ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -1

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 1

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

G‘ILDIRAKLI MASHINALARDA KUCH YUKLANISHI OSTIDAGI KARDAN VALI TEBRANISHLARINI MATEMATIK MODELLASHTIRISH

Matmurodov Farxod Matqurbonovich
O‘zR HX va MU QQI professori, t.f.n.
Ro‘ziyev Shohruh Shoim o‘g‘li
O‘zR HX va MU QQI katta o‘qituvchisi, t.f.n.

Annotatsiya. Ushbu ishda g‘ildirakli mashinalar valiga ta’sir etuvchi tebranishli kuch yuklanishlari matematik jihatdan tavsiflanib, masala sonli usulda yechildi. x, y va z o‘qlari bo‘yicha burchak tebranishlari sonli ravishda aniqlandi hamda ularga mos grafiklar qurildi. z o‘qi bo‘yicha tebranish chastotasining sonli va eksperimental natijalari o‘zaro taqqoslandi. BRDM-2 mashinasining x, y va z o‘qlari bo‘yicha massalar mahkamasida yuzaga keladigan tebranishlarning miqdoriy o‘zgarishi bayon etildi.

Kalit so‘zlar: tebranish; kuch yuklanishi; val; g‘ildirakli mashina; burchak tebranishi; tebranish chastotasi.

Abstract. In this work, the vibration force loads acting on the shaft of wheeled vehicles are described mathematically and the problem is solved numerically. Angular vibrations along the x, y and z axes are determined numerically and the corresponding graphs are constructed. Numerical and experimental results of the vibration frequency along the z axis are compared. The quantitative change in the vibrations occurring in the mass compartment along the x, y and z axes of the BRDM-2 vehicle is described.

Keywords: vibration; force load; shaft; wheeled vehicle; angular vibration; vibration frequency.

Аннотация. В данной работе математически описываются вибрационные силовые нагрузки, действующие на вал колесных транспортных средств, и задача решается численно. Численно определяются угловые колебания вдоль осей x, y и z и строятся соответствующие графики. Проводится сравнение численных и экспериментальных результатов частоты колебаний вдоль оси z. Описывается количественное изменение колебаний, происходящих в отсеке масс вдоль осей x, y и z транспортного средства БРДМ-2.

Ключевые слова: вибрация; силовая нагрузка; вал; колесное транспортное средство; угловые колебания; частота колебаний.

KIRISH.

Tebranishning intensivligi uskunaning konstruktiv yechimlari qanchalik to‘g‘ri tanlanganligiga, uni tayyorlash va montaj qilish sifatiga, shuningdek ekspluatatsiya jarayonidagi texnik holatiga bog‘liq. Tebranish mashinaning sifati

ISSN 3030-3907

va texnik holatini tavsiflovchi integral ko‘rsatkich hisoblanadi. Vibrohimoya deb, uskunalarni loyihalash, tayyorlash, montaj qilish va ekspluatatsiya jarayonida ularning tebranishini kamaytirishga qaratilgan chora-tadbirlar majmui tushuniladi. Vibrohimoya mashinasozlik tarmoqlarining dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi. Ushbu muammoni hal etish uskunalar ish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

G‘ildirakli mashinalar, jumladan BRDM mashinalarining ishonchliligi va uzluksiz ishlash qobiliyatini oshirish yo‘llaridan biri dempferlash (so‘ndirish) tizimini joriy etishdir. Dempferlash usullari va vositalarini ishlab chiqishning asosi mashinalarni vibrohimoyalashning nazariy asoslari hisoblanadi.

TADQIQOT USULLARI. Lagrange tenglamalarini hisobga olgan holda tebranishlarni dempferlovchi qurilmalar yordamida so‘ndirish uchun tenglamalar tizimi tuzildi. Ushbu tenglamalar tizimi Runge–Kutta usuli yordamida yechildi.

