

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

Qo‘lyozma huquqida

UO‘K: 677.021.153.75.001.76

RASULOVA NARGIZA FAYZULLAYEVNA

**PILLA CHUVISHDA FOYDALANILADIGAN TEXNOLOGIK SUV
TAYYORLASH USULINI TAKOMILLASHTIRISH**

**05.06.02-To‘qimachilik materiallari texnologiyasi va xomashyoga dastlabki
ishlov berish ixtisosligi bo‘yicha**

Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (Doctor of Philosophy)

ilmiy darajasini olish uchun tayyorlangan

DISSERTATSIYA

Ilmiy rahbar: Islambekova Nigora Murtozayevna
texnika fanlari doktori, professor

Toshkent -2026

Dissertatsiya ishining mundarijasi:

	KIRISH.....	4
I BOB.	PILLA CHUVISHDA SUVDAN FOYDALANISH UNING TARKIBI VA XUSUSIYATLARI BO‘YICHA ADABIYOTLAR SHARHI TAHLILI.....	10
1.1-§.	Pilla chuvishda suvdan foydalanish.....	10
1.2-§.	Suv tarkibining pilla chuvish jarayonlariga ta‘siri.....	16
1.3-§.	Suvning izoelektrik nuqtasi, qattiqligi, ishqoriyligi va suvdagi aralashshmalar.....	24
1.4-§.	Ultratovushlar va ularni sohalarda qo‘llanilishi.....	31
	Bob bo‘yicha xulosalar.....	34
II BOB.	PILLA CHUVISHGA TEXNOLOGIK SUV TAYYORLASHDAGI TADQIQOT USLUB VOSITALARI..	35
2.1-§.	Tadqiqot ishida ishlatilgan xom ashyoning texnik tavsifi.....	36
2.2-§.	Suvning qattiqligini aniqlash uslubi va chuvish korxonasiga texnologik suvni tayyorlash.....	37
2.3-§.	Pilla qobig‘i tarkibidagi seritsinni erishi va bo‘kishini aniqlash uslubi	38
2.4-§.	Pilla qobig‘ining namlanuvchanligi va suv o‘tkazuvchanligini aniqlash uslubi.....	39
2.5-§.	Pillani yakka holda chuvish texnologiyasi asosida ipning qobiqdan ajralish kuchini aniqlash.....	40
	Bob bo‘yicha xulosalar.....	42
III BOB.	PILLA CHUVISHDA FOYDALANILADIGAN SUV MANBALARI VA ULARNING XUSUSIYATLARINI O‘RGANISH ASOSIDA TEXNOLOGIK SUV TAYYORLASH	44
3.1-§.	Respublikadagi pilla chuvish korxonalarida ishlatiladigan suv manbalarini o‘rganish.....	44
3.2-§.	Pilla chuvishga ishchi vannalar suvidagi og‘ir metallarni ta‘siri...	47
3.3-§.	Pilla chuvish jarayonida suv xususiyatlarini o‘zgarishi.....	52
3.4-§.	Suv tarkibini pilla ipning chiqish kuchiga ta‘siri.....	58
3.5-§.	Pillani chuvishda ishlatiladigan texnologik suv tayyorlashni takomillashtirish.....	67
	Bob bo‘yicha xulosalar.....	74
IV BOB.	PILLA CHUVISHDA QO‘LLANILADIGAN TEXNOLOGIK SUV TAYYORLASH.....	76
4.1-§.	Pilla qobig‘ining bo‘kishiga suv xossalarning ta‘siri.....	82

4.2-§.	Pillalardagi seritsinni yumshashiga ultratovush chastotasi, ishlov berish davomiyligi va haroratiga ta'sirini o'rganish.....	82
4.3	Pilla qobig'idan ipning dinamik chiqish kuchini ultratovush, vaqt va haroratga bog'liqligi matematik modellashtirilishi....	91
4.4-§.	Suv parametrlarining ipak mahsulotlari chiqishiga ta'siri	101
4.5-§.	Pilla chuvishda foydalaniladigan texnologik suv tayyorlashni takomillashtirishdagi iqtisodiy samaradorlik hisobi.....	108
	Bob bo'yicha xulosalar.....	113
	Umumiy xulosalar.....	114
	Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	117
	Ilovalar.....	127

KIRISH

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati. Jahonda ipak ishlab chiqarish salmoqli o'ringa ega bo'lib, 20 dan ortiq mamlakatlarda pilla yetishtiriladi, 70 ga yaqin davlatlarda tabiiy ipakdan mahsulotlar ishlab chiqariladi. Ipakchilik rivojlangan xorijiy mamlakatlar Xitoy, Hindiston, Braziliya, Janubiy Koreyada pilla yetishtirish, xom ipak ishlab chiqarish, chiqindilarni qayta ishlash va yangi ipak mahsulotlarini ishlab chiqarish bo'yicha ma'lum yutuqlarga erishgan. Shu jihatdan to'qimachilik sanoati ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va mahsulot raqobatbardoshligini ta'minlash uchun texnologik jarayonlarni boshqarish usullarini takomillashtirish, yuqori sifatli xom ipakni ishlab chiqarish, jarayonga ta'sir etuvchi omillarni boshqarish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi [1; 2-4-b.].

Jahonda pillani qayta ishlab xom ipak va ipak mahsulotlarini ishlab chiqarishda yuqori samaradorlikka erishish, zamonaviy takomillashgan texnologiyalarni yangi ilmiy-texnikaviy yechimlarini ishlab chiqishga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Ushbu yo'nalishda, jumladan, pilla qobig'ini chuvinishga tayyorlash va uni bir tekis bo'kishini ta'minlash usulini takomillashtirish bo'yicha tadqiqotlar ustuvor hisoblanmoqda. Bu borada hududlar bo'yicha suvning xususiyatlarini aniqlash, texnologik suv tayyorlash parametrlarini o'rnatish, tayyorlangan texnologik suvning muhiti asosida sifatli xom ipak olish kabi muammolarni yechish alohida ahamiyat kasb etadi.

Respublikamizda tabiiy ipak xomashyosini chuqur qayta ishlash asosida yuqori qo'shimcha qiymatli tayyor mahsulot ishlab chiqarish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. 2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, jumladan, "qishloq xo'jaligini xususan, pillachilik tarmog'ini kompleks rivojlantirish, yetishtiriladigan pilla xomashyosi va tayyor ipak mahsulotlari eksport salohiyatini oshirish, to'qimachilik sanoati mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini 2 barabarga ko'paytirish" kabi muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda yetishtirilgan pilla sifati va texnologik

xususiyatlarini yaxshilashga qaratilgan yangi texnologiyalarni tadqiq etish hamda yuqori sifatli ipak xom ashyosini ishlab chiqarish muhim ahamiyat kasb etmoqda [2; 98-99-b.].

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 17 yanvardagi PQ-4567-son “Pillachilik tarmog‘ida ipak qurti ozuqa bazasini rivojlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi, 2020 yil 02 sentabrdagi PQ-4817-son “O‘zbekiston Respublikasi ipakchilik va jun sanoatini rivojlantirish qo‘mitasi faoliyatini tashkil etish to‘g‘risida”gi, 2021 yil 08 iyuldagi PQ-5178-son “Respublikada mavjud yaylovlardan unumli foydalanish, ipak va junni qayta ishlashni qo‘llab-quvvatlash bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi, 2023 yil 24 fevraldagi PQ-73-son “Ipakchilik tarmog‘ini yanada rivojlantirish bo‘yicha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi Qarorlari, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2023 yil 21 iyuldagi VM-305-son “Pillani qayta ishlash va pilla qurti urug‘ini ishlab chiqaruvchi korxonalar tomonidan pilla boquvchilarga yetkazib berilgan ipak qurti urug‘i uchun subsidiya ajratish tartibi to‘g‘risidagi nizomni tasdiqlash” qarori hamda mazkur yo‘nalishdagi boshqa meyoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi [3; 1-9-b. 4; 1-20-b. 5; 1-9-b. 6; 1-29-b. 7; 1-15-b. 8; 1-30-b. 9; 1-25-b. 10; 1-30-b.].

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga bog‘liqligi. Mazkur tadqiqot ishi respublika fan va texnologiyalar rivojlantirishning II.“Energetika, energiya va resurs-tejamkorlik” ustuvor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Pillalarni chuvishga tayyorlash, pilla chuvishda ishlatiladigan texnologik suvning ta‘sir etuvchi omillari, ipak sifatini oshirishda suv tarkibini takomillashtirish, xom ipak ishlab chiqarish, texnologiyalarni rivojlantirish bo‘yicha masalalarni yechishda dunyoning bu sohadagi yetakchi mamlakatlarining ilmiy markazlari va universitetlarining bir qator yetakchi olimlari Kim Buong-ho, Yu-Qing Zhang, Ting-Ting Cao, Yuan-Jing Wang, Xinyu Xu, Kexing Jiang, Yu Zhou va boshqalar tadqiqotlar olib borishgan.

Pillalarni bug‘lash jarayonlari, chuvishdagi texnologiyalar, pilla chuvish natijalari va ishlatiladigan suv xususiyatlari orasidagi bog‘liqlik, pilla chuvishda suvning muqobil sifatini tanlash, pilla xomashyosini ishlatilish darajasiga texnologik suv tarkibining ta‘siri bo‘yicha E.B.Rubinov, I.M.Kapilov, T.S.Pak, D.B.Taxtagarova, L.S.Osipova, L.A.Kim, L.Y.Yunusov, M.M.Muhamedov, X.A.Alimova, Sh.A.Qodirov, I.Z.Burnashev, S.D.Komilova, D.B.Xudoyberdiyeva, A.E.Gulamov, N.M.Islambekova, Sh.A.Usmonova, J.A.Axmedov, O.A.Oxunboboyev, K.R.Avazov va boshqalar tomonidan ilmiy tadqiqotlar olib borilgan.

Shuni ta‘kidlash joizki, pilla bug‘lash, uchini topish, chuvish jarayonlarida texnologik suv xususiyatini xom ipak chiqishiga va sifatiga ta‘siri yuzasidan tadqiqot ishlari yetarli darajada olib borilmagan.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bog‘liqligi. Ilmiy tadqiqot ishi Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat institutining ilmiy tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq №:18/2025 “Ipakchilik korxonalarida texnologik suvni tayyorlashni takomillashtirish orqali xom ipak sifatini oshirishni yaxshilash” mavzusidagi xo‘jalik shartnomasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi sifatli xom ipak ishlab chiqarishga erishish uchun pilla chuvishda foydalaniladigan texnologik suv tayyorlash usulini takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifasi: hududlar bo‘yicha suv tarkibini tahlil qilish asosida texnologik suv tayyorlashning rasional qiymatlarini aniqlash;

suvning umumiy qattiqligi, ishqoriyligi va pH qiymatini seritsining erishi va pilla qobig‘ining bo‘kishiga ta‘sirini o‘rganib, suvni yumshatish usulini aniqlash;

pillalarni chuvishga tayyorlashda bir tekis bug‘lash ichiga suv to‘ldirishni yaxshilash uchun ultratovush bilan ishlov berish usulini ishlab chiqish orqali bug‘lash jarayonini takomillashtirish;

pilla chuvish jarayonlarida suvning xom ipak chiqishi va sifatini belgilangan talablarga javob beradigan qiymatlarini aniqlash, texnologik suvning rasional tarkibi va uni tayyorlash usuli bo'yicha rejimlar ishlab chiqish.

Tadqiqotning ob'yekti sifatida pillakashlik korxonasiga kirayotgan suv, mahalliy va Xitoy duragay pillalari, xom ipak olingan.

Tadqiqotning predmeti sifatida texnologik suv tayyorlash, ultratovush yordamida pillalarni chuvishga tayyorlash va ishlab chiqarilgan xom ipak xususiyatlari olingan.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida texnologik suv sifatining pilla chuvish jarayoniga ipak mahsulotlarining chiqishi va sifatiga ta'siri tajriba tahlili va matematik statistika, xom ipakning sifat ko'rsatkichlarini aniqlashni standart uslublaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

pilla chuvish jarayonida qo'llaniladigan suvning xususiyatlarini ifodalovchi ko'p faktorli regressiya bog'lanishlari qurilgan va ularning tahlili asosida texnologik suv tayyorlashning rasional ko'rsatkichlari ishlab chiqilgan;

suvning umumiy qattiqligi, ishqoriyligi va pH muhitini seritsinning erish kinetikasiga va pilla qobig'ining bo'kishiga salbiy ta'siri suvning qattiqligini tahlil qilish asosida aniqlangan va ion almashinish orqali suvni yumshatish usuli ishlab chiqilgan;

pillalarni chuvishga tayyorlashda bir tekis bug'lash va ichiga suv to'ldirishni yanada yaxshilash uchun ultratovush bilan ishlov berish orqali suv harakatini faollashtirish asosida pillani bug'lash uskunasi takomillashtirilgan;

texnologik suvning pH, ishqoriyligi, qattiqligini rasional tarkibi va uni tayyorlash texnologik rejimlari pilla chuvishda suv xossalari xom ipak va boshqa ipak mahsulotlari chiqishiga ta'sirini tahlil qilish orqali ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

pilla chuvishda qo'llaniladigan suv sifati tekshirilib, texnologik suv tayyorlashni rasional qiymatlari aniqlangan;

suvning umumiy xususiyatlarini seritsinning erish kinetikasiga va pilla qobig'ining bo'kishiga ta'siri o'rganilib, suvni yumshatish usuli ishlab chiqilgan;

pillalarni bir tekis bug'lash va ichiga suv to'ldirishni yanada yaxshilash uchun bug'lash uskunasini takomillashtirilgan;

texnologik suvning rasional tarkibi va uni tayyorlash usuli bo'yicha texnologik rejimlar ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi, eng avvalo, katta hajmdagi tajriba materiallarining statistikasi, olingan tajriba natijalarining boshqa tajriba natijalariga mos kelishi, statistik ishlov asosida tajriba natijalarining 95% ishonchliligi taminlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati pilla chuvish jarayonida tabiiy ipakning noorganik ionlar bilan o'zaro ta'sirlashishi va bu jarayonlarning xom ipak sifatiga, pilla ipining chiqish dinamik harakatlariga ta'siri o'rganilganligi, pillalarni bug'lash va ichiga suv to'ldirishni yaxshilashda ultratovushdan foydalanilib, uning parametrlari asoslanganligi, texnologik suvning maqbul sifati va uni tayyorlash usuli bo'yicha asoslangan texnologiyasini takomillashtirilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqotlarning amaliy ahamiyati texnologik suvning maqbul sifati va uni tayyorlash usulini yaratish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilganligi, pillalarni bug'lash va ichiga suv to'ldirishni takomillashtirishda ultratovushdan foydalanish, ishlab chiqilgan tavsiyalarga mos keladigan sifatli texnologik suv ishlatilganda xom ipak chiqishining 1-3 % oshirish imkonini berishi, uskunalarning unumdorligini 3-4 % oshishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Pilla chuvishda foydalaniladigan texnologik suv tayyorlash usulini takomillashtirish bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

tavsiya etilgan takomillashtirilgan texnologiya "O'zbekipaksanoat" uyushmasi tasarrufidagi korxonalarda, jumladan Toshkent viloyati Bo'ka tumanida joylashgan "Tashkent Silk Pro" QK hamda "Turon Silk Pro" MChJ korxonalarida joriy qilingan ("O'zbekipaksanoat" uyushmasining 2025 yil 29 iyulgi 4-2/1305-

sonli ma'lumotnomasi). Natijada texnologik suvni tayyorlash, bug'lash jarayonini takomillashtirish asosida, amaldagi standart bo'yicha A sinfiga mos sifatli xom ipak ishlab chiqarilib, pillalarni chuvish jarayonidagi solishtirma sarf "Tashkent Silk Pro" QK da 3,1 kg dan 2,7 kg gacha, "Turan Silk Pro" MChJ da 3,2 kg dan 2,7 kg gacha qisqartirish, orqali bir kilogramm xom ipak ishlab chiqarish uchun ketadigan pilla xomashyosi sarfini 10–12% ga kamaytirilishiga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 9 ta xalqaro va 2 ta respublika miqyosidagi ilmiy-texnik va ilmiy-amaliy anjumanlarda aprobatsiyadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 18 ta ilmiy ishlar chop etilgan bo'lib, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 7 ta maqola nashr etilgan, shundan 5 ta maqola chet elda chop etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, 4 ta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 117 betni tashkil etgan.

I-BOB. PILLA CHUVISHDA SUVDAN FOYDALANISH, UNING TARKIBI VA XUSUSIYATLARI BO‘YICHA ADABIYOTLAR SHARHI TAHLILI

Ipak qurti pillasidan xom ipak olishning zamonaviy texnologiyasi ularni gidrotermik ishlov berishga asoslangan. Pillalarni bug‘lash, yakka uchlarini topish, silkitish va chuvish jarayonlarida 1 kg ipak xom ashyosini olishda kamida 1 m³ texnologik suv sarflanadi [11; 1-4-b. 12; 315-316-b.].

Pilla chuvishning o‘ziga xosligi shundaki, suv faol omil bo‘lib, asosan, xom ipak olishning butun jarayoni muvaffaqiyatini belgilaydi. Suvning harorati, tarkibi va boshqa qolgan barcha sharoitlar xom ipak chiqishi va uning sifat ko‘rsatkichlariga sezilarli ta'sir ko‘rsatishi mumkin. Suvdagi turli xil aralashmalar alohida o‘rin egallaydi, ular oxir-oqibat uning sifatini belgilaydi.

Shunga ko‘ra, bu bobda: pilla chuvishning asosiy jarayonlarida suvning vazifasi; suv sifatining pilla chuvish jarayonlariga ta'siri; respublikadagi pilla chuvish fabrikalarida ishlatiladigan suv sifati; suv xususiyatlari bo‘yicha tahlillar olib borildi.

1.1-§. Pilla chuvishda suvdan foydalanish

Quruq pilladan xom ipak ishlab chiqarishda, pillani yopishqoqligi mavjud, shuning uchun oldindan seritsinni yopishganlik darajasini kamaytirish kerak. Sanoat sharoitida pillalar o‘rtacha 100 m/min tezlikda chuviladi. Shu bilan birga, adabiyotlar [13; 224-b.14; 184-b. 15; 150-b.] ga muvofiq bug‘langan pilla qobig‘idan ipning chiqish kuchi quruq pilla uchun 1,5 cN ga nisbatan o‘rtacha 0,25 cN ni tashkil qiladi. Binobarin, pillani uzilmagan tarzda chuvish uchun ipning chiqish kuchini taxminan 6 barobarga kamaytirish kerak, bunga esa pillani bug‘lash orqali erishiladi.

Pillani bug‘lashning mavjud usullari ularni suvtermik ishlov berishga asoslangan bo‘lib, buning natijasida ma‘lum yoki o‘zgaruvchan haroratli suv pilla qobig‘idan qayta-qayta o‘tadi. Yuqori haroratli suvning pilla qobig‘i orqali o‘tishi seritsinning bo‘kishiga va qisman erishiga olib keladi. Bunday holda, ular nafaqat

qobiqning chuvilishi, balki xom ipakning jipsligini hisobga olgan holda, qobiqning butun qalinligi bo‘ylab seritsinning yopishishini kerakli miqdorda kamaytirishga harakat qilinadi.

Seritsinning fizik-kimyoviy tavsifi qobiqning tashqi qatlamidan ichki qatlamigacha sezilarli darajada o‘zgarganligi sababli, seritsinning butun qobiq qalinligi bo‘ylab yopishishi bir xil bo‘lgan va optimal qiymatga mos keladigan pillani bug‘lash rejimini o‘rnatish qiyin hisoblanadi. Shu bilan birga bug‘langan pillaning sifati ko‘p jihatdan ularni ipak xomashyosiga qayta ishlashning iqtisodiy ko‘rsatkichlarini belgilaydi. Shuning uchun bug‘da pishirilgan pilla sifatini yaxshilashga qaratilgan har qanday oqilona urinishlar ijobiy baholanadi.

Hozirgi vaqtda bu muammo pillani bug‘lash texnologiyasini takomillashtirish va tegishli pilla bug‘lash uskunasini yaratish orqali hal qilinmoqda. Bundan tashqari, pillani bug‘lash jarayonida seritsinning barcha fizik-kimyoviy o‘zgarishlari suv ta’sirida sodir bo‘lishini va erituvchi sifatida uning tarkibi bu o‘zgarishlarga sifat va miqdoriy ta’sir ko‘rsatishini hisobga olsak, mos suv tarkibini tanlash orqali bug‘langan pilla sifatini keng chegaralarda o‘zgartirish mumkin [16;118-119-b. 17; 80-84-b. 18; 47-50-b. 19; 13-15-b. 20; 19-20-b].

Pillalarni chuvish uchun tayyorlash bo‘yicha keyingi jarayonlar –chuvilayotgan pilla ipi uchini topish va uni tozalash ham yuqori haroratli suvda amalga oshiriladi. Bu texnologik jarayonlarga suv tarkibining ta’siri pillani bug‘lashda bo‘lgani kabi katta emas. Shu bilan birga, bu yerda seritsinning bo‘kishi, qisman erishi va yuvilishi ham sodir bo‘ladi. Bunda texnologik muhit sifatida suvning asosiy maqsadi pilla silkituvchi mashinaning ish joylarida pillaning erkin harakatlanishi va seritsin holatini saqlab turishi uchun sharoit yaratishdan iborat [21; 32-34-b. 22; 152-b. 23; 8-9-b. 24; 84-93-b. 25; 88-93-b. 26; 61-b].

Pillalarni chuvishda suvning vazifasi tolaning seritsin qatlamlarini yumshatish va pillalarning erkin harakatlanishi uchun sharoit yaratishdir.

Tabiiyki, pillani bug‘lash va chuvishda suv nafaqat seritsin bilan, balki pilla tarkibidagi barcha moddalar bilan ham o‘zaro ta’sirlashadi. Xususan, g‘umbakning suvda eriydigan moddalari pilla tomonidan adsorbsiyalanadi va shu bilan ipak

xomashyosiga o'tadi. Bu jarayon suvning harorat sharoitlari, texnologik suvning ishlov berish davomiyligi va usuli bilan belgilanadi. Suvda erigan g'umbak moddalarining xom ipak bilan adsorbsiyasi uning fizik-mexanik xususiyatlariga ta'sir qilishi mumkin.

Pilla qobig'i tarkibidagi azot, kul, yog' va mumsimon moddalar miqdoriy o'zgarishlarni tadqiqotchilar [27; 924-926-b.] o'rgangan bo'lib, suzuvchi va cho'kkan holatda chuvilganda pilla qobig'idagi azot va kulning umumiy miqdori kamayadi, yog'lar va mumsimon moddalar miqdori esa ortadi.

Xom ipak tarkibidagi moddalar miqdori u qobiqning qaysi qatlamidan ishlab chiqarilganiga ham bog'liq. Pilla qobig'ining ichki qatlamlari va bu qatlamlardan olingan xom ipak tarkibini solishtirganda, pilla qobig'idagi seritsin miqdorida sezilarli farqini ko'rish mumkin. Pillani bug'lash va chuvish jarayonida g'umbakdagi moddalar bo'yicha yanada katta yo'qotishlar kuzatiladi. Agar qobiqning ichki qatlamidan olingan xom ipakdagi seritsin miqdori uning qobig'i qatlamidagi tarkibidan taxminan 2% kam bo'lsa, u holda qobiqning tashqi qatlamidan ishlab chiqarilgan xom ipakda bu farq 6% dan ortiq bo'ladi [28; 2-b. 29; 91-98-b. 30; 37-40 b.].

Pillalarni cho'kkan holatda chuvilganda g'umbak namunasidagi azot miqdori dastlabki tarkibdan taxminan 19% ga, kul miqdori esa ikki barobardan ko'proq kamayadi. Pillalarni bug'lash va chuvishda qobiqning ham, suvning ham mineral tarkibida sezilarli o'zgarishlar yuz beradi. Keltirilgan ishda boshlang'ich suvning tarkibini, pillaning bir qismi bug'langan suv va ma'lum miqdordagi pilla chuvilgan suvda aniqlangan [31; b-113-116. 32; 19-23-b. 33; 83-86-b.].

Pilla qobig'ining mineral tarkibini bug'lash va chuvishdan keyin o'zgarishi 1.1-jadvalda ko'rsatilgan.[34; b-3028-3046.].

Suvda ishlov berilgan pilla qobig'i va xom ipakning tarkibi [34]

Moddalar	Moddalar miqdori (%)					
	Pilla qobig'i		Pilla qobig'idagi kul		Xom ipak	Xom ipak kuli
	Bug'lash-dan oldin	Bug'lash-dan keyin	Bug'lash-dan oldin	Bug'lash-dan keyin		
Kul	0,747	0,588	-	-	0,509	-
Kremniy kislotasi	0,031	0,028	4098	3,184	0,015	2898
Temir	0,009	0,043	1191	2491	0,004	0,793
Kaltsiy	0,426	0,311	57 061	57 672	0,220	44,175
Magniy	0,45	0,064	6,07	11 958	0,095	18 442
Kaliy	0,102	0,033	13 694	4220	0,054	10 650
Natriy	0,024	0,033	3,176	3056	0,028	5540
Marganets	0,002	0,001	0,398	7050	0,004	0,705
Fosfor kislotasi	0,042	0,038	5,656	6 895	0,041	7994
Sulfat kislota	0,060	0,037	8,031	0,369	0,038	7531
Xlor	0,006	0,003	0,736		0,006	1172

Ushbu jadvaldan kelib chiqadiki, pilla qobig'idagi noorganik moddalar pillani bug'lash va chuvish jarayonida turli xil o'zgarishlarga uchraydi: magniy va natriy miqdori sezilarli darajada oshadi, kaltsiy va kaliy miqdori esa kamayadi.

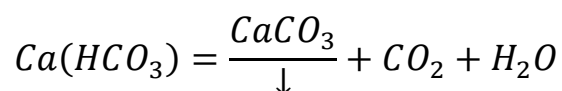
Tabiiyki, suv manbaidagi boshqa tarkib ipak xomashyosida har xil miqdordagi moddalarning paydo bo'lishiga olib keladi. Tarkibiga ipak xom ashyosida har xil miqdordagi moddalarning paydo bo'lishiga olib kelishi taxlil qilingan. Bu esa albatta hududlar bo'yicha alohida suv sifatining pilla chuvish jarayonlariga ta'sirini o'rganishni taqazo etadi.

Pilla chuvish texnologiyasi suvdan foydalanishga asoslangan bo'lib, seritsinni yumshatuvchi, va erituvchi sifatida shuningdek bu muhitda pillalarni uchlarini axtarish va chuvish jarayonlari ham olib boriladi. Suv yaxshi erituvchi faol texnologik muhit bo'lib, pilla chuvishda talabga yaxshi javob beradi. Globulyar oqsil bo'lgan seritsin suvda yengil eriydi va bo'kadi. 1 kg xom ipak

ishlab chiqarish uchun oʻrtacha $1,5 \text{ m}^3$ texnologik suv sarflanadi. Tabiatda kimyoviy toza suv mavjud emas, uni sifati undagi aralashmalarni sifati va miqdori bilan aniqlanadi. Pillakashlikda foydalaniladigan suvlarni asosiy sifat koʻrsatkichlari quyidagilar: rangi, tiniqligi, qattiqligi, ishqoriyligi, kislotaliligi, vodorod ionlarini konsentratsiyasi (pH) va boshqa baʼzi bir (Fe^{2+} , Fe^{3+} , Na^+ , Cl^- , SO_4^{2-}) ionlarning mavjudligi bilan ifodalanadi. Pilla chuvish jarayonida suv tarkibida organik moddalar koʻpayadi, ularni konsentratsiyasi suvda oksidlanishi bilan aniqlanadi.

Suvni umumiy qattiqligi (Q_0) suvdagi Ca^{2+} va Mg^{2+} kationlar miqdorini yigʻindisidir. Umumiy qattqlik 1 l suvdagi kalsiy va magniy ionlarini milligramm ekvivalentlari yigʻindisi bilan (mg-ekv/l) bilan oʻlchanadi. Suvning umumiy qattiqligi ikki xil, nokarbonat va karbonat qattqlikka boʻlinadi. Birinchisi, suvda kalsiy va magniy bikarbonat erishidan, ikkinchisi esa suvda kalsiy va magniy sulfatlar erishidan kelib chiqadi.

Suvni karbonat qattiqligi isitilganda kamayadi, unda bikarbonatlar qiyin eriydigan karbonatlarga oʻtadi:



xuddi shu karbonat qattqlikni koʻpincha vaqtinchalik deyiladi. Suvni umumiy qattqligidan tashqari suv yumshoq ($Q_0 < 1,5 \text{ mg} \cdot \text{ekv/l}$), oʻrta qattqlik ($1,5-3 \text{ mg} \cdot \text{ekv/l}$), yuqori qattqlik ($3-6 \text{ mg} \cdot \text{ekv/l}$), qattiq ($6-12 \text{ mg} \cdot \text{ekv/l}$) va juda qattiq ($>12 \text{ mg} \cdot \text{ekv/l}$) ligi bilan farqlanadi.

Suvning umumiy ishqoriyligi 1 l suvdagi erigan OH^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} ionlarning konsentratsiyasi milligramm-ekvivalent yigʻindisi bilan oʻlchanadi.

Suvni kislotaligi (mg-ekv/l) suvdagi vodorod ionlar konsentatsiyasi (vodorod koʻrsatkich pH). Boʻlib eritma neytral reaksiyaga ega boʻlsa: $\text{pH} = 7$; $\text{pH} < 7$ boʻlsa, kislotali muhit deyiladi; $\text{pH} > 7$ boʻlsa, ishqorli deyiladi.

Pilla chuvish korxonasida yer usti va yer osti suvlaridan foydalaniladi. Yer ustidagi suvlar tarkibi mavsumga qarab oʻzgaradi. Yer ostidagi artezian

quduqlardan keladigan suvlarda gidrodispers zarrachalar yo'qligi bilan tavsiflanadi; ular juda tiniq, tarkibini stabilligi bilan farqlanadi. Pillakashlik korxonalarida texnologik suv sifatida foydalaniladigan suv sifatini shu qadar har xil. Bo'lib, SNIIPPNSH ma'lumotlari bo'yicha texnologik suvni tiniqligi-30 sm dan kam bo'lmagan; rangi-5-10⁰; oksidlanishi 1 l 10 mg O₂ ko'p bo'lmagan; qattiqligi 1,5-2,0 mg-ekv/l; ishqoriyligi 1,8-2,0 mg-ekv/l, pH =6,6 da 6,8 oraliqda; [Fe²⁺+Fe³⁺]-0,006 mg-ekv/l dan oshmasligi kerak; [Na⁺]-6-10 mg-ekv/l; [K⁺]-1 mg-ekv/l ga yaqin; [SO₄²⁻]-8-10 mg-ekv/l; [Cl⁻]-1 mg-ekv/l dan oshmasligi kerak. Qiyin eriydigan kalsiy (CaCO₃) va magniy (MgCO₃) karbonlarining amalda chuvish jarayoniga kam ta'sir ko'rsatadi. Agarda konsentratsiyasi 50 mg/l dan oshmasa. Katta konsentratsiyada esa xom ipakni uzilishgacha bo'lgan cho'zilishini kamayishiga va undagi nuqsonlar sonini (ilmoq, yo'g'onlashgan joylarini) ko'payishiga olib keladi.

Kalsiy (Ca(HCO₃)₂) va magniy Mg(HSO₃)₂) bikarbonlar 100 mg/l konsentratsiyadan ko'p bo'lganda, seritsinni erishini osonlashtiradi. Bu moddalarni juda yuqori konsentratsiyada bo'lishida seritsinni ko'p erishi va xom ipakni uzilish kuchi va uzilishgacha bo'lgan cho'zilishi pasayishiga olib keladi.

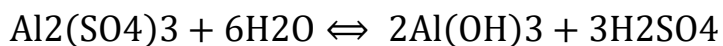
Kalsiy (CaCl₂) va magniy (MgCl₂) xloridlarni suvdagi konsentratsiyasi 200 mg/l da pillani chuvaluvchanligiga salbiy ta'sir qiladi: xom ipak tusi och jigarrangga kirib, ipakni bog'lanuvchanligi, uzilish kuchi va uzilishgacha bo'lgan cho'zilishi kamayadi [35; 390 -b.].

Texnologik suvni tayyorlashga kelganda, yer yuzasidagi suvlarni ishlashni birinchi bosqichi ulardan yirik dispersiyali aralashmalarni tindirish va filtrlash usulida ajratishdan iborat. Suvlarni tindirish jarayonida yirik dispers faza zarrachalari og'irlik kuchi ta'sirida hovuz tagiga cho'kadi. Filtrlashdan foydalanilganda yirik dispers aralashmalar filtrlash materiali donalari yordamida (kvarsli qum, ontratsat) ushlab qolinadi.

Suvlarni tindirish va filtrlashdan so'ng ham suvda kolloid-dispers zarrachalar bo'ladi. Suvlarni batamom tiniq qilish uchun koagulyatsiyalash usulidan foydalanish mumkin. Suvlarni tindirish va filtrlashda kaogulyatsiya, fizik-

kimyoviy jarayon, unda reagentlar yoki kaogulyantlar ta'sirida kolloid zarrachalarni dag'al dispers parchalarga yopishib suvdan chiqarib tashlanadi.

Ko'pincha kaogulyator sifatida alyuminiy sulfatdan $[Al_2(SO_4)_3]$ foydalaniladi, qaysiki u suvda gidrolizlanib, alyuminiy gidrooksidini hosil qiladi.



Alyuminiy gidrooksidi $Al(OH)_3$ ni kolloid zarrachalari izoelektrik holatda bo'lib, bir-birlariga yopishib parchalar hosil bo'ladi. Suvdagi adsorbsion aralashmalar zarrachalari alyuminiy gidrooksidi bilan yanada kattaroq parchalarga yengil agregatlanadi va dag'al dispersiyalangan iflos suvlarni o'zi bilan olib cho'kmaga tushadi.

Pilla chuvish korxonalarida texnologik suvni tayyorlashda uni qattiqligi va ishqoriyligini pasaytirishda ion almashinish usulidan foydalaniladi. Bu usulda suvda mavjud ionlar bilan uning tarkibiga kiritilgan ionlarning almashinishi asosida bo'ladi. Bunday ion almashinish orqali suvni tozalash ionning turiga ko'ra kationlash va anionlash deb yuritiladi. Ionitlar sifatida sferik shakldagi mayda (o'lchami 0,3-1,5 mm) suvda amalda umuman erimaydigan qattiq sintetik smolalardan foydalaniladi.

Pilla chuvish korxonalarida pillalarni chuvishga tayyorlash, chuvish, qayta o'rash jarayonlarida suvdan foydalanganligi sababli, texnologik suvni tayyorlashga alohida e'tibor qaratish kerak bo'ladi.

1.2-§. Suv tarkibining pilla chuvish jarayonlariga ta'siri

Tabiiy suv-bu tabiiy sabablar ta'sirida doimiy o'zgarishlarda bo'lgan ko'plab parametrlar bilan tavsiflangan murakkab fizik-kimyoviy tizim. Pilla chuvish jarayonlari uchun, birinchi navbatda, aralashmalarning miqdoriy va sifat tarkibi muhim ahamiyatga ega, chunki suvning sifati pirovardida undagi aralashmalarning miqdori va tabiati bilan belgilanadi.

Suvdagi aralashmalar dag'al dispers (0,1 mol dan katta bo'lgan kelib chiqishi organik yoki mineral zarralar), kolloid (organik moddalar, temir,

alyuminiy, kremniy kislotasi 0,001 dan 0,1 mol gacha bo'lgan zarrachalar birikmasi) va erigan (molekulyar yoki ion zarrachalari 0,001 dan kichik bo'lgan moddalar) bo'lishi mumkin.

Tabiiy suvda erigan moddalardan pilla chuvish jarayonlariga eng keng tarqalgan va eng muhim ta'sir qiluvchi omillar tuzlardir: xloridlar (NaCl , CaCl_2 , MgCl_2), sulfatlar (CaSO_4 , MgSO_4 , Na_2SO_4), nitratlar (NaNO_3 , KNO_3), karbonatli, bikarbonatli (CaCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$, NaHCO_3). Qoida tariqasida, suvdagi bu birikmalar kationik (Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ , Fe^{+++}) va anionik (CO_3^- , HCO_3^- , SO_4^{--} , Cl^-) kompozitlardir. Suvda, oz miqdorda bo'lsa ham, har doim karbonat anhidrid, kislorod, azot mavjud bo'ladi.

Suvdagi tasodifiy aralashmalarga vodorod sulfidi, metan va ammiak kiradi. Boshqa elementlar va birikmalarning konsentratsiyasi odatda e'tibordan chetda qolishi mumkin. Binobarin, pilla chuvishdagi suv sifatiga bag'ishlangan dastlabki ishlarda, avvalambor, turli elementlar va ularning suvdagi birikmalarining pilla qobig'ini eruvchanligi, bo'kishi va chuvilishiga ta'siri masalasi atroflicha o'rganilgani bejiz emas. Shunday qilib, yapon olimlari Xayda, Nikamura, Inoue ishlari natijalari Tsuchegmon, Nakava sharhlarida keltirilgan suvda og'ir metallar (temir, qo'rg'oshin, rux) tuzlarining mavjudligi pillani chuvish uchun zararli ekanligini va ularning tarkibini minimal darajada kamaytirish kerakligini aniqladilar. Magniy, kaltsiy, kaliy va natriy tuzlari, agar ularning suvdagi konsentratsiyasi ma'lum chegaralarda bo'lsa, pillani chuvish jarayoniga foydali ta'sir ko'rsatadi. Ma'lumki, bo'yoqlarga og'ir metallar qo'shilgan bo'lib bo'yashda ipakning mustahkamligini keskin pasaytiradi [36; 176-179-b. 37; 1-5-b].

Texnologik suvda yuqoridagi keltirilgan tuzlarning yuqori konsentratsiyasida pillaning chuvilishi yomonlashadi, ipakning uzilish kuchi va cho'zilishi pasayadi, bog'lanuvchanligi pasayadi, ipak xomashyosi dag'al bo'lib, turli rang tuslarini oladi. Pillalarni bug'lash va chuvish jarayonlariga turli birikmalarning foydali yoki zararli ta'siri seritsinning eruvchanlik darajasi bilan bog'liq holda ko'rib chiqiladi (seritsinning yaxshi eruvchanligi cheklangan tarkibdagi suvda pilla qobig'ining yaxshi chuvilishiga yordam beradi).

