A.III.4 BAŞLICA TASARIM İLİŞKİLERİ

Elastik temas için (8) ana denklemi, dönüştürülmeler den sonra

$$I = K_1 \alpha 2^{1/2\nu} p_a p_c^{1/2\nu} p_r^{t-1 \; 1/2\nu} \Delta^{1/2} \left(\frac{k f_{ml}}{\sigma_0} \right)^{t_y} \qquad \textbf{(10)}$$

şeklini alır. Gerçek temas basıncı

$$p_r = 0.5 \, E^{\frac{2\nu}{2\nu+1}} \Delta^{\frac{2\nu}{2\nu+1}} p_c^{\frac{2\nu}{2\nu+1}} \qquad (11)$$

formülü ile hesaplanır. Dalgaların deformasyonu üzerinde pürüzlülüğün etkisi dikkate alınmadan çevre basıncı

$$p_c = 0.2 \, E^{0.8} \left(\frac{H_b}{R_b} \right)^{0.4} p_a^{0.2} \quad \text{dır}$$

Aşağıdaki temas çeşitlerinin tefriki uygun olur.

(1) Dalgalılık arz etmeyen ($p_c = p_a$) alıştırılmamış pürüzlü yüzeyler arasında temas.

Bu hal, görünür temas alanını sınırlayan boyutların standarda göre numune uzunluğu ile ölçülebilir olduğu küçük birleşmelere uyar; örnek olarak saat yatakları, mekanik alet parçaları, birçok tipte vida, pim, kama ve sair birleşmeler zikredilebilir. Bu temas tipi keza, karşılıklı parçalardan birinin düşük bir rijitliğe haiz olduğu birleşmelerde yer alır; örneğin gayd çubukları, tek ya da çok uçlu kesici takımlar ve daha yüksek düzeyde kinematik çiftleri temsil eden, dişli transmisyonlar, kamlar ve teker-ray çiftleri gibi birleşmeler.

(2) Pürüzlü, dalgalı ve alıştırılmamış ($p_c \neq p_a$) yüzeyler. Bunlara örnek olarak takım tezgâhları gaydlan, disk tipi frenler ve kavramalar gösterilir.

(3) Alıştırılmış yüzeyler arasında temas. Bu hal içinde bir optimum pürüzlülüğün sürtüşen yüzeylerde geliştiği ve parçalar aşındıkça kendini iki katına çıkardığı her hangi bir parçalar grubuna uyar.

Gerçek ve temas basınçları için uygun ifadeleri (10) formülünde yerlerine koyarak aşınma mukavemeti için mühendislik hesaplarına elverişli formüller türetilir. $Pa = Pc$ olduğu yüzey temaslarında, (11) formülünü (10) formülünde yerine koyduktan sonra

$$I = K_2 \alpha K_{tv} p^{1+\frac{t_v}{2\nu+1}} E^{\frac{2\nu t_v}{2\nu+1}-1} \Delta^{\frac{\nu t_v}{2\nu+1}} \left(\frac{k f_{ml}}{\sigma_0} \right)^{y} \qquad \textbf{(13)}$$

elde edilir. Burada

$$K_2 = 0.5^{t_y - 1 - \frac{1}{2\nu}} \times 2^{\frac{1}{2\nu}} K_1 \quad \text{dır.}$$

v =2 olduğunda, ki bu, çıkıntıların yükseklik dağılım kanununa oldukça uygun düşer,

$$I = K_2 \alpha K_{tv} p^{1+\frac{t_y}{5}} E^{\frac{4t_y}{5}-1} \Delta^{\frac{2y}{5}} \left(\frac{k f_{ml}}{\sigma_0} \right)^{y} \quad \text{olur}$$

(12)denkleminin ışığında dalgalı düzlemlerin elastik teması için

$$I = K_3 \, \alpha \, K_{tv} \, p^{1+\frac{t_f}{5(2\nu+1)}} E^{\frac{2t_f(5\nu+1)}{5(2\nu+1)}-1} \Delta^{\frac{\nu t_f}{(2\nu+1)}} \times \left(\frac{H_b}{R_b}\right)^{\frac{2t_f}{5(2\nu+1)}} \left(\frac{k f_{ml}}{\sigma_0}\right)^{t_f} \quad \textbf{(14)}$$

elde edilir. Burada $K_3 = K_2 \times 0{,}2^{t_f/2\nu+1} = t_f$ ve ν parametrelerine bağlı sayısal faktördür.

v = 2' de aşınma derecesi ve nominal basınç arasındaki orantılıktan önemsiz sapmaları ihmal ederek

$$I \approx K_3 \alpha K_{tv} p \, E^{t_f - 1} \times \left(\frac{H_b}{R_b}\right)^{0.1 t_f} \Delta^{0.4 t_f} \left(\frac{k f_{ml}}{\sigma_0}\right)^{t_f}$$

olur. Şimdi alıştırılmış yüzeylerin aşınma derecesi için bir ifade türetelim .Bu durumda gerçek temas basıncı

$$p_r \approx 0.7 \sqrt{\frac{\tau_0 E}{\alpha_h}}$$ olacaktır.

Mekanik bileşen dikkate alınmadın sürtünme katsayısı

$$f \approx 1.4 \sqrt{\frac{\tau_0 \alpha_h}{E}} + \beta$$ olacaktır.

Dolayısıyla, alıştırılmış yüzeylerde sürtünme katsayısı gerçek olarak uygulanan yüke ve sürtüşen yüzeylerin geometrisine bağlı olmamaktadır.

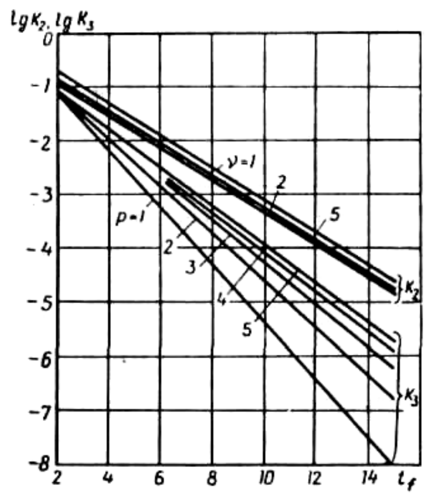
Alıştırılma sonucu gelişen yüzey pürüzlülüğü,

$$\Delta \approx \frac{15 \, \tau_0^{5/4}}{E^{3/4} \, p^{1/2} \, \alpha_h^{5/4}} \quad \textbf{(15)}$$

formülü ile tahmin edilebilir.

(15) ifadesi (13) de yerine konduğunda

$$I = K_2 \, 15^{\frac{2t_f}{5}} \alpha K_{tv} p E^{\frac{t_f}{2}-1} \tau_0^{1/2} \frac{1}{\alpha_h^{1/2}} \left(\frac{k f_{ml}}{\sigma_0}\right)^{t_f} \quad \textbf{(16)}$$

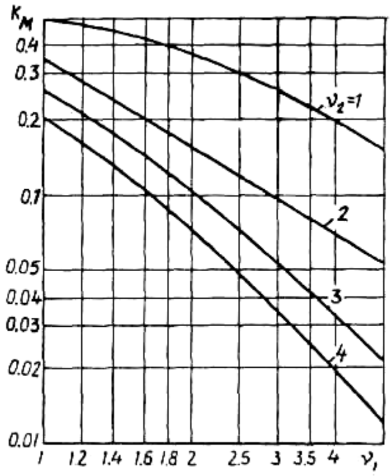


Şek. 95.- K_2 ve K_3 katsayılarının saptanması için nomogram

Türetilen münasebetler öbür kayma çifti tiplerine de uygulanır.

Aşınmayı hasıl eden parça ile aşınmaya tâbi olanın elastik özellikleri arasındaki farkın büyük olmaması halinde, fiilî (effektif) elastikiyet modülünü kullanmak uygun olmaktadır.

$$E_{eff} = \frac{E_1 E_2}{E_1 + E_2}$$



Şek. 96.- K_M katsayısının saptanması için nomogram

Pürüzlülük parametrelerinin fiilî değerleri kullanılarak aşınmaya tâbi parçanın yüzey pürüzlülüğüne müsaade edilebilir:

$$r_{1,2} = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2} \quad R_{max_{1,2}} = R_{max_1} + R_{max_2}$$

$$v_{1,2} = v_1 + v_2$$

$$b_{1,2} = b_1 b_2 \frac{K_M R_{max_{1,2}}}{R_{max_1}^{v_1} R_{max_2}^{v_2}}$$

v_1 ve v_2 nin bir fonksiyonu olarak K_M katsayısı, şek. 96' da verilmiştir. $v_1 = v_2 = 2$ ile

$$\Delta_{1,2} = \frac{1.6 \left(R_{max_1} R_{max}\right)^{1/2}}{r_{1,2} \left(b_1 b\right)^{1/4}}$$

Karşılıklı yüzeylerin pürüzlülükleri iki klastan fazla olunca, daha yumuşak olan yüzeyin pürüzlülüğü ihmal edilebilir.