



UDK. 677.051:677.21

PILLA CHUVISH DASTGOHINI TAKOMILLASHTIRISH VA PARAMETRLARINI ASOSLASH

Kulmuminov Olimjon Xurramovich

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti
“Metrologiya va texnologik mashinalar” kafedrasida katta o'qituvchisi

kulmuminovo@gmail.com

Abdimajidov Farrux Abdilamitovich

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti
“Metrologiya va texnologik mashinalar” kafedrasida assistenti

abdimajidovfarrux6@gmail.com

Annotatsiya. Pilla chuvish dastgohlarini takomillashtirish masalasi xom ipakning chiziqli zichligi barqarorligi, uzilishlar soni, pishiqchiligi, nuqsonlar ulushi va chiqim ko'rsatkichlari bilan bevosita bog'liq bo'lib, ushbu ko'rsatkichlarning barchasi texnologik parametrlar to'g'ri tanlanishiga sezgir. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, pilla tayyorlash, pishitish bug'lash yoki qaynatish rejimi, chuvish vannasi harorati, chuvish tezligi, tortish kuchi, ortiqcha oziqlantirish koeffitsienti, quritish sharoiti hamda avtomatning ip uzilganda uchi topish algoritmlari yagona tizim sifatida ko'rilmaguncha barqaror sifatga erishish qiyin. Pilla chuvish bo'yicha so'nggi mahalliy tadqiqotlarda texnologik xarita asosida 2,33 teks diapazonida xom ipak olish, smenalik sinovlar orqali hisobiy tezlikni belgilash va rejimlarni avtomat dastgohga moslashtirish kabi yondashuvlar taklif etilgan. Xalqaro amaliyotda esa ortogonal tajriba rejalarini, regressiya modellashtirish va ko'p mezonli optimallashtirish yordamida tezlik, overfeed va quritish harorati kabi parametrlar uchun optimal kombinatsiyalar aniqlanadi. Mazkur maqolada pilla chuvish dastgohini takomillashtirish yo'nalishlari, parametrlarni asoslashning ilmiy usullari, hamda texnik yechimlar samaradorligini baholash mezonlari tizimli bayon qilinadi.

Kalit so'zlar. pilla chuvish, xom ipak, chiziqli zichlik, denye, teks, tortish kuchi, chuvish tezligi, vannadagi harorat, pishitish rejimi, seritsin, uzilishlar, nuqsonlar, texnologik xarita, optimallashtirish, tajriba rejalashtirish.

KIRISH.

Pilla chuvish texnologiyasi tabiatan o'zgaruvchan xomashyo bilan ishlaydi. Pilla qobig'idagi seritsin miqdori va holati, pillaning saqlanish sharoiti, quritish darajasi, filamentning tashqi va ichki qatlamlarida qalinlikning o'zgarishi chuvish jarayonini beqarorlashtiradi. Shu sababli dastgohni takomillashtirish faqat mexanik modernizatsiya emas, balki parametrlar tizimini qayta asoslash, boshqaruvni moslashuvchan qilish va sifat nazoratini



real vaqt rejimiga yaqinlashtirish demakdir. FAO materiallarida chuvish vannasi harorati oshib ketganda ipning “breakdown” holati, tozalikka oid nuqsonlar ko‘payishi va chiqim kamayishi mumkinligi qayd etiladi, bu esa haroratni sifat uchun hal qiluvchi parametr ekanini ko‘rsatadi. Mahalliy o‘quv adabiyotlarida ham pilla chuvishning maqsadi belgilangan chiziqli zichlikda va sifat ko‘rsatkichlari talablari doirasida xom ipak olish ekani ta’kidlanadi, demak parametrlarni asoslashning markazida aynan chiziqli zichlik barqarorligi va nuqsonlar nazorati turadi.

