

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

“ОЗИҚ – ОВҚАТ САНОАТИ МАШИНА ВА ЖИҲОЗЛАРИ –
МЕХАНИКА АСОСЛАРИ” КАФЕДРАСИ

“АМАЛИЙ МЕХАНИКА” ФАНИДАН

РЕФЕРАТ

МАВЗУ: ЧЎЗИЛИШ ВА СИҚИЛИШ

Бажарди: Тўрақулов З.
Гуруҳ: 38-11
Текширди: Шернаев А.Н.

ТОШКЕНТ – 2013й.

ЧЎЗИЛИШ ВА СИҚИЛИШ

Брусларнинг кўндаланг кесимларида ҳосил бўладиган зўриқиш кучлари.

Чўзилган ёки сиқилган бруснинг кўндаланг кесимида фақат *бўйлама зўриқиш* кучи N_x ҳосил бўлади. Чўзувчи кучни *мусбат*, сиқувчи кучни эса



манфий деб оламиз.

Кесиш методига кўра зўриқиш кучларини топиш учун брусни фикран кесамиз ва қолдирилган қисмининг мувозанатини ёзамиз.

$$\sum_{ss} X = N_x + \sum_{ss} n p F_i = 0$$

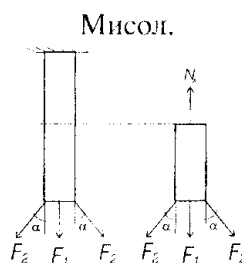
Бундан

$$N_x = -\sum_{ss} n p F_i$$

Мисол.

$$\sum_{ss} X = -N_x + F_1 + 2F_2 \cos \alpha = 0$$

$$N_x = F_1 + 2F_2 \cos \alpha$$



Бруснинг кўндаланг кесимида ҳосил бўлган ички нормал кучларнинг тенг таъсир этувчиси бруснинг шу кесимидаги *бўйлама куч* деб аталади.

$$N_x = \int_A \sigma \cdot dA \quad (2)$$

Агар бруснинг ҳар қайси кўндаланг кесимида ҳосил бўладиган бўйлама кучларнинг қийматлари турлича бўлса, уларнинг брус ўқи бўйича ўзгариш

конунини кўрсатувчи график *бўйлама куч эпюраси* дейилади. Бу эпюра тенглама ёрдамида чизилади.

Чўзилган (сиқилган) стерженларнинг мустахкамлик шарти

$$\sigma_{\max} = N/A \leq [\sigma] \quad (3)$$

Бу ерда: - $\sigma_{\max}$ максимал нормал кучланиш;

N - бўйлама кучланиш;

A - кесим юзаси

$[\sigma]$ - рухсат этилган нормал кучланиш (турли материаллар учун қиймати ҳар хил).

Бу формула асосида қуйидаги уч хил масалани ҳал қилиш мумкин:

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. Мустахкамликни текшириш. | $\sigma_{\max} \leq [\sigma]$ |
| 2. Кесим танлаш | $A \geq N/[\sigma]$ |
| 3. Стержен кутара оладиган кучни топиш. | $N \leq A \cdot [\sigma]$ |

Бўйлама деформация. Гук қонуни. Кўчишлар.

l – стерженнинг деформацияга бўлган узунлиги;

l_1 – стерженнинг деформациядан кейинги узунлиги;

Стержень узунлигининг ортиши абсолют чўзилиш деб, камайиш эса абсолют қисқариш деб аталади.

$$\Delta l = l_1 - l, \text{ мм}$$

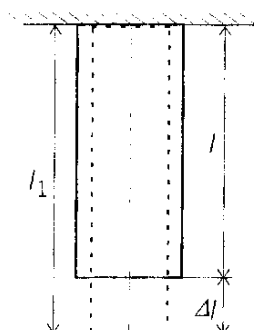
Стерженнинг узунлик бирлигига тўғри келган абсолют бўйлама деформацияси нисбий бўйлама деформацияси дейилади.

$$\varepsilon = \Delta l / l \quad (4)$$

Агар стерженнинг чўзилиши фақат эластик деформация чегарасида қаралса, чўзувчи куч билан абсолют чўзилиш орасида тўғри пропорционал боғланиш мавжуд. Бу боғланишни инглиз физиги Роберт Гук топган.

Гук қонуни бундай ифодаланади: Чўзилган стерженларда нормал кучланиш нисбий чўзилишга тўғри пропорционалдир.

$$\sigma = E \cdot \varepsilon \quad (5)$$



E -пропорционаллик коэффиценти ёки эластиклик модули дейилади.

Энди (5) формуладан σ ни F/A билан, ε ни $\Delta l/l$ билан алмаштирсак қуйидаги ифода ҳосил бўлади:

$$\Delta l = F_1 / EA \quad (6)$$

Бу формула чўзилишдаги Гук қонуни дейлади.

Бу ерда EA бикрликни билдиради.

Кўндаланг деформация. Пуассон коэффиценти

Стержен чўзилганда ёки сиқилганда кўндаланг кесим ўлчамларининг ўзгариши *кўндаланг деформация* дейилади.

Нисбий кўндаланг деформация қуйидагича ифодаланади:

$$\varepsilon' = \Delta a / a \quad (7)$$

Тажрибалар ε' кўндаланг деформация билан бўйлама деформация абсолют қийматларининг нисбати *ўзгармас миқдор* эканлигини кўрсатди.

$$\mu = [\varepsilon' / \varepsilon] \quad (8)$$

μ кўндаланг деформация коэффиценти ёки (француз математики шарафига) *Пуассон коэффиценти* дейилади. $\mu = 0 \dots 0,5$.