Olimlarining texnologik suvdagi tuzlarning ruxsat etilgan darajalari bo'yicha yakuniy natijalari [38;1-5-b.] da keltirilgan. Tadqiqotchilarining qayd etilgan ishlarida birinchi marta ipak xomashyosining mahsuldorligi va sifati pilla bug'langan va chuvilgan suvda mavjud bo'lgan ma'lum kimyoviy elementlarga sezilarli darajada bog'liqligi eksperimental tarzda isbotlangan. Biroq, olingan natijalarning qiymati shu bilan cheklangan. Asosiy savol – pillani chuvish jarayonlari uchun zarur bo'lgan suvning muqobil tarkibi qanday - hal qilingan. Bu pillani bug'lash va chuvish distillangan suvda o'tkazilganligi, unga ma'lum miqdorda tanlangan tuz qo'shilganligi va tegishli xulosa chiqarilganligi bilan izohlanadi. Shubhasiz, bunday tadqiqot usuli bilan texnologik suvning optimal tarkibini nazariy jihatdan aniqlash yoki tajribalar asosida hisoblash mumkin emas, chunki suvda bir vaqtning o'zida turli xil tuzlar majmuasining mavjudligi pillani bug'lash va chuvish jarayonida ularning individual ta'siriga nisbatan juda boshqacha natijalarga olib kelishi mumkin. Turli moddalar turli konsentratsiyalarda erigan suvda sodir bo'ladigan hodisalarning haddan tashqari xilma-xilligi (dissotsiatsiya, rekombinatsiya, parchalanish, yog'ingarchilik, yutilish, desorbsiya va boshqalar) pilla chuvishdagi suvning sifatini undagi barcha aralashmalarning miqdoriy tarkibiga qarab tavsiflashni deyarli imkonsiz qiladi, bu jarayon uzoq va ko'proq mehnatni talab qiladi.

Shuning uchun pilla chuvish korxonalaridagi suvning sifati uning makroskopik xususiyatlariga qarab aniqlash maqsadga muvofiqdir, ya'ni umumiy qattiqlik (Q_{um}), umumiy ishqoriylik (I_{um}) va vodorod ionlarining konsentratsiyasi (pH), ularni tegishli ravishda vaqtincha va doimiy qattiqlik, karbonatli, bikarbonatli va gidrat ishqoriyligiga bo'lish mumkin. Bu xususiyatlarni aniqlash uchun ko'p vaqtni talab qilmaydi, suvning kationik va anionik tarkibi bo'yicha kerakli ma'lumotlarni beradi.

Ko'pchilik tadqiqotchilar pilla chuvishdagi suv sifatiga ana shu qarashda yondashadilar. Shunday qilib, olimlar [39; 502-508-b.] suvdagi vodorod ioni konsentratsiyasining ipak xom ashyosi ishlab chiqarishga ta'sirini o'rganib, uning optimal qiymati 6,7 ga teng ekanligini aniqladi. pH 6,7 dan past va 4,5 dan yuqori

bo'lganda pilla chuvilishi chiqindilarining miqdori kamayadi, ishlab chiqarilgan xom ipak miqdori ortadi, lekin ipning uzilishi ko'payadi, xom ipak och jigarrang rangga ega bo'ladi. pH 6,7 dan yuqori bo'lsa, chiqindilar miqdori oshadi, xom ipakning chiqishi pasayadi, ipning uzilish kuchi kamayadi va xom ipak och jigarrang rangga ega bo'ladi. 4,5 pH qiymatida seritsinning erishi va bo'kishi minimal bo'ladi va pillaning chuvilishi boshqa qiymatlarga qaraganda yomonlashadi. Ushbu natijalarga asoslanib, muallif pillani pH 6,7 bo'lgan suvda bug'lashni va pH 6,4 bo'lgan suvda chuvishni tavsiya qiladi.

Alok Sahay [40; 213-226-b.] asosiy suv parametrlarining pilla chuvish jarayonlariga ta'sirini o'rganish bo'yicha keng qamrovli tajribalar o'tkazib, quyidagi qiymatlarni tavsiya qiladi: a) suvning xona haroratida pH = 7,0 va qaynash haroratida pH = 8,6; b) umumiy ishqoriylik 0,3-0,8 mg-ekv/l oralig'ida bo'lishi kerak; v) umumiy qattqlik taxminan umumiy ishqoriylik oralig'ida bo'lishi kerak; g) temir va marganets miqdori minimal bo'lishi kerak; d) umumiy tuz miqdori taxminan 2 mg-ekv/l.

Ipak texnologiyasi bo'yicha ixtisoslashgan adabiyotlarda suvning optimal sifati masalasi ham ko'rib chiqilgan [41; 2-6-b., 42; 76-78-85b]. Mahalliy pilla chuvishdagi suv sifatiga bag'ishlangan ishlarda [43; 327-329-b.] pillani chuvish uchun ion almashinish usuli bilan yumshatilgan suvdan foydalanishni tavsiya qilgan. Bunda yumshatilgan suvning korxonalarda pilla chuvish ko'rsatkichlariga va ipak xomashyosining sifat ko'rsatkichlariga ta'siri o'rganildi. U tomonidan pillalar o'rtacha qattqligi 0,1 va 7,0 mg-ekv/l bo'lgan suvda bug'lash mashina tizimining uchta havzasida chuvilgan. Muallif pilla chuvishda yumshatilgan suvdan foydalanish shubhasiz qiziqish uyg'otadi degan xulosaga kelgan. Bunda pilla yumshatilgan suvda chuvilganda pilla losi kamayadi, ipak xomashyosining tozaligi yaxshilanadi. Bu ishda texnologik suvning muqobil qattqligi masalasi hal etilmagan, chunki qattqligining oraliq qiymatlari 0,1 dan 7,0 mg-ekv/l gacha bo'lgan suvda pillalarni chuvish amalga oshirilmagan. Bundan tashqari, yumshatish, pH va pilla chuvishda juda yumshoq suv bilan, past ishqoriylik qiymati katta ehtimollik bilan talab qilinadi.

Pilla chuvish uchun suvning muqobil sifatini izlash, faqat uning qattiqligiga asoslanib, kerakli natijaga olib kelmaydi. Shunga qaramay, pilla chuvishda birinchilardan bo'lib, unda nafaqat texnologik suvning qattiqligi haqida savol tug'ilgan, balki o'sha paytda mavjud bo'lgan suvni tozalashning sanoat usullaridan foydalanishga harakat qilingan.

Qodirov Z.A. [44; 326-331 -b.] suv sifatining pillani chuvish jarayonlariga ta'sirini o'rganib, xom ipakning kul tarkibini pilla qobig'i kuli bilan solishtirdilar va qobiqning kuliga nisbatan xom ipak kulidagi elementlarning tarkibini miqdoriy jihatdan aniqlagan. Bundan tashqari, kul elementlarining seritsin va fibroin o'rtasida qanday taqsimlanishini aniqlash uchun seritsin ajratilgandan so'ng pilla qobig'i va xom ipak kulini tahlil qilish o'tkazildi. Bu tadqiqotlar bir suv sifati o'zgaruvchisi uchun olib borilganligi sababli, bu ishda pilla qobiqlari va xom ipakning kul tarkibidagi o'zgarishlarning suv tarkibiga bog'liqligini aniqlash mumkin emasligini ko'rsatdi.

Shunga qaramay, texnologik suvning ma'lum bir tarkibini pilla chuvish jarayoni uchun tozalangan suv tarkibi bilan solishtirish mumkin. Distillangan suvga kalsiy va magniy xloridning konsentrlangan eritmalarini (nisbati 2:1) qo'shib, qattiqligi 2,4, 6,8 va 10 mg-ekv/l bo'lgan suv tayyorlandi, unda ikkita Ipakchi-1 x Ipakchi-2, Xitoy duragay pillalarini bug'lash va chuvish amalga oshirilgan. Ipakchi-1 x Ipakchi-2 duragay ipak qurti pillalarini chuvish natijalari quyidagicha: suvning qattiqligi 2 dan 6 mg-ekv/l gacha oshishi bilan pillani kerakli darajada bug'lash muddati 3-14% ga oshdi, uchli pilla ipi chiqishi 73,4% dan 6%ga kamaydi; xom ipakdagi ilmoqlar soni 75 tadan 43 taga kamaydi va asosiy nuqsonlarning umumiy soni 1,6% ga, kamaydi. Mualliflar ushbu tajribadan shunday xulosaga kelishadi: "Suvning kimyoviy tarkibi, albatta, pillani chuvish natijasi va xom ipak sifatiga katta ta'sir qiladi". Yuqoridagi yapon olimlari tadqiqotlari natijalariga ko'ra, bu pillani chuvish uchun suvning muqobill sifati muhim ahamiyatga ega.

Bir qator tadqiqotchilar pillani bug‘lash va chuvish uchun muqobil texnologik muhit masalasiga yechim izlab, maxsus ishlab chiqarishdan foydalanishni taklif qilmoqdalar.

Bundan tashqari, ushbu usul yordamida suvni yumshatish uning ishqoriyligini va pH darajasini pasaytirmaydi va pilla chuvish jarayonida juda yumshoq suv bilan past ishqoriylik qiymati talab qilinadi.

Bir qator tadqiqotchilar pillani bug‘lash va chuvish uchun optimal texnologik muhit muammosiga yechim izlab, tabiiy suvga oz miqdorda turli reagentlar qo‘shishni taklif qilmoqdalar. Tadqiqotlarda disiamid (DPU) bilan formaldegid kondensati bo‘lgan suvda pillani bug‘lash va chuvish sinovlari natijalarini taqdim etadi. Uning ma'lumotlariga ko‘ra, bunday sharoitda ipak xomashyosining hosil bo‘lishi qulayroq sharoitda sodir bo‘ladi, seritsin 90°C gacha bug‘langan pilla haroratida barqaror bo‘lgan DPU bilan murakkab birikma hosil bo‘lganligi sababli uning ustida bir xil va yetarli darajada mustahkam joylashadi. Muallifning fikricha, pillani chuvishda DPU dan foydalanish, ipakning chiqishini oshiradi. Seritsin, qayta ishlangan va qayta ishlanmagan DPUning fizik-kimyoviy tadqiqotlari (xromatografiya, spektroskopiya) asosida tavsiya etilgan pillani chuvish texnologiyasining samaradorligi isbotlangan. Biroq, u sanoat miqyosini olmagan. Shu bilan birga elektraktivlashgan suv bilan pillaga ishlov berib ijobiy natijalar olingan [45; 239-b.]. TTYSI “Ipak texnologiyasi” kafedrasining ilmiy-tadqiqot laboratoriyasida pillani bug‘lash va chuvishda sirt faol moddalarning (SFM) mikrodozalaridan foydalanish bo‘yicha keng ko‘lamli tadqiqotlar olib borildi. Ushbu maqsadlar uchun suvga faqat bug‘lash yoki chuvishga qo‘shiladigan SFMlar ishlatilgan. Ushbu ish natijalari shuni ko‘rsatadiki, SFM qo‘shimchalari bo‘lgan har qanday variantda (tajriba variantlar) ipak xom ashyosining chiqishi ularni ishlatilmaganga nisbatan (nazorat varianti) 3-4% ga yuqori bo‘lib korxonalarda qo‘llash imkoniyati yaratilgan [46; 6-20-b, 47; 163-b.].

N.M. Islambekova [48; 96-97-b.] tabiiy tarkibli suvni qayta ishlash uchun sulfat kislota qo‘shish orqali pillani chuvish usulini taklif qildi. Ularning

ma'lumotlariga ko'ra, pilla chuvishda oz miqdorda sulfat kislota qo'shilganda ipak xomashyosi sifat ko'rsatkichlarini yomonlashtirmasdan, chiqishini 0,9 % oshiradi.

Texnologik suvga turli xil kimyoviy birikmalar (qo'shimchalar) qo'shib, pilla qobig'ining chuvilishini oshirish va ipak xomashyosining sifatini yaxshilash alohida qiziqish uyg'otadi. Biroq, kimyoviy reagentlarning dozasi sanoat miqyosida texnologik va texnik jihatdan maqbul bo'lgan darajada ishlab chiqilishi kerak. Bundan tashqari, pilla chuvishda ishlaydigan xodimlarning xavfsizligi u yoki bu kimyoviy moddalardan foydalanganda ishonchli tarzda asoslanishi kerak.

Namlanuvchanlikni boshqarishning kolloid-kimyoviy usulining muhim bir jihati qattiq jism yuzasidagi eritmalaridan SFM va suvda eriydigan polimerlarning adsorbtsiyasiga asoslangan. adsorbtsiyalangan qatlam materiallarining yuza xususiyatlarini o'zgartiradi va kerakli darajada gidrofilli yoki gidrofobli holatini hosil qiladi [49; 49-52 –b.].

Sirt faol moddalar olishda ko'pincha tarkibida 9-18 ta uglerod mavjud uglevodorodlar ishlatiladi. Bu uglevodorodlar, ulardagi uglerod atomlarining soni grekcha yoki lotincha nom bilan ataladi. Organik birikma hossasini belgilab beradigan gruppalar funksional gruppalar deb ataladi.

Odatda sirt faol modda tarkibiga C, H, O, S, Cl va N, Br kiradi. Keyingi yillarda ularga xilma xil xossa berish maqsadida tarkibiga fosfor, fluor, kremniy mavjud hamda polimer tipidagi sirt faol moddalar sintez qilinmoqda.

To'qimachilik sanoatida asosan suvda eriydigan SFM lar ishlatiladi. ko'plab zamonaviy namlab boshqarish usullari turli texnologik va tabiiy jarayonlarda mos keladigan SFM lar qo'llanilishiga asoslangan. pilla qobig'ini suv o'tkazuvchanligi va namlanish darajasini yaxshilash uchun tabiiy ipak chiqindilarini ishqor bilan gidrolizga uchratib olingan PSRK va p-1 [50; 66-69-b.], oligomer polipeptid preparatlarini qo'llash mumkin. Bu preparatlarni KMS-10 (0.01-0.05 % kontsentratsiyali) mexanik dastgohining bug'lash vannasiga yoki Chiba (0.02-0.05 % kontsentratsiyali) yapon bug'lash mashinasining shimdirish sektsiyasiga qo'shiladi.

Seritsinni yumshatuvchi, lekin eritmaydigan SFM lar ustida izlanishlar olib borilgan bo'lib, ular ishtirokida ipakning chiqishi ko'payadi, biroq nisbiy uzilish kuchi va uzilishdagi cho'zilishi pasayadi.

Pilla qobig'ini suv o'tkazuvchanligi va namlanishini anionaktiv SFM dietanolamid geksilin yantar kislotasi, di-etanolaminitil efir geksilin-yantar kislotasi va sulfanollarni qo'llab o'rganilgan [51; .15-17-b.].

P-1 va P-2 preparatlarini turli kontsentratsiyalarini chuvishning turli bosqichlarida qo'llashgan. ularning fikricha preparatlarni har bir bug'lash toziga 0.1 g/l kontsentratsiyadan solgandan ko'ra, umumiy bug'lash qozoniga kontsentratsiyani oshirib borilsa yaxshi natijalarga erishiladi [52; 65-67-b.].

Chuvish jarayonida anionaktiv SFM lardan TMS, "novost", sulfanollar ishlatilganda bug'lashning bir tekisda bo'lishi va qobig'ning chuvilishini yaxshilanganligi kuzatilgan. bundan tashqari mualliflar stiearoks-6, OP-10 larni sinovdan o'tkazishgan. Bu esa ipak chiqishini va qobiqning chuvilishini oshirgan. Lekin olinayotgan ipakning ba'zi xususiyatlarini yomonlashishi sababli ular keng ko'lamda foydalanilmagan. Pilla chiqindisi qaznoq ishqorda gidrolizga uchratib sfm olingan. Bu preparat sovuq va issiq suvda yaxshi eriydi. shuningdek, u pillani chuvilishini osonlashtirishda va ipakni qayta o'rash xususiyatini yaxshilashda yordamchi vosita sifatida qo'llaniladi. Pillani chuvishda turli xil emulsion komponentlarni ta'siri o'rganilgan. qo'llanilgan emulsiya preparatlari (shk, peg) pilla qobig'ining namligini saqlash xususiyatini va chuvilishini yaxshilab, xom ipak chiqishini 2-3 % ga oshiradi. Pillalarni namlashda mochevinaning suvdagi eritmalari qo'llanilganda ipakning chiqishi 2-5 % ga oshdi, shu bilan birga mahsulotning fizik-kimyoviy, ayniqsa, mustahkamligi va bog'lanuvchanligining yomonlashganligi kuzatildi. Xom ipakni qayta o'rash jarayonida, ipak chiqindilarini gidroliz qilish yo'li bilan olingan suvda eriydigan polimerlarni qo'llashdi. Bu preparatlar qo'llanilganda qayta o'rashdagi uzilishlar 10-12 % ga pasaydi, bog'lanuvchanlik yaxshilandi [53; 20-21-b. 54; 135-138-b. 55; 120-b. 56; 35-36-b. 57; 67-70-b.].

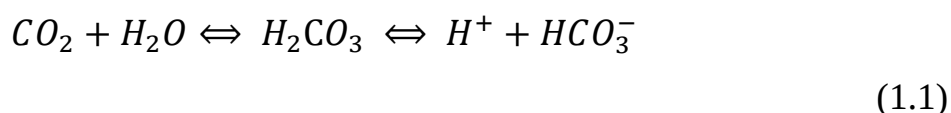
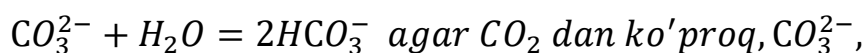
1.3-§. Suvning izoelektrik nuqtasi, qattiqligi, ishqoriyligi va suvdagi aralashmalar

Pilla chuvishda eng yaxshi sharoitlarni ta'minlash uchun suvning xom ipak hosil bo'lish jarayoniga ta'sir qiluvchi asosiy xususiyatlarini hisobga olinishi kerak [58; 73-77-b. 59; 48-b. 60; 328-b]. Foydalanish uchun mavjud bo'lgan suv tarkibida ko'plab tarkibiy qismlar mavjud, shu jumladan kislorod va vodorod. Ipak chuvishda aniq suv turini va uning sifatini tanlashni to'g'ri aniqlash kerak.

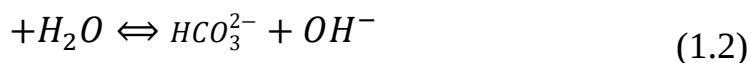
Ipak ishlab chiqarish samaradorligi nuqtai nazaridan bir qator suv tarkibiy qismlari juda muhim, hisoblanadi.

Suvning quyudagi asosiy xususiyatlari mavjud: suvning izoelektrik (pH) nuqtasi; elektr o'tkazuvchanligi va suvning loyqalanishi; suvning ishqoriyligi va kislotaligi; kimyoviy kislorodga talab; suvdagi aralashmalar [61; 878-b., 62; 25-28-b, 63; 103-105-b.].

Odatda, suvsfatida pH muhiti ishqoriylik va kislotalik deb belgilanadi. pH qiymati CO_2 ning suv namunasidagi nisbati bilan aniqlanadi.



bo'lsa, suv past kislotali deb tasniflanadi. Ko'proq bo'lsa



bu suv gidroksidli deb tasniflanadi. Bularning barchasi pH konsentratsiyani bildiradi, bu suvda eriydigan vodorod ionining faolligini ko'rsatadigan logarifm orqali aks etadi:

$$\text{pH} = \log \frac{1}{(\text{H}^+)} \quad (1.3)$$

Xususiyatlar H^+ va OH^- miqdori bilan belgilanadi. H^+ konsentratsiyasi qancha yuqori bo'lsa, kislotalilik shunchalik yuqori bo'ladi. OH^- konsentratsiyasi qancha yuqori bo'lsa, ishqoriyligi shunchalik katta bo'ladi [64; 416-b. 65; 3-b, 66; 256-b.].

Suvdagi OH^- va H^+ konsentratsiyasi doimiy bo'lganligi sababli, (10-14) da, suvdagi H^+ va OH^- konsentratsiyalari orasidagi bog'liqlik o'zgarishi mumkin. Bir moddaning miqdori oshganda, boshqasining miqdori kamayadi va aksincha, pH 7 neytral, u kislota ham, ishqor ham emas, chunki (10-7) H^+ va OH^- konsentratsiyasida kislota va asos muvozanat saqlanib qoladi.

$$pH = 14 - \log \frac{I}{(OH^-)}$$

bunday qiymatlarga ega bo'lgan suv namunalari haroratda pH qiymatini o'zgartirishi mumkin. Toza suvdagi pH muhit va harorat o'rtasidagi bog'liqlik 1.2-jadval da keltirilgan. Haroratning yuqori bo'lishi pH muhitni shuncha pasayishiga sabab bo'ladi.

1.2-jadval.

Suvdagi pH va harorat o'rtasidagi bog'liqlik

pH	7,47	7,37	7,27	7,17	7,08	7,00	6,92	6,84	6,77
Temp. °C	0	5	10	15	20	25	30	35	40

Suv xossalari o'zgarishi tufayli turli xil kimyoviy reaksiyalar suvdagi pH ga ham ta'sir qiladi [67; 240-b. 68; 208-b]. Bu pilla chuvish paytida suvda, ayniqsa pilla ipi seritsinida va pillani chuvishga tayyorlash paytida suvdagi pH miqdorini tartibga solishda katta muammo tug'diradi. Suvning kislotali, neytral yoki ishqoriy bo'lishiga qarab, suvning xossalari o'zgaradi.

Suvdagi pH qiymatlari quyidagicha bo'lishi mumkin: suv - neytral yoki neytralga yaqin. Tabiatda ko'p hollarda suvdagi pH qiymati 7 ga teng. pH

qiymatlariga quyidagi omillar ta'sir qiladi. Suvning xossalari kimyoviy moddalar, toshlar va u o'tadigan tuproqning geologik holatiga bog'liq. Ishqoriy tog' hosilalari orqali o'tadigan suvning pH muhit darajasi yuqori, kislotali jinslarning hosil bo'lishidan esa past pHga ega bo'ladi.

Odatda yomg'ir suvlari yoki yer usti suvlari ozgina kislotali va yer osti suvlari, masalan chuqur quduq yoki o'rta quduq suvlari yengil ishqoriy hisoblanadi.

Yer osti suvlarida pH muhiti odatda 5 yoki 6 ni tashkil qiladi, chunki tirik organizmlar tomonidan hosil bo'lgan CO_2 ning tuproqqa singishi natijasida suvdagi pH kamayadi. Suvdagi pH qiymati yer osti manbalaridan so'rilganidan keyin havo bilan aloqa qilgan vaqt davomiyligiga qarab juda xilma-xil bo'ladi. Ba'zan bu pH va R pHga taalluqlidir, bu yerda pH - paydo bo'lgan paytdagi pH qiymati, R pH - havo bilan uzoq vaqt aloqa qilgandan keyin bir xil suvdagi pH qiymati.

Kislotali pH muhit 5 dan past bo'lgan suvni oddiy yoki tabiiy suv deb tasniflash mumkin emas. Suvdagi kislota organik chirindi yoki noorganik kislota tufayli yuzaga keladi. Organik moddalarning qisman parchalanishidan olingan organik kislota tomonidan hosil bo'lgan kislotali suvning pH darajasi past hisoblanadi. Eng past ko'rsatkich 3,5 ga teng.

Agar pH darajasi past bo'lgan suv anorganik kislota kirmagan joylarda topilsa, bu suv organik kislota ta'siridan kelib chiqadi deb ishoniladi. Ushbu turdagi suv jigarrang rangga ega bo'lib odatda suv havzalari yaqinidagi nam tuproqda uchraydi. 1.3-jadvalda suv manbaiga ko'ra pH muhitni o'zgarishi keltirilgan.

Noorganik turdagi suv tarkibida noorganik kislotalarning yuqori foizi bor va odatda issiq buloqlar va shaxtalar yaqinida bo'ladi. Ushbu turdagi suv xom ipak ishlab chiqarishda foydalanishga yaroqsiz. Ishqoriy suv odatda, oddiy yoki yer osti oddiy suvlarida pH qiymati 8,0 va undan past bo'ladi, shuning uchun suvda yashovchi tirik o'simliklar tomonidan uglerod doimiy to'planib borishi sababli suv havzalarida pH qiymati kamdan-kam 8.0 dan oshadi. Ammo odatdagi qoidalardan

Suv manbaiga ko'ra pH muhitni o'zgarishi

Suv manbai	pH
Yomg'ir va qor suvi	5,4-6,0
Hovuz suvi	6,8-7,6
Daryo suvi	6,6-7,2
Artizan qudug'i suvi	6,2-6,8
Sayoz quduq suvi	5,6-6,6
Chuqur quduq suvi	6,8-7,8

istisnolar mavjud va suvda ishqoriylikni keltirib chiqaradigan sabablarga dengiz suvlarining yer osti suvlariga oqishi kiradi. Suv havzalari dengiz havzasi bilan aloqa qilishda pH qiymati dengiz suvi borligi sababli 8,2 ga yetishi mumkin [69; 304-b. 70; 174-b.].

Ohaktoshli joylarda suv odatda, ohaktosh konlari orqali oqib o'tib pH 8.0 ni tashkil etadi. Sanoat manbalaridan chiqayotgan chiqindi suv odatda, ishqoriy hisoblanadi, ayniqsa quduqda yoki beton idishlarda saqlanganda biton tarkibidagi gidsoksid qisimlar suvga o'tadi.

Oddiy sharoitlarda suv qattiqligining ta'sirini tushuntirish qiyin. Ilgari suvdagi qattqlik suvning sovunli eritmada ko'piklanishiga yo'l qo'ymaslik qobiliyatiga qarab baholanar edi.

Suvdagi qattqlikka ta'sir qiluvchi kaltsiy va magniy ionlaridan tashqari, boshqa moddalar, masalan, temir va noorganik birikmalar ham mavjud [71; 100-b.72; 134-b.]. Olimlarning fikriga ko'ra, suvdagi qattqlik uning tarkibidagi kaltsiy va magniy ionlari borligiga bog'liq. Ushbu nuqtai nazar ko'piklanish g'oyasidan farq qilsa-da, ikkalasi o'rtasida ma'lum o'xshashliklar mavjud. Qattqlik odatda kaltsiy va magniy karbonat yoki oksidga aylanishga moyil bo'lgan kaltsiy va magniy ionlari miqdori bilan ifodalanadi. Ba'zan, qattqlik tasnifiga qarab doimiy va vaqtinchalik, yoki kaltsiy va magniyning qattiqligi sifatida ajralib turadi. Suv bug'langanda, Mg va Ca kimyoviy reaksiya tufayli bikarbonatlarga aylanib, erimaydigan karboksilik tuzlarga aylanadi va suv qattiqligini saqlab qolish qobiliyatini yo'qotadi. Ushbu hodisa vaqtinchalik qattqlik deb ataladi. Doimiy

qattqlik uglerod bo'lmagan tuzlarning qattqligidir. Suvda sulfatlar, nitratlar, fosfatlar, silikatlar, kaltsiy va magniy tuzlari borligi sababli bug'lanish uning tarkibidagi ushbu tarkibiy qismlarning yo'q qilinishiga ta'sir qilmaydi. Ushbu hodisa uglerod bo'lmagan tuzlarning qattqligi yoki doimiy qattqligi deb ataladi. Vaqtinchalik qattqlik karbonat tuzining qattqligi deb ham ataladi. Vaqtinchalik va doimiy qattqlik tushunchalarini umumiy qattqlik deb atash mumkin. Umumiy qattqlikni Ca va Mg qattqliklarga bo'lishga qaramay, pilla chuvish paytida ikkalasi o'rtasida tanlov bo'lmaydi.

Loyqalanish deganda tosh va tosh parchalari, kaltsiy karbonat, temir ionlari, alyuminiy, silikatlar, sulfatlar va mikroorganizmlar kabi begona moddalarning turli zarralari mavjudligidan suvning iflos bo'lishi tushuniladi.

Ishqoriylik CaCO_3 ning milligram qismlari sifatida ifodalanadi, bu gidroksid komponentlar, masalan, gidroksid, karbonatlar, gidroksidlar bilan suvda hosil bo'ladi.

Kislota suvda organik kislotalar, karboksil kislota va tuzlarning parchalanishi natijasida hosil bo'lgan kislota bir qismini neytrallashtirish uchun zarur bo'lgan ishqor miqdori bilan ifodalanadi. Mineral konlari kabi maxsus sohalardan tashqari, oltingugurt va ruda kislotalarining foizlari odatda topilmagan. Kislotalikning katta qismi suvda erigan CO_2 gazi bilan cheklangan bo'lib [73;60-b,74;48-b.]. Suvdagi organik moddalar darajasi kislorodga bo'lgan talabga qarab baholanadi. Ko'p miqdorda loyqa moddalar yoki organik eruvchan moddalar mavjud bo'lganda, kislorodga kimyoviy talab ortadi.

Bir necha yil davomida ipakchilik sohasida suvni tahlil qilish bo'yicha o'tkazilgan tajribalardan bitta muhim xulosaga kelindi: xom ipak ishlab chiqarishda ishlatiladigan suvning ko'p qismida temir bor, garchi uning miqdori turli hududlarda turlicha bo'lishi mumkin.

Temir tabiiy suvda bo'lgan holatiga qarab tasniflanadi. a) ion holati; b) kolloid holat; v) organik temir.

Tabiiyki, chuqur quduqdagi eritmada uglerod ioni mavjud, chunki u juda oz miqdordagi kislorodga ega. Temir bunday vaziyatlarda temir ioni shaklida barqaror

holatda bo'ladi [75; 328-b. 76; 4-b.]. Suvni yer osti manbasidan haydab chiqarishda u rangsiz, ammo uzoq vaqt havoda bo'lganidan so'ng, suvdagi barqaror temir ioni atmosferadagi kislorod ta'sirida oksidlanib, jigarrang rangga ega bo'ladi va pastki qismida joylashadi. Suvda temir ionining borligi xom ipak ishlab chiqarish uchun zararli hisoblanadi.

Oddiy suv omborida marganets, temirdan farqli o'laroq, kamdan-kam uchraydi. Topilganida uning nisbati temirdan oshib ketadi. Temirdan farqli o'laroq, pilla chuvish jarayonida marganetsning mavjudligi xom ipak ishlab chiqarishga deyarli ta'sir qilmaydi, chunki u Mn ionining barqaror holatida suvda bo'ladi va atmosferada kislorod bilan juda kam oksidlanadi. Agar u tasodifan oksidlanib yoki cho'kib ketgan bo'lsa, demak u xom ipakning rangiga kuchliroq ta'sir qiladi.

Odatda suvda silikatlar ko'p miqdorda bo'ladi. Daryo suvlarida yer osti suvlariga qaraganda kamroq silikatlar mavjud. Daryo suvlarida doimiy suv oqimi tufayli uning miqdori kamayadi. Xlor oddiy suvda uchraydi, ammo uning quduq suvidagi konsentratsiyasi daryo suviga qaraganda pastroq bo'ladi. Suvni kuchli xlorlash bilan boshqa eruvchan moddalarning konsentratsiyasi darajasi oshadi. Bu, ayniqsa, ipakchilik uchun suv manbai shaharga yaqin joyda joylashgan bo'lsa, to'g'ri keladi, chunki ishlatilgan shahar suvida ko'p miqdorda xlor mavjud.

Oltinugurt ioni - bu kuchli kislota bo'lgan sulfat kislotasidan farqli o'laroq, oltinugurt ioniga tegishli. Shunday qilib, SO_4 oltinugurt ioni kislota yoki gidroksid deb tasniflanmaydi, ammo sulfat kislota H_2SO_4 eng kuchli kislotalardan biridir. Suvda oz miqdordagi oltinugurt borligini inobatga olmaslik mumkin, ammo agar oltinugurt ionlarining katta miqdori aniqlansa, dengiz suvining suv manbaiga tushgan joyini aniqlash uchun izlanishlar olib borish kerak.

Kaltsiy va magniy suvning asosiy tarkibiy qismidir. Granit maydonida ohaktosh maydoniga qaraganda suvda kaltsiy kamroq bo'ladi. Oddiy suvda magniyning mavjudligi tuproqni, toshlarni yuvish jarayoni va dengiz suvining shimilishi bilan bog'liq.

Suvning xususiyatlari odatda eritmadagi tarkibiy qismlarning xususiyatlari bilan tavsiflanadi. Ba'zi istisnalar mavjud. Suvda loyqalanishni keltirib

chiqaradigan suspenziyalar shaklidagi moddalar mavjud. Suvga harorat ta'sirlari va fizik sharoitlari suv sifatlarining bir qismi va guruhini tashkil qiladi.

Tabiatda toza suv yo'q (1.4-jadval), u yerda boshqa moddalarsiz faqat H₂O bo'ladi. Xatto eng toza yomg'ir suvi ham yog'ingarchilik paytida turli xil aralashmalarni to'playdi.

Pilla chuvish jarayoni uchun suv manbai bo'lgan quduq bu yer osti suvlari yomg'irdan to'planib, daryo suvlari tuproq orqali singib ketadigan joy. Tuproq bilan aloqa qiladigan bu suv ba'zi tarkibiy qismlarni to'playdi. Demak, suvning xususiyatlariga asosan to'g'ridan-to'g'ri oqayotgan suv yaqinida joylashgan tuproqning tabiati ta'sir qiladi deb ta'kidlash mumkin. Agar barcha elementlarini hisobga olsak, suvda cheksiz miqdordagi aralashmalar mavjud deb aytishimiz

1.4-jadval.

Suv tarkibidagi asosiy aralashmalar

Komponentlar	Kimyoviy formula	Manba
Silikat	SiO ₂	Erigan minerallar
Kaltsiy karbonat	CaCO ₃	-''-
Kaltsiy bikarbonat	Ca(HCO ₃) ₂	-''-
Kaltsiy sulfat	CaSO ₄	-''-
Kaltsiy xlorid	CaCl ₂	-''-
Magniy karbonat	MgCO ₃	-''-
Magniy bikarbonat	Mg(HCO ₃) ₂	-''-
Magniy xlorid	MgCl ₂	-''-
Chiqarilgan kislota	HCl, H ₂ SO ₄ va b.q.	Ishlatilgan va turg'un suv
Natriy xlorid	NaCl	Chiqindi suv, erigan suv
Natriy karbonat	Na ₂ CO ₃	-''-
Sodaning bikarbonati	NaHCO ₃	-''-
Karbon kislotasi	H ₂ CO ₃	Havo va organik
Kislorod	O ₂	moddalardan
Turli yog'lar	-	Havodan tashqarida
Organik moddalar	-	Ishlatilgan suv
Temir	Fe	-''-
Marganets	Mn	Erigan minerallar''-

mumkin. Bulardan kelib chiqib, pilla chuvish korxonalariga kirayotgan suvlarni o'rganish madsadga muvofiq ekanligi anqlandi.

1.4-§. Ultratovushlar va ularni sohalarda qo'llanilishi

Ultratovush-bu inson qulog'iga eshitiladigan chastotalar diapazonidan yuqori bo'lgan mexanik tebranish (odatda 20 kHz). Ultratovush tebranishlari yorug'likning tarqalishiga o'xshash to'lqin shaklida tarqaladi. Biroq, vakuumda tarqalishi mumkin bo'lgan yorug'lik to'lqinlaridan farqli o'laroq, ultratovush gaz, suyuqlik yoki qattiq kabi elastik muhitni talab qiladi. To'lqinning asosiy parametrlari to'lqin uzunligi va davrdir. Bir soniyada bajarilgan sikllar soni chastota deb ataladi va Gerts (kHz) bilan o'lchanadi. To'liq siklni bajarish uchun zarur bo'lgan vaqt davr deb ataladi va soniyalarda o'lchanadi [77; 37-39-b.78;194-207-b.].

Tovush dispersiyasi - monoxromatik tovush to'lqinlarini faza tezligining ularni chastotasiga bog'liqligidir. Tovush tezligining dispersiyasi muhitning fizik xususiyatlari va undagi begona qo'shimchalarning mavjudligi va tovush to'lqini tarqaladigan tana chegaralarining mavjudligi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Ko'pgina ultratovush tekshiruv usullari uzunasiga yoki ko'ndalang to'lqinlardan foydalanadi. Bundan tashqari, ultratovush tarqalishining boshqa shakllari, jumladan, sirt to'lqinlari va Lemba to'lqinlari mavjud. Uzunasiga ultratovush to'lqinlari - tarqalish yo'nalishi o'rta zarrachalarning siljish yo'nalishi va tezligiga to'g'ri keladigan to'lqinlar. Ko'ndalang ultratovush to'lqinlari - siljish to'lqinlari kabi tana zarralarining siljish yo'nalishlari va tezligi yotadigan tekislikka perpendikulyar yo'nalishda tarqaladigan to'lqinlardir [79; 575-b.]

Yuzaki (Relevskiy) ultratovush to'lqinlari elliptik zarracha harakatiga ega va material yuzasi bo'ylab tarqaladi. Ularning tezligi ko'ndalang to'lqin tarqalish tezligining taxminan 90% ni tashkil qiladi va ularning materialga kirishi taxminan bir to'lqin uzunligiga tengdir [80;134-b].

Lemba to'lqini-bu erkin chegaralarga ega bo'lgan qattiq plastinkada (qatlamda) tarqaladigan elastik to'lqin bo'lib, unda zarrachalarning tebranish joyidan siljishi to'lqin tarqalish yo'nalishi bo'yicha ham, plastinka tekisligiga perpendikulyar bo'ladi. Lemba to'lqinlari-erkin chegaralari bo'lgan plastinkada elastik to'lqin yo'riqnomasida oddiy to'lqinlarning turlaridan biri. Bu to'lqinlar

nafaqat elastiklik nazariyasi tenglamalarini, balki plastinka yuzasidagi chegaraviy shartlarni ham qondirishi kerakligi sababli, ulardagi harakat sxemasi va xossalari chegaralanmagan qattiq jismlardagi to'liqlarga qaraganda murakkabroqdir. Ultratovush intensivligi-bu nuqtadagi akustik maydonning kuchini ifodalovchi miqdordir.

Tekislikda harakatlanuvchi to'liqdagi ultratovush intensivligi tovush to'liqining energiya zichligi tovush tezligiga ko'paytiriladi. Agar tovush maydoni turli chastotali to'liqlarning superpozitsiyasi bo'lsa, unda komponentlarning qo'shilishi tovush energiyasi oqimining o'rtacha zichligi vektori uchun sodir bo'ladi. Tovushning intensivligi SI birliklari tizimida Vt/m^2 da o'lchanadi. Ultratovush texnologiyasida ultratovush intensivligidagi o'zgarishlar diapazoni juda katta-ultratovush kontsentratorlari markazida- 10^{-12} Vt/m^2 chegara qiymatlaridan yuzlab kVt/m^2 gacha bo'ladi.

Tovush kuchi - vaqt birligida ko'rib chiqilayotgan sirt orqali tovush to'liqini orqali uzatiladigan energiya. Ultratovush kuchining lahzali qiymati va ma'lum bir davr yoki uzoq vaqt davomida o'rtacha qiymat o'rtasida farqlanadi. Eng katta qiziqish uyg'otadigan narsa bu o'rtacha o'ziga xos tovush kuchi yoki tovush intensivligi deb ataladigan birlik maydon uchun ultratovush quvvatining o'rtacha qiymatidir.[76; 4-b.] .