TADQIQOT NATIJALARI. O‘q ikki o‘zaro perpendikulyar yo‘nalishda garmonik tebranishlar bajaradi, deb faraz qilinadi va bu tebranishlar quyidagi qonunlar bilan ifodalanadi:

$$x = Hsin\omega t,\ y = Gcos(\omega t + \theta),$$

Bu yerda H,G — amplitudalar, ω — tebranish chastotasi, θ — tebranish tarkibiy qismlari o‘rtasidagi faza siljishini tavsiflovchi burchakdir (1-rasm).
Val qurilmasi harakat tenglamasi quyidagi ko‘rinishga ega [1,2].

$$J\ddot{\varphi} = mg\varepsilon_1 cos\varphi - m\varepsilon_1\omega^2[H\ sin\omega t\ sin\varphi + Gcos\varphi\cos(\omega t + \theta)] + M_1(\dot{\varphi}) - M_s(\dot{\varphi})$$

Bu yerda φ — valning soat strelkasi bo‘yicha aylanish burchagi; m, J va ε_1— mos ravishda valning massasi, aylanish o‘qi atrofidagi inersiya momenti va muvozanatsiz valning eksentrikligi; g — erkin tushish tezlanishi.
$M_1(\dot{\varphi})$— boshlang‘ich bo‘g‘lamning aylantiruvchi momenti; $M_s(\dot{\varphi})$— ijrochi bo‘g‘lamning qarshilik kuchlari momenti.

$$\varphi = b\left[\frac{p\omega t}{q} + \alpha(t) + \psi(t, \omega t)\right],$$

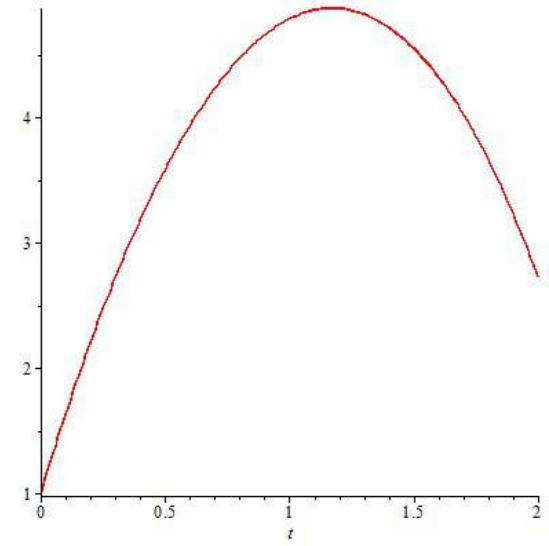
Bu yerda $b = \pm 1$— valning o‘rganilayotgan rejimdagi aylanish yo‘nalishiga bog‘liq.

Valning burchaklari va koordinatalari bo‘yicha tebranish tenglamalari quyidagi shaklda ifodalanishi mumkin:

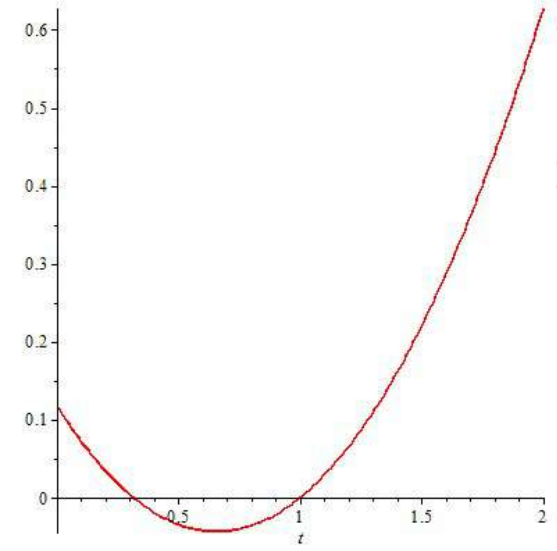
$$\begin{cases} I_{xs}\ddot{\alpha} = M_{x1}(\dot{\alpha}) - M_{xs}(\dot{\alpha}) \pm Q_\alpha\varepsilon_x + m_s\varepsilon_x(\ddot{x}sin\alpha_s + gcos\alpha_s) \\ I_{ys}\ddot{\beta} = M_{y1}(\dot{\beta}) - M_{ys}(\dot{\beta}) \pm Q_\beta\varepsilon_y + m_s\varepsilon_y(\ddot{y}sin\beta_s + gcos\beta_s) \\ I_s\ddot{\varphi} = M_{z1}(\dot{\varphi}) - M_{zs}(\dot{\varphi}) \pm Q_\varphi\varepsilon_z + m_s\varepsilon_z(\ddot{z}sin\varphi_s + gcos\varphi_s) \\ m\ddot{x} + c_x x = m\varepsilon_x\ddot{\alpha}sin\alpha \\ m\ddot{y} + c_y y = m\varepsilon_y\ddot{\beta}sin\beta \\ m\ddot{z} + k_z\dot{z} + c_z z = m\varepsilon_z\ddot{\varphi}sin\varphi \end{cases}$$