O‘zbekiston manbalarida pilla chuvish bosqichlari, mexanik va avtomat dastgohlarning ishlash prinsiplari, chiziqli zichlikni nazorat qilish va rostlash masalalari tizimli yoritilgan. So‘nggi yillarda TTYSi doirasida xom ipak sifatiga ta’sir etuvchi omillar, pilla saralashning texnologik xususiyatlarga ta’siri, chuvishga tayyorlash va chuvish usullarini takomillashtirish, avtomatlarda rejim ishlab chiqish kabi yo‘nalishlar dissertatsiya darajasida ko‘tarilayotgani mavzuning dolzarbligini mustahkamlaydi. Amaliy maqolalarda FY turkumidagi avtomatlar va mexanik dastgohlar kompleksi, laboratoriya mexanik dastgohda parametrlarni o‘rnatib, keyin avtomatga ko‘chirish mumkinligi qayd etiladi. Xalqaro ilmiy ishlarda esa pishitish sharoiti va chuvish tezligining bir tekislikka ta’siri, shuningdek, zamonaviy o‘rama va taranglikni boshqarish orqali ishlab chiqarish tezligini oshirish bilan sifatni saqlash masalalari tahlil qilingan. Shunday qilib, muammo quyidagicha qo‘yiladi. Dastgoh konstruksiyasi va boshqaruvini takomillashtirish bilan birga, parametrlarni ilmiy asosda tanlashning mezonlari va algoritmlari ishlab chiqilmasa, modernizatsiya natijalari barqaror bo‘lmaydi.

Tadqiqot maqsadi va vazifalari. *Maqsad* pilla chuvish dastgohini takomillashtirishning ustuvor yo‘nalishlarini aniqlash hamda texnologik parametrlarni xom ipak sifati va ishlab chiqarish samaradorligi mezonlari bo‘yicha asoslash uchun ilmiy yondashuvni taklif etish. *Vazifalar* sifatida chuvish jarayoniga ta’sir qiluvchi parametrlar guruhini tasniflash, har bir parametrning sifat ko‘rsatkichlariga ta’sir mexanizmini izohlash, tajriba rejalashtirish orqali optimal rejimni topish algoritmini berish, hamda takomillashtirish yechimlarini texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlar bilan asoslash qabul qilinadi.

Metodologiya. Parametrlarni asoslashda tizimli yondashuv qo‘llanadi. Birinchi bosqichda chiqish ko‘rsatkichlari aniqlanadi, masalan chiziqli zichlikning og‘ishi, uzilishlar soni, nuqsonlar ulushi, pishiqchilik va chiqim. Ikkinchi bosqichda nazorat qilinadigan omillar tanlanadi, ular pishitish harorati va davomiyligi, chuvish vannasi harorati, chuvish tezligi, tortish kuchi yoki taranglik, overfeed koeffitsienti, quritish harorati, uchni topish va qo‘shish algoritmlari. Uchinchi bosqichda tajriba rejalashtirish qo‘llanadi. Xalqaro amaliyotda ortogonal tajriba rejalarini orqali reeling speed, overfeeding ratio va drying temperature uchun optimal kombinatsiyalar topilgani ko‘rsatilgan, bu yondashuv mahalliy sharoitga moslashtirilishi mumkin. To‘rtinchi bosqichda ko‘p mezonli optimallashtirish amalga oshiriladi. Ya’ni sifat mezonlari minimal bo‘lishi kerak bo‘lgan nuqsonlar va uzilishlar, maksimal bo‘lishi kerak



bo'lgan chiqim va pishiqchilik bilan bir vaqtda baholanadi. Yakuniy bosqichda texnologik xarita shakllantiriladi va smenalik sinov orqali hisobiy tezlik hamda mahsulot chiqishi qayta tekshiriladi.

ASOSIY QISM.

