

TARQATILGAN MASSA VA ELASTIKLIK BO'LGAN TIZIMLARNING VIBRATSIYASI

Ahmadov Ilhom Aktam o'g'li

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti akademik litseyi matematika
fani o'qituvchisi

Qudratov Nurali Sunnat o'g'li

Samarqand davlat universiteti

"Mexanika va matematik modellashtirish" yo'nalishi magistranti

Annotatsiya: Maqolada tarqalgan massaga ega bo'lgan bo'lgan sistemalarni tabranishi va bir massaga ega jismlar haqida ma'lumotlar berib o'tilgan.

Kalit so'zlar: Erkinlik darajasi, tebranish, kuchlanish, elastic qismlar, tayanchlar.

Erkinlik darajalari soni cheksiz ko'payganligi sababli, taqsimlangan massa va elastiklikka ega tizim tushunchasi shakllanadi. Ushbu bobda bunday tizimlarning erkin va majburiy tebranishlari muhokama qilinadi. Tizimlarning turlariga burilish rejimlarida va kuchlanishli siqish rejimlarida tebranuvchi novdalar va egilish rejimlarida tebranuvchi nurlar va plitalar kiradi. Keyinchalik boshqa tahlillarda foydalanish uchun bunday tizimlarning tabiiy chastotalarini hisoblashga alohida e'tibor beriladi. Muhandislik amaliyotida tez-tez uchrab turadigan tizimlarning tabiiy chastotalarini osongina mavjud shaklda aniqlash uchun ko'plab jadvallar va jadvallar kiritilgan.

Erkinlik darajalari. Massa va elastik qismlar birlashtirilgan tizimlar cheklangan miqdordagi erkinlik darajasi bilan tavsiflanadi. Jismoniy tizimlarda barcha elastik a'zolar massaga ega, barcha massalar esa qandaydir elastiklikka ega; shunday qilib, barcha real tizimlar taqsimlangan parametrlarga ega. Tahlil qilishda, ko'pincha haqiqiy tizimlar o'zlarining parametrlarini to'playdi deb taxmin qilinadi. Masalan, massa va prujinadan tashkil topgan tizimni tahlil qilishda, odatda, prujinaning massasi ahamiyatsiz deb hisoblanadi, shuning uchun uning yagona ta'siri buloq bo'lgan massa va tayanch o'rtasida kuch ta'sir qiladi. biriktirilgan va bu massa mukammal qattiq bo'lib, u hech qanday elastik kuchni deformatsiya qilmasligi va

ta'sir qilmasligi. Prujinaning massasining tizimning harakatiga ta'sirini taxminiy tarzda ko'rib chiqish mumkin, shu bilan birga bitta taxminni saqlab qolish mumkin. erkinlik darajasi, prujinaning har bir elementining burilishini bitta parametr bilan tasvirlash mumkin bo'lgan tarzda harakat qiladi deb faraz qilish orqali. Ko'p qo'llaniladigan taxmin shundan iboratki, buloqning har bir qismining egilishi uning tayanchdan masofasiga mutanosib bo'ladi, shuning uchun massaning og'ishi berilgan bo'lsa, bahorning har qanday qismining egilishi aniqlanadi. Masalani aniq hal qilish uchun, garchi massa mukammal qattiq deb hisoblansa ham, prujinaning deformatsiyasi fizik uzluksizlik talablariga mos keladigan har qanday shaklda sodir bo'lishi mumkinligini hisobga olish kerak. Tarqalgan parametrlarga ega tizimlar cheksiz miqdordagi erkinlik darajasiga ega bo'lishi bilan tavsiflanadi. Misol uchun, agar dastlab to'g'ri nur lateral tomonga burilsa, konfiguratsiyani to'liq aniqlash uchun nur bo'ylab har bir qismning og'ishini berish kerak bo'lishi mumkin. Vibratsiyali tizimlar uchun koordinatalar odatda tizimning turli qismlarining muvozanat holatidan burilishlari berilgan tarzda aniqlanadi.

Tabiiy chastotalar va tebranishning normal rejimlari. Har qanday tizim tebranishlarining tabiiy chastotalari soni erkinlik darajalari soniga teng; Shunday qilib, taqsimlangan parametrlarga ega bo'lgan har qanday tizim cheksiz miqdordagi tabiiy chastotalarga ega. Muayyan vaqtda bunday tizim odatda faqat cheklangan miqdordagi chastotalarda sezilarli amplituda tebranadi, ko'pincha faqat bittada. Har bir tabiiy chastota bilan normal yoki tabiiy rejim deb ataladigan shakl bog'langan bo'lib, u chastotada erkin tebranish paytida tizim tomonidan qabul qilinadi. Misol uchun, uchlari oddiygina qo'llab-quvvatlanadigan yoki ilgaklangan bir xil nur eng past yoki asosiy tabiiy chastotada yon tomonga tebransa, u yarim sinus to'lqin shaklini oladi; Bu tebranishning oddiy rejimidir. Bunday tebranishda nur o'zini bitta erkinlik darajasiga ega tizim sifatida tutadi, chunki uning konfiguratsiyasi istalgan vaqtda nur markazining burilishini berish orqali aniqlanishi mumkin. Har qanday chiziqli tizim, ya'ni elastik tiklovchi kuch burilish bilan mutanosib bo'lgan tizim bitta tabiiy rejimda erkin tebranishlarni amalga oshirsa, tayanchlar va tugunlardagilardan tashqari tizimning har bir elementi o'zining muvozanat holati bo'yicha oddiy garmonik harakatni amalga oshiradi. Har qanday chiziqli tizimning barcha mumkin bo'lgan erkin tebranishlari mos keladigan tabiiy chastotalarda normal rejimlarda qo'shilgan tebranishlardan iborat. Tizimning istalgan nuqtasidagi umumiy harakat

tegishli rejimlarda tebranish natijasida hosil bo'lgan harakatlarning yig'indisidir. Har qanday tizimning normal tebranish usullarining har birida har doim tugun nuqtalari, chiziqlar yoki sirtlar, ya'ni harakat qilmaydigan nuqtalar mavjud. Eng past tabiiy chastotaga mos keladigan asosiy rejim uchun tizimning qo'llab-quvvatlanadigan yoki sobit nuqtalari odatda yagona tugun nuqtalari hisoblanadi; boshqa rejimlar uchun qo'shimcha tugunlar mavjud. Ba'zi tizimlarning yuqori tabiiy chastotalariga mos keladigan tebranish rejimlarida tugunlar ko'pincha murakkab naqshlarni oladi. Majburiy tebranishlar bilan bog'liq ba'zi muammolarda tugun naqshlari nima ekanligini bilish kerak bo'lishi mumkin, chunki ma'lum bir rejim odatda tugun nuqtasida ta'sir qiluvchi kuch tomonidan qo'zg'atilmaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Timoshenko, S.: "Vibration Problems in Engineering," 3d ed., pp. 442, 448, D. Van Nostrand Company, Inc., Princeton, N.J., 1955.
2. Den Hartog, J. P.: "Mechanical Vibrations," 4th ed., p. 161, reprinted by Dover Publications, New York, 1985.
3. Ref. 2, p. 152. 4. Hansen, H. M., and P. F. Chenea: "Mechanics of Vibration," p. 274, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1952.