ISSN 3030-3907

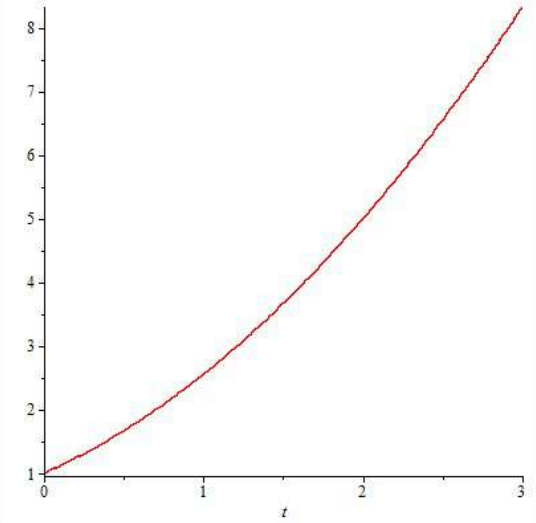
Bu yerda: m — tashuvchi valning massasi; α,β,φ — valning x, y, z o‘qlari bo‘yicha aylanish burchaklari; ε_1 — x, y, z o‘qlari bo‘yicha muvozanatsiz valning eksentrikligi; $M_{i1}(\dot{\alpha},\dot{\beta},\dot{\varphi})$— boshlang‘ich bo‘g‘lamning 3 burchak bo‘yicha aylantiruvchi momenti; $M_{is}(\dot{\alpha},\dot{\beta},\dot{\varphi})$— ijrochi bo‘g‘lamning 3 burchak bo‘yicha qarshilik momenti; Q_i— x, y, z o‘qlari bo‘yicha tebranish kuchlari; c_i— x, y, z o‘qlari bo‘yicha elastik elementlarning qattiqligik_z — z o‘qi bo‘yicha elastik elementlarning qattiqligi [3,4].



1-rasm. α\alphaα burchagidagi burchak tebranishi.



2-rasm. β burchagidagi burchak tebranishi.

