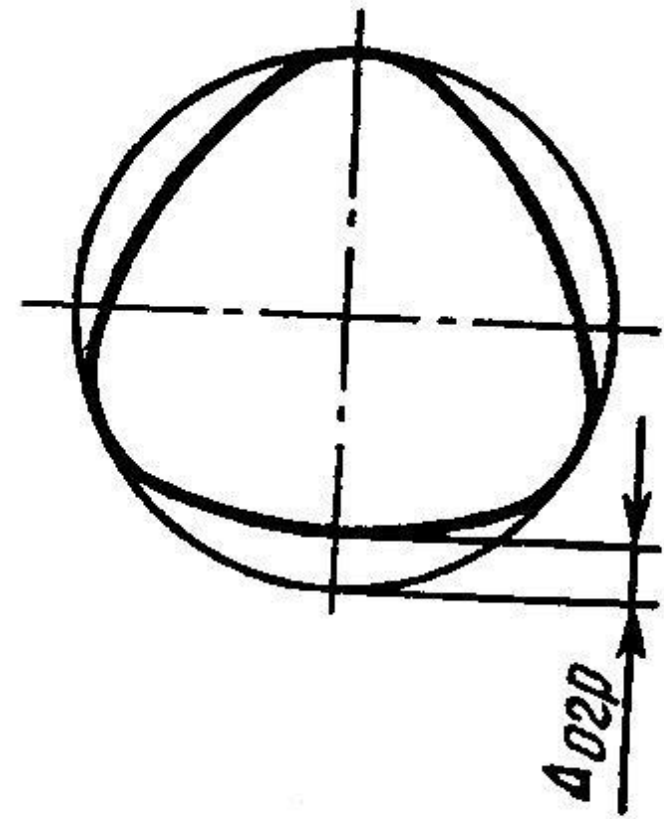


Комплексним показником відхилів у площині поперечного переріза є **відхили від круглоти**.



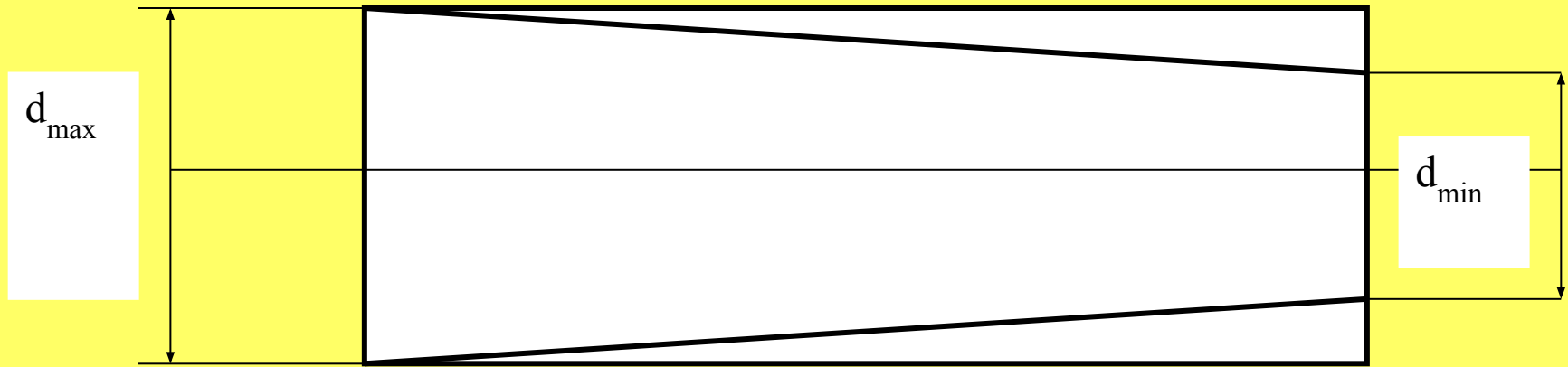
Овальність – відхил від круглості, при якому реальний профіль поперечного переріза являє собою овалоподібну фігуру, найбільший і найменший діаметри якої знаходяться у взаємноперпендикулярних напрямках. За значення овальності приймають напіввізниця між найбільшим і найменшим діаметрами перетину:

