

UDK 614:841

FAVQULODDA VAZIYATLARDA KONSTRUKSIYA STERJENLARIDAGI MUSTAHKAMLIK SHARTLARI

E. Vassiyev.*O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi*

Annotation. The article shows different resistance to stretching or compression of structural elements and struts during emergency situations. Normal stress, allowable stresses are given. In emergency situations, the stability of the system of jibs connected by means of hinges was checked and calculated. The thickness of the wall of the structure is determined, and the permissible stress for compression of cast iron is given.

Keywords: emergency, structure, elongation, compression, resistance state, normal stress, allowable stress, strength.

Аннотация. В статье показано различное сопротивление растяжению или сжатию элементов конструкции и стоек при возникновении аварийных ситуаций. Приведены нормальные напряжения, допустимые напряжения. В аварийных ситуациях проверялась и рассчитывалась устойчивость системы стрел, соединенных посредством шарниров. Определена толщина стенки конструкции и приведены допустимые напряжения на сжатие чугуна.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, структура, удлинение, сжатие, состояние сопротивления, нормальное напряжение, допустимое напряжение, прочность.

Annotatsiya. Maqolada favqulodda vaziyatlar sodir bo'lganda konstruksiya elementlari va sterjenlaridagi cho'zilish yoki siqilishga turlicha qarshilik holati ko'rsatilgan. Normal kuchlanish, ruxsat etilgan kuchlanishlar keltirilgan. Favqulodda vaziyatlarda sharnirlar vositasida bog'langan sterjenlar sistemasining mustahkamligi tekshirilgan va hisoblangan. Konstruksiya devorining qalinligi aniqlanib, cho'yanning siqilishi uchun ruxsat etilgan kuchlanishi berilgan.

Kalit so'zlar: favqulodda vaziyat, konstruksiya, cho'zilish, siqilish, qarshilik holati, normal kuchlanish, ruxsat etilgan kuchlanish, mustahkamlik.

Favqulodda vaziyat sodir bo'lganda konstruksiya qismlari mustahkam bo'lishi uchun uning ko'ndalang kesim yuzalarida hosil bo'ladigan maksimal normal kuchlanish shu qismning materiali uchun ruxsat etilgan normal kuchlanishdan katta bo'lmasligi kerak. Ruxsat etilgan normal kuchlanish $[\sigma]$ bilan belgilanadi. Agar material cho'zilish yoki siqilishga turlicha qarshilik ko'rsatsa, ruxsat etilgan kuchlanishlar ham tegishlicha $[\sigma]_{ch}$ va $[\sigma]_s$ bilan belgilanadi.

Turli materiallar uchun ruxsat etilgan kuchlanishlarning qiymatlari tegishli jadvaldan olinadi.

1-navli po'lat uchun $ST.1 [\sigma]_{ch} = 1,2 \cdot 10^8 [\sigma]_s = 1,2 \cdot 10^8$. Shunday qilib, cho'zilgan yoki siqilgan sterjenlarning mustahkamlik sharti quyidagicha yoziladi:

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{A} \leq [\sigma] \quad (1)$$

Bu formula asosida quyidagi uch xil masalani hal qilish mumkin[3].

$$\sigma_{\max} \leq [\sigma]$$

I. Mustahkamligini tekshirish.

Agar sterjenga ta'sir ettirilgan cho'zuvchi yoki siquvchi kuchlar va sterjenning kesim o'lchamlari ma'lum bo'lsa, shu ko'ndalang kesimdagi maksimal normal kuchlanishni aniqlash va uni ruxsat etilgan kuchlanish bilan solishtirib ko'rish mumkin. Ular orasidagi farq 5% bo'lishi kerak.

$$\sigma_{\max} = \frac{N_{\max}}{A} \quad (2)$$

II. Ko'ndalang kesim o'lchamlarini tanlash.

Agar sterjenga ta'sir ettirilgan kuchlar va uning materiali ma'lum bo'lsa, sterjen ko'ndalang kesimining xavfsiz o'lchamlarini aniqlash mumkin

$$A \geq \frac{N_{\max}}{[\sigma]} \quad (3)$$

III. Sterjen ko'tara oladigan kuchni aniqlash.

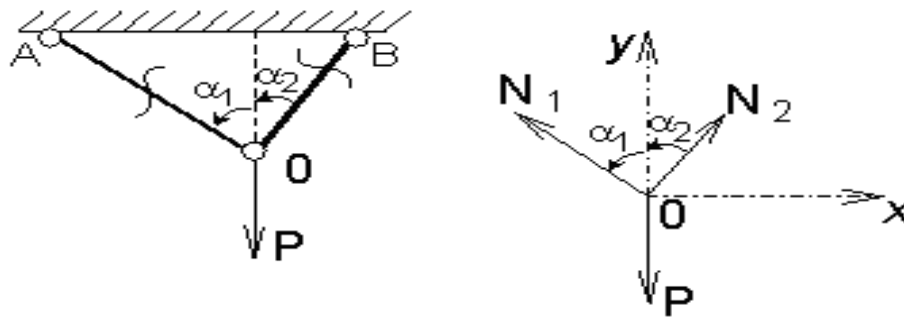
Agar sterjenning ko'ndalang kesim o'lchamlari va uning materiali ma'lum bo'lsa, uning ko'tarishi mumkin bo'lgan kuchni aniqlash mumkin[1].