Pilla chuvish jarayonida parametrlarni ilmiy asoslash masalasi amalda to'rtta asosiy blok atrofida jamlanadi. Bu bloklar o'zaro bog'langan bo'lib, ulardan birortasini alohida "ideal" holatga keltirish, qolganlaridagi beqarorlik saqlanib qolsa, umumiy natija barqaror bo'lmaydi. Shuning uchun parametrlar tizimini "kirish omillari - jarayon holati - chiqish sifat ko'rsatkichlari" zanjiri sifatida ko'rish metodik jihatdan to'g'ri yondashuv hisoblanadi. Parametr deganda jarayonni boshqarish mumkin bo'lgan, o'lchab va roslab turiladigan texnologik kattalik tushuniladi. Parametrlarni asoslash esa ularning maqsadli funksiyalar bilan bog'lanishini isbotlashni anglatadi, ya'ni xom ipakning chiziqli zichligi barqarorligi, uzilishlar chastotasi, nuqsonlar ulushi, pishiqchilik hamda chiqim ko'rsatkichlari bo'yicha optimal qiymatlar diapazonini tanlash, ularni texnologik intizom va nazorat qoidalari bilan mustahkamlashdir. Sifat nazariyasida "barqarorlik" atamasi jarayon dispersiyasining boshqariladigan darajada ekanini bildiradi; pilla chuvishda esa bu chiziqli zichlik tebranishlarining cheklanishi, uzilishlar sonining pasayishi va vizual hamda instrumental nuqsonlarning kamayishi bilan ifodalanadi. Ko'plab ishlab chiqarish amaliyotlarida uzilishlar ko'rsatkichining smena davomida o'sishi, odatda, harorat tebranishi, taranglik piklari, pishitish notekisligi yoki uch topish mexanizmi samarasining pasayishi bilan izohlanadi; bu holat parametrlar bloklari o'zaro ta'sirini statistik kuzatuvlar orqali ham tasdiqlaydi.

Birinchi blok pishitish va chuvishga tayyorlash rejimidir. Pilla filamentlari seritsin qatlamlari bilan "yopishtirilgan" holatda bo'ladi; pishitishning texnologik vazifasi seritsinni ma'lum darajada yumshatish, filament uchini barqaror topish va chuvish vaqtida filamentning uzluksiz ajralishi uchun sharoit yaratishdan iborat. Shu nuqtada asosiy qoida shuki, pishitish yetarli bo'lmasa, uch topish qiyinlashadi, uzilishlar va nuqsonlar ko'payadi; pishitish haddan tashqari kuchli bo'lsa, seritsin ortiqcha erib, filament sirtining mexanik mustahkamligi pasayadi, "ip parchalanishi" va sirt nuqsonlari kuchayadi, natijada chiqim va sifat bir vaqtda yomonlashishi mumkin. Ilmiy ishlarda pishitish harorati sifatni ochuvchi omil sifatida alohida ajratiladi, chunki 90-95°C atrofidagi rejimlar hamda davomiylik kombinatsiyalari xom ipakning bir tekisligiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi qayd etiladi; bu esa "harorat + vaqt" juftligini bitta parametr emas, balki boshqariladigan kompleks parametr sifatida ko'rishni talab qiladi. Pishitish blokining ilmiy asoslanishi uchun minimal metodik talab quyidagicha ifodalanadi: pishitish rejimi xomashyo partiyasi bo'yicha moslashtiriladi, moslashtirish esa kamida uchta natija ko'rsatkichi bilan bog'lanadi, ya'ni uch topishning barqarorligi, chuvishdagi uzilishlar chastotasi, chiziqli zichlik tebranishi. Bunda statistik yondashuv sifatida smenaviy kuzatuvlarda parametrlar



bo'yicha "qabul qilinadigan diapazon" tushunchasi joriy etiladi; diapazonni belgilashda tajriba natijalarining o'rtacha qiymati bilan birga tarqalish ko'rsatkichi ham e'tiborga olinadi. Tayyorlash bosqichlariga kelganda esa pillani saralash, changdan tozalash, suvni tayyorlash, vannaga uzatish ketma-ketligi standart operatsion tartib sifatida rasmiylashtirilishi kerak. "Standart operatsion tartib" deganda bajarilish ketma-ketligi, nazorat nuqtalari, me'yoriy chegaralar va javobgarlik zonalari aniq belgilangan reglament tushuniladi. Amaliy modernizatsiyada aynan shu ketma-ketlikni avtomatlashtirish, ya'ni xomashyo partiyasi bo'yicha identifikatsiya, tayyorlash jarayonining qayd etilishi va operatsiyalarni takrorlanuvchan shaklga keltirish pishitish blokidagi tarqalishni kamaytiradi; tarqalishning kamayishi esa bevosita sifatning barqarorlashishiga xizmat qiladi.