Ultratovushning asosiy xususiyatlaridan biri uning zaiflashuvidir. Ultratovushning susaytirishi-bu tarqalayotganda tovush to'liqining amplitudasi natijada intensivligining pasayishidir. Ultratovushning susayishi bir qator sabablarga ko'ra yuzaga keladi. Ulardan asosiylari quyidagilardir: manbaning shakli va to'liqin o'lchamlari tufayli manbadan masofa bilan to'liqin amplitudasining pasayishi; ultratovush muhitining bir hil bo'lmaganligi bo'yicha tarqalishi, natijada tarqalishning asl yo'nalishi bo'yicha energiya oqimining pasayishi; ultratovushning yutilishi, ya'ni tovush to'liqinining energiyasini boshqa shakllarga, xususan, issiqlikka qaytarilmas o'tishi.

Ultratovushning turli xil xususiyatlaridan foydalanadigan turli xil ilovalarni uchta sohaga bo'lish mumkin. Birinchisi, ultratovush to'liqlari yordamida

ma'lumot olish, ikkinchisi-materiyaga faol ta'sir qilish, uchinchisi-signallarni qayta ishlash va uzatish bilan bog'liq (hududlar ularning tarixiy shakllanishi tartibida sanab o'tilgan). Har bir maxsus dastur ma'lum chastota diapazonidagi ultratovushdan foydalanadi.

Ultratovush yordamida ma'lumot olish quyidagicha. Ilmiy tadqiqotlarda moddalarning xossalari va tuzilishini o'rganish, ularda sodir bo'ladigan jarayonlarni makro va mikrodarajalarda aniqlashtirish uchun ultratovush usullari keng qo'llaniladi. Bu usullar, asosan, akustik to'lqinlarning tarqalish va susaytirish tezligining moddalarning xususiyatlariga va ularda sodir bo'ladigan jarayonlarga bog'liqligiga asoslanadi [78; 194-207-b.].

Signalni qayta ishlash va uzatish usuli quyidagicha. Ultrasonik qurilmalar radioelektronikaning turli sohalarida, masalan, radar, aloqa, hisoblash, optika va optoelektronikada yorug'lik signallarini boshqarish uchun elektr signallarini o'zgartirish va analog ishlov berish uchun ishlatiladi. Elektr signallarini boshqarish uchun asboblarda ultratovushning quyidagi xususiyatlari qo'llaniladi: elektromagnit to'lqinlarga nisbatan past tarqalish tezligi; kristallarda past yutilish va shunga mos ravishda rezonatorlarning yuqori sifat omili [79; 159-165-b.].

Keltirilgan ma'lumotlar asosida shuni ta'kidlash kerakki, zamonaviy texnologiyalarda ultratovushdan samarali foydalanilib, ayniqsa tibbiy tahlillarini qilishda ko'p miqdorda ishlatilayotganligi ko'rib chiqildi. Tadqiqot ishining vazifalaridan kelib chiqib ultratovushdan pilla chuvish jarayonlarida foydalanish imkoniyatlarini o'rganish kerakligi aniqlandi. Bundan asosiy maqsad suvning faolligini oshirish orqali, pilla chuvish jarayonlarida ultratovushdan foydalanib serisinni yumshashini tezlashtirish, suvni pilla ichiga kirishini osonlashtirish, yuqori haroratga talabni kamaytirish, pillalarni bug'lash vaqtini qisqartirishdan iborat.

Bob bo'yicha xulosalar

1. Pilla qobig'idagi noorganik moddalar ularni bug'lash va chuvish jarayonida turli xil o'zgarishlarga uchraydi. Magniy va natriy miqdori sezilarli darajada

oshadi, kaltsiy va kaliy miqdori esa kamayadi. Tadqiqot ishida suv manbaining boshqa tarkibi ipak xomashyosida har xil miqdordagi moddalarning paydo bo'lishiga olib kelishi tahlil qilindi.

2. Texnologik suv sifati va unda turli xil kimyoviy birikmalarni qo'shib, pilla qobig'ining chuvilishini oshirish va ipak xom ashyosining sifatini yaxshilash alohida qiziqish uyg'otadi. Biroq, kimyoviy reagentlarning dozasi sanoat miqyosida texnologik va texnik jihatdan maqbul bo'lgan darajada ishlab chiqilishi kerakligi aniqlandi.

3. Pilla chuvish jarayoni uchun suv manbai bo'lgan quduq bu yer osti suvlari yomg'irdan to'planib, daryo suvlari tuproq orqali singib ketadigan joy bo'lib, tuproq bilan aloqa qiladigan bu suv ba'zi tarkibiy qismlarni to'playdi. Suvning xususiyatlariga asosan to'g'ridan-to'g'ri oqayotgan suv yaqinida joylashgan tuproqning tabiati ta'sir qiladi. Agar barcha elementlarini hisobga olsak, suvda cheksiz miqdordagi aralashmalar mavjud ekanligini ko'rish mumkin.

4. Pilla chuvish korxonalarida texnologik suvni tayyorlashda qattqlik va ishqoriylikni pasaytirishda ion almashinish usulidan foydalaniladi. Bu usulda suvda mavjud ionlar bilan uning tarkibiga kiritilgan ionlarning almashinishi asosida bo'lishi tahlil qilindi.

5. Zamonaviy texnologiyalarda ultratovushdan samarali foydalanilayotganligi, ayniqsa har doim duch kelayotgan tibbiy tahlillar qilishda ko'p miqdorda ishlatilayotganini o'rganib chiqildi. Tadqiqot ishining vazifalaridan kelib chiqib ultratovushdan pilla chuvish jarayonlarida foydalanish usuli aniqlandi. Bundan asosiy maqsad suvning faolligini oshirish orqali, pilla chuvish jarayonlarida ultratovushdan foydalanib serisinni yumshashini tezlashtirish, suvni pilla ichiga kirishini osonlashtirish, yuqori haroratga talabni kamaytirish, pillalarni bug'lash vaqtini qisqartirishdan iborat.

II-BOB. PILLA CHUVISHDA FOYDALANILADIGAN TEXNOLOGIK SUV TAYYORLASHDAGI USLUB VOSITALARI

Ushbu ish hozirgi kundagi sharoitdan kelib chiqib umumiy qattqlik, umumiy ishqoriylik va pH ning muqobil qiymatlarini aniqlash uchun texnologik suv sifatining pilla chuvish samaradorligiga ta'sirini aniqlashga qaratilgan eksperimental tadqiqotdir. Ilmiy tadqiqotlar laboratoriya sharoitida va ishlab chiqarish sharoitida amalga oshirildi.

Kerakli sifatli suv tayyorlashning usuli bilan umumiy qattqlik va umumiy ishqoriylik qiymatlari deyarli bir-biridan mustaqil ravishda o'rnatildi va mos ravishda 0 dan 12 mg-ekv/l gacha va 5 mg-ekv/l gacha o'zgardi, ishqoriylikning ko'rsatilgan o'zgarishlari bilan pH qiymati 4,8 dan 8,1 gacha o'zgardi.

Umumiy qattqlik, umumiy ishqoriylik va pH qiymatlari bilan suvning anion va kation tarkibi ikkala suvni tozalash usuli uchun deyarli bir xil [81; 3-5-b].

Suv tahlillari umumiy qabul qilingan usullar yordamida amalga oshirildi [82; 137-140-b]. Laboratoriya tadqiqotlari davomida pillalar birma-bir pilla chuvish uchun KMS-10 mexanik mashinasida, ishlab chiqarish sharoitida o'rganish jarayonida esa FY 2000YX mashinalarida pillalar chuvildi. Pilla chuvish jarayonida texnologik suv sifatining ta'siri ipak mahsulotlari hosildorligi o'rtasidagi nisbatning o'zgarishi bilan aniqlanib, u yoki bu sifatli suvdan foydalanganda pilla qobig'i va ipak ipaklari chiqishining pasayishi hisobiga xom ipak hosildorligining oshishi ijobiy omil sifatida baholandi [83; 159-165-b].

Tajribalarni o'tkazishda nazorat varianti sifatda korxonada qollanilayotgan suv ishlatildi. Pilla chuvishda mavjud talablarga muvofiq pillani qayta ishlashning texnologik rejimlari o'rnatildi.

Tadqiqotlar natijalari EVMdan foydalangan holda matematik statistika usullari bilan qayta ishlandi. Tajriba variantlarida tajribani takrorlash ipak xomashyosini 3% dan ko'p bo'lmagan xatolik bilan, boshqa ko'rsatkichlarda esa 5% ni aniqlashni kafolatladi. Sinov variantlari bo'yicha xom ipak chiqishidagi farq ishonchlilik mezoni bo'yicha baholandi.

Suv miqdori pillani chuvish natijalariga ta'sir qilish sabablarini yaxshiroq tushunish uchun suv tarkibiga qarab eruvchanligining o'zgarishi, seritsinning bo'kishi, ipning pilla qobig'idan chiqish dinamik kuchi o'rganilib, ularni bug'lash va chuvish jarayonida pilladagi qaynatilgan moddalar miqdori aniqlangan.

2.1-§. Tadqiqot ishida ishlatilgan xom ashyoning texnik tavsifi

Ipak buyumlarining sifati, asosan tut ipak qurti zoti yoki duragayiga, boqishga, pillani tayyorlash, dastlabki ishlash, pishirish va oxirida chuvish texnologik rejimlarini to'g'ri olib borishga, ishchining kasbi va malakasi, hamda uning ishga nisbatan mas'uliyatiga bog'liq. Xom ipakning sifati qanchalik yuqori bo'lsa, korxonaning iqtisodiy samarasi ham shuncha yuqori bo'ladi.

Respublikaning mahsulot chiqishi va sifatini ko'tarish, tabiiy ipak buyumlari turlarini ko'paytirish ustida ish olib boruvchi olimlari va shu soha mutaxassislari ipakchilik tarmog'ini rivojlantirishga katta hissa qo'shmoqdalar. Ipak qurti zotini yaxshilash bo'yicha tadbirlar amalga oshirilmoqda. Bir necha yillardan beri chet ellardan sotib olingan urug'lardan ochirilgan qurtlar respublikaning ayrim mintaqalarida boqilmoqda. Chetdan keltirilgan duragay qurtlarni boqish tajribasi xatto oddiy usulda ham bir quti urug'dan o'rtacha 60 kg pilla olish mumkinligini ko'rsatadi. Bizdagi rayonlashtirilgan duragaylarning pilla hosildorligi 48 kg dan oshmayapdi.

Pilla chuvish korxonalarida quruq pillalar chivilib xom ipak ishlab chiqariladi. Pillakashlik korxonalarida O'Z DSt 3313:2018 davlat standarti bo'yicha quyidagi chiziqiy zichlikdagi xom ipaklar: 1,56; 1,89; 2,33; 3,23; 3,86; 4,65; 10,67; 13,33; 16,6 teks ishlab chiqariladi. Har bir yo'g'onlikdagi xom ipak o'ziga xos joylarda foydalaniladi.

Hozirgi vaqtda ipakchilik sanoatida ishlab chiqarilayotgan xom ipakni 70-80% ni 2,33 va 3,23 teks ipak iplari tashkil qiladi. Chunki bulardan krep, arqoq, tanda iplari olishda eshilgan ip sifatida ishlatiladi. Yuqorida aytilganidek, bu assortimentlar nafaqat ipakchilikda, balki tikuvchilikda, jarrohlikda va kosmik maqsadlarda keng foydalaniladi.

Xom ashyoning texnik tavsifi

№	Texnologik tavsifi	Duragay nomi	
		Mahalliy	Xitoy
1	Pillaning oʻrtacha vazni, mg	800	790
2	Kalibr boʻyicha pilla miqdori:		
	Mayda (16 mm dan kichik)	10,9	17,5
	Oʻrta (17-19 mm)	61,8	68,7
	Yirik (20-22 mm)	23,0	13,8
	Oʻta yirik (22 mm dan katta)	4,3	0,0
3	Qobiq tasnifi boʻyicha pilla miqdori, %		
	-navli	92,0	94,0
	-kar pillalar	1,7	0,6
	-navsiz	7,2	6,3
4	Ipakdorlik, %	51,1	51,8
5	Xom ipak chiqishi, %	40,3	41,2
6	Pilla ipining umumiy uzunligi, metr	1010	1030
7	Uzluksiz chuvaluvchan uzunligi, metr	605	620
8	Pilla ipining chiziqliy zichligi, mteksda	322	313

Tadqiqot uchun xomashyo sifatida Xitoy va mahalliy duragay pillalari olindi. Ikkala duragayda oʻrta kalibr mos xolda 68,7 va 61,8 % ni tashkil qildi. Navli pillalar miqdori 94,0-92,0 % ekanligi aniqlandi. ipakdorlik 51,8-51,1 % ni, xom ipak chiqishi 41,2-40,3 % ni tashkil qildi. Pilla ipining chiziqliy zichligi Xitoy duragayida ingichkaroq ekanligi aniqlandi.

2.2-§. Suvning qattiqligini aniqlash uslubi va chuvish korxonasiga texnologik suv tayyorlash

Pilla chuvish texnologiyasi suvdan foydalanishga asoslangan boʻlib, suvni

seritsinni yumshatishda, shuningdek bu muhitda pillalar uchini axtarish va chuvish jarayonlari olib boriladi. 1 kg xom ipak ishlab chiqarish uchun o'rtacha 1,4-1,6 m³ texnologik suv sarflanadi. Suv yaxshi erituvchi faol texnologik muhit bo'lib, pilla chuvishda talabga yaxshi javob beradi. Suvning qattiqligi va ishqoriyligi GOSTlar [89;432-434-b, 90; 432- 434 b.] asosida aniqlandi.

Suvdagi tuz tarkibini kamaytirish suvni yumshatish deyiladi. suvni yumshatishni 2 xil usuli bo'lib, termik va kimyoviyga bo'linadi. Termik usulda suv isitish natijasida gidrokarbonatlar parchalanadi. Kimyoviy usul bilan suv yumshatilganda turi xil kimyoviy reagentlardan: ohak, kaltsiylangan soda, o'yuvchi natriy, natriy trifasfat ishlatiladi.

2.3-§. Pilla qobig'i tarkibidagi seritsinni erishi va bo'kishini aniqlash uslubi

Ma'lum zot va duragayga ega bo'lgan pilla qobig'idan namunalar tayyorlab olinadi. Seritsinning yengil erishi 7,5 min davomida qobiqni suvda qaynatish orqali ajratib olingan moddalar miqdori bilan aniqlanadi. Bu shartli ravishda seritsinning erish darajasi deb ataladi va quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$P = \frac{m_0 - m_b}{m_0} \cdot 100 \quad (2.1)$$

bu yerda: m_b -qaynatilgandan keyin quritilgan qobiq massasi, g;
 m_0 -qaynatishgacha bo'lgan quruq qobiq massasi, g.

Seritsinning erish darajasi ipak qurtining zotiga, pillalarni dastlabki ishlash usuliga bog'liq bo'lib, 12-15% ga yetadi. u hattoki bitta partiya pillalar chegarasida ham o'zgarib turadi. 50 ta pilla qobig'i seritsinining o'rtacha erishi 4,39 % ga teng. Alohida pillalar qobig'i seritsinining erishi 2,51 dan 6,29 % ga o'zgarib turadi. Ipak tolasi bir soat davomida 110⁰c haroratli suvda qaynatilganda seritsindan butunlay holi bo'ladi. Seritsinning erishi muhit ta'siriga ham bog'liq bo'lib, eritmalarda, ayniqsa ishqorda tez eriydi. ph 9,5-10 va harorat 95-100⁰c bo'lganda ip ayniqsa tez yelimsizlanadi. agar harorat pasaytirilib va seritsinni suvli eritma konsentratsiyasi oshirilsa, seritsin zol (kolloid eritma) holidan gel holiga o'tadi, ya'ni jelatinlanadi.

Pilla qobig'ining bo'kishini aniqlash uchun, olingan namunalar vazni oldindan aniqlab olinib, tayyorlab qo'yilgan suv yoki eritmaga botiriladi. Belgilangan ma'lum vaqt oralig'ida suyuqlikdan namuna chiqarilib, bosma qog'oz bilan yengil siqib olingandan so'ng, qo'shilgan vazn aniqlanadi. Olib borilgan tajriba natijalari asosida bo'kish kriteriysi sifatida bo'kish kattaligining foizlardagi ifodasini quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\alpha = \frac{Sh - Sh_0}{Sh_0} \cdot 100\% \quad (2.2)$$

bu yerda: Sh -qobiqni bo'ktirilgandan keyingi og'irligi, g; Sh_0 -qobiqni bo'ktirilgungacha bo'lgan og'irligi, g

2.4-§. Pilla qobig'ining namlanuvchanligi va suv o'tkazuvchanligini aniqlash

Qobiqning namlanuvchanligini aniqlash uslubi pillalarning qobig'iga tomdirilgan bir tomchi suvning namlanish darajasini aniqlashga asoslangan. Namlanishni aniqlashda maxsus asbobdan foydalaniladi. Namlanuvchanlik tomchining namlanish burchagi orqali maxsus moslashtirilgan gorizontal mikroskop yordamida tomizilgan tomchining aksidan burchakning qiymati o'lchanadi. Namlanish burchagini aniqlash uchun qobiq yuzasidagi tomchining ko'rinishi aniq bo'lishi kerak, shuning uchun o'lchash ob'ektivi fokus boshqaruviga ega. Ob'ektiv ichida tomchining eni (d) va balandligini (h) o'lchash uchun sonli shkala o'rnatilgan. Namlanish burchagi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\theta = \arccos \frac{4dh}{d+4d} \quad (2.3)$$

Pilla chuvish jarayonida namlanish darajasi bilan bir qatorda qobiqning suv o'tkazuvchanligi ham asosiy omillardan biri hisoblanadi. Chunki qobiqning qalinligi va zichligi bir jinsli bo'lmaganligi tufayli bug'lanish jarayoni turlicha bo'ladi. Shuningdek, pilla qobig'ining suv o'tkazuvchanligi bosimga, haroratga va pilla qismlarining qalinligi va pishiqligiga bog'liqdir.

Pillalardan xom ipakni ko'zlangan miqdordan kam chiqishiga odatdagi texnologik sharoitlarda pilla qobig'ini bir tekisda namlanmasligi sabab bo'ladi.

Pilla qobiqini harorat va bosimini hisobga olgan holda suv o'tkazuvchanligini aniqlashda maxsus yig'ilgan asbobdan foydalanildi. Pilla qobig'ining suv o'tkazuvchanligi olingan namuna yuzasidan berilgan suyuqlik hajmini o'tishi doimiy kuzatilgan vaqt bo'yicha aniqlanadi. Bunda bosimning tushishi va haroratning doimiy ko'rsatkichi kuzatib turiladi. Boshqa analoglarga nisbatan asbobda suv harorati kontakt termometr yordamida ushlab turiladi, bosim esa ta'minlovchi idishlardagi suv sathini turlichaligi bilan hosil qilinadi. Bosim sathini U simon shkalali monometr ko'rsatib turadi, ochiq siqish moslamasidan qobiq namunasi orasiga suv yoki eritma o'tkaziladi. Suv hajmiy stakandan uzatib turiladi. Suvning uzatilishi shisha naycha orqali doimiy bosim bilan amalga oshiriladi. Qobiqning suv o'tkazuvchanligi F kesim yuzali namuna orasidan berilgan suyuqlik hajmini o'tish vaqti bo'yicha quydagi formula yordamida hisoblanadi:

$$P = \frac{V}{F \cdot t} \quad (2.4)$$

bu yerda: p-qobiqning suv o'tkazuvchanligi, ml/sm².s; f-olingan namuna yuzasi, sm²; t - namunadan eritmaning o'tish vaqti, sek; v- qobiqdan o'tgan eritma hajmi, ml.

2.5-§. Pillani yakka holda chuvish texnologiyasi asosida ipning qobiqdan ajralish kuchini aniqlash

Ma'lumki, xom ipak ishlab chiqarishda bir nechta pilla ipi qo'shib chuviladi. Yakka pilla ipi juda ingichka va mustahkam bo'lmagani sababli sanoatda foydalanilmaydi. Laboratoriyada pilla ipining texnologik va fizik mexanik xususiyatlarini o'rganish uchun yakka pillar chuviladi. Yakka pilla asosan maxsus tayyorlangan pilla chuvish dastgohida chuviladi. Bizda asosan bu maqsadda UZNIISHP tizimidagi yakka pillani chuvish dastgohi qo'llaniladi. UZNIISHP tizimidagi yakka pilla ipini chuvish dastgohi asos, tutgichlar, chuvish tozi, elektr

isitgich, olti qirrali charx, harakatlanuvchi shkiv, shisha ko'zcha, taxlagich, hisoblagichdan iborat. Pillalarni chuvish uchun ularni oldin qaynayotgan suvda 2-5 daqiqa davomida, pilladan havo pufakchalari chiqishi to'xtaguncha qaynatiladi. So'ng 0,5 -1 daqiqa mobaynida $60-70^{\circ}\text{C}$ haroratli suvda ushlanadi. Harorati $60-65^{\circ}\text{C}$ bo'lgan suvda pillalar qo'lda losidan tozalanib, yakka ip uchi topiladi va chuvishga uzatiladi. Yakka uchi topilgan pilla chuvish toziga solinib, ip taxlagich ko'zchasidan o'tkazilib charxga o'raladi. Taxlagich plankasi charx 50 marta aylanganda 1 santimetrغا siljiydi va o'ralgan kalavachaning uzunligi 25 metrغا teng bo'ladi. Pilla chuvilib bo'lgandan so'ng charxdan har bir kalava alohida qilib ajratib olinadi, tartib bilan joylanadi, ajralib chiqqan qaznoq va undan ajratib olingan g'umbak ham pilla tartib raqami bo'yicha alohida paketlarga joylanadi. Ular quritilib elektron tarozi yordamida vazni aniqlanadi. Charxga o'ralgan pilla ipi kalavachalarini har birini alohida olinib, raqamlangan paketga joylanadi, qurigandan so'ng ularni elektron tarozida tortiladi, olingan natijalar asosida ipak, pilla losi, qaznoq po'sti, g'umbak miqdorlari va ipakchanlik hisoblanadi. Bundan tashqari pilla ipini umumiy uzunligi, uzluksiz uzunligi, ipak chiqish miqdori va pillalarning solishtirma sarfi aniqlanadi [83;25-29-b.].

Chuvilayotgan pilla qobig'idan ipning dinamik chiqishini aniqlashda ET seriyali taranglik o'lchagichdan foydalanildi. U to'qimachilik sanoati uchun cheklangan kirish maydoni bo'lgan, eng kichik o'lchash kallaklari va uzun vallardagi roliklarga ega bo'lgan tor joylarda eng mos keladi. Asosiy va kengaytirilgan versiyalarda qurilma 0,5 - 100 cN dan 3 - 2000 cN gacha bo'lgan 3 ta kuchlanish oralig'ida ishlaydi. Tenzometr min-, max, oxirgi o'g'ish, o'rtacha va standart og'ishlarni saqlaydi. Kengaytirilgan versiya USB interfeysiga qo'shimcha ravishda maksimal xotirani ta'minlaydi. 60000 ko'rsatkichlar, maksimal 999 o'lchash davri, shuningdek, statistik baholash va PEAK ni yozib olish bilan 5 ta xotira rejimi bor. Modellar maksimal ishlash uchun V-simon yo'naltiruvchi roliklar bilan birga keladi. 200 m/min dan 2000 m/min gacha yoki maksimal 6000 m/min bo'lgan keramik shiftlar orqali amalga oshiriladi. Orqa yoritilgan TFT rangli displey 90 qadamlar bilan yaxshiroq o'qish uchun aylanadi va 3 xil displey

rejimiga ega (raqamli, chiziqli grafikli raqamli va grafikli raqamli). Turli materiallar bilan ishlashni osonlashtirish uchun nozik sozlash funksiyasi yordamida 3 tagacha material egri chizig'ini saqlash va bir xil materialga moslashtirish mumkin. Deformatsiya o'lchagich bilan ishlash har bir o'lchov holatida avtomatik nolga tenglashtirish, shuningdek, taranglikni o'zgarishi uchun ishlatiladigan sozlanishi elektron damping bilan osonlashtiriladi.

Suvdagi azot (ГОСТ 33045-2014 Межгосударственный стандарт вода. Методы определения азотсодержащих веществ) suvning umumiy ishqoriyligi (ГОСТ 31957—2012 Межгосударственный стандарт вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов), suvdagi temir va misning mavjudligi (<https://files.stroyinf.ru/Data/321/32176.pdf>. Методы определения железа, меди), GOST lari asosida aniqlanadi [84;10-14-b, 85;1-7-b, 86;5-9-b, 87; 1-6-b].

Bob bo'yicha xulosalar

1. Ikkinchi bob ilmiy ishning metodikasiga bag'ishlangan bo'lib, unga asosan bajarilgan ishning uslub va vositalari keltirilgan. Suv tahlillari umumiy qabul qilingan usullar yordamida amalga oshirilgan. Laboratoriya tadqiqotlari davomida pillalar yakka holda UZNIIShP tizimi dastgohida, KMS-10 mexanik pilla chuvish dastgohida, ishlab chiqarish sharoitida o'rganish jarayonida esa FY2000YX pilla chuvish avtomatlarida xom ipak chuvib olingan.
2. Pilla chuvish jarayonida texnologik suv sifatining ta'siri ipak mahsulotlari chiqish o'rtasidagi nisbatning o'zgarishi bilan aniqlandi. Tajribalarning barcha variantlisini o'tkazishda nazorat varianti asl sifatdagi suv ishlatilgan. Pilla chuvishda mavjud talablarga muvofiq pillani qayta ishlashning texnologik rejimlari o'rnatilgan.
3. Suv miqdori pillani chuvish natijalariga ta'sir qilish sabablarini yaxshiroq tushunish uchun suv tarkibiga qarab eruvchanligining o'zgarishi, seritsinning bo'kishi, namlanuvchanlik, suv o'tkazuvchanlik, qobiqdan pilla ipini dinamik

kuchi o'rganilib, ularni bug'lash va chuvish jarayonida pilladagi qaynatilgan moddalar miqdori aniqlangan.

4. Tadqiqotlar natijalari matematik statistika usullari bilan qayta ishlandi. Tajribalarning barcha variantlarida tajribani takrorlash ipak xomashyosini 3% dan ko'p bo'lmagan xatolik bilan, boshqa ko'rsatkichlarda esa 5% ni aniqlashni kafolatladi. Sinov variantlari bo'yicha xom ipak chiqishidan farq ishonchlilik mezoni bo'yicha baholandi.

III-BOB. PILLA CHUVISHDA FOYDALANILADIGAN SUV MANBALARI VA ULARNING XUSUSIYATLARINI O‘RGANISH ASOSIDA TEXNOLOGIK SUV TAYYORLASH

3.1-§. Respublikadagi pilla chuvish korxonalarida ishlatiladigan suv manbalarini o‘rganish

Ipakchilik sanoati texnik jihatdan ko‘p mehnat talab qiladigan faoliyat yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi, chunki standart mukammal ishlab chiqarish metodologiyasi ishlab chiqilmagan. Ipakni chuvish jarayoni turli xil omillarga bog‘liqdir. Bu omillarga harorat, vaqt, bosim, kimyoviy moddalar, texnologiya, inson omillari, asosiy xom ashyo bo‘lgan suv va pillaning xususiyatlari kiradi.

Pillalar biologik mahsulot bo‘lib tabiatda uning xususiyatlari juda xilma-xildir. Hozirgi vaqtda pilla chuvish bilan shug‘ullanadiganlar pilla xususiyatlari bilan bog‘liq omillarni aniqlash imkoniyatiga ega emas.

Pilla chuvish jarayonida suv eng muhim omil hisoblanadi. Shuning uchun suvni tartibga solish orqali kerakli natijalarga erishish mumkin. Ishlab chiqarilgan xom ipak birligiga pillani solishtirma sarfi pilla chuvish korxonalarining mahsulot tannarxini belgilaydigan asosiy ko‘rsatkichlardan biri hisoblanadi [89; 92-98-b, 90; 432-434-b, 91; 12-17-b.].

Texnologik suvning sifati pilla chuvish samaradorligiga ta‘sir etadi. Shunga bog‘liq holda texnologik suvning muqobil sifati bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqish kerakligini ko‘rsatadi.

Oddiy sharoitlarda daryo suvlarining xossalari xom ipak ishlab chiqarishda foydalanish uchun maqbul hisoblangan, ammo bu suvlarda ifloslanish hollari mavjud. Chunki, mavsumga ko‘ra va oqib o‘tuvchi xududlarga ko‘ra suvning sifati o‘zgaradi.

Yer osti suvlaridan ham pilla chuvishda samarali foydalaniladi. Bunday suvlarga quduq suvlari kiradi. Quduqlarning ikki turi mavjud, birinchisi, sayoz, u tuproqning sirt qatlamidan suv oladi, yomg‘irdan keyin u yerga singib ketadi va yer yuziga yaqin joyda yig‘iladi. Ikkinchisi - suv 30-300 m chuqurlikda joylashgan

bo'ladi. Yer osti suvlari tiniq, lekin qattiq bo'ladi. Hududlar bo'yicha ularning tarkibi turlicha bo'ladi. Respublika pilla chuvish fabrikalarida hozirgi kunda asosan yer osti suvlaridan foydalanib kelinmoqda. Bu esa hududlar bo'yicha suv tarkibini o'rganishni taqazo etadi.

Tadqiqot ishida "Toshkent Silk Pro" MChJ, "Nurli tong Silk" MChJ, "Fabrictex" MChJ, "Romstar" QK korxonalarida chuvish jarayonlarida ishlatiladigan suvning dastlabki kimyoviy tarkibi o'rganildi.

Tarkibni aniqlash uchun korxonaga kirayotgan suvdan namunalari olindi. Shuni ta'kitlash kerakki, yuqorida qayd etilgan korxonalarda suv artezan quduqlaridan olingan. Suvning tarkibi 3.1-jadvalda tanlangan suv namunalari bo'yicha keltirgan. Tahlillar GOSTlarga muvofiq amalga oshirilgan [85; 1-7 b. 87; 1-6 b.].

Olingan natijalardan suvning pH muhit, qattqlik, ishqoriylik, metallarning mavjudligi hududlar bo'yicha turlicha ekanligini ko'rishimiz mumkin. Pilla chuvish jarayonida suvning pH diapazoni muhim rol o'ynaydi. Aslida, muhit pH=4-6 da seritsinning bo'kishi va erishi past bo'ladi. pH=8 va undan yuqorida molekulalararo bog'larning uzilishi natijasida seritsinning erishi kuchayadi. Chuvish vannasidagi suv deyarli neytral bo'lib qoladi. Bu ishqoriy moddalar bilan pilla qobig'idan va g'umbakdan ajralib chiqadigan mahsulotlar o'rtasidagi reaksiyalar tufayli suvning neytrallanishi davom etishi bilan izohlanadi. Qattqlik suvning xususiyatlariga ta'sir qiluvchi asosiy omil sifatida ko'rib chiqilishi kerak. Pillani chuvish paytida, ruxsat etilgan qiymatlardan oshib ketadigan suvga qattqlik beruvchi komponentlarni o'z ichiga olgan yer osti manbalaridan suv ko'pincha ishlatiladi.

Jadval tahlili shuni ko'rsatadiki, "Romstar" va "Nurli tong Silk" MChJda ishlab chiqarishga kirib kelayotgan suvda kaltsiy va magniy miqdori yuqori, "Toshkent Silk Pro"da esa undan past ekanligini ko'rishimiz mumkin. Qolgan ikkita korxonada esa bu ko'rsatkich deyarli bir xil. 3,1-jadvaldan ko'rinib turibdiki, o'rganilayotgan suv namunalari "Toshkent Silk Pro"ga berilayotgan

3.1-jadval.

Respublika pilla chuvish korxonalarida ishlatiladigan suvning dastlabki kimyoviy tarkibi

Suvning ko'rsatkichlari	IITI tavsiya etgan ko'rsatkich	“Toshkent Silk Pro” MChJ	“Nurli tong Silk” MCHJ	“Fabrictex” MChJ	“Romstar” QK
Rangi	5-10	4,0	5,0	4,0	5,0
pH ko'rsatkichi	6,0-6,8	8,10	7,60	8,00	7,60
Oksidlanishi, mgO ₂ /l	10	1,36	0,00	0,00	2,40
Azot, mg/dm ³ :	0,001-0,03				
Ammiak		0,017	0,00	0,202	0,00
nitratli		0,00	0,00	0,552	0,105
nitritli		0,0	16,7	40,4	79,9
Qattqlik, mg-ekv/l (Q _{um})	1,5-2,0				
umumiy		1,90	8,80	12,10	12,0
kaltsiyli		1,35	4,60	0,90	7,0
magniyli		0,55	4,20	12,10	5,0
Ishqoriylik, mg-ekv/l (I _{um})	1,8-2,0	2,20	5,0	7,20	7,10
Temir, mg/l	0,006	0,06	1,69	0,28	0,04
Mis, mg/l	0,05	0,07	0,06	0,01	0,01
Rux, mg/l	0,5	1,37	2,48	2,22	2,05
Qo'rg'oshin, mg/l	0,006	0,00	0,00	0,00	0,00
Marganets, mg/l	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00
Kalsiy, mg/l	1,75	27,05	92,10	18,04	32,06
Magniy, mg/l	1,75	6,69	51,10	14,10	18,24
Sulfatlar, mg/l	200	15,0	258,0	24,10	125,0
Xloridlar, mg/l	1	1,90	88,0	19,10	151,0
Polifasfatlar, mg/l	0,1	0,12	0,00	0,06	0,00

suvning ishqoriylik darajasi past, eng yuqori ko'rsatkich esa "Romstar" QK da kuzatildi. Bu "Toshkent Silk" Pro foydalanayotgan suvda seritsinning yumshashi yuqori bo'lishidan va shunga mos ravishda "Fabrictex" MChJ da seritsinning yumshashi past bo'lishidan dalolat beradi.

Respublikamizning turli hududlarida joylashgan korxonalarda ishlatiladigan suvning tahlili, ularning kimyoviy tarkibi va asosiy ko'rsatkichlari bo'yicha farqlanishini ko'rsatdi.

Pilla chuvish jarayonlarida suv sifati ko'rsatkichlarining o'zgarishini aniqlash maqsadida tadqiqotlar olib borildi. Suv xususiyatlari va pilla chuvish natijalari o'rtasidagi bog'liqlikni o'rnatishga harakat qilindi. Ipak qurti pillasini qayta ishlashga, tabiiy ipakning sifati va hosildorligiga suvning asosiy ko'rsatkichlari pH muhit, qattqlik, ishqoriylik, og'ir metallar kuchli ta'sir ko'rsatishi aniqlandi.

Ushbu ish umumiy qattqlik, umumiy ishqoriylik va pH muhitning optimal qiymatlarini aniqlash uchun texnologik suv sifatining pilla chuvish samaradorligiga ta'sirini aniqlashga qaratilgan eksperimental tadqiqotdir. Tadqiqotlar laboratoriya va ishlab chiqarish sharoitida amalga oshirildi. Kerakli sifatli suvni tayyorlashda umumiy qattqlik va umumiy ishqoriylik qiymatlari mos ravishda 0 dan 12 mg-ekv/l gacha va 5 mg-ekv/l gacha o'zgardi; pH qiymati 4,8 dan 8,1 gacha o'zgardi.

Umumiy qattqlik, umumiy ishqoriylik va pH muhit qiymatlari bilan suvning tarkibi ikkala suvni tozalash usuli uchun deyarli bir xil bo'ldi.

Suv tahlillari umumiy qabul qilingan usullar yordamida amalga oshirildi.

3.2-§.Pilla chuvishga ishchi vannalar suvidagi og'ir metallarni ta'siri

Pillalarni chuvishga tayyorlash va chuvish jarayonlari asosan suvda kechadi. Bug'lash, yakka uchli pillarni ajratishni issiq haroratidagi suvda amalga oshiriladi.

Pilla chuvishga juda ko'p omillar ta'sir etib shulardan biri ishchi vannadagi og'ir metallarning diffuziyasi hisoblanadi. Albatta suvdagi og'ir metallar ipakning chuvilish qobiliyati va rangiga ta'sir etganligi sababli, oxirgi vaqtga kelib bu

muammolarni yechish uchun dastgohlarning temir qismlarini zanglamaydigan po‘lat bilan almashtirildi. Lekin, pilla chuvalayotgan suvidagi og‘ir metallarning mavjudligi juda yuqori, chunki, yomg‘irdan keying loyqa suvni tindirishda alyuminiy sulfat bilan ishlov beriladi, buning natijasida suvda ko‘p miqdorda alyuminiy birikmalari hosil bo‘ladi.

Tadqiqot natijalari va tahlili shuning uchun ham ishchi vannadagi og‘ir metallarning ipak sifatiga ta‘sirini o‘rganish dolzarbligini ko‘rsatadi. Shunga ko‘ra, pilla chuvish mashinalari ishchi vannalaridagi og‘ir metallar miqdori tadqiqot ishida aniqlandi [90; 432- 434 b.] (3.2-jadval).

3.2-jadval.

Pilla chuvish korxonalarida ishchi vannalardagi og‘ir metallar miqdorining tahlili

Suvli muhit	Temir (mg-ekv/l)	Mis (mg-ekv/l)
Dastlabki suv	0,28	-
Bug‘lash vannasidagi suv	8,50	3,04
Mexanik pilla chuvishdagi chuvish vannasi	6,50	0,04
Avtomat pilla chuvishdagi chuvish vannasi	7,50	0,92

Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, suvli muhit bug‘lash vannasida dastlabki suvga nisbatan temir 8,22 mg-ekv/l ga va mis esa 3,04 mg-ekv/l ga ko‘p ekanligini ko‘rishimiz mumkin. Bunga asosiy sabab pilla va g‘umbakdagi moddalarni erib chiqib ketayotganligidir. Shu bilan birga mexanik pilla chuvishga nisbatan avtomat pilla chuvish vannasida temir 1 mg-ekv/l va mis 0,88 mg-ekv/l ga ko‘proq ekanligini ko‘rish mumkin. Bu holda ham pilla tarkibidagi gu‘mbakni erishi davom etayotganligi va avtomat pilla chuvishda cho‘kkan holdagi pillalarning chuvilishi sabab bo‘ladi.

Bug‘lash orqali ipak qurti yelimlagan tolalar yumshatilib, ipning pilladan chuvilishini osonlashtiradi. Bug‘lash jarayonini bir tekis kechishi turli xil omillarga bog‘liq bo‘ladi. Ayniqsa, bu jarayon suv bilan bog‘liq bo‘lib, shunga ko‘ra suvdagi

barcha og‘ir metallar konsentratsiyasining ta‘siri aniqlandi. Suv tarkibidagi og‘ir metallarning bug‘lanayotgan pilla holatiga ta‘siri 3.3-jadvalda keltirilgan.

3.3-jadval.

