

INFLUENȚA DEFECTELOR BARELOR FERMEI ASUPRA CAPĂCITĂȚII PORTANTE

Autori: Constantin GUȚUL, Ecaterina IGNATIEV, st. IS-1201M
Conducător științific: conf. univ. Vasile COTOROBAI

Universitatea Tehnică a Moldovei

Rezumat: În lucrare s-a studiat tipurile defectelor și degradărilor barelor fermei care influențează asupra capacității portante. Deasemenea este prezentată clasificarea defectelor și deteriorărilor. A fost efectuat calculul de verificare a capacității portante a barei fermei metalice cu defecte.

Cuvinte cheie: Defecte, capacitatea portantă, bare, factori, rezistență

În practica de cercetare a elementelor de construcție din oțel, în exploatare se întâlnesc foarte des cazuri de micșorare a secțiunii elementelor barelor în formă de tăieturi, arsuri, s.a. care duce la micșorarea sau asimetria secțiunii. Verificarea rezistenței la astfel de elemente, este necesară pentru determinarea posibilității de exploatare a construcțiilor pe viitor, din punctul de vedere practic este o problemă nerezolvată și destul de importantă.

Ca rezultat al imperfectunilor și erorilor de proiectare, calitatea slabă de producție și montare, încălcări frecvente ale normelor de exploatare în construcții apar abateri în dimensiuni în comparație cu proiectul, forma și calitatea limitei admisibile.

Imperfectiunile obținute în etapa fabricării și montării sunt menționate ca **defect**. Imperfecțiunile, obținute în procesul de exploatare – **deteriorări, daune**. Factorii inițiali ai dezvoltării imperfecțiunilor deseori se consideră defectele obținute în procesul executării și montării. Defectele caracterizează starea inițială a construcției. Deteriorarea apare și se dezvoltă în timp și depinde de vârsta și de intensitatea impactului. Defectele, deteriorările care apar în construcțiile metalice influențează mult asupra rezistenței.

Defectele se pot clasifica:

- a. Defectele sortimentului.
- b. Defecte la executare.
- c. Defecte de la transportarea și montarea elementelor.

Defectele se grupează în dependență de condițiile din care au provenit:

- a. Defecte de la acțiunea sarcinilor
 - Defecte provenite de la acțiuni tehnologice, atmosferice și a altor acțiuni, însă primite mai mare decât supraîncărcările primite din proiect.
 - Defecte provenite de la acțiuni accidentale, nu luate în considerare în proiect, precum și cele primite din timpul montării, reparării sau schimbării utilajului tehnologic.
 - Defecte ce sau remarcat în urma deteriorărilor sortimentului de laminate, greșelilor și lacunelor din proiectul de execuție.
- b. Defecte de la acțiunea temperaturii.
 - De la acțiunea temperaturii înalte, se remarcă prin dezlipirea stratului de protecție din grund sau lacuire anticorozivă a acoperișurilor, încovoierea elementelor, micșorarea capacității portante.
 - De la acțiunea temperaturii joase- duce la apariția fisurilor fragile.
- c. Defecte de la acțiunea factorilor agresivi.
- d. Defecte de la acțiunea loviturilor accidentale.

Deteriorările pot fi:

1. De forță (mecanice) – decalaje, crăpături, pierderea stabilității, curbura și divieri locale, ruperea conexiunelor, uzură abrazivă..
2. De temperatură – deformarea și distrugerea elementelor la temperaturi înalte, ruperi fragile la temperaturi negative, deteriorarea acoperirilor de protecție la încălzire.
3. Chimice și electrochimice – coroziunea metalului și și deteriorarea acoperirilor de protecție.

Transport

De
sortiment

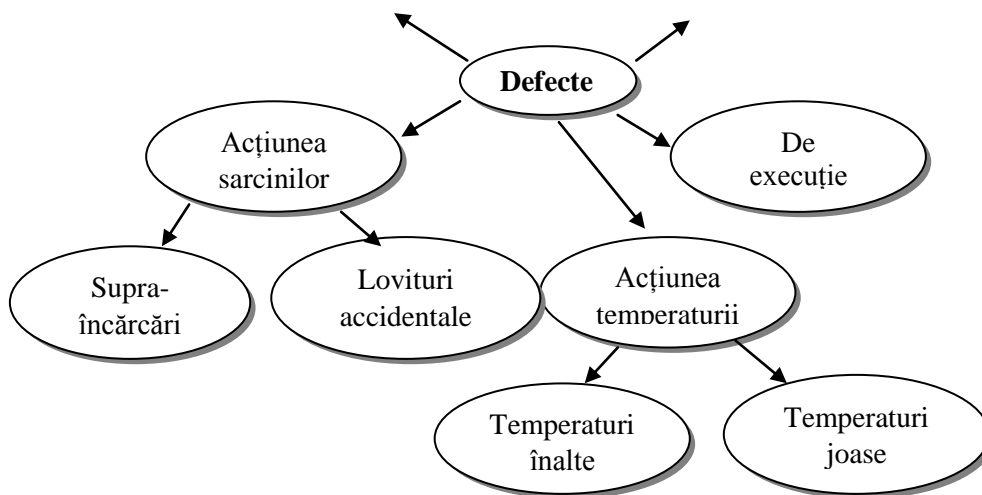


Fig.1 Clasificarea defectelor în elementele de construcție

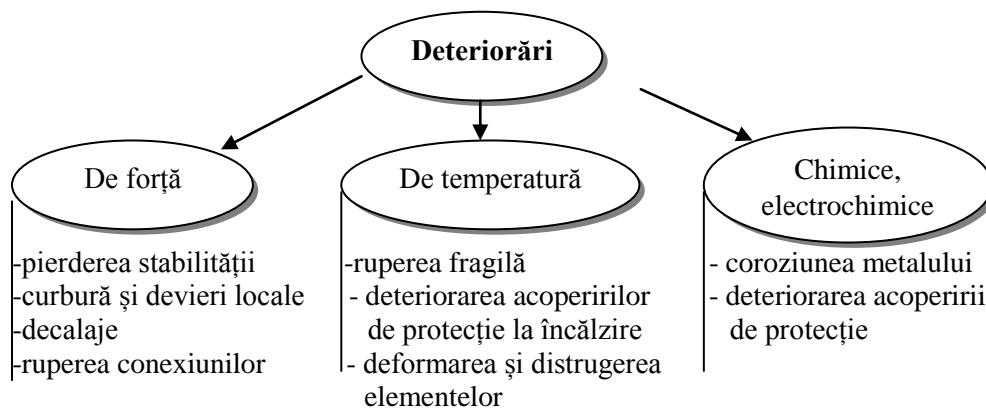


Fig. 2 Clasificarea deteriorărilor în elementele de construcție

Calculul de verificare a construcției în prezența imperfecțiunilor neacceptabile a formelor geometrice se execută cu scopul stabilirii a posibilității folosirii construcției fără limite, necesității de a avea posibilitatea de a consolida, de a exploata fără limite pînă la începerea lucrărilor de reconstrucție.

Verificarea capacității portante elementelor comprimate și întinse, avînd o secțiune slăbită simetric (de ex. în formă de tăieturi) se execută după formula:

$$N_0 / A_{0c} \leq R_{y0} \gamma_c \quad (1)$$

unde: A_{0c} - aria secțiunii slăbite; $\gamma_c=1$;

În urma slăbirii secțiunii nesimetrice verificarea elementelor la capacitatea portantă se execută după norme luînd în considerare excentricitatea forței longitudinale în comparație cu poziția nouă centrului de greutate a secțiunii slăbite.

Verificarea capacității portante a elementelor încovoiate cu secțiunea slăbită la fel se execută după norme, dar avînd în vedere caracteristicile secțiunii slăbite.

Caracteristicile secțiunii în urma slăbirii constante a uzurii de la coroziune se determină după formula:

$$A_{0c} = (1 - k_{SA} \cdot \Delta) \cdot A_0; \quad (2)$$

$$W_{0c} = (1 - k_{SW} \cdot \Delta) \cdot W_0; \quad (3)$$

Pentru profile închise după formula:

$$A_{0c} = (1 - 0.5k_{SA} \cdot \Delta) \cdot A_0; \quad (4)$$

$$W_{0c} = (1 - 0.5k_{SW} \cdot \Delta) \cdot W_0; \quad (5)$$

Tab.1 Încovoiere admisibilă a elementelor fermei comprimate din două corniere

N/(φA ₀ R _{y0})	Încovoierea relativă	Încovoiere admisibilă			
		1/250	1/400	1/600	1/800
0.9	f _{0x} /l	1/250	1/400	1/600	1/800
	f _{0y} /l	0	1/750	1/600	1/500
0.8	f _{0x} /l	1/150	1/250	1/400	1/600
	f _{0y} /l	0	1/600	1/450	1/350
0.7	f _{0x} /l	1/100	1/200	1/300	1/800
	f _{0y} /l	0	1/450	1/300	1/250
0.6	f _{0x} /l	1/100	1/200	1/500	1/800
	f _{0y} /l	0	1/250	1/180	1/170

unde : A₀, W₀- caracteristicile secțiunii neslabite; Δ-subțierea elementului, egală cu diferența dintre starea inițială și reală a grosimii elementului;

Exemplu de calcul a diagonalei fermei

Diagonala fermei (nu de sprijin) cu lungimea de 226cm este confecționată din două corniere 75x75x6. În urma examenării fermei s-a depistat deformarea $f_{u3,x} = 2,5$ cm și $f_{u3,y} = -1,5$ cm, care din cauza tensiunii mici și în urma măsurării săgeților considerăm echivalente f_{x0} și f_{y0} .

Mai mult ca atât, în urma examenării s-a depistat defectarea locală a bazei cu parametrii din fig.1 $l_M = 20$ cm, $l_{0M} = 2,8$ cm, situată aproximativ în mijloc. Încărcarea de calcul $N=95$ kN, rezistență de calcul $R_{y0} = 210$ MPa.

Săgeata relativă adimensională:

$$\bar{u}_0 = \frac{f_{u3,x}}{l \cdot \mu_x} \cdot \sqrt{\frac{E}{R_{y0}}} = \frac{2.5}{226 \cdot 0.8} \cdot \sqrt{\frac{2.06 \cdot 10^5}{210}} = 0.44 \quad (6)$$

$$v_0 = \frac{f_{u3,y}}{l} \cdot \sqrt{\frac{E}{R_{y0}}} = \frac{-1.5}{226} \cdot \sqrt{\frac{2.06 \cdot 10^5}{210}} = -0.21 \quad (7)$$

Flexibilitatea convențională în planul de simetrie:

$$\bar{\lambda}_x = \frac{226 \cdot 0,8}{2,3} \sqrt{210 / 2,1 \cdot 10^5} = 2,48 \quad (8)$$

Pentru mărimile aflate \bar{u}_0 , v_0 și $\bar{\lambda}_x$ după tabelul 4 aliniatul 4 din [2] ($\mu_x = 0,8$; $\mu_y = 1$) defenim $\varphi_{u0} = 0,351$.

Folosind datele mărimii adimensionale a curburii locale $\bar{f}_{om} = 2,8 / 7,5 = 0,37$; $\bar{l}_m = 20 / 7,5 = 2,66$ după tab. 8, alin. 4 [2] determinăm mărimile echivalente marginii $l_{ocn} = 1,72 \cdot 7,5 = 12,9$ cm; $b_{ocn} = 0,51 \cdot 7,5 = 3,8$ cm.

Determinăm unghiul ν direcția curburii sumare $\text{tg } \nu = 2,5 / 1,5 = 1,67$; $\nu = 58^\circ = 0,32\pi$, și valoarea ei $\bar{f}_0 = \sqrt{0,44^2 + 0,21^2} = 0,49$. După tab. 7, alin. 4 [2] determinăm $k_{slab} = 0,77$.

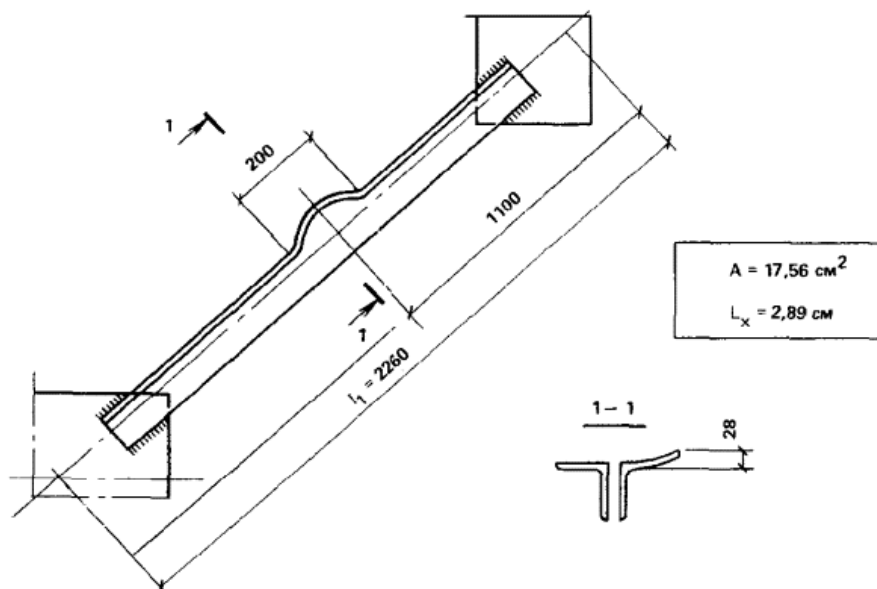


Fig. 1.

Verificarea după formula:

$$\frac{N}{\varphi_{uv} k_{slab} A} = \frac{95}{0.351 \cdot 0.77 \cdot 17.56} = 20.2 \text{ kN} / \text{cm}^2 \leq 210 \text{ MPa} \quad (9)$$

Din formula (9) s-a constatat că elementul poate fi lăsat fără a fi consolidat.

În urma analizei și studiului efectuat s-au identificat principalii factori care influențiază asupra capacității portante, s-a clasificat tipurile defectelor și degradărilor. Verificarea capacității portante în elementele fermei metalice, este necesară pentru determinarea posibilităților de exploatare a construcției pe viitor.

Bibliografie

1. Бирюлев, В.В., Кошин, И.И., Крылов И.И., Сильвестров А.В. Проектирование металлических конструкций, Ленинград - Стройиздат, 1990.
2. СНИП II 23 81 * пособие по проектированию усилению стальных конструкций
3. СНиП II23-81 Нормы проектирования Стальные конструкции М., Стройиздат, 1982. 96 с.
4. Белый Г. И. Расчет упругопластических тонкостенных стержней по пространственно деформированной схеме. / Строительная механика сооружений. Межв. Темат, сб. Тр. / ЛИСИ. Л., 1983. С. 40-48.
5. Коломиец В. П. Метод определения напряжений и деформаций в сечении балки при сложном нагружении с учетом действительной диаграммы σ - ϵ . Изв. Вузов. Раздел. Авиационная техника. 1966, №1. С. 63-71.
6. Белый Г. И. Проверка прочности стальных стержней, имеющих несимметричные ослабления сечений. Межв. Темат, сб. Тр. / ЛИСИ. Л., 1987. С. 9-13.