



STB to'quv dastgohlaridagi batan mexanizmlarining konstruksiyasi, kinematikasi va dinamikasi

Kasimov Baxtiyorjon Murat o'g'li

t.f.f.d PhD Dotsent, Andijon davlat texnika instituti

kasimovbaxtiyor.1991@gmail.com ORCID: 0009-0004-8520-1537

Alibekov Rasulbek Qonotbek o'g'li

stajyo'r o'qituvchi Andijon davlat texnika instituti

rasulbekalibekov11@gmail.com ORCID: 0009-0001-8231-4120

Mirzolimov Inomiddin Ibroximjon o'g'li

Doktorant, Tolali ekinlar ilmiy tadqiqot instituti. Toshkent O'zbekiston.

mirzolimovinomiddin0@gmail.com ORCID: 0009-0009-1521-4371

ANNOTATSIYA

Ushbu ishda STB turidagi mokisiz to'quv dastgohlarining batan mexanizmi konstruksiyasi, kinematikasi va dinamik xususiyatlari ko'rib chiqilgan. Batan mexanizmining asosiy elementlari, jumladan, batan, tig', val, rolik va kulachoklarning tuzilishi hamda o'zaro harakati tahlil qilingan. Mexanizmning harakat qonuni, tezligi va tezlanishi, shuningdek, dinamik yuklanishlarning dastgoh tezligi va ishchi kengligiga bog'liqligi yoritilgan. Batan mexanizmini takomillashtirishda kulachok profilini to'g'ri tanlash va optimal harakat qonunini belgilashning ahamiyati ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar:

STB to'quv dastgohlari, batan mexanizmi, mokisiz to'quv dastgohi, batan, kulachok, rolik, kinematik juftlik, harakat qonuni, dinamik yuklanish, kulachok profili

Конструкция, кинематика и динамика батанных механизмов ткацких станков СТБ

АННОТАЦИЯ

В данной работе рассмотрены конструкция, кинематические и динамические характеристики батанного механизма бесчелночных ткацких станков типа СТБ. Проанализированы устройство и взаимное движение основных элементов батанного механизма, включая батан, бердо, вал, ролик и кулачок. Освещены закон движения механизма, его скорость и ускорение, а также зависимость динамических нагрузок от скорости работы станка и рабочей ширины. Показано значение правильного выбора профиля кулачка и определения оптимального закона движения при совершенствовании батанного механизма.

Ключевые слова:

ткацкие станки СТБ, батанный механизм, бесчелночный ткацкий станок, батан, кулачок, ролик, кинематическая пара, закон движения, динамические нагрузки, профиль кулачка.

STB design, kinematics and dynamics of the batten mechanisms of weaving machines

ABSTRACT

This paper examines the design, kinematic and dynamic characteristics of the sley mechanism of STB-type shuttleless weaving

Keywords:

STB weaving looms, sley mechanism,



looms. The structure and interaction of the main components of the sley mechanism, including the sley, reed, shaft, roller, and cam, are analyzed. The law of motion, velocity, and acceleration of the mechanism are discussed, along with the dependence of dynamic loads on the loom speed and working width. The importance of selecting an appropriate cam profile and determining an optimal motion law for improving the performance of the sley mechanism is demonstrated.

shuttleless weaving loom, sley, cam, roller, kinematic pair, motion law, dynamic loads, cam profile.

Kirish. To'quv dastgohlarida to'qima hosil qilish jarayonining samaradorligi, uzluksizligi va barqarorligi, avvalo, dastgoh tarkibidagi texnologik mexanizmlarning konstruktiv tuzilishi hamda ularning dinamik ish rejimlariga bog'liq. Mokisiz STB turidagi to'quv dastgohlarida batan mexanizmi ana shunday muhim va mas'uliyatli mexanizmlardan biri hisoblanadi. Mazkur mexanizm arqoq ipini to'qimaning shakllanayotgan chetiga siqib borish, mato hosil bo'lish jarayonida ishtirok etish hamda arqoq ipini homuza bo'ylab harakatlantiruvchi moslamalarning belgilangan trayektoriya bo'yicha ishlashini ta'minlash kabi bir qator muhim texnologik vazifalarni bajaradi.

STB rusumidagi to'quv dastgohlarining konstruktiv parametrlari, xususan, ularning batan mexanizmi elementlari dastgohning ishchi yoki o'rnatish kengligiga bevosita bog'liq. Mazkur turdagi dastgohlar berdo'rnatish kengligi 180, 220, 250 va 330 sm bo'lgan variantlarda ishlab chiqarilgan. Dastgohning ishchi kengligining o'zgarishi batan mexanizmining ayrim konstruktiv elementlari o'lchamlariga, shuningdek, uning siklik harakat diagrammasi parametrlariga ham ta'sir ko'rsatadi.