Suv tarkibidagi og‘ir metallarning bug‘lanayotgan pilla holatiga ta‘siri

Og‘ir metallar	Konsentratsiya, mg/l	Pilla holati
Fe	0,2	Pilla yuzasiga tegilganda g‘adir-budir bo‘ladi.
	0,4	Pilla yuzasiga tegilganda g‘adir-budir bo‘ladi.
	0,8	Vannadagi suv sarg‘ayib, loyqalanadi va bundan tashqari pilla ipi boyalib qoladi.
Cu	0,1	Pilla yuzasiga tegilganda g‘adir-budir bo‘ladi.
	0,2	Pilla yuzasiga tegilganda g‘adir-budir bo‘ladi, bundan tashqari esa yengilgina qorayadi.
	0,4	Pilla yuzasiga tegilganda g‘adir budir bo‘lib, pilla ipi kuchli qorayadi.
Al	1,0	Pilla yuzasiga tegilganda dag‘al va vannadagi suv loyqalanadi.
	2,0	Pilla turgan suv sarg‘ayib, pillalar sariq-kulrang tusga kiradi.
	4,0	Pilla yuzasiga teginilganda g‘adir-budir bo‘ladi va pillalar to‘q rangga boyalib qoladi.

Tadqiqot ishini olib borishda (FeSO_4 , CuSO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ metall tuzlaridan foydalanildi. Suvdagi temir va mis miqdorini aniqlashda GOST dan [86; 5-9-b.] foydalanilgan. Pilla holati orgonaleptik usulda amalga oshirilgan.

Olingan natijalar shu ko‘rindiki, suv tarkibida juda kichik konsentatsiyada og‘ir metallarning bo‘lishi ham salbiy oqibatlarga olib kelar ekan. Ayniqsa temirning 0,8 mg/l eritmasi vannadagi suvni sarg‘ayishga va loyqalanishga olib kelib, buning natijasida pillalar sarg‘ayib qolar ekan. Misning 0,2 mg/l li eritmasida ipning qisman qorayishi kuzatildi. Alyuminiyning 1 mg/l eritmasida suvning loyqalanishi kuzatildi. Albatta bu ko‘rsatkichlar ipakning optik xossalariga o‘z ta‘sirini ko‘rsatadi. Shuningdek, bu og‘ir metallar seritsinni ko‘p erishiga sabab bo‘lib, pilla chuvish jarayoniga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. Shuning hisobiga chiqindilar ko‘payib, xom ipak chiqish miqdori kamayib ketadi. Tadqiqot ishida yuqoridagi og‘ir metallarning chuvaluvchanlikka ta‘siri o‘rganildi. (3.4-jadval).

3.4-jadval.

Og'ir metallar mavjud bo'lgan suv vannasidagi pilla chuvilish natijalari

Og'ir metallar	Konsentratsiya, mg/l	Chuvaluvchanlik, %	Xom ipak chiqishi %	Los, %	Qaznoq, po'sti %
Fe	0,2	88,0	43,7	2,56	3,48
	0,4	86,9	43,0	2,68	3,55
	0,8	85,4	42,4	3,13	3,81
Cu	0,1	85,2	43,0	3,17	3,31
	0,2	82,8	43,0	2,76	3,64
	0,4	80,3	41,9	3,30	3,80
Al	1,0	84,5	42,7	2,80	3,55
	2,0	84,0	42,1	3,46	4,00
	4,0	81,8	41,5	3,45	4,10

Metallarning konsentratsiyasi chuvish vannalarida ortib borishi chuvaluvchanlikka o'z ta'sirini ko'rsatdi. Temirning kichik konsentratsiyasiga nisbatan 0,4-0,8 mg/l konsentratsiyalarda 2,1-2,6 % ga chuvaluvchanlik kamaygan bo'lsa, misning mavjudligi esa chuviluvchanlikni 0,2-0,4 mg/l konsentratsiyada 2,4-4,9 % ga kamaytirdi, alyumining 0,2-0,4 mg/l konsentratsiyada mavjudligi esa chuvaluvchanlikni 0,5-2,7 % ga kamaytirdi. Chuvish vannasidagi mavjud temir metalli kichik konsentratsiyasi ham xom ipak chiqishini 0,7-1,3% ga kamaytirgan bo'lsa, mis mavjud bo'lganda 1,1 % ga kamaydi, alyumin metalli esa 0,6-1,2 % ga xom ipak chiqishini kamaytirdi.

Xom ipakning pilladan chiqishi bilan bir qatorda uning sifati ham muhim ko'rsatkichlaridan hisoblanadi. Tadqiqot ishida chuvish vannasida og'ir metallar bo'lgan muhitda olingan ipakning sifati aniqlandi. Bunda asosan, xom ipakning o'ziga xos bo'lgan uzilish kuchi va optik xossalari o'rganildi (3.5-jadval).

Olingan natijalar chuvish tozida mavjud bo'lgan moddalar konsentratsiyasini oshishi uzilish kuchi hamda ipakning optik xossalari bo'lgan oqlik darjasi, yaltiroqligini pasayishiga olib kelayotganini ko'rishimiz mumkin. Bunda oqlik darajasini temirning 0,4-0,8 mg/l bo'lganligi 0,2 mg/l ga nisbatan oqlik darajasini 3.4 dan 4,8 % ga kamaytirdi. Mis 1,6 dan 4,2 % gacha, alyumin esa 0,5 dan 1,9 % gacha kamaytirdi. Yaltiroqlik darajasiga metallarning mavjudligi salbiy ta'sir ko'rsatdi.

**Xom ipakning sifati va optik xossalariga suv manbalaridagi mavjud
og'ir metallarning ta'siri**

Og'ir metallar	Konsentratsiya mg/l	Uzilish kuchi, cN	Oqlik darajasi, %	Yaltiroqlik darajasi (45°)
Fe	0,2	29,78	79,1	35,8
	0,4	29,57	75,7	33,8
	0,8	29,43	74,3	33,1
Cu	0,1	30,36	78,0	33,2
	0,2	29,79	76,4	31,7
	0,4	29,71	73,8	30,1
Al	1,0	29,83	76,1	32,8
	2,0	29,51	75,6	30,4
	4,0	29,14	74,2	27,1

Qayta ishlash jarayonida ipak xom ashyosiga tushadigan og'ir metallar optik xususiyatlarga ta'sir qiladi, chunki ular ipak oqsillari bilan - birinchi navbatda seritsin va fibroin bilan o'zaro ta'sirlashadi. Yorqinlik pasayadi, xira ko'rinishga ega bo'lib qoladi. Metallar oqsilni strukturaviy o'zgarishlarga olib keladi.

Demak, kichik miqdordagi temirning suvda mavjudligi pilla chuvish ko'rsatkichlarini yomonlashtiradi, yuqori konsentratsiyada esa o'z-o'zidan chuvilish yanada yomonlashadi. Xom ipak kulrang yoki jigarrangga bo'yaladi, yaltiroqligi kamayadi. Mis ham xuddi temir kabi chuvilishiga salbiy ta'sir ko'rsatib, u quyidagi xususiyatlarga ega: pH 7,1 bo'lganda mis yaxshi eriydi va xom ipakka yutilib uni havorangga bo'yalishiga sabab bo'ladi. Alyuminiy ham chuvishga salbiy ta'sir ko'rsatib, xom ipakni kulrang yoki qizg'ish rangga bo'yaydi. Ipakning uzilish kuchi, optik xossalaridan yaltiroqligi va oqlik darajasi pasayib ketadi.

Og'ir metallar seritsin va fibroin tarkibidagi aminokislotalar, karboksil, gidroksil guruhlari bilan oson bog'lanadi. Bu oqsil zanjirlarining tabiiy yo'nalishini buzadi, yorug'likning aks etishi va sinishiga ta'sir qiladi. Metallar oqsillarning to'planishi va denaturatsiyasiga olib keladi, buning natijasida ipakning

silliqligi kamayadi va yorug'likni yomon aks ettiradi - bu yaltirash va oqlikni pasayishiga olib keladi [92; 158-160-b.].

3.3-§. Pilla chuvish jarayonida suv xususiyatlarining o'zgarishi

Suv sanoatda ko'p maqsadlarda ishlatiladi. Ulardan asosiylari: suvning fizik-kimyoviy xossalariga ko'ra, suvdan energiya hosil qilish uchun va kimyoviy eritmalarini tayyorlashda birikmalardan foydalanish kiradi. Pilla chuvish jarayonlarida suv seritsinni erituvchi sifatida ishlatiladi. Pilla seritsin moddasi bilan yopishtirilgan iplaridan iborat. Pilla chuvish usuli ho'l usul bo'lib, bunda pilla ipi qatlam bilan o'raladi. Bu jarayon ip atrofidagi seritsin moddasi qatlamini issiq suv bilan ishlov berish orqali yumshatish va qisman eritish orqali osonlashtiriladi, bu esa pilla ipiga yopishgan seritsinning bo'kishiga olib keladi.[93;169-172-b, 94; 59-62-b. 95; 26-b, 96; 29-30-b. 97; 95-98-b,].

Yelimsizlantirish vannasida ishlatiladigan suv nafaqat pilla ichiga kirib, pillaning vannadagi holatiga va cho'kish darajasini nazorat qiladi, balki seritsinni yumshatishga, bo'kishiga va uni pillani hosil qiluvchi iplarning bir-biridan ajratishga yordam beradi.

Pilla ipidagi seritsinning yumshashi va bo'kishi pilladan ipning qarshiliksiz yechilishini osonlashtiradi, bu esa harorat, bosim, shuningdek, eritmaning pH-muhiti va kimyoviy moddalarga bog'liq.

Biroq, pilla chuvish uchun suvni boshqa ishlab chiqarish turlari kabi tozalash mumkin emas. Pillalarni turli issiqlik bilan ishlov berish jarayonida suv juda ko'p o'zgarishlarga uchraydi. Ko'pgina boshqa sanoat tarmoqlarida ishlatiladigan suvning sifati yakuniy mahsulot sifatiga bevosita ta'sir qiladi. Pillalarni chuvish davomida sodir bo'lgan ko'plab o'zgarishlarni hisobga olmasdan, pillani chuvish uchun suvning xususiyatlarini baholashning ahamiyati yo'q. Turli ishchi vannalardagi suvning xossalari pillani ishlov berish jarayonlaridagi o'zgarishlarga qarab bir-biridan sezilarli darajada farq qiladi.

Pillalarni pishirish va pilladan moddalarning erishi natijasida suvda doimiy o'zgarishlar sodir bo'ladi. Bu holatlar issiqlik bilan ishlov berish natijasida yuzaga keladi.

Pillalarni pishirishning turli xil usullari, suvning xususiyatlari va eritmadagi turli konsentratsiyali pilla ipidagi moddalar pillani chuvishdagi suv sifatini o'zgartirishga olib keladi. Suv xususiyatlarining o'zgarishi ikkita asosiy omilga bog'liq. Ulardan biri boshlang'ich suvni qizdirish natijasida yuzaga keladigan o'zgarish bo'lsa, ikkinchisi pillalarni pishirish jarayonida pilladagi turli moddalarning erishi natijasida yuzaga keladigan o'zgarishdir. Jarayonlarning birinchi bosqichida ikkinchisiga qaraganda ko'proq o'zgarishlar yuz beradi.

Pillalarni pishirishning turli bosqichlarida pH-muhitining o'zgarishini tadqiqi shuni ko'rsatdiki, pillalarga suv to'ldirishda yumshoq, asosan, $\text{pH} < 7$ bo'lgan kislotali muhitdagi suv ishlatilsa ham, pilla qobig'idan eriydigan ishqoriy tuzlar suvning xossalari deyarli neytral holatgacha pasaytiradi. Agar dastlabki suvning pH qiymati ham yuqori bo'lsa, suv to'ldirish jarayonidagi suv yuqori pH qiymatiga ega bo'ladi. Biroq, suv to'ldirish jarayonida o'zgarish darajasi boshlang'ich suvga qaraganda ancha past. Bug'lash jarayonida suvning pilla ichiga kirib borishi paytida sodir bo'ladigan o'zgarishlar suv to'ldirish jarayonidagi bilan taxminan bir xil bo'ladi. Biroq, ba'zi farqlar mavjud. Past haroratli bosqichdagi suvga pilla qobig'i va g'umbagidan erigan moddalar kamroq ta'sir qiladi, suv to'ldirish bosqichida esa ularning ta'siri sezilarli bo'ladi. pH odatda qaynatish va yuqori haroratda ishqoriy moddaning erishi hisobiga pishirish paytida ortadi. Pardozlashdagi suvning pH darajasi g'umbakdan eriydigan kislotali moddalar hisobiga kamayadi. O'tkazuvchanlik ionlashtirilgan erigan moddaning umumiy miqdorini anglatadi. Pilla qobig'i va ipak qurti qobig'idagi elektrolitlar past haroratda ham oson eriydi, ularning aksariyati yuqori haroratda dastlabki bosqichlarda eriydi. Bu pishirish qozonidagi eritma o'tkazuvchanligini oshiradigan komponentlarning yuqori konsentratsiyasini yaratishga olib keladi.

Boshqa tomondan, g'umbak tarkibidagi va tabiatan kislotali elektrolitlar pilla chuvish vannasida eriydi.

Suvning xossalari pishirish qozonidagi suvning qattiqligini pasaytiradigan holatlar ham mavjud. Qozonda qancha moddalar ko‘p erigan bo‘lsa, suvning qattiqligi shunchalik yuqori bo‘ladi. Pishirish uchun suvning qattiqligidagi o‘zgarishlar o‘tkazuvchanlikni o‘zgarishi bilan bir xil, chunki bu o‘zgarishlarga ta’sir qiluvchi komponentlar elektrolitlardir.

Pilla qobig‘idan erigan qattiqlik komponenti o‘rta tashqi qatlamlarga qaraganda ko‘proq ichki qatlamda mavjud. Yuqori harorat sharoitida qattiqlikka olib keladigan va tashqi qatlamda joylashgan komponentlar osongina eriydi yoki agar harorat past bo‘lsa, unda faqat oz miqdordagi komponentlar eriydi. Ichki qatlam qisman eriydi. Suvning qattiqligini shartlovchi birikmalar past haroratlarda uzoq muddat ishlov berish davomiyligida seritsinga nisbatan tezroq eriydi.

Pillalarni pishirish qozonidagi suvning qattiqligini oshiradigan komponentlar miqdorining ko‘payishi bilan ortiqcha seritsin erishini kamaytirish va sozlash mumkin. Eruvchanlikni nazorat qilish qobiliyati qattiq suvdan foydalanganda alohida afzalliklarga ega.

Boshlang‘ich suvning kislotaliligi va ishqoriyligining o‘zgarishi isitish vaqtida sodir bo‘lishi mumkin va mavjud elektrolitlar turiga bog‘liq. Pishirish qozonida pilla qobig‘i va ipak qurti qobig‘idan erigan moddaga qaramay, isitish ishqoriylikka sezilarli ta’sir qiladi (3.6-jadval).

Bundan kelib chiqib, pishirish qozoniga pilla qobig‘idan erigan moddadan qat’iy nazar, suv yuqori haroratgacha qizdirilganda ishqoriylikning pasayishi kuzatiladi. Eriydigan modda ishqoriylikka qaraganda, kislotalilikning o‘zgarishiga ko‘proq ta’sir qiladi. Buning sababi shundaki, pilla qobig‘idagi va tuzlarining muhim qismi suv to‘ldirish paytida past haroratlarda sodir bo‘ladigan ishlov berish bosqichlarida eriydi va ishchi vannadagi ishqoriylik ortib boradi (3.7-jadval). 3.7-jadvalda mexanik pilla chuvish dastgohidagi pishirish qozoni va oval vannasidagi suvning xossalari keltirilgan.

Past haroratdan foydalanish va pilla qobiq qavatining past eruvchanligiga qaramasdan, suv bilan namlash va pishirish bosqichlarida ishqoriylik va kislotalilikning yuqori konsentratsiyasi qayd etiladi. Bunga sabab, pillalarni ishlov

3.6-jadval.

Pilla pishirish vannasidagi jarayonlarni suvning ishqoriylik, kislotalilik va qattiqlikka ta'siri

Pilla pishirish jarayonlari	Suvning xossalari					
	Ishqoriylik, mg-ekv/l		Kislotalilik, mg-ekv/l		Umumiy qattiqlik, mg-ekv/l	
	chegaralar	o'rtacha	chegaralar	o'rtacha	chegaralar	o'rtacha
Dastlabki suv	0,63-50	25	3-66	21	1,0-5,0	2.8
Suv bilan namlash	3-131	72	3-44	22	1,5-9,3	4.4
Past t ⁰ haroratda	2-145	59	3-62	26	1,8-7,6	4.3
Yuqori t ⁰ haroratda bug'lash	32-77	52	3-30	14	3,0-4,6	3.8
Past t ⁰ haroratda pillani ichiga suv to'ldirish	30-61	49	3-28	13	2,0-3,3	2.9

3.7- jadval.

Pilla pishirish qozoni turli qisimlaridagi suvning xossalari

Suvning xossalari	pH muhiti	Umumiy ishqoriylik mg-ekv/l	Umumiy kislotalilik mg-ekv/l	Umumiy qattiqlik mg-ekv/l	Bug'lashdagi cho'kindining umumiy miqdori va mgekv/l	Eritmaning ko'rinishi
Boshlang'ich	7,5	36	4,8	5,8	241	Rangsiz va toza
Yuqori t ⁰ da bug'lash	8,0	28	4,5	5,0	424	Sarg'ish va xira
Past t ⁰ da ichiga suv to'ldirish (oval toz)	8,0	27	4,5	4,9	403	Sarg'ish va biroz xira

berishning boshqa bosqichlarida qo'shilgan suv miqdoriga nisbatan bu bosqichda juda kam suv qo'shiladi, shuning uchun bu bosqichlarda konsentratsiya ortadi.

Odatda, kislotalilikni kamaytirish mexanizmiga ega bo'lgan zamonaviy pishirish mashinasining bug'lash bosqichidagi (ya'ni, bug'lash bo'limidagi) suv, undagi g'umbaklardan eriydigan moddalar, kislotalilikni mutanosib ravishda oshirmaydi.

Suvning katta miqdori yakunlovchi uchastkasida past haroratda qo'shilganligi sababli, ishlov berishning bu qismidagi suvning xususiyatlari dastlabki suv xususiyatiga yaqinlashadi. Avtomat pilla chuvish dastgohida pishirish qozoni turli seksiyalardagi suvning xossalari keltirilgan. 3.8- jadvalda.

Bug'lash seksiyasida yuqori darajada ishqoriylikni o'z ichiga olgan suv ishlatilsa, pH muhitini juda yuqori darajaga oshish ehtimoli mavjud. Ushbu seksiyada yuqori haroratni saqlagan holda ishqoriylikni past darajada ushlab turish maqsadga muvofiq. Hozirgi vaqtda keng qo'llaniladigan pishirish mashinasi tabiiy yoki kislotali yumshoq suvdan foydalanish mos kelmaydi, chunki bu turdagi suvdan foydalanganda past harorat ishlatiladigan seksiyalarda suvning pH muhiti boshqa qismlarga qaraganda ko'proq pasayadi.

Yuqorida aytib o'tilganidek, boshlang'ich holdagi suvning xususiyatlari yakuniy qismidagi suvning xususiyatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Mexanik pilla chuvishdagi bug'lash qozonlarida va uchli pillalarni saralashdagi suvning o'zgarishi tadqiq qilindi (3.9-jadval).

Ushbu qozonlardagi suvning harorati 70°C va undan yuqori darajaga ko'tarilganligi va suv ishqoriy bo'lganligi sababli, pH-muhitining sezilarli darajada ko'tarilishiga olib keladi. Biroq, amaliyotda bu sodir bo'lmaydi, chunki pH muhiti buferlash harakati bilan boshqariladi va erigan moddalarning kelib chiqishi, asosan, g'umbakdagi moddalar erishi hisobiga bo'ladi. Shuning uchun, seritsinning zarur bo'lgan chegaradan yuqori eruvchanligi nazorat qilinadi.

3.8- jadval.

Pilla pishirish vannasi seksiyalaridagi suvning xususiyatlari

Suvning xossalari	Tayyorlangan suv (yumshoq suv)			
	pH muhit	Ishqoriyligi (mg-ekv /l)	Kislotaliligi (mg-ekv /l)	Qattiqligi (mg-ekv /l)
Bug‘lash seksiyalari	--	133	2,4	6,2
Namlash	7,6	131	4,6	8,9
Pishirish	7,4	222	4,2	7,1
Bug‘lash	7,0	390	16,2	13,0
Yuqori t ⁰ da bug‘lash	8,2	138	1,8	5,6
Past t ⁰ da ichiga suv to‘ldirish	7,3	153	2,8	6,5

3.9- jadval.

Bug‘lash qozonidagi suvning xususiyatlari va konsentratsiyasi

Qozondagi suvning xususiyatlari	Maksimal konsentratsiya	Minimal konsentratsiya
pH muhit	6,8	7,8
Umumiy kislotalilik, mg-ekv/l	30	3
Bug‘lanishdagi umumiy qoldiq miqdori, mg	1163	268
Umumiy qattiqlik, mg-ekv /l	6,5	1,6
Ishqoriylik, mg-ekv /l		
Xom oqsil, mg	786	252
50% spirtli eritmada eritilgan g‘umbakdan olingan oqsil, mg	219	180

Bug‘lash qozonidagi suv yuqori darajadagi bufer ta‘sirini talab qiladi va suvning xossalari buferlashning yuqori darajasiga ega bo‘lgan boshlang‘ich suvning erigan moddalarni konsentratsiyasi bilan barqarorlashadi.

Biroq, chuvish jarayonlarida ishlatiladigan suv ancha past haroratda va shuning uchun boshlang‘ich suvning xususiyatlariga ta'sir qiladi. Chuvish jarayoni uchun suvning sifati pishirish jarayoniga nisbatan katta ahamiyatga ega (3.10-jadval).

3.10- jadval.

Pilla chuvish vannasidagi suv xususiyatlari

Suvning xossalari	pH muhit	Ishqoriylik mg-ekv/l	Umumiy kislotalilik mg-ekv/l	Umumiy qattqlik mg-ekv/l
Chuvish	6,6-8,4(7,1)	30-158(76)	6-35 (21)	1,8-6,7 (3,8)

Pilla chuvish tozida pilla qobig‘idan eriydigan moddalari juda oz bo‘ladi, chunki uning ko‘p qismi pishirish jarayonida erigan, ammo pishirish qozonida erimay qolgan g‘umbaklardan erimagan moddalar chiqishi kuzatiladi. Ular chuvish tozida doimiy ravishda eriydi va shuni aytish mumkinki, chuvish tozida g‘umbakdan erigan moddalar mavjud. Qozonlarda eriydigan moddalar pishirish va chuvish qozonlaridagi bir xil turdagi o‘zgarishlarga ta’sir qilsa-da, ular chuvish jarayoniga nisbatan vannaning suvga ta'siri unchalik katta emas. Tavsiyalar faqat pillalarni pishirish va chuvishdagi ishlatiladigan suv o‘rtasidagi farqlar bo‘yicha berilgan.

3.4-§. Suv tarkibini pilla ipning chiqish kuchiga ta’siri

Suv tarkibini pilla qobig‘ining eruvchanligiga ta’siri va pilla ipining bo‘kishi pilla chuvishda suvni muhim rolini tasdiqlovchi dalillardir [97;344-346-b, 98; 100-102-b.]. Biroq, texnologik suvning optimal sifati bo‘yicha xulosa chiqarish va sanoatga tavsiyalar berish uchun olib borilgan tadqiqotlar yetarli emas, chunki sun'iy sharoitda o‘rganilgan pilla qobig‘ining eruvchanligi va pilla ipining bo‘kishi

pillani bug‘lash va chuvishda sodir bo‘ladigan fizik-kimyoviy hodisalarning butun majmuasini to‘liq tavsiflay olmaydi.

Shu munosabat bilan pilla ipining qobiqdan dinamik chiqish kuchini, ipak mahsulotlarining chiqishi va moddalarning erishini aniqlash bo‘yicha tadqiqotlar olib borish kerakligini ko‘rsatadi.

Pilla ipining ma‘lum omillarga qarab chiqish kuchi bir qator tadqiqotchilar tomonidan o‘rganilgan. Pilla chuvish vaqtida suv haroratining oshishi bilan ipning chiqish kuchini o‘rtacha qiymati qobiqning har qanday qatlami uchun deyarli chiziqli ravishda kamayishi aniqlangan. Seritsinning xossalari va qobiq qatlamlarining strukturaviy xususiyatlarining farqiga qarab, ipni chiqish kuchi qatlamlar bo‘ylab bir xil emas: yuqori qatlamning ipi eng kam kuch bilan ajraladi, keyin kuch kuchayadi va qobiqning oxirgi qatlamlari chuvilganda yana kamayadi. Bunday holda, qoida tariqasida, butun chuvish davomida o‘rtacha qiymatdan katta og‘ishlar kuzatiladi.

Tadqiqotchilar, chuvilayotgan pillaga ta’sir etuvchi kuchlarni hisobga olgan holda chuvish dinamikasini tahlil qilib, chuvish vaqtida ipning qobiqqa egilish kritik burchagi o‘lchamini va ipning chiqish kuchi darajasini aniqlaganlar .

Hozirgi kunga kelib iqlim sharoitining o‘zgarishi, ekologik muammolar sabab suvning hududlar bo‘yicha o‘zgarishi, suv sifatini ipak chiqishiga ta’sirini o‘rganishni taqazo etadi. Shunga ko‘ra tadqiqot ishida pillalarni yakka chuvish mashinasida suvning qattiqligiga bog‘liq holda pilla ipining dinamik chiqish kuchi tekshirildi (3.11-jadval).

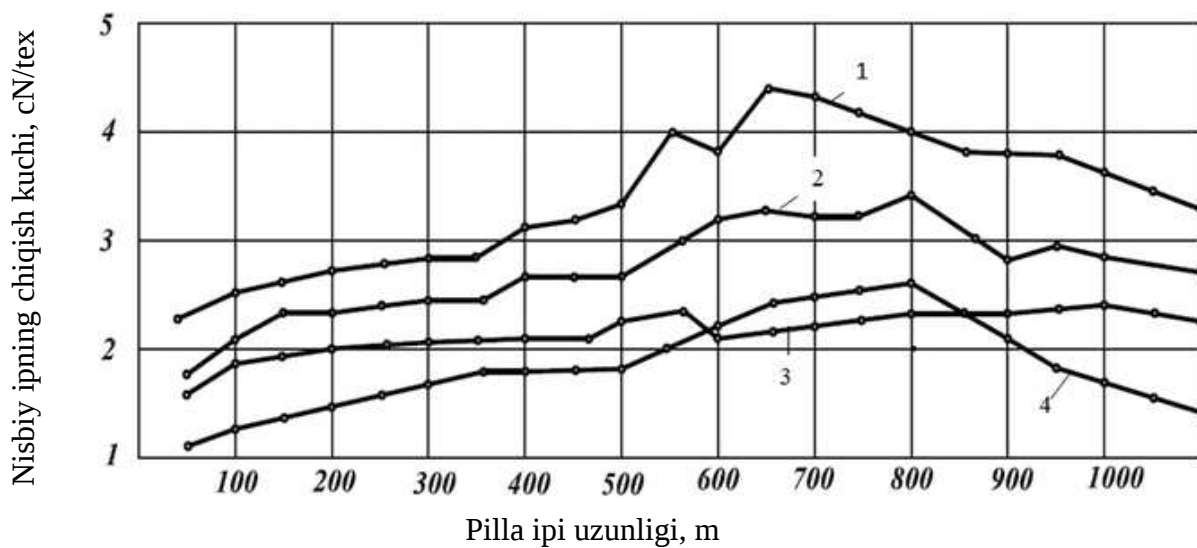
Natijalar shuni ko‘rsatadiki, pilla ipining (T) chiziqli zichligi barcha variantlarda dastlab biroz ortdi, keyin esa pasaydi: ipning chiqish (P) kuchi xuddi shunday o‘zgardi. Ip chiqish kuchini chiziqli zichligi o‘zgarishiga ta’sirini aniqroq taxlil qilish uchun jadvalning oxirgi to‘rtta ustunida ipning nisbiy chiqish kuchini o‘ziga xos qiymatlari keltirilgan: bu seritsinning yopishqoqlik xususiyatini pilla qobig‘ining qalinligi bo‘yicha ob’ektiv baholash imkonini beradi, ya’ni pilla bug‘lash sifatini ko‘rsatadi.

3.11-jadval.

Pilla ipining suv ishqoriyligi va qattiqligiga bog'liq chiqish kuchi

Pilla ipi qismi, m	Ipning chiziqli zichligi, T tex				Ipning uzish kuchi, R cN				Munosabat R/T (cN/tex)			
	$I_{um}^*=5$			$I_{um}=2$	$I_{um}=5$			$I_{um}=2$	$I_{um}=5$			$I_{um}=2$
	$Q_{um}^*=2$	$Q_{um}=6$	$Q_{um}=12$	$Q_{um}=2$	$Q_{um}=2$	$Q_{um}=6$	$Q_{um}=12$	$Q_{um}=2$	$Q_{um}=2$	$Q_{um}=6$	$Q_{um}=12$	$Q_{um}=2$
50	0,288	0,340	0,314	0,360	0,29	0,55	0,67	0,52	1,00	1,62	2,15	1,45
100	0,332	0,410	0,340	0,386	0,38	0,78	0,83	0,67	1,15	1,50	2,43	1,75
150	0,372	0,400	0,340	0,394	0,48	0,85	0,85	0,71	1,30	2,12	2,50	1,00
200	0,424	0,372	0,338	0,460	0,61	0,80	0,88	0,87	1,45	2,15	2,62	1,50
250	0,444	0,392	0,345	0,416	0,69	0,84	0,93	0,83	1,55	2,15	2,70	2,00
300	0,440	0,352	0,338	0,414	0,68	0,79	0,92	0,83	1,55	2,25	2,72	2,00
350	0,424	0,376	0,348	0,416	0,74	0,85	0,96	0,83	1,75	2,25	2,75	2,00
400	0,420	0,348	0,350	0,412	0,73	0,69	1,07	0,82	1,75	2,25	3,06	2,00
450	0,400	0,374	0,344	0,385	0,71	0,93	1,07	0,77	1,75	2,50	3,12	2,00
500	0,384	0,360	0,350	0,325	0,67	0,90	1,19	0,73	1,75	2,50	3,40	2,23
550	0,344	0,332	0,357	0,312	0,69	0,92	1,43	0,70	2,00	2,76	4,00	2,23
600	0,328	0,332	0,345	0,337	0,74	1,01	1,31	0,72	2,25	2,08	3,80	2,15
650	0,316	0,328	0,349	0,292	0,79	1,03	1,40	0,63	2,50	3,15	4,23	2,15
700	0,272	0,320	0,329	0,330	0,68	1,00	1,38	0,74	2,52	3,12	4,20	2,36
750	0,236	0,332	0,315	0,318	0,60	1,03	1,31	0,73	2,55	3,12	4,15	2,31
800	0,284	0,300	0,302	0,273	0,77	0,97	1,20	0,63	2,73	3,25	4,00	2,31
850	0,272	0,284	0,301	0,276	0,63	0,85	1,14	0,64	2,30	3,00	3,60	2,31
900	0,276	0,292	0,285	0,260	0,59	0,83	1,08	0,60	2,15	2,85	3,00	2,31
950	0,252	0,196	0,266	0,235	0,46	0,59	1,00	0,57	1,82	3,00	3,76	2,43
1000	0,236	0,220	0,208	0,236	0,42	0,63	0,95	0,59	7,77	2,85	3,55	2,50
1050	0,212	0,216	0,230	0,240	0,33	0,61	0,80	0,58	1,56	2,85	3,50	2,40
1100	0,165	0,210	0,216	0,210	0,28	0,56	0,73	0,49	1,52	2,78	3,40	2,32

Izoh: Q_{um} - umumiy qattiqlik, I_{um} - umumiy ishqoriylik. Boshqa bo'limlarda ham shunday qabul qilinadi.



1- $I_{um}=5$ mg; $Q_{um}=12$ mg-ekv/l; 2- $I_{um}=5$ mg-ekv/l; $Q_{um}=6$ mg-ekv/l; 3- $Q_{um}=2$ mg-ekv/l; $I_{um}=2$ mg-ekv/l; 4- $Q_{um}=2$ mg-ekv/l; $I_{um}=5$ mg-ekv/l.

3.1-rasm. Turli tarkibli suvda pilla ipining nisbiy chiqish kuchini oʻrtacha joriy qiymatining oʻzgarishi.

Koʻrib chiqilayotgan natijalar (3.12-jadval) ipni uzish kuchi va P/T nisbatining pasayishi, shuningdek, bu miqdorlarning joriy qiymatlarini (chuvilgan ip uzunligi boʻylab) oʻrtacha qiymatdan ogʻishlarini kamayishi bilan tavsiflanadi, chunki bugʻlash va pillani chuvish uchun ishlatiladigan suvning qattiqligi pasayadi (3.1-rasm). $Q_{um}=2$ mg-ekv/l va $I_{um}=2$ mg-ekv/l boʻlgan suvdan foydalanilganda, uni chuvish vaqtida pilla ipining chiqish kuchining oʻzgarishi minimal boʻladi, bu esa qobiqning butun qalinligi boʻylab seritsinning bir tekis yumshashidan dalolat beradi.

3.12-jadvalda ip chiqish kuchining 50 marta takrorlanishdagi oʻrtacha maʼlumotlar va P/T nisbati suv sifatiga qarab taqdim etilgan.

Jadvaldan koʻrinib turibdiki, pillani bugʻlash va chuvish uchun ishlatiladigan suvning qattiqligi oshishi va ishqoriyligining pasayishi bilan ipni chiqish kuchi ortadi. Bu holat shuni koʻrsatadiki, pillani yumshoq va ishqorli suvda bugʻlash

3.12-jadval.

Pillani bug‘lash va chuvish uchun ishlatiladigan suv sifatini pilla ipining o‘rtacha uzish kuchiga bog‘liqligi

I _{um} - mg- ekv/l	Ko‘rsa t- kichla r	Q _{um} - mg-ekv/l														
		0,5			2,0			3,0			6,0			12,0		
		$\dot{X} \pm$ M _K	σ	V, %	$\dot{X} \pm$ M _K	σ	V,%	$\dot{X} \pm$ M _K	σ	V,%	$\dot{X} \pm$ M _K	σ	V,%	$\dot{X} \pm$ M _K	σ	V,%
0,5	T,tex	0,33± 0,02	0,05	15,6	0,32± 0,03	0,06	19,3	0,33± 0,03	0,06	19,0	0,33± 0,02	0,053	16,1	0,33± 0,02	0,06	17,5
	P,cN	0,75± 0,06	0,14	18,3	0,77± 0,07	0,13	20,2	0,82± 0,07	0,15	18,7	0,12± 0,08	0,194	17,3	1,16± 0,10	0,22	19,0
	P/T, cN/tex	2,38± 0,20	0,45	18,8	2,41± 0,19	0,43	18,0	2,63± 0,21	0,49	18,6	3,50± 0,31	0,710	20,3	3,62± 0,35	0,60	22,1
1,0	T,tex	0,33± 0,03	0,07	19,9	0,33± 0,03	0,07	21,8	0,32± 0,03	0,06	19,1	0,33± 0,02	0,06	18,9	0,33± 0,02	0,05	16,4
	P,cN	0,75± 0,06	0,14	20,1	0,69± 0,05	0,11	15,6	0,76± 0,06	0,14	18,8	0,12± 0,08	0,21	19,6	1,12± 0,09	0,21	18,7
	P/T, cN/tex	2,14± 0,10	0,35	16,9	2,13± 0,11	0,26	12,0	2,30± 0,16	0,37	18,1	3,50± 0,31	0,63	18,4	3,58± 0,32	0,73	20,3

3,0	T,tex	0,32± 0,03	0,07	21,1	0,33± 0,03	0,07 4	22,3	0,33± 0,03	0,06	18,1	0,32± 0,02	0,06	17,6	0,33± 1,02	0,06	16,1
	P,cN	0,67± 0,07	0,16	23,4	0,65± 0,07	0,16 2	25,0	0,74± 0,07	0,15	20,2	0,91± 0,08	0,17	13,9	1,16± 0,10	0,22	20,0
	P/T, cN/tex	2,12± 0,16	0,37	17,4	2,10± 0,15	0,33 6	16,0	2,28± 0,17	0,40	17,4	2,80± 0,22	0,51	18,2	3,50± 0,39	0,70	19,0
5,0	T,tex	0,32± 0,03	0,06	19,6	0,32± 0,03	0,08	24,6	0,33± 0,03	0,06	18,4	0,33± 0,02	0,06	19,6	0,32± 0,02	0,04	12,9
	P,cN	0,60± 0,07	0,17	28,1	0,59± 0,07	0,16	27,5	0,70± 0,06	0,14	20,0	0,83± 0,06	0,15	18,3	1,05± 0,10	0,23	21,8
	P/T, cN/tex	1,90± 0,22	0,49	26,0	1,85± 0,20	0,47	25,6	2,14± 0,18	0,41	19,5	2,63± 0,19	0,46	17,4	3,36± 0,27	0,64	19,2

osonlikcha ortiqcha bug‘lanishiga olib keladi: pillani qattiq va ozgina ishqorli suvda bug‘lash qiyin.

Regressiya tenglamalari P/T qiymatlarining o‘rtacha eksperimental ma’lumotlari asosida hisoblab chiqildi (3.13, 3.14-jadvallar).

3.13-jadval.

Pilla ipi chiqish kuchining chiziqli zichligiga nisbatini suvning umumiy qattiqligiga bog‘liqligi

Suv parametrlari, mg-ekv/l		P/T, cN/tex (hisobiy ko‘rsatkichlar)	P/T, cN/tex (tajriba ko‘rsatkichlari)	Korrelatsiya koeffitsiyenti va uning xatoligi
I _{um}	Q _{um}			
1	2	4	5	6
0,5	0,5	2,41	2,38	0,91±0,16
0,5	2,0	2,50	2,41	
0,5	3,0	2,71	2,63	
0,5	6,0	3,07	3,50	
0,5	12,0	3,79	3,62	
2,0	0,5	2,12	2,14	0,91±0,15
2,0	2,0	2,33	2,13	
2,0	3,0	2,47	2,30	
2,0	6,0	2,89	3,40	
2,0	12,0	3,73	3,58	
3,0	0,5	2,00	2,12	0,91±0,02
3,0	2,0	2,20	2,10	
3,0	3,0	2,33	2,28	
3,0	6,0	2,72	2,80	
3,0	12,0	3,50	3,50	
5,0	0,5	1,78	1,90	0,91±0,02
5,0	2,0	1,99	1,85	
5,0	3,0	2,13	2,14	
5,0	6,0	2,55	2,63	
5,0	12,0	3,39	3,35	

P/T ma’lumotlari o‘rtachasi asosida regressiya chiziqlari qurildi (3.2-3.3-rasm). Bunda olingan eksperimental natijalar va hisoblashlar asosida olingan regressiya chiziqlari ko‘rsatilgan. Sinov variantlari bo‘yicha ipni qobiqdan ajratishning hisoblangan va eksperimental o‘ziga xos kuchlari o‘rtasidagi farq ahamiyatsiz va xato chegaralarida ekanligi aniqlandi.

3-13-jadval va 3.3-3.2-rasmdan ko‘rinib turibdiki, suvning umumiy ishqoriyligi ortishi bilan to‘g‘ri regressiya chiziqlari P/T qiymatining pasayishiga deyarli parallel ravishda siljiydi, ya‘ni I_{um} ning har qanday qiymatida P/T ning Q_{um} dan o‘zgarish tezligi taxminan bir xil bo‘ladi.

