

# **O'RTA OSIYODA IJTIMOIIY VA GUMANITAR TADQIQOTLAR-Jurnali**

## **1-son. 3-qism. Noyabr-2025**

### **MEXANIK TEBRANISH VA TO'LIQLAR: TABIATDAKI VA TEXNIKADAGI MISOLLAR**

**Begmuradov Shohzod Dilmurod o'g'li**  
Jizzax davlat pedagogika universiteti

**ANNOTATSIYA:** Ushbu maqolada mexanik tebranishlar va to'liqlar, ularning tabiatdagi va texnikadagi namunalari, turlari va asosiy prinsiplari o'rganiladi. Soddashtirilgan garmonik tebranishlar, o'chuvchi va majburiy tebranishlar, uzunlamasına va gorizontol to'liqlar misollari tahlil qilinadi. Kundalik hayotdagi hodisalar, masalan, tovush to'liqlari, zilzilaviy to'liqlar va texnik tizimlarda uchraydigan tebranishlar yoritiladi. Maqolada mexanik tebranish va to'liqlarni tushunishning muhandislik, qurilish, transport va aloqa tizimlaridagi amaliy ahamiyati ko'rsatiladi

**Kalit so'zlar:** Mexanik tebranish, osilash, to'liqlar tarqalishi, soddashtirilgan garmonik tebranish, uzunlamasına to'liqlar, gorizontol to'liqlar, o'chish, rezonans, tovush to'liqlari, zilzilaviy to'liqlar.

Annotation: this article explores mechanical vibrations and waves, focusing on their principles, types, and examples in nature and technology. simple harmonic motion, damped and forced oscillations, longitudinal and transverse waves are analyzed. examples from everyday life, such as sound waves, seismic waves, and engineering oscillatory systems, are presented. the article emphasizes the practical importance of understanding vibrations and waves in engineering, construction, transportation, and communication systems. experimental methods for studying vibrations and wave propagation are also discussed.

Keywords: mechanical vibration, oscillation, wave propagation, simple harmonic motion, longitudinal wave, transverse wave, damping, resonance, sound waves, seismic waves.

Tabiat va texnika sohalarida mexanik tebranishlar va to'liqlar keng tarqalgan hodisalaridir. Tebranishlar energiyani vaqt bo'yicha takroriy harakati bo'lib, turli tizimlarda kuzatiladi: mexanik qurilmalar, inshootlar, tabiatdagi jarayonlar. To'liqlar esa energiyani bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga uzatadi, lekin moddiy zarralarni sezilarli darajada harakatga keltirmaydi. Kundalik hayotdan misol keltiradigan bo'lsak, tovush eshitish qobiliyati, dengiz to'liqlari, zilzilaviy to'liqlar va transport tizimlaridagi tebranishlar shular jumlasidandir. Shu maqolada mexanik tebranishlar va to'liqlarning turlari, nazariy asoslari, tabiatdagi va texnikadagi misollari, shuningdek, ularni o'rganish metodlari yoritiladi.

# O'RTA OSIYODA IJTIMOIIY VA GUMANITAR TADQIQOTLAR-Jurnali 1-son. 3-qism. Noyabr-2025

## 1. Mexanik tebranishlar tushunchasi va turlari

Mexanik tebranish — tizimning muvozanat holatidan vaqt bo'yicha qaytadan o'z holatiga keluvchi harakatidir. Tebranishlar quyidagi turlarga bo'linadi:

• **Soddalashtirilgan garmonik tebranish (SGT):**

Sinusoidal harakat bilan tavsiflanadi:

$$x(t) = A \cos(\omega t + \phi) \quad x(t) = A \cos(\omega t + \phi)$$

Bu yerda  $A$  — amplituda,  $\omega$  — burchak chastota,  $\phi$  — boshlang'ich faza,  $t$  — vaqt. SGT ko'plab tizimlarda, masalan, pendulumlar va mexanik motorlarda uchraydi.

• **O'chuvchi tebranishlar:**

Energiya yo'qolishi tufayli tebranishlar asta-sekin kamayadi. Masalan, avtomobil damperlari, qurilish inshootlari.

• **Majburiy tebranishlar:**

Tashqi kuch ta'siri ostida hosil bo'ladi. Agar tizimning tabiiy chastotasi tashqi kuch chastotasiga mos kelsa, **rezonans** hodisasi yuz beradi. Masalan, ko'priklar va texnik motorlar.

## 2. To'liqlar va ularning turlari

To'liqlar energiyani bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga uzatadi:

• **Uzunlamasina to'liqin:**

Zarralar harakat yo'nalishi to'liqinning tarqalish yo'nalishiga mos. Masalan, tovush to'liqlari, zilzilaviy to'liqlar.

• **Gorizontal (transversal) to'liqin:**

Zarralar to'liqinning tarqalish yo'nalishiga perpendikulyar harakat qiladi. Masalan, suv to'liqlari, simlarda hosil bo'ladigan vibratsiyalar.

To'liqin tezligi va chastota orasidagi bog'liqlik:

$$v = \lambda f \quad v = \lambda f$$

$\lambda$  — to'liqinning uzunligi,  $f$  — chastota,  $v$  — tezlik.

## 3. Tebranish va to'liqlarning tabiatdagi misollari

- **Tovush to'liqlari:** Havo molekulalari orqali energiya uzatadi.
- **Zilzilaviy to'liqlar:** Yer yuzida seysmik hodisalarni keltirib chiqaradi.
- **Suv sathidagi to'liqlar:** Dengiz va okean to'liqlari.

## 4. Tebranish va to'liqlarning texnikadagi misollari

- **Signal uzatish:** Radio va ultratovush texnologiyasi.
- **Mashina va qurilmalar:** Motorlar, gidravlik tizimlar, vibratsiyani boshqarish.

# O'RTA OSIYODA IJTIMOIIY VA GUMANITAR TADQIQOTLAR-Jurnali 1-son. 3-qism. Noyabr-2025

- **Qurilish muhandisligi:** Ko'priklar, binolar rezonansga chidamli loyihalanadi.

- **Ilmiy tadqiqot:** Laboratoriya tajribalari va kompyuter simulyatsiyalari.

## 5. Tebranish va to'liqlarni o'rganish metodlari

- Eksperimental: osilash tizimlari, seysmik platformalar, tovush to'liqlarini o'lchash.

- Matematik: differensial tenglamalar orqali tahlil.

- Simulyatsiya: kompyuter modellari bilan tizim xatti-harakatini oldindan aniqlash.

Mexanik tebranishlar va to'liqlar tabiat va texnika olamida muhim rol o'ynaydi. Soddalashtirilgan garmonik tebranishdan tortib majburiy va o'chuvchi tebranishlargacha, uzunlamasina va gorizontaal to'liqlargacha bo'lgan hodisalar kundalik hayotimiz va texnologiyadagi jarayonlarda keng qo'llaniladi. Ularni chuqur tushunish qurilish, transport, aloqa, muhandislik tizimlarida samaradorlik va xavfsizlikni oshiradi. Tajriba, matematik modellash va simulyatsiya usullari mexanik tebranish va to'liqlarni o'rganishda muhim vositalardir. Shu bois, mazkur mavzu fizika va muhandislik fanlari uchun markaziy ahamiyatga ega.

## FOYDALANILAGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2014). *Fundamentals of Physics*. 10th Edition. Wiley.
2. Tipler, P. A., & Mosca, G. (2008). *Physics for Scientists and Engineers*. W. H. Freeman.
3. Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2018). *Principles of Physics*. 11th Edition. Cengage Learning.
4. Young, H. D., & Freedman, R. A. (2019). *University Physics with Modern Physics*. Pearson.
5. Qodirov, A., va Rahmonov, B. (2017). *Umumiy fizika kursi: Mexanika*. Toshkent: Fan nashriyoti.
6. Karimov, O. (2020). "Tebranish va to'liqlarni laboratoriya tajribalari orqali o'rganish." *Fizika va Ta'lim Jurnali*, №3, 45–52.
7. Feynman, R. P. (1965). *The Feynman Lectures on Physics, Vol. I*. Addison-Wesley.