Чўзилган ёки сиқилган стерженларнинг ўз оғирликларини ҳисобга олиш.

Стерженнинг *абсолют чўзилиши* қуйидагича ифодаланади:

$$\Delta l = \gamma A l / EA \cdot l / 2 = Q l / 2 EA \quad (9)$$

Бу ерда γ - стержен материалининг солиштира оғирлиги;

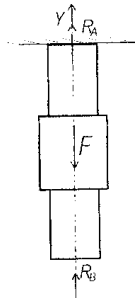
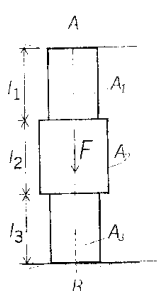
A - кўндаланг кесим юзи;

l – узунлиги;

$\gamma A l$ – стерженни ўз оғирлиги.

Чўзилиш ва сиқилишдаги статик аниқмас масалалар

Стерженларда ҳосил бўладиган зўриқиш кучларининг сони ёки системада ҳосил бўлган номаълум реакция кучларининг сони статиканинг мувозанат тенгламалари сонидан ортиқ бўлган система статик аниқмас система деб аталади.



Статик аниқмас масалаларни ечиш учун статиканинг мувозанат тенгламалари тузилади, сўнгра «ортиқча» номаълумларнинг сони аниқланади. Кейин система деформациясининг шартидан фойдаланиб қўшимча тенгламалар қўшилади. қўшимча тенгламаларнинг сони албатта «ортиқча» номаълумлар сонига тўғри келиши керак.

$$\sum Y = R_a + R_b - F = 0$$

В нуқтанинг кўчишини топиш Гук қонунидан фойдаланамиз:

$$\delta_B = -\frac{R_B l_3}{EA_3} - \frac{R_B l_2}{EA_2} - \frac{R_B l_1}{EA_1} + \frac{F l_1}{EA_1} = 0$$

$$R_B = \frac{F l_1}{A_1(l_1/A_1 + l_2/A_2 + l_3/A_3)}; \quad R_A = \frac{F(l_2/A_2 + l_3/A_3)}{l_1/A_1 + l_2/A_2 + l_3/A_3};$$

Энди стерженнинг ҳар қайси қисмида ҳосил бўладиган бўйлама кучларни топиш учун кесиш методидан фойдаланса бўлади.

Статик аниқмас масалаларни ечиш учун қуйидагилар бажарилади:

1.Берилган масалада ҳамма реакция кучларини ёки номаълум зўриқиш кучларининг йўналиши кўрсатилади.

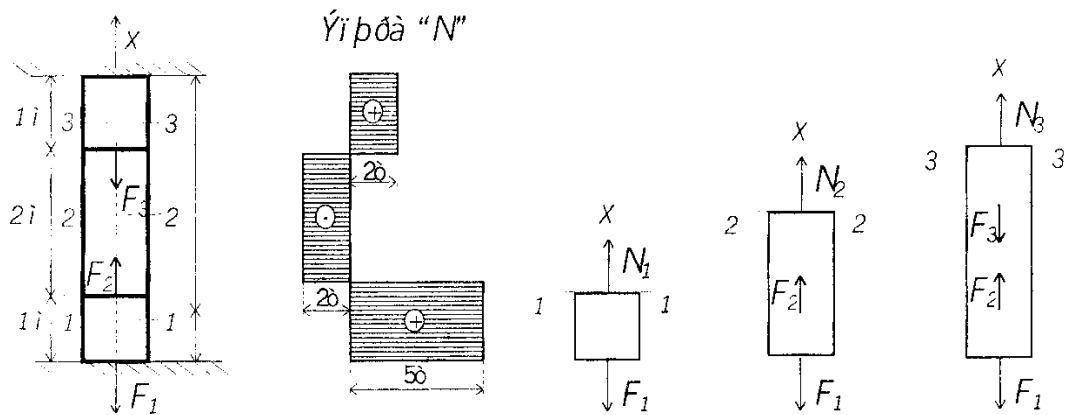
2.Шу масала учун лозим бўлган ҳамма мувозанат тенгламалари ёзилади (статик аниқмаслик даражаси белгиланади).

3.Масаланинг айрим қисмларидаги деформациялар орасидаги боғланишлардан фойдаланиб ҳамма қўшимча тенгламалар тузилади.

4.Қўшимча тенгламалардаги деформациялар Гук қонунидан фойдаланиб тегишли зўриқиш кучлари билан алмаштирилади ёки ортиқча номаълум куч қўйилган нуқтасининг кўчиши топилиб нолга тенглаштирилади.

5.Ҳосил бўлган тенгламалар биргаликда ечилиб барча номаълум зўриқиш кучлари топилади.

1-масала.



Бир учи маҳкамланган стереженнинг ўқи бўйлаб $F_1=5\text{т}$, $F_2=7\text{т}$, $F_3=4\text{т}$ кучлар таъсир этади, шу стержень учун бўйлама кучнинг эпюраси чизилсин. Ечиш.

1-1 текислик билан кесамиз. Мувозанат тенглама

$$\sum_{KK} X = N_1 - F_1 = 0 \quad N_1 = F_1 = 5 \text{ т}$$

2-2 кесим учун мувозанат тенглама

$$\sum_{KK} X = N_2 + F_2 - F_1 = 0 \quad N_2 = F_1 - F_2 = 5 - 7 = -2 \text{ т}$$

3-3 кесим учун мувозанат тенглама.

$$\sum_{KK} X = N_3 - F_1 + F_2 = 0 \quad N_3 = F_1 - F_2 + F_3 = 5 - 7 + 4 = 2 \text{ т}$$