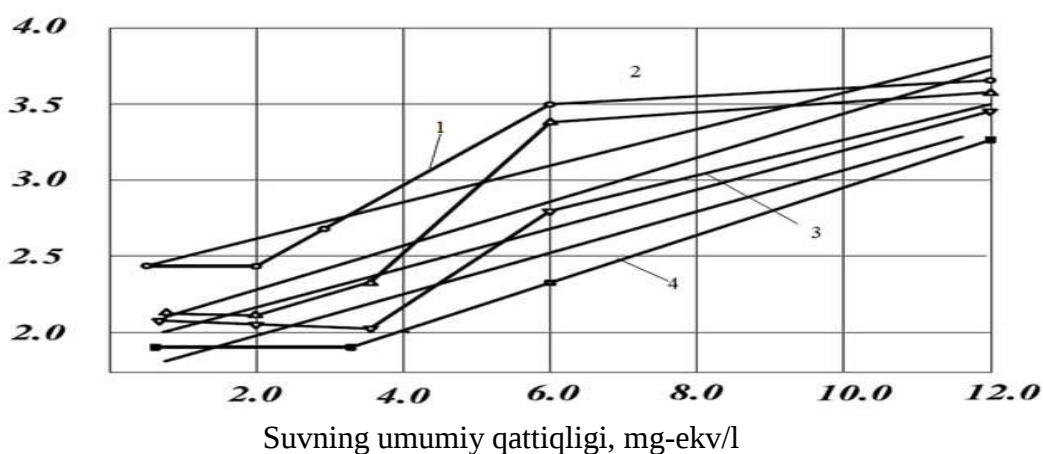
3.14-jadval.

Pilla ipi chiqish kuchini uning chiziqli zichligiga nisbatini suvning umumiy ishqoriyligiga bog‘liqligi

№	Suv parametrlari, mg-ekv/l		P/T, cN/tex (hisobiy ko‘rsatkichlar)	P/T, cN/tex (tajriba ko‘rsatkichlari)	Korrelatsiya koeffitsiyenti va uning xatoligi
	Q_{um}	I_{um}			
	1	2	4	5	6
1	0,5	0,5	2,40	2,38	0,98±0,04
	0,5	2,0	2,20	2,14	
	0,5	3,0	2,10	2,12	
	0,5	5,0	1,90	1,90	
2	2,0	0,5	2,37	2,41	0,98±0,04
	2,0	2,0	2,19	2,13	
	2,0	3,0	2,07	2,10	
	2,0	5,0	1,83	1,85	
3	3,0	0,5	2,60	2,63	0,93±0,14
	3,0	2,0	2,40	2,30	
	3,0	3,0	2,30	2,28	
	3,0	5,0	2,10	2,14	
4	5,0	0,5	3,51	3,50	0,93±0,14
	5,0	2,0	3,21	3,40	
	5,0	3,0	3,00	2,80	
	5,0	5,0	2,58	2,63	
5	12,0	0,5	3,64	3,62	0,99±0,03
	12,0	2,0	3,55	3,58	
	12,0	3,0	3,49	3,50	
	12,0	5,0	23,37	3,35	

$Q_{um}=5$ mg-ekv/l da (3-14-jadval va 3.3-rasm), ya‘ni bu suvning qattiqligida ishqoriylikni kichik o‘zgarishi ham ipni chiqish kuchining sezilarli o‘zgarishiga olib kelishi mumkin. Pillalarni bug‘lash jarayonida suvning ishqoriyligi biroz o‘zgarib turishini hisobga olsak, ko‘rib chiqilayotgan muhit ularni bug‘lash sifatining barqarorligini ta‘minlay olmaydi. Shu bilan birga, $Q_{um} = 0,5-3,0$ mg-ekv/l da P/T qiymatining Q_{um} dan o‘zgarish tezligi bir xil bo‘ladi.

Nisbiy ipning chiqish kuchi, cN/tex

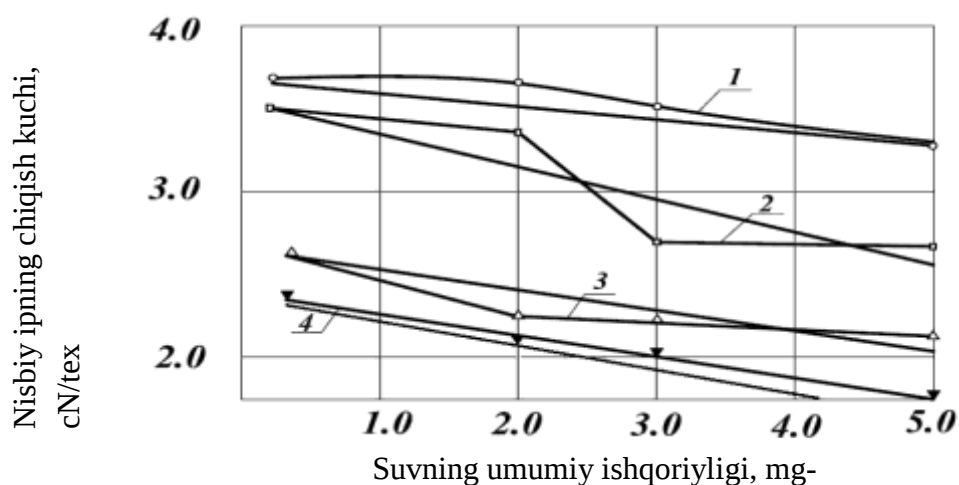


1-0,5 mg-ekv/l; 2-2 mg-ekv/l; 3-3 mg-ekv/l; 4-2 mg-ekv/l.

3.2-rasm. Pilla ipining nisbiy chiqish kuchini umumiy ishqoriyligi bo‘lgan texnologik suvning umumiy qattiqligiga bog‘liqligi.

Ip chiqish kuchining chiziqli zichligiga nisbatanini suvning umumiy qattiqligiga bog‘liqligi regressiya tenglamalari:

1. $P/T=0,12 Q_{um}+2,35$; 2. $P/T=0,12 I_{um}+2,05$;
3. $P/T=0,13 Q_{um}+1,94$; 4. $P/T=0,13 I_{um}+1,94$



1-2 mg-ekv/l; 2-6 mg-ekv/l; 3-3 mg-ekv/l; 4-2 mg-ekv/l.

3.3-rasm. Pilla ipining nisbiy chiqish kuchini umumiy qattiqlikdagi texnologik suvning umumiy ishqoriyligiga bog‘liqligi.

Ip chiqish kuchini uning chiziqli zichligiga nisbatini suvning umumiy ishqorligiga bog‘liqligi regressiya tenglamasi:

1. $P/T=0,10 I_{um} +2,40$; 2. $P/T=0,12 I_{um} +2,43$; 3. $P/T=0,10 I_{um} +2,60$;
4. $P/T=0,21 I_{um} +3,63$; 5. $P/T=0,06 I_{um}+3,67$

Ip chiqish kuchining chiziqli zichligiga nisbatini pilla bug‘lash va chuvish uchun ishlatiladigan suvning umumiy qattiqligi va ishqoriyligiga bog‘liqligi quyidagi regressiya tenglamasida ifodalash mumkin:

$$P/T = -0,123 I_{um} + 0,1234 Q_{um} + 2,34$$

Ushbu chiziqli tenglamadan kelib chiqadiki, I_{um} va Q_{um} P/T (Pilla ipini tex) qiymatiga qarama-qarshi ta‘sir ko‘rsatadi va suvning qattiqligini ta‘siri ishqoriylik ta‘siridan ko‘ra muhimroqdir.

Pilla ipi chiqish kuchining o‘zgarish koeffitsiyentlari va pillani bug‘lash va chuvish uchun ishlatiladigan suv sifatining turli variantlari bo‘yicha P/T qiymatini taqqoslash shuni ko‘rsatadiki, boshqa ko‘rsatkichli suvdan $Q_{um}=2-2,2$ mg-ekv/l va $I_{um}=2-2,2$ mg-ekv/l bo‘lgan suv afzalroq, chunki bu holatda variatsiya koeffitsiyenti minimaldir. Bunday holatdan yuqori chuviluvchanlikni kutish mumkin.

Olingan natijalarga asoslanib, pillani bug‘lash va chuvish uchun ishlatiladigan suvning sifatiga qarab pilla ipi chiqish kuchining o‘zgarishini o‘rganayotganda shuni aytish mumkinki, agar suvning umumiy qattiqligi 2-2,2 mg-ekv/l, umumiy ishqoriyligi 2-2,2 mg-ekv/l bo‘lsa, bu ko‘rsatkich eng yaxshi hisoblanadi.

3.5-§. Pilla chuvishda ishlatiladigan texnologik suv tayyorlashni takomillashtirish

Pillalarni chuvish uchun tayyorlash bilan bog‘liq barcha jarayonlar bir qator talab etilgan xususiyatlarga ega bo‘lgan suvda amalga oshiriladi. Suv elektrolit ravishda H va OH⁻ ionlariga dissotsilanadi, seritsinning yumshatilishi uning keyingi koagulyatsiyasi jarayonida pilla chuvish jarayonlarida sodir bo‘ladigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida faol ishtirok etadi. Bundan tashqari, pillaning to‘g‘ri chuvilishini osonlashtiradigan va eng yaxshi suyuqlik muhiti bo‘lgan pillani chuvish kerak, bu esa pillani chuvish paytida barcha yo‘nalishlarda zarur harakatchanligini ta‘minlaydi. Avtomat pilla chuvishda suv oqimi pilla va qaznoqlarni chuvishga tayyorlash va chuvish jarayonlarida tashish uchun ishlatiladi.

Suv sifati uning loyqaligi, shaffofligi, rangi, erigan moddalari, oksidlanish qobiliyati, qattiqligi, faol reaksiyasi va bakterial tarkibi bilan belgilanadi. Loyqalik suv tarkibidagi gil, qumga o'xshash moddalar, shuningdek cho'ktirish paytida cho'kadigan hayvon va o'simlik zarralari miqdori bilan tavsiflanadi va mg/l bilan ifodalanadi.

Shaffoflik - suvning loyqaligining teskari ko'rsatkichi; u standart shrift (Snellen shrifti) yoki oq diskdagi qora xoch ko'rinadigan suv ustunining minimal balandligi bilan tavsiflanadi. Tabiiy suvning rangi unda erigan organik birikmalar va suspenziya, ya'ni kolloid shaklidagi moddalar bilan bog'liq. Suvning rangi sinov namunasini turli rangdagi standartlar bilan taqqoslash yo'li bilan aniqlanadi va platina-kobalt shkalasi darajalarida ifodalanadi - standartdagi 1 mg/l platina miqdori uchun bitta rang darajasi mavjud. Suvning ta'mi va hidi organik kolloidlarning tarkibi bilan belgilanadi va organoleptik tarzda aniqlanadi. 100⁰ C haroratda doimiy og'irlikda quritilgandan keyin olingan qoldiq bilan aniqlanadi. Quruq qoldiq mg/l da ifodalanadi. Oksidlanish qobiliyati suvdagi organik moddalar miqdorini tavsiflovchi ko'rsatkich bo'lib, ularning to'liq oksidlanishiga sarflangan kislorod miqdori bilan belgilanadi.

Qattiqlik kalsiy va magniy ionlarining suvga beradigan xususiyatlari bilan belgilanadi. Suvning qattiqligi miqdoriy jihatdan 1 litr suv uchun kalsiy ioni va magniy ionining milligramm ekvivalentida o'lchanadi.

Suvning ishqoriyligi undagi natriy karbonat va kaliy karbonat miqdori bilan belgilanadi. U titrlash, lakmus testi va pH ko'rsatkichlari bilan aniqlanadi. pH qiymati suvning eng muhim xususiyatlaridan biridir. pH=7 da suv neytral, pH 7 dan yuqorida suv ishqoriy, 7 dan pastda esa kislotali bo'ladi.

Qaynatish, iplarning uchlarini qidirish va pillalarni chuvish jarayonida suvning faolligi sezilarli darajada o'zgaradi. Chuvishning boshida suvning ishqoriyligi uni qizdirish tufayli ortadi. Qobiq va g'umbakning yog' va boshqa organik moddalari erishi natijasida magniy va kalsiy tuzlari ular bilan qo'shilib, erimaydigan cho'kindilarni hosil qiladi. Suvdagi seritsin kontsentratsiyasi ortishi bilan pH pasayadi, suv kislotali bo'ladi, seritsinning eruvchanligi va qobiqlarning chuvilishi kamayadi.

Shuning uchun pillani bug‘lash va chuvishda suv tarkibini tartibga solish katta ahamiyatga ega.

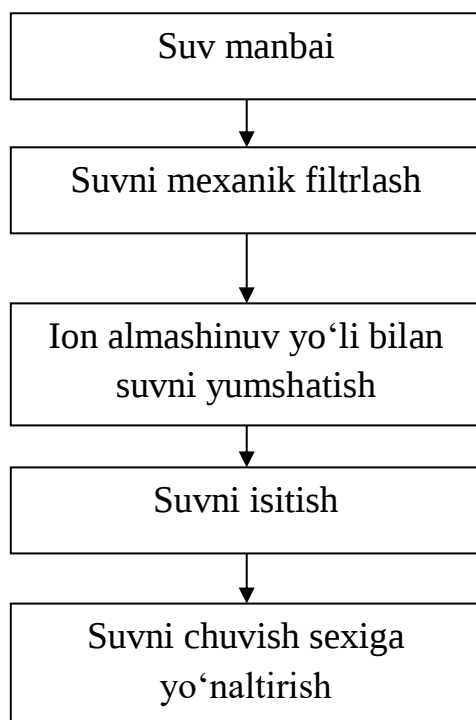
Sirtning g‘adir-budirligi tufayli ipak suv tarkibidagi turli moddalarni to‘xtatilgan holatda ushlab turishga qodir. Suvdan pilla iplariga cho‘kayotgan bu moddalar xom ipak ipini hosil qilish jarayonida ularning bir-biriga yopishib qolishiga yo‘l qo‘ymaydi.

Pilla chuvish uchun texnologik suvning optimal sifati masalasi hali oxirigacha hal qilinmagan. Suv sifatini yaxshilash bo‘yicha ishlar va tavsiyalar soni juda cheklangan va aniq xulosalar bermaydi. Hozirgi kunda aksariyat pilla chuvish fabrikalarida asosan, artizian quduqlari suvlaridan foydalanilmoqda. Bunday suvlar tiniq va shaffof bo‘lib, shunga ko‘ra korxonalarda suvni tayyorlashda quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi (3.4-rasm).

Suvni mexanik filtrlashda kolloid-dispers zarralardan suv holi qilinadi. Bunda asosan kogulyant sifatida alyuminiy sulfatdan foydalaniladi. Suvning ishqoriyligi, kislotaliyligini kamaytirishda ion almashinish usulidan foydalaniladi. Kationitlar sifatida, natriy va vodorot kationitlardan foydalaniladi. Lekin suv tarkibida va suvga ishlov berish natijasida hosil bo‘lgan metallarga e‘tibor qaratilmaydi. Buning natijasida ipning tashqi ko‘rinishi yomonlashadi. Ya‘ni uning optik xossalari-yaltiroqligi va oqligi kamayadi. Bunday muammolarni bartaraf qilish uchun takomillashtirilgan suv yumshatish sistemasi taklif qilindi.

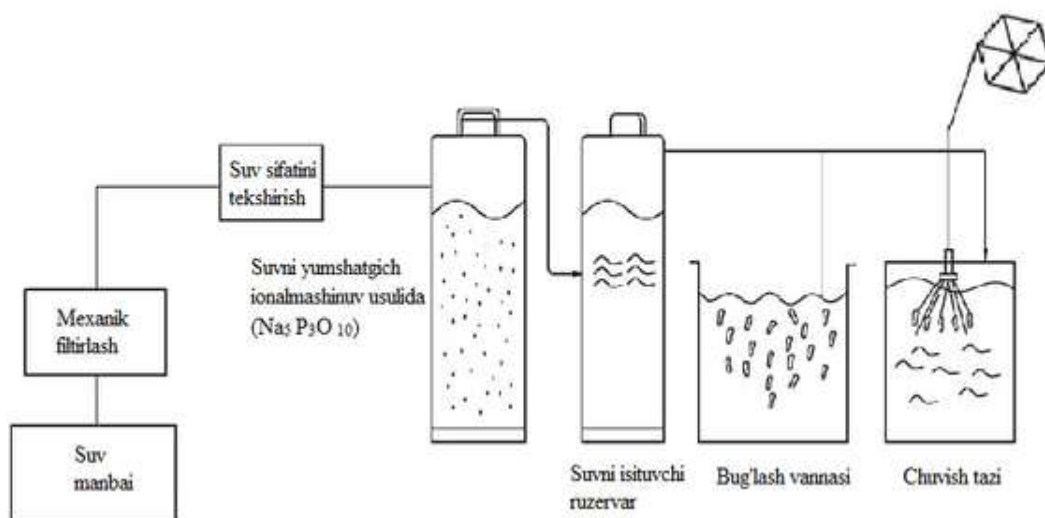
Suv isitish rezervuariga kelgunga qadar suv manbaidan tortib olingan suv metaldan holi qilinadi, bunda ion almashinuvchi filtrlardan foydalaniladi. Suvning qattiqligi aniqlanib, yumshatish rezervuariga jo‘natiladi, so‘ng isitilib suv bug‘lash rezervuariga va pilla chuvish uskunasiga yuboriladi (3.4-rasm).

Suv tarkibidagi og‘ir metallardan holi qilishda kimyoviy cho‘kmaga tushirish usulidan foydalanildi. Cho‘kmaga tushirishda NaOH reagentlaridan foydalanildi. Bunda pH miqdori 7.5-9 gacha belgilandi. Suvni yumshatishda Natriy tripolfosfatdan ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$) foydalanildi.



3.4-rasm. Pilla chuvish korxonalarida texnologik suvni tayyorlash ketma-ketligi.

Natriy tripolifasfat suvning qattiqligini kamaytiradi, pilla bug'lash uchun muhim bo'lgan suv yumshoq va ishqoriy bo'ladi. Buning hisobiga seritsin bir tekis yumshaydi, pillaning bo'kishi yaxshilanadi. Shu orqali pillani chuvilishi yengil va ravon kechadi.



3-5-rasm. Takomillashtirilgan suv yumshatish sxemasi

Ushbu qozonlardagi suvning harorati 70°C va undan yuqori darajaga ko'tarilganligi va suv ishqoriy bo'lganligi sababli, pH-muhitining sezilarli darajada ko'tarilishiga olib keladi. Biroq, amaliyotda bu sodir bo'lmaydi, chunki pH muhiti buferlash harakati bilan boshqariladi va erigan moddalarning kelib chiqishi, asosan, g'umbakdagi moddalar erishi hisobiga bo'ladi. Shuning uchun, seritsinning zarur bo'lgan chegaradan yuqori eruvchanligi nazorat qilinadi, chuvish tezligi oshadi ipning uzulishlari kamayadi. Xom ipak chiqishi ortadi, ip silliq va yaltiroq bo'ladi.

Tajribada o'rta kalibrli pillalar aralashmasidan foydalanilib har xil qattqlik (Q_{um}), ishqoriylik (I_{um}) va pH bo'lgan suvda pillalar chuvildi. Pillalar bitta vannada 1 kg namunada uch variantda chuvildi (3.16-jadval).

3.16-jadval.

Xom ipak chiqishiga takomillashtirilgan suv tayyorlashning ta'siri

Yumshatish usuli	Suv parametrlari			Ipak mahsulotlari chiqishi %		
	Q_{um} mg- ekv/l	I_{um} mg- ekv/l	pH muhit	Xom ipak	Pilla losi	Qaznoq po'sti
Korxonalarda qo'llanilayotgan	2	2	6,5	34,0	7,3	5,1
Taklif etilayotgan	2	2	6,5	36,2	6,0	4,7

Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, korxonada qo'llanilayotgan suv tayyorlash usuliga nisbatan taklif etilayotgan suv tayyorlash usuli 2,2% ga xom ipak chiqishi ortgani bilan ijobiy natija berganini ko'rsatdi.

Pillani bug'lash mashinasining pishirish zonalari, silkitib yakka uchini topish mashinasi va pilla chuvish vannasidagi suv parametrlari pillani qayta ishlash jarayonida doimiy ravishda nazorat qilinadi, chunki rezervuarda o'rnatilgan suv parametrlari pillaning harorati va erigan moddalari ta'sirida uskunada sezilarli darajada o'zgaradi (3.17-jadval). Pillarni cho'kkan holda chuvish uchun pilla bug'lash jarayoni markaz holda olib boriladi va har bir variant uchun bug'lash rejimi individuallashtirilgan.

Pillani yumshatilgan suvda bug‘lashda harorat dastlabki suvda bug‘langandan biroz pastroq bo‘lishi aniqlandi.

3.17-jadval.

Pilla bug‘lash va chuvish vannasidagi suv parametrlari

Parametrlarni oʻrnatish			Suv parametrlari									
pH	Q _{um} mg- ekv/l	I _{um} mg- ekv/l	Pillalar bugʻlanganda						Pillalar silkitishda		Pilla chuvish tozida	
			Q _{um} mg-ekv/l			I _{um} mg-ekv/l			Q _{um} mg- ekv/l	I _{um} mg- ekv/l		
			seksiyalar									
			1	2	3	1	2	3				
8,0	11,8	4,7	9,8	10,0	10,9	4,0	4,05	4,1	9,8	4,0	11,3	4,3
5,1	12,0	0,2	11,2	11,6	11,8	1,2	1,0	0,6	10,6	2,6	11,8	0,6
7,75	5,9	4,8	5,3	5,5	5,8	4,3	4,4	4,7	5,5	4,1	5,8	4,8
4,45	6,1	0,1	6,1	6,1	6,1	0,4	0,3	0,4	6,1	0,1	6,0	0,5
7,7	3,0	4,8	2,6	2,6	2,7	4,5	4,4	4,3	3,0	4,2	3,0	4,7
4,5	2,9	0,1	3,3	3,0	3,0	1,2	0,9	0,8	3,4	0,7	3,0	0,7
8,0	0,2	4,8	1,0	0,9	0,7	4,5	4,4	4,3	1,0	4,2	0,35	4,7
5,5	0,3	0,2	1,5	1,0	0,8	1,3	0,9	0,7	1,6	1,6	0,3	0,35

Barcha variantlarda pillalarni silkitib va ip uchlarini topish bir ish siklida 18-20 cho‘tkasi aylanishi va daqiqada cho‘tka boshining 2,5 aylanishi bilan silkitish mashinasi parametrlari o‘rnatildi.

Pillalar FY pilla chuvish mashinasining bir tozida barcha tajriba variantlari uchun bir xil sharoitda chuvildi: chuvish tezligi-100 m/min, pilla chuvish vannasidagi suv harorati 35-36 °C, quritish shkafida 38-42 °C, chirmovlash 8-10 sm bo‘lib, 2,23 teks chiziqli zichlikdagi xomipak ishlab chiqarildi. Silkitish mashinasi va pilla chuvish mashinasining toz oldi pillani suvga cho‘kkan holatda chuvish uchun moslashtirilgan. Belgilangan rejimlar doimiy nazoratda bo‘ldi. Pilla losi, qaznoq va chuvilmay qolgan pillalar alohida quritish shkafida 50 °C haroratda 48 soat davomida quritildi, keyin

tortishdan oldin ular 20 ± 1 °C haroratda va $70 \pm 2\%$ nisbiy namlikda ikki kun davomida saqlanadi. Hammasi bo‘lib 20 ta suv varianti sinovdan o‘tkazildi, ularning qattiqligi 0 dan 12 mg- ekv/lgacha, ishqoriyligi 0 dan 5 gacha. Suv sifati bo‘yicha pillani chuvishning qiyosiy natijalari 3.18-jadvalda keltirilgan.

3.18-jadval.

Xom ipak chiqishiga pilla chuvishdagi suv parametrlarining ta‘siri

Pilla navi	Suv parametrlari			Chiqishi, %			Bir urinishda pillalarni chuvilishi	Uzluksiz pilla ipining birinchi uzilishgacha bo‘lgan o‘rtacha uzunligi, m
	Q _{um} mg-ekv/l	I _{um} mg-ekv/l	pH	Xom ipak	Pilla losi	Qaznoq po‘sti		
1+2	12	5	8,0	32,9	8,0	5,7	52	575
	2	2	6,5	34,0	7,3	5,1	62	605
1+2+dog‘li	12	5	8,0	31,6	9,2	6,2	50	460
	2	2	6,5	33,0	8,0	5,7	56	595
2+dog‘li	12	5	8,0	27,5	11,0	7,9	42	490
	2	2	6,5	28,6	10,0	7,7	45	500

Suvning qattiqligi, ishqoriyligini 2 mg-ekv/l gacha kamaytirilsa, ipak xom ashyosining chiqishi, asosan, qaznoq po‘stini yaxshi o‘ralishi va pilla losining kamayishi hisobiga taxminan 1,1-1,4 % ga oshadi. Ipak xomashyosining sifat ko‘rsatkichlari 3.19-jadvalda keltirilgan.

Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, suvning qattiqligi ishqoriylik, ipakning sifat ko‘rsatkichiga o‘z ta‘sirini ko‘rsatar ekan. Suv sifatining oshirilishi, ipak sifatini yaxshilashga olib keladi. Suvning qattiqligi va ishqoriyligi 2 mg ekv/l gacha kamayishi bilan ipak xom ashyosini qayta o‘rash qobiliyati yaxshilanganini, uzilish kuchi va cho‘zilishi yomonlashmaganini, bog‘lanuvchanligini oshganini ko‘rishimiz mumkin.

Xom ipakning sifat ko'rsatkichlari

Pill a navi	Q _{um} , mg- ekv /l	I _{um} , mg- ekv /l	Qayta o'rash qobiliyati uzuqlar soni	Nisbiy uzish kuchi,	Uzilishgach a cho'zilish %	Tozalik	Keltirilg an nuqsonla r soni, dona.	Jipslik, karetk ni yurishla r soni
1+2	12	5	16	32,3	18,2	90	17	48
	2	2	10	33,3	20,9	92	13	50
1+2	12	5	20	32,8	18,3	90	25	42
+ dog 'li	2	2	17	33,0	19,0	88	23	48
2+d	12	5	25	33,2	18,4	87	29	38
og'l i	2	2	20	33,2	19,1	88	24	40

Qattiq suvda cho'kmaga tushgan moddalar xom ipakka adsorbsiyalanib kaltsiy va magniy ionlarining miqdori oshadi va ipak qattiq va yopishqoq bo'lib qoladi. Olingan natijalar sanoatga pillani qayta ishlashda qattiqligi 2 mg-ekv/l ga yaqin suvdan foydalanishni tavsiya etish uchun asos bo'ladi. Pillani yumshatilgan suvda bug'lashda harorat dastlabki suvda bug'langandan biroz pastroq bo'lishi aniqlandi.

Bob bo'yicha xulosalar

1. Respublikamizning turli hududlarida joylashgan fabrikalarga yetkazib berilayotgan suvning tahlili o'tkazilib, kimyoviy tarkibi va asosiy ko'rsatkichlari bo'yicha farqlanishi aniqlandi. Suv xususiyatlari va pilla chuvish natijalari o'rtasidagi bog'liqlik o'rganildi.
2. Kichik miqdordagi temir, mis va alyuminiyning suvda mavjudligi pilla chuvish ko'rsatkichlarini yomonlashtirishi, rangga bo'yashi va ipakning uzilish kuchi, yaltiroqligi va oqlik darajasini pasaytirishi aniqlandi.
3. Chuvish tozida pilla qobig'idan erib chiqadigan moddalar juda oz bo'lishi aniqlandi, chunki uning ko'p qismi pishirish jarayonida erigan, ammo pishirish qozonida erimay qolgan g'umbakdagi moddalar chiqishi kuzatildi.

4. Pillani bug‘lash va chuvish uchun ishlatiladigan suvning umumiy qattiqligi 2-2,2 mg-ekv/l, umumiy ishqoriyligi 2-2,2 mg-ekv/l bo‘lganda eng yaxshi natijalarga erishildi.
5. Pillani yumshatilgan suvda bug‘lashda harorat dastlabki suvda bug‘langandan biroz pastroq bo‘lishi aniqlandi. 2 ekv/l gacha kamayishi bilan ipak xom ashyosining chiqishi, asosan, chuvilish yaxshilanib, chiqindilarni kamayishi hisobiga 1-1,3 % ga oshgani aniqlandi.

IV-BOB. PILLA CHUVISHDA QO‘LLANILADIGAN TEXNOLOGIK SUV TAYYORLASH

4.1-§. Pilla qobig‘ining bo‘kishiga suv xossalarining ta‘siri

Pillalarni chuvish va bug‘lash texnologiyasi pilla qobig‘ini bo‘kishi va tarkibidagi seritsinni qisman erishi bilan tavsiflanadi. Pilla qobig‘ining bo‘kishi va seritsinning erishi ushbu oqsildagi gidrofil aminokislotalarning miqdori bilan shartlangan bo‘lib, bu esa fibrillar orasidan suvning o‘tishi uchun yaxshi sharoit yaratib beradi.

Pilla qobig‘ining bo‘kishi va seritsinning erishi pillaga ishlov berishda asosan, haroratga, pH muhitga, suvning parametrlariga va undagi turli qo‘shimchalarning bo‘lishiga, hamda qayta ishlov berish sharoitiga bog‘liqdir.

Pillalar tarkibidagi oqsilning strukturaviy tartibini unchalik o‘zgartirmay yuqori sifatli xom ipak olishda faqatgina pillalarga qayta ishlov berish va chuvishga tayyorlash jarayonida seritsinning nativ holatini saqlab qolish bilangina erishiladi.

Pillaning yaxshi chuvilishiga pilla qobig‘i bo‘ylab seritsinni bir tekisda bo‘kishi orqali erishiladi.

Xom ipak ishlab chiqarish texnologiyasi pillalarni saralash jarayonidan boshlanadi, jarayon davomida bug‘lab, yakka uchini topish, faqat shundan keyin kerakli sharoitlarga rioya qilgan holda chuviladi. Pilla chuvish-pilla o‘rash jarayonini teskarisi bo‘lib, ipak qurti o‘ragan pilla ipini yumshatib qayta o‘rab olinadi. Pilla chuvish uchun pillalar qaynagan suvga solinib bug‘lashga beriladi (bug‘lash tozining harorati 95-98°C), bug‘langan pillalar losdan ajratiladi va yakka uchi topiladi (losdan ajratish va yakka uchini topish tozidagi suvni harorati 65-70°C). Yakka uchi topilgan pillalar ilgich tagiga tashlanadi. Ilgich orqali pillalar yuqorigi va pastki yo‘naltirgichlardan o‘tadi va 10-15 sm chirmovuq hosil qilib, yo‘naltirgichdan o‘tib, taxlagich ko‘zchasi orqali charxga o‘raladi (chuvish tozidagi suvning harorati 41-42°C bo‘ladi).

Pillalarni chuvishga tayyorlash jarayonlariga seritsinni yumshatish, ichiga suv to‘ldirish, losdan ajratish va pillani yakka uchini topish kiradi. Chuvish jarayoni ham

jarayonlar ketma-ketligiga e'tibor bermaslik ipak chiqindilar miqdorining oshishiga sabab bo'ladi. Pillani chuvishda xom ipak shakillantirilib, charxga berilgan chiziqli zichlikdagi xom ipak yig'ib olinadi. Bu yerda chiziqli zichligi nazorat qilib rostlanadi. Olingan xom ipak sifati bo'yicha baholanib, tayyor mahsulot omboriga jo'natiladi. Pillalarni chuvishga tayyorlash jarayoni, ishchidan mahorat va ko'nikmani talab qiladi. Bug'lash parametrlarini to'g'ri tanlash ish unumdorligini oshishiga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Shu bilan birga bug'lash parametrlarini o'rnatishda pilla qobig'iga turli omillar ta'sir qiladi. Shunga ko'ra pillalarni bug'lashga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish dolzarb hisoblanadi.

Bug'lash davrida issiq suv pilla tolalarini orasiga kirib, natijada qobiq bo'kadi va qisman seritsin eriydi. Ma'lumki, bug'lash va chuvishda erigan seritsinni pilla qobig'idagi umumiy miqdori pilla yarim cho'kkan holda chuvilganda 1,90 % eriydi, pilla cho'kkan holda chuvilganda 5,97 % seritsin eriydi. Bunda asosan 25 % atrofida pilla sirtidagi va 10 % esa pilla ichidagi seritsinni erishi kuzatiladi.

Tadqiqot ishida turli ultratovushdan foydalanib pillalarning bo'kishiga vaqt va haroratning ta'siri o'rganildi (4.1-jadval).

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, 1,3,5,10 minut vaqt oralig'ida bo'kish o'sib bordi. Bo'kishga haroratni ta'siri quyidagicha bo'ldi: harorat ortishi bilan bo'kish ham ortib bordi. Ultratovush chastotasi bo'yicha solishtirish shuni ko'rsatadiki 20 kHz chastotada pillalar 100⁰C haroratda bo'ktirilganda 1,3,5,10 minut vaqt oralig'ida 239,2 % dan 423,5 % gacha bo'kishga erishildi. 30 kHz chastotada pillalar 100⁰C haroratda bo'ktirilganda 1,3,5,10 minut vaqt oralig'ida 247,1 % dan 440,2 % gacha bo'kishga erishildi. 40 kHz chastotada pillalar 100⁰C haroratda bo'ktirilganda 1,3,5,10 minut vaqt oralig'ida 251,1 % dan 460,2 % gacha bo'kishga erishildi. 50 kHz chastotada pillalar 100⁰C haroratda bo'ktirilganda 1,3,5,10 minut vaqt oralig'ida 361,1 % dan 460,2 % gacha bo'kishga erishildi. 60 kHz chastotada pillalar 100⁰C haroratda bo'ktirilganda 1,3,5,10 minut vaqt oralig'ida 371,1 % dan 470,2 % gacha bo'kishga erishildi. Bug'lashda ultratovushdan foydalanilganda hattoki harorat 60⁰C da ham bo'kish darajasi yuqori ekanligini ko'rishimiz mumkin.

4.1-jadval

Pillalar bo'kishiga vaqt va harorat ultratovushning ta'siri

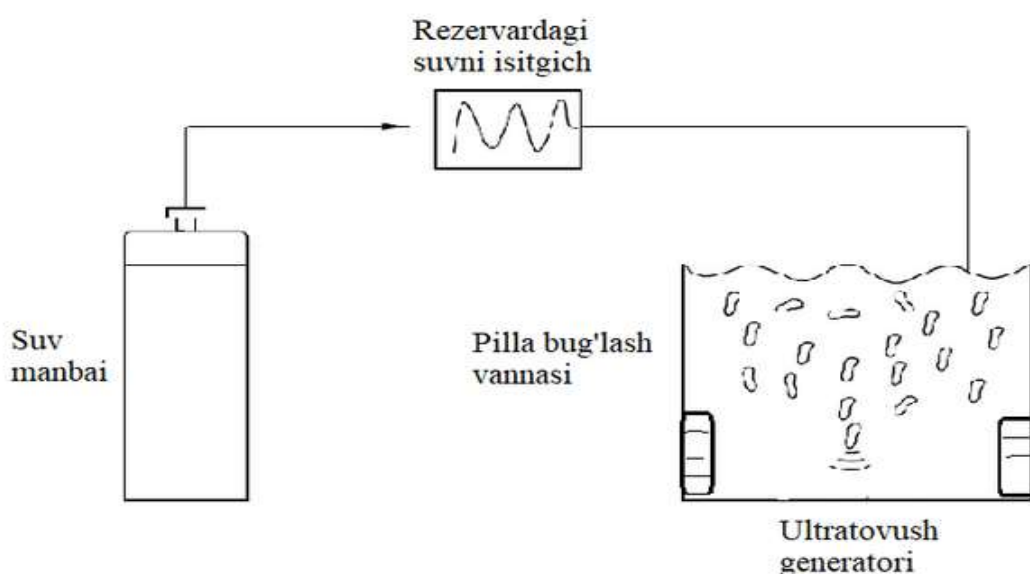
Ultratovush, kHz	Vaqt	Harorat				
		20 ⁰ C	40 ⁰ C	60 ⁰ C	80 ⁰ C	100 ⁰ C
		Bo'kish, %				
0	1	80,3	128,9	141,4	167,5	189,2
	3	101,9	135,5	160,2	184,1	210,8
	5	112,1	141,3	170,5	197,2	289,8
	10	120,8	160,5	196,3	220,2	323,5
20	1	88,3	168,9	171,4	197,5	239,2
	3	151,9	165,5	175,2	274,1	330,8
	5	132,1	191,3	218,5	297,2	389,8
	10	130,8	209,5	286,3	340,2	423,5
30	1	89,1	171,9	189,3	200,4	247,1
	3	145,3	168,1	194,8	295,9	343,8
	5	120,9	198,9	210,3	300,8	392,8
	10	165,4	213,3	294,6	352,1	440,2
40	1	89,1	181,9	199,3	220,4	351,1
	3	155,3	178,1	204,8	315,9	363,8
	5	160,9	208,9	230,3	336,8	401,8
	10	175,4	223,3	294,6	350,1	460,2
50	1	99,1	191,9	219,3	240,4	361,1
	3	165,3	188,1	224,8	355,9	413,8
	5	175,9	218,9	250,3	346,8	441,8
	10	185,4	243,3	304,6	360,1	460,2
60	1	99,7	200,9	229,3	250,4	371,1
	3	165,3	188,1	237,8	375,9	437,8
	5	182,9	218,9	250,3	346,8	421,8
	10	195,4	253,3	320,6	380,1	470,2

Tadqiqot ishida ultratovushni hosil qilishda tovush geniratorlaridan foydalanildi. Bunda to'liqlarning tarqalishi va tezligi moddalarning xususiyatlariga va ularda sodir bo'ladigan jarayonlarga o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Ultratovush orqali suvda kavitatsiya pufakchalari faol hosil bo'lib, ular yorilib, kichik mikrojarayonlar hosil qiladi. Pillani bir tekis bug'lanishiga yordam beradi.

Kavitatsiya (lotincha bo'shliq). Suyuqlik ichida gaz va bug' aralashmasi bilan to'lgan bo'shliq.

Biz ultratovushdan bug'lash jarayonida foydalanib, takomillashtirilgan bug'lash vannasini ishlab chiqdik. Bug'lash vannasiga tajribalar asosida eng yaxshi ko'rsatkichni bergan 40 kHz li ultratovush chastotasidan foydalandik (4.1-rasm.). Bug'lash vannasini laboratoriya variant va korxona sharoitidagi ko'rinishi ilovada keltirilgan.



4.1-rasm. Takomillashtirilgan bug'lash vannasi

Bug'lash vannasiga kelayotgan suv metallsizlashtirib, yumshatib tayyorlangan bo'lib, uni isitish rezervuarida isitiladi va bug'lash vannaga uzatiladi. Vanna ikki chetiga joylangan generatorlar qopqoq yopilgandan so'ng ishga tushiriladi. 3-4 minut oralig'ida ishlov berilib, so'ng 2 minut davomida vakuum qilinadi.

