

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
TOSHKENT ARXITEKTURA QURILISH INSTITUTI**

MATEMATIKA VA TABIIY FANLAR KAFEDRASI

A. FAYZIYEV

**UMUMIY FIZIKA KURSIDAN LABORATORIYA
ISHLARI**

**3– Laboratoriya ishi
EGILISH USULI ORQALI YUNG MODULINI
ANIQLASH**

TOSHKENT - 2010

ANNOTASIYA

Ushbu laboratoriya ishidan asosiy maqsad, sterjen o'rtasiga kuch ta'sir qilish yo'li bilan yog'ochning Yung modulini aniqlash.

Talabalar laboratoriya mashqlarini bajarish orqali, egilish usuli orqali deformatsiya hodisasini tajribada kuzatishadi.

Laboratoriya ishining tasnifi nazariy qism, ishni bajarish tartibi va sinov savollaridan tashkil topgan.

3 - Laboratoriya ishi

EGILISH USULI ORQALI YUNG MODULINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: sterjen o'rtasiga kuch ta'sir qilish yo'li bilan yog'ochning Yung modulini aniqlash.

Kerakli asbob va buyumlar: metall prizmati ustunlar, egilish kattaligini aniqlash uchun indikator, tekshiriladigan to'g'ri burchakli sterjenlar, 0,5 kg li toshlar, shtangentsirkul, masshtabli chizg'ich.

Nazariy qism

Tashqi kuch ta'sirida jism zarrachalari orasidagi masofa o'zgarmasa, bunday jismga absolyut qattiq jism deyiladi. Lekin tabiatda absolyut qattiq jism yo'q. Kuch ta'sirida har qanday jism ozmi-ko'pmi o'z shaklini o'zgartiradi, ya'ni deformatsiyalanadi. Jismlar deformatsiyalanganda ikki chegaraviy holni kuzatish mumkin: elastik deformatsiya, yoki plastik deformatsiya.

Qo'yilgan kuchlarning ta'siri to'xtatilgandan so'ng jism o'zining avvalgi shakli va o'lchamiga to'la ravishda qaytsa, bunday deformatsiya elastik deformatsiya deyiladi.

Aksincha, tashqi ta'sir to'xtatilgandan so'ng jismda qoldiq deformatsiya saqlanib qolsa, ya'ni jism o'zining ilgarigi shakliga qaytmasa, unga qoldikli yoki plastik deformatsiya deyiladi.

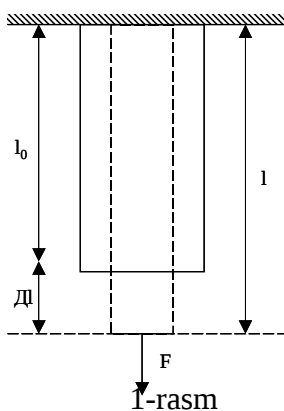
Jism elastik deformatsiyalangan bo'lsa, deformatsiyaning barcha turlarida (cho'zilish, egilish, buralish va hokazo), jismda deformatsiya yo'nalishiga qarama-qarshi yo'nalgan kuch yuzaga keladi. Bunday kuch elastik kuch deyiladi. Tashqi ta'sir olinsa bu kuch jismni o'z holatiga qaytaradi.

Guk elastik deformatsiyalangan jismning deformatsiya kattaligi tashqi ta'sirga proporsional ekanini aniqlagan, ya'ni,

$$F = -kx$$

Bunda k - berilgan jismning elastiklik xossasini xarakterlovchi koeffitsiyent bo'lib, u bikrlilik koeffitsiyenti deyiladi. Bikrlilik koeffitsiyenti jism tabiatiga bog'liq bo'lib, deformatsiya turiga bog'liq emas. Shuning uchun deformatsiya doimiysini istalgan deformatsiya (cho'zilish, egilish) dan aniqlash mumkin. Guk qonunini cho'zilish deformatsiyasi uchun tatbiq etaylik. Uzunligi λ_0 va ko'ndalang kesim yuzi S bo'lgan sterjen asosiga tik yo'nalgan F kuch ta'sir etishdan sterjen $\Delta\lambda$ qadar cho'zilsin (1-rasm). Sterjenning keyingi holati λ , bunda $\Delta\lambda$ -sterjenning ikki holat uzunliklar ayirmasi ($\lambda - \lambda_0$) bo'lib, absolyut uzayish deyiladi.

