

MEHANIZAMLARDAGI MAJBURIY TEBRANISHLARNI FAOL SO'NDIRISHNING KVAZIOPTIMAL QONUNIYATLARI VA STRUKTURAVIY MODELLARI

¹R.O'.Siddiqov

²Haydarov Nuriddin Abdujalil o'g'li

¹Muhandislik fakulteti decani P.h.D dotsent

²Mashinashunoslik yo'nalishi I-kurs magistri

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20799066>

Annotatsiya. Ushbu maqolada ko'p erkinlik darajasiga ega bo'lgan mexanik qurilmalarda yaxshi tebranishlarni kuch va parametrlar yordamida faol so'ndirish masalalari tadqiq etilgan. Tizimdagi tebranish amplitudasini cheklash va energetik samaradorlikni mustahkamlash, birikmalashgan boshqaruv jarayonlari sintez qilingan. Faol vibroso'ndirish tizimlarining operatorli matematik modellari va strukturaviy loyihalari ishlab chiqilib, chiziqsiz kiyimning tizim dinamikasiga ta'siri garmonik chiziq yaratish usuli yordamida asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: samarali tebranishlar, faol vibroso'ndirish, parametrik ta'sir, quvvatli boshqaruv, kvazioptimal boshqaruv, garmonik chiziq lashtirish, dinamik xarakteristikalar.

Kirish. Mashinasozlik va asbobsozlik sohalarida mexanizmlarning yuqori tezliklarda va aniqlikda ishlab chiqarishni ta'minlash eng muhim ishlab chiqaruvchilardan biri. Qayta, tiklanish davriy kuchlar ta'sirida yuzaga keladigan tarzda tebranishlar, ayniqsa rezonans zonalarda konstruksiyalarning muddatidan oldin yemirilib, texnologik jarayonlar aniqligining aniqligiga olib keladi. An'anaviy pass vibroso'ndirish usullari chastota diapazonida tufayli, bugungi kunda faol boshqaruv tizimlarini ishlatishdan e'tiborga olinadi. Faol boshqaruvda faqat tashkilot kuch (additiv boshqaruv) yoki faqat tizim parametrlarini (masalan, qattiqlikni) samaradorlikni har doim ham ta'minlay olmaydi yoki juda katta energiya sarfini talab qiladi. Shu tufayli, bir ishlab chiqarish o'zida ham kuch, ham parametrik ta'sirni qo'llovchi birlashgan boshqaruv tizimlarini tadqiq etishni ilmiy-amaliy korxonaga ega.

Tadqiqot usullari va matematik modellashtirish. Ko'p erkinlikka ega bo'lgan mexanik tizimning chiziqli passiv ifodalovchi dinamik modeli ko'rib chiqiladi. Tizimga rezonans chastotalariga yaqin bo'lgan garmonik majburlovchi kuch ta'sir qiladi deb hisoblaymiz. Tebranish amplitudasini minimal ga darajasi uchun birikmalashgan boshqaruv kiritiladi:

1. **Kuchli (additiv) ta'sir** – tashkilot ijrochi mexanizmlar (aktuatorlar) orqali kiritiladigan boshqaruv kuchi.
2. **Parametrik ta'sir** – tizimning elastik ta'mirlash (prujinalari) qattiqligini ma'lum tartibga solishga asoslangan davriy ravishdagi o' boshqaruv.

Ikki kanalli boshqaruv qayta texnik amalga oshirilgan murakkab bo'lganligi sababli, dissertatsiyaning ushbu bobida **ekvivalentlik prinsipi** ishlab chiqaradi. Bu prinsipga ko'ra, faqat bitta boshqaruv kanali orqali tizimga ikkita kanalli ta'sir ko'rsatuvchi yuqori samaradorlikka erishish mumkin.

Tizimda mavjud bo'lishi mumkin bo'lgan nochiziqliklarni (quruq ishqalanish va konstruktiv chiziqsizliklar) moddiy olish **garmonik chiziq chizish** va **Lagranj ko'paytuvchilari usullari** bilan birgalikda qo'llanilgan. Bu esa real ekspluatatsiya boshqarish algoritmlarining ishlashini kafolatlaydi.

Olingan hujjat va tahlili. Bir va ikki massali mexanik tizimlar uchun garmonik yaqinlashishda **kvazioptimal boshqaruv boshqaruvlari yordamida** sintez. Sintez qilingan boshqaruv funksiyasi bog'liq bo'lgan vaziyatlarga xarakterga ega emas, balki tizimning joriy

holatiga – siljish va tezlik (faza koordinatalari) signal vaqtlariga barqaror. Bu esa ularning zamonaviy mikroprotessorli kompyuterlarda amalga oshirishni tubdan osonlashtirish.

Tadqiqot boshqaruvi strukturaviy ishlari ishlab chiqildi. Kombinatsiyalangan boshqaruvning energetik ishlab chiqarish tahlil qilinganda, u an'anaviy faqat kuchli boshqaruv tizimlariga ancha tejamkoratsiya aniqlandi. Sarf quvvat resursi miqdorga bog'liq ravshan tizim tebranish amplitudasining kamayish xarakteristikalarini monotonidir. Hisob-kitoblar va kompyuterda modellashtirish shuni ko'rsatadiki, taklif qilingan birlashma va ekvivalent boshqaruv qonunlari umumiy quvvat resursini **2% dan 55% gacha tejash** imkonini beradi. Shu bilan birga, rezonans cho'qqilaridagi tebranish amplitudasi xavfsiz minimal qiymatgacha pasaytiriladi.

Xulosa. Dissertatsiya bobida bajarilgan ilmiy xatolar mexanik tizimlardagi samarali tebranishlarni kuch va parametrlar orqali faol so'ndirishning samarali matematik apparati va kvazioptimal ishlab chiqarishlari yaratildi. Taklif qilingan operatorli modellar va ekvivalentlik prinsipi boshqaruv tizimi strukturasi soddalashtirish va iqtisodiy va iqtisodiy va energiya ishlab chiqarishni ta'minlaydi. Ushbu tarmoq yuqori aniqlikdagi metall qirqish stanoklari, robototexnika majmualari va transport boshqaruvining vibrohimoya tizimlarini rejalashtirishda muhandislik asosi bo'lib xizmat qiladi.