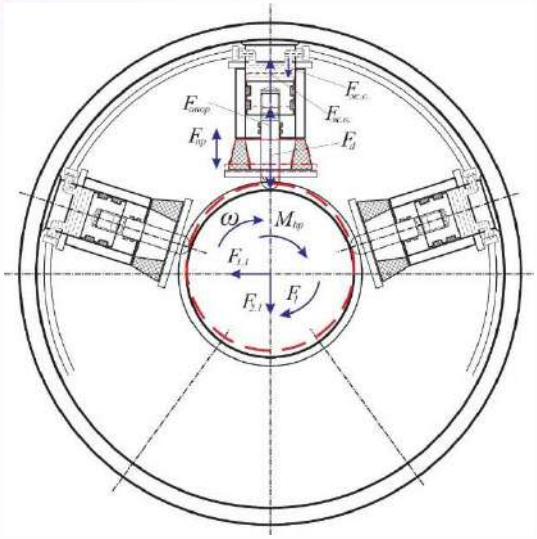


3-rasm. ***φ*** **burchagidagi burchak tebranishi.**

Tebranishlarning dinamik xususiyatlari quyidagi konstruktiv parametrlar hisobga olingan holda aniqlanadi: $M_{x1}(\dot{\alpha}) \approx 50\ Nm$; $M_{xs} \approx 34\ Nm$; $M_{y1}(\dot{\alpha}) \approx 70\ Nm$; $M_{ys} \approx 47\ Nm$; $M_{z1}(\dot{\alpha}) \approx 45\ Nm$; $M_{zs} \approx 28\ Nm$; $I_{xs} = 40\ Nm^2$; $I_{ys} = 50\ \text{Nm}^2$; $I_{zs} = 35\ \text{Nm}^2$; $Q_\alpha = 12\ N$; $Q_\beta = 15\ N$; $Q_\varphi = 9\ N$; $\varepsilon_x = 0{,}02\ m$; $\varepsilon_y = 0{,}017\ m$; $\varepsilon_y = 0{,}011\ m$; $m = 80\ N$; $m_s = 120\ N$; $\alpha_s = 26^0$; $\beta_s = 30^0$; $\varphi_s = 12^0$; , $c_x = c_y = 2\ Nm$; $c_z = 3\ Nm$;

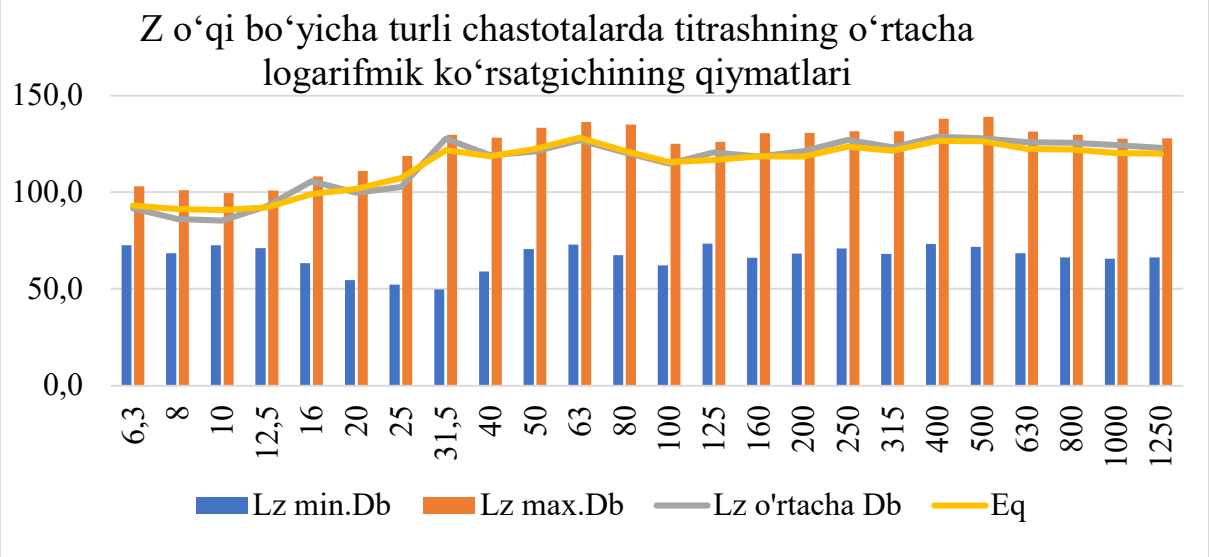
BTRni kardan valiga o‘rnatilib sinalgan buralish-egilish tebranishlar dempferi qurilmasining sinov natijalarini tahlil etamiz.

ISSN 3030-3907



6-rasm. **Taklif etilgan burilish-bukilish dempfer qurilmalari: 1 — korpus, 2 — val, 3 — ro‘stlovchi yong‘oq, 4 — kurak, 5 — gidrosilindr shtegi, 6 — gidrosilindr, 7 — porsa, 8 — silindr.**