Deformatsiyani xarakterlash uchun absolyut uzayishdan tashqari nisbiy uzayish tushunchasi ham kiritiladi. Deformatsiyani baholashda sterjenning uzunligi λ_0 qanchaga teng ekanligi yoki sterjenning absolyut uzayish qiymati muhim bo'lmay, balki uning nisbiy uzayishi katta ahamiyatga egadir. Absolyut uzayish $\Delta\lambda$ ning sterjen avvalgi uzunligi λ_0 ga nisbati setrjenning nisbiy uzayishini beradi.



Bir birlik kesim yuziga normal tarzda ta'sir etuvchi kuch kuchlanganlik deyiladi.

$$P_n = \frac{F}{S} \quad (1)$$

Nisbiy uzayish kattaligi sterjen ko'ndalang kesim yuziga ta'sir etayotgan kuchlanganlikka to'g'ri proporsional bo'ladi:

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} = \alpha \cdot P_n \quad (2)$$

bu yerda α -elastiklik koeffitsiyenti.

Berilgan material xususiyatini belgilash uchun α dan tashqari unga teskari bo'lgan

$$E = \frac{1}{\alpha} \quad (3)$$

kattalik xam kiritiladi va bu kattalikni Yung moduli deb ataladi.(3)

formuladan α ning qiymatini (2) ifodaga qo'yilga quyidagi formula hosil bo'ladi:

$$P_n = E \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} \quad (4)$$

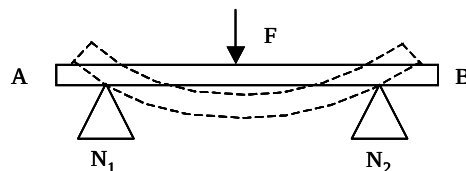
Bu tenglik cho'zilishdagi deformatsiya uchun Guk qonuni deyiladi. Elastik deformatsiya yuz berishi uchun kuchning qiymati elastiklik chegarasi doirasida bo'lishi kerak. (4)-formuladan Yung modulini aniqlaymiz:

$$E = \frac{P_n}{\frac{\Delta\lambda}{\lambda_0}} \quad (5)$$

Agar $\Delta\lambda = \lambda_0$ desak, $E = P_n$ bo'ladi. Bundan Yung moduliga quyidagicha ta'rif berish mumkin. Yung moduli Guk qonuni bajariladigan chegarada sterjen uzunligini ikki marta oshirish uchun lozim bo'lgan kuchlanishga teng. Yung modulining SI sistemasidagi birligi n/m^2 , amalda esa ko'prok kG/mm^2 qo'llaniladi.

Asbobning tuzilishi va ish uslubi

Yung modulini egilishdagi deformatsiya bo'yicha, quyidagicha aniqlash mumkin (2-rasm). Agar N_1 va N_2 tayanchlarga o'rnatilgan AB sterjenning o'rtasida F kuch bilan ta'sir etsak, sterjen egiladi. Kuch qancha katta bo'lsa egilish xam bu kuchga mos ravishda oshadi. Sterjen o'rta qismiga kuch qo'yilmagan va kuch qo'yilgan holatlar orasidagi farq λ - egilish kattaligi deyiladi.