Tadqiqot ishida bug'langan pillalarni suvga to'lganlik darajasi aniqlandi. (4.2-jadval).

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, bir xil duragay pillalar bo'lishiga qaramay ultratovush ta'siri sezildi. Cho'kkan holatdagi pillalarni chuvish uchun pilla ichiga 97,0 % 79ank o'p suv kirgan bo'lishi kerak. 20 kHz ultratovushda bug'lash 100°C pilla ichiga suv to'ldirish 60°C bo'lganda pillani suv bilan to'lganlik koeffitsiyenti 97,7 % ni tashkil qildi. 30 kHz ultratovushda bug'lash 100°C pilla ichiga suv to'ldirish 60°C

4.2-jadval.

Harorat va ultratovushga bog'liq holda pillani suv bilan to'lganlik koeffitsienti

Ultratovush kHz	Bug'lash vannasi harorati, °C	Pilla ichiga suv to'ldirish vannasi harorati, °C	Pillani suv bilan to'lganlik koeffitsiyenti
0	100	60	95
	100	69	97,1
	100	73	95,2
20	100	60	96
	100	69	97,7
	100	73	96,3
30	100	60	97
	100	69	99,4
	100	73	96,2
40	100	60	97,4
	100	69	100
	100	73	96,2
50	100	60	98,4
	100	69	100
	100	73	97,2
60	100	60	99
	100	69	100
	100	73	97

bo'lganda pillani suv bilan to'lganlik koeffitsiyenti 99,4 % ni tashkil qildi. 40 kHz ultratovushda bug'lash 100°C pilla ichiga suv to'ldirish 60°C bo'lganda pillani suv bilan to'lganlik koeffitsiyenti 100 % ni tashkil qildi. 50 kHz ultratovushda bug'lash 100°C pilla ichiga suv to'ldirish 60°C bo'lganda ham pillani suv bilan to'lganlik koeffitsiyenti 100 % ni tashkil qildi. Nazoratga nisbatan ultratovush to'liqlari ishlatilganda pillani suv bilan to'lganlik koeffitsiyenti oshayotganini ko'rishimiz mumkin.

Tadqiqot ishida bug'langan pillalarni uch berishi tekshirildi. Namunalar uchun alohida bug'lash temperaturalaridan foydalanilganda pillalarning uch berishi 75 % dan oshganligi ya'ni 83 % ni tashkil qilganligi aniqlandi. Bu ko'rsatkich pillalarning yaxshi bug'langanidan dalolat beradi. Tadqiqot ishida pilla chuvishga ultratovushning ta'siri o'rganildi (4.3-jadval).

4.3-jadval.

Pilla chuvishga ultratovushning ta'siri

Ultrato vush, kHz	Qattiq lik, mg- ekv/l	Ipak mahsulotlarini chiqishi, %					Ipak mahsulotl ari yig‘indisi, %	Chuvil uvcha nlik %
		Xom ipak			Pilla losi	Qaznoq po‘sti		
		Chiqishi	G	C				
0	2	35,3± 0,41	0,54	1,9	5,7	4,7	45,7	77,2
20	2	36,2 ±0,21	0,53	2,0	5,0	4,0	45,9	80,6
30	2	37,2 ±0,22	0,53	2,0	4,9	3,9	46,0	80,8
40	2	38,1 ±0,27	0,41	1,6	4,0	3,8	45,9	81,9
50	2	37,7 ±0,27	0,41	1,6	5,0	3,9	46,0	83,4
60	2	34,7± 0,41	0,54	1,9	6,6	4,7	46,0	75,4

Bug'lash davrida, ultratovushdan foydalanilganda nazoratga nisbatan xom ipak chiqishi 1,9 % ga ortdi. Bu ko'rsatgich 30-50 kHz ultratovush chastotasidan foydalanilganda amalga oshdi. Bu asosan pillalarning yaxshi bug'lanishi va chuvish davrida pilla losi va qaznoq po'stini kam chiqishi hisobiga ro'y berdi. Lekin 60 kHz chastotada bug'langan pillalar chuvilganda chiqindilar ortganini, shuni hisobiga xom ipak chiqishi kamaygani kuzatildi. Tadqiqot ishida xom ipak sifatiga ultratovush chastotalarining ta'siri o'ganildi (4.4-jadval).

Olingan natijalardan shuni qayd etish mumkinki, nazoratga nisbatan jipsligi, mayda va yirik nuqsonlari bo'yicha tozaligi, qayta o'rash qobiliyatini yuqoriligi bilan 40 kHz da ishlov berilgan pillalar ajralib turdi. Demak, ultratovushning 40 kHz chastotasida pillalarga ishlov berish maqsadga muvofiqligi aniqlandi.

4.4-jadval.

Xom ipak sifatiga ultratovush chastotalarining ta'siri

$Q_{um}, \text{mg-ekv / l}$	$I_{um}, \text{mg-ekv / l}$	Ultratovush, kHz	Qayta o'rash qobiliyati, ayl / kg	Nisbiy uzish kuchi, cN/tex	Uzilishgacha cho'zilish %	Mayda nuqsonlari bo'yicha tozaligi, kamida %	Yirik nuqsonlari bo'yicha tozaligi, kamida %	Jipslik, karetkani yurishlar soni
2	2	0	8	35,3	19,9	95	97	73
2	2	20	7	35,9	19,9	95	97	73
2	2	30	6	36,2	19,9	96	98	75
2	2	40	4	36,3	19,9	96	98	78
2	2	50	5	35,2	19,7	94	97	74
2	2	60	3	35,0	19,6	92	97	73

4.2-§. Pillalardagi seritsinni yumshashida ultratovush chastotasining, ishlov berish davomiyligi va haroratiga ta'sirini o'rganish

Korxonaga keltirilgan pillalarni aralashtirib har bir partiyalarni yiriklashtirish, pillalarni sifati va kalibri bo'yicha saralash, bug'lash, hamda silkitib uchlarini topish, chuvish jarayonlari rejimini to'g'ri tanlash orqali korxonaning bir me'yorda ishlashini, ishchi kuchi va xomashyoni tejagan holda dastgohlarni ishlatib yuqori sifatli xom ipak olishni ta'minlaydi. Korxonaga olib kelingan har bir partiya pillalardan sifatli xom ipak chuvib olish uchun ratsional rejimlar ishlab chiqiladi.

Pilla chuvishda pilla ipini tortib olish kuchi 8-10 cN ga teng bo'ladi, ip qobiqqa 5-6 barobar katta kuch bilan yelimlangan bo'ladi. Pillalarni chuvishda asosiy jarayon bu seritsinni yumshatish va adgeziya kuchini kamaytirish hisoblanadi. Adgeziya kuchi pilla chuvilayotganda ipni qobiqdan chiqish nuqtasi hisoblanib, ipni qobiqda yelimlanish darajasiga teng va teskari tomonga yo'nalgan bo'ladi. Pilla qobig'ining

hamma qavatlarida ham seritsinning yumshashi bir xil emas. Pilla qobig'idagi seritsinning bir xil yumshatilishini ta'minlash uchun "Toshkent Silk Pro" korxonasida o'rnatilgan vakuum bug'lash dastgohida pillalarga bug' va suv bilan ishlov berildi.

Bugungi kunda korxonalarda har xil sharoitda pillalarning ichiga vakuum ostida suv to'ldiriladi. O'tkazilgan tajribalar korxonalarda o'rnatilgan zamonaviy vakuum bug'lash dastgohida 40 kHz chastota ultratovush bilan 1-3-5 minut davomida 0,1 MPa vakuum ostida, suvning harorati 35-42 °C bo'lgan holda o'tkazildi. Dastgoh ichidagi suv harorati 35-40°C bo'lganda, kamera ichidagi vakuum bosimi 0,1 MPa ostida 3-5 minut davom ettirilganda pillalarning ichi 100 % suv bilan to'ldirildi. Pillalarning suv bilan to'lganlik darajasi ularni suvga solib ko'rish yo'li bilan aniqlandi.

Tajribani ko'p omilli yoki omilli rejalashtirish deb, ta'sir etuvchi barcha omillar satxlarini bir vaqtda o'zgartiriladigan rejalashtirishga aytiladi.

Bunday rejalashtirish usuli oz sonli tajribalar o'tkazish bilan yuqori aniqlikdagi natijalar olish imkonini beradi. Omilli rejalashtirish asosida o'tkazilgan tajribalar natijasida olingan matematik modeldagi har bir regressiya koeffitsiyenti barcha N tajribalar natijasida topiladi, shuning uchun uning dispersiya N marta tajribalar xatoligi dispersiyasidan kichikdir.

Agar jarayonning regression matematik modeli quyidagi chiziqli tenglama ko'rinishida bo'lsa:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n$$

1. Regressiya koeffitsiyentlarini topish uchun $N=n+1$ ta tajriba o'tkazish kifoya qiladi va regressiya koeffitsiyentlarini dispersiyasi omillar soni oshishi bilan kamayib boradi.

Tajribalarni to'liq faktorli rejalashtirishda randomizatsiyalangan usuli, tasodifiy ketma ketlik asosida o'tkazildi. Bundan asosiy maqsad boshqarilmaydigan omillarni (turli sifatli xomashyo, vaqt o'zgarishi) chiquvchi parametrga ta'sirini yo'q qilish, ya'ni ular ta'sirini tasodifiy holatga keltirishdan iboratdir.

Demak, tajribalarni rejalashtirishning an'anaviy va ko'p omilli usullarida ham ta'sir etuvchi omil va chiqayotgan parametrlar mavjuddir.

Kiruvchi parametrlar (omillar) – bular o‘zgaruvchan kattaliklar bo‘lib, tashqi muhitning texnologik obyekt yoki texnologik jarayonga ta’siri usullariga mos keladi. Omillar miqdoriy va sifatii bo‘lish mumkin.

Miqdoriy omillarni o‘lchash, tarozida tortish, metrlarda o‘lchash va h.k.lar, sifatii omillar – bu ishlab chiqarish texnologik jarayondagi har-xil omillar, har-xil ko‘rinishdagi xomashyo, turli mashinalar va h.k.

Chiquvchi parametrlar, ob’yekt va olinadigan mahsulot xususiyatlarini ifodalab, texnik-texnologik, texnik-iqtisodiy, iqtisodiy-statistik va boshqa ko‘rinishlarda bo‘lishi mumkin.

Agar tadqiqotchini texnologik jarayon yoki ob’yektga ta’sir etuvchi 3 ta omilning chiquvchi parametrga ta’siri qiziqtirayotgan bo‘lsa, u holda TOT 2^3 dan foydalaniladi. Yuqoridagi formulaga binoan bunday tajribalar soni 8 ta bo‘lishini ko‘rishimiz mumkin.

Optimallashtirish tajribani ko‘p omilli rejalashtirish yordamida amalga oshiriladi, ya’ni TOT 2^3 tajribasi o‘tkaziladi. Bunda, 2-darajalar soni; 3-omillar soni; sinovlar soni $2^3 = 8$.

Tadqiqot ishida pillalardagi seritsinni yumshashiga ishlov berishda kiruvchi parametr sifatida ishlov berish davomiyligi vaqt, harorat va ultratovushning ta’siri olingan. 2 ta parallel tajriba o‘tkazish statistik rejasi keltirilgan

Kiruvchi parametrlar quyidagilar:

1. Vaqt, (*min*)
2. Harorat, $^{\circ}\text{C}$.
3. Ultratovush kHz.

Chiquvchi parametr sifatida pilla ipini uzish kuchi, cN. Tanlab olingan.

Optimizatsiya parametrlari sifatida tajriba jarayonida olingan ipning statik chiqish kuch (cN) 4.6-jadvalda ko‘rsatilgandek jamlandi va ularga ishlov berildi.

4.5-jadval.

Satxlar qiymatlari va o'zgarish intervallari

Omilning nomi	Birligi	Kodlash-tirilgan belgisi	Omilning xaqiqiy qiymati			O'zgarish oralig'i
			-1	0	+1	
Vaqt	(min)	x_1	0	3	10	7
Harorat	$^{\circ}C$	x_2	20	40	60	20
Ultratovush	kHz	x_3	20	30	40	10

4.6-jadval.

To'la omilli tajriba TOT 2^3 matritsasi

Kiruvchi faktorlar			Chiquvchi faktorlar			Y_u	$S^2_u(y)$
X_1	X_2	X_3	Y_{u1}	Y_{u1}	Y_{u1}		
-	-	-	15,14	15,54	16,12	15,6	0,4856
+	-	-	15,36	15,47	15,04	15,29	0,0998
-	+	-	15,97	15,58	15,39	15,64	0,175
+	+	-	16,14	16,27	16,73	16,38	0,1922
-	-	+	16,01	16,64	16,25	16,3	0,2022
+	-	+	16,45	16,72	16,37	16,51	0,0709
-	+	+	17,26	17,37	17,61	17,41	0,0641
+	+	+	17,92	17,64	17,78	17,78	0,0392
							$\sum=0.1737$

Tajribalar uch takrorlikda o'tkazilishidan avval tasodifiy sonlar jadvalidan foydalanib, randomizatsiya qilindi va ular bo'yicha o'tkazildi. Olingan natijalar 4.6-jadvalda ko'rsatilgandek ishlov berilib jamlandi. Eksperiment natijalariga ishlov berish qoidasiga binoan dastlab tajriba takroriyiligi aniqlandi. Buning uchun Koxren mezonining hisobiy kattaligi topilib, jadvaliy qiymati bilan qiyoslandi.

1) Koxren mezoni bilan turdoshlik tekshiriladi.

$$G_H \frac{s_u^2\{y\} \max}{\sum_{u=1}^N s_u^2\{y\}} = \frac{0.1011}{0.9926} = 0.153 \quad (4.1)$$

Koxren mezonining jadvaliy qiymati quyidagicha aniqlandi.

$$G_{jad} = \{P_H = 0.95; f = m - 1 = 3 - 1 = 2; N = 8\} = 0.5157$$

Agar $G_H < G_{jad}$ bo'lsa, (S_u^2) dispersiyalar bir jinsli deyiladi va ishni davom ettirish mumkin.

Agar dispersiyalar bir jinsli bo'lmasa, u holda tajribalar qaytarilishlar sonini ko'paytirish zarur.

$$G_{taj} = 0,153 < G_{jad} = 0,5157$$

Koxren mezoni bo'yicha tajriba varianti jadvaliy qiymatdan kichik chiqqanligi uchun tajribalar turdosh ya'ni bir jinsli deb hisoblanadi.

Regressiya koeffitsiyentlarini hisoblash

Kichik kvadratlar usuli yordamida regressiya koeffitsiyentlari topiladi va ular quyidagi formulalar orqali hisoblanadi.

Modelning ozod xadi:

$$b_0 = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^N \bar{y}_u = \frac{\bar{y}_1 + \bar{y}_2 + \dots + \bar{y}_N}{N} \quad (4.2)$$

Chiziqli hadlar koeffitsiyentlari:

$$b_i = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^N x_{iu} \cdot \bar{y}_u = \frac{x_{i1} \cdot \bar{y}_1 + x_{i2} \cdot \bar{y}_2 + \dots + x_{iN} \cdot \bar{y}_N}{N} \quad (4.3)$$

Chiziqsiz hadlar koeffitsiyentlari:

$$b_{ij} = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^N x_{iu} \cdot x_{ju} \cdot \bar{y}_u = \frac{x_{i1} \cdot x_{j1} \cdot \bar{y}_1 + x_{i2} \cdot x_{j2} \cdot \bar{y}_2 + \dots + x_{iN} \cdot x_{jN} \cdot \bar{y}_N}{N} \quad (4.4)$$

$$b_{ijl} = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^N x_{iu} \cdot x_{ju} \cdot x_{lu} \cdot \bar{y}_u = \frac{x_{i1} \cdot x_{j1} \cdot x_{l1} \cdot \bar{y}_1 + x_{i2} \cdot x_{j2} \cdot x_{l2} \cdot \bar{y}_2 + \dots + x_{iN} \cdot x_{jN} \cdot x_{lN} \cdot \bar{y}_N}{N} \quad (4.5)$$

Olingan hisob natijalaridan regression modelning umumiy ko'rinishi quyidagicha yoziladi.

$$Y_R = 9.365 + 0.125x_1 + 0.440x_2 + 0.636x_3 + 0.150x_1x_2 + 0.02x_1x_3 + 0.155x_2x_3 + -0.111x_1x_2x_3 \quad (4.6)$$

(4.6) pilla ipini tortib olish kuchi regressiya tenglama koeffitsiyentlari qiymatlarini baholash Student mezonini bo'yicha $t_{jad} = \{P = 0,95; N = 8; \}$ $t_{jad} = 2,306$ ga teng.

Agar $t_{jad} < t_{his}$ bo'lsa, koeffitsiyent ahamiyatli hisoblanadi. Regressiya koeffitsiyentlari jadvaliy qiymatga solishtirildi so'ng ahamiyatsiz koeffitsiyentlar tashlab yuborildi. Regressiya tenglamalari quyidagi ko'rinishga ega bo'ldi:

1. Pilla ipini tortib olish kuchi bo'yicha regressiya tenglamasi.

$$Y_R = 9.365 + 0.125x_1 + 0.440x_2 + 0.636x_3 + 0.150x_1x_2 + 0.155x_2x_3 \quad (4.7)$$

Modelni adekvatligini tekshirish

Regressiya koeffitsiyentlaridan kamida bittasini chiqarib yuborilgan holdagina (ahamiyatsizini) qurilgan modelni adekvatligini ya'ni ko'rilayotgan jarayonga mosligini tekshirib ko'rish Fisher kriteriyasi orqali amalga oshiriladi. Bu holda ham F_R -hisobiy qiymat, F_j -jadvaliy qiymat bilan solishtiriladi. Agar $F_t < F_j$ bo'lsa u holda model adekvat bo'ladi.

Fisher kriteriyasining hisobiy qiymati quyidagi formulalar orqali hisoblanadi:

$$F_t = \frac{S^2_{ad}\{y\}}{S^2\{y\}} = \frac{S^2_{noadekvat}\{y\}}{S^2\{y\}}, \text{ agar } S^2_{noadekvat}\{y\} > S^2\{\bar{y}\} \quad (4.8)$$

$$F_t = \frac{S^2\{y\}}{S^2_{ad}\{y\}} = \frac{S^2\{y\}}{S^2_{noadekvat}\{y\}}, \text{ agar } S^2\{\bar{y}\} > S^2_{noadekvat}\{y\} \quad (4.9)$$

Bu yerda:

$$S^2_{ad}\{y\} = m S^2_{noadekvat}\{y\} = \frac{m \sum_{u=1}^N (\bar{y}_u - y_{Ru})^2}{N - N_k}$$

Adekvatlik dispersiyasi quyidagi formuladan foydalanib aniqlanadi.

$$S^2_{ad}\{y\} = \frac{m}{N-M} \sum (\bar{y}_t - \bar{y}_R)^2 = \frac{3}{8-5} \cdot 0,1023 = 0,10232$$

Bu yerda: M-regression modelning ahamiyatli koeffitsiyentlar soni
So'ngra adekvatlik erkinlik darajasi va takroriylik erkinlik darajasi hisoblanadi.

$$f\{S_y^2\}_{noadekvat} = N - M = 8 - 5 = 3$$

$$f\{S_y^2\}_{adekvat} = N(m - 1) = 8(3 - 1) = 16$$

$$S_y^2 = 0,083$$

Shularni inobatga olib, Fisher mezonining hisobiy kattaligi quyidagicha topiladi.

$$F_t = \frac{S_{ad}^2\{y\}}{S^2\{y\}} = \frac{0,10232}{0,083} = 1.235$$

Fisher mezonining jadvaliy kattaligi

$$F_t \left[P_{ishon} = 0,95; f\{S_y^2\}_{ad} = 8(3 - 1) = 16, f\{S_y^2\}_{noadekvat} = 8 - 5 = 3 \right] = 8,85$$

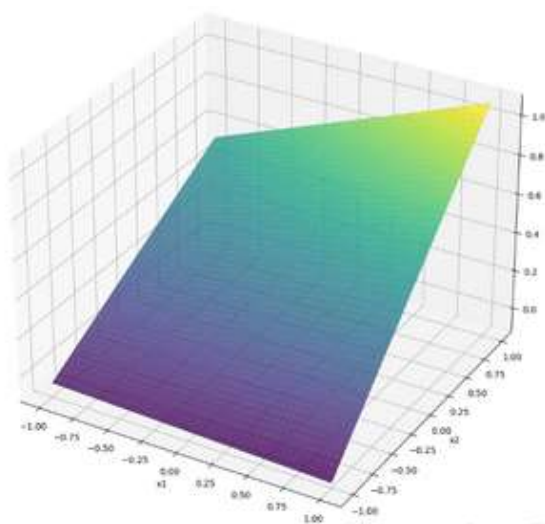
ga teng.

Fisher mezonining hisobiy va jadvaliy qiymatlari qiyoslanadi.

$$F_t < F_j \quad 1,235 < 8,85$$

$F_t < F_j$ ($1,235 < 8,85$) ushbu shart bajarilganligi bois matematik modeli adekvatdir, ya'ni u texnologik jarayonni to'g'ri ekanligini ifodalaydi.

Regression tenglamalarni tahlil qilish va tushunarli bo'lishi uchun "Mathcad" dasturidan foydalanib ularning izochiziqlari qurildi (4.2-4.3- 4.4-rasm).

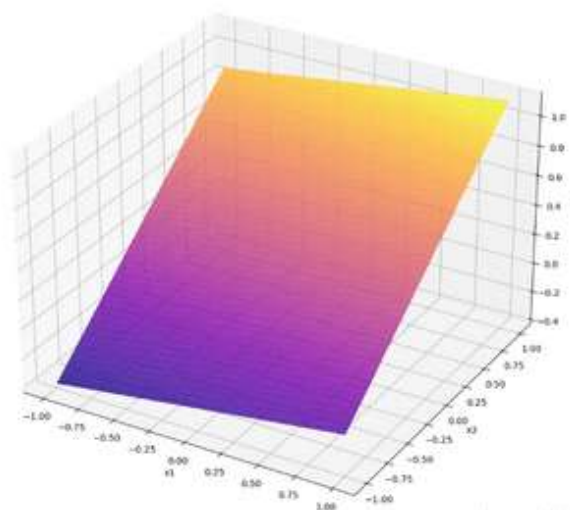


4.2-rasm. Pilla ipining uzish kuchini o'zgarishdagi regression tenglamasini vaqt, harorat va ultratovushlarga bog'liqligi.

Vaqtning $X_1 = 0,75 \div 1$ orasidagi o'zgarish harakatlanishi ipning uzish kuchini vaqt oralig'ida o'zgarishi $X_2 = 0,75 \div 1$ o'zgarish hisobiga pilla ipining uzish kuchini ortganligini ko'rishimiz mumkin. Bunga ultratovushni $X_3 = 1$ qiymatida erishadi

Bunda regressiya tenglamasi quyidagicha bo'ladi.

$$Y_R (x_1 x_2) = 0.365 + 0.125 x_1 + 0.44 x_2 + 0.636 + 0.15 x_1 x_2 + 0.155 x_2 x_3$$

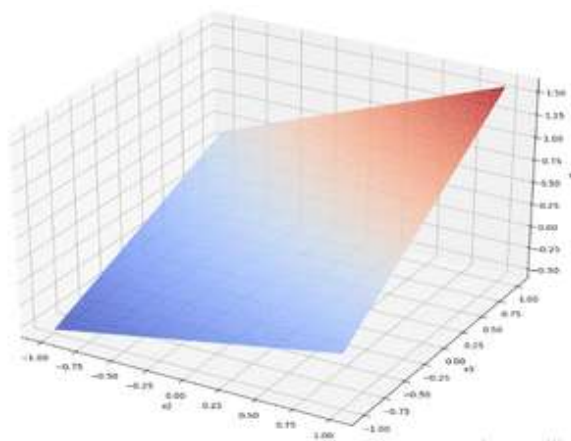


4.3-rasm. Pilla ipining uzish kuchini o'zgarishdagi regression tenglamasini ultratovush, vaqt va haroratlarga bog'liqligi.

Haroratning $X_1 = 0,75 \div 1$ oralig'ida o'zgarishi va ultratovushning $X_3 = 0,75 \div 1$ oralig'ida o'zgarish hisobida pilla ipini uzish kuchi oshganligini ko'rishimiz mumkin. Bunda haroratning $X_2 = 1$ qiymatida erishadi. Bunda regressiya tenglamasi quyidagicha bo'ladi.

$$Y_R (x_1 x_3) = 0.365 + 0.125 x_1 + 0.44 x_2 + 0.636 + 0.15 x_1 x_2 + 0.155 x_2 x_3$$

Shunda ratsional qiymatlarda, vaqt 3 minut, harorat 60°C va ultratovush 40 kHz bo'lganda pillalar yaxshi bug'landi va uzulish kuchiga salbiy ta'sir ko'rsatmadi. Bu grafik, bundan tashqari seritsinni yumshashi aniq berilganda, haroratning qanday qiymatlarida sodir bo'lish chegaralarini ham aniqlab beradi va grafikdan seritsinning muqobil yumshashida vaqt va haroratni aniqlash mumkin. Pilla chuvishda asosiy ko'rsatkich, ma'lum bir omilning foydaliligi va samaradorligini baholashda, ipak xomashyosining chiqishi va uning sifat ko'rsatkichlari hisoblanadi. Ipak mahsuldorligining umumiy qattiqligi belgilangan qiymatlarida suvning umumiy ishqoriyligiga bog'liqligini o'rganib, shuni ta'kidlaymizki, agar $I_{um} = 1,8 - 2,1$ mg-ekv/l va $Q_{um} = 0,5 - 6,0$ mg-ekv/l bo'lsa, ipak xomashyosining maksimal hosildorligi olinadi.



4.4-rasm. Pilla ipining uzish kuchini o'zgarishdagi regression tenglamasini harorat, ultratovush va vaqtlarga bog'liqligi.

Ultratovushning $X_3 = 0,75 \div 1$ gacha ochishishi va haroratning $X_2 = 0,75 \div 1$ gacha oshishi hisobiga pilla ipini uzish kuchini oshganligini ko'rishimiz mumkin. Bunda vaqtning $X_1 = 1$ qiymatida erishadi.

Shunda ratsional qiymatlarda, vaqt 3 minut, harorat 60 °C va ultratovush 40 kHz bo‘lganda pillalar yaxshi bug‘landi va uzulish kuchiga salbiy ta’sir ko‘rsatmadi.

Bunda regressiya tenglamasi quyidagicha bo‘ladi.

$$Y_R (x_2 x_3) = 0.365 + 0.125 x_1 + 0.44 x_2 + 0.636 + 0.15 x_1 x_2 + 0.155 x_2 x_3$$

Bu grafik, bundan tashqari seritsinni yumshashi aniq berilganda, haroratning qanday qiymatlarda sodir bo‘lish chegaralarini ham aniqlab beradi va grafikdan seritsinning muqobil yumshashida aniq vaqt, ultratovush va haroratni aniqlash mumkin.

4.3-§. Pilla qobig‘idan ipning dinamik chiqish kuchini ultratovush chastotasi, ishlov berish vaqti va haroratga bog‘liqligini matematik modellashirishi

Pilla ipini qobiqdan ajratish jarayoni (chuvish) seritsin-fibrion kompleksi ichidagi yopishqoq kuchlarning yengilmasligi bilan murakkablashadi. Quruq holatda ipning qobiqdan chiqish kuchi o‘rtacha $1,52 \pm 0,04$ cN/tex ni tashkil etadi, havoda esa bu ko‘rsatkich 0,73...3,0 cN/tex oralig‘ida o‘zgaradi [76]. Bunday sharoitda chuvish tezligi 0,366 m/min dan oshmaydi, bu esa sanoat ishlab chiqarish talablariga javob bermaydi.

Zamonaviy texnologiyalarda pilla ipini 120–200 m/min tezlikda chuvish talab etiladi. Bunga erishish uchun seritsinning yopishqoq kuchini keskin kamaytirish zarur bo‘lib, bu jarayon ikki asosiy yo‘nalishda amalga oshiriladi: (1) seritsinni gidrotermal va ultratovush ta’sirida yumshatish orqali yopishqoq kuchini pasaytirish; (2) pillaning ichki bo‘shlig‘ini suv bilan to‘ldirish orqali uning og‘irligini oshirish va cho‘kish qarshiligini kamaytirish.

Yuqoridagi omillarning birgalikdagi ta’siri natijasida pilla ipining dinamik chiqish kuchi harorat, ultratovush chastotasi va ishlov berish vaqti funksiyasi sifatida o‘zgaradi.

Chiqish kuchining fizik-geometrik modeli

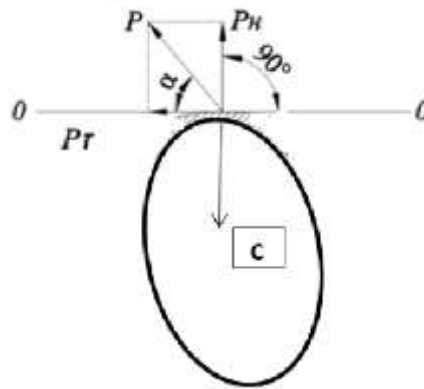
Pilla ipi qobiqdan α burchak ostida chiqayotgan bo'lsa, qobiqqa perpendikulyar yo'nalishdagi ajratish kuchi (P_n) ipning yopishqoq kuchi (C) ga teng bo'ladi (4.5-rasm).

Matematik jihatdan:

$$P_n = P \cdot \sin \alpha \quad P_n = C$$

shundan kelib chiqadiki

$$P = C / \sin \alpha \quad (4.10)$$



4.5-rasm. Ipnining qobiqdan chiqish burchagi va kuchlar sxemasi

(P , P_n , C , R , α).

$\alpha = 90^\circ$ bo'lganda $\sin \alpha = 1 \rightarrow P = C$ (minimal taranglik); $\alpha \rightarrow 0^\circ$ bo'lganda $P \rightarrow \infty \rightarrow$ ipning uzilishi ehtimoli keskin ortadi.

Shu sababli ip uzilishlarini minimallashtirish uchun quyidagi shartlar bajarilishi lozim:

$P_n < P_{ip\ uz}$ (ipning uzilish kuchi); α burchagi kritik qiymatdan katta bo'lishi kerak.

Tajriba metodikasi va olingan natijalar

Tajribalar ultratovushli termostatlangan hammomda 40 va 50 kHz chastotalarda, 1, 3 va 5 daqiqa davomida, harorat 30...100°C oralig'ida o'tkazildi. Dinamik chiqish kuchi tenzometrik usulda aniqlandi. Natijalar 4.7-jadvalda keltirilgan.

Matematik modelni qurish

Olingan eksperimental ma'lumotlarning xarakteri chiziqli yoki kvadratik modellarga to'liq mos kelmasligini ko'rsatdi. Haroratning 70...100°C oralig'ida chiqish kuchining keskin pasayishi jarayonning kubik xarakterga ega ekanligini tasdiqladi. Shu sababli quyidagi uch hadli polinom qabul qilindi:

$$y = b_0 + b_1x + b_2x^2 + b_3x^3 \quad (4.11)$$

bu yerda: y — chiqish kuchi, cN; x — harorat, °C.

4.7-jadval.

**Ultratovush, harorat va vaqtga bog'liq holda o'rta kalibrli pillalardan ipning
dinamik chiqish kuchi**

Ultratovush kHz	Vaqt , min	Harorat, °C							
		30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C	90°C	100°C
		Statik chiqish kuchi, cN							
0	1	3,20	2,95	2,58	2,22	1,80	1,55	1,30	1,18
	2	2,97	2,74	2,38	1,85	1,62	1,35	1,22	1,15
	3	2,83	2,60	2,30	1,75	1,55	1,42	1,18	1,11
40	1	1,99	1,85	1,68	1,58	1,42	1,35	1,15	1,08
	3	1,87	1,64	1,38	1,21	1,10	1,0	0,89	0,75
	5	1,73	1,60	1,32	1,13	1,0	0,85	0,73	0,67
50	1	1,80	1,75	1,59	1,43	1,26	1,05	0,91	0,79
	3	1,65	1,50	1,25	1,05	0,90	0,82	0,72	0,63
	5	1,40	1,15	1,0	0,90	0,75	0,61	0,43	0,25

Koeffitsiyentlar eng kichik kvadratlar usuli yordamida matritsa shaklida $\beta = (X^T X)^{-1} X^T y$ formula bo'yicha aniqlandi (Gauss-Jordan usuli bilan 4×4 matritsaning teskari matritsasi hisoblendi).

Hisoblangan regresiya tenglamalari va ularning statistik bahosi 4.8-jadvalda keltirilgan.

4.8-jadval.

Hisoblangan regresiya tenglamalari va ularning statistik bahosi

№	Ultratov ushchastotasi kHz	Vaqt min	Regresiya tenglamasi	b_0	b_1	b_2	b_3	R^2
1	0	1 min	$y = b_0 + b_1 X + b_2 X^2 + b_3 X^3$	3,2371	0,0270	-0,0011	0,0000065	0.99
2	0	3 min	$y = b_0 + b_1 X + b_2 X^2 + b_3 X^3$	3,3724	0,00079	0,00067	0,0000046	0.99
3	0	5 min	$y = b_0 + b_1 X + b_2 X^2 + b_3 X^3$	3,3724	0,00079	0,00067	0,0000046	0.99
4	40	1 min	$y = b_0 + b_1 X + b_2 X^2 + b_3 X^3$	2,4967	0,0185	0,00063	0,00000020	0.99
5	40	3 min	$y = b_0 + b_1 X + b_2 X^2 + b_3 X^3$	3,2995	0,0647	0,000671	0,00000278	0.99
6	40	5 min	$y = b_0 + b_1 X + b_2 X^2 + b_3 X^3$	2,2621	0,0129	0,000183	0,00000154	0.99
7	50	1 min	$y = b_0 + b_1 X + b_2 X^2 + b_3 X^3$	1,4362	0,0310	0,000733	0,00000359	0.99
8	50	3 min	$y = b_0 + b_1 X + b_2 X^2 + b_3 X^3$	2,4005	0,0255	0,000023	0,00000056	0.99
9	50	5 min	$y = b_0 + b_1 X + b_2 X^2 + b_3 X^3$	2,5138	0,0535	0,000628	0,00000321	0.99

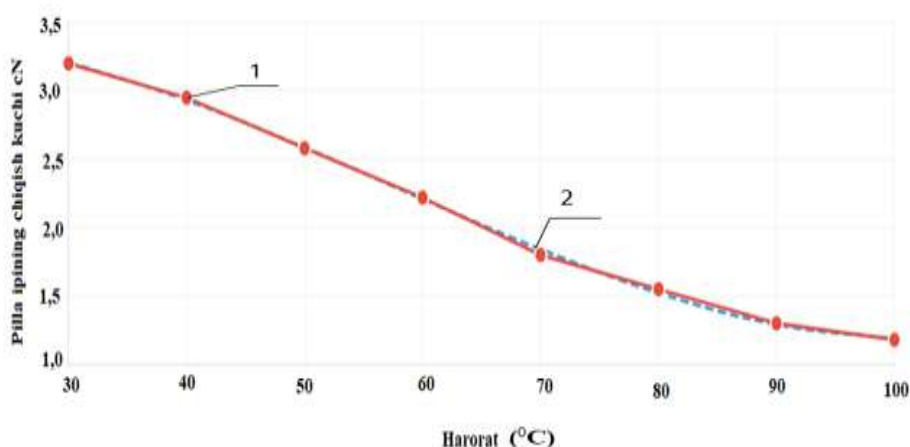
Barcha holatlarda aniqlik koeffitsiyenti $R^2 \geq 0,9992$ ni tashkil etdi, bu modelning tajribaga yuqori darajada adekvatligini tasdiqlaydi.

Olingan modellar va grafik tasvir

Har bir rejim uchun tajriba nuqtalari va aproksimatsiya egri chiziqlari 4.6–4.11-rasmlarda keltirilgan.

0 kHz bo'yicha

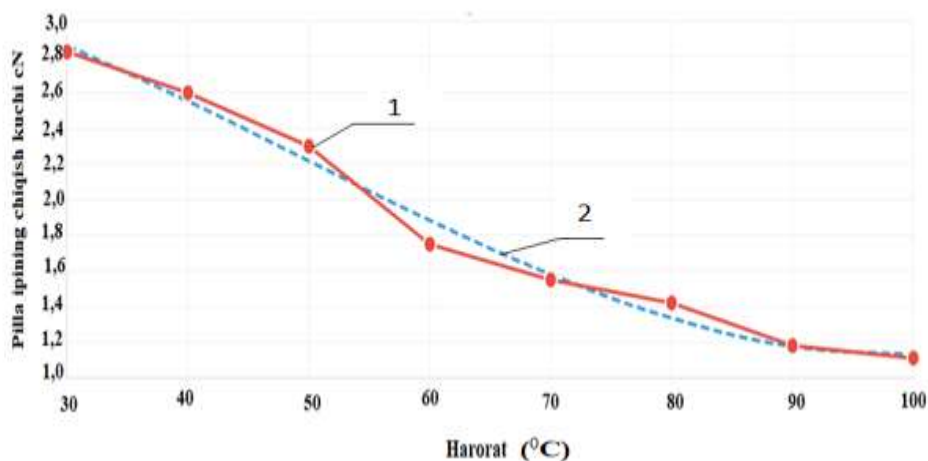
- 1) 1 min davomida ishlov berilgan (bug'langan) pillalardan ipning chiqish kuchi aproksimatsiya



4.6-rasm. $t = 1$ minutda chiqishi kuchi $y(\text{CN})$ uchun tajriba (1) va aproksimatsiya (2) chiziqlari

Aproksimatsiya chizig'i $y = 3.2371 + 0.02699351x - 0.00112641x^2 + 0.00000652x^3$
Aproksimatsiya chiziqlari adekvatligi Fisher- Snedekkor mezoni bo'yicha baholangan. Bu holda $Q_e = 0,06$; $Q_R = 3,57$ ga teng bo'lib, (1) formuladagi statistika $F = 145,36$ ga teng bo'ladi. Jadvalda berilgan $\alpha = 0.05, m = 4, n = 7$ qiymatlarda $F > F_{0.5;2;2} = 8.65$ ga teng bo'lib, $F > F_{0.5;2;2} = 8.65$ shart bajariladi va mezonga ko'ra determinatsiya koeffitsienti (adekvatlik) $R = 0,99$ ga teng.

