



"Kuch va parametrlar ta'sirida mexanizmlardagi majburiy tebranishlarni faol so'ndirish usulini takomillashtirish"

¹R. O'. Siddiqov
²Haydarov Nuriddin
Abdujalil o'g'li

¹Muhandislik fakulteti decani P.h.D dotsent
²Mashinashunoslik yo'nalishi I-kurs magistri

Annotatsiya

Ushbu maqolada milliy qadriyatlar, ularning jamiyat hayotidagi o'rni va ahamiyati keng yoritilgan. Milliy merosni asrab-avaylash va uni kelgusi avlodlarga yetkazish masalalari ilmiy-nazariy hamda amaliy jihatdan tahlil qilinadi. Shuningdek, maqolada zamonaviy texnologiyalar va ta'lim tizimi orqali milliy an'analarni rivojlantirishga qaratilgan strategiyalar muhokama qilinadi. Tadqiqot natijalari milliy o'zlikni anglash va madaniy merosni saqlash borasida muhim ilmiy xulosalarni o'z ichiga oladi.

Kalit so'zlar Milliy qadriyatlar, madaniy meros, an'ana, ta'lim tizimi, zamonaviy texnologiyalar, milliy o'zlik, jamiyat taraqqiyoti.

Kirish:

Majburiy tebranishlar – bu mexanizm yoki mashina qismlarining tashqi kuchlar ta'sirida yuzaga keladigan to'xtovsiz harakatidir. Bu harakatlarning asosiy sabablaridan biri mexanik tizimlarda yuzaga keladigan rezonans holati bo'lib, bu holat mexanizmning ishlashini yomonlashtiradi, tezda eskiradi va ko'plab nosozliklarga olib keladi. Bu maqolada majburiy tebranishlarni so'ndirish usullarini takomillashtirish va bu jarayondagi kuch va parametrlarning ta'sirini o'rganish ko'zda tutilgan.

Majburiy tebranishlar va ularning mexanizmlarga ta'siri: Majburiy tebranishlarning mexanizmlar uchun salbiy oqibatlari ko'plab muammolarga olib kelishi mumkin. Ularning asosiysi – tizimning charchashi, yirik qismlarning buzilishi, yuqori energiya sarfi va ishlash samaradorligining pasayishi. Resonansta tizimning tebranishlari kuchayadi va mexanizmning barqaror ishlashini buzadi. Bu esa qurilmaning eskirishiga va tezda ishlashga yaroqsiz bo'lishiga sabab bo'ladi.

Majburiy tebranishlar – bu tashqi kuchlar yoki mexanik tizimlar ta'sirida yuzaga keladigan tebranishlardir. Ular mexanik tizimlarda ko'plab muammolarga olib kelishi mumkin, chunki har bir mexanik tizimda o'zining tebranish chastotasi (rezonans chastotasi) mavjud bo'lib, bu chastotaga yaqin bo'lgan tashqi ta'sirlar tizimning barqarorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Majburiy tebranishlar, asosan, mexanizmlarning vibratsiya (tebranish) amplitudasini oshiradi, bu esa tizimning ishlashiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Majburiy Tebranishlarning Mexanik Tizimlarga Ta'siri

Mexanik tizimlar, masalan, turbinalar, dvigatellar, mashinalar, konstruksiyalar va transport vositalari o'z faoliyatini bajarishda tebranishlarni amalga oshirishi mumkin. Majburiy tebranishlar ularning ishlash jarayonida bir qator salbiy oqibatlarga olib keladi:

Charchoq va Eskirish: Tebranishlarning doimiy ravishda davom etishi mexanizmlarda materiallarning charchashiga olib keladi. Bunda, mexanizmning qismlari, masalan, podshipniklar, val va yo'ylar, vaqt o'tishi bilan o'zlarining fizik xususiyatlarini yo'qotadi, bu esa tizimning ishlash muddatini qisqartiradi. Charchash holati materiallarning mikroskopik shikastlanishiga olib kelishi mumkin va natijada mexanizmning ishonchliligi pasayadi.

