

Дәріс №14

Төзімділік шегі шамасына әсер етуші факторлар. Кернеулердің шоғырлануы. Масштаб факторы. Бет сапасының әсері. Қауіпсіздік коэффициентін

Материалдардың төзімділік шегі бірқатар факторларға тәуелді екенін жоғарыда айтып өттік. Енді сол факторлардың инженерлік практикада жиі кездесетін кейбір түрлерімен танысайық. Факторлардың әсерін бағалау үшін, беттері жылтыр, ауамен қоршалған он шақты үлгілерді сынау арқылы анықталған симметриялық циклдің төзімділік шегі σ_{-1} , эталон ретінде қабылданып, факторлардың әсері тиген үлгілердің симметриялық циклдегі төзімділік шегімен ($\sigma_{-1; ш}$) салыстырылады.

Кернеулердің шоғырлануы. Тесік, ойық тағы сол сияқты кернеу шоғырланғыштар конструкция элементтерінің жүк көтергіштік қабілетін төмендетеді. Сол сияқты кернеу шоғырландырғыштар машина бөлшегінің төзімділік шегін де айтарлықтай төмендетеді. Төзімділік шегінің төмендеу шамасы, тәжірибе жүзінде анықталатын, тиімді шоғырлану коэффициентімен ескеріледі. Бұл коэффициентті анықтау үшін, оннан шоғырландырғышы бар және шоғырландырғышы жоқ өзара бірдей үлгілер симметриялы циклде сыналып, төзімділік шектері анықталады. Тиімді шоғырлану коэффициенті шоғырландырғышы жоқ және шоғырландырғышы бар үлгілердің төзімділік шектерінің қатынасымен анықталады.

$$k_{\sigma} = \frac{\sigma_{-1}}{\sigma_{-1; ш}}, \quad k_{\tau} = \frac{\tau_{-1}}{\tau_{-1; ш}}.$$

Бұл коэффициент машина бөлшегінің формасы мен материалына байланысты арнайы мәлімдегіштерде келтіріледі.

Егер тәжірибелік нәтижелер жеткіліксіз болса, тиімді коэффициент арқылы келесі формуламен анықтауға болады:

$$k_{\sigma} = 1 + q(\alpha_{\sigma} - 1),$$

мұндағы q – материалдың жергілікті кернеуге сезімталдығын сипаттайтын коэффициент. Қоспалы берік болаттар үшін $q = 1$, конструкциялық болаттар үшін $q = 0,5 - 0,7$, шойын үшін $q = 0$.

Масштаб факторы. Машина бөлшегінің абсолют өлшемдері үлкен болған сайын оның төзімділік шегі төмен екені тәжірибе жүзінде дәлелденген. Диаметрі d – ға тең машина бөлшегінің төзімділік шегі мен диаметрі $d_0 = 6 - 12$ мм лабораториялық үлгінің төзімділік шегінің қатынасымен анықталатын шама

масштаб факторы деп аталады. Тік және жанама кернеулер үшін масштаб факторлары келесі формулалармен анықталады:

$$\varepsilon_{\sigma} = \frac{(\sigma_{-1})d}{(\sigma_{-1})d_0}, \quad \varepsilon_{\tau} = \frac{(\tau_{-1})d}{(\tau_{-1})d_0}$$

Өзара ұқсас машина бөлшегі мен үлгіде, ұқсас кернеу шоғырландырғыштары бар болса, масштаб факторларын келесі формулалармен анықтауға болады:

$$\varepsilon_{\sigma, \mu} = \frac{(\sigma_{-1, \mu})d}{(\sigma_{-1, \mu})d_0}, \quad \varepsilon_{\tau, \mu} = \frac{(\tau_{-1, \mu})d}{(\tau_{-1, \mu})d_0}$$

Масштаб факторы 1 суреттегі графиктен алады. Бірінші диаграмма болаттан жасалған шоғырландырғышы жоқ машина бөлшектерінің, екінші диаграмма қоспалы болаттан жасалған шоғырландырғышы жоқ және көміртекті болаттан жасалған шоғырландырғышы бар бөлшектердің, үшінші диаграмма қоспалы болаттан жасалған шоғырландырғышы бар бөлшектердің, төртінші диаграмма кез келген болаттан жасалған, кернеу шоғырландыру қабілеті өте жоғары шоғырландырғыштары бар бөлшектердің масштаб факторларын анықтайды. Көп жағдайларда $\varepsilon \approx \varepsilon_{\sigma}$ деп қабылдайды.

Бет сапасының әсері. Жегі ортаның әсерінен дене беттерінде дақтар, кескішпен өңделген машина бөлшегінің беттерінде іздер қалатыны бізге инженерлік практикадан белгілі. Циклды кернеулер әсер еткенде бөлшектегі сызаттар осы дақтардан, іздерден басталатыны тәжірибе жүзінде дәлелденген. Беті нашар өңделген сынама үлгінің төзімділік шегі, таза өңделген беті жылтыр үлгілердің төзімділік шегіне қарағанда әлде қайда төмен болады. Берілген үлгілердің өңделу сапасы осы үлгілердің төзімділік шегі мен таза өңделген беті жылтыр үлгілердің төзімділік шегінің қатынастары арқылы анықталатын β коэффициентімен ескеріледі.

$$\beta = \frac{(\sigma_{-1})_{бет}}{\sigma_{-1}}$$

Қауіпсіздік коэффициентін анықтау. Аталған факторлар машина бөлшегінің төзімділік шегін лабораториялық сынама үлгінің төзімділік шегіне қарағанда әлдеқайда төмендетіп жібереді. Төмендеу шамасы келесі формуламен анықталады:

$$(\sigma_{-1, \mu})_a = \sigma_{-1} \frac{\varepsilon \cdot \beta}{k}$$

Айнымалы-қайталанбалы кернеу әсер еткен машина бөлшегінің қауіпсіздік коэффициенті:

$$n_{\sigma} = \frac{(\sigma_{-1, \mu})d}{\sigma_{\text{макс}}},$$

мұндағы $(\sigma)_{-1, \omega} d$ - машина бөлшегінің жоғарыда аталған факторлар әсерінен төмендеген төзімділік шегі, σ_{\max} – машина бөлшегіне әсер етуші, берілген циклдың ең үлкен кернеуі.

Дәл осылай айнымалы-қайталанбалы бұралудағы қауіпсіздік коэффициентін табуға болады.

$$n_{\tau} = \frac{(\tau_{-1, \omega}) d}{\tau_{\max}} \cdot$$

Күрделі кернеулі күйдегі машина бөлшектерінің қауіпсіздік коэффициенті келесі формуламен анықталады:

$$n = \frac{\sigma_{a.u.}}{\sigma_{эквIII}}$$

мұндағы $\sigma_{a.u.}$ – пластикалық материалдың аққыштық шегі, $\sigma_{эквIII}$ – үшінші теория бойынша анықталған келтірілген кернеу.