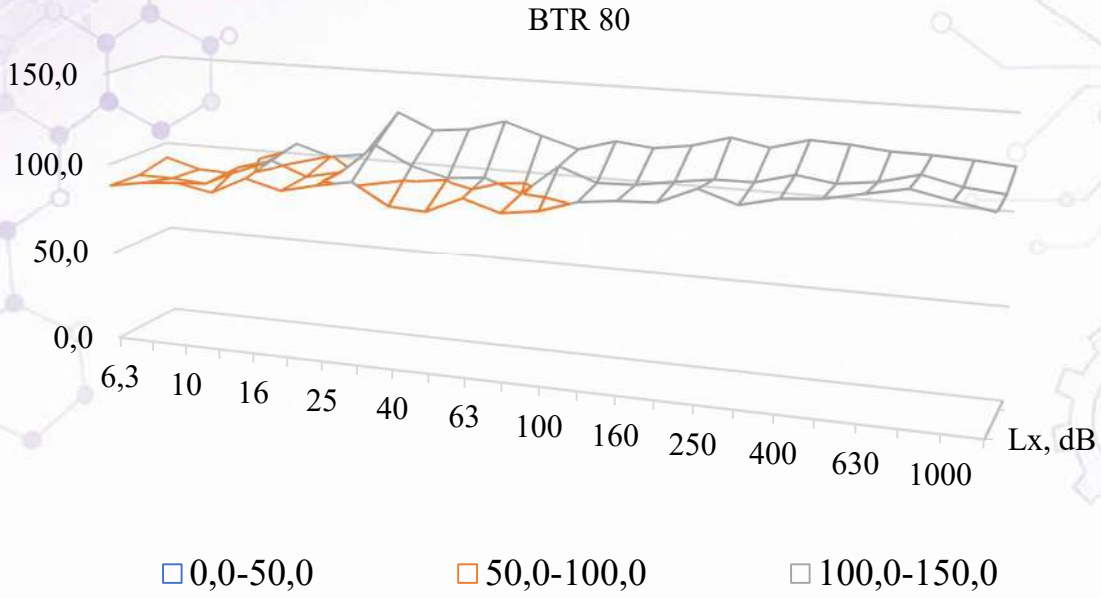
Z o`qi bo`yicha – infra kichik chastotalar (0,8…2,0 Gers)da o`rtacha $L_x$ = 112,1 dB ni, kichik chastotalar (2,0…200 Gs)da $L_x$ = 85,4…127,7 dB o`rtacha 109,7 dB ni, o`rta chastotalar (200…2000 Gs)da $L_x$ = 122,8…128,7 dB o`rtacha 125,7 dB ni tashkil etdi [2].



7-rasm. Z o‘qi bo‘yicha chiziqli tebranishlar, eksperimental usul bilan olingan

Z o‘qi bo‘yicha tebranish chastotasi sonli va eksperimental natijalar bilan solishtirilganda, ikkisi ham 80–125 Hz diapazonida yaxshi mos kelishini ko‘rsatadi.

ISSN 3030-3907



8-rasm. **BTR massalar mahkamasining X, Y, Z o‘qlari bo‘yicha tebranishlarning logarifmik solishtirma ko‘rsatkichlari.**

X, Y, Z o‘qlari bo‘yicha tebranish momentlari.

$$M_x = Q_\alpha \varepsilon_x,\ M_y = Q_\beta \varepsilon_y,\ M_z = Q_\varphi \varepsilon_z.$$

Boshqa tomondan, ifodaning qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$M_x = \frac{2(m\varepsilon_x)^2 gR}{I_x}(1+b)$$

$$M_y = \frac{2(m\varepsilon_y)^2 gR}{I_y}(1+b)$$

$$M_z = \frac{2(m\varepsilon_x)^2 gR}{I_z}(1+b)$$

Tenglamaning o‘ng tomonlarini solishtirib, valning tebranish kuchlarini aniqlaymiz.

$$Q_\alpha \varepsilon_x = \frac{2(m\varepsilon_x)^2 gR}{I_x}(1+b),\ Q_\alpha = \frac{2m^2 \varepsilon_x gR}{I_x}(1+b),$$

$$Q_\beta \varepsilon_y = \frac{2(m\varepsilon_y)^2 gR}{I_y}(1+b),\ Q_\beta = \frac{2m^2 \varepsilon_y gR}{I_y}(1+b),$$

$$Q_\varphi \varepsilon_z = \frac{2(m\varepsilon_x)^2 gR}{I_z}(1+b),\ Q_\varphi = \frac{2m^2 \varepsilon_z gR}{I_z}(1+b).$$

Bu yerda: m — val massasi; M_x — valning tebranish momentlari, mos ravishda x, y, z o‘qlari bo‘yicha; Q_α— valning burchak bo‘yicha tebranish kuchi; ε_i— muvozanatsiz valning eksentrikligi, mos ravishda x, y, z o‘qlari bo‘yicha [5,6].

