

## МЕХАНИК KUCHLANISH VA GUK QONUNI: DEFORMATSIYA JARAYONLARINING TAHLILI

“Tabiiy fanlar” kafedrası PhD, v.b.dotsent

**Buzrukov To‘lqin Omonovich**

*E-mail: [tolqinbuzrukov5@gmail.com](mailto:tolqinbuzrukov5@gmail.com)*

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti

Tibbiyot fakulteti davolash ishi yo‘nalishi talabasi

**Begimova Muhlisa Abduvohidovna**

*E-mail: [bonamurbegimova1007@gmail.com](mailto:bonamurbegimova1007@gmail.com)*

### Annotatsiya

Ushbu ishda qattiq jismlarda tashqi kuchlar ta’sirida yuzaga keladigan mexanik kuchlanishlar va ularning nisbiy deformatsiya bilan bog‘liqligi o‘rganiladi. Guk qonunining elastiklik chegarasidagi ahamiyati, Young moduli va materiallarning mustahkamlik xususiyatlari tahlil qilingan.

**Kalit so‘zlar:** Mexanik kuchlanish, Guk qonuni, elastiklik moduli (Young moduli), deformatsiya, plastiklik, mustahkamlik chegarasi, Puasson koeffitsienti.

### Kirish

Mexanik kuchlanish — bu jismning tashqi kuchlar ta’siriga qarshilik ko‘rsatuvchi ichki kuchlarining intensivligidir. Har qanday muhandislik inshooti yoki detalini loyihalashda materialning qancha yuklamaga bardosh bera olishini bilish fundamental ahamiyatga ega. Guk qonuni esa ushbu jarayonlarni tavsiflovchi eng asosiy chiziqli qonuniyatdir.

### Mavzuning dolzarbligi

Zamonaviy mashinasozlik, qurilish va nanomateriallar texnologiyasida materiallarning mikrodarajadagi xatti-harakatini bashorat qilish o‘ta muhim.

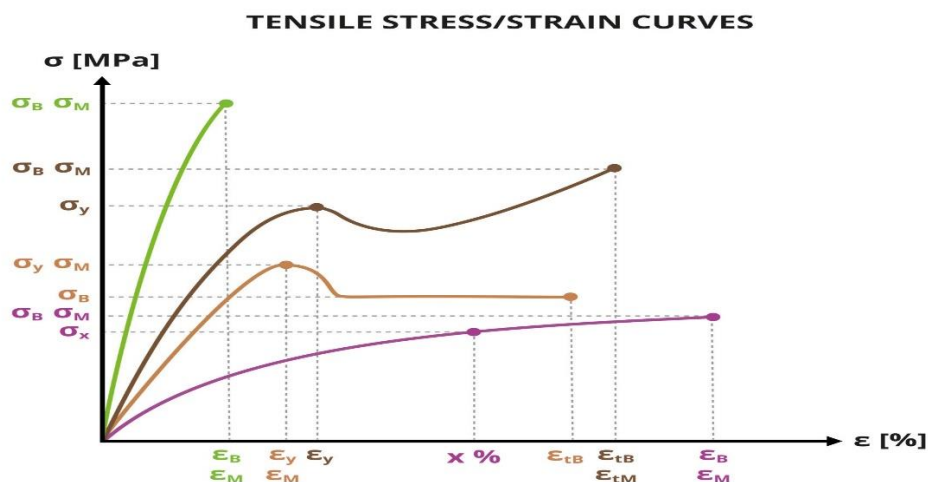
Konstruksiyalarning xavfsizligini ta'minlash va material sarfini optimallashtirish bevosita kuchlanish va deformatsiya o'rtasidagi bog'liqlikni aniq hisoblashga tayanadi.

### Tadqiqot maqsadi

1. Turli xil materiallar uchun mexanik kuchlanish va deformatsiya diagrammasini o'rganish.
2. Guk qonunining qo'llanilish chegaralarini aniqlash.
3. Materiallarning elastiklik xususiyatlariga tashqi omillar ta'sirini tahlil qilish.

### Tekshirish usullari va materiallar

Tadqiqotda *statik cho'zish va siqish* usullaridan foydalaniladi. Eksperimentlar universal sinov mashinalarida (masalan, MTS yoki Instron rusumli) o'tkaziladi. **Materiallar:** Po'lat (St3), alyuminiy qotishmalari va kompozit materiallar namunalari.



### Tekshirish natijalari

Mexanik kuchlanish (sigma  $\delta$ ) va nisbiy deformatsiya (varepsilon  $\epsilon$ ) o'rtasidagi bog'liqlik quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$\delta = E * \epsilon$$

$\delta$  – mexanik kuchlanish (Pa)

$E$  – Young moduli (elastiklik moduli)

$\varepsilon$  - nisbiy deformatsiya

### Asosiy qism

**Mexanik kuchlanish** Tashqi kuch ta'sirida jismning atom va molekulari orasidagi masofa o'zgaradi, natijada ularni muvozanat holatiga qaytarishga intiluvchi ichki kuchlar yuzaga keladi. **Mexanik kuchlanish** — bu jismning birlik yuzaga qismiga to'g'ri keladigan ichki kuch miqdoridir.

$$\text{Formulasi: } \delta = \frac{F}{S}$$

$\delta$  – mexanik kuchlanish (Pa yoki N/m<sup>2</sup>)

$F$  - ta'sir etayotgan kuch (N)

$S$  - jismning ko'ndalang kesim yuzasi (m<sup>2</sup>)

*Kuchlanish turlari:*

1. **Normal kuchlanish** ( $\delta$ ): Kuch yuzaga tekisligiga perpendikulyar yo'nalgan bo'ladi (cho'zilish yoki siqilish).
2. **Urinma kuchlanish** ( $t$ ): Kuch yuzaga tekisligiga parallel yo'nalgan bo'ladi (siljish deformatsiyasi).

