



## TEXNOLOGIK MASHINALAR ISHCHI ORGANI YUKLANISHLARINI AVTOMATIK TARZDA ANIQLASH VA ROSTLASH

**Mamaxonov A'zam Abdumajitovich** (*NamMTI, t.f.d., dots*)  
**Xikmatillayev Ismoilxon A'zamxo'ja o'g'li** (*NamMTI, doktorant*)

**Anotatsiya.** *Maqolada texnologik mashinalar ishchi organlari yuklanishlarini avtomatik tarzda aniqlash va roslash tizimi valetsli stanok misolida ishlab chiqilgan. Texnologik mashinalar ishchi organlarining kinematik va dinamik parametrlarini aniqlashning tenzometrik va fotoelektrik uslublari tartibi yaratilgan. Shuningdek Mathlabning App Design yordamida olingan signallarni tahlillash, va me'yoriy qiymatlar asosida boshqarish dasturi yaratilib ining imkoniyatlari ochib berilgan.*

**Kalit so'zlar.** *texnologik mashina, valetsli stanok, yuritma, ishchi organ, yuklanish, quvvat, val, burovchi moment, burchak tezlik, tenzometriya, tenzodatchik, Mathlab.*

Mashinasozlikning rivojlanishi fan va texnikaning rivojlanishi bilan uzviy bog'liqdir. Bozor iqtisodiyoti sharoitida mashinasozlikka bo'lgan talab yuqori suratlarda bilan o'sib bormoqda. Rivojlanish mobaynida mashinasozlikning asosiy masalalaridan biri yuqori sifatli, ishonchli, zamonaviy, iqtisodiy ko'rsatkichlari yuqori bo'lgan mashina va mexanizmlarni loyihalash va ularni doimiy ishonchli ishlashini ta'minlash muhim hisoblanadi. Mashinaning uzoq muddat yuqori sifatli mahsulot ishlab chiqarishini ta'minlashda, uning ishchi organlaridagi yuklanishlarini chegaraviy qiymatlarini saqlab turish va avtomatik tarzda nazorat qilish dolzarb hisoblanadi. Texnologik mashinalar ishchi organlari yuklanishlarini to'satdan ortib ketishi hisobiga mashinaning ishdan chiqishi ko'p takrorlanadigan holat hisoblanadi. Aynan shu holatlarni maksimal darajada bartaraf etish maqsadida yuqori aniqlik va samaradorlikka ega avtomatlashgan nazorat va boshqarish tizimlarini ishlab chiqish zarur.

Har qanday texnologik mashinani loyihalashda uning ishchi organ harakat qonuniyatini ta'minlovchi yuritma tarkibini shakllantirishdan boshlanadi. Texnologik mashina yuritmasi tarkibini aniqlash va uning kinematik hisobini amalga oshirishda quyidagi parametrlar aniqlanadi:

- yuritma vallaridagi quvvat;
- yuritma vallaridagi burovchi moment;
- yuritma vallaridagi burchak tezlik;
- yuritma vallaridagi aylanish chastotalari.

Nazariy tadqiqotlarimiz davomida texnologik mashinalar misolida barcha mashinasozlik sohalarida keng foydalaniladigan valetsli stanok yuritmasi tarkibini loyihalash va ishchi organlari yuklanishlarini avtomatik tarzda aniqlash va roslash izimini yaratish maqsad qilindi.



1 -rasmda valetsli stanok yurimasi keltirilgan bo'lib, ishchi organ validagi burovchi momentning qiymati  $T_3 = 2100 N \cdot m$ , ayni shu valning burchak tezligi  $\omega_3 = 5 rad/sek$  tashkil etsin. Berilgan qiymatlar asosida texnologik mashina kerakli harakat qonuniyati bilan harakatlanishi uchun yuratmani hisobini quyidagi tartibda amalga amalga oshiramiz:

Valetsli stanok yuritmasi yetaklovchi valining talab etilgan quvvati:

$$N_1 = \frac{N_3}{\eta_{um}}, kVt \quad (1)$$

bu yerda,  $N_3$  –valets yetaklovchi validagi quvvat, u quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$N_3 = \frac{T_3 \cdot \omega_3}{1000} = \frac{2100 N \cdot m \times 5 rad/sek}{1000} = 10,5 kVt,$$

$\eta_{um}$  – yuritmaning umumiy foydali ish koeffitsienti bo'lib, yuritma ayrim qismlarining foydali ish koeffitsientlari ko'paytmasiga teng:

$$\eta_{um} = \eta_m \cdot \eta_{red} \cdot \eta_{pod}^2 \cdot \eta_{zan}, \quad (2)$$

bu yerda  $\eta_m = 1$  ilashish muftasining taqriban olingan foydali ish koeffitsienti;

$\eta_{red} = 0,95$  bir juft silindrik g'ildirakli tishli uzatmaning foydali ish koeffitsienti;

$\eta_{pod}^2 = 0,99^2 \approx 0,98$  ikki juft dumalash podshipnikning foydali ish koeffitsienti;

$\eta_{zan} = 0,93$  vtulka rolikli zanjirli uzatmaning foydali ish koeffitsienti.

Biz ko'rayotgan yuritma uchun umumiy foydali ish koeffisienti (2) ifodaga muvofiq quyidagiga teng:

$$\eta_{um} = 1 \cdot 0,95 \cdot 0,98 \cdot 0,93 = 0,86583.$$

U holda yetaklovchi valdagi quvvat (1) ifodaga muvofiq:

$$N_1 = \frac{N_3}{\eta_{um}} = \frac{10,5 kVt}{0,86583} \approx 12,13 kVt.$$

Yuritmaning umumiy uzatish nisbati silindrik reduktor va zanjirli uzatmaning uzatish soni ko'paytmalariga teng:

$$i_{um} = i_{red} \cdot i_{zan} \quad (3)$$

Bu yerda  $i_{red} = 5$  – silindrik g'ildirakli tishli reduktorning uzatish nisbati;

$i_{zan} = 3,15$  – zanjirli uzatmaning foydali ish koeffisienti;

U holda (3) ifodaga muvofiq,

$$i_{um} = 5 \cdot 3,15 = 15,75$$

Yuritma elektrodvigatelining talab etilgan aylanishlar chastotasi quyidagi ifodaga asosan aniqlanadi:

$$n_1 = n_3 \cdot i_{um}, ayl/min \quad (4)$$

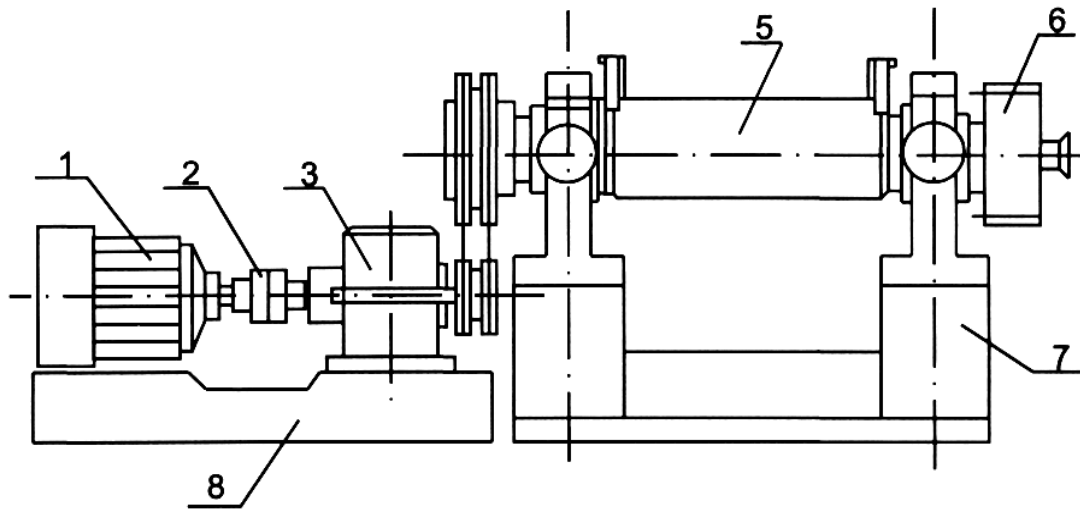
bu yerda  $n_3$  –valetsli stanok ishchi yetaklovchi valining aylanishlar soni bo'lib quyidagi tartibda aniqlanadi:

$$n_3 = \frac{30 \cdot \omega_3}{\pi} = \frac{30 \cdot 5}{3,14} = 47,77$$

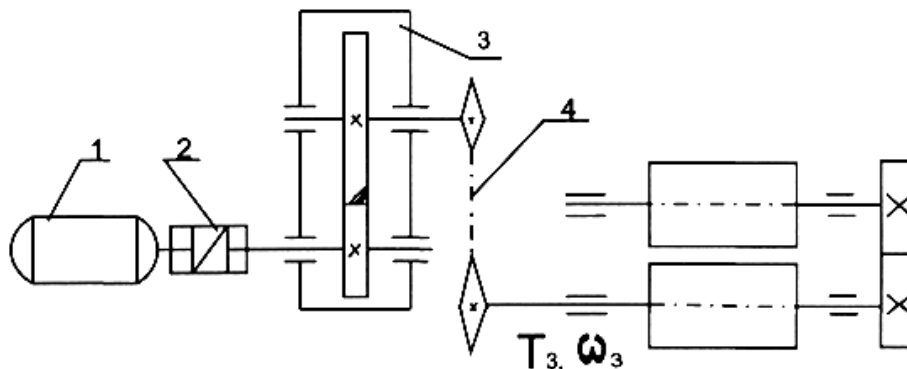
U holda yuritma yetaklovchi validagi aylanishlar soni (4) ifodaga asosan quyidagicha aniqlanadi:  $n_1 = 47,77 \cdot 15,75 \approx 752,4 ayl/min$  ni tashkil etadi.

Aniqlangan  $N_1$  va  $n_1$  ga asoslangan holda valetsli stanok yuritmasini harakatga keltirish uchun elektrodvigatel tanlaymiz:

Dvigatel turi	Quvvati, $N_1$	Aylanishlar soni, $n_1$
4A180M8Y3	15,0	730



a)



b)

1-rasm. a) valetli stanok yuritmasi b) valetli stanok yuritmasining kinematik sxemasi. 1-elektrodvigatel; 2-mufta; 3-reduktor; 4-ochiq zanjirli uzatma; 5-valetslar; 6-ochiq tishli uzatma; 7-stanina; 8-asosiy yuritma.

Tanlangan elektrodvigatelning parametrlariga asoslangan holda valetli stanok yuritmasi vallaridagi aylanish chastotalari qiymatlarini aniqlaymiz:

elektrodvigatel valining aylanish chastotasi,

$$n_1 = n_{el} = 730 \text{ ayl/min};$$

silindrik reduktor tishli g'ildiragi valining aylanish chastotasi,

$$n_2 = \frac{n_1}{i_{red}} = \frac{730 \text{ ayl/min}}{5} = 146 \text{ ayl/min};$$

valetli stanok yetaklovchi valining aylanish chastotasi,

$$n_3 = \frac{n_1}{i_{um}} = \frac{730 \text{ ayl/min}}{15,75} = 47 \text{ ayl/min}.$$

6. Valetli stanok yuritmasi vallarining burchak tezliklari quyidagi ifoda



orqali aniqlanadi:

$$\omega = \frac{\pi n}{30},$$

elektrodvigatel valining burchak tezligi,

$$\omega_1 = \frac{\pi n_1}{30} = \frac{3,14 \cdot 730 \text{ ayl/min}}{30} = 76,4 \text{ rad/sek};$$

silindrik reduktor tishli g'ildiragi valining burchak tezligi,

$$\omega_2 = \frac{\omega_1}{i_{red}} = \frac{76,6 \text{ rad/sek}}{5} = 15,281 \text{ rad/sek};$$

valetsli stanok yetaklovchi valining burchak tezligi,

$$\omega_3 = \frac{\omega_1}{i_{um}} = \frac{76,4 \text{ rad/sek}}{15,75} = 4,85 \text{ rad/sek}.$$

7. Valetsli stanok yuritmasi vallaridagi burovchi moment qiymatlarini aniqlash quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$T = \frac{N \cdot 1000}{\omega} \quad (5)$$

elektrodvigatel validagi burovchi moment,

$$T_1 = \frac{N_1 \cdot 1000}{\omega_1} = \frac{12,13 \text{ kVt} \cdot 1000}{76,4 \text{ rad/sek}} = 158,77 \text{ N} \cdot \text{m};$$

silindrik reduktor tishli g'ildiragi validagi burovchi moment,

$$T_2 = \frac{N_2 \cdot 1000}{\omega_2} = \frac{11,3 \cdot 1000}{15,281} = 739,5 \text{ N} \cdot \text{m};$$

bu erda  $N_2 = N_1 \cdot \eta_m \cdot \eta_{red} \cdot \eta_{pod}^2 = 12,13 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 0,98 = 11,3 \text{ kVt}$ ; (aniqlangan ma'lumotlar asosida).

U holda ishchi organ validagi burovchi moment qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$T_3 = \frac{N_3 \cdot 1000}{\omega_3} = \frac{10,5 \cdot 1000}{4,85} = 2165 \text{ N} \cdot \text{m}.$$

Olingan nazariy ma'lumotlarni tajribaviy izlanishlarda o'zgarish xarakterlarini ko'rish va zamonaviy qurilmalar yordamida avtomatik tarzda aniqlash metodlarini ko'rib chiqamiz.

**Valetsli stanok ishchi organi yuklanishlarini aniqlash uslubi.** Ma'lumki, har qanday mashina yuritgichidagi mexanik energiyaning asosiy qismi mashina ishchi organida yuzaga keluvchi qarshilik kuchlarini yengishga sarf etiladi []. Aynan texnologik mashina sifatida valetsli stanok valiklari orasidan o'tumchi materialni deformatsiyalashga sarflanadigan qarshilik kuchini misol keltirishimiz mumkin. Aynan ishchi organ validagi quvvatning vaqt davomida o'zgarishini aynan texnologik qarshilikka ekvivalent qiymat sifatida ifodalashimiz mumkin. Valetsli stanok yetaklovchi validagi quvvat qiymatini o'zagishini aniqlash orqali mashina ishchi organlari yuklanishlarini to'g'ridan to'g'i qiymatlarini baholash imkonini taqdim etadi.

Demak, texnologik mashinalar ishchi organlarida yuzaga keluvchi yuklanish qiymatlarini aniqlashda aynan ishchi organ validagi quvvat va uning tashkil etuvchilari qiymatlarining o'zgarishini aniqlash yetarli natija beradi. Quyida aylama harakat qiluvchi vallardagi quvvatni aniqlash ifodasi keltirilgan:



$$N = T \cdot \omega$$

bu yerda  $T$  – valdagi burovchi moment (torque)  $Nm$ ,  $\omega$  – valning burchak tezligi  $rad/sek$ .

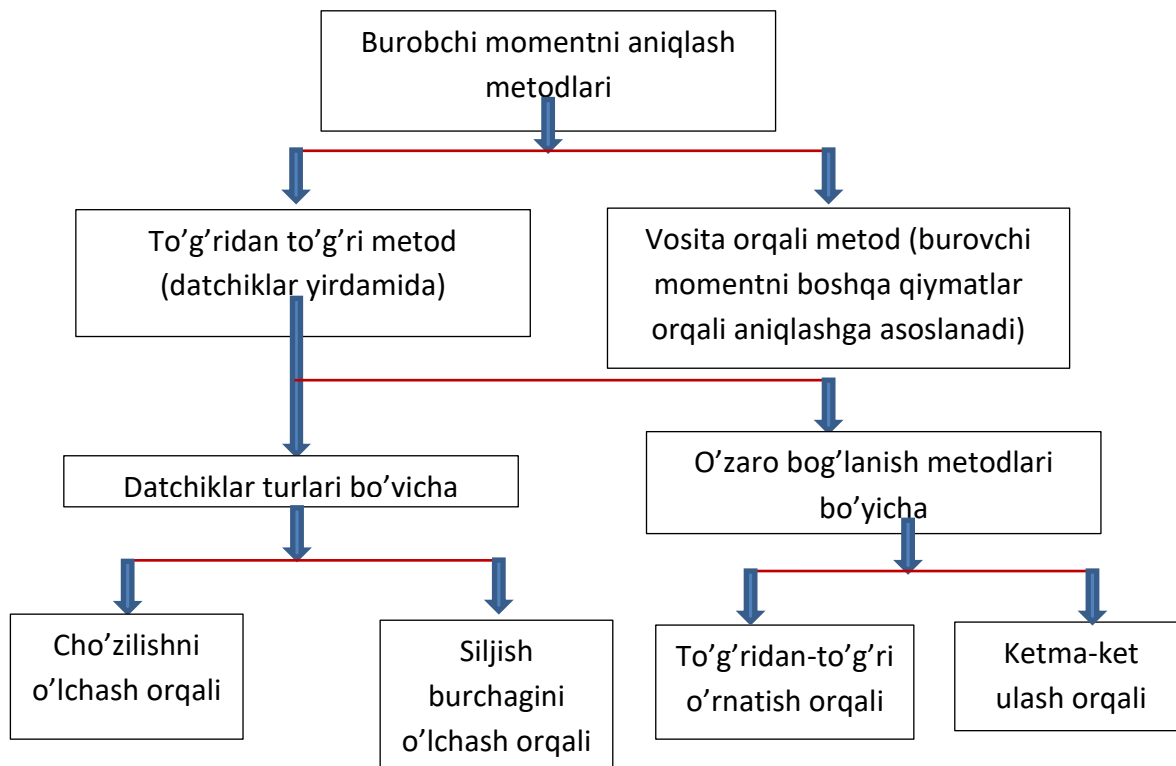
Yuqoridagini inobatga olgan holda texnologik mashina ishchi organlari yuklanishlarini aniqlashda aynan ishchi organ validagi burovchi moment (torque)  $T$  va burchak tezligi  $\omega$  ni aniqlash maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Quyida 2-rasmda texnologik mashinalar vallaridagi burovchi momentni aniqlashning soda va aniqligi yuqori uslublari keltirildi.

Valetsli stanok yetaklovchi valetsi validagi burovchi momentni aniqlashda siljish burchagini aniqlash orqali valdagi burovchi moment qiymatini o'zgarishini topishimiz mumkin bo'ladi. Siljishdai Guk qonuniga asosan siljish burchagi valdagi burovchi moment qiymatiga to'g'ri proporsional [].

$$\tau = \gamma G$$

bu yerda  $\tau$  urinma kuchlanish bo'lib ( $Mpa$ ), u siljish burchagi  $\gamma$  ( $rad$ ) hamda ikkinchi tur elastiklik moduli  $G$  ( $MPa$ )ga to'g'ri proporsional hisoblanadi.

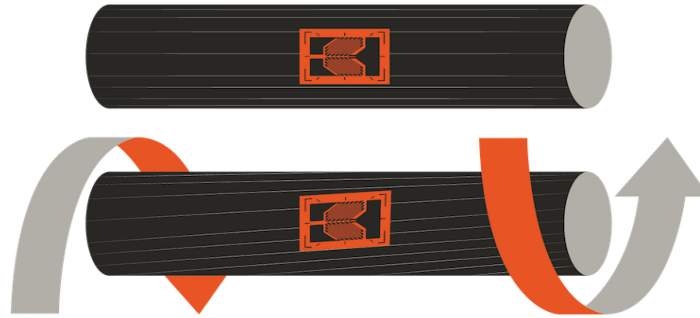


2-rasm. Buruvchi momentni aniqlash metodlari klassifikatsiyasi

Aylanuvchi vallardagi burovchi momentni aniqlashga doir amalga oshirilgan tadqiqotlarni [\*\*\*] tahlili asosida shuni aytish joizki, burovchi momentni elektrotenzometrik datchiklar yordamida to'g'ridan-to'g'ri aniqlash olinadigan qiymatni aniqlik ko'rsatkichini yuqori bo'lishini ko'rsatadi.

**Texnologik mashinalar yuklanishlarini aniqlashning elektrotenzometrik usuli.** Buruvchi momentni aniqlash datchiklari valdagi burovchi momentni signal

tarzda o'lchash imkonini taqdim etadi. Olingan signallarni qayta tahlil qilish, saqlash va kerakli chegaralarda boshqarish imkoni beruvchi dastur va tizimlarni tartiblash orqali mashina ishchi organlaridagi yuklanishlarni me'riy qiymatlarini saqlab turish mumkin. Aynan datchiklar yordamida burovchi momentni qiymatlarini aniqlash, to'g'ridan to'g'ri yoki biror vosita orqali amalga oshiriladi. Vallarda burovchi moment qiymatini to'g'ridan to'g'ri aniqlashda vallarga tenzodatchiklar mahkamlanadi. 3-rasmda tenzo datchiklarni valga mahkamlangan shakli berilgan.



3-rasm. Datchiklarni valga mahkamlash shakli

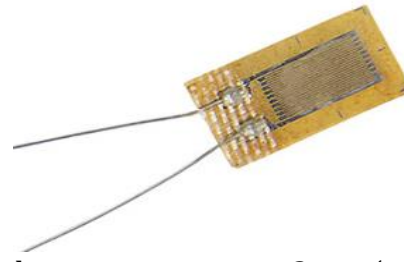
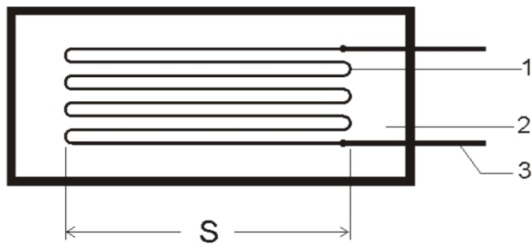
Izlanishlarda tadqiq etilayotgan valetsli stanok ishchi validagi burovchi momentni aniqlash to'g'ridan to'g'ri uslub yordamida, ya'ni elektrotenzometriya yordamida amalga oshirildi. Deformatsiyalarni elektrotenzometrik o'lchashda o'tkazgichlarni elektrik qarshiliklarini deformatsiyaga bog'liqlik xususiyatlariga asoslanadi. Tok o'tkazuvchi material (sim)ning cho'zilish va siqilish deformatsiyasi ta'sirida elektrik qarshiligining o'ziga xos muttanosib tarzda o'zgarishiga tezorezistorlik effekti (tenzoeffekt) deyiladi. Simning elektrik qarshilik quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$R = \rho \frac{l}{F} \quad (2.1)$$

bu yerda,  $R$  – o'tkazuvchi simning qarshiligi ( $\Omega$ );  $\rho$  – simning o'ziga xos qarshiligi ( $\Omega \times mm^2/m$ );  $l$  – sim uzunligi  $m$ ,  $F$  – simning ko'ndalang kesim yuzasi ( $mm^2$ ).

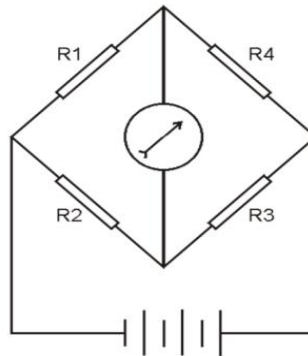
Tadqiqot olib borilayotgan valetsli stanok ishchi organ validagi burovchi moment qiymatlarini aniqlashda simli tenzo datchiklardan foydalanildi. Simli tenzorezistorlar (4-rasm) to'rtburchak shaklidagi xalqasimon o'ralgan panjara 1 ko'rinishda bo'lib, kavsharlash yoki payvandlash orqali mis yoki alyuminiy sim 3 larga bog'lanadi. Simli [\*\*\*] panjara yelim vositasida tekis qog'oz yoki plyonka 2 bilan qoplanadi.

Tadqiq etilayotgan valetsli stanok ishchi validagi burovchi momentning nominal qiymatiga ko'ra ( $T_3 = 2165 N \cdot m$ ) valdagi burovchi moment qiymatini aniqlashda o'rta ba'zali  $10 mm$  qarshiligi  $R = 200 \Omega$  bo'lgan simli tenzorezistorlardan foydalanildi (4-rasm). Tenzorezistorlar yetakchi va yetaklanuvchi vallarga ko'prik usulida birlashtirildi.



2.4- rasm. Simli tenzorezistor sxemasi. 1-xalqasimon panjara, 2-qog'oz yoki plyonka qoplama, 3-mis yoki alyuminiy sim

**Ko'priqli sxemalar.** Tenzorezistorning qarshilik ko'rsatishi xususiyati nisbatan juda katta bo'lmaganligi tufayli, ular kerakli yuzalarga turli xil sxemalarda biriktiriladi. Ko'priqli usulida biriktirish quyida (5-rasm.) keltirilgan.



5-rasm. Tenzodatchiklarni joylashtirishning ko'priqli sxemasi

Tadqiq etilayotgan valetsli stanok yetaklovchi valets validagi burovchi moment qiymati o'zgarishini olishda ko'priqli sxemasidan foydalanildi. Tenzodatchiklardan kelayotgan signallarni kalibrlash maqsadida va ularni qiymatini mexanik birliklarda tasvirlash uchun tarirovkalandi.

**Vallarning burchak tezlik qiymatlarini aniqlash usubi.** Texnologik mashinalar vallaridagi burchak tezlik qiymatini aniqlash uskunasi taxometr deb nomlanadi. Taxometrlar burchak tezlik qiymatini skalyar miqdori sifatida vaqt birligi (minut)da aylanishlar sonini ham qayd etadi. Quyida taxometrlarning turlari keltirilgan:

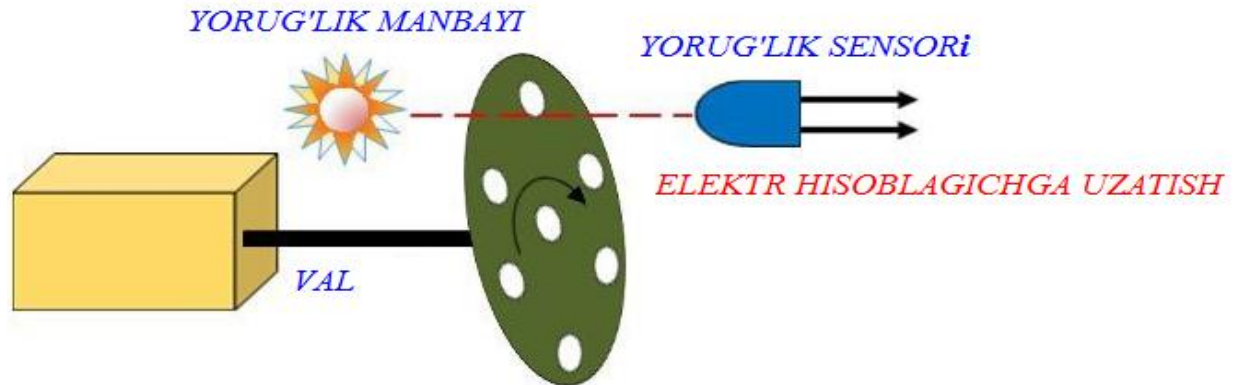
- mexanik taxometrlar;
- elektron taxometrlar;
- kontaktsiz elektron tahometrlar.

Texnologik mashina sifatida ko'rilayotgan valetsli stanok ishchi validagi burchak tezlik qiymatini o'zgarishi kontaktsiz ishlovchi elektron taxometr yordamida amalga oshirildi. Kontaktsiz burchak tezlik qiymatlarini o'lchash qurilmalarining turlari quyidagilar:

- induktiv taxometr (Inductive pick up tachometer);
- stroboskop taxometr (Stroboscope tachometer);
- fotoelektrik taxometr (Photoelectric tachometer);
- sig'imli taxometr (Capacitor tachometer).

Tadqiqotni amalga oshirish davomida valetsli stanok ishchi valining burchak tezligini aniqlashda qulayligi va aniqligi yuqori bo'lgan fotoelektrik taxometr dan foydalanildi. Bu turdagi taxometr nur yordamida aylanma harakat qiluvchi disk yoki vallarni aylanish tezliklarini o'lchash imkonini taqdim etadi. Shafof disk, yorug'lik manbai va lazer fotoelektrik datchik qurilmasining asosiy qismlarini tashkil etadi.

Quyida 6-rasmda fotoelektrik taxometrning ishlash sxemasi keltirilgan.

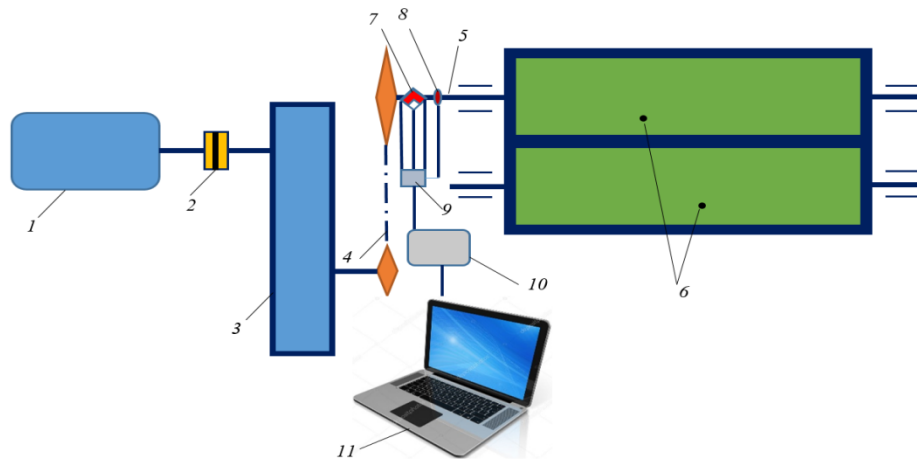


6-rasm. Fotoelektrik taxometr.

**Valetsli stanok ishchi validagi yuklanishni avtomatik tarzda aniqlashning tenzometrik sxemasini ishlab chiqish.** Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish tizimlari qabul qilgan kriteriyga ko'ra, texnologik ob'yektga ko'rsatiladigan boshqaruv ta'sirini ishlab chiqishni, kerakli ma'lumotlarni to'plashni va ularga ishlov berilishini ta'minlaydi. Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish tizimlarining ob'yektlari ishlab chiqarishni yirik agregatlari (korxonalar, bo'limlar) yoki sanoat korxonasini hamma ishlab chiqarish jarayonlari hisoblanadi. Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish tizimlari o'z tarkibida ma'lumotlarni to'plash va unga ishlov berishga mo'ljallangan avtomatik qurollarni, birinchi navbatda elektron hisoblash mashinalarining borligi bilan farqlanadi. Bu tizimda odam boshqaruv bo'yicha yechimlarni ishlab chiqishda ishtirok etadi [\*\*\*\*]. Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish tizimlari boshqaruv strukturasiidagi iyerarxik darajalarga ko'ra, jarayonlarni xarakteriga ko'ra, informasion quvvatiga ko'ra, funksional chidamligiga ko'ra va ishlash turiga ko'ra klassifikasiya qilinadi. Shunday qilib, texnologik agregatlar, qurilmalar va ustanovkalar doirasida avtomatlashtirilgan roslash tizimlari, ishlab chiqarish doirasiga o'tilganda esa avtomatik boshqaruv tizimlari ishlatiladi. Bu tushunarli, chunki ishlab chiqarish doirasi kengayib borgani sari odamni boshqaruvdagi ishtiroki ulushi oshadi, texnologik vazifalardan texnik, iqtisodiy va tashkiliy vazifalarga o'tiladi, roslash vazifalari bilan birgalikda rejalashtirish, hisobga olish va boshqa vazifalar yuzaga keladi, ma'lumotlarga ishlov berish, masalalarni jarayonlarni yechish esa elektron xisoblash mashinalari yordamida olib boriladi. Valetsli stanok ishchi organi validagi burovchi moment va burchak tezlik qiymatlarini aniqlash maqsadida 7-rasmda keltirilgan tartibda Valetsli stanok ishchi organi validagi kinematik va dinamik parametrlarini aniqlash stendini qurish lozim.



Elektrodvigatel 1 ( $4A180M8Y3$ ,  $N = 15kVt$ ,  $n = 730 \text{ ayl/min}$ ) dan harkat ilashish muftasi 2 orqali silindrik g'ildirakli reduktor 3 uzatiladi. Reduktor 3 ning yetaklanuvchi validan harakat zanjirli uzatma 4 ga uzatiladi. Zanjirli uzatma 4 valetslar 6 yetaklovchi vali 5 ni harakatga keltiradi. Mexanik qoidalardan ma'lumki valetslar 6 harakatlanganda ularni orasidan o'tuvchi material ularning harakatiga qarshilik ko'rsatadi. Aynan shu qarshilikni yengish hisobiga valetslar 6 harakatlanganda ularni orasidan o'tuvchi material ularning harakatiga qarshilik ko'rsatadi. Aynan shu qarshilikni yengish hisobiga valetslar 6 harakatlanganda ularni orasidan o'tuvchi material ularning harakatiga qarshilik ko'rsatadi. Valetslar 6 yetakchi vali 5 dagi burovchi  $T$ , va burchak tezlik  $\omega$ , ning o'zgarishi mashinaning ish bajarish hususiyatini to'laligicha ochib beradi.

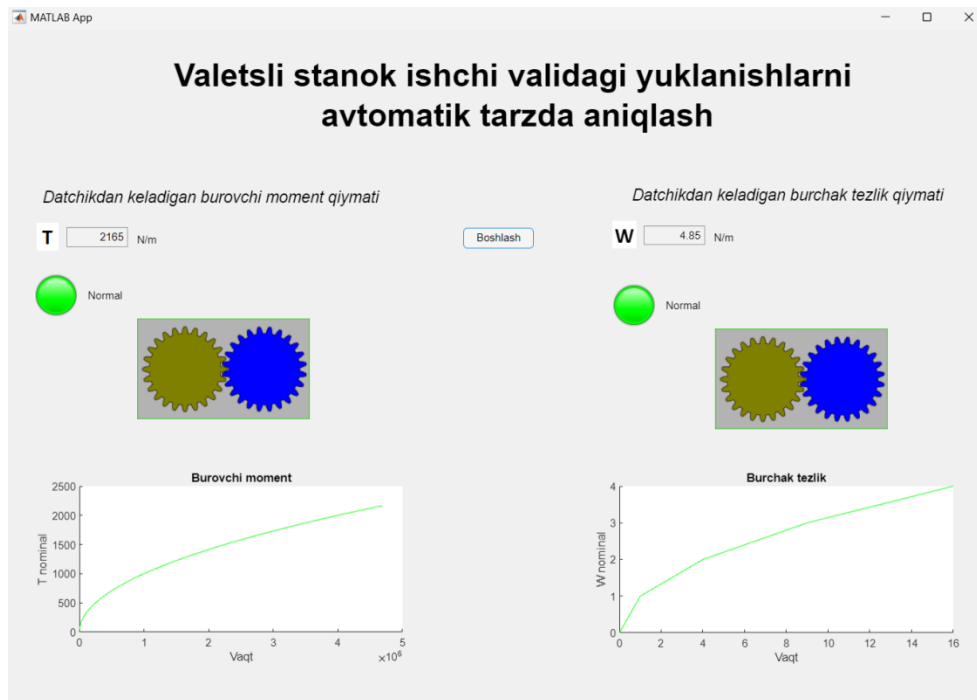


7-rasm. Valetslar ishchi organi validagi kinematik va dinamik parametrlarini aniqlash stendi. Bu yerda 1 – elektrodvigatel; 2 – mufta; 3- silindrik reduktor, 4-zanjirli uzatma, 5- ishchi organ vali, 6-valetslar, 7 – yarim ko'prik usulida yelimgan tenzorezistor; 8-fotoelektrik taxometr, 9 – tokos'yomnik; 10 - Arduino (ASP) mikrokontroller; 11 – kompyuter.

Valetslar ishchi organi joylashgan val 5 valetslar 6 orasidan mahsulot o'tganda texnologik qarshilik kuchi yuzaga keladi []. Aynan shu qarshilik kuchi hisobiga yetaklanuvchi valetslar vali 5ning sirtida deformatsiya hosil bo'ldi. Hosil bo'lgan deformatsiya qiymati valga ko'prik usulda yopishtirilgan tenzodatchiklar 7 orqali tokos'yomnik 9ga, tokos'yomnikdan Arduino Nano V3.0, CH340 mikrokontroller 10ga uzatiladi. Shuningdek, aynan valetslar ishchi organi validagi kinematik va dinamik parametrlarini aniqlash stendi. Bu yerda 1 – elektrodvigatel; 2 – mufta; 3- silindrik reduktor, 4-zanjirli uzatma, 5- ishchi organ vali, 6-valetslar, 7 – yarim ko'prik usulida yelimgan tenzorezistor; 8-fotoelektrik taxometr, 9 – tokos'yomnik; 10 - Arduino (ASP) mikrokontroller; 11 – kompyuter.

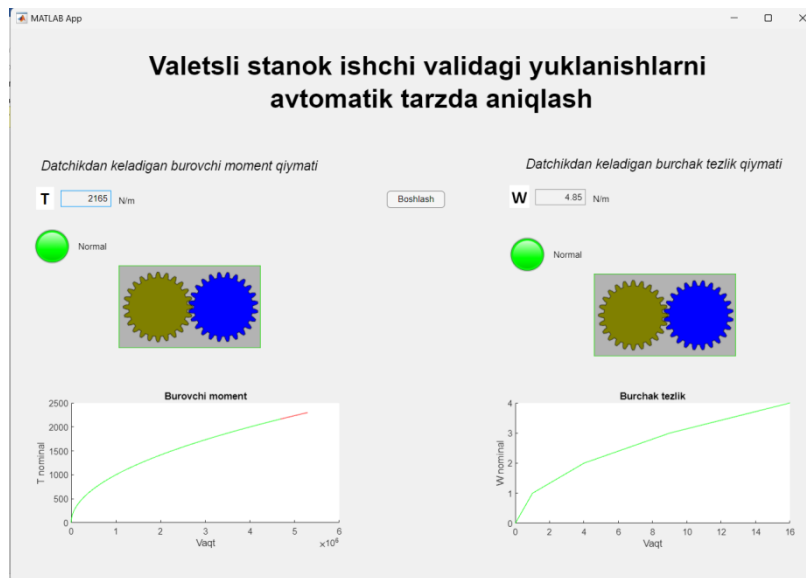
**Valetslar ishchi organi validagi yuklanishlarni avtomatik tarzda aniqlash tizimi.** Aynan texnologik mashinalar yuritgichining yuklanishlari mashina ish bajaruvchi organlaridagi yuklanishlariga proporsional hisoblanadi. Valetslar ishchi organi validagi yuklanishlarni avtomatik tarzda aniqlash uchun biz datchikdan keladigan signalni Matlab dasturining App Design bo'limidan foydalanib quyidagi

dastur interfeysini yaratildi (8-rasm). Matlabning App Design orqali interfeys: Matlabning App Design o'rnatilgan interfeysi, datchikdan keladigan signalni grafiklar va boshqa vizualizatsiyalar orqali ko'rish imkonini beradi. Ushbu interfeysda, yuklanishlarni avtomatik aniqlash uchun kerakli datchikdan keladigan signalni kuzatib borish, o'zgarishlarni to'g'ri ko'rish va o'zgarishini vizualizatsiya qilish imkoniyati mavjud.



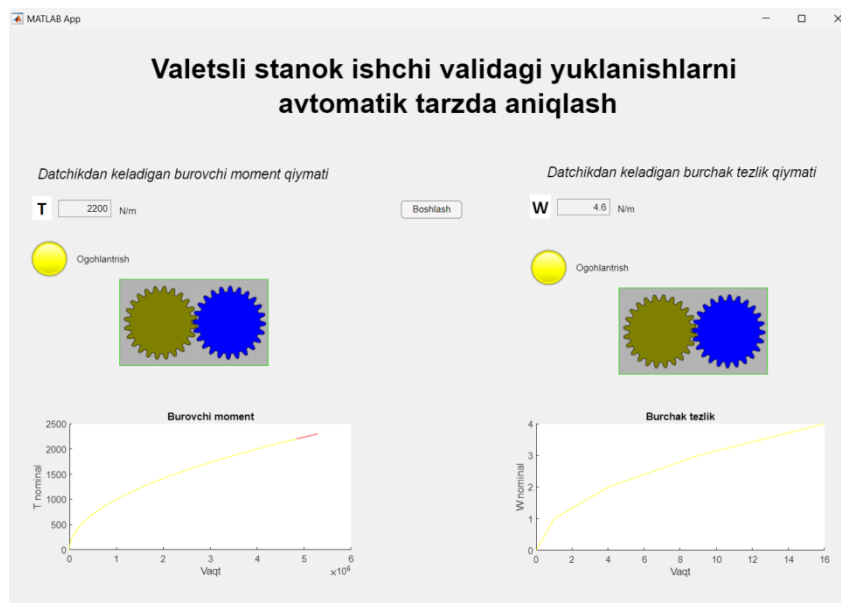
8- rasm. Matlab dasturida yaratilgan interfeys

Interfeysda datchikdan keladigan signal qiymati ya'ni " $T$  – burovchi moment" va " $\omega$  – burchak tezlik" ko'rsatadigan qism, hamda "Boshlash" tugmasi, ogohlantirish indikatorini vazifasini bajaruvchi 3 xil rangda yonadigan chiroq, valetslar aylanishini ko'rsatib turuvchi qism (*bunda burchak tezlik va burovchi moment qiymatiga mos holda aylanish tezligi ham o'zgaradi*) jarayonni ko'rsatuvchi grafik chiqarish oynasidan iborat. Dasturni ishga tushirish uchun "boshlash" tumasi bosiladi va " $T$  = burovchi moment" va " $\omega$  – burchak tezlik" qiymatlari nominal qiymat holatida ish boshlaydi. Bunda burovchi moment uchun  $T_n = 2165 \text{ Nm}$  va burchak tezlik  $\omega_n = 4,85 \text{ rad/sek}$  qiymat bilan ish boshlaydi (9-rasm).



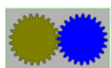
9-rasm. Dastur ishga tushgandagi holati

Bu yerda burovchi moment va burchak tezlik qiymatlari nominal qiymatda bo'lganligi uchun indikator rangi yashil rangga o'zgaradi va "Normal" yozuvi chiqadi hamda, grafik rangi ham yashil rangdagi chiziq bilan ko'rsatiladi. Agar datchikdan keladigan burovchi moment va burchak qiymatlari nominaldan biroz farq qilsa ya'ni  $T_n = 2200 \text{ N} \cdot \text{m}$  va  $\omega_n = 4,6 \text{ rad/sek}$  bo'lganda dastur quyidagi ko'rinishga keladi (10-rasm)



10-rasm. Dastur qiymatlari o'zgargandagi holati

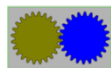
Bu yerda burovchi moment va burchak tezlik qiymatlari nominal qiymatdan farqli bo'lganligi uchun indikator rangi sariq rangga o'zgaradi va "Normal" yozuvi "Ogohlantirish" yozuviga o'zgaradi hamda, grafik rangi ham sariq rangdagi chiziq bilan ko'rsatiladi.



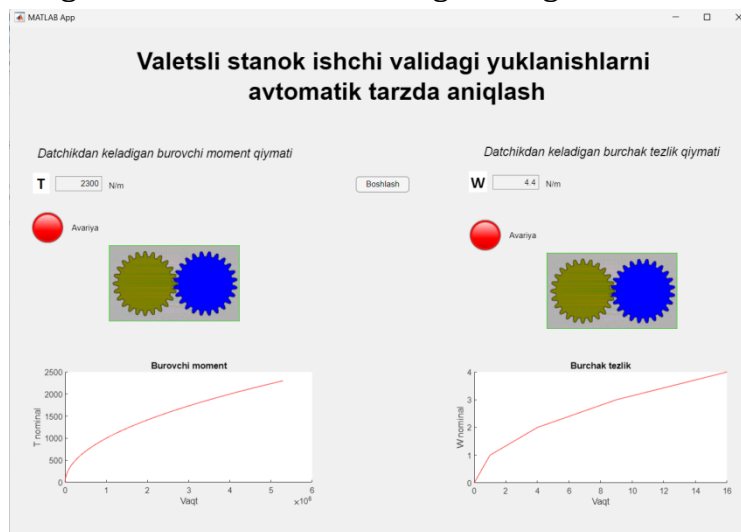
valets slar aylanishini ko'rsatib turuvchi qism ham aylanish tezligi "ogohlantirish" holatida nominal qiymatdagiga nisbatan sekinroq aylanishni boshlaydi.



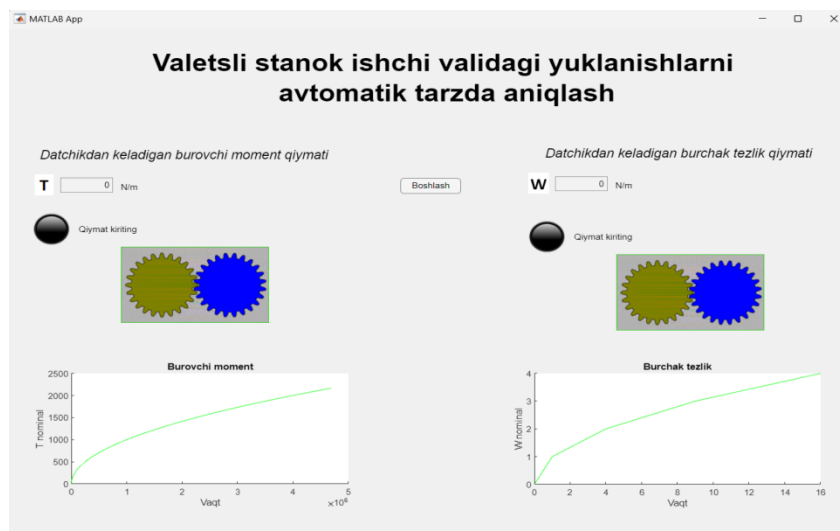
Agar datchikdan keladigan burovchi moment va burchak tezlik qiymatlari kritik nuqtaga yetganda ya'ni  $T_n = 2300 N \cdot m$  va  $\omega_n = 4,64 rad/sek$  bo'lganda dastur quyidagi ko'rinishga keladi (11-rasm). Bu yerda burovchi moment va burchak tezlik qiymatlari kritik nuqtaga yetgan bo'lganligi uchun indikator rangi qizil rangga o'zgaradi va "ogohlantirish" yozuvi "Avariya" yozuviga o'zgaradi hamda, grafik rangi ham qizil rangdagi chiziq bilan ko'rsatiladi (3.5-rasm).



valetslar aylanishini ko'rsatib turuvchi qism ham aylanish tezligi "Avariya" holatida aylanishdan to'xtaydi. Agar burovchi moment va burchak tezlik qiymatlari 0 ga teng bo'lganida dastur 12-rasmdagi holatga keladi.



11-rasm. Dastur qiymatlari kritik qiymatda o'zgargandagi holati



12-rasm. Datchikdan keladigan qiymatlar 0 ga teng bo'lganida

Bu yerda burovchi moment va burchak tezlik qiymatlari 0 bo'lganligi uchun indikator rangi qora rangga o'zgaradi va "Avariya" yozuvi "Qiymat kiriting" yozuviga o'zgaradi. Matlabning App Design imkoniyatlari bizga datchikdan keladigan signalni interfeysga chiqarish, o'zgarmalarni grafiklar yordamida ko'rish, kuzatish imkonini beradi. Bu interfeys orqali mavzuga oid ma'lumotlarni o'rganish va tahlil qilish mumkin.



App Design orqali biz quyidagi imkoniyatlarga ega bo'lamiz:

- Grafiklar: MATLAB App Design imkoniyatlari orqali, datchikdan keladigan signalni grafiklarda ko'rish imkoniyatiga ega bo'lamiz. Bu bizga yuklanishlarni, burovchi momentning o'zgarishi va burchak tezligining o'zgarishi kabi ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish imkonini beradi.
- Interaktivlik: App Design sizga interfeys orqali datchikdan keladigan signalni kuzatish va o'zgarishlarni tekshirish imkonini beradi. Biz o'zgarishlarni kiritingan paytda avtomatik aniqlash jarayonini boshlash va o'zgarishlarni ko'rish imkoniyatiga ega bo'lamiz.
- Konfiguratsiya: MATLAB App Design imkoniyatlari yordamida biz interfeysni o'zgartirish va konfiguratsiya qilish imkoniyatiga ega bo'lasiz. Bunda biz datchiklar, grafiklar, ma'lumotlarni kuzatish usullari va boshqa parametrlarni sozlash imkoniyatiga ega bo'lamiz.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI:

1. Mamaxonov A.A., "Texnik mexanika" // O'quv qo'llanma Namangan 2021
2. Mamaxonov A.A., "Tutorial on technical mechanics" Namangan 2021
3. Mamaxonov A., Usmonkhujayev S., "The effect of the deformation of the elastic element of the chain drive guide star On the extension parameters" // Problems in the Textile and Light Industry in the Context of Integration of Science and Industry and Ways to Solve Them (PTLICISIWS-2022). Namangan, Uzbekistan 5-6 May 2022
4. Mamaxonov A.A., Oripov Sh.J., Orifjonov S.U., Wind generator: a clean and sustainable source of energy // Innovations in technology and science education // volume 2 issue 8, 2023. 5.305
5. Mamaxonov A.A., "The Effect of the Stiffness of a Compound Roller Chain Drive Tension of the Driven Branch" // Natural volatiles and Essential Oils // Nat. Volatiles & Essent. Oils, 2021; 8(5): 10611 - 10620
6. D. Kholboev., A. Mamakhanov., O. Sarimsakov., "Preparation and testing of an experimental version of the device for controlling the parameters of the air fan parameters of the cotton pneumatic transport operating mode" // AIP Conference Proceedings 2789, 040137 (2023)
7. Azam Mamahonov "Results of an experimental study of Loadings of working body shafts of Resource-efficient chain transmissions" // Journal of Pharmaceutical Negative Results Volume 13 Special Issue 7.2022
8. A.Mamakhanov, A.Djurayev, I.Khikmatullayev. Analysis Of The Regularities Of Changing The Amplitude Values Of The Torque On The Driving And Drived Shaft Of A Chain Drive With An Elastic Element // Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Vol.12 No.7 (2021), 302-313.
9. A.Djurayev, A.Mamakhanov, I.Khikmatullayev. Analysis Of Regularities Of Rotation Frequency Change And Noise Values Of Chain Drive Shaft With Elastic



Element// Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Vol.12 No.7 (2021), 314-322.

10. D. Kholboev., A. Mamakhanov., O. Sarimsakov., "Study of the possibility of reducing electricity consumption by control of air ventilator parameters in pneumatic transportation of cotton" // European Scholar Journal (ESJ) Vol. 3 No.3, March 2022