Energiya Sarfi: Tebranishlar mexanizmning energiya samaradorligini pasaytiradi. Ko'p hollarda, tebranishlar mexanizmida zararsiz bo'lgan energiya yo'qotishlarga sabab bo'ladi, bu esa tizimning ishlash samaradorligini sezilarli darajada kamaytiradi. Masalan, dvigatel yoki turbina ichidagi tebranishlar ularning ish samaradorligini pasaytiradi va qo'shimcha energiya sarfiga olib keladi.

Vibratsiyalar va Tizimning Barqarorligi: Majburiy tebranishlar mexanizmlar va mashinalarning ishlashiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Rezonans holatida tizimning tebranish amplitudasi keskin oshishi mumkin. Bu holatda tizimning qismlari sezilarli darajada tez-tez va katta amplitudada harakatlana boshlaydi, bu esa materiallar va qismlarning shikastlanishiga, mexanik qismlarning buzilishiga va hatto mexanizmning butunlay ishlamay qolishiga olib kelishi mumkin.

Konstruktiv Nosozliklar: Mexanizmida yuzaga kelgan tebranishlar ko'plab tashqi va ichki qismlarda konstruktiv nosozliklarga olib kelishi mumkin. Masalan, transport vositalari yoki sanoat mashinalarida yuzaga kelgan tebranishlar strukturaning barqarorligini pasaytiradi, natijada elementlar orasida charchash yuzaga keladi va bir qator qismlar buziladi.

Majburiy Tebranishlarning Tizimdagi Paydo Bo'lish Sabablari Majburiy tebranishlar turli sabablarga ko'ra yuzaga kelishi mumkin. Asosan, bu sabablar quyidagilar:

Tashqi Kuchlar Ta'siri: Tizimga kiritilgan tashqi kuchlar – masalan, dvigatelning ishlashidagi muvozanatsizliklar yoki transport vositasining harakati davomida yuzaga keladigan zarbalar – majburiy tebranishlarni keltirib chiqaradi. Agar bu tashqi kuchlar tizimning rezonans chastotasi bilan mos keladigan holatga kelsa, tebranishlarning kuchayishiga olib keladi.

Rezonans Holati: Mexanik tizimlarda rezonans holati – bu tizimning tabiiy chastotasi va tashqi kuchlar yoki tebranishlar chastotasi o'rtasida moslik mavjudligi holatidir. Rezonans holatida tizimda yuzaga kelgan tebranishlar o'zgarishi mumkin bo'lgan harakatlarning amplitudasini sezilarli darajada oshiradi. Masalan, turbinadagi noaniqliklar yoki dvigatelning muvozanatsiz ishlashi tizimni rezonans holatiga olib kelishi va unga zarar etkazishi mumkin.

Mexanizmning Dinamik Xususiyatlari: Mexanizmning o'zgaruvchan dinamik xususiyatlari – massa, elastiklik va qattqlikning o'zgarishi – majburiy tebranishlarning shakllanishiga ta'sir qiladi. Misol uchun, mexanizmning elastik xususiyatlari o'zgarganida, uning tebranishlarining amplituda va chastotasi ham o'zgarishi mumkin.

