

TOVUSHNING FIZIK XUSUSIYATLARI. TOVUSHNING
TARQALISH TEZLIGI

p.f.f.d, PhD, dotsent. Buzrukov To'liqin Omonovich

Email: tolqinbuzrukov5@gmail.com

Nurmamatova Durdona Mansurovna

Annotatsiya: Ushbu maqolada tovushning fizik tabiatini ifodalovchi asosiy kattaliklar – chastota, amplituda, to'liqin uzunligi, tezlik va tembr chuqur tahlil qilinadi. Tovush to'liqinlarining matematik ifodasi, ularning muhitga bog'liqligi hamda inson eshitish tizimi bilan bog'liq jihatlari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: tovush to'liqini, akustika, chastota, amplituda, to'liqin uzunligi, tovush tezligi, garmonik tebranish, ultratovush, infratovush.

Аннотация: В этой статье подробно анализируются основные величины, представляющие физическую природу звука – частота, амплитуда, длина волны, скорость и тембр. Рассматривается математическое выражение звуковых волн, их зависимость от окружающей среды, а также аспекты, связанные со слуховой системой человека.

Ключевые слова: звуковая волна, акустика, частота, амплитуда, длина волны, скорость звука, гармоническая вибрация, ультразвук, инфразвук.

Annotation: this article analyzes in depth the main magnitudes – frequency, amplitude, wavelength, velocity and timbre-that represent the physical nature of sound. The mathematical expression of sound waves, their dependence on the environment and aspects related to the human auditory system are examined.

Keywords: sound wave, acoustics, frequency, amplitude, wavelength, sound speed, harmonic vibration, ultrasound, infrasound.

Kirish: Tovush – bu elastic muhitda tarqaluvchi mexanik to'liqindir. U asosan bo'ylama (longitudinal) to'liqin sifatida tarqaladi. Tovush manbai sifatida tebranayotgan jismlar xizmat qiladi. Tovushning fizik xususiyatlarini o'rganish akustika fanining asosiy vazifalaridan biridir.

Tovushni matematik jihatdan garmonik to'liqin sifatida ifodalash mumkin:

$$y(x,t)=A \sin(\omega t - kx)$$

Bu yerda:

- A – amplituda
- ω – burchak chastota

- k – to'liqin soni

Введение: Звук — это механическая волна, распространяющаяся в упругой среде. Он распространяется преимущественно как продольная волна. Источником звука являются вибрирующие тела. Изучение физических свойств звука — одна из главных задач науки акустики.

Звук можно математически выразить как гармоническую волну:

$$y(x,t) = A \sin(\omega t - kx)$$

Где:

- A — амплитуда
- ω — угловая частота
- k — волновое число

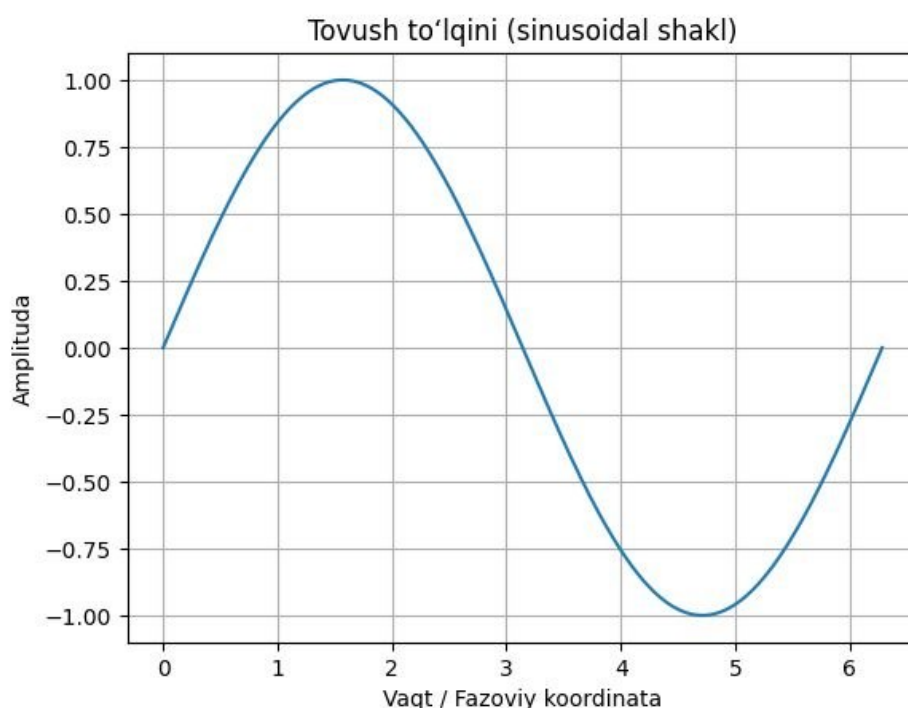
Introduction: Sound is a mechanical wave propagating in an elastic medium. It propagates mainly as a longitudinal wave. Vibrating bodies serve as the source of sound. The study of the physical properties of sound is one of the main tasks of the science of acoustics.

Sound can be expressed mathematically as a harmonic wave:

$$y(x,t) = A \sin(\omega t - kx)$$

Where:

- A is the amplitude
- ω is the angular frequency
- k is the wave number



Adabiyotlar sharhi: Tovush nazariyasi qadimgi yunon olimlaridan boshlab rivojlangan. Keyinchalik klassik mexanika va to'liqlar nazariyasi asosida uning matematik modeli ishlab chiqilgan, Zamonaviy ilmiy ishlarda tovushning murakkab shakllari, masalan, interferensiya, diffraksiya va rezonans hodisalari keng o'rganilmoqda.

