


6-M 'RUZ .


T n l gik q rshilikl rini q yt ishl sh uslubi.

Джураев А.

○REJA:

- *Texnologik yuklanishlarni garmonik taxlil metodida qayta ishlash*
 - *Tasodifiy texnologik yuklanishlarni korrelyatsion taxlili*
 - *O'z- o'zini tekshirish savollari*
- 

○ *Adabiyotlar:*

- В.А. Зиновьев, А.П. Бессонов. Основы динамики машинных агрегатов. Машиностроение, Москва, 1964, с. 67-74
 - А. Джураев. Моделирование динамики машинных агрегатов хлопкоперерабатывающих машин. Фан, Ташкент, 1984, с. 20-37
 - А. Джураев. Динамика рабочих механизмов хлопкоперерабатывающих машин. Фан, Ташкент, 1987, с. 61-114
- 

6.1. *Texnologik yuklanishlarni garmonik taxlil metodida qaytaishlash*

- Texnologik mashinalarning ishchi mexanizmlarini har bir bo'g'inini yuklanishini baholashda buyuklanishlarning xarakteri va shakli muhim ahamiyatga ega. Texnologik qarshiliklarning xarakteristikalarini va qiymatlari tajriba natijalarini qayta ishlab aniqlanadi. Davriy funksiya egri chiziqlari shaklida ko'rsatilgan qarshilik kuchlari momentlarining egri chiziqlarini qayta ishlashda garmonik taxlil metodlaridan foydalaniladi. Ma'lumki, Dirixle shartini qoniqtiruvchi 2π davrli har qanday davrli funksiya $y=f(x)$ Furiyening trigonometrik qatori ko'rinishida taqdim qilinishi mumkin:

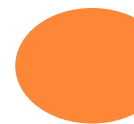
$$y = \frac{A_{cp}}{2} + A_1 \cos x + A_2 \cos 2x + \dots + A_n \cos nx + B_1 \sin x +$$

(6.1)

$$+ B_2 \sin 2x + \dots + B_n \sin nx = \frac{A_{cp}}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos nx + \sum_{n=1}^{\infty} B_n \sin nx$$

Bu yerda,

$\frac{A_{cp}}{2}$ - ko'riladigan davrda funksiyaning o'rtacha qiymati;
 A_1, A_2, \dots, A_n - doimiy garmonik koeffitsiyentlar.



Odatda, ko'rsatilgan davriy funksiyalar ossilogramma ko'rinishida grafik beriladi, garmonik koeffitsiyentlar taxminan quyidagi ko'rinishda aniqlashi mumkin:

$$\begin{aligned} A_n &= \frac{2}{m} \sum_{i=1}^{i=m} y_i \cos\left(\frac{2fn}{m}i\right), \\ B_n &= \frac{2}{m} \sum_{i=1}^{i=m} y_i \sin\left(\frac{2fn}{m}i\right) \end{aligned} \quad (6.2)$$

Bu yerda, m – egri chiziq davrini teng qismga bo'lish soni;
 y – ko'rsatilgan bo'limlarga mos kordinatalar;
 n – garmonik tartibi.



- Qarshilik egri chizig'ini qayta ishlashda 2π ni 48 ta teng qismga bo'lamiz va bu bo'limga mos ordinatalarni o'lchaymiz:

φ , град	M_c , Н·м	φ , град	M_c , Н·м	φ , град	M_c , Н·м
7,5	18,7	127,5	22,5	247,5	22,9
15,0	18,9	135,0	22,6	555,0	22,6
22,5	18,65	142,5	23,1	262,5	21,3
30,0	18,9	150,0	23,9	270,0	21,3
37,5	20,5	157,5	23,2	277,5	21,0
45,0	19,9	165,0	22,6	285,0	20,7
52,5	20,1	172,5	22,1	292,5	20,6
60,0	20,8	180,0	22,2	300,0	21,5
67,5	20,9	187,5	22,6	307,5	19,9
75,0	20,7	195,0	21,9	315,0	20,4
82,5	20,3	202,5	22,1	322,6	21,4
90,0	20,6	210,0	22,8	330,0	21,9
97,5	20,9	217,5	22,5	337,5	21,4
105,0	21,8	225,0	21,9	345,0	20,8
112,5	22,4	232,5	22,4	352,5	20,6
120,0	22,3	240,0	23,2	360,0	21,4

Valikli jinni qaytaruvchi organiga texnologik qarshilik funksiyasining o'rtacha qiymatini hisoblaymiz:

$$\frac{A_{cp}}{2} = \frac{1}{48} (y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_{47} + y_{48}) \quad (6.3)$$