- 2) 3 min davomida ishlov berilgan (bug'langan) pillalardan ipning chiqish kuchi aproksimatsiya

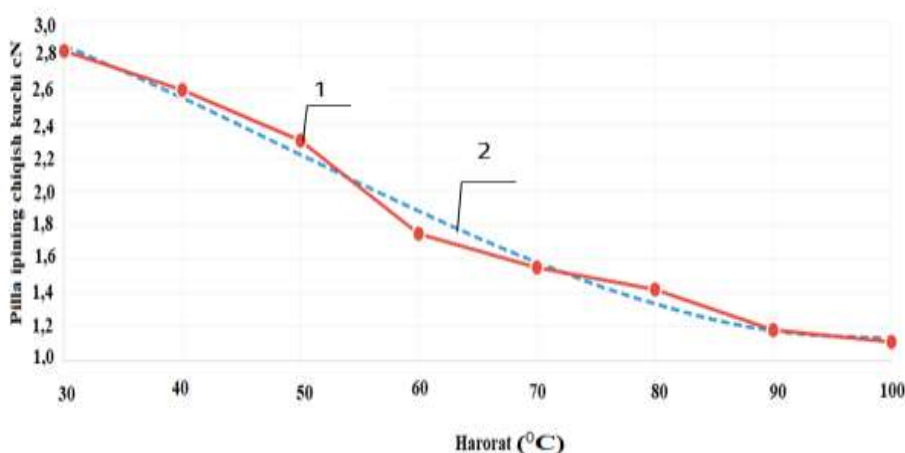


4.7-rasm. $t = 3$ minutda chiqishi kuchi $y(\text{CN})$ uchun tajriba (1) va aproksimatsiya (2) chiziqlari

Aproksimatsiya chizig'i $y = 3.3724 - 0.00079509x - 0.00067597x^2 + 0.00000460x^3$.

Aproksimatsiya chiziqlari adekvatligi Fisher-Snedekkor mezoni bo'yicha baholangan. Bu holda $Q_e = 0.04$; $Q_R = 3.44$ bo'lib (1) formuladagi statistika $F = 173.22$ ga teng bo'ladi. Jadvalda berilgan $\alpha = 0.05$, $m = 4$, $n = 7$ qiymatlarda $F_{0.5;2;2} = 8.65$ ga teng bo'lib, $F > F_{0.5;2;2}$ shart bajariladi va mezonga ko'ra determinatsiya koefitsiyenti (adekvatlik) $R = 0.99$ ga teng.

3) 5 min davomida ishlov berilgan (bug'langan) pillalardan ipning chiqish kuchi aproksimatsiyasi

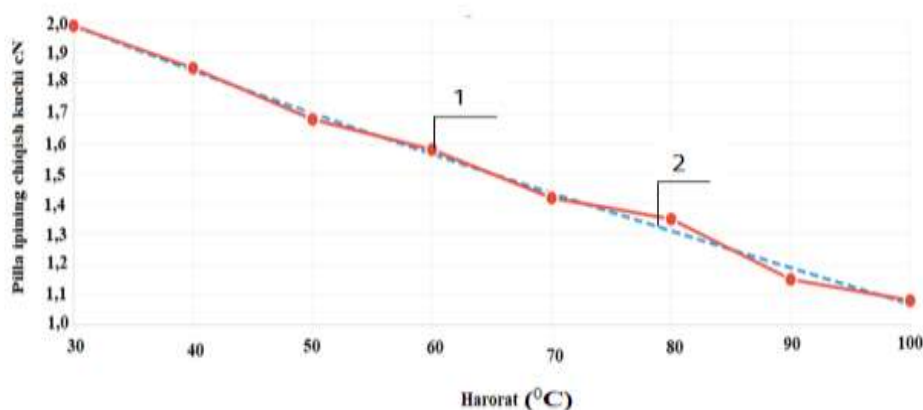


4.8-rasm. $t = 5$ minutda chiqish kuchi $y(\text{CN})$ uchun tajriba (1) va aproksimatsiya (2) chiziqlari

Aproksimatsiya chizig'i $y=3.3724-0.00079509x-0.00067597x^2+0.00000460x^3$. Aproksimatsiya chiziqlari adekvatligi Fisher- Snedekkor mezoni bo'yicha baholangan. Bu holda $Q_e=0,05$; $Q_R=3,09$ bo'lib (1) fomuladagi statistika $F=148,93$ ga teng bo'ladi. Jadvalda berilgan $\alpha=0.05$, $m=4$, $n=7$ qiymatlarda $F_{0.05;2;2}=8,65$ ga teng bo'lib, $F > F_{0.05;2;2}$ shart bajariladi va mezonga ko'ra determinatsiya koefitsienti (adekvatlik) $R=0,99$ ga teng.

40 kHz bo'yicha

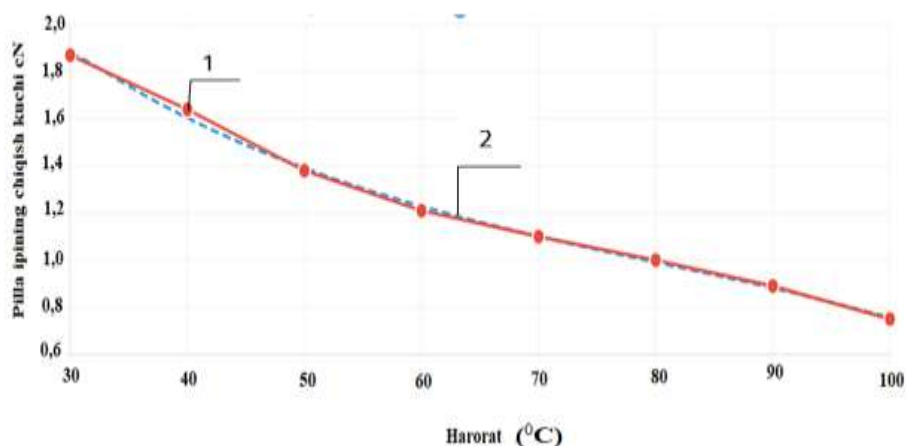
- 2) 1 min davomida ishlov berilgan (bug'langan) pillalardan ipning chiqish kuchi aproksimatsiya



4.9-rasm. $t = 1$ minutda chiqishi kuchi $y(\text{CN})$ uchun tajriba (1) va aproksimatsiya (2) chiziqlari

Aproksimatsiya chizig'i $y=2.4967-0.01858802x+0.00006320x^2-0.00000020x^3$. Aproksimatsiya chiziqlari adekvatligi Fisher- Snedekkor mezoni bo'yicha baholangan. Bu holda $Q_e=0,06$; $Q_R=3,57$ ga teng bo'lib, (1) formuladagi statistika $F=145,36$ ga teng bo'ladi. Jadvalda berilgan $\alpha=0.05$, $m=4$, $n=7$ qiymatlarda $F_{0.05;2;2}=8.65$ ga teng bo'lib, $F > F_{0.05;2;2}$ shart bajariladi va mezonga ko'ra determinatsiya koefitsienti (adekvatlik) $R=0,99$ ga teng.

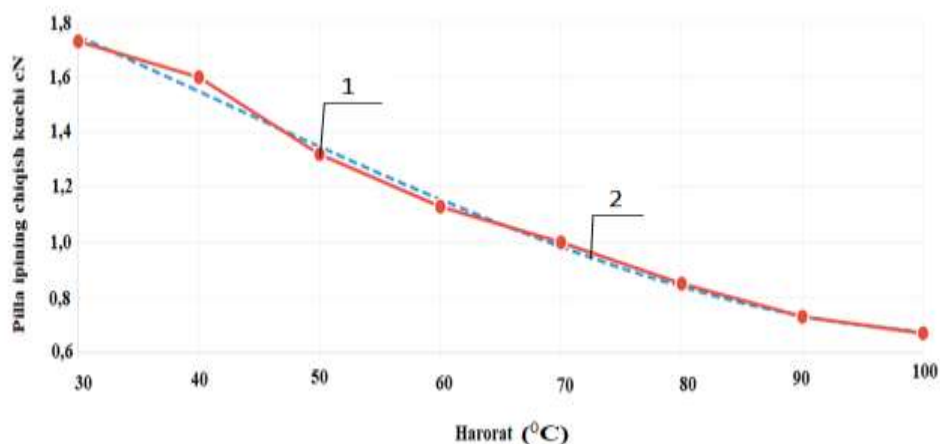
- 2) 3 min davomida ishlov berilgan (bug'langan) pillalardan ipning chiqish kuchi aproksimatsiya



4.10-rasm. $t = 3$ minutda chiqishi kuchi $y(\text{cN})$ uchun tajriba (1) va aproksimatsiya (2) chiziqlari

Aproksimatsiya chizig'i $y=3.2995-0.06479365x+0.00067143x^2-0.00000278x^3$. Aproksimatsiya chiziqlari adekvatligi Fisher-Snedekkor mezonini bo'yicha baholangan. Bu holda $Q_e=0,04$; $Q_R=3,44$ bo'lib (1) formuladagi statistika $F=173,22$ ga teng bo'ladi. Jadvalda berilgan $\alpha=0.05$, $m = 4$, $n = 7$ qiymatlarda $F_{0.5;2;2}=8,65$ ga teng bo'lib, $F > F_{0.5;2;2}$ shart bajariladi va mezonga ko'ra determinatsiya koefitsienti (adekvatlik) $R=0,99$ ga teng.

3) 5 min davomida ishlov berilgan (bug'langan) pillalardan ipning chiqish kuchi aproksimatsiya

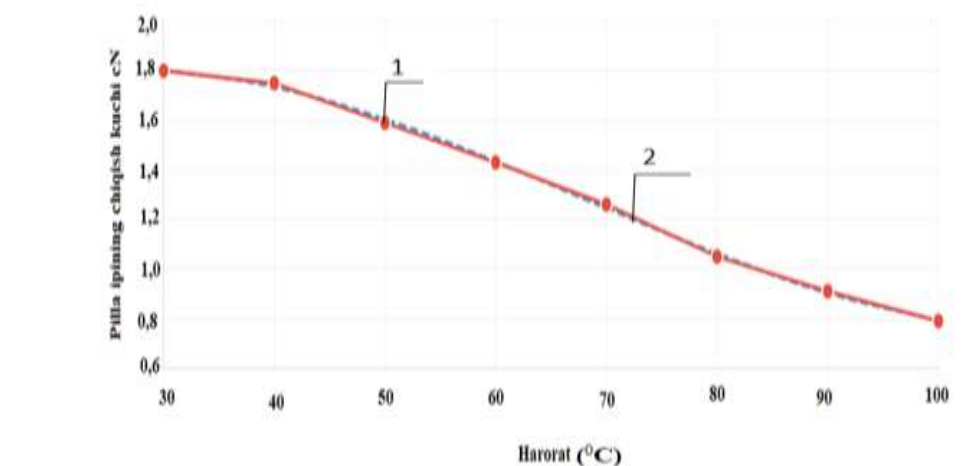


4.11-rasm. $t = 5$ minutda chiqish kuchi $y(\text{CN})$ uchun tajriba (1) va aproksimatsiya (2) chiziqlari

Aproksimatsiya chizig'i $y = 2.2621 - 0.01298954x - 0.00018312x^2 + 0.00000154x^3$. Aproksimatsiya chiziqlari adekvatligi Fisher- Snedekkor mezoni bo'yicha baholangan. Bu holda $Q_e = 0,05$; $Q_R = 3,09$ bo'lib (1) formuladagi statistika $F = 148,93$ ga teng bo'ladi. Jadvalda berilgan $\alpha = 0,05$, $m = 4$, $n = 7$ qiymatlarda $F_{0,5;2;2} = 8,65$ ga teng bo'lib, $F > F_{0,5;2;2}$ shart bajariladi va mezonga ko'ra determinatsiya koefitsienti (adekvatlik) $R = 0,99$ ga teng.

50 kHz bo'yicha

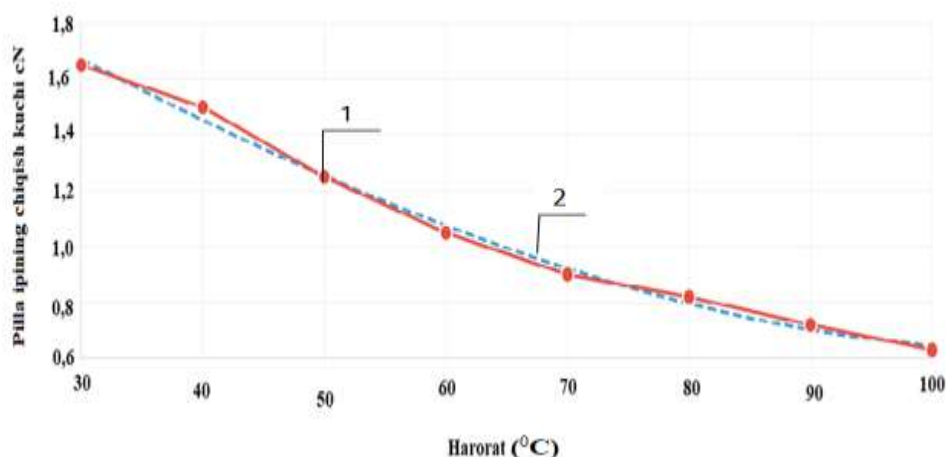
1) 1 min davomida ishlov berilgan (bug'langan) pillalardan ipning chiqish kuchi aproksimatsiya



4.12-rasm. $t = 1$ minutda chiqishi kuchi $y(\text{CN})$ uchun tajriba (1) va aproksimatsiya (2) chiziqlari

Aproksimatsiya chizig'i $y = 1.4362 + 0.03107431x - 0.00073377x^2 + 0.00000359x^3$. Aproksimatsiya chiziqlari adekvatligi Fisher- Snedekkor mezoni bo'yicha baholangan. Bu holda $Q_e = 0,05$; $Q_R = 3,65$ bo'lib, (1) formuladagi statistika $F = 187,46$ ga teng bo'ladi. Jadvalda berilgan $\alpha = 0,05$, $m = 4$, $n = 7$ qiymatlarda $F > F_{0,5;2;2} = 8,65$ ga teng bo'lib, $F > F_{0,5;2;2}$ shart bajariladi va mezonga ko'ra determinatsiya koefitsienti (adekvatlik) $R = 0,99$ ga teng.

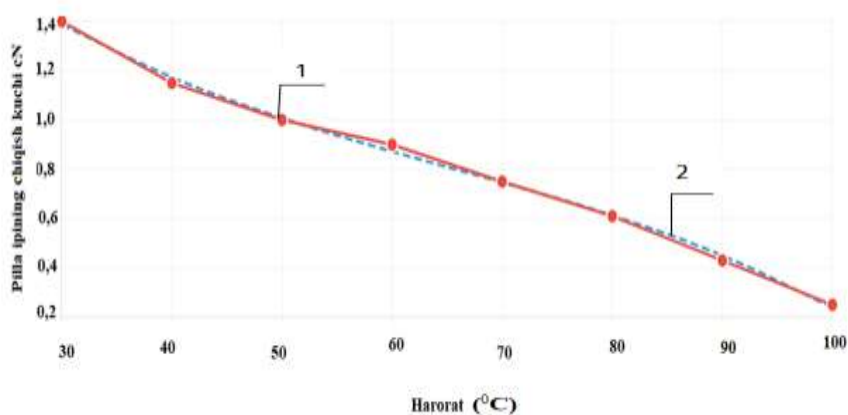
2) 3 min davomida ishlov berilgan (bug'langan) pillalardan ipning chiqish kuchi aproksimatsiya



4.13-rasm. $t = 3$ minutda chiqishi kuchi $y(\text{CN})$ uchun tajriba (1) va aproksimatsiya (2) chiziqlari

Aproksimatsiya chizig'i $y = 2.4005 - 0.02550794x + 0.00002381x^2 + 0.00000056x^3$. Aproksimatsiya chiziqlari adekvatligi Fisher- Snedekkor mezoni bo'yicha baholangan. Bu holda $Q_e = 0.03$; $Q_R = 3.52$ bo'lib, (1) formuladagi statistika $F = 291.90$ ga teng bo'ladi. Jadvalda berilgan $\alpha = 0.05$, $m = 4$, $n = 7$ qiymatlarda $F > F_{0.5;2;2} = 8.65$ ga teng bo'lib, $F > F_{0.5;2;2}$ shart bajariladi va mezonga ko'ra determinatsiya koefitsienti (adekvatlik) $R = 0.99$ ga teng.

3) 5 min davomida ishlov berilgan (bug'langan) pillalardan ipning chiqish kuchi aproksimatsiya



4.14-rasm. $t = 5$ minutda chiqishi kuchi $y(\text{CN})$ uchun tajriba (1) va aproksimatsiya (2) chiziqlari

Aproksimatsiya chizig'i $y=2.5138-0.05351046x+0.00062835x^2-0.00000321x^3$. Aproksimatsiya chiziqlari adekvatligi Fisher- Snedekkor mezoni bo'yicha baholangan. Bu holda $Q_e=0,03$; $Q_R=3,32$ bo'lib, (1) fomuladagi statistika $F=291,90$ ga teng bo'ladi. Jadvalda berilgan $\alpha=0.05$, $m=4$, $n=7$ qiymatlarda $F>F_{0.5;2;2}=8.65$ ga teng bo'lib, $F>F_{0.5;2;2}$ shart bajariladi va mezonga ko'ra determinatsiya koefitsienti (adekvatlik) $R=0,99$ ga teng.

4.3.5. Asosiy xulosalar va amaliy tavsiyalar

Xulosa qilib shuni aytish mumkin:

Haroratning 30 dan 100°C gacha oshishi chiqish kuchini o'rtacha 10 baravar (2,10 → 0,20 cN) kamaytiradi. Ultratovush chastotasining 40 dan 50 kHz ga oshishi chiqish kuchini qo'shimcha 3–7 % pasaytiradi. Ishlov berish vaqtining 1 dan 5 minutgacha uzayishi seritsin yumshashini kuchaytirib, chiqish kuchini yana 8–15 % ko'paytirdi. Eng maqbul rejim: 40 kHz chastota, 3-5 minut ishlov berish, 95–100°C harorat — chiqish kuchi 0,20 cN atrofida, ya'ni ipning oson chiqishi ta'minlanadi. Yuqorida keltirilgan (4.13) shakldagi oltita regresiya tenglamasi sanoat avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarida (PLC, SCADA) jarayonni real vaqt rejimida optimallashtirish uchun to'g'ridan-to'g'ri ishlatilishi mumkin. Shunday qilib, o'tkazilgan tadqiqotlar natijasida pilla ipining dinamik chiqish kuchining haroratga bog'liqligini yuqori aniqlikdagi ($R^2 > 0,999$) matematik modellari ishlab chiqildi va ularning amaliy qo'llanilishi uchun barcha zarur koefitsiyentlar aniqlandi.

4.4-§. Suv parametrlarining ipak mahsulotlari chiqishiga ta'siri

Oldingi paragrafda keltirilgan tadqiqotlar natijalari texnologik suvning muqobil sifati bo'yicha ma'lum tavsiyalar berishga imkon beradi. Biroq, pilla chuvishda asosiy ko'rsatkich, ma'lum bir omilning foydaliligi va samaradorligini baholashda, ipak xomashyosining hosildorligi va uning sifat ko'rsatkichlari hisoblanadi. Shuning uchun ham xom ipakni chiqishi, pilla losi va qaznoqning chiqishi o'rganildi (4.8-jadval).

Suv parametrlarini xom ipakni chiqishiga ta'siri

Suv parametrlari, mg-ekv/l		Chiqishi (pilla vazniga nisbatan %)			
		Xom ipak	Qaznoq po'sti	Pilla losi	Ipak mahsulotlari
I _{um}	Q _{um}				
0,5	0,5	36,5±0,42	5,4	6,3	48,2
0,5	2,0	37,0±0,41	5,2	6,0	48,2
0,5	3,0	36,8±0,40	5,3	6,1	48,2
0,5	6,0	36,0±0,52	5,8	6,4	48,2
0,5	12,0	34,6±0,41	7,0	6,6	48,2
2,0	0,5	37,3±0,41	5,3	5,6	48,1
2,0	1,0	37,8±0,40	5,0	5,4	48,2
2,0	2,0	38,1±0,40	4,8	5,3	48,2
2,0	3,0	37,4±0,40	5,2	5,6	48,2
2,0	6,0	36,2±0,41	5,5	6,4	48,1
2,0	12,0	35,0±0,44	6,6	6,6	48,2
3,0	0,5	36,6±0,44	5,6	5,8	48,0
3,0	1,0	36,9±0,44	5,5	5,8	48,2
3,0	2,0	37,2±0,43	5,3	5,8	48,3
3,0	3,0	36,8±0,44	5,4	6,0	48,2
3,0	6,0	36,0±0,45	5,6	6,6	48,2
3,0	12,0	35,1±0,45	6,4	6,8	48,3

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, suvning umumiy ishqoriyligidan qat'iy nazar (I_{um}) = 5 mg-ekv /l dan tashqari), umumiy qattqlik kamayishi bilan ipak xomashyosining chiqishi ortadi, Q_{um} = 2 mg-ekv/l da maksimal qiymatga yetadi, keyin biroz kamayadi. Ipak xomashyosining chiqishi boshqa ipak mahsulotlari (pilla losi, qaznoq po'sti) mahsuldorligining pasayishi hisobiga ortadi, bu esa suv tarkibining pilla bug'lash sifatiga ta'sirini ko'rsatishi mumkin. Chuvish jarayonida pilla qobig'ining yuqori qatlamlari yuqori ishqorli yumshatilgan suvda bug'langanda haddan tashqari bug'lanishi kuzatildi, bu esa qobiqning nisbatan yaxshi qayta o'ralishi bilan (8,0-8,2%) pilla losi yuqori chiqishiga olib keladi (ipakning chiqishi 5,1-5,3%). Biroq, yaxshi chuvilishi pilla losi tufayli hosil bo'lgan ipakdagi yo'qotishlarni qoplamaydi. Pillani qattiq va bir oz ishqoriy suvda bug'lash va chuvishda qobiqning ichki qatlamlari past bug'langan bo'lib, bu uning chuvilishini yomonlashishiga olib kelgan (ipak chiqishi

6,4-7,0 foizni tashkil etgan). Ipak xomashyosining eng yuqori mahsuldorligi pillarni $Q_{um}=2$ mg-ekv/l va $I_{um}=2$ mg-ekv/l suvda bug‘lash va chuvish natijasida olingan.

Ipak chiqishini va suvning umumiy qattiqligi (umumiy ishqoriylikning qat’iy belgilangan qiymatlarida) ipak chiqishini va suvning umumiy ishqoriyligi (umumiy qattiqlikning qat’iy belgilangan qiymatlarida) o‘rtasidagi regressiya tenglamalari yetarli darajada yuqori regressiya koeffitsiyentlariga ega bo‘lgan kvadratik tenglamalar (parabolik tenglamalar) hisoblandi (4.9, 4.10-jadvallar).

4.9-jadval

Ipak chiqishining (B) pillani bug‘lash va chuvish uchun ishlatiladigan suvning umumiy qattiqligiga bog‘liqligi

Suv parametrlari mg-ekv / l		B,% (hisoblangan qiymatlar)	B,% (eksperimental qiymatlar)	Regressiya koeffitsienti
I_{um}	Q_{um}			
0,5	0,5	36,75	36,5	0,968
0,5	2,0	36,71	37,0	
0,5	3,0	36,64	36,8	
0,5	6,0	36,24	36,0	
0,5	12,0	34,56	34,6	
2,0	0,5	37,50	37,3	0,936
2,0	1,0	37,65	37,8	
2,0	2,0	37,78	38,1	
2,0	3,0	37,70	37,4	
2,0	6,0	36,16	36,2	
3,0	0,5	36,70	36,6	0,941
3,0	1,0	36,84	36,9	
3,0	2,0	36,99	37,2	
3,0	3,0	36,98	36,8	
3,0	6,0	35,98	36,0	
6,0	0,5	34,62	34,8	0,852
6,0	2,0	34,89	34,7	
6,0	3,0	35,03	34,9	
6,0	6,0	35,32	35,5	
6,0	12,0	35,23	35,2	

Ushbu tenglamalarni ekstremum uchun uni farqlash va birinchi hosilani nolga tenglashtirish orqali tekshirib, maksimal ipak chiqishini topamiz. $I_{um}=0,5$ mg-ekv/l va $Q_{um}=0,5$ mg-ekv/l bo‘lganda $B_{max}=36,75$ ekanligini aniqladik. Agarda $Q_{um}=2,4$ mg-

ekv /l bo'lsa; $I_{um}=2,0$ mg-ekv /l da $B_{max}=37,78\%$ bo'ladi, agarda $Q_{um}=2,1$ mg -ekv /l bo'lsa; $I_{um}=3$ mg-ekv /l bo'lsa $B_{max}=36,99\%$, agar $Q_{um}=6$ mg-ekv/l bo'lsa, va nihoyat, $I_{um}=5,0$ mg-ekv/l bo'lganda $B_{max}=35,23\%$, tashkil qildi. Tadqiqot ishimizda 4 ta korxonalarga dastlabki kiruvchi suvni ko'rsatkichlar keltirilgan bo'lib, shundan Romistar qo'shma korxonasi misolida olib qaraydigan bo'lsak suv parametrlari olingan, qattiqligi 12 mg-ekv/l, kaliy-7 mg-ekv/l, magniy-5 mg-ekv/l bo'lgan.

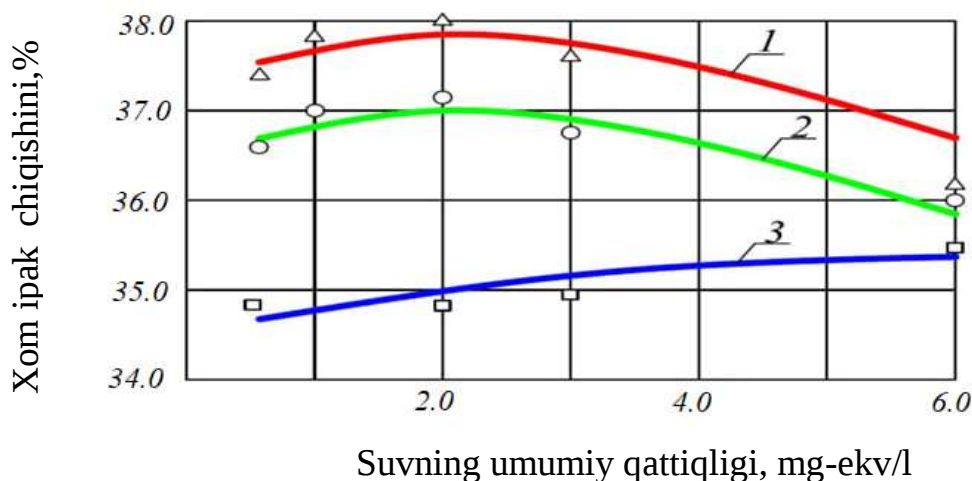
4.10-jadval

Ipak xomashyosi chiqishining (B) pillani bug'lash va chuvish uchun ishlatiladigan suvning umumiy ishqoriyligiga bog'liqligi

Suv parametrlari mg-ekv / l		B,% (hisoblangan qiymatlar)	B,% (eksperimental qiymatlar)	Regressiya koeffitsienti
Q_{um}	I_{um}			
0,5	0,5	36,55	36,5	0,991
0,5	2,0	37,41	37,3	
0,5	3,0	37,17	37,6	
0,5	5,0	34,77	34,8	
2,0	0,5	37,07	37,07	0,987
2,0	2,0	37,82	37,82	
2,0	3,0	37,45	37,45	
2,0	5,0	34,65	34,65	
3,0	0,5	36,84	36,84	0,994
3,0	2,0	37,25	37,25	
3,0	3,0	36,93	36,93	
3,0	5,0	34,88	34,88	
5,0	0,5	36,0	36,02	0,986
5,0	2,0	36,14	36,14	
5,0	3,0	36,05	34,05	
5,0	5,0	35,49	35,49	

Ipak mahsuldorligining umumiy qattiqlikning belgilangan qiymatlarida (4.10-jadvalga qarang) suvning umumiy ishqoriyligiga bog'liqligini o'rganib, shuni ta'kidlaymizki, agar $I_{um}=1,8-2,1$ mg-ekv/l va $Q_{um}=0,5+6,0$ mg-ekv/l bo'lsa, ipak xom ashyosining maksimal hosildorligi olinadi.

4.4, 4.5-rasmlarda sinov variantlari uchun regressiya egri chiziqlari va xom ipak mahsuldorligining eksperimental qiymatlari ko'rsatilgan (4.6 va 4.7-jadvallardagi ma'lumotlarga muvofiq).



1-2 mg-ekv/l, 2-3 mg-ekv/l, 3-5 mg-ekv/l. Umumiy qattqlikda

4.11-rasm. Ipak xomashyosining chiqishini texnologik suvning umumiy qattqligiga bog'liqligi.

Ipak chiqishining (B) pillani bug'lash va chuvish uchun ishlatiladigan suvning umumiy qattqligiga bog'liqligi regressiya tenglamasi.

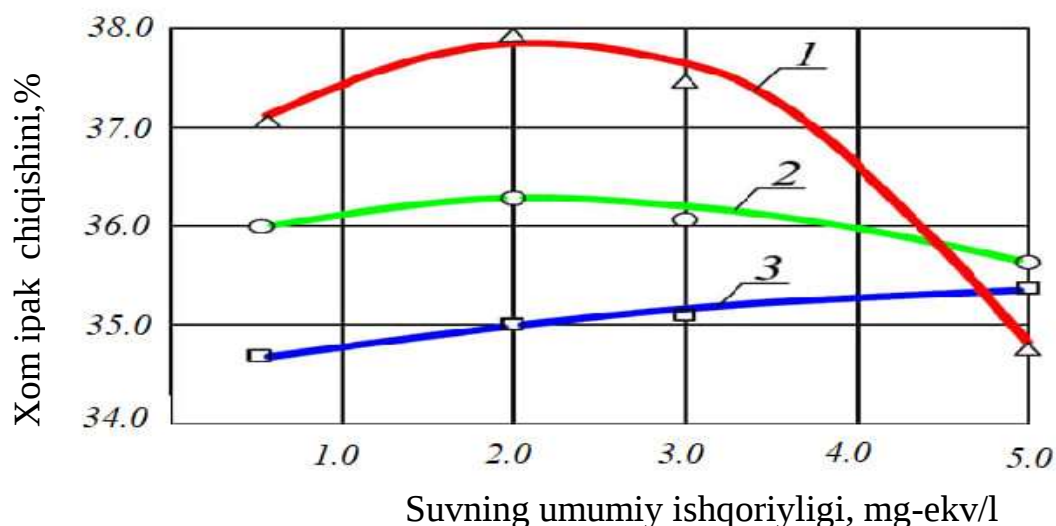
$$1. B = -0,108 Q_{um}^2 + 0,458 Q_{um} + 37,298;$$

$$2. B = -0,081 Q_{um}^2 + 0,397 Q_{um} + 36,524;$$

$$3. B = -0,012 Q_{um}^2 + 0,207 Q_{um} + 34,522$$

Olingan asos bilan $Q_{um}=12$ mg ekv/l va $I_{um} \leq 4$ mg-ekv/l bo'lsa, pilla chuvish uchun kerakli bo'lgan parameter emasligini ko'rsatdi, chunki bu suv parametrlari bilan yaxshi chuvilishga erishish qiyin.

Shu bilan birga qobiqning ichki qatlamlari yetarli darajada bug'lanmaganligi sabab qobiqning; $Q_{um} \leq 6$ mg-ekv/l va $I_{um} \approx 5$ mg-ekv/l bo'lgan suv ham yaroqli, chunki uni bug'lashda ishlatganda, pilla qobig'ining tashqi qatlamlari ortiqcha bug'lanadi; pillani juda yumshoq suvda bug'lash ($Q_{um} \leq 1,5$ mg-ekv/l) ionlangan ishqoriyligi bilan ham ($I_{um} \leq 2$ mg-ekv/l) pilla losining sezilarli chiqishiga olib keladi.



1-2 mg-ekv/l, 2-3 mg-ekv/l, 3-5 mg-ekv/l. Umumiy ishqoriylikda

4.12-rasm. Ipak xomashyosining chiqishini texnologik suvning umumiy ishqoriyligiga bog‘liqligi.

Ipak xomashyosi chiqishining (B) pillani bug‘lash va chuvish uchun ishlatiladigan suvning umumiy ishqoriyligiga bog‘liqligi regressiya tenglamalari.

$$1. B = -0,344I_{um}^2 + 1,357I_{um} + 36,482$$

$$2. B = -0,237I_{um}^2 + 0,867I_{um} + 36,465;$$

$$3. B = -0,66 I_{um}^2 + 0,247I_{um} + 35,909$$

Xitoy duragayi pillalaridan nazorat va tajriba variantlarida chuvib olingan xom ipak sifat ko‘rsatkichlari aniqlandi. O‘zDSt 3313:2018 “Xom ipak” texnikaviy shartlar talablari asosida sinovlardan o‘tkazildi. Xom ipakning sifat ko‘rsatkichlari TTYSI “Centexuz” laboratoriyasida aniqlandi.

Pillalaridan nazorat va tajriba variantlarida ishlab chiqarilgan xom ipak sifat ko‘rsatkichlari 4.11-jadvalda keltirilgan.

Tajribamiz davomida olingan xom ipak sifat ko‘rsatkichlari O‘zDSt 3313:2018 davlat standarti talablari bo‘yicha “3A” sinf talablariga mos kelmoqda. Namunalar

standart talabiga muvofiq $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ harorat hamda $65 \pm 5\%$ nisbiy namlik tashkil etilgan laboratoriya sharoitida 10 soat mobaynida ushlab turildi.

4.11-jadval

Xom ipakning sifat ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	O'zDSt 3313:2018		Nazorat	Tajriba
	"2A"	"3A"	"2A"	"3A"
Chiziqli zichlik, tex	2,33	2,33	2,33	2,33
Chiziqli zichlik bo'yicha og'ish (tex)	0,18	0,15	0,17	0,15
Notekislik 1	190	170	180	175
Notekislik 2	17	17	20	21
Yirik nuqsonlardan tozaligi % hisobida, kamida	95	95	93	97
Mayda nuqsonlardan tozaligi % hisobida, kamida	92	92	90	94
Qayta o'ralish qobiliyati, uzilishlar soni	10	10	12	9
Nisbiy uzish kuchi, cN	30	30	30	36
Nisbiy uzishdagi cho'zilishi, (%)	18,0	18,0	18,0	18,0
Jipsligi, karetkani yurish soni	60	60	60	71

4.5-§. Pilla chuvishda foydalaniladigan texnologik suv tayyorlashni takomillashtirishdagi iqtisodiy samaradorlik hisobi

Ilmiy ishni nazariy va eksperimental tadqiqotlar asosida olib borildi. Bozor munosabatlarini joriy qilishda ipakchilik to'qimachilik ishlab chiqaruvchi korxonalarda texnologik suv tayyorlash va ishlatiladigan suvni hisobga olish muhim

ko'rsatkichlardan biri hisoblandi. Ipakchilik korxonalarida suv bilan ishlash, ishlab chiqariladigan mahsulotlarni oldi-sotdi predmeti bo'lib qolayotgan bozor munosabatlari sharoitida ekspluatatsion gidrometriyaning ahamiyati ancha oshib bormoqda. Suvdan rejali foydalanish suv sarfini real hisobga olishga asoslanishi tufayli ularning moliyaviy ahvoli ishlab chiqariladigan mahsulotlarni sifat darajasi va holati unga hal qiluvchi muhim darajada bog'liq bo'ladi. Ipakchilik korxonalarida suv va suvdan foydalanuvchi jarayonlar barcha bosqichlarda muhim hisoblanib, har 1 kg ipak ishlab chiqarish uchun 1-1,5 m³ texnologik suv ishlatilishi bu korxonaning iqtisodiy jihatdan kam foyda olishga olib keladi. Lekin suvsiz chuvish korxonalari ishlamaydi. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018-yil 11-oktabrdagi 820-sonli qarorida sanoat oqava suvlarini chiqarishda sanitariya me'yoriy talablarga rioya qilish, chiqindilarni joyida tozalash va qayta ishlash mexanizmlarini ishlab chiqish kabi masalalar alohida ko'rsatib o'tilgan.

Ipakchilik korxonalarida xomashyo sifatida quruq pilla qabul qilib olinadi hamda xom ipak sifatida yarim tayyor mahsulot qilish uchun texnologik suv asosida pillalar bug'lanib ishiga suv to'ldirish va chuvib olish jarayoni amalga oshiriladi.

Pilla chuvishda qo'llaniladigan texnologik suv tayyorlashni takomillashtirish orqali olinadigan iqtisodiy samaradorlik takomillashtirilgan texnologiyasini joriy qilishdan olinadigan iqtisodiy samaradorlik amaldagi «Xalq xo'jaligiga yangi texnika, yangiliklar va ratsionalizatorlik takliflarini joriy etishdan olinadigan iqtisodiy samaradorlikni aniqlash uslubiyati»ga asoslanib hisoblandi.

Yillik iqtisodiy samaradorlik mazkur uslubiyat bo'yicha bazis va taklif etilayotgan texnologik variantlardagi o'zgaradigan harajatlarni solishtirish orqali hisoblandi.

Amaldagi uslubiyatga asosan, yangi mehnat vositasi (mashina, asbob-uskuna va boshqalar)ni ishlab chiqarish va undan foydalanishda olinadigan iqtisodiy samaradorlik quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$E = \left[Z_1 \cdot \frac{v_2}{v_1} \cdot \frac{R_1 + E_n}{R_2 + E_n} + \frac{(I'_1 - I'_2) - E_n(K'_2 - K'_1)}{R_2 + E_n} - Z_2 \right] \quad (4.1)$$

bu yerda, Z_1, Z_2 – eski va yangi asbob-uskuna bir birlik mahsulotiga to‘g‘ri keluvchi keltirilgan harajatlar miqdori, ming so‘m; $\frac{v_2}{v_1}$ yangi asbob-uskuna ish unumdorligini eskisi bilan solishtirish koeffitsiyenti; V_1, V_2 – bazis va yangi asbob-uskunalarining mos ravishdagi ish unumdorligi; $U \frac{R_1+E_n}{R_2+E_n}$ - bazis variantga solishtirilgandagi asbob-uskunalar xizmat muddatini hisobga olish koeffitsiyenti; R_1, R_2 – ma‘naviy eskirishni hisobga olganda bazis va yangi asbob-uskunani to‘liq tiklashga balans qiymatidan ajratma ulushi; Yen – samaradorlik meyoriy koeffitsiyenti, $Yen= 0,15$; K'_1, K'_2 - bazis va yangi asbob-uskunalarda iste‘molchi yo‘naltirilgan kapital qo‘yilmasi miqdori; $I_1 I'_2$ - tadbiq etilgan variantda iste‘molchining bazis va yangi asbob-uskunalaridan foydalangandagi yillik eksplutatsiya harajatlari.

Ushbu tadqiqot ishini amalga oshirishdan olinadigan iqtisodiy samaradorlikda uskunalarni xarid qilish, tashib keltirish, o‘rnatish va undan foydalanish bilan bog‘liq barcha harajatlarni tushadigan pul oqimi bilan qoplashga tayanilgan.