ISSN 3030-3907

Massasi – m, radiusi R va uzunligi l bo‘lgan bir jinsli silindrik jism uchun bo‘ylama simmetriya o‘qi Oz va gorizontal simmetriya o‘qlari Ox hamda Oy atrofidagi inersiya momentlari quyidagicha:

$$J_x = \frac{mR^2}{12}, J_y = \frac{mR^2}{3}, . J_z = m\left[\frac{mh^2}{12} + \frac{l^2}{3}\right]$$

Tanlangan aylanish chastotasi uchun quyidagi empirik bog‘lanish hosil qilindi:

$$n_{кр} = 12 \cdot 10^4 \frac{\sqrt{D^2 + d^2}}{L^2}$$

Bu yerda: $n_{кр}$ — kardan valining kritik aylanish chastotasi, min^{-1}; D — quvur shaklidagi valning tashqi diametri, m; d — valning ichki diametri, m; L — val uzunligi, m.

Avval aytilganidek, quyidagilarga e’tibor qaratish zarur: $n_{кр} = n_{max} \cdot (1{,}5 \ldots 2{,}0)$

XULOSA. Valga ta’sir etuvchi tebranishli kuch yuklanishi matematik jihatdan modellashtirildi va sonli usul yordamida yechildi. x, y, z o‘qlari bo‘yicha burchak tebranishlari aniqlanib, α,β,φ burchak tebranishlarining sonli qiymatlari topildi va o‘tkazish jarayonlarining grafiklari qurildi.

z o‘qi bo‘yicha tebranish chastotasi sonli va eksperimental usul bilan olingan natijalarni solishtirish ko‘rsatdiki, ikkisi ham 80–125 Hz diapazonida yaxshi mos keladi. Bu esa ishlab chiqilgan matematik model BRDM g‘ildirakli mashinasidagi dempfer so‘ndirish jarayonlarini to‘g‘ri tavsiflaydi deganidir. Ushbu matematik model turli yangi g‘ildirakli mashinalarni loyihalashda xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ro‘ziyev Sh.Sh. Texnikalardagi dinamik yuklanishlar xususiyatlari. /“Globallashuvmuhitida yuqorimanyovrchanva jangda yashab qoluvchi texnikalar yaratishning nazariy-amaliy masalalari va yechimlari” mavzusida xalqaro ilmiy anjuman/ Chirchiq-2024. 378-b.
2. Ro‘ziyev Shohruh Shoim o‘g‘li. Aylanma harakatlanuvchi vallardagi tebranishni kamaytirishning nazariy va tajribaviy tadqiqotlari. /“Hozirgi zamon texnika taraqqiyoti tendensiyalari, ilmiy ishlar va ishlab chiqarishda innovatsiyalar” mavzusida o‘tkazilgan Respublika ilmiy-uslubiy anjuman materiallar to‘plami/ Chirchiq-2023. 165-b.
3. Рузиев Шохрух Шоим угли. Аналитическое моделирование демпфирования вибраций вала мобильных машин. //Universum: Технические науки// Выпуск: 2(119) Февраль 2024 Часть 2 Москва. с. 13-15.
4. Farkhod Matqurbonovich Matmurodov., Ruziev Shokhrukh Shoim ugli. Amplitude-Frequency Characteristics of the Damper Rod of Observational

ISSN 3030-3907

Design Parameters. // International Journal of AdvancedResearch in Science, Engineering and Technology// Vol. 11, Issue 4, April 2024.
5. Быков В.Г., Ковачев А.С. Динамика ротора с эксцентрическим шаровым автобалансировочным устройством. Вестник санкт-петербургского университета 2014, Сер. 1. Том 1 (59). Вып. 4, -с.578-582.
6. Ярошевич Н. Динамика вибрационных машин в условиях «слабой» самосинхронизации возбудителей. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. Санкт-Петербург 2004. -с.18.

ISSN 3030-3907