$$\Delta_{ov} = \frac{d_{\sigma} - d_{m}}{2} = \Delta_{кр}$$



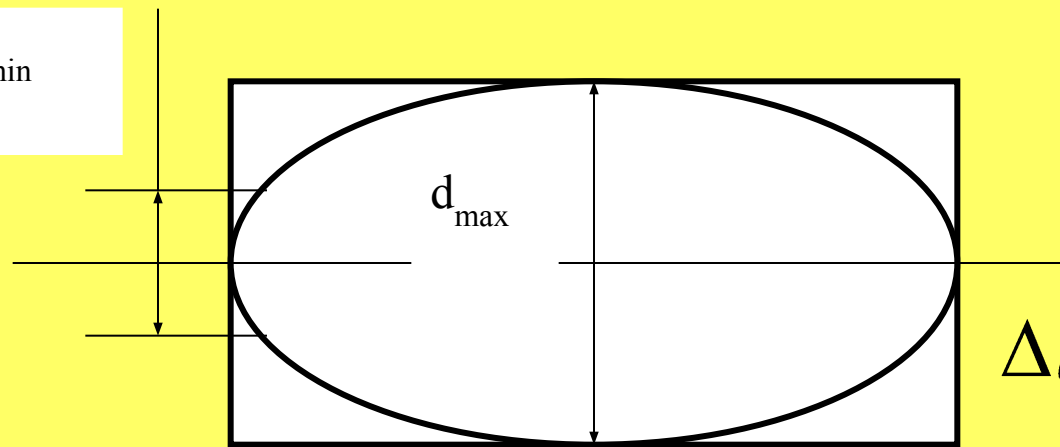
Огранювання – відхил від круглоти, при якому реальний профіль поперечного переріза являють собою багатогранну фігуру, обкреслену відрізками дуг з центрами кривизни в різних крапках.

$$\Delta_{ог} = \Delta_{кр}$$



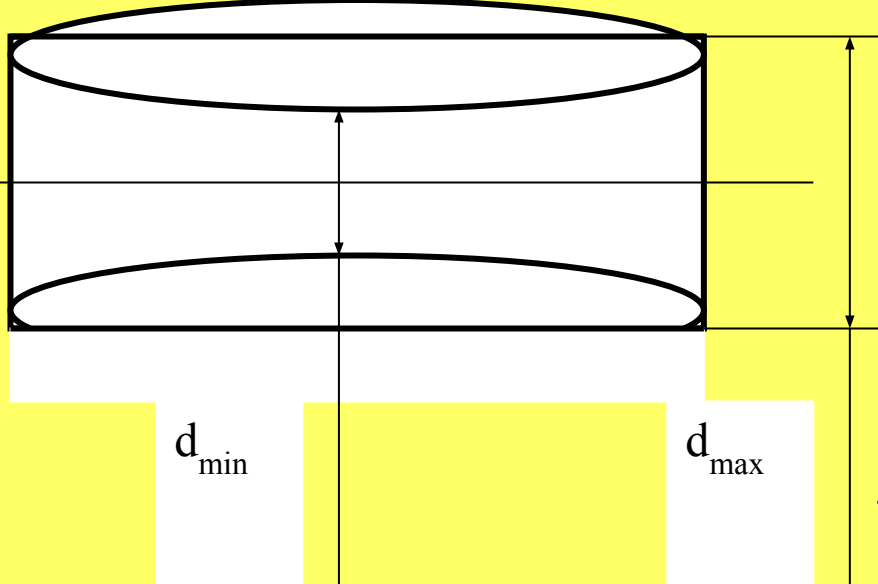
Конусоподібність – відхил профілю поздовжнього перерізу, при якому утворюючі прямолінійні, але не рівнобіжні один одному.

$$\Delta_{\text{конус}} = \frac{d_{\max} - d_{\min}}{2} = \Delta_{\text{прод}}$$



$$\Delta_{\text{бочк}} = \frac{d_{\max} - d_{\min}}{2} = \Delta_{\text{прод}}$$

Бочкоподібність – відхил профілю
поздовжнього перерізу, при якому
утворюючі не прямолінійні і діаметри
збільшуються від країв до середини
перерізу.



$$\Delta_{ced} = \frac{d_{\max} - d_{\min}}{2} = \Delta_{prod}$$

Сідлоподібність (дифузор, корсетна) –
відхил профілю поздовжнього перерізу,
при якому утворюючі не прямолінійні і
діаметри зменшуються від країв до
середини перерізу.

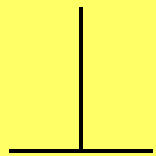
3.5 Відхили розташування

Відхили розташування – відхили розглянутого елемента від його номінального розташування, обумовленого номінальними лінійними і кутовими розмірами між ними і базами або між розглянутими, якщо бази не задані.


До відхилів розташування поверхні відносяться:



Відхили від паралельності, прямих у площині, осей поверхонь обертання, осі обертання і площини;



Відхили від перпендикулярності площин, осей або осі і площини;

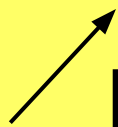
 Відхили від співвісності – щодо осі базової поверхні і щодо загальної осі;

 відхили нахилу;

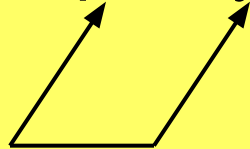
 відхили від перетинань осей;

 відхили від симетричності.

До сумарних відхилив форми і розташування поверхні відносяться:

 Биття торцеве і радіальне, биття в заданому

напрямку;

