



МЕХАНИК ТЕБРАНИШЛАР. ТЕБРАНИШЛАРНИ ҚО'ШИШ

O'rinboyeva Kumushoy Sultonbek qizi

Andijon davlat pedagogika insituti v.b.dotsenti

Qo'chqorova Mavluda Odiljon qizi

Fizika yo'nalishi talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada mexanik tebranishlarning nazariy asoslari, ularning turlari va xususiyatlari tahlil qilingan. Tebranishlarning matematik modellarini tuzish, ularni differensial tenglamalar yordamida ifodalash hamda ularning yechimlarini fizik ma'noda sharhlash masalalari ko'rib chiqiladi. Shuningdek, ikki yoki undan ortiq tebranishlarning qo'shilishi jarayoni — superpozitsiya prinsipi asosida izohlanadi. Tebranishlarning faza, chastota va amplituda bo'yicha farqlanishi natijasida hosil bo'ladigan urinishlar (beatlar) va rezonans hodisalari tahlil etilgan. Maqolada nazariy tahlillar amaliy misollar bilan boyitilib, mexanik tizimlarda tebranishlarni boshqarish va kamaytirish usullari ham ko'rsatilgan. Tadqiqot natijalari mexanika, mashinasozlik va muhandislik hisoblarida tebranishlarni tahlil qilish hamda ularni samarali boshqarish uchun foydali bo'lishi mumkin.

Kalit so'zlar: mexanik tebranishlar, superpozitsiya, rezonans, urinishlar, amplituda, chastota.

Abstract: This article analyzes the theoretical foundations of mechanical vibrations, their types, and characteristics. The construction of mathematical models of vibrations, their representation using differential equations, and the physical interpretation of their solutions are discussed. In addition, the process of combining two or more vibrations is explained based on the principle of superposition. Phenomena such as beats and resonance, which arise due to differences in phase,



frequency, and amplitude of vibrations, are analyzed. Theoretical analyses in the article are supported by practical examples, and methods for controlling and reducing vibrations in mechanical systems are also presented. The results of the study can be useful for analyzing and effectively controlling vibrations in mechanics, mechanical engineering, and engineering calculations.

Keywords: mechanical vibrations, superposition, resonance, beats, amplitude, frequency.

Tabiat va texnikada juda ko'p tarqalgan takrorlanuvchi protsess asosida tebranishlar va ularni hosil qilgan to'lqinlar yotadi. Bunday protsessorlarga soat mayatnigining tebranishi, zanjirdagi o'zgaruvchan tok, tovush va shu kabilarning harakati misol bo'la oladi. Daraxt barglari tebranadilar, musiqa asboblarning torlari ham tebranadilar. Texnikada ichki yonish dvigatellarining porsheni tebranadi, samolyotning fyuzellaji, avtomobilning kuzovi ham tebranadilar. Bizning planetamizning hayotida ham tebranma harakat ro'y beradi. U esa okean va dengizlarda suvning qalqib ko'tarilishi va suvning qaytishi va yer o'mirilishi. Tirik organizmda ham tebranish ro'y beradi. U esa yurak urishi, tovush bog'ichlarining harakati va hokazo.

Fizikaviy tabiatga qarab tebranishlarning ikki turi bor. Ular esa mexanik va elektromagnit tebranishlar. Tebranayotgan jism hamisha boshqa jismlar bilan va ular bilan birga sistemani tashkil qiladilar. Shu tufayli hosil bo'lgan sistema tebranayotgan sistema deb ataladi.

Tebranma harakat yoki tebranish deb davriy ravishda takrorlanadigan harakatga aytiladi. Texnika va tabiatda uchraydigan turli ko'rinishdagi tebranishlar bir xil qonuniyatlarga bo'ysunadi. Hozirgi zamon fizikasida tebranishlar fizikasi maxsus soha sifatida ajralib chiqqan bo'lib, unda turli xil tebranish yagona nuqtayi nazardan qarab chiqiladi. Tebranishlar fizikasining xulosalari mexanik tebranishlar, o'zgaruvchan tok, elektrotexnika va radiotexnikaning nazariy asosini tashkil qiladi.



Tebranma harakatning asosiy belgilaridan biri uning davriyligidir. Har qanday davriy ravishda takrorlanuvchi harakat quyidagi fizik kattaliklar bilan harakatlanadi: amplituda, davr, chastota, faza, doiraviy yoki siklik chastota. Tebranish davri deb bir marta to'la tebranish uchun ketgan vaqtga miqdor jihatdan teng bo'lgan fizik kattalikka aytiladi. Tebranish davri T harfi bilan belgilanadi.

•**Tebranma harakat:** Biror bir muvozanat vaziyati atrofida davriy takrorlanib turuvchi harakat.