10-pacm

Deformatsiya darajasi egilish kattaligi bilan aniqlanadi. Elastik deformatsiyada egilish kattaligi biz o'rganayotgan holda quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

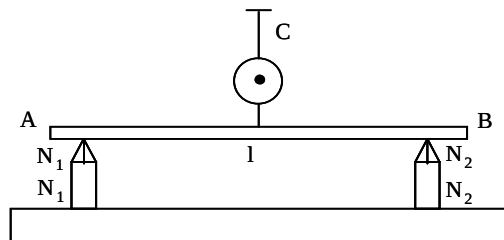
$$\lambda = \frac{F\lambda^3}{4ab^3E} \quad (6)$$

Bundan Yung modulini aniqlaymiz:

$$E = \frac{F\lambda^3}{4ab^3\lambda} \quad (7)$$

(7) ifodadagi F - sterjenning o'rtasiga qo'yilgan kuch qiymati, λ -sterjen uzunligi, a - sterjen eni, b -sterjen balandligi (qalinligi).

Bu ishda qo'llaniladigan asbob ikkita ustuni bo'lgan taglikdan iborat bo'lib, bu ustunlar ustiga qirralari bir-biriga parallel bo'lgan prizmalar mahkamlangan (3-rasm). Bu prizmalarga tekshiriladigan sterjen AB qo'yiladi. Egilish kattaligi (λ) indikator yordamida aniqlanadi. Toshlar indikator ustidagi C yuzaga qo'yiladi.



3 - rasm

Ishni bajarish tartibi

1. Shtangentsirkul yordamida sterjen eni (a),qalinligi (b) uch joyidan o'lchanib, ularning o'rtacha qiymati olinadi.

2. Chizg'ich yordamida N_1 , N_2 prizmalar orasidagi masofa λ ni o'lchab, uning ham o'rtacha qiymati olinadi.

3. Sterjenni prizmalarga simmetrik ravishda qo'yib,uning ustiga indikator o'rnatiladi. Indikatoridan sterjenning dastlabki vaziyatini xarakterlovchi n_0 - holat aniqlanadi.

4. Indikator tekisligiga massalari 0,5; 1; 1,5; va 2 kg bo'lgan toshlarni ketma-ket qo'yib, indikatoridan ularning har biriga mos kelgan sterjen holatini xarakterlovchi n'_1, n'_2, n'_3, n'_4 , lar yozib olinadi. Yukni 0,5 kg dan kamaytirib, tajriba teskari yo'nalishda takrorlanadi va $n''_1, n''_2, n''_3, n''_4$, larning qiymati aniqlanadi. So'ng har bir yuk (0,5; 1; 1,5; 2 kg) uchun ularning o'rtacha qiymatlari topiladi.

$$n_1 = \frac{n'_1 + n''_1}{2}, \quad n_2 = \frac{n'_2 + n''_2}{2}, \quad n_3 = \frac{n'_3 + n''_3}{2}, \quad n_4 = \frac{n'_4 + n''_4}{2}$$

5. Shkalaning ikki xil holati bo'yicha har bir og'irlik kuchi uchun egilish kattaliklari aniqlanadi:

$$\lambda_1 = n_0 - n_1, \quad \lambda_2 = n_0 - n_2, \quad \lambda_3 = n_0 - n_3, \quad \lambda_4 = n_0 - n_4$$

6. Har bir qo'yilgan yuk uchun Yung moduli quyidagi ifoda orqali hisoblanadi:

$E = \frac{F\lambda^3}{4ab^3\lambda} = C \frac{F}{\lambda}$. Bunda $C = \frac{\lambda^3}{4ab^3}$ - kattalik olingan sterjen uchun o'zgarmasdir. U sterjenning geometrik o'lchamlariga asosan hisoblab topiladi.

O'lchash va hisoblash natijalari quyidagi jadvalga yoziladi:

No	a (m)	b (m)	λ (m)	F (N)	n_1 (m)	n_2 (m)	n (m)	λ (m)	E (N/m ²)	$\langle E \rangle$	ΔE	$\langle \Delta E \rangle$	$\frac{\langle \Delta E \rangle}{\langle E \rangle} \cdot 100\%$
1													
2													
3													
4													

Sinov savollari

1. Absolyut qattiq jism deb qanday jismga aytiladi.
2. Deformatsiya qanday fizik hodisa.
3. Guk qonunini ta'riflang.
4. Ishning bajarilish tartibini ayting.