Ikkinchi blok chuvish vannasi harorati va gidrotermik muhit barqarorligidir. Chuvish vannasi jarayonning "energetik yuragi" bo'lib, seritsinning viskoelastik holatini va filament ajralish mexanizmini belgilaydi. Harorat yuqorilab ketganda ipning parchalanish holati kuchayishi, tozalikka oid nuqsonlar oshishi va chiqim pasayishi mumkinligi haqidagi qarash ishlab chiqarish amaliyoti bilan ham mos keladi; demak, harorat boshqaruvi ikki maqsadga bir vaqtning o'zida xizmat qiladi. Birinchi maqsad seritsinni yetarlicha yumshatib, filamentning uzluksiz ajralishini ta'minlashdir. Ikkinchi maqsad ortiqcha erish oqibatida filamentning mexanik barqarorligi pasayishini va nuqsonlarning ko'payishini cheklashdir. Bu blokda "barqarorlik" tushunchasi faqat o'rtacha harorat emas, balki haroratning vaqt bo'yicha tebranishi va vannadagi fazoviy notekislikning kamaytirilishi bilan bog'liq. Haroratning fazoviy notekisligi deganda vanning turli nuqtalarida bir xil vaqtda turlicha harorat bo'lishi tushuniladi; bunday notekislik filamentning ajralish sharoitini punktir shaklda o'zgartirib, chiziqli zichlik tebranishi va uzilishlar riskini kuchaytiradi. Shu sababli takomillashtirilgan dastgohda konstruktiv yechim sifatida vannada issiqlikni bir tekis taqsimlovchi aylantirish tizimi, issiqlik izolyatsiyasi, suyuqlik sathi nazorati, tezkor datchiklar asosida yopiq konturli boshqaruvni ko'zda tutish kerak. Yopiq konturli boshqaruv deganda o'lchangan qiymat bilan berilgan qiymat solishtiriladi, farq bo'yicha ijro mexanizmi boshqariladi; amaliy texnikada bu PID boshqaruv orqali bajariladi. PID boshqaruvning afzalligi shundaki, u tashqi ta'sirlar, masalan, xomashyo uzatilishi, suv sathi o'zgarishi, issiqlik yo'qotishlari fonida ham haroratni me'yoriy chegarada ushlab turishga intiladi. Bu yechim qulaylik uchun emas, statistik tarqalishni qisqartirish orqali sifatni barqarorlashtirish uchun zarur bo'lgan texnik arxitekturadir. Bu blok bo'yicha amaliy qoida shunday qo'yiladi: haroratni faqat "maqsad qiymat" bilan emas, "ruxsat etilgan tebranish" bilan birga belgilash, harorat logini smenaviy hisobotga kiritish, tebranish me'yoridan chiqqanda jarayonni to'xtatish yoki tezlikni vaqtincha pasaytirish algoritmini joriy etish.