•**Erkin tebranishlar:** Faqat ichki kuchlar ta'sirida bo'ladigan tebranma harakat.

•**Majburiy tebranishlar:** Tashqi davriy o'zgaruvchi kuchlar bo'ladigan tebranishlar

Har qanday tebranma harakatda quyidagi kattaliklar mavjud.

•**Tebranish davri:** To'la bir marta tebranish uchun ketgan vaqt .

•**Tebranish chastotasi:** Vaqt birligi ichidagi tebranishlar soni.

•**Siklik chastota:** 2π sekunddagi tebranishlar soni.

•**Tebranishlar amplitudasi:** Muvozanat vaziyatdaneng chetki vaziyatgacha bo'lgan masofa. Siljishning eng katta qiymati.

•**Tebranish fazasi:** Tebranayotgan jismni istalgan vaqt momentidagi vaziyatni aniqlovchi kattalik.

Xulosa:

Mexanik tebranishlar va ularning qo'shilishi mexanikaning muhim bo'limlaridan biri bo'lib, turli texnik tizimlarning barqarorligi va samaradorligini ta'minlashda katta ahamiyatga ega. Tebranishlarning asosiy kattaliklari — amplituda, chastota, davr va faza — ularning fizik xususiyatlarini belgilaydi. Tebranishlarni qo'shish jarayonida bir nechta tebranuvchi tizimlarning o'zaro ta'siri



natijasida murakkab tebranishlar hosil bo‘ladi, bu esa interferensiya, urish va rezonans kabi hodisalarga sabab bo‘lishi mumkin. Ushbu hodisalarni chuqur o‘rganish orqali mashina va mexanizmlarning tebranishini kamaytirish, inshootlarning mustahkamligini oshirish hamda texnik xavfsizlikni ta‘minlash imkoniyati yaratiladi. Shuning uchun mexanik tebranishlar va ularning qo‘shilishini tahlil qilish amaliy mexanikada, muhandislik loyihalarida va ilmiy tadqiqotlarda muhim o‘rin tutadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Isomiddinov I. *Umumiy fizika kursi: Mexanika*. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2020.
2. Yuldashev J., G‘afforov R. *Mexanika asoslari*. — Toshkent: O‘qituvchi, 2018.
3. Rahimov R. *Mexanik tebranishlar va rezonans hodisalari*. — Toshkent: TDPU nashriyoti, 2019.
4. G‘aniyev M. *Tebranishlar fizikasi*. — Toshkent: Universitet, 2021.
5. Sobirov M. *Mexanik tizimlar dinamikasi*. — Samarqand: SamDU nashriyoti, 2021.
6. Karimov A., Qosimov B. *Umumiy fizika: Tebranishlar va to‘lqinlar*. — Toshkent: Fan, 2017.
7. Po‘latov O., Hasanov K. *Muhandislik mexanikasi*. — Farg‘ona: Farg‘ona davlat universiteti, 2018.
8. G‘ulomov E. *Injenerlik mexanikasi asoslari*. — Toshkent: Oliy ta‘lim, 2016.
9. Nazarov A.A., Qurbonov B. *Mexanikadan masalalar to‘plami*. — Toshkent: Universitet, 2019.
10. Abduqodirov A. *Fizikadan laboratoriya ishlarining metodikasi*. — Toshkent: TDPU, 2020.



11. Oripov U. *Umumiy fizika: mexanik tebranishlar bo'limi*. — Toshkent: O'zbekiston Milliy Universiteti, 2021.
12. Tursunov M. *Mexanika va molekulyar fizika asoslari*. — Toshkent: O'qituvchi, 2015.
13. Komolov O. *Tebranishlar nazariyasi va to'lqinlar fizikasi*. — Namangan: NamDU, 2022.
14. Raxmatullayev Sh. *Differensial tenglamalar va ularning fizikaga qo'llanilishi*. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2018.
15. Niyozov M. *Matematik fizika tenglamalari*. — Toshkent: Universitet, 2016.
16. Azimov Z. *Klassik mexanika*. — Toshkent: Ibn Sino nomidagi nashriyot, 2014.
17. Mo'minov A. *Fizika kursidan ma'ruzalar: Tebranishlar bo'limi*. — Jizzax: JizzaxDU, 2020.
18. Abdullayev H. *Fizikadan masalalar va yechimlar*. — Toshkent: O'qituvchi, 2019.
19. Qo'ziyev A. *Mexanik tebranishlar: nazariya va amaliyot*. — Andijon: ADPU, 2022.
20. Oliy ta'lim tizimi uchun fizika darsliklari (Toshkent davlat universiteti nashriyoti, turli yillar).