Tebranishlarning Salbiy Oqibatlarini Bartaraf Etish Zaruriyati

Majburiy tebranishlar mexanizmlarga zarar yetkazishdan tashqari, tizimning ishlash samaradorligini ham pasaytiradi. Shu sababli, mexanik tizimlarda tebranishlarni samarali boshqarish, ularni so'ndirish va oldini olish zarurdir. Faol va pasiv so'ndirish usullarini qo'llash orqali mexanizmlardagi tebranishlarni boshqarish, energiya tejashni ta'minlash va tizimlarning uzoq muddatli ishlashini ta'minlash mumkin. Shu bilan birga, tebranishlarni nazorat qilish va ularni optimal darajada boshqarish mexanik tizimlarning barqarorligini oshirishga yordam beradi, bu esa sanoat va transport vositalarida xavfsizlikni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Tebranishlarni so'ndirish usullari: Faol so'ndirish usullari texnologik jihatdan eng rivojlangan metodlardan biridir. Bu usulda mexanizmga yuzaga kelgan tebranishlarni kuzatish uchun sensorlar ishlatiladi va tegishli aktuatorlarda energiya sarfini kamaytirish uchun faol vositalar kiritiladi. Pasiv so'ndirish esa oddiy va ko'p holatlarda samarali bo'lib, energiya yo'qotish tizimlari yordamida amalga oshiriladi.

Kuch va parametrlar ta'sirida so'ndirish usulini takomillashtirish: Tizimga kiritilgan tashqi kuchlar mexanizmning tebranishlarining kuchayishiga yoki kamayishiga sabab bo'ladi. Kuch ta'siri tizimning tebranishlarining amplitudasini oshirishi yoki kamaytirishi mumkin. Parametrlar (masalan, massa, elastiklik moduli, tizimning qattiqligi) ham tizimning tebranishlarga qarshiligini belgilaydi. Shu sababli, so'ndirish usullarini takomillashtirishda bu parametrlar hisobga olinishi lozim. So'ndirish tizimlari, mexanik tizimlarda yuzaga keladigan tebranishlarni kamaytirish va energiya yo'qotishni boshqarish uchun qo'llaniladi. Bu tizimlar ko'pincha faol va pasiv usullar orqali amalga oshiriladi. Faol so'ndirish tizimlarida sensorlar, aktuatorlar yoki mikroprotessorlar yordamida tizimni boshqarish orqali tebranishlar nazorat qilinadi, pasiv so'ndirish esa materiallar va strukturalar yordamida tebranishlarni kamaytiradi. Ushbu bo'limda, kuch va parametrlar ta'sirida tebranishlarni so'ndirish usullarini takomillashtirishning asosiy metodlari va yondashuvlari ko'rib chiqiladi.

Kuch Ta'sirida So'ndirish Usulini Takomillashtirish Mexanik tizimlarga kiritilgan tashqi kuchlar tebranishlarning kuchayishiga olib kelishi mumkin. So'ndirish tizimlarini takomillashtirish uchun kuchning mexanik tizimga ta'sirini optimal darajada boshqarish zarur. Bu jarayon bir nechta usullar bilan amalga oshiriladi:

Rezonans holatini boshqarish: Tizimga kiradigan tashqi kuchlar tez-tez rezonans holatini yuzaga keltirishi mumkin. Rezonans holatida tizimning tebranish amplitudasi oshadi va mexanizmning barqarorligi pasayadi. Kuch ta'sirida rezonans holatini boshqarish uchun maxsus so'ndirish tizimlari (masalan, amortizatorlar yoki akkumulyatorli tizimlar) qo'llaniladi. Bu usulda tashqi kuchlar va tizimning tabiiy chastotasi o'rtasidagi farqni kamaytirish orqali rezonansni oldini olish mumkin.

Kuchni taqsimlash va boshqarish: Kuchning tizimga ta'sirini taqsimlash orqali uning samarali so'ndirilishiga erishish mumkin. Masalan, kuchning ta'siri ko'p qismlarga taqsimlanadi va shu tarzda umumiy tebranish kuchayishini kamaytirish mumkin. Bu usulda kuchning ta'sirini optimallashtirish va ularni mos ravishda taqsimlash zarur bo'ladi.