Uchinchi blok chuvish tezligi, taranglik va o'rama mexanizmidir. Unumdorlikni oshirishning eng sodda yo'li tezlikni ko'tarish bo'lib ko'rinadi, biroq chuvishda tezlik oshgani sari uzilishlar va nuqsonlar ehtimoli ham oshadi. Tezlikning sifatga ta'siri taranglik orqali vositalanadi. Taranglik deganda filamentning tortilish jarayonidagi kuchlanish holati tushuniladi; u me'yoridan ohsa filament uziladi yoki sirtida shikastlanishlar paydo bo'ladi, me'yoridan past bo'lsa o'rama notekislanadi, qatlamlash sifati buziladi, natijada chiziqli zichlikning amaliy tarqalishi ortadi. Shuning uchun tezlikni tanlash doimo taranglikni boshqarish bilan birga ko'riladi. Zamonaviy bobbin reeling yo'nalishidagi tadqiqotlarda taranglikni nazorat qilish va o'rama texnologiyasini modernizatsiya qilish fonida ortogonal tahlil yordamida tezlik, overfeed va quritish haroratining ma'lum kombinatsiyasi optimal natija berishi ko'rsatiladi. Bu yerda overfeed atamasi ipning keyingi bosqichga uzatilishida "ortiqcha oziqlantirish" nisbatini bildiradi; uning amaliy mazmuni shundaki, filamentning elastik qaytishi va mexanik holati hisobga olinib, o'rama va keyingi ishlovlarda ortiqcha taranglikning oldi olinadi. Ushbu ilmiy natija printsiplal xulosani beradi: tezlikni alohida oshirish strategiyasi xavfli, tezlik overfeed va quritish sharoiti bilan muvofiqlashtirilsa, ipning mexanik holati va sirt sifati barqarorlanadi. Mahalliy tajriba amaliyotida esa smena davomida bir necha toz bo'yicha chuvish orqali hisobiy tezlikni tekshirish, ishlab chiqarish normasi va chiqimni belgilash usuli uchraydi; bunday yondashuvni "dala sinovi protokoli" sifatida standartlashtirish mumkin. Protokolning ilmiy qiymati shundaki, u parametrlar va natijalar o'rtasidagi bog'lanishni real ishlab chiqarish sharoitida statistik jihatdan qayd etadi, ya'ni laboratoriya idealligi bilan ishlab chiqarish realligini yaqinlashtiradi. Takomillashtirishning texnik yechimlari sifatida taranglikning yopiq konturli boshqaruvi, yumshoq start, ip uzilganda inertsiya kompensatsiyasi, o'rama burchagini va qatlamlash algoritmini optimallashtirish, uchni topish tizimini optik yoki pnevmatik yordamchi elementlar bilan kuchaytirish tavsiya etiladi. Bu yechimlarning umumiy maqsadi bir xil: taranglik tebranishlarini kamaytirish, uzilishlarni pasaytirish, o'ramaning geometrik barqarorligini oshirish va natijada chiziqli zichlik tebranishini cheklash.

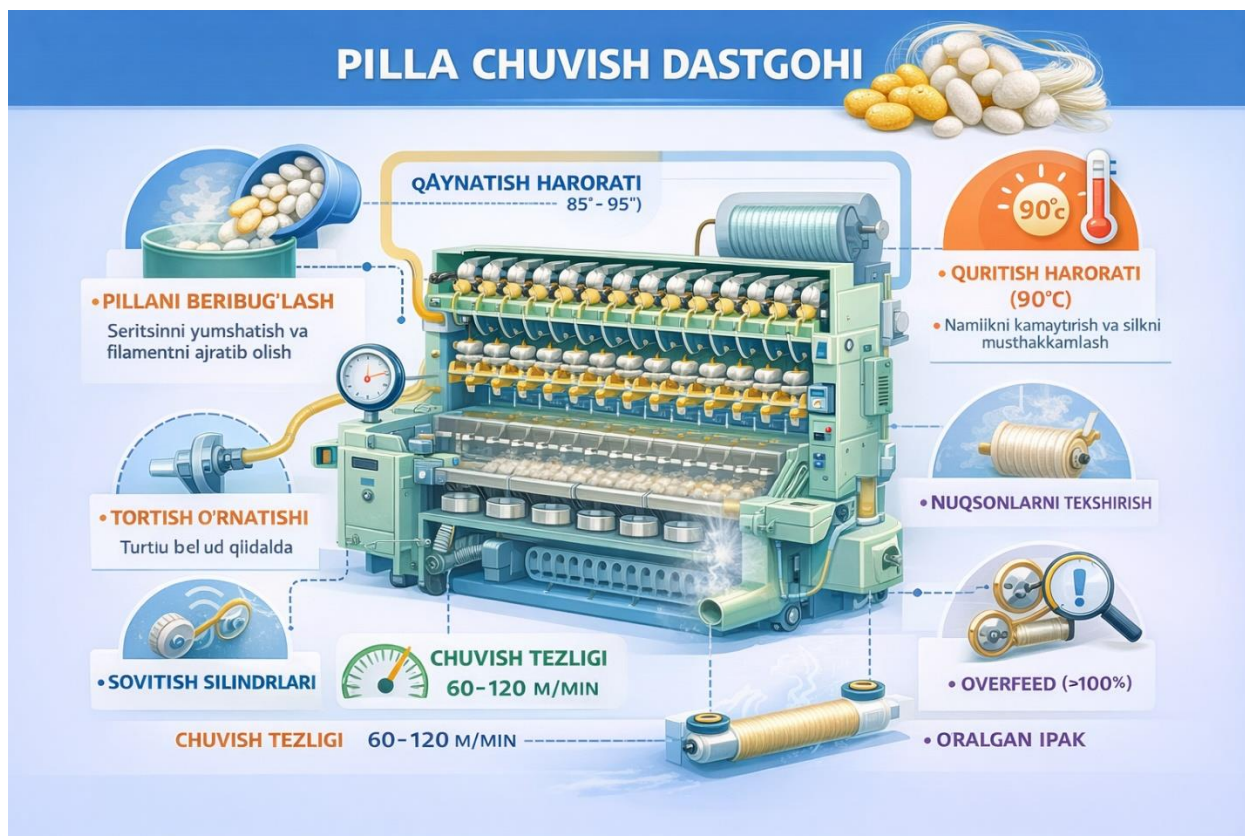
To'rtinchi blok sifat nazorati va parametrlarni ko'chirib o'tkazish texnologiyasidir. Amaliyotda laboratoriya mexanik dastgohda rejimlarni tezkor o'rnatib, keyin avtomatga ko'chirish g'oyasi ko'p muhokama qilinadi; bu yondashuv to'g'ri tashkillashtirilsa, yangi xomashyo partiyasi uchun moslashuv vaqtini sezilarli qisqartiradi. Bu blokning ilmiy mohiyati "bilimni formalizatsiya qilish" bilan bog'liq. Ya'ni texnologning tajribasi faqat og'zaki ko'rsatma sifatida emas, parametrlar pasporti ko'rinishida hujjatlashtiriladi. Pasport deganda pishitish rejimi, vannadagi harorat diapazoni, chuvish tezligi, overfeed, taranglik diapazoni, uzilish bo'yicha signal chegaralari, quritish sharoiti, hamda sifat ko'rsatkichlari bo'yicha qabul mezonlari to'plami tushuniladi. Qabul mezonlari deganda mahsulot sifatining minimal ruxsat etilgan darajasi va jarayon davom ettirilishi uchun zarur bo'lgan shartlar nazarda tutiladi.