2. Tasodifiy texnologik yuklanishlarni korrelyatsion taxlili

Paxta texnologik qarshiliklarining tasodifiy funksiyalari matematik statistika metodida qayta ishlanadi. Metodning mohiyatini tushuntirish uchun valikli tola ajratuvchining ishchi organlari elementlariga ta'sir qiluvchi texnologik yuklanishlarni korrelyatsion tahlilini ko'rib chiqamiz. Ta'minlashda paxta-xomashyosini ishchi organ elementlariga ta'sir qiluvchi yuklanishlari amplituda va chastota bo'yicha o'zgaruvchan bo'ladi. Bunda qarshiliklarning tasodifiy xarakteri ta'minlashni ishchi valiklarning unyasi bo'ylab, shuningdek, vaqtga bog'liq notekis maksimlanishi, o'zg'almas pichoqning qirrasida joylanishi, paxta-xomashyosi uchkasini geometrik parametrlari va boshqalar shartidan kelib chiqqan



Texnologik qarshiliklar ishda keltirilgan valikli jin stendiga tenzometrik usulida olindi.

Ishchi valik va qaytaruvchi organga ta'sir qiluvchi texnologik qarshiliklarning tasodifiy funksiyalari xarakteristikalarini olish uchun tajribada berilganlarini korrelyatsiyali tahlili amalga oshirildi. Ishchi valikning bitta aylanishi (sikli) uning burilish burchagi bo'yicha 24 ta qirqimga, qaytaruvchi valikning ikkita aylanishi 48 qirqimga bo'linadi.



Texnologik qarshiliklarning shaklini xarakterlovchi funksiyaning o'rtacha qiymatidan iborat matematik kutish tasodifiy funksiyaning asosiy xarakteristikasi hisoblanib quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\tilde{m}(\{k\}) = \frac{\sum_{i=1}^n x_i(\{k\})}{n} \quad (6.4)$$

Bu yerda,

$x_i(\{k\})$ - texnologik qarshilik momenti; n – amalga oshirish soni ($n_p=64$, $n_0=20$)



(6.4) formula bo'yicha ishchi va qaytaruvchi valiklarga ta'sir qiluvchi va burilish burchagining noxiziq funksiyasi tarzidagi texnologik qarshiliklarni matematik qiymatlari quyida keltirilgan:

φ_z	$\bar{m}_z(\varphi_z)$	φ_0	$\bar{m}_0(\varphi_0)$	φ_0	$\bar{m}_0(\varphi_0)$
1	4,62	1	18,79	25	22,43
2	5,04	2	18,94	26	21,76
3	5,58	3	18,65	27	22,01
4	5,51	4	19,74	28	22,63
5	5,43	5	20,18	29	22,56
6	5,23	6	19,96	30	21,81
7	5,56	7	20,46	31	22,3
8	5,25	8	20,98	32	23,6
9	5,01	9	20,78	33	22,95
10	5,60	10	20,27	34	22,64
11	5,98	11	20,38	35	21,25
12	5,44	12	20,87	36	21,25
13	5,70	13	21,3	37	21,10
14	5,58	14	21,35	38	20,74
15	5,77	15	21,26	39	20,99
16	5,74	16	22,03	40	21,42
17	5,38	17	22,3	41	19,92
18	4,93	18	22,41	42	20,38
19	4,97	19	23,28	43	21,36
20	4,97	20	23,73	44	21,84
21	5,11	21	22,91	45	21,39
22	5,00	22	21,82	46	20,5
23	5,06	23	21,8	47	20,63
24	4,97	24	22,2	48	21,25

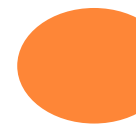


Bunda ishchi valikka qarshilik quyidagicha ifodalaniladi:

$$\tilde{m}_{\max} = (4,6 \dots 6,0) \quad .$$

Qaytaruvchi organga ta'sir qiluvchi qarshilikni matematik kutish grafigida qaytaruvchi plastinalarni $0,25$ skill zarbasiga mos $\tilde{m}_0(\xi_0)$ qiymatlarini o'zgarishi nazarga tashlanadi.

Shunday qilib, texnologik qarshiliklarning tasodifiy funksiyalari statsionar hiusoblanadi, chunki matematik kutishni, dispersiyalarni va bosh diagonalga parallel bo'yicha normallashtirilgan korrelyatsion funksiyalarni biroz o'zgarishi hisoblashlar cheklanganligi sharoitidan kelib chiqadi.