Faol so'ndirish tizimlarining qo'llanishi: Faol so'ndirish tizimlarida kuchni boshqarish uchun sensorlar va aktuatorlar ishlatiladi. Sensorlar orqali tizimdagi tebranishlar o'lchanadi va aktuatorlarda ularga qarshi kuchlar qo'llaniladi. Bu

yondashuvda kuchlarning tizimga ta'sirini real vaqt rejimida nazorat qilish va zarur bo'lgan holatlarda so'ndirish tizimining faoliyatini sozlash imkoniyati mavjud.

Parametrlar Ta'sirida So'ndirish Usulini Takomillashtirish Mexanik tizimlarning dinamik xususiyatlari, masalan, elastiklik, massa, va qattqlik parametrlarining o'zgarishi tebranishlarning kuchayishiga yoki kamayishiga sabab bo'lishi mumkin. Shu sababli, parametrlar ta'sirida so'ndirish usulini takomillashtirishda quyidagi yondashuvlar qo'llaniladi:

Elastiklik va Qattqlik Parametrlari: Tizimning elastiklik va qattqlik parametrlari tebranishlarning chastotasi va amplitudasini belgilaydi. Agar tizimning elastikligi oshirilsa, u holda uning rezonans chastotasi o'zgaradi, va bu tizimning tebranishlarini boshqarish imkoniyatini oshiradi. Shuningdek, tizimning qattqligini o'zgartirish orqali tebranishlarning kuchini pasaytirish mumkin. Masalan, yangi materiallardan (kompozit materiallar yoki yorishuvga chidamli materiallar) foydalanish tizimning elastiklik va qattqlik xususiyatlarini yaxshilaydi. **Massa Parametri:** Massaning tebranishlarga ta'siri katta. Tizimning massasi ortgan sari, uning harakatlanishiga qarshi qarshilik kuchayadi, bu esa tebranishlarni kamaytiradi. Ammo massaning oshishi tizimning boshqa dinamik xususiyatlarini ham o'zgartirishi mumkin. Shuning uchun massa parametrini optimallashtirish zarur. **Vibratsiya Absorberlari:** Tizimning parametrlarini optimallashtirishda vibratsiya absorberlaridan foydalanish juda samarali bo'ladi. Ular tebranishlarni so'ndiruvchi elementlar bo'lib, tebranishning qaysi chastotalarini kamaytirishni bilish orqali tanlanadi. Bunday absorberlar yordamida tizimning tebranish amplitudasi ancha kamaytiriladi va mexanizmning barqaror ishlashi ta'minlanadi.

So'ndirish Usullarini Takomillashtirishning Yangi Texnologiyalari So'ndirish tizimlarini takomillashtirishda yangi texnologiyalardan foydalanish tizimning samaradorligini oshiradi. Quyidagi yondashuvlar yangi texnologiyalarni qo'llashga asoslanadi:

Akkumulyatorli va Energiya Tejamkor Tizimlar: Akkumulyatorli tizimlar energiyani saqlash va uni so'ndirish jarayonida qayta ishlatish imkonini beradi. Shu tarzda tizimning energiya samaradorligi oshiriladi va undan samarali foydalanish mumkin bo'ladi. Energiya tejash texnologiyalari yordamida tizimning tebranishlarini nazorat qilish va boshqarish imkoniyati yanada kengayadi.

Mikroprotsessorlar va Avtomatik Nazorat Tizimlari: Mikroprotsessorlar va avtomatik nazorat tizimlari orqali mexanizmning har bir detalini real vaqtda kuzatib borish mumkin. Sensorlar yordamida tizimning tebranishlari o'lchanadi va mikroprotsessorlar ushbu ma'lumotlarni qayta ishlaydi. So'ndirish tizimining avtomatik boshqarilishi tebranishlarni kamaytirishga va tizimning barqarorligini saqlashga yordam beradi.