4.11-jadval

Pilla chuvishda foydalaniladigan texnologik suv tayyorlashni takomillashtirish orqali olinadigan iqtisodiy samaradorlikni tadbiq etishdan olinadigan iqtisodiy samaradorlikni hisoblash uchun zarur bo‘ladigan ma‘lumotlar

Ko‘rsatkichlar	O‘lchov birliqi	Variantlar	
		Bazis	Taklif etilayotgan
Mahsulotni ishlab chiqarish hajmi	tonna	1	1
Xom ashyo sarfi	kg	3,2	2,7
O‘rnatilgan uskunalar soni	dona	1	1
Asbob-uskuna ish unumi	gr./urchuq	160	160
Elektroenergiya sarfi	kVt.soat	4,29	4,29
Asbob-uskunaga amortizatsiya ajratmalari	%	15	15
Kundalik tiklashga ajratma	%	5,0	5,0
Tashib keltirish va montajga ajratma	%	10,0	10,0
Iste‘mol qilinadigan 1 kVt/s elektroenergiya narxi	so‘m	900	650
O‘rnatilgan quvvat uchun to‘lov miqdori	so‘m	45000	45000

Korxonada texnologik suvni tayyorlashni takkomillashtirish asosida saralashdan chiqqan pillalarni bug‘lash ichiga suv to‘ldirish jarayoni, pillalarga ultratovush yordamida ishlov berish hamda pillalarni chuvlishini oshirish, xom ipakni chiqishini hamda muqobil rejimini tanlash, xom ipak sifatini oshirish kiradi. Hisob ishlarini amalga oshirish uchun zarur bo‘ladigan ma‘lumotlar 4.11-jadvalda keltirilgan.

Foydaga pillaning solishtirma sarfini kamaytirish hisobiga erishilib, joriy qilishdan oldin 2A sinfiga mansub bo‘lganligi uchun 520000 so‘mi tashkil qildi. Joriy qilishdan keyin esa 3A sinfiga mansubligi uchun 624000 ming so‘m bilan baholandi.

1. Kapital qo‘yilmalar hisobi

Bazis variantda: O‘rnatilgan asbob-uskunalar xomashyo balans qiymati quyidagiga teng:

4.12-jadval

Ishlab chiqarish uchun zarur bo‘ladigan iqtisodiy resurslar uchun samaradorlikni hisoblash ma‘lumotlari

Ko‘rsatkichlar	Shartli belgilar	O‘lchov birligi	Joriy qilishdan avval	Joriy qilishdan keyin
Texnologik suv	$B_{sh/s}$	$1m^3$	5800	3900
Texnologik suvni tayyorlashni takomillashtirish	$B_{sh/s}$	$1m^3$	-	3900
Pillalarni bug‘lash va ichiga suv to‘ldirish	$B_{sh/s}$	$1m^3$	7000	5100
Pillaning solishtirma sarfi	U_r	kg/kg	3,2	2,7
1 kg xom ipakni o‘rtacha narxi	S_k	so‘m	520000	624000

100 kg xomashyo va asbob-uskunalar (100 kg)– 5000,0 ming so‘m

Jami: 5000,0 ming so‘m

Taklif etilayotgan variantda: Asbob-uskunalar balans qiymati quyidagiga teng:

- 518-FY rusumli bug‘lash, uskunasi (1ta)– 21000,0 ming so‘m.
- Ilmiy-texnik ishlanma xarajatlari 450 m.so‘m

Jami: 210450 m.so‘m

Jami: 210450 ming so‘m. Olingan natijalar 4.13-jadvalga jamlandi.

4.13-jadval

Bazis va taklif etilayotgan variantlar bo‘yicha keltirilgan va ekspluatatsiya harajatlarini hisoblash, ming so‘mda

Ko‘rsatkichlar	Variantlar	
	Bazis	Taklif
Takomillashtirilguncha asbob-uskuna va xomashyo narxi	500000	210450
Asbob-uskunani tashib keltirish va o‘rnatish xarajatlari	3300	3300
ITI lari xarajatlari	0	45000
-material sarfi	503300	258750

Texnologik suvni tayyorlashdagi iqtisodiy samaradorlik

Suv narxi: $1\text{m}^3=5800$

Suv takomillashtirishdagi narxi=3900

Bir oyda korxonada o‘rtacha 5000 m^3 suv ishlatiladi. O‘rtacha foyda 9500000 ming so‘m hamda xarajatlarga 18-32 % ketsa, 6320000 ming so‘m qoladi.

Xom ipak sifatini oshirilgandagi iqtisodiy samaradorlik

$$E_A = U_r \cdot S_k = 100 \cdot 550000 = 55\,000\,000 \text{ so‘m}$$

$$E_{A1} = U_r \cdot S_k = 100 \cdot 624000 = 62\,400\,000 \text{ so‘m}$$

$$E_k = U_r \cdot S_k - S = 62400000 - 55000000 = 7400000 \text{ so‘m}$$

$$E_{A1} = 7400000 + 6320000 = 13320000 \text{ so‘m}$$

Yo‘naltirilgan kapital mablag‘lar miqdori bazis va tadbiq etiladigan asbob-uskunalar balans qiymatining 10% miqdorida olinadi.

Olingan ma‘lumotlar asosida asbob-uskunalarni ishlab chiqarishga joriy etish, pilla chuvishga texnologik suvni tayyorlashni takomillashtirish natijasida pillaning solishtirma sarfi 0,5 kilogrammga kamayishi, xom ipak sifati hisobiga va ishlab chiqarishga tadbiq etishdan 100 kg xom ipak olishdan olinadigan iqtisodiy samaradorlik: 13320 000 so‘mni tashkil etdi.

Bob bo'yicha xulosalar

1. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki korxonada qo'llanilayotgan suv tayyorlash usuliga nisbatan taklif etilayotgan suv tayyorlash usuli 2,2% ga xom ipak chiqishi ortgani bilan ijobiy natija berganini ko'rsatdi.
2. Sanoatga pillani qayta ishlashda qattiqligi 2 mg-ekv/l ga yaqin suvdan foydalanishni tavsiya etilib, ipak xom ashyosini qayta o'rash qobiliyati yaxshilanishiga, uzilish kuchi va cho'zilishi yomonlashmaganiga, bog'lanuvchanligini oshishiga imkon yaratildi.
3. Tadqiqot ishida ultratovushlarni hosil qilishda tovush geniratorlaridan foydalanilib, utratovushdan bug'lash jarayonida foydalanildi. Takomillashtirilgan bug'lash vannasi ishlab chiqilib, tajribalar asosida bug'lash vannasiga eng yaxshi ko'rsatkichni bergan 40 kHz li ultratovush generatorlari o'rnatildi.
4. Ultratovush, harorat va vaqtga bog'liq holda o'rta kalibrli pillalardan ipning dinamik chiqish kuchi aproksimasiya chiziqlari qurildi. Aproksimatsiya chiziqlari adekvatligi Fisher- Snedekkor mezonni bo'yicha baholangan. Shart bajarildi va mezoniga ko'ra determinatsiya koefitsienti (adekvatlik) $R=0,99$ ga teng.
5. Ultratovushdan foydalanilganda nazoratga nisbatan xom ipak chiqishi 1,9% ga ortdi. Bu ko'rsatgich 30- 50 kHz ultratovush chastotasidan foydalanilganda amalga oshdi. Bu asosan pillalarning yaxshi bug'lanishi va chuvish davrida pilla losi va qaznoq po'stini kam chiqishi hisobiga ro'y berdi. Lekin 60 kHz chastotada bug'langan pillalar chuvilganda chiqindilar ortganini, shuni hisobiga xom ipak chiqishi kamaygani kuzatildi. Nazoratga nisbatan jipsligi, mayda va yirik nuqsonlari bo'yicha tozaligi, qayta o'rash qobiliyatini yuqoriligi bilan 40 kHz da ishlov berilgan pillalar ajralib turishi pillalarga ishlov berishda undan foydalanish maqsadga muvofiq ekanligini ko'rsatdi.
6. Suv tarkibi $Q_{um}=12$ mg-ekv/l va $I_{um}\leq 4$ mg-ekv/l bo'lsa, pilla chuvish uchun mos emas, chunki bu suv parametrlari bilan yaxshi chuvilishga erishish qiyin. Uning ichki qatlamlari yetarli darajada bug'lanmaganligi sabab $Q_{um}\leq 6$ mg-ekv/l va $I_{um}\approx 5$ mg-ekv/l bo'lganligidir. Pillani juda yumshoq suvda bug'lash ($Q_{um}\leq 1,5$ mg-ekv/l)

ionlangan ishqoriyligi bilan ham ($I_{um} \leq 2 \text{ mg-ekv/l}$) pilla losining sezilarli chiqishiga olib keldilishi aniqlandi.

7. Olingan ma'lumotlar asosida pilla chuvishga texnologik suvni tayyorlashni takomillashtirish va ishlab chiqarishga tadbqiq etishdan 100 kg xom ipak sifati oshishi hisobiga olinadigan iqtisodiy samaradorlik 13 320 000 so'mni tashkil etdi.

Umumiy xulosalar

1. Pilla chuvishning asosiy jarayonlarida suvning vazifasi va undan foydalanish, suv sifatining pilla chuvish jarayonlariga ta'siri, suv xususiyatlari bo'yicha tahlillar olib borilib, suvni pilla chuvishdagi faolligini oshirish uchun zamonaviy texnologiyalardan foydalanish imkoniyatlari o'rganilib chiqildi.

2. Respublikaning turli hududlarida joylashgan fabrikalarga foydalanilayotgan suvning tahlili o'tkazilib, suv xususiyatlari va pilla chuvish natijalari o'rtasidagi bog'liqlik aniqlandi. Ipak qurti pillasini qayta ishlashda, tabiiy ipakning asosiy ko'rsatkichlari sifati va uni chiqishiga suvning pH muhiti, qattiqligi, ishqoriyligi va og'ir metallar kuchli ta'sir ko'rsatishi aniqlandi.

3. Kichik miqdordagi og'ir metallarning suvda mavjudligi pilla chuvish ko'rsatkichlarini yomonlashtirishi, ipakning uzilish kuchi, yaltiroqligi va oqlik darajasi pasayib ketishiga ta'siri aniqlandi.

4. Bug'lash seksiyasida yuqori darajada ishqoriylikni o'z ichiga olgan suv ishlatilsa, pH qiymatini juda yuqori darajaga oshish ehtimoli mavjud bo'ladi. Ushbu seksiyada yuqori haroratni saqlagan holda ishqoriylikni past darajada ushlab turish maqsadga muvofiqligi aniqlandi.

5. Pillani bug'lash va chuvish uchun ishlatiladigan suvning sifatiga qarab pilla ipi chiqish kuchining o'zgarishini o'rganish natijasida suvning umumiy qattiqligi va ishqoriyligi 2 mg-ekv/l bo'lganda, eng yaxshi natija berishi aniqlandi.

6. Chuvish korxonalari uchun suv tayyorlash usuli taklif etildi. Suv tayyorlashning mavjud usuliga nisbatan taklif etilayotgan suv tayyorlash usulida xom ipak chiqishi 2,2% ga ortgani bilan ijobiy natija berganini ko'rsatdi. Sanoatga pillani qayta ishlashda qattiqligi 2 -2.1 mg-ekv/l ga yaqin suvdan foydalanishni tavsiya etilib, ipak

xomashyosini qayta o'rash qobiliyati yaxshilanishiga, uzilish kuchi va cho'zilishi yomonlashmaganiga, bog'lanuvchanligini oshishiga imkon yaratildi.

7. Tadqiqot ishida pillalarni chuvishga tayyorlash usulini takomillashtirishda ultratovushdan foydalanilib bug'lash jarayonida qo'llanildi. Takomillashtirilgan bug'lash vannasini ishlab chiqilib, bug'lash vannasiga tajribalar asosida eng yaxshi ko'rsatkich 40 – 50 kHz ultratovush chastotasidan foydalanilganda amalga oshdi. Ultratovushdan foydalanilganda nazoratga nisbatan xom ipak chiqishi 1,9% ga ortdi. Bu asosan pillalarning yaxshi bug'lanishi va chuvish davrida pilla losi va qaznoq po'stini kam chiqishi hisobiga ro'y berdi.

8. Ipak chiqishining suvni umumiy qattiqligi va ishqoriyligiga bog'liqligini o'rganib, $I_{um}=1,8-2,1$ mg-ekv/l va $Q_{um}=0,5+6,0$ mg-ekv/l bo'lsa, ipak xom ashyosining maksimal chiqishiga erishish mumkinligi aniqlandi.

9. Pilla chuvish korxonalari tajribalardan olingan ma'lumotlar pilla chuvishga texnologik suvni tayyorlashni takomillashtirish va ishlab chiqarishga tadbiq etishdan 100 kg xom ipak sifati oshishi hisobiga olinadigan iqtisodiy samaradorlik 13 320 000 so'mni tashkil etdi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. <https://inserco.org/en/statistics>
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF- 60-son "2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi" to'g'risida"Farmoni.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «O'zbekipaksanoat» uyushmasi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risidagi PQ-2856 son 2017 yil 29 martdagi qarori. -B.1-9.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.Mirziyoyev 2018–yil 12–yanvar, “Respublikada ipakchilik tarmog’ini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari” to‘g‘risida PQ-3472-son qarori
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «O'zbekipaksanoat» uyushmasi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risidagi PQ-2856 son 2017 yil 29 martdagi qarori. -B.1-9.
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining “Ipakchilik tarmog’ida chuqur qayta ishlashni rivojlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PQ-4411-son 2019 yil 31 iyuldagi qarori. -B.1-29.
7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining “O'zbekiston Respublikasi Ipakchilik va jun sanoatini rivojlantirish qo‘mitasi faoliyatini tashkil etish” to'g'risidagi PQ-4817-son 2020 yil 02 sentabrdagi qarori. -B.1-15.
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining “Respublikada mavjud yaylovlardan unumli foydalanish, ipak va junni qayta ishlashni qo‘llab-quvvatlash bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar” to'g'risidagi PQ-5178-son 2021 yil 08 iyuldagi qarori. B.1-30.
9. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining “Ipakchilik tarmog’ini yanada rivojlantirish bo‘yicha chora-tadbirlar” to'g'risidagi PQ-73-son 2023 yil 24 fevraldagi qarori. B.1-25.

10. Vazirlar maxkamasining “Pillani qayta ishlash va pilla qurti urug’ini ishlab chiqaruvchi korxonalar tomonidan pilla boquvchilarga yetkazib berilgan ipak qurti urug’i uchun subsidiya ajratish tartibi to‘g‘risidagi nizomni tasdiqlash” to‘g‘risidagi VM-305-son 2023 yil 21 iyuldagi qarori. B.1-30.
11. Якубов К.А., Мавланова Ю.И. Совершенствование системы водоснабжения предприятий текстильной промышленности. Scientific Journal of Research and Development. ISSN 2181-4589. Volume 1, Issue 5, 2024. 1-4 p.
12. <https://meganorm.ru/Data2/1/4293834/4293834737.pdf> . Укрепленные нормы расхода воды и количества сточных воды на единицу продукции для различных отраслей промышленности. 315-316 с.
13. X.Alimova, N.Islambekova, A.Gulamov, Sh.Fayzullayev “Ipak ishlab chiqarish texnologiyasi” Darslik T. «TTYeSI» 224 b , 2018 y.
14. A.Gulamov, N.Islambekova, U.Azamatov, A.Eshmirzaev “To‘qimachilik mahsulotlari texnologiyasi va jihozlari” Darslik T.«TTYeSI» 184 b,2018y
15. Алимова Х.А. Ипак чиқиндисиз технология.Ўқув қўлланма. Т. 1999 й.
16. Raximov A.Y. Ipak sifati va unga ta’sir qiluvchi omillar. Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi. -Farg’ona. 2007. -FPI. –B. 118-119
17. Raximov A.Yu., Sulaymanov Sh.A., Raximov A.A., Qodirov Z.A. Pilla qobig’i ivishining nazariy asoslari // Namangan muhandislik-texnologiya instituti ilmiy-texnika jurnali. Tom 4 - Maxsus son №1, 2019, -B. 80-84.
18. Esanova Sh.M. Pillaning texnologik xususiyatlariga biologik faol moddaning ta’siri: Diss. t.f.n. TTESI. -Toshkent. -2007. -B. 47-50.
19. Esanova Sh.M. Bialogik faol moddaning pilla sifatiga ta’siri // J. To‘qimachilik muammolari. 2004. №3 B 13-15
20. Axunbabayev U.O., Zamonaviy pilla chuvish uskunalarida yuqori sifatli xom ipak olish texnologiyasini takomillashtirish mavzusidagi dissertatsiyasi avtoreferati. - 2021 y. 19-20 b
21. Qodirov Z.A. Pillalarni chuvishga tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish: Diss. . PhD. NamTSI. - Namangan. -2024. -B. 32-34.

22. Yunusov L.Y. Физико-химические свойства натурального шелка в процессе переработки коконов -Tashkent. «Fan». -1978. -S.152
23. Xom ipak uchun O‘zbekiston Respublikasi davlat standarti O‘zDSt 3313:2018. 8-9-b.
24. A.E.Gulamov, N.M.Islambekova, A.P.Eshmirzayev. Pillalarga ishlov berishdagi ratsional texnologik rejimlarni o‘rnatish. «To‘qimachilik muammolari» ilmiy-texnikaviy jurnali. -Toshkent. -2019. -№4. 87-93 b.
25. X.X.Umurzakova, J.A.Axmedov, M.R.Abduraxmanova. Pilla chuvishda sifatli xom ipak ishlab chiqarishning asoslangan texnologik parametrlari. // «To‘qimachilik muammolari» ilmiy-texnikaviy jurnali. -Toshkent. -2018. -№4. 88-93 b.
26. Gulamov A.E., Alimova X.A., Jernitsin Y.L. Анализ причины образования пороков шелка-сырца в кокономотании // Ж. Проблемы текстиля. 2008. -№ 4. -С. 61
27. <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/ie50201a015>. *Industrial & Engineering Chemistry*. The Role of Chemistry in the Manufacture of Silk. 924-926 p.
28. N.M.Islambekova, O.M.Yo‘ldosheva. Gidroliz zavodi chiqindilari asosida sirt-faol moddalar olish va ularni pilla chuvish jarayonida qo‘llash texnologiyasi.- «Monigrafiya» Toshkent.-2016. 2-b.
29. X.Umurzakova, A.Gulamov, B.Mardonov, D.Zakirova. Charxning o‘zgaruvchan tezligida pillani og‘irlik markazini harakat qonuniyatlarini va ipning tarangligini aniqlash. «To‘qimachilik muammolari» ilmiy-texnikaviy jurnali. -Toshkent. -2018. -№3. 91-98 b.
30. A.Y.Raximov. Sifatli xom ipak ishlab chiqarishning takomillashtirilgan texnologiyasi asoslari. Texnika fanlari doktori (DSc) ilmiy darajasini olish uchun yozilgan dissertatsiya -T. -2021.37-40 b.
31. J.A.Axmedov, Sh.Q.Ermatov, E.Z.Ortikova. Xom ipak ishlab chiqarishda sifatiga ta’sir etuvchi omillarni tadqiq qilish. Buxoro muhandislik-texnologiya instituti, “Yengil sanoatda fan-ta’lim va ishlab chiqarishning innovatsion yechimlari” Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari 1-tom, 21-aprel. -2021. 113-116 b.

32. N.M.Islambekova, D.A.Ismoilov. Yangi duragay pilla qobig'ining texnologik xususiyatlarini tadqiq etish. // «To'qimachilik muammolari» ilmiy-texnikaviy jurnali. - Toshkent. -2014. -№1. 19-23 b.
33. Y.L.Jernitsin, B.M.Mardonov, U.A.Bobotov. Pilla chuvishda pilla qobig'i yuzasidan ipni ajralish kuchi ko'effitsiyentining bog'liqligi // «To'qimachilik muammolari» ilmiy-texnikaviy jurnali. -T. -2014. -№3. 83-86 b.
34. Ori Brookstein, Eyal Shimoni, Dror Eliaz, Ifat Kaplan-Ashiri, Itay Carmel & Ulyana Shimanovich.Metal ions guide the production of silkworm silk fibers Nature Communications volume 15, Article number: 6671 (2024) 3028-3046 b.
35. <https://search.rsl.ru/ru/record/01001044919>. Rubinov E.B. Texnologiya shelka. M. Legkaya i pishevaya promishlennost. 390s.
36. T.Nikolova. Influence of heavy metals on cocoon bombyx mori l. Scientific Papers. Series D. Animal Science. Vol. LXII, No. 2, 2019 ISSN 2285-5750; ISSN CD-ROM 2285-5769; ISSN Online 2393-2260; ISSN-L 2285-5750. 176-179p
37. <https://www.watertechnologies.com/handbook/chapter-01-water-sources-impurities-and-chemistry>.
- 38.https://www.researchgate.net/publication/281963997_Advances_in_understanding_the_properties_of_silk.
39. Ting-Ting Cao, Yuan-Jing Wang and Yu-Qing Zhang. Silk reeling of silkworm cocoon in strongly alkaline electrolyzed water as a sericin swelling agent at low temperature. The Journal of the Textile Institute, 2014, Vol 105.No.5. 502-508 <https://dx.doi.org/10.1080/00405000.2013.826418>
40. <https://ctr.ti.res.in/wp-content/uploads/2023/03/Current-Status-and-Recent-Advances-in-Tasar-Culture.pdf>.
41. <https://www.cia.gov/readingroom/docs/CIA-RDP88-00904R000100130038-6.pdf>.
42. Lamoolphak W, De-Eknamkul W, Shotipruk A. Hydrothermal production and characterization of protein and amino acids from silk waste. Bioresource Technol, 2008; 99: 7678-85.

43. Исламбекова Н.М., Собирова Х. Роль свойства воды в процессе кокономотания Республика илмий- амалий анжумани. Тошкент-2017. ТТЕСИ. 16-17 май Б. 327-329.
44. Qodirov Z.A. Pillani chuvishga tayyorlash va chuvish jarayonlaridagi omillarning xomipaksifatiga ta'siri. Andijon mashinasozlik instituti, Mashinasozlik ilmiy-texnika jurnali. №4(Maxsus son), 2022 yil.326-331 betlar.
45. <https://ikar.udm.ru/Anolit/Page57.html#Topic239>. Применение электроактивированных водных растворов (ЭВР) в шелкомотальном производстве
46. Рихсиева Н. М. Исследование свойств и совершенствование подготовки дефектных коконов к размотке. автореферат. 2000 г 6-20
47. Исламбекова Н.М., Мухаммадсодиқова О.М., Юнусов Л.Ю Пилла чувиш кўрсаткичларини оширишда иккиламчи ресурслардан самарали фойдаланиш. Республика илмий-амалий конференцияси. Тезислар тўплами. Жиззах-2004. 163-б.
48. Islambekova N.M. Ипак маҳсулотларининг физик-кимёвий ва таркибий тузилиши назарий асослари. Ўқув қўлланма “IJOD-PRINT” MChJ нашриёти 2022 й. 96-97 -б.
49. <https://cyberleninka.ru/article/n/sinteticheskie-vodorastvorimye-polimery-i-vazhneyshie-otrasli-ih-primeneniya/viewer> .49-52p
50. Исламбекова Н.М., Расулова Н.Ф. Пиллага СФМ билан ишлов бериб ипак миқдорини ошириш йўллари. Республика илмий- амалий анжумани. Тошкент-2015 ТТЕСИ. Б. 66-69.
51. Islambekova N.M., Boboxonov F.O., Yunusov L.Yu. Quruq pillalardagi seritsin molekulasining holatini o'zgarishiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish. // J.To'qimachilik Muammolari, 2004, № 1, 15-17 b.
52. Каримов Ш.И. Влияние поверхность активных вещество на смачиваемость и показатели размотки. // Ж.Проблемы текстиля, 2009, №3, с. 65-67

53. N.M.Islambekova. Sirt faol moddalar yordamida pillani chuvushga tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish. «Avtoreferat». Toshkent.-2019. 20-21-b.
54. Sulaymonov Sh.A., Abduraxmonov A.A., Raximov A.Yu. “Pillani saqlashda nuqson hosil qiluvchi omillarni kimyoviy preparatlar bilan modifikatsiyalash orqali bartaraf qilish”.//«To‘qimachilik sanoati korxonalarida ishlab chiqarishni tashkil etishda ilm-fan integratsiyalashuvini o‘rni va dolzarb muammolar yechimi» Xalqaro ilmiy-texnikaviy anjuman. 2017, 27–28 iyul, 1-qism //Marg’ilon. 135-138 b.
55. Sulaymonov Sh.A. Sirtni faollashtiruvchi moddalar asosida pillani saqlash va chuvish texnologiyalarini takomillashtirish.//T.f.f.d. diss., Andijon, 2019, 120-b.
56. Islambekova N.M “Pilla chuvilishini oshirish yo‘llari” Kompozitsionniye material. №4. 2008. 35-36
57. Islambekova N.M.Seritsinning fizik-kolloid xususiyatlarini ipakchilikdagi ahamiyati. Komp. materiallar. №3 2013. S. 67-70.
58. Fattaxov M.A., Turayev B.E., Ermurodov M.K., Mamayeva D.A. Elektrfaollashtirilgan seritsinning suvdagi eritmasini fizika-kimyoviy parametrlarini tadqiq qilish // To‘qimachilik muammolari. -Toshkent. -2017. -№4. -B. 73-77.
59. Петрова Л.В. Химия воды. Учебное пособие / сост.: Л. В. Петрова, Е. Н. Калюкова – Ульяновск: УЛГТУ, 2004. – 48 с.
60. Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования. М.: ДеЛи принт, 2004. - 328 с.
61. Технический справочник по обработке воды. В 2 т. Том 1. перевод с французского. СПб. Новый журнал. 2007г.
62. Исламбекова Н.М., Азаматов У.Н. Исследование запарки и размотки коконов в присутствии различных веществ. Web of Scholar. 5(23), Vol.1, May 2018. 25-28 с.
63. Исламбекова Н.М., Патхуллаев С.У. Роль свойств воды в процессе кокономотания. Халқаро илмий- анжуман материаллар тўплами. Наманган-2018 27-28 октябрь С. 103-105.

64. <https://f.eruditor.link/file/66865/> Вихрев В.Ф., Шкроба М.С. Водоподготовка. 2-е изд., перераб. и доп. Учебник для вузов. Под ред. Шкроба М.С. — М.: Энергия— 416 с.: ил.
65. O'zDSt 950:2011 “Ичимлик суви. Гигиеник талаблар ва сифатини назорат килиш”
66. <https://forum.abok.ru/index.php?showtopic=31075>. Гребенюк В.Д., Мазо А.А. Обессоливание воды ионитами М.: Химия, 2008 г. - 256с.
67. https://korobkaknig.ru/nauka_i_tehnika1/himia/vodopodgotovka-37786.html Гурвич С.М. Водоподготовка М.-Л.: Госэнергоиздат, - 240 с.
68. <https://studfile.net/preview/19301145/> Карюхина Т.А., Чурбанова И.Н. Химия воды и микробиология Учеб. для техникумов.- 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, - 208 с.: ил. 2023 г
69. Кожин В.Ф. Очистка питьевой и технической воды М.: Бастет, 2008. — 304 с.: ил. — ISBN: 978-5-903178-09-4, 4-е издание, репринтное.
70. Комарова Л.Ф. Использование воды на предприятиях и очистка сточных вод в различных отраслях промышленности Учебное пособие / Л. Ф. Комарова, М. А. Полетаева. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010. – 174 с.
71. <https://filtravod.ru/uploads/pages/obezzarazhivanie/obezjelezivanie-i-demanganacia-vody-uceb-posobie.pdf> Кулаков В.В., Сошников Е.В., Чайковский Г.П. Обезжелезивание и деманганизация подземных вод. Учебное пособие.- 100 с.
72. Кутолин С.А., Писиченко Г.М. Химия и микробиология воды Новосибирск, изд-во СГУПС, 2002, 134 с. Изд.2, перераб. и доп. Учебное пособие
73. <https://www.watertechnologies.com/handbook/chapter-01-water-sources-impurities-and-chemistry>
74. Петрова Л.В. Химия воды. Химия воды. Учебное пособие / сост.: Л. В. Петрова, Е. Н. Калюкова – Ульяновск: УлГТУ, 2004. – 48 с.

75. Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования. М.: ДеЛи принт, 2004. - 328 с.
76. <https://www.watertechnologies.com/handbook/chapter-03-applying-quality-methods-water-treatment>. 3-5 b.
77. <https://obuchalka.org/20221216150220/ultrazvukovoi-kontrol-materialov-spravochnik-krautkremer-i-krautkremer-g-1991.html> Й.Крауткремер, Г.Крауткремер. Справочник. Ультразвуковой контроль материалов.-Москва.: Металлургия,
78. Nashwa A. H. Fetyan. Tamer Mohamed Salem Attia. “Water purification using ultrasound waves: application and challenges” Arab Journal of Basic and Applied Sciences, 27:1, 194-207, DOI:10.1080/25765299.2020.1762294
79. Балдев Радж, В.Раджендран, П.Паланичами. Применения ультразвука.- Москва.: Техносфера, 2006.
80. Ким Чанг Сик Технологические и структурные закономерности ультразвуковой финишной и упрочняющей обработки конструкционных и инструментальных материалов 2005 год, кандидат технических наук
81. Исламбекова Н.М., Расулова Н.Ф. Влияние погоды и температуры на свойства воды XII international scientific and practical conference. Science and education in the modern world: challenges of the XXI century 10-15 february Astana-2023 year 3-5 p.
82. Исламбекова Н.М., Расулова Н.Ф. Уралова С. Influence of heavy metals in the water of working baths on the unwinding cocoons. Best journal of innovation in science, research and development. ISSN: 2835-3579 Volume:2 Issue:4/2023 137-140 p America.
83. Qodirov Z.A., Zulfiqorov D.R. Pillani bug’lash texnologik jarayonining xom ipak sifatiga ta’siri //Eurasian Journal of Academic Research. (EJAR) 2023. – T. Volume 3. – №. 1 Part 3. – S. 159-165.
84. Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари Islambekova N.M/Эшмиряев А.П. Ўқув қўлланма “IJOD-PRINT” нашриёти 2023 й. 10-14 б.

85. ГОСТ 4192-92 Метод определения азота. ГОСТ 33045-2014
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ ВОДА Методы определения
азотсодержащих веществ. 1-7 б.
86. ГОСТ 4252-92 Метод определения общей щелочи.
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ ГОСТ 31957 — 2012 ВОДА Методы
определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и
гидрокарбонатов. 5-9 б.
87. <https://files.stroyinf.ru/Data/321/32176.pdf> Метод определения железа ,
меди. 1-6 б.
88. <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294835/4294835826.htm> .ГОСТ 16698.12-84
межгосударственный стандар. метод определения кальция и магния
89. Qodirov Z.A. Pilla va xom ipakning xususiyatlariga suvning ta'siri // Namangan
muhandislik-texnologiya instituti ilmiy-texnika jurnali. Volume 6, Maxsus son №2.
2021. 92-98 б.
90. Qodirov Z.A. Ipakchilik sanoatida suvning ahamiyati // “Yangi O‘zbekistonda
islohotlarni amalga oshirishda zamonaviy axborot- kommunikatsiya texnologiyalaridan
foydalanish” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. 27-29 otyabr 2021 yil, I-
II sho‘ba, Andijon, 432- 434 б.
91. Исламбекова Н.М., Расулова Н.Ф. Мамажонов Ж.С. Влияние параметров
воды на выход шелка-сырца и разматываемость коконов. «O‘zbekistonda yangi
iqtisodiy islohotlar sharoitida paxta, to‘qimachilik, yengil sanoat va matbaa sohalari
texnologiyalarini rivojlantirishning istiqbollari va muammolari» mavzusidagi respublika
ilmiy-amaliy anjuman. Toshkent- 2024-yil 22-may .
92. Islambekova N.M., Rasulova N.F. Og‘ir metallar mavjud suvda chuvilgan xom
ipakning sifat ko‘rsatkichlari tadqiqoti. “Paxta tozalash, to‘qimachilik, yengil sanoat,
matbaa ishlab chiqarish sohasida fan va ta’lim integratsiyalashuvini rivojlantirish
tendenstsiyalari” ilmiy-amaliy anjuman. Toshkent. May. -2023. 158-160 б.
93. Islambekova N.M., Rasulova N.F., Mamajonova J. Proccessing cocoons in water
of variable hardness and alkalinty. MIASTO PRZYSZLOSCI KIELCE -2024 ISSN-
I:2544-980X Ipact Factor:9,9 Germany 169-172 б.

94. Комилова С.Д., Т.С.Пак, Федюнина А.С., Тахтагарова Д.Б. Связ между свойствами используемой воды и результатами кокономотаний. // Проблемы текстиль.-Тошкент.-2007.-№4. – 59–62 б.
95. Капилов И.М. К вопросу о выборе оптимального качества воды в кокономотании. – Шелк, 1985, №2. – 26 б.
96. Осипова Л.С., Ким Л.А., Капилов И.М. критерий и инструментальный метод для выбора оптимального качества воды. –Шелк.-1982. - №1.- с. 29-30.
97. Islambekova N.M., Umurzaqova X.X., Kalinbayeva Sh., Rasulova N.F. Pillalarni chuvishga dastlabki tayyorlashning xom ipak chiqish miqdoriga ta'siri. XII Global science and innovations 2021 № 1 Febrory seriya «Технические науки. Международный научно-практический журнал. ISSN 2664-2271.Нурсултан-2021. -С.98-95. (05.00.00; IF 5,9)
98. Islambekova N.M., Rasulova N.F. Ikkinchi mavsumda yetishtirilgan mahalliy duragay pilla g'umbagini jonsizlantirish usullarini tadqiqi. Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. "Paxta tozalash, to'qimachilik va yengil sanoat sohalarining texnologiyasini takomillashtirish" Termiz. 20-21-oktyabr. -2023. -B.344-346.
99. Islambekova N.M., Rasulova N.F., Qodirov F. Свойства воды в процессе размотки. Xalqaro ilmiy-texnik anjuman. "Barqaror rivojlantirish doirasida yengil sanoat, oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi sohalarining innovatsion texnologiyalardagi o'rni" Termiz. 10-11-aprel. -2025. -B.100-102.

ILOVALAR

«O'ZBEKIPAKSANOAT»

UYUSHMASI

100170, O'zbekiston Respublikasi

Toshkent sh.,

Mirzo Ulug'bek tumani,

Ismoil ota ko'chasi, 1-a uy.

E-mail: info@uzbekipaksanoat.uz

Tel/faks: 268-23-18, Tel: 267-31-59, 267-23-63



АССОЦИАЦИЯ

«ЎЗБЕКПАКСАНОАТ»

100170, Республика Узбекистан

г. Ташкент,

Мирзо Улугбекский район,

ул. Исмоил ота, дом № 1-а.

E-mail: info@uzbekipaksanoat.uz

Tel/faks: 268-23-18, Tel: 267-31-59, 267-23-63

2025-yil "29" iyul

№ 4-2/1305

Nargiza Fayzullayevna Rasulovanning "Pilla chuvishda qo'llaniladigan texnologik suv tayyorlashni takomillashtirish" mavzusidagi texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiya ishi natijalari bo'yicha

MA'LUMOTNOMA

Izlanuvchi N.F. Rasulovanning dissertatsiya ishi Pilla chuvishda qo'llaniladigan texnologik suv tayyorlashni takomillashtirish asosida hududlar bo'yicha suv sifatini tekshirish, texnologik suvning qattiqligi, ishqoriyligi va pH qiymati va metallarning pilla chuvish samaradorligiga ta'sirini o'rganish orqali pillalarni bir tekis bug'lash va ichiga suv to'ldirishni takomillashtirish usulini ishlab chiqish, texnologik suvning xom ipak ishlab chiqishi va sifatini belgilangan talablarga javob beradigan qiymatlarini aniqlash orqali, uni tayyorlash usuli bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqishni amalga oshrish orqali korxonalarda ishlab chiqariladigan mahsulotlarni sifatini oshrishga qaratilgan dissertatsiya ilmiy tadqiqot ishi yangiliklari bo'yicha "O'zbekipaksanoat" uyushmasi tarkibidagi quyidagi korxonalarda ishlab chiqarishga joriy qilindi jumladan:

1. Toshkent viloyati, Bo'ka tumani "Tashkent Silk Pro" MCHJda Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti olimlari ishtirokida hududlar bo'yicha pilla chuvishda qo'llaniladigan suv sifati tekshirilib, texnologik suv tayyorlashni muqobil qiymatlari ishlab chiqildi hamda pillalarining chuvilishda ishlatiladigan texnologik suvni takomillashtirish asosida xom ipak ishlab chiqarildi (Dalolatnoma 30.06.2025-y.).

2. "Turan Silk Pro" MCHJda Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti olimlari ishtirokida Korxonada texnologik suvni tayyorlashni takomillashtirish asosida saralashdan chiqqan pillalami bug'lash ichiga suv to'ldirish jarayonida pillalarga yangi texnologik jarayondagi ultra tovush yordamida ishlov berish hamda pillalarni chuvilishini oshirish hamda xom ipakni chuvishning muqobil rejimini tanlash qayta o'rashga tayyorlash orqali xom ipak sifati oshirildi (Dalolatnoma 30.07.2025-y.).

Ilmiy tadqiqot natijalarining joriy etilishi orqali korxonadagi texnologik suvni yumshatish orqali sifatli xom ipak ishlab chiqarilib tayyor ipak mahsulot turlarini kengaytirishga hamda takomillashtirilgan texnologiya orqali korxona samaradorligini oshirish imkonini yaratiladi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

- Hududlar bo'yicha pilla chuvishda qo'llaniladigan suv sifati tekshirilib, texnologik suv tayyorlashni muqobil qiymatlari ishlab chiqildi.

- Suvning umumiy qattiqligi, ishqoriyligi va pH qiymatining seritsin eruvchanligi kinetikasiga va pilla qobig'ining shishishiga ta'siri o'rganilib, suvni yumshatish usuli ishlab chiqildi.

- Pillalarni bir tekis bug'lash va ichiga suv to'ldirishni takomillashtirish uchun bug'lash uskunasi ishlab chiqildi.

- Texnologik suvning optimal sifati va uni tayyorlash usuli bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan. Suv xossalari xom ipak va boshqa ipak mahsulotlarining hosil bo'lishiga ta'siri tekshirildi.

- Texnologik suvning maqbul sifati bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqildi.

Olingan natijalar hamda olib borilgan ilmiy tadqiqotlar korxonalarda texnologik suvlardan samarali foydalanish hamda sifatli xom ipak ipi va tayyor ipak mahsulotlar turini kengaytirish imkonini beradi.

Boshqaruv raisi v.b.



I.Sayfullayev

«TASDIQLAYMAN»

TASHKENT SILK PRO»

QK MCHJ direktori

Tashkent

SILK PRO

2025 y.

**IPAKCHILLIK KORXONALARIDA TEXNOLOGIK SUVNI TAYYORLASHNI
TAKOMILLASHTIRISH ORQALI XOM IPAK SIFATINI OSHIRISHNI YAXSHILASH**

HISOB I

Korxonada texnologik suvni tayyorlashni takomillashtirish asosida saralashdan chiqqan pillalarni bug'lash ichiga suv to'ldirish jarayonida, pillalarga ultra tovush yordamida ishlov berish hamda pillalarni chuvlishini oshirish, xom ipakni chuvishning hamda muqobil rejimini tanlash, qayta o'rshga tayