

**Эластик босқичда эгилишнинг ясси шакли барқарорлигини
йўқотишнинг критик моменти аниқлаш**

1. Моментнинг ҳаракат қилиш текислиги симметрия текислигига тўғри келадиган кесимлар учун ҳисобий схемаси ва юкларнинг таъсир қилиш схемасига қараб, эластик босқичда эгилишнинг текис шакли барқарорлигини йўқотишнинг критик моменти қуйидаги формула билан ҳисобланади.

$$M_{cr} = C_1 \frac{\pi^2 E I_{g,y}}{(k_y L)^2} \left\{ \left[\left(\frac{k_y}{k_w} \right)^2 \frac{I_{\omega}}{I_{g,y}} + \frac{(k_y L)^2 G I_t}{\pi^2 E I_{g,y}} + (C_2 y_g - C_3 y_j)^2 \right]^{0,5} - (C_2 y_g - C_3 y_j) \right\} \quad (1)$$

бу ерда:

I_t – тўла кўндаланг кесимнинг эркин буралишидаги инерция моменти;

I_{ω} – тўлиқ кесимнинг секториал инерция моменти;

$I_{g,y}$ – эгилиш моментининг ҳаракат қилиш текислигидан тўла кесимнинг инерция моменти;

L – тўсиннинг бўшашмаган узунлиги;

C_1, C_2, C_3 - 1 ва 2 жадвалларида тақдим этилган юкни қўллаш шаклига ва шарнирли таянчларга тўсинларни маҳкамлаш шартларига боғлиқ бўлган коэффициентлар, бошқа маҳкамлаш вариантлари k_y ва k_w коэффициентлари ёрдамида ифодаланиши мумкин;

k_y, k_w – қисқа ён томон (кейин матн бўйича торец деб аталади) кесимларини маҳкамлаш шартларига қараб самарали узунлик коэффициентлари. k_y заиф у-у ўқиға нисбатан торец кесимларнинг айланишиға боғлиқ, k_w коэффициенти кесимнинг депланацияларининг чекланишини тавсифлайди.

Коэффициентлар 0,5 дан бошлаб чегараларда – чекланган деформациялар учун, 1,0 гача – эркин деформациялар учун ўрнатилади. Тўсининг бир учида эркин деформациялар бўлса ва иккинчисида чекланган бўлса, коэффициентлар 0,7 деб қабул қилинади. $k_y = k_w = 1,0$ қийматларини олишға йўл қўйилади;

$y_g = (y_a - y_s) - y_a$ ва y_s юкни қўллаш нуқтаси ва буралиш марказининг у координаталари ҳисобланади. Координаталар, агар улар кесимнинг сиқилган қисмида жойлашган бўлса, ижобий ва чўзилган қисмида салбий;

y_j – х-х ўқиға нисбатан кўндаланг кесимнинг ассиметрия даражасини акс эттирувчи кўрсаткич, иккала ўққа нисбатан симметрик тўсинларнинг кесимлари учун нолға тенг. Агар эгилиш пайтида у ўқиға нисбатан энг катта инерция моменти билан камардаги кучланишлар сиқилса, кўрсаткич ижобий бўлади.

$$y_j = 0,8 \psi_f \frac{h_c}{2}, \quad \text{агар } \psi_f \geq 0; \quad (2)$$

$$y_j = \psi_f \frac{h_c}{2}, \quad \text{агар } \psi_f < 0; \quad (3)$$

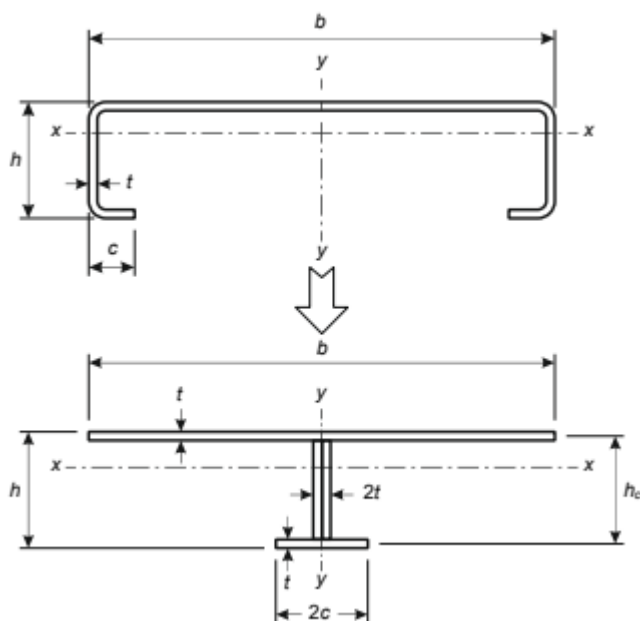
$$\text{бу ерда} \quad \psi_f = \frac{I_{fc} - I_{ft}}{I_{fc} + I_{ft}}, \quad (4)$$

бу ерда:

I_{fc} – мазкур илованинг 1-расмида келтирилган x - x ўқиға нисбатан эгилганда шартли эквивалент қўштаврнинг сиқилган камарининг y - y ўқиға нисбатан инерция моменти;

I_{ft} – мазкур илованинг 1-расмида келтирилган x - x ўқиға нисбатан эгилганда шартли эквивалент қўштаврнинг чўзилган камарининг y - y ўқиға нисбатан инерция моменти;

h_c – мазкур илованинг 1-расмида келтирилган шартли эквивалент қўштавр камарларининг оғирлик марказлари орасидаги масофа;

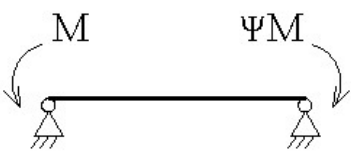


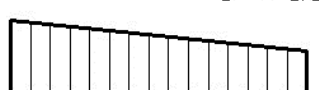
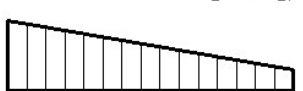
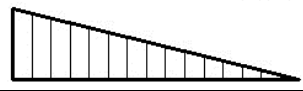
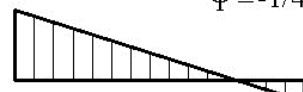
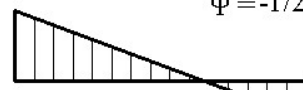
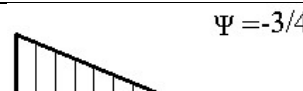
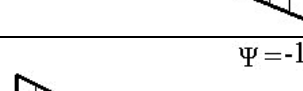


1-расм. y_j кўрсаткичини аниқлаш учун қўштавр шаклида симметриянинг битта ўқи бўлган кесим

Эгилувчан юки мавжуд тўсинлар учун C_1 , C_2 ва C_3 коэффициентлари

1-жадвал

Юклар ва чегаравий шартлари	Моментлар эпюралари	k_y	C_1	C_2	C_3
		1,0 0,5	1,127 0,970	0,454 0,360	0,525 0,438
		1,0 0,5	1,348 1,050	0,630 0,480	0,411 0,338
		1,0 0,5	1,040 0,950	0,420 0,310	0,562 0,539

Юклар ва чегаравий шартлар	Моментлар эпюралари	k_y	C_1	C_3	
				$\psi_f \leq 0$	$\psi_f > 0$
	$\Psi = +1$ 	1,0 0,5	1,00 1,05	1,000 1,019	
	$\Psi = +3/4$ 	1,0 0,5	1,14 1,19	1,000 1,017	
	$\Psi = +1/2$ 	1,0 0,5	1,31 1,37	1,000 1,000	
	$\Psi = +1/4$ 	1,0 0,5	1,52 1,60	1,000 1,000	
	$\Psi = 0$ 	1,0 0,5	1,77 1,86	1,000 1,000	
	$\Psi = -1/4$ 	1,0 0,5	2,06 2,15	1,000 1,000	0,850 0,650
	$\Psi = -1/2$ 	1,0 0,5	2,35 2,42	1,000 0,950	$1,3-1,2\psi_f$ $0,77\psi_f$
	$\Psi = -3/4$ 	1,0 0,5	2,60 2,45	1,000 0,850	$0,55\psi_f$ $0,33\psi_f$
	$\Psi = -1$ 	1,0 0,5	2,60 2,45	$-\psi_f$ $0,125-$ $0,7\psi_f$	$-\psi_f$ $0,125-$ $0,7\psi_f$

Изох: Таянчлардаги моментлари мавжуд бўлинлар учун $C_{2y_g} = 0$; $\psi_f = \frac{I_{f,c} - I_{f,p}}{I_{f,c} + I_{f,p}}$, бу ерда $I_{f,c}$ ва $I_{f,p}$ – заиф у-у ўқиға нисбатан сиқилган ва чўзилган токчаларнинг инерция моментлари.

$\frac{\pi}{k_w L} \sqrt{\frac{EI_w}{GI_T}} \leq 1,0$ бўлганда, C_1 ни 1,05 га бўлиш керак, лекин 1,0 дан кам бўлмаслиги ЛОЗИМ.

**Манфий ҳароратларда қалинлиги 4,0 mm гача бўлган юпка листли
элементларнинг зарба эгилувчанлигини аниқлаш усули**

1. Намуналарни тайёрлашда ярим маҳсулот (заготовка)ларни кесиб олиш усули, концентратор ўқининг йўналиши, ярим маҳсулот (заготовка)ларни кесиб олиш технологияси ва намуналарни ишлаб чиқариш ГОСТ 9454-78 га мувофиқ амалга ошириш лозим.
2. Намуналарнинг ярим маҳсулот (заготовка)ларини кесишда металлнинг хусусиятларини ўзгартирадиган перчинлаш (наклёп) истишга йўл қўйимилмайди.
3. Ўлчамлари ГОСТ 9454-78 га мувофиқ 4 ёки 14 турдаги намуналар талабларига жавоб берадиган ишлов берилмаган сиртлар билан намуналардан фойдаланиш лозим.
4. Қалинлиги камида 3,0 mm бўлган намуналардан қалинлиги 2,5 mm гача бўлган пакет тайёрланиши, бунда пакет намунасини тайёрлашда бир хил қалинликдаги бир турдаги профил қўлланилиши лозим.
5. Ясси ярим маҳсулот (заготовка)лар 55x8 mm ўлчамдаги умумий қалинлиги камида 3,0 mm бўлган пакетда йиғилади.
6. Пакет намунаси ясси ярим маҳсулот (заготовка)ларнинг ўзаро силжишидан қисқичлар (струбциналар) билан маҳкамланади.
7. Кесикнинг ўқидан $17,5 \pm 0,1$ mm масофада иккита тешик белгилаб қўйилади.
8. Пакет намунаси диаметри 2,2 mm бўлган бурғилаш учи билан бурғуланади. Пакетдаги ясси ярим маҳсулот (заготовка)лар диаметри 2,0 mm бўлган винтлар билан маҳкамланади.
9. Пакет намунасида копранинг зарба механизми ҳаракатига қарама-қарши томондан V ёки U шаклидаги кесма (надрез) қилинади. Кесманинг геометрияси ва аниқлигига қўйиладиган талаблар ГОСТ 9454 га мувофиқ бажарилади.
10. Пакет намунасининг синов ўтказилаётганда унинг барқарорлигини сақлаб қолиш учун болға зарбаси томонидан ён томон (торец)нинг сирти механик равишда тозаланади.
11. Пакет намунасининг зарба эгилиш синовлари 300J (30,0 kgm) тебрангич (маятник)нинг яхлитланган (номинал) потенциал энергияси билан копра ёрдамида амалга ошириш керак.
12. Копранинг конструктив хусусиятлари ГОСТ 9454-78 га мувофиқ қабул қилинади. ГОСТ 9454-78 га мувофиқ намуналарни совутиш усуллари ва термометрлардан фойдаланиш лозим.
13. Пакет намуналарининг синиш юзаларини визуал кузатиш учун 10 - дан 40 - гача катталаштирадиган оптик асбоблардан фойдаланиш керак.

14. Синовларни тайёрлаш ва ўтказиш ГОСТ 9454-78 га мувофиқ амалга оширилиши лозим.

15. Пакет намунасининг умумий зарба иши тебрагич (маятник)ли копра шкаласи бўйича аниқлаш керак.

16. Пакет намунаси икки қисмга бўлинган бўлса, синовлар муваффақиятли деб топилади. Зарба иши синов натижаси деб қабул қилинади.

17. Пакет намунаси бир қатламининг ясси ярим маҳсулот натижа сифатида синовдан ўтказиш барча қатламлар ясси ярим маҳсулот битта механизм бўйича (ёпишқоқ ёки мўрт) бузилган шарти билан пакет намунасини бузилишнинг зарба ишини пакетдаги қатламлар сонига бўлинмаси қабул қилинади.

18. Пакет намунасида турли хил парчаланиш механизмига эга қатламлар пайдо бўлганда, мўрт кристалли синиш тузилиши бўлган қатламнинг қаттиқлиги нолга тенг деб қабул қилиш керак. Қолган қатламларнинг қаттиқлигини ушбу илованинг 19-бандига мувофиқ ўрнатиш керак.

19. Пакет намунада аралаш синиш механизми (мўрт + ёпишқоқ, яъни чуқурчали ва/ёки пластик силжиш) пайдо бўлганда, синиш тури бўйича синов ҳароратини (10°C дан 20°C гача) ўзгартирган ҳолда синиш механизми (ёпишқоқ ёки мўрт) синиш тури бўйича шартни аниқлаш лозим.

20. Қалинлиги 4,0 мм гача бўлган юпка деворли пўлатларнинг мўртлашувининг критик ҳарорати зарба кучи меъёрий (мезон) қийматга етадиган ҳароратни қабул қилиш керак.

21. ГОСТ 14918-2020 га мувофиқ 220-450 маркали юпка деворли совуқ ҳолда букилган пўлат профилларнинг критик мўртлик ҳарорати пўлатнинг зарба кучи 34 J/cm^2 бўлган ҳароратни олиш лозим.

22. Агар синишнинг ёпишқоқ таркибий қисмининг улуши камида 85 % бўлса, Шарпи намуналарида синовдан ўтган (ГОСТ 9454 га мувофиқ 14-тоифа) қалинлиги 2,5 mm ва ундан кам бўлган профиллар учун критик мўртлик ҳарорати учун 24 J/sm^2 ёпишқоқ зарбани меъёрий қийматини олиш керак.

23. Ўлчов натижалари синовлар баёнига киритиш лозим.