$$N_{\max} \leq A \cdot [\sigma] \quad (4)$$

Sharnirlar vositasida bog'langan sterjenlar sistemasining mustahkamligi tekshirilsin. OA sterjen po'latdan bo'lib, uning kesimi doiraviy ya'ni $d=2 \cdot 10^{-2}$ m., OB sterjen misdan bo'lib, uning kesimi kvadrat ya'ni $a=2 \cdot 10^{-2}$ m.

$$\alpha_1=45^0, \alpha_2=30^0, P=5 \cdot 10^4 \text{ N}=0,05 \text{ MN}$$

Sterjenni fikran kesib, ularni cho'zuvchi bo'ylama N_1 va N_2 kuchlar bilan almashtiramiz. So'ngra kesilgan bo'lakning pastki qismi muvozanatini tekshiramiz [1].



1-rasm.

$$\sum_{q-q} X_k = -N_1 \cos 45^\circ + N_2 \cos 60^\circ = 0$$

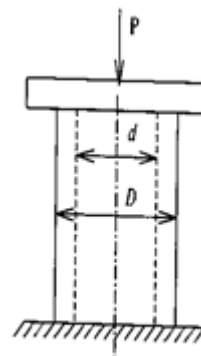
$$\sum_{q-q} Y_k = N_1 \cos 45^\circ + N_2 \cos 30^\circ - P = 0$$

Hosil bo'lgan tenglamalarni birgalikda yechsak, quyidagi tenglama hosil bo'ladi:

$$N_2 + \sqrt{3} \cdot N_2 = 2P$$

bundan

$$N_2 = \frac{2P}{1 + \sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 5 \cdot 10^4}{1 + 1,71} = 367 \cdot 10^2 \text{ N}$$



2-rasm

N_2 ning qiymatini (1) ga qo'yib, N_1 topiladi:

$$N_1 = \frac{N_2 \cos 60^\circ}{\cos 45^\circ} = \frac{367 \cdot 10^2 \cdot \frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = 26 \cdot 10^3 \text{ N}$$

Endi sterjenlarning mustahkamligini quyidagi formula yordamida tekshiramiz:

$$\sigma_{\max} = \frac{N_{\max}}{A} \leq [\sigma]$$

Po'lat sterjenning ko'ndalang kesim yuzini topamiz:

$$A_1 = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot (2 \cdot 10^{-2})^2}{4} = 3,14 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Endi kuchlanishni topib, mustahkamlik shartini tekshiramiz:

$$\sigma_1 = \frac{N_1}{A_1} = \frac{26 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 10^{-4}} = 8,25 \cdot 10^7 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 82,5 \text{ MPa} < 160 \text{ MPa (zahira)}$$

Mis sterjenning mustahkamlik shartini yozamiz:

$$\sigma_2 = \frac{N_2}{A_2} = \frac{367 \cdot 10^2}{4 \cdot 10^{-4}} = 9.18 \cdot 10^7 \frac{N}{m^2} = 91.8 MPa < 100 MPa$$

(bu natija biroz qanoatlantiradi). Bunda A_1 ni kamaytirish lozim bo'ladi.

Cho'yan quvurdan yasalgan kalta ustun $P=140 \cdot 10^4 N$ yukni ko'tarib turadi, quvur ko'ndalang kesimining tashqi diametri $D=2 \cdot 10^{-1} m$, quvur devorining qalinligi aniqlansin. Cho'yanning siqilish uchun ruxsat etilgan kuchlanishi



Bunda ko'ndalang kesimning o'lchamlarini, topish kerak. Ustunning har qaysi kesimida $N=P$ bo'lgan siquvchi bo'ylama kuch vujudga keladi. Endi ustun uchun zarur bo'lgan ko'ndalang kesim yuzini aniqlaymiz:

$$A = \frac{N}{[\sigma]} = \frac{140 \cdot 10^4}{1000 \cdot 10^5} = 140 \cdot 10^{-4} m^2$$

Ustunning ko'ndalang kesimi halqa rasmida bo'lgani uchun uning yuzi quyidagicha hisoblanadi:

$$A = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$$

Bu munosabatdan quvur ichki diametri d ni topamiz:

$$d^2 = D^2 - \frac{4A}{\pi} = 20^2 - \frac{4 \cdot 140 \cdot 10^{-4}}{3.14} = 225 \cdot 10^{-4} m^2$$

$$d = \sqrt{225 \cdot 10^{-4}} = 15 \cdot 10^{-2} m = 0.15 m$$

Demak, quvur devorining qalinligi

$$\delta = \frac{D - d}{2} = \frac{20 \cdot 10^{-2} - 15 \cdot 10^{-2}}{2} = \frac{5}{2} \cdot 10^{-2} = 2.5 \cdot 10^{-2} m.$$

Adabiyotlar

1. S.Q.Aziz-Qoriyev, Sh.X.Yangurazov. Nazariy mexanikadan masalalar yechish metodikasi (Dinamika).-T.: O'qituvchi, 1967.
2. Y.N.Yoqubov, S.A.Saidov "Nazariy mexanika" Toshkent "O'qituvchi" 1997-yil
3. N.S.Bibutov "Amaliy mexanika" Toshkent "Yangiyo'l poligraf servis" 2008-yil