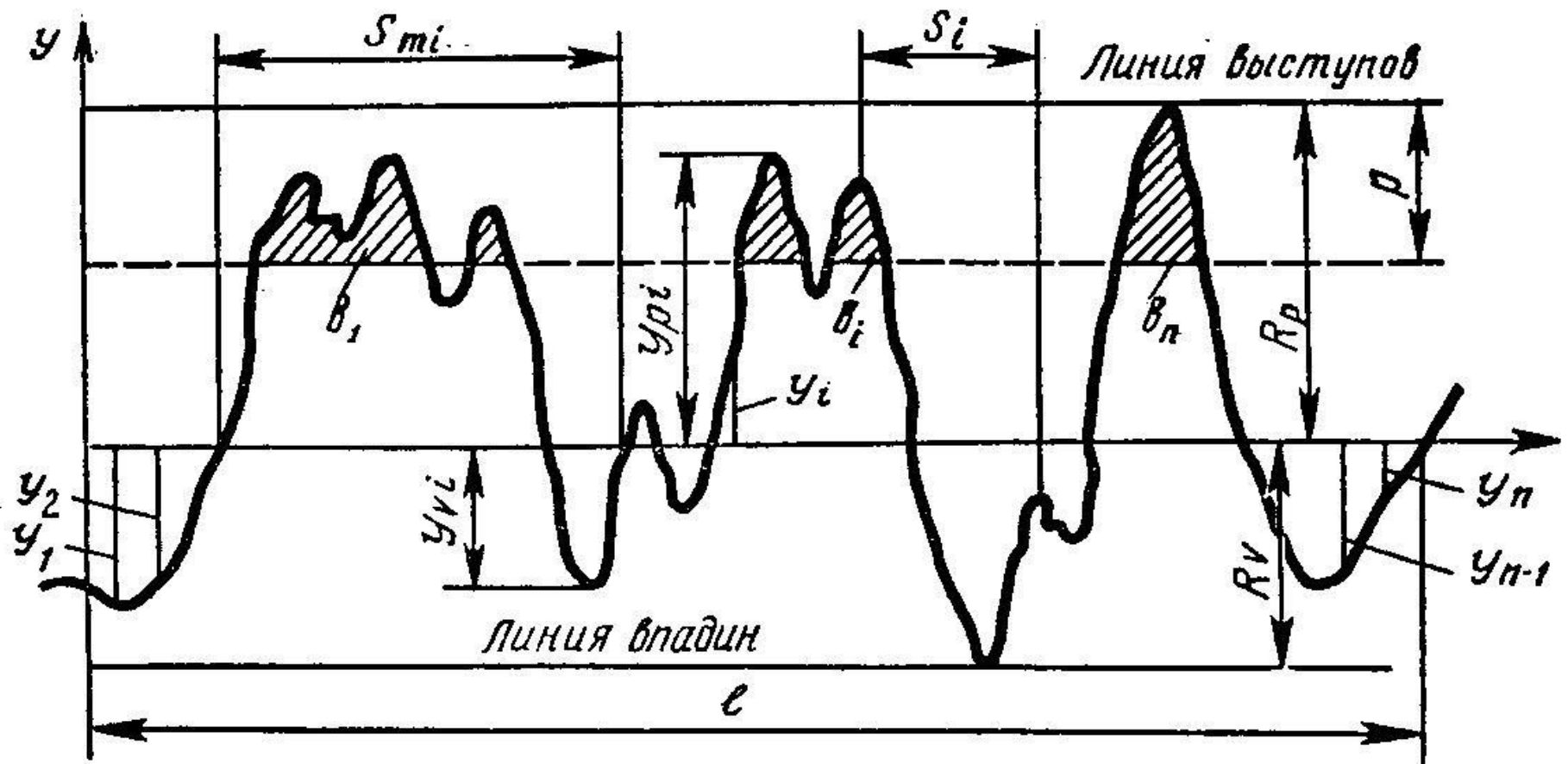


Повне торцеве і радіальне биття.

3.6 Шорсткість поверхні

Два стандарти нормує шорсткість ДСТУ 2413-94 (Шорсткість поверхні, терміни і визначення) ДСТУ 2409-94 (Вимірювання параметрів шорсткості).

Шорсткість поверхні – це сукупність нерівностей профілю поверхні з відносно малими кроками в межах базової довжини l .



Середнім арифметичним відхилом профілю R_a називається середнє значення відстаней (y_1, y_2, \dots, y_n) від крапок обмірюваного профілю до середньої лінії, узятих за абсолютним значенням:

$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |y(x)| dx \approx \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|$$

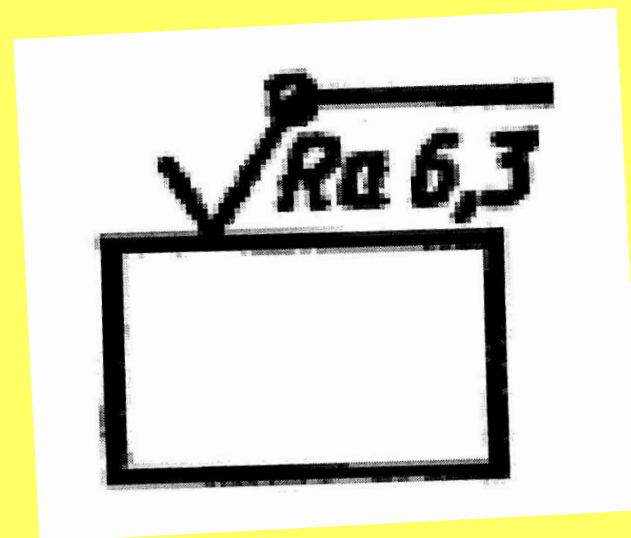
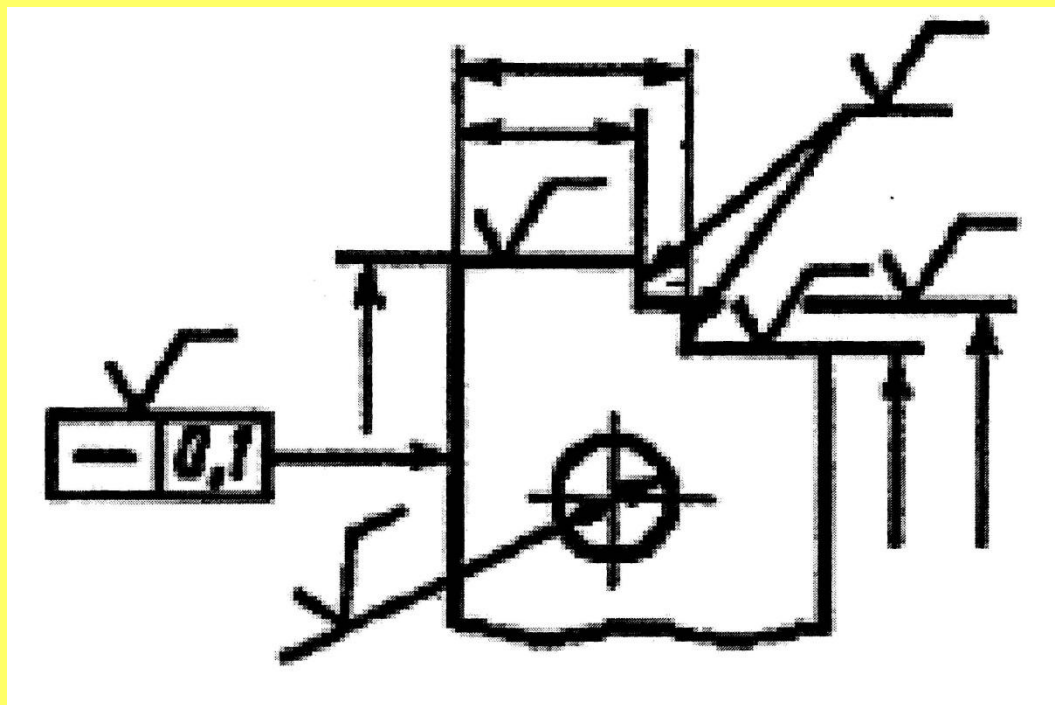
Середній квадратичний відхил профілю R_q

визначається як квадратичний корінь із середнього значення квадратів відхилив профілю в межах базової довжини:

$$R_q = \sqrt{\frac{1}{L} \int_0^l y(x)^2 dx} \approx \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Висота нерівностей профілю R_z по десятиох крапках – сума середніх абсолютних значень висот п'яти найбільших виступів профілю і глибин п'яти найбільших западин профілю в межах базової довжини:

$$R_z = \frac{1}{5} \left(\sum_{i=1}^5 y_{pi} + \sum_{i=1}^5 y_{vi} \right)$$

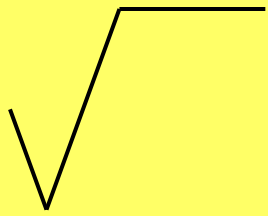


$Rz\ 50\ \checkmark(\checkmark)$

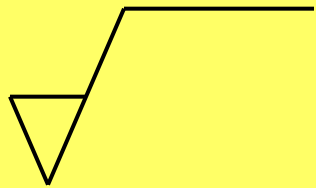
на

$\sqrt{Rz\ 50(\checkmark)}$

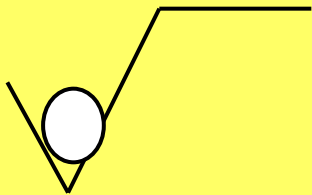
Умовні позначки шорсткостей на креслениках



коли вказують тільки граничні значення параметрів шорсткості і не вказують вид обробки;



коли, крім значень параметрів шорсткості, вказують і вид обробки, наприклад гостріння, шліфування, хонінгування;



коли шорсткість поверхні зберігається в стані постачання й утвориться без видалення шару металу, наприклад литтям, куванням, штампуванням.