Shunday qilib, texnologik qarshiliklarning tasodifiy funksiyalari statsionar hisoblanadi, chunki matematik kutishni, dispersiyalarni va bosh diagonalga parallel bo'yicha normallashtirilgan korrelyatsion funksiyalarni biroz o'zgarishi hisoblashlar cheklanganligi sharoitidan kelib chiqadi.

Ishchi valikka ta'sir qiluvchi paxta xom-ashyosining texnologik qarshiliklarining o'rtacha normallashtirilgan korrelyatsion funksiyalari grafigi 6.1, a–rasmda keltirilgan (1 –egrichiziq).



Ishchi valigning burilish burchagining katta qiymatida $\tilde{\rho}_p(\varphi_p)$ funksiyani tasodifiy tebranishi ko'zga tashlanadi, chunki $\tilde{\rho}_p(\varphi_p)$ grafikni nuqtalari cheklangan tajriba berilganlarida normallashtirilgan korrelyatsiya funksiyalarini o'rtalashtirilib bo'lingan. Bunda keltilgan grafikda φ_p oshganda nolga intiluvchi, ya'ni ergodiklik xususiyatli korrelyatsion funksiyani tekislash maqsadga muvofiq. Berilgan grafikni tekislash uchun uni taxminiy funksiya bilan almashtiramiz:

$$\tilde{\rho}_p(\varphi_p) = e^{-\alpha\varphi_p}$$

Qaytaruvchi valikga texnologik qarshiliklarni o'rtalashtirilgan, normallashtirilgan korrelyatsion funksiyalash grafigi 6.1, b-rasmda (2 – egri chiziq) keltirilgan; φ_0 funksiyasini oshishida $\tilde{\rho}_0(\varphi_0)$ o'zgarimas D_0 ga intiladi. Demak, tasodifiy funksiya tarkibida tasodifiy tashkil qiluvchilar bor, ya'ni funksiya ergodik xususiyatga ega emas.

Keltirilgan grafiklarni silliqlash uchun ularni taxminan quyidagi funksiyaga almashtiramiz:

$$\begin{aligned}\tilde{\rho}_p(\varphi_p) &= e^{-0,624\varphi_p} \\ \tilde{\rho}_0(\varphi_0) &= 0,4 + 0,6e^{-0,462\varphi_0} \cos \varphi_0\end{aligned}\tag{6.5}$$

Tasodifiy funksiyaning spectral zichligini olish uchun Furjeni o'zgartirishni kompleksfunksiyasidan foydalanamiz:

$$\cos \omega t = \frac{e^{i\omega t} + e^{-i\omega t}}{2}\tag{6.6}$$

Natijada spektral zichlik quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$S(\varphi) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\varphi} \tilde{\rho}(\varphi) \left[\frac{e^{i\alpha\varphi} + e^{-i\alpha\varphi}}{2} \right] d\varphi \quad (6.7)$$

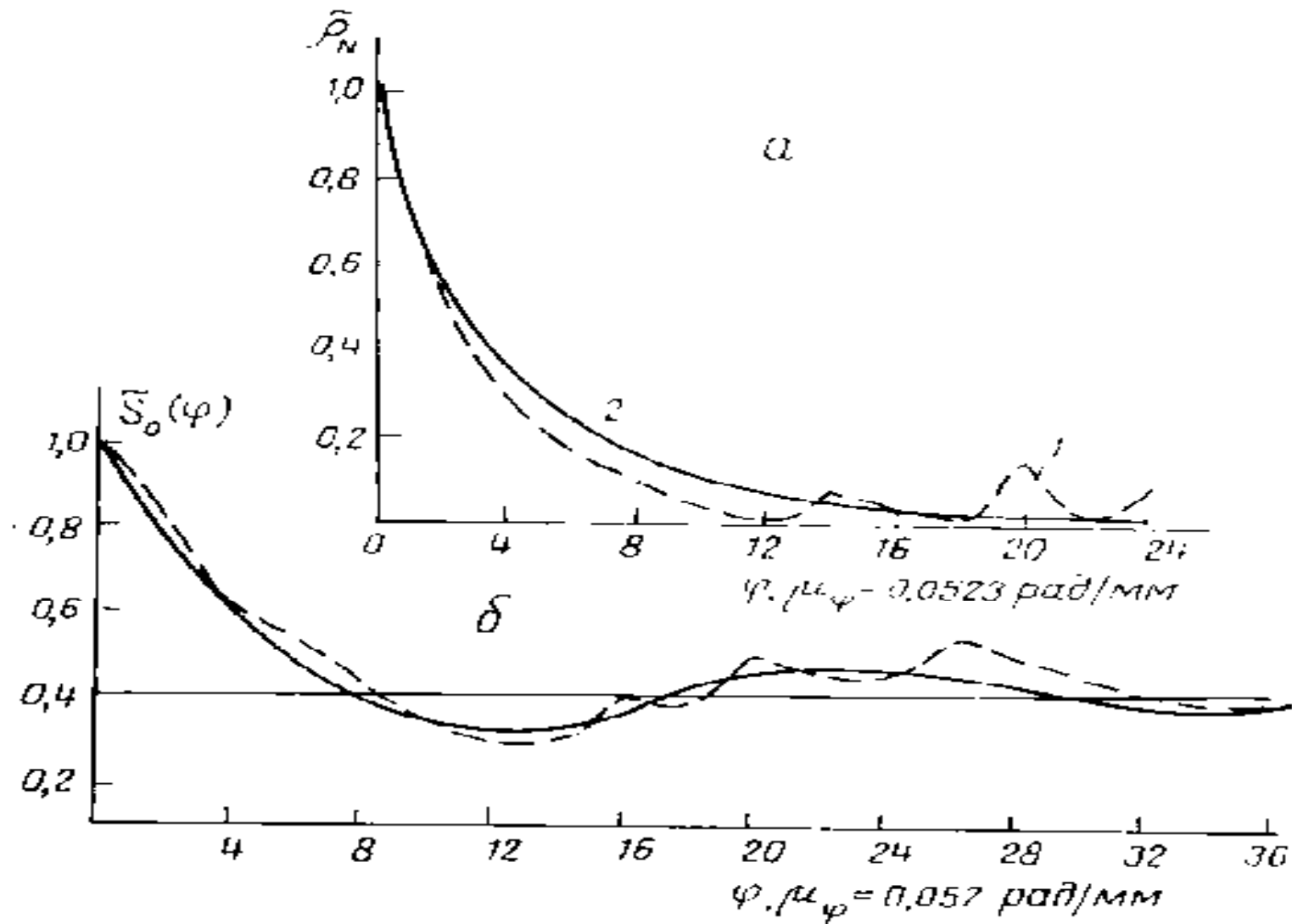
(6.5) ni (6.7) ga qo'yib tasodifiy texnologik qarshiliklarni zichligini bog'lanishni olamiz:

$$S_p(\varphi_p) = \frac{4e^{-\alpha_1\varphi_p}}{\pi(\alpha_1^2 + 1)} (\alpha_1 \cos \varphi_p + \sin \varphi_p) + \frac{4\alpha_1}{\pi(\alpha_1^2 + 1)^2} \quad (6.8)$$
$$S_0(\varphi_{0p}) = \frac{D_0 \sin \varphi_0}{4\pi} + \frac{A\alpha_2}{2\pi(\beta^2 + \varphi_0^2)}$$

bunda $\alpha_1=0,624$; $D_0=0,04$; $A=0,6$; $\alpha_2=0,462$; $\beta=0,27$

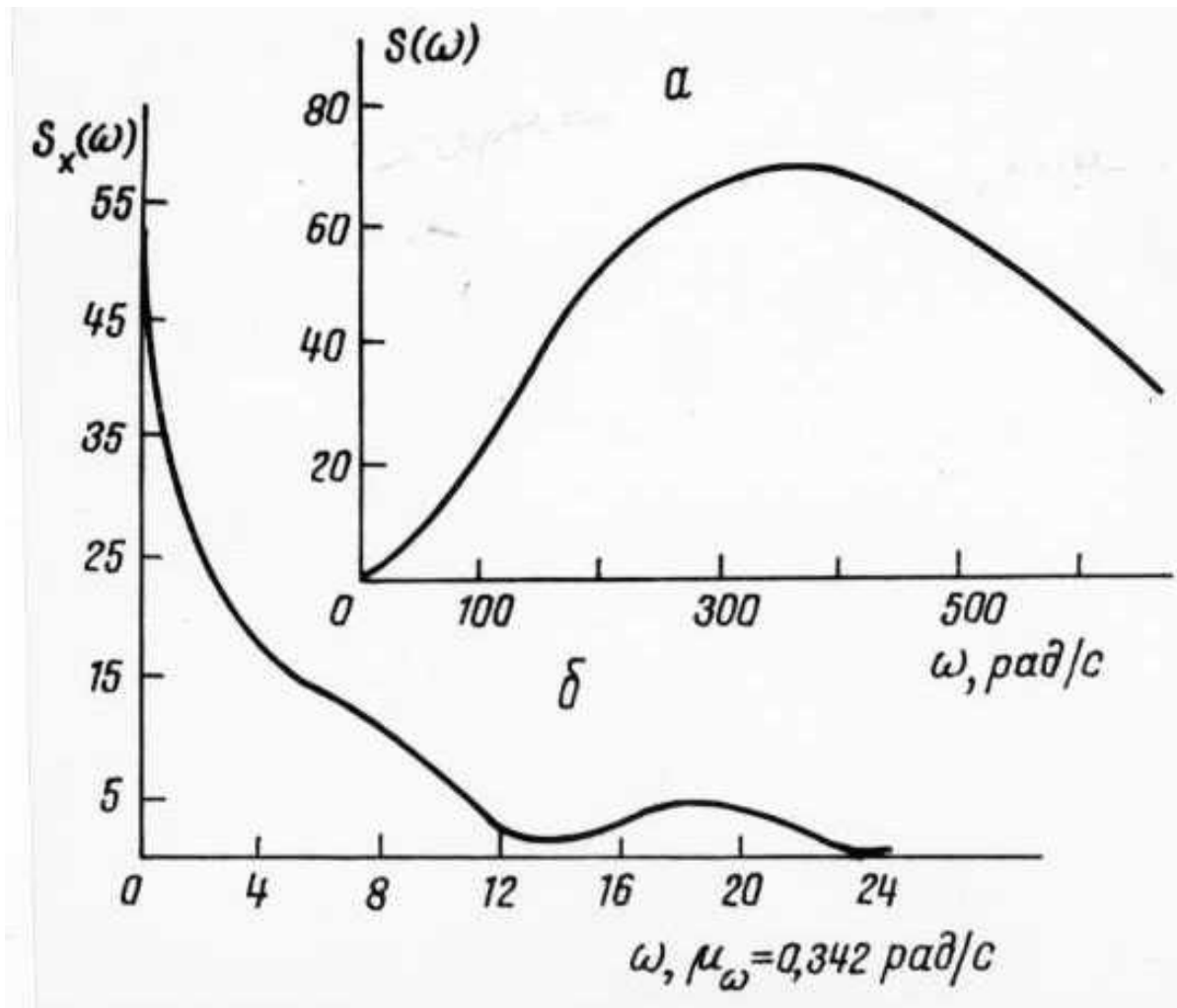
$\tilde{\rho}_p(\varphi_p)$ funksiyani (6.5) ifodasi bo'yicha bog'lanish grafigi 6.1, rarasmda (2

egri chiziq), 6.1, b - rasmda (2 egri chiziq) keltilgan



6.1 – rasm. Ishchi (a) vaqaytaruvchi (b) valiklarga ta'sir qiluvchi texnologik qarshiliklarni o'rtalashtirilgan, normalashtirilgan korrelyatsion funksiyalar jarifigi

$\tilde{\rho}_p(\varphi_p)$ va $\tilde{\rho}_0(\varphi_0)$ funksiyalarini t vaqtga (ishchi va qaytaruvchi valiklarni 5° ga
urilish vaqtida) bo'lib spectral zichlikni grafik bog'lanishini olamiz (6.2, a, b -
rasm). 6.2 – rasmdan kelib chiqib, ishchi valikka qarshilik dispersiyasini bo'linish
spektrining asosiy qismi (60...70%) $250...470 \text{ c}^{-1}$ chastota sohasiga to'g'ri keladi.



6.2 – rasm. Ishchi (a) va qaytaruvchi (b) valiklarga qarshilikning tasodifiy funksiyalarini spectral zichligini bog'lanish grafigi.

Olingan xarakteristikalar paxtaxom-ashyosini real texnologik qarshiliklarini inobatga olib, valik jinning ishchi mexanizmlarini harakat dinamiikasini nazariy tadqiq qilish, ularni parametrlarini va harakat rejimlarini tanlash bo'yicha tavsiflarni asoslashga imkon beradi, shuningdek, valikli tolani ajratuvchi larelementlarini injener hisoblashda foydalanishi mumkin.

Shunday qilib, bayon qilingan metodika bo'yicha paxtani tozalash mashinalari ishchi organlariga paxtaning turli texnologik qarshiliklarini qayta ishlash mumkin.



6.3. O'z- o'zini tekshirish savollari

1. Garmonik tahlil bo'yicha berilganlarni qayta ishlash metodikasini ayting.
2. Furiyeni trigonometric qatoriga misol keltiring.
3. Tasodifiy funksiyalarni matematik kutishnima?
4. Dispersiya va korrelyatsion funksiya qanday aniqlanadi?
5. Tasodifiy funksiyaning spectral zichligi qanday aniqlanadi?