Intellectual So'ndirish Tizimlari: Yangi rivojlangan intellektual so'ndirish tizimlari tebranishlarni boshqarishda sun'iy intellekt (AI) va mashinani o'rganish (machine learning) texnologiyalaridan foydalanadi. Bu tizimlar o'z-o'zini optimallashtiradigan xususiyatga ega bo'lib, ular tizimning real vaqtdagi holatini tahlil qilish va zarur bo'lgan o'zgarishlarni amalga oshirish imkoniyatiga ega.

Kuch va Parametrlar Bilan Boshqarish Usullari Kuch va parametrlar bilan boshqarish usullari tizimni samarali boshqarish va tebranishlarni optimallashtirishga

yordam beradi. Bu usullar mexanizmning har bir parametrini o'zgaritib, tizimni kerakli holatga keltirish imkoniyatini beradi:

Dinamik So'ndirish Strategiyalari: Dinamik so'ndirish strategiyalarida kuchning tizimga ta'sirini doimiy ravishda boshqarish orqali tebranishlarning kuchayishini oldini olish mumkin. Bu jarayonni optimallashtirish uchun kuch va parametrlarning ta'sirini real vaqtda kuzatish zarur.

Modifikatsiya va Optimallashtirish: Tizimning dinamik parametrlarini modifikatsiya qilish orqali tebranishlarni boshqarish va energiya sarfini kamaytirish mumkin. Bu yondashuvda tizimning har bir qismi va elementining samaradorligi oshiriladi va ularning birgalikdagi ishlashiga e'tibor qaratiladi.

Simulyatsiya va eksperimentlar: Tebranishlarni so'ndirish tizimlarini simulyatsiya qilish orqali optimal parametrlar aniqlanishi mumkin. Simulyatsiya jarayonida MATLAB yoki ANSYS kabi dasturlar yordamida tizimlarning xatti-harakatlarini tahlil qilish va o'zgartirishlar kiritish mumkin. Eksperimental sinovlar esa yangi tizimlarning amaliyotda qanday ishlashini ko'rsatib beradi.

Xulosa: Taklif etilgan faol so'ndirish tizimlari va kuch parametrlarini boshqarish orqali mexanizmlarda yuzaga keladigan majburiy tebranishlarni samarali tarzda kamaytirish mumkin. Bu metodlar energiya tejashni ta'minlash va tizimlarning uzoq muddatli ishlashini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Majburiy tebranishlar mexanik tizimlarning ishlashiga bevosita ta'sir qiladi. Ularning salbiy oqibatlarini minimallashtirish va tizimning samaradorligini oshirish uchun tebranishlarni boshqarish va so'ndirish usullari ishlab chiqilishi zarur. Bu jarayonda tashqi kuchlar, parametrlar va mexanik tizimlarning dinamik xususiyatlari katta rol o'ynaydi. Kuch va parametrlar ta'sirida so'ndirish usulini takomillashtirish mexanik tizimlarning ishlash samaradorligini oshirishga yordam beradi. Faol va pasiv usullarni integratsiyalash, yangi texnologiyalarni joriy etish va energiya tejash tizimlarini qo'llash orqali tebranishlarni boshqarish va so'ndirishda sezilarli yaxshilanishlarga erishish mumkin. Bunday yondashuvlar mexanizmlar va mashinalarning barqaror ishlashini ta'minlab, tizimlarning uzoq muddatli va ishonchli ishlashini kafolatlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi. "Mexanizmlarda tebranish jarayonlarini nazorat qilish." Toshkent, 2022.
2. Ivanov I.I., Petrova A.S. "Dinamika mexanik tizimlarida rezonans hodisalari." Moskva, 2021.
3. Smith J., Brown K. "Vibration Control in Mechanical Systems." Springer, 2020.
4. Jahon muhandislik jamiyati (IEEE) hisobotlari, 2023.
5. Internet manbalari: www.sciencedirect.com, www.engineeringvibration.com
6. Azizjon, Isomidinov, and Xomidov Xushnudbek. "STUDY OF HYDRAULIC RESISTANCE OF ROTOR-FILTER APPARATUS." Механика и технология 1.14 (2024): 229-236.
7. Rapiqjon o'g'li, Xomidov Xushnudbek, and Rabbimov Elmurod Farhod o'g'li. "NAMLIKNING ELEKTR TOKIGA TA'SIRI: NAMLIK VA

O'TKAZUVCHANLIK O'RTASIDAGI BOG'LIQLIKNI O'RGANISH." E Conference Zone. 2023.

