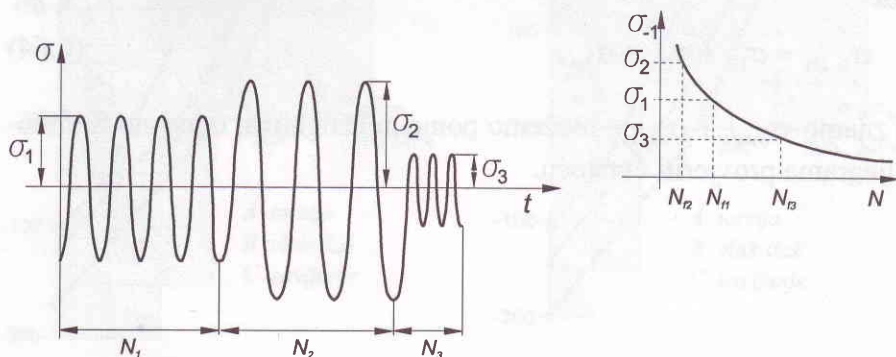


$$\sum_{i=1}^n \frac{N_i}{N_{fi}} = 1, \quad (6.62)$$

gdje je  $N_1$  broj ciklusa s amplitudom  $\sigma_1$ ,  $N_2$  broj ciklusa s amplitudom  $\sigma_2$  itd. Također je  $N_{f1}$  broj ciklusa koje izdrži epruveta ako je opterećena naprezanjem  $\sigma_1$ ,  $N_{f2}$  broj ciklusa koje izdrži epruveta koja je opterećena naprezanjem  $\sigma_2$  itd.



Slika 6.55 Ilustracija Palmgren-Minerova pravila

### 6.3.9. Višeosno promjenljivo naprezanje

Kad se radi o višeosnom promjenljivom opterećenju, za određivanje dopuštenog naprezanja, treba na neki način primijeniti teorije čvrstoće. To međutim nije jednostavno jer se promjena opterećenja u raznim smjerovima može dešavati pri raznim frekvencijama, što može uvjetovati promjenu smjera pravaca glavnih naprezanja. Ovdje ćemo razmatrati samo najjednostavnije slučajeve kad se promjena naprezanja u tri međusobno okomita smjera zbiva s istim frekvencijama i kad su sve tri promjene u fazi ili kad se razlikuju u fazi za  $\pi$ . To znači da sva tri glavna naprezanja istovremeno postižu maksimalnu vrijednost. Ako se promjena naprezanja u sva tri smjera zbiva po simetričnom ciklusu, tj. ako je  $\sigma_{1m} = \sigma_{2m} = \sigma_{3m} = 0$ , maksimalno ekvivalentno naprezanje određuje se pomoću izraza

$$\sigma_{max.ekv} \approx \sigma_{a.ekv} = \sqrt{\frac{1}{2} [(\sigma_{1a} - \sigma_{2a})^2 + (\sigma_{2a} - \sigma_{3a})^2 + (\sigma_{3a} - \sigma_{1a})^2]} \leq \sigma_{dop}, \quad (6.63)$$

\*