Pasportlashtirish qoidasi shunday tuziladi: har bir partiya uchun pasport yaratiladi, pasportga rejimlar bilan birga real natijalar ham kiritiladi, pasport keyingi partiyalar uchun qiyoslash bazasi bo'ladi. Bu yondashuv statistik jarayon nazorati tamoyillari bilan uyg'un keladi, chunki har bir smena bo'yicha uzilishlar, harorat logi, tezlik profili, taranglik piklari, chiqim va nuqsonlar ulushi kabi ko'rsatkichlar yig'ilib boradi; keyingi qarorlar shaxsiy taxmin emas, faktlar bilan asoslanadi. Mahalliy ilmiy va metodik materiallarda texnologik xarita bo'yicha chuvish jarayonini olib borish, belgilangan chiziqli zichlik diapazonida xom ipak olish, rejimlarni smenaviy sinovlar orqali o'rnatish kabi yondashuvlar uchrashi aynan pasportlashtirish konsepsiyasi uchun metodik tayanch bo'la oladi.

Shuningdek, pasportlashtirish avtomatlashtirish uchun ham qulay, chunki rejimlar bazasi shakllansa, dastgohda tezkor sozlash, xatoliklarni diagnostika qilish va partiyalararo taqqoslash algoritmlarini joriy etish osonlashadi.

Umumlashtirib aytganda, pilla chuvish jarayonini parametrlar bo'yicha asoslashning ilmiy qiymati shundaki, u modernizatsiyani mexanik yangilashdan boshqariladigan, o'lchanadigan va takrorlanadigan texnologiyaga aylantiradi. Pishitish va tayyorlash rejimi xomashyo ichki o'zgaruvchanligini kamaytiradi. Vanna haroratining barqarorligi seritsin holati va filament ajralish mexanizmini boshqaradi. Tezlik, taranglik va o'rama mexanizmi unumdorlikni sifat chegaralari ichida ushlab turadi. Sifat nazorati hamda parametrlarni ko'chirish texnologiyasi esa tajribani pasportlashtirib, statistik asoslangan qarorlar tizimini shakllantiradi. Shu to'rtta blok birgalikda ishlaganda, takomillashtirish "bir martalik natija" emas, balki barqaror ishlab chiqarish standartiga aylanadi.



1-rasm. PILLA CHUVISH DASTGOHI

Parametrlarni asoslash uchun tavsiya etiladigan mezonlar tizimi. Sifat mezonlari sifatida chiziqli zichlikning og'ishi, bir tekislik, tozalikka oid nuqsonlar, uzilishlar chastotasi va pishiqchilik olinadi. Samaradorlik mezonlari sifatida xom ipak chiqishi, smenalik unumdorlik, energiya va suv sarfi, bekor turishlar ulushi tanlanadi. Tizim shuni talab qiladi. Optimal rejim sifatni barqarorlashtirib, uzilishlarni kamaytirishi, chiqim va unumdorlikni pasaytirmasligi kerak. Ko'p mezonli optimallashtirishda vazn koeffitsientlari korxonada maqsadiga ko'ra belgilanadi. Masalan, eksportbop sifat ustuvor bo'lsa, bir tekislik va tozalik mezonlari yuqori vazn oladi. Xomashyo cheklangan bo'lsa, chiqim mezoni yuqori vazn oladi.



2-rasm. Pilla chuvish dastgohini takomillashtirish va parametrlarini asoslash

Parametrlar asoslanganidan keyin konstruktorlik takomillashtirishlar aniq maqsadga xizmat qiladi.

Birinchi, vannada harorat va sathni barqaror ushlab turuvchi modul.

Ikkinchi, taranglikni real vaqt nazorat qiluvchi datchik va servo yuritma.

Uchinchi, o'rama mexanizmining qatlamlash algoritmini o'zgartirish, bu chiziqli zichlik tebranishlarini yumshatadi.

To'rtinchi, uzilishlarni diagnostika qiluvchi va sababni ajratib beruvchi tizim. Masalan, harorat tebranishi, taranglik piklari, pishitish sifati, uch topishdagi uzilishlar alohida kodlar bilan qayd etilsa, texnolog keyingi partiya uchun parametrlarni tezroq moslaydi.

Beshinchi, "laboratoriya rejimi" va "ishlab chiqarish rejimi" o'rtasida parametrlarni ko'chirish interfeysi, ya'ni oldindan saqlangan texnologik xaritalar bazasi. Mazkur yo'nalishlar amaliy maqolalarda tilga olingan FY turkumidagi komplekslarda rejimlarni ko'chirish g'oyasi bilan uyg'un.

XULOSA.

Pilla chuvish dastgohini takomillashtirishning ilmiy asosi parametrlarni tizimli ravishda asoslashdan boshlanadi. Pishitish rejimi, vannadagi harorat, chuvish tezligi, taranglik va overfeed o'zaro bog'liq bo'lib, ulardan bittasini alohida "ideal" qilish barqaror natija bermaydi. FAO manbalarida vannadagi harorat oshishi nuqsonlarni kuchaytirishi va chiqimni pasaytirishi



mumkinligi qayd etilgani harorat nazoratini modernizatsiyaning markaziga qo'yadi. Xalqaro tadqiqotlarda ortogonal tahlil orqali tezlik, overfeed va quritish haroratining optimal kombinatsiyasi topilgani esa parametrlarni tajriba rejalashtirish asosida tanlash zarurligini ko'rsatadi. Mahalliy ilmiy ishlarda texnologik xarita, smenalik sinov va avtomatlarda rejim ishlab chiqish amaliyotlari mavjud bo'lib, ular parametrlarni "pasportlashtirish" va rejimlarni ko'chirish mexanizmi uchun mustahkam metodik tayanchdir. Natijada takomillashtirilgan dastgoh yuqori sifatli xom ipak olishni, uzilishlarni kamaytirishni, chiqim va unumdorlikni barqaror oshirishni ta'minlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Азимов А. А., Ибрагимов Б. Б. Ипакчилик ва пиллачилик асослари: дарслик. Тошкент: Ўзбекистон, 2018. 352 б.
2. Абдуқодиров Ш. Н. Пиллачилик ва ипак маҳсулотлари технологияси: ўқув қўлланма. Тошкент: Фан ва технология, 2019. 240 б.
3. Раҳимов Қ. Р. Пилла чўвиш жараёнини интенсивлаштириш ва хом ипак сифатини барқарорлаштириш: монография. Тошкент: Наврўз, 2020. 198 б.
4. Юлдашев Д. Х. Пилла тайёрлаш ва пилла чўвиш технологиясини такомиллаштириш: монография. Тошкент: ТТИ, 2021. 176 б.
5. Қодиров И. М. Пилла чўвиш дастгоҳларида технологик режимларни оптималлаштириш усуллари: ўқув қўлланма. Тошкент: ТТЕСИ нашриёти, 2020. 156 б.
6. Холмуродов А. С. Хом ипакнинг чизиқли зичлигини автоматик назорат қилиш тизимини ишлаб чиқиш: дисс. ... фалсафа доктори (PhD) техн. фанлар. Тошкент, 2022. 145 б.
7. Саидов Ж. А. Пилла чўвишда ҳарорат режими ва тартибга солишнинг сифат кўрсаткичларига таъсири: дисс. ... техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD). Тошкент, 2021. 132 б.
8. Исмоилова М. Н. Пилла чўвиш жараёнида узилишлар сабабларини таҳлил қилиш ва камайтириш чоралари: автореф. дисс. ... техн. фанлар бўйича фалсафа доктори (PhD). Тошкент, 2020. 24 б.
9. Маҳмудов С. Б. Автомат пилла чўвиш дастгоҳларида тарангликни бошқариш алгоритмларини такомиллаштириш: дисс. ... техн. фанлар номзоди. Тошкент, 2017. 168 б.
10. Нурматов Ф. Қ. Пилла чўвиш ваннасида гидротермик муҳит барқарорлигини таъминлаш учун конструктив ечимлар: дисс. ... техн. фанлар бўйича фалсафа доктори (PhD). Тошкент, 2023. 150 б.



11. Бобомуратов У. П. Ипак ишлаб чиқаришда ресурс тежамкор технологиялар: ўқув қўлланма. Тошкент: Иқтисод-Молия, 2019. 208 б.
12. Алиев Н. А., Усмонов Р. С. Ипак толасига дастлабки ишлов бериш жараёнларида сифат назорати: ўқув қўлланма. Тошкент: Фан, 2018. 184 б.
13. Эшқораев Б. Т. Ипакчиликда инновацион технологиялар ва автоматлаштириш: монография. Тошкент: Янги аср авлоди, 2022. 220 б.
14. Ҳамроев О. О. Пилла маҳсулотларини қайта ишлашда технологик линияларни модернизация қилиш: монография. Тошкент: Фан ва технология, 2020. 190 б.
15. Мадаминов К. С. Пилла чўвиш жараёни учун технологик харита ва параметрлар паспортини ишлаб чиқиш: илмий мақола. «Тўқимачилик муаммолари» журнали, 2021, №3. Б. 45–52.
16. Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти. Пилла чўвиш ва хом ипак ишлаб чиқариш технологияси бўйича услубий кўрсатмалар. Тошкент: ТТЕСИ, 2020. 88 б.
17. Наманган муҳандислик-технология институти. Ипакчилик соҳасида машиналар ва жиҳозлар: ўқув-услубий мажмуа. Наманган, 2019. 96 б.
18. Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлиги ҳузуридаги Ипакчилик илмий-тадқиқот институти. Пиллачилик ва ипак ишлаб чиқаришда стандартлар ва меъёрий талаблар: методик қўлланма. Тошкент, 2018. 64 б.
19. Тошкент давлат техника университети. Метрология ва стандартлаштириш асослари: амалиётга йўналтирилган ўқув қўлланма. Тошкент: ТДТУ, 2019. 140 б.
20. Жўраев Ш. С. Технологик жараёнларни статистик назорат қилиш усуллари ва уларни ипакчиликда қўллаш: дисс. ... техн. фанлар номзоди. Тошкент, 2016. 172 б.