### Deformatsiya tahlili

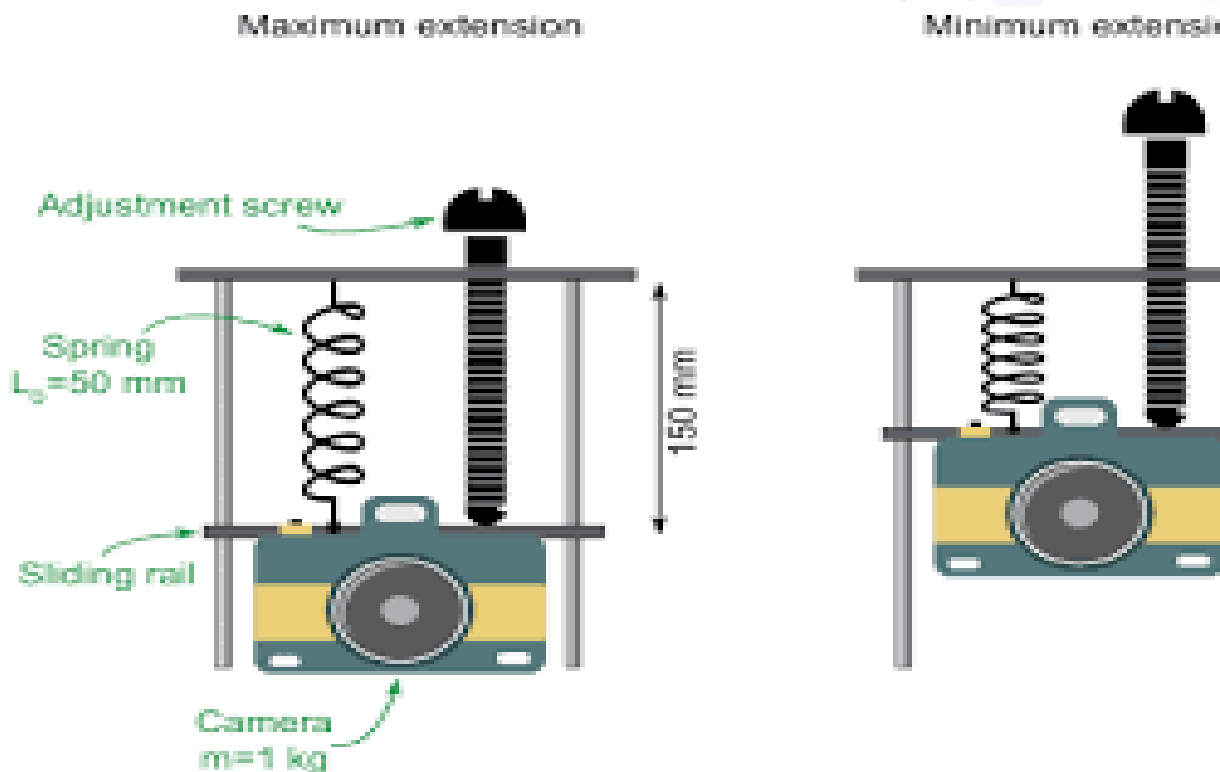
Deformatsiya — tashqi kuch ta'sirida jism o'lchamlari va shaklining o'zgarishi

**Nisbiy uzayish** ( $\varepsilon$ ) Jismning mutloq uzayishining ( $\Delta L$ ) uning boshlang'ich uzunligiga ( $L_0$ ) nisbati

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$$

**Elastik deformatsiya:** Tashqi kuch to'xtatilgandan so'ng jism o'zining asl shakliga qaytadi.

**Plastik deformatsiya:** Tashqi kuch olib tashlanganidan keyin ham jismda qoldiq o'zgarishlar saqlanib qoladi.



## Guk qonuni

1676-yilda Robert Guk tomonidan kashf etilgan bu qonun elastiklik chegarasi doirasida kuchlanish va deformatsiya o'rtasidagi chiziqli bog'liqlikni ifodalaydi.

**Ta'rif:** Elastik deformatsiyada yuzaga keladigan mexanik kuchlanish nisbiy uzayishga to'g'ri proporsionaldir.

$$\delta = E \cdot \epsilon$$

Bu yerda  $E$  – **Yung moduli** (elastiklik moduli). U materialning qattiqligini, ya'ni uning deformatsiyaga qarshilik ko'rsatish xususiyatini belgilaydi. Yung moduli qanchalik katta bo'lsa, materialni deformatsiyalash shunchalik qiyin bo'ladi.

## Foydalanilgan adabiyotlar

1. **Sirotn Yu.I., Shaskolskaya M.P.** *Osnovi kristallofiziki (Kristallofizika asoslari)*. — Moskva: Nauka, 1979. (Rus olimlari ishi).
2. **Landau L.D., Lifshits Ye.M.** *Teoreticheskaya fizika. Tom VII. Teoriya uprugosti (Nazariy fizika. 7-tom. Elastiklik nazariyasi)*. — Moskva: Nauka, 1987.
3. **Timoshenko S.P., Guryer J.** *Soprotivleniye materialov (Materiallar qarshiligi)*. — Moskva: Mir, 1982.



4. **Ismoilov I.** *Qattiq jismlar fizikasi va mexanikasi.* — Toshkent: O‘qituvchi, 2015.
5. **Rabotnov Yu.N.** *Mexanika deformiruyemogo tverdogo tela (Deformatsiyalanuvchi qattiq jism mexanikasi).* — Moskva: Nauka, 1988.