STB to'quv dastgohlarida batan mexanizmining harakati asosiy valga o'rnatilgan juft diskli kulachoklar va roliklar tizimi orqali amalga oshiriladi. Asosiy valning aylanma harakati kulachoklar bilan o'zaro ta'sirlashuvchi roliklar vositasida batan valining tebranma-burilma harakatiga aylantiriladi. Shu sababli mazkur mexanizmدا yuqori kinematik juftliklar, ya'ni kulachok va rolikdan tashkil topgan kontakt juftliklari mavjudligi uning asosiy konstruktiv xususiyatlaridan biri hisoblanadi. Batan mexanizmining ish sikliga xos jihatlardan biri uning orqa holatda ma'lum vaqt davomida nisbatan uzoq turib qolishidir. Bunday harakat xarakteri arqoq ipining homuzaga o'tkazilishini ta'minlash uchun zarur. Shundan so'ng batan mexanizmi qisqa vaqt oralig'ida sezilarli burchakli siljishni amalga oshiradi. Mazkur jarayonda batan yuqori tezlik va katta tezlanish bilan harakatlanishi natijasida mexanizm elementlariga sezilarli dinamik yuklamalar ta'sir etadi. Shu nuqtayi nazardan, to'quv dastgohining aylanish chastotasi, uning ishchi kengligi hamda batan harakatining qonuniyati mexanizmدا hosil bo'ladigan dinamik kuchlanishlar miqdoriga bevosita ta'sir ko'rsatuvchi asosiy omillar sifatida qaraladi. Demak, STB turidagi to'quv dastgohlari batan mexanizmi uchun maqbul harakat qonunini tanlash, kulachok profilini asoslash, shuningdek, mexanizmining kinematik va dinamik ko'rsatkichlarini tadqiq etish to'quv mashinalarining ishonchliligi, xizmat muddati va ish unumdorligini oshirishga qaratilgan muhim ilmiy-texnik masalalardan biridir.

Metodologiya

STB turidagi to'quv dastgohlarining batan mexanizmi konstruksiyasi STB turidagi mokisiz to'quv dastgohlarida batan mexanizmi eng mas'uliyatli va dinamik jihatdan yuqori yuklanadigan mexanizmlardan biri sanaladi. U texnologik jarayonning bir nechta muhim bosqichlarini amalga oshiradi. Jumladan, arqoq ipini to'qima qirg'og'iga siqib borish orqali to'qimaning zichligi va shakllanishini ta'minlaydi. Bundan tashqari, batan mexanizmi kichik o'lchamli arqoq tashlagichlarning harakat yo'nalishini boshqarishda ishtirok etadi. Ushbu tashlagichlar yordamida arqoq ipi homuza oralig'idan o'tkaziladi. Me'yoriy-texnik talablarga muvofiq, STB turidagi to'quv dastgohlari jun, ipak, paxta va zig'ir tolalaridan tayyorlangan matolarni bir, ikki yoki uch qatlamli



to'qima ko'rinishida ishlab chiqarish imkonini beradi. Dastgohlarning berdo'rnatish kengligi 180, 220, 250 va 330 sm qiymatlarda bo'lishi mumkin. Turli ishchi kenglikka ega bo'lgan STB dastgohlarining batan mexanizmlari umumiy konstruktiv prinsip jihatidan bir-biriga yaqin. Ular orasidagi asosiy farqlar dastgoh kengligining o'zgarishi bilan bog'liq bo'lib, asosan ayrim detallar geometrik o'lchamlarining o'zgarishi va tegishli konstruktiv variantlarning qo'llanilishida namoyon bo'ladi. Dastgohning berdo'rnatish kengligi o'zgarishi bilan uning ish sikliga xos harakat diagrammasi ham muayyan darajada farqlanadi. Xususan, 180 va 220 sm kenglikdagi dastgohlar bir xil siklik harakat diagrammasi asosida ishlaydi va tor kenglikdagi dastgohlar guruhiga kiritiladi. 250 va 330 sm kenglikdagi dastgohlar esa boshqa turdagi siklik diagramma asosida ishlashi bilan ajralib turadi hamda keng dastgohlar guruhini tashkil etadi.

Shunday qilib, STB turidagi to'quv dastgohlarida batan mexanizmining konstruktiv tuzilishi umumiy prinsip jihatidan yagona bo'lsa-da, dastgohning berdo'rnatish kengligi ortishi bilan ayrim konstruktiv parametrlar, detallar o'lchamlari va harakatning siklik qonuniyatlarida farqlar yuzaga keladi. Bu farqlar mexanizmining kinematik va dinamik ko'rsatkichlarini baholashda alohida hisobga olinishi lozim

Natija va muhokama.

Batan mexanizmining konstruktiv tuzilishi

1-rasmda STB turidagi to'quv dastgohining batan mexanizmi konstruksiyasi, uning dastgohning ko'krak qismi tomonidan ko'rinishi hamda konstruktiv kesimi tasvirlangan.

Batan 1 tarkibiga lehimlangan plastina ko'rinishidagi tishchalardan tashkil topgan berdo kiradi. Berdo batan brusining 2 bo'ylama ariqchasiga konsol tarzida mahkamlanadi. Dastgohda bir vaqtning o'zida ishlab chiqariladigan to'qima qatlamlari soniga mos ravishda tegishli miqdordagi berdolardan foydalaniladi. Batan brusining old qismida uning butun uzunligi bo'ylab maxsus tishchalar 3 joylashtirilgan bo'lib, ular arqoq tashlagichlarning harakatlanishi uchun mo'ljallangan kanalni hosil qiladi.

Batan brusi 2 boltli birikmalar yordamida podbatan vali 5 ga o'rnatilgan lopastlar 4 bilan biriktiriladi. Lopastlar soni dastgohning ishchi kengligiga bog'liq ravishda belgilanadi.

Podbatan vali 5 konstruktiv jihatdan bir nechta qismlardan tashkil topadi. Uning tarkibida roliklar uchun mo'ljallangan chap va o'ng qismlar hamda oraliq silliq qism mavjud. Roliklar o'rnatiladigan valik ikki yelkali richaglar- koromyslolar 6 bilan yaxlit detal sifatida tayyorlangan. Richaglarning uchki qismlarida 7 o'qlar atrofida roliklar 8 erkin aylanadi. Ushbu roliklar asosiy val 10 ga o'rnatilgan diskli kulachoklar 9 bilan o'zaro ta'sirlashadi.

Asosiy val 10 ham bir nechta konstruktiv qismlardan iborat bo'lib, uning tarkibiga silliq silindrik valiklar va kulachokli valiklar kiradi. Kulachoklar 9 ushbu valiklar bilan yaxlit konstruktiv elementni tashkil etadi. Podbatan va asosiy vallarning alohida qismlari sirpanish hamda dumalash podshipniklarida o'rnatilgan bo'lib, ular o'zaro muftalar yordamida birlashtiriladi.

Kulachoklar 9 juft holda bajarilgan bo'lib, ular kulachok va kontrkulachokdan tashkil topadi. Ularning profillari geometrik jihatdan o'zaro moslashtirilgan. Mazkur kulachoklar yopiq korpus — moy vannasi bilan ta'minlangan batan qutisi ichiga joylashtiriladi. Kulachokli yuritma, roliklar, richaglar va podbatan validan tashkil topgan ushbu tizim batan mexanizmining asosiy yuritma qismini hosil qiladi.

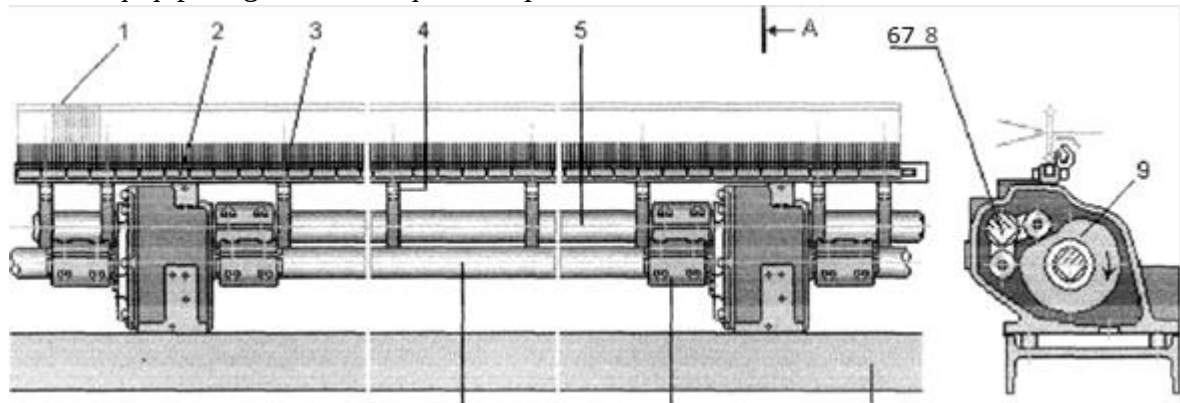
Tor dastgohlarda batan mexanizmini harakatga keltirish uchun ikkita kulachokli yuritmadan, keng dastgohlarda esa uchta kulachokli yuritmadan foydalaniladi. Batan qutolari dastgoh ramasining tayanchlarini o'zaro bog'lovchi tayanch balka - bog'lama 12 ga mahkamlanadi.

Batan mexanizmining ishlash prinsipi

Asosiy val 10 va unga o'rnatilgan kulachoklar 9 dastgoh yuritmasidan aylanma harakat oladi. Mazkur harakat roliklar 8 orqali ikki yelkali richaglarning 6 tebranma harakatiga aylantiriladi.

Richaglarining tebranma harakati podbatan vali 5 ga uzatiladi va natijada unga biriktirilgan lopastlar 4, batan brusi 2 hamda berdo 1 bilan birgalikda qaytma-burilma harakat hosil qiladi.

Kulachoklarning 9 o‘zaro moslashtirilgan profillari batan harakatining zarur siklik qonuniyatini ta’minlaydi. Kulachoklar ma’lum burchakka burilganda, arqoq tashlagichning homuza orqali o‘tishi davomida batan mexanizmi orqa holatda harakatsiz turadi. Ya’ni, batan mexanizmining ish siklida ma’lum davomiylikka ega bo‘lgan to‘xtash davri (vystoy) hosil qilinadi. Ushbu holat arqoq ipining homuza orqali to‘siqsiz o‘tishini ta’minlash uchun zarur.



1-rasmda. Batan mexanizmi orqa holatda turgan paytda tishchalar 3 va berdo 1 ning joylashuvi.

Tor dastgohlarda batan mexanizmining to‘xtash davrida asosiy val taxminan 220° ga buriladi. Keng dastgohlarda esa ushbu burchak 255° ni tashkil etadi. Asosiy valning qolgan burilish qismi davomida batan orqa holatdan oldingi holatga, ya’ni arqoq ipini siqib borish jarayoni amalga oshiriladigan holatga va undan yana orqa holatga qaytadi.

Tor dastgohlarda bataning oldinga - to‘g‘ri yurish harakati asosiy valning 0° dan 70° gacha burilishi davomida amalga oshadi. Keng dastgohlarda esa ushbu harakat 0° dan 50° gacha bo‘lgan burchak oralig‘ida bajariladi. Bataning teskari harakati, ya’ni oldingi holatdan orqa holatga qaytishi tor dastgohlarda asosiy valning 70° dan 140° gacha burilishi davomida amalga oshiriladi. Keng dastgohlarda esa teskari yurish asosiy valning 50° dan 105° gacha bo‘lgan burilish oralig‘iga to‘g‘ri keladi. Yuqoridagi konstruktiv va kinematik bog‘lanishlardan ko‘rinadiki, STB to‘quv dastgohlarida batan mexanizmining harakat qonuniyati kulachok profilining geometrik shakli, asosiy valning aylanish burchagi hamda dastgohning ishchi kengligi bilan chambarchas bog‘liq. Shu sababli batan mexanizmini loyihalashda uning konstruktiv parametrlarini tanlash bilan bir qatorda, harakatning tezlik va tezlanish xarakteristikalarini ham hisobga olish muhim ahamiyatga ega.

Batan mexanizmining harakat siklida orqa holatda uzoq vaqt davomida to‘xtab turishi va keyingi qisqa vaqt oralig‘ida katta siljishni amalga oshirishi mexanizm detallarida yuqori dinamik yuklanishlarning paydo bo‘lishiga sabab bo‘ladi. Shu jihatdan kulachok profilining ratsional shaklini tanlash, batan harakatining maqbul qonuniyatini aniqlash hamda dinamik yuklanishlarni kamaytirish mexanizmning ishonchliligi va to‘quv dastgohining yuqori unumdorlikda ishlashini ta’minlashning muhim shartlaridan biridir. Arqoq ipini siqib borish jarayonida yo‘naltiruvchi taroqning tishlari 3 homuzadan chiqib, to‘qimaning chet qismi ostiga yashirinadi va batan mexanizmining orqaga qaytish harakati vaqtida dastlabki holatiga keladi. Tishchalar homuzadan chiqarilgandan so‘ng, ular orasidan arqoq ipi o‘tib, homuzada o‘z holatini saqlab qoladi. Shundan keyin batan mexanizmi yana oldinga harakatlanib, arqoq ipini to‘qima chetiga siqib boradi.

Arqoq ipini qo‘zg‘almas o‘ramdan uzatish usulining qo‘llanilishi batan mexanizmining orqa holatda majburiy va nisbatan uzoq vaqt davomida to‘xtab turishini talab qiladi. Shu sababli STB turidagi to‘quv dastgohlarida batan mexanizmini harakatga keltirish uchun kulachokli yuritmadan



foydalaniladi. Uning boshqa ma'lum mexanizmlar, masalan, krivoship-shatunli yoki richagli yuritmalarga nisbatan asosiy afzalligi batan harakatini kulachok profili tomonidan belgilangan qonuniyat asosida shakllantirish imkoniyatidir. Bunda batan mexanizmining ma'lum holatda zarur davomiylikdagi to'xtashini ham ta'minlash mumkin. Batan mexanizmining orqa holatda uzoq vaqt turishi natijasida yangi to'qima elementini shakllantirish uchun ajratiladigan faol harakat vaqti qisqaradi. Natijada batanning qolgan harakat davridagi tezligi va tezlanishi sezilarli darajada ortadi. Mexanizmda hosil bo'ladigan yuklamalarning miqdori va o'zgarish xarakteri, avvalo, dastgohning aylanish tezligi, uning berdo'rnatish kengligi hamda batan harakatining tanlangan qonuniyatiga bog'liq. STB dastgohlarining batan mexanizmini boshqa konstruksiyalardan ajratib turuvchi muhim xususiyatlardan biri unda yuqori kinematik juftliklarning, ya'ni kulachok va rolikdan tashkil topgan kontakt juftliklarining mavjudligidir. Bunday mexanizmlarda harakatni uzatish jarayonida kontakt yuzalarida nisbatan yuqori kuchlanishlar hosil bo'lishi mumkin. Shu sababli kulachokli mexanizmlarning katta kuchlarni uzatish imkoniyati konstruktiv va texnologik jihatdan ma'lum chegaralarga ega. Mazkur holatni hisobga olgan holda STB to'quv dastgohlarining batan mexanizmlarida asosiy valga parallel ravishda joylashtirilgan diskli kulachoklardan foydalaniladi. Kulachoklar soni dastgohning berdo'rnatish kengligiga qarab belgilanadi. Tor dastgohlarda kulachoklar joylashtirilgan ikkita batan qutisi mavjud bo'lsa, keng dastgohlarda uchta batan qutisi qo'llaniladi. Kulachok va rolik profillarining geometrik jihatdan o'zaro moslashtirilgan holda ishlashi ularni tayyorlash va mexanizmga yig'ish jarayonida yuqori aniqlikni talab etadi. Batan mexanizmini sozlash vaqtida yuqori kinematik juftliklardagi ortiqcha bo'shliqlarni imkon qadar kamaytirishga intilinadi. Shu bilan birga, detallar orasida haddan tashqari siqilish yoki tig'iz o'rnatilish holatiga yo'l qo'yilmasligi kerak. Pdbatan valining erkin, tiqilmasdan aylanishini ta'minlash maqsadida kulachoklar bilan roliklar orasida taxminan 0,05 mm gacha bo'lgan konstruktiv tirqish qoldiriladi. Kulachok profilini hisoblash va batan harakat qonuniyatini tanlash Yuqorida qayd etilgan konstruktiv xususiyatlar sababli batan mexanizmini tadqiq etishda kulachok profilining geometrik parametrlarini aniq aniqlash muhim ahamiyatga ega. Buning uchun kulachoklarni hisoblashning analitik usullaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Mazkur usul berilgan aniqlik darajasida kulachok profilining koordinatalarini hisoblash va uning geometrik shaklini matematik jihatdan tavsiflash imkonini beradi. Kulachokli mexanizmlarni hisoblash uchun kompyuter dasturlaridan foydalanish hisoblash jarayonini sezilarli darajada soddalashtiradi. Xususan, koromislo tipidagi itargichga ega diskli kulachoklarni mashinaviy hisoblash uchun ishlab chiqilgan algoritm va dasturlar batan, homuza hosil qilish hamda boshqa texnologik mexanizmlarning kulachoklarini loyihalashda qo'llanishi mumkin. Zamonaviy mokisiz to'quv dastgohlarining ish unumdorligi oshib borayotgani va ularning ishchi kengligi kengaytirilayotgani sharoitida to'qima hosil qiluvchi ish organi - batan uchun maqbul harakat qonuniyatini tanlash muhim ilmiy va amaliy masalaga aylanmoqda. Batan harakatining qonuniyati mexanizmning tezlik va tezlanish xarakteristikalariga, dinamik yuklanishlarga, detallar yeyilishiga hamda dastgohning umumiy ishlash barqarorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Hozirgi vaqtda STB turidagi to'quv dastgohlari uchun batan mexanizmining takomillashtirilgan variantlarini ishlab chiqishga qaratilgan tadqiqotlarda batan harakati uchun modifikatsiyalangan qo'sh garmonik qonuniyatdan foydalanish masalasi ham ko'rib chiqilmoqda. Bunday yondashuv batan harakatining kinematik parametrlarini maqbullashtirish, keskin tezlanishlarni kamaytirish va mexanizmga yuzaga keladigan dinamik yuklamalarni pasaytirish imkoniyatini beradi. Batan mexanizmini loyihalash va tadqiq etishda ishlab chiqilgan amaliy dasturiy vositalarning afzalligi shundaki, ularni ish organining turli harakat qonuniyatlariga moslashtirish mumkin. Natijada batan harakatining turli matematik modellarini qiyosiy tahlil qilish,



ularning tezlik va tezlanish diagrammalarini olish hamda mexanizmining dinamik ko'rsatkichlariga ta'sirini baholash imkoniyati yuzaga keladi.

Shunday qilib, STB turidagi to'quv dastgohlarida batan mexanizmining ishonchli va samarali ishlashini ta'minlash uchun kulachok profilining aniqligi, kulachok–rolik juftligidagi tirqish qiymati, dastgohning ishchi kengligi, aylanish chastotasi va batan harakatining qonuniyati kompleks ravishda hisobga olinishi zarur. Ayniqsa, batan mexanizmining yuqori tezlik va tezlanishlarda ishlashi sharoitida ratsional harakat qonuniyatini tanlash mexanizmining dinamik yuklanishini kamaytirish va to'quv dastgohining ekspluatatsion ishonchliligini oshirishning muhim omillaridan biridir.

1-jadval.

STB dastgohlarining asosiy valining aylanish chastotasi, ayl/min.

Tip-o'lcham	Tip-o'lcham		ра по берду, см	
	180	220	250	330
STB1	430	390	380	350
STB 2	440	370	360	340
STB 4	390	310	340	320
STB 6	370	330	330	300

STB1 - arqoq rangini almashtirish mexanizmisiz dastgohlar; STB2 - arqoqni ikki rangli almashtirish mexanizmiga ega dastgohlar; STB4 - arqoqni to'rt rangli almashtirish mexanizmiga ega dastgohlar; STB6 - arqoqni olti rangli almashtirish mexanizmiga ega dastgohlar.

Asosiy valning eng yuqori unumdorlikni ta'minlovchi optimal aylanish chastotasini iste'molchi qayta ishlanayotgan xomashyoning turi va sifati, jihozlarning turi va sifati hamda to'qish jarayoniga ta'sir etuvchi boshqa omillarga bog'liq holda belgilaydi.

Harakat qonunini sintez qilish masalasi funksiyalarni aniqlashdan iborat bo'lib, shundan so'ng kulachok profillarini hisoblash va qurish mumkin.

Zarbasiz harakat qonunlari haqida tushuncha

Kulachokli mexanizmlarning vazifasidan qat'i nazar, ularga itargichning ravon harakatlanishi va minimal dinamik yuklanishlarni ta'minlash talabi qo'yiladi. Mexanizm tezligi ortishi bilan ushbu talablarning ahamiyati yanada oshadi. Harakatning ravonligi va dinamik yuklanishlar haqida tezlik va tezlanish grafiklari orqali xulosa qilish mumkin. Agar tezlikning o'zgarish egri chizig'i qandaydir nuqtada uzilishga ega bo'lsa, ushbu nuqtadagi tezlanish nazariy jihatdan cheksiz qiymatga teng bo'ladi va «qattiq zarba» yuzaga keladi. Agar mexanizm chiqish zvenosi tezligining o'zgarish grafigida sinish nuqtasi mavjud bo'lsa, ushbu nuqtada tezlanishning o'zgarish egri chizig'ida chekli uzilish yuzaga keladi va «yumshoq zarba» sodir bo'ladi. Shundan kelib chiqib, loyihalashning dinamik shartlarini quyidagicha ifodalash mumkin: chiqish zvenosi tezligi va tezlanishining grafiklari butun harakat sikli davomida uzilishlarga ega bo'lmasligi kerak; to'xtash uchastkalari mavjud bo'lganda esa batan harakatining boshlanish va tugash nuqtalarida uning tezligi hamda tezlanishi nolga teng bo'lishi lozim. Holat funksiyasi Π ga nisbatan loyihalashning dinamik shartlari quyidagicha ifodalanadi: funksiyaning o'zi, uning birinchi va ikkinchi hosilalari Π' va Π'' ko'chishning butun intervali davomida uzluksiz bo'lishi kerak. Ushbu shartlarni qanoatlantiruvchi harakat qonunlari zarbasiz harakat qonunlari deb ataladi[1-4].

Mazkur shartlar kulachokli mexanizmning funksional vazifasi bilan belgilanadigan talablarni to'ldiradi. Kulachokli yuritmal batan mexanizmi to'qima ishlab chiqarish jarayonida zarur bo'lgan arqoqni siqish kuchini hosil qilish uchun mo'ljallangan. Shunga muvofiq, batan harakat qonunini tanlash to'qima hosil qilish jarayonidagi ishchi jarayonni har tomonlama tadqiq etish asosida amalga oshirilishi va batan mexanizmining ishlashi hamda tayyorlanishi bilan bog'liq bo'lgan barcha



masalalar majmuini hisobga olishi kerak. Mokisiz dastgohlarda to'qima ishlab chiqarishda kuzatiladigan va inersion hamda noinersion siqish tushunchalari bilan bog'liq bo'lgan arqoqni siqish jarayonining ayrim xususiyatlarini ko'rib chiqamiz. Mokisiz to'quv dastgohlarida, masalan, ATPP turidagi dastgohlarda qo'llaniladigan zarbasiz harakat qonunlaridan biri sikloid harakat qonunidir. Bunday qonuniyatda bataning to'g'ri va teskari yurishining har bir uchastkasidagi tezlanishi grafikda davri 2π bo'lgan sinusoid ko'rinishida ifodalanadi. Sikloid qonuniyatda batan oldingi holatida tezlanish nolga teng bo'ladi. Demak, arqoq ipini siqish asosan bataning inersiya kuchlari hisobiga emas, balki dastgoh dvigateli va aylanayotgan asosiy val energiyasi hisobiga amalga oshiriladi. Berdo to'qima cheti bilan to'qnashgan paytda bunday siqish jarayoni inersion, ya'ni to'liq yoki qisman inersion tarzda boshlanadi va berdo oldingi holatiga kelganda noinersion tarzda yakunlanadi. Ushbu holatda to'qima chetining siqishga ko'rsatadigan qarshiligi to'liq ravishda kulachoklarga uzatiladi va uzatilayotgan kuchlar yelkalarining nisbati hisobiga ortadi. Shunday qilib, arqoqni siqish operatsiyasining noinersion yakunlanishi kulachokli yuritmaning yuklanish sharoitlarini yomonlashtiradi. Bu holat batan harakat qonunini tanlashni asoslashda hisobga olinishi kerak.

STB dastgohlarida batan harakati murakkab qonuniyat asosida amalga oshadi. Qabul qilingan tasnifga ko'ra, uning to'g'ri yurishini ikki davrli, assimetrik harakat sifatida ko'rib chiqish mumkin. Bataning tezlanish uchastkasidagi boshlang'ich qonuniyat - modifikatsiyalangan trapetsiya ko'rinishidagi tezlanish qonuni, keyingi tormozlanish uchastkasida esa sinusoidal tezlanish qonuni bilan doimiy tezlanish qonunining kombinatsiyasidan tashkil topgan qonun qo'llaniladi. Bataning teskari yurishida ham xuddi shunday harakat qonuniyati mavjud. Batan tezlanishining bunday o'zgarish xarakterida to'qima hosil qilish jarayoni uning inersiya kuchlari hisobiga, yuritmadan energiya sarflamasdan va, demak, dastgoh asosiy valining aylanish tezligini kamaytirmasdan amalga oshirilishi mumkin. Agar arqoqni siqish jarayonida batan inersiya kuchlari momenti texnologik qarshilik momentidan katta bo'lsa, siqish jarayoni to'liq inersion, ya'ni faqat bataning kinetik energiyasi hisobiga amalga oshadi.

GOST 12167-82 ga muvofiq, STB dastgohlarida quyidagi to'qimalar ishlab chiqarilishi mumkin: STB-180 dastgohlarida to'qima hosil qilish koeffitsiyenti 1,25; STB-220 va STB-250 dastgohlarida 1,0; STB-330 dastgohlarida 0,9. Ushbu koeffitsiyentning ko'rsatilgan chegaraviy qiymatlariga ega bo'lgan zich to'qimalarni ishlab chiqarishda qisman inersion siqish jarayoni yuzaga keladi. Bunday holatda siqish jarayonida batan inersiya kuchlarining yuklamani kamaytiruvchi ta'siri yetarli bo'lmaydi, biroq umuman olganda, mexanik nuqtayi nazardan bunday rejim noinersion siqishga nisbatan qulayroq hisoblanadi. Bunday qonuniyatni qo'llash maqsadga muvofiqligi tadqiqot natijalari bilan tasdiqlangan.

Tor STB dastgohlarida batan harakat qonunini ifodalovchi analitik bog'lanishlar keltirilgan bo'lib, ularda bataning to'g'ri va teskari yurish davrlari o'zaro teng. Boshqa siklik diagramma asosida ishlaydigan keng dastgohlarda esa bataning to'g'ri va teskari yurish davrlari turlicha bo'lganligi sababli bunday ma'lumotlar keltirilmagan. Shuning uchun umumiyroq holatni ko'rib chiqamiz va ushbu davrlar teng bo'lgan holat uchun tegishli analitik bog'lanishlarni chiqaramiz.

Tadqiqotda STB turidagi mokisiz to'quv dastgohlarining batan mexanizmi konstruktiv, kinematik va dinamik nuqtayi nazardan kompleks tahlil qilindi. Tadqiqotning metodologik asosini mexanizmning konstruktiv tuzilishini o'rganish, uning kinematik bog'lanishlarini aniqlash, shuningdek, batan harakatining tezlik va tezlanish xarakteristikalarini matematik tavsiflash tashkil etdi.

Dastlab batan mexanizmining asosiy konstruktiv elementlari - batan, berdo, batan vali, ikki yelkali richaglar, roliklar, asosiy val va diskli kulachoklarning o'zaro joylashuvi hamda funksional bog'lanishlari o'rganildi. Asosiy valning aylanma harakatini kulachok va roliklarning o'zaro ta'siri



orqali batan valining qaytma-burilma harakatiga aylantirish mexanizmining asosiy kinematik bog'lanishi sifatida qabul qilindi.

Kinematik tahlilda batan mexanizmining holat funksiyasi va kirish hamda chiqish zvenolari orasidagi bog'liqlikdan foydalanildi. Batan holatining kulachokning burilish burchagiga bog'liqligi aniqlandi. Ushbu bog'liqlikni vaqt bo'yicha ketma-ket differensiallash orqali batan tezligi va tezlanishini aniqlash imkoniyati ko'rib chiqildi. Bunda holat funksiyasining birinchi hosilasi tezlik analogi, ikkinchi hosilasi esa tezlanish analogi sifatida qaraldi.

Dinamik tahlilda batan mexanizmining ish sharoitlari, xususan, dastgoh aylanish chastotasi, ishchi kengligi va batan harakat qonunining hosil bo'ladigan dinamik yuklamalarga ta'siri hisobga olindi. STB dastgohlarining asosiy val aylanish chastotasi ishchi kenglikka bog'liq holda 300–430 ayl/min oralig'ida bo'lishi mumkinligi tahlil qilindi. Bundan tashqari, kulachokli mexanizmlarni loyihalashda tezlik va tezlanish grafiklarining uzluksizligi asosiy metodologik talablardan biri sifatida qabul qilindi. Batan harakat qonuni uning tezligi va tezlanishida keskin uzilishlar yuzaga kelmaydigan tarzda tanlanishi kerak. Ayniqsa, batan to'xtab turadigan uchastkalarda harakatning boshlanish va tugash nuqtalarida tezlik hamda tezlanishning tegishli chegaraviy shartlarga javob berishini ta'minlash muhimdir. Tadqiqotda batan mexanizmi harakat qonunini sintez qilish uchun ko'chish, tezlik va tezlanishning o'lchamsiz funksiyalaridan foydalanishga asoslangan yondashuv ham ko'rib chiqildi. Bunday yondashuv batan mexanizmining turli harakat qonunlarini analitik aniqlash va kulachok profilini hisoblash imkonini beradi.

Xulosa

1. Mokisiz STB turidagi to'quv dastgohlarining batan mexanizmi to'qimani shakllantirish jarayonida muhim texnologik vazifani bajaruvchi murakkab mexanik tizim hisoblanadi.

2. Batan mexanizmining asosiy konstruktiv elementlari batan, berdo, batan vali, richaglar, roliklar va diskli kulachoklardan iborat. Asosiy valning aylanma harakati kulachok-rolikli juftlik orqali batanning qaytma-burilma harakatiga aylantiriladi.

3. Batanning harakat kinematik parametrlari - siljish, tezlik va tezlanish - bevosita kulachok profilining shakli hamda tanlangan harakat qonuniga bog'liq.

4. Dastgoh tezligi va ishchi kengligining oshishi batan mexanizmidagi dinamik yuklanishlarga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli yuqori tezlikda ishlovchi to'quv dastgohlari uchun batanning ratsional harakat qonunini tanlash muhim ahamiyatga ega.

5. «Kulachok-rolik» yuqori kinematik juftligida sezilarli kontakt kuchlanishlarining mavjudligi mexanizm detallarini yuqori aniqlikda tayyorlash va uni to'g'ri roslashni talab etadi.

6. Batan mexanizmini takomillashtirishda tezlik va tezlanish grafiklarida uzilishlar mavjud bo'lmagan zarbasiz harakat qonunlaridan foydalanish dinamik yuklanishlarni kamaytirishning muhim shartlaridan biridir.

7. Kelgusida STB dastgohlarining ishchi kengligi va aylanish chastotasini hisobga olgan holda batanning turli harakat qonunlarini matematik modellashtirish, kulachok profillarini optimallashtirish hamda mexanizmdagi dinamik yuklanishlarni kamaytirishga qaratilgan yechimlarni ishlab chiqish maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Kasimov, B. (2023). Improvement of the environmental safety of weaving equipment by reducing the wear of contact surfaces. E3S Web of Conferences, 390. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339001025>
2. Kholmiraev, N., Turakhodjaev, N., Saidmakhamadov, N., Tadjiev, N., Khasanov, J., Yusupov, B., & Juraev, J. (2024, December). Improvement of the Technology of Melting of Low Alloy Steel Alloy in an Electric Arc Furnace. In Materials Science Forum (Vol. 1139, pp. 3-9). Trans Tech Publications Ltd. <https://doi.org/10.4028/p-2AMBsZ>



3. Korolev Pavel Aleksandrovich, Aylana to'quv mashinasining zevo hosil qiluvchi mexanizmi kulachok juftligining ishga layoqatligini oshirishning texnologik usullari dissertatsiya Moskva 2013 yil.

4. Kasimov B. M., Alibekov R. Q. Qayta ishlangan sirtga urilganda mikrosharikning kontakt o'zaro ta'sirining parametrlari va sxematiklashuvi Dinamik drob bilan mustaxkamlanganda detallarning sirt qatlamini kuchlanish-deformatsiyalangan holatini analitik o'rganish.
https://mextexuz.uz/media/files/Mextex_122_2026.pdf