Обзор литературы: Теория звука зародилась у древнегреческих ученых. Позже была разработана ее математическая модель на основе классической механики и волновой теории. В современной научной работе широко изучаются сложные формы звука, такие как интерференция, дифракция и резонансные явления.

Literature review: The theory of sound developed from ancient Greek scientists. Later, its mathematical model was developed based on classical mechanics and wave theory. In modern scientific work, complex forms of sound, such as interference, diffraction, and resonance phenomena, are widely studied.

Natijalar:

- Chastota va davr quyidagicha bog'langan:

$$\nu = \frac{1}{T}$$

Bu yerda ν – chastota, T – davr

- Tovush tezligi, chastota va to'liqin uzunligi orasidagi bog'lanish:

$$V = \lambda \nu$$

Bu formula tovushning muhitdagi tarqalishini ifodalaydi.

- Tovush kuchi (intensivligi) amplitude kvadratiga proporsional:

$$I \propto A^2$$

Bu esa tovush balandligini aniqlaydi.

- Gaz muhitda tovush tezligi quyidagicha ifodalanadi:

$$\nu = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}}$$

Bu yerda:

- P – bosim
- ρ – zichlik
- γ – adiabatic koeffitsiyent

Результаты:

- Частота и период связаны следующим образом:

$$\nu = 1/T$$

Где ν — частота, T — период

- Связь между скоростью звука, частотой и длиной волны:

$$V = \lambda \nu$$

Эта формула описывает распространение звука в среде.

- Мощность (интенсивность) звука пропорциональна квадрату амплитуды:

$$I \propto A^2$$

Это определяет громкость звука.

- Скорость звука в газовой среде выражается как:

$$v = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}}$$

Где:

- P — давление
- ρ — плотность
- γ — коэффициент адиабатического равновесия

Results:

- Frequency and period are related as follows:

$$v = 1/T$$

Where v is the frequency, T is the period

- The relationship between the speed of sound, frequency, and wavelength is:

$$V = \lambda \nu$$

This formula describes the propagation of sound in a medium.

- The power (intensity) of sound is proportional to the square of the amplitude:

$$I \propto A^2$$

This determines the loudness of the sound.

- The speed of sound in a gas medium is expressed as:

$$v = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}}$$

Where:

- P is the pressure
- ρ is the density
- γ is the adiabatic coefficient

Muhokama: Tovushning fizik xususiyatlari turli sohalarda qo'laniladi. Masalan:

1. Tibbiyotda - ultratovush diagnostikasi (UZI)
2. Sanoatda - nuqsonlarni aniqlash
3. Musiqada - tembr va chastota orqali tovush sifati belgilanadi.

Shuningdek, tovush to'lqinlarida **interferensiya** (to'lqinlarning qo'shilishi) va **rezonans** (tebranish kuchayishi) kabi hodisalar muhim rol o'ynaydi. Bu hodisalar akustik tizimlarni loyihalashda asosiy ahamiyatga ega.

Обсуждение: физические свойства звука применяются в разных областях. Например:

1. В медицине - ультразвуковая диагностика (УЗИ)
2. В промышленности - обнаружение дефектов
3. В музыке качество звука определяется тембром и частотой.

Таким образом, такие явления, как **интерференция** (сложение волн) и **резонанс** (усиление вибрации), играют важную роль в звуковых волнах. Эти явления занимают центральное место при проектировании акустических систем.

Discussion: the physical properties of Sound are applied in different areas. For example:

1. In medicine-ultrasound diagnostics (UZI)
2. In industry-defect detection
3. In music - through timbre and frequency, the quality of sound is determined.

Thus, phenomena such as **interference** (addition of waves) and **resonance** (increased vibration) play an important role in sound waves. These phenomena are central to the design of acoustic systems.

Xulosa: Tovushning fizik xususiyatlari uning tabiatini chuqur tushunishga imkon beradi. Matematik formulalar orqali tovush hodisalarini aniq ifodalash mumkin. Bu esa tovushdan ilm - fan va texnikaning turli sohalarida samarali foydalanishga yordam beradi.

Вывод: физические свойства звука позволяют глубоко понять его природу. С помощью математических формул можно точно выразить звуковые явления. Это помогает эффективно использовать звук в различных областях науки и техники.

Conclusion: the physical properties of Sound make it possible to deeply understand its nature. It is possible to accurately represent sound patterns through mathematical formulas. This contributes to the effective use of sound in various fields of Science and technology.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Oliy ta'lim uchun umumiy fizika kursi
2. Akustika asoslari (ilmiy qo'llanma)
3. Halliday, Resnick, Walker - Fundamentals of Physics
4. Serway & Jewett - Physics for Scientists and Engineers
5. Ilmiy maqolalar va elektron resurslar

Список литературы:

1. Курс общей физики для высшего образования

2. Основы акустики (научное руководство)
3. Халлидей, Резник, Уокер - основы физики
4. Serway & Jewett-Physics for scientists and Engineers
5. Научные статьи и электронные ресурсы

List of bibliography:

1. General physics course for higher education
2. Fundamentals of acoustics (scientific guide)
3. Halliday, Resnick, Walker - Fundamentals of Physics
4. Serway & Jewett-Physics for Scientists and Engineers
5. Scientific articles and electronic resursrs