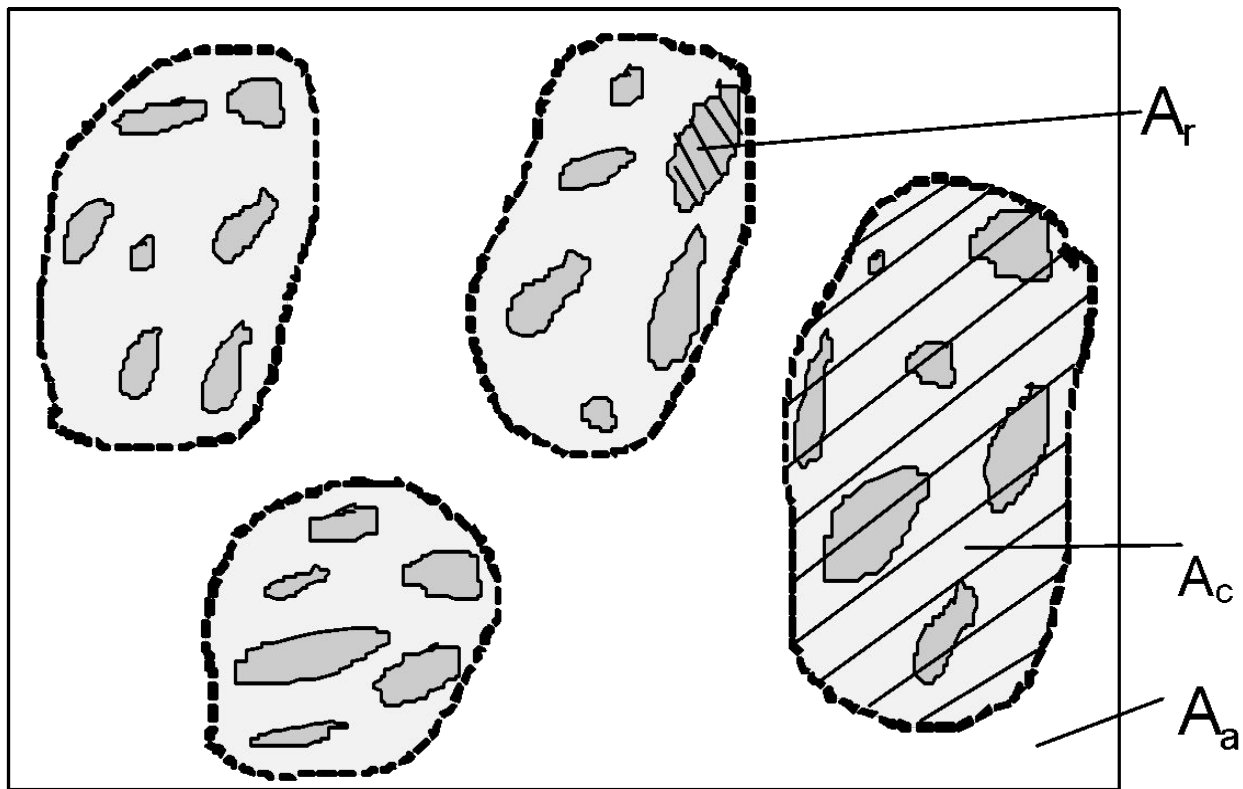


# Контакт волнистых и шероховатых тел



$A_r$  фактическая площадь контакта

$A_c$  контурная площадь контакта

$A_a$  номинальная площадь контакта

# Виды контакта

- ненасыщенный упругий контакт (ННУК);
- насыщенный упругий контакт (НУК);
- упруго - пластический контакт (УПК);
- ненасыщенный пластический контакт (ННПК);
- насыщенный пластический контакт (НПК).

# Условия реализации различных ВИДОВ КОНТАКТА

$$p_c \leq 5,4 \cdot \Delta^{-2} \cdot \Theta^4 \cdot HB^5 \quad \text{ННУК}$$

$$5,4 \cdot \Delta^{-2} \cdot \Theta^4 \cdot HB^5 < p_c < 14,5 \cdot \Delta^{-2} \cdot \Theta^4 \cdot HB^5 \quad \text{УПК}$$

$$14,5 \cdot \Delta^{-2} \cdot \Theta^4 \cdot HB^5 < p_c < 0,125 \cdot \alpha \cdot HB \quad \text{ННПК}$$

$$p_c \leq 0,33HB \quad \text{НПК}$$

# Фактическая площадь контакта (ФПК)

Площадь контакта микронеровностей

$$A_r = A_c \cdot \alpha_\tau \cdot b \cdot \varepsilon^v$$

$\alpha_\tau$  = 0,5 при скольжении

$\alpha_\tau$  = 1,0 при пластических деформациях в статике

$b$  и  $v$  - параметры опорной кривой

$\varepsilon$  - относительное сближение поверхностей

$$A_r = 2,1 \cdot A_c \cdot \Delta^{-2/3} \cdot \Theta^{0,8} \cdot p_c^{0,8} \quad \text{ННУК}$$

$$A_r = \frac{N}{HB} \quad \text{ННПК}$$

$$A_r = 0,33 A_c \quad \text{НПК}$$

# Контурная площадь контакта (КПК)

## Площадь контакта волнистостей

3 механизма формирования КПК:

$H_B \approx R_Z$       высота волны соизмерима с высотой шероховатости, КПК образуется при деформации волн (упругие деформации) и шероховатостей на этих волнах (упруго-пластические деформации)  
 $0 < \wedge < 5$

$H_B \gg R_Z$       поверхность принимается гладкой и шероховатостью можно пренебречь  
 $\wedge \rightarrow 0$

$H_B \ll R_Z$       деформацией волн можно пренебречь в сравнении с деформацией микронеровностей  
 $\wedge > 5$

# Контурная площадь контакта (КПК)

Для условий упругого контакта

$$\wedge = 0,32 \left( \frac{R_{\max}}{H_B} \right)^{0,9}$$

Для условий пластического контакта

$$\wedge = 0,27 \left( \frac{R_{\max}}{H_B} \right)^{0,9} (\Theta \cdot C \cdot \sigma_T)^{-0,3}$$

$$C \cdot \sigma_T = 2 \cdot 10^3 \text{ МПа} \text{ – для черных металлов}$$
$$0,8 \cdot 10^3 \text{ МПа} \text{ – для цветных металлов.}$$

# Контурная площадь контакта (КПК) и контурное давление

$$A_c = A_a \frac{P_a^{0,9}}{F} \quad p_c = 0,2 \cdot E^{0,8} \left( \frac{H_B}{R_B} \right)^{0,4} \cdot P_a^{0,2}$$

$$F = K \left[ \frac{(H_{B1} \cdot H_{B2})^{0,25}}{\Theta \cdot R_{np}^{0,5}} \right]^{0,9}$$

$$R_{np} = \frac{R_{B1} \cdot R_{B2}}{R_{B1} + R_{B2}}$$

$P_a$  - номинальное давление

$H_B, R_B$  - высота и радиус волнистости соответственно



# Контурная площадь контакта (КПК)

$$A_C = A_a \cdot K_B \cdot K_w \left[ \left( \frac{2R_B}{H_B} \right)^{0,5} \cdot \Theta_\tau p_a \right]^{\frac{\nu_B}{\nu_B + \delta}}$$

$$K_B = 1,8$$

для контактирующих тел с разными модулями упругости

$$\nu_B = 2$$

$$K_B = 2,4$$

для контактирующих тел с одинаковыми модулями упругости

$$\nu_B = 3$$