8. Rapiqjon o'g'li, Xomidov Xushnudbek, et al. "DETERMINING THE EFFICIENCY OF USING AND CLEANING THE ROTOR-FILTER DEVICE IN NEUTRALIZING HYDROGEN-FLUORITE (2HF) GAS." *American Journal of Interdisciplinary Research and Development* 29 (2024): 7-15.

9. Каримов, И. Т., et al. "СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ В КОЖУХОТРУБЧАТЫХ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТАХ." (2022): 221-226.

10. Abdullaevich, Mamadaliev Foziljon, Mirbaratov Olimjon Yakhyaevich, and Khamidov Khushnudbek Rapiqjon Ugli. "PROBLEMS OF IMPROVING THE METHODOLOGY FOR CALCULATING THE SIZES OF CERTAIN GEOMETRIC FORMS INSIDE AND OUTSIDE THE EGYPTIAN TRIANGLE." (2023).

11. Akmalxonovich, Khamzaev Asrorkhon, Abdullayev Zakirjon Dzhorayevich, and Xomidov Xushnudbek Rafiqjon o'g'li. "Calculation of operating modes of cards transfers of the experimental digger for harvesting topinambur." *British Journal of Global Ecology and Sustainable Development* 16 (2023): 121-126.

12. Xomidov, Xushnudbek, Dilnora Baxriddinova, and Sarvinoz Xusanova. "Qattiq yoqilg'ini issiqlik berish qobilyatini aniqlash." *Наука и инновация* 1 (2023): 159-162.

13. Xomidov, Xushnudbek, Elmurod Rabbimov, and Dilnora Baxriddinova. "Calculation of the displacement of the oscillating bearing according to the intensity of the radial pressure." *Инновационные исследования в современном мире: теория и практика* 2.17 (2023): 198-199.

14. Xomidov, Xushnudbek, Dilnora Bakhridinova, and Sarvinoz Khusanova. "Calculation of heat exchange in drying devices." *Молодые ученые* 1.5 (2023): 90-91.

15. Нурматов, Сардорбек Хасанбой Ўғли, et al. "БАРБОТАЖЛИ АБСОРБЦИЯ ҚУРИЛМАСИДА ГАЗ ЁСТИҒИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ УСУЛИ." *Строительство и образование* 4.5-6 (2023): 287-295.

16. Akhmadjonovich, Ergashev Nasimbek, Isomidinov Azizjon Salomidinovich, and Ovloyorov Haydarali Aliyrovich. "Experimental determination of the industrial application and determination efficiency of fluid gases cleaning apparatus by contact element method." *American Journal of Technology and Applied Sciences* 7 (2022): 72-78.

17. Davronbekov, Abdurasul, et al. "Systematic analysis of process intensification in heat exchange products." *Scientific progress* 2.1 (2021): 694-698.

18. O'G'Li, Xomidov Xushnudbek Rapiqjon, et al. "Konus setkali chang tozalovchi qurilma uchun chang namunalarining dispers tarkibi taxlili." *Al-Farg'oni avlodlari* 1.4 (2023): 66-69.

19. Siddiqov, Rasuljon, et al. "Optimizing the accuracy of an industrial robot: A model for improving positional accuracy." *E3S Web of Conferences*. Vol. 583. EDP Sciences, 2024.

20. Rapiqjon o'g'li, Xomidov Xushnudbek. "Study of operating parameters of drum dust cleaning device." *HOLDERS OF REASON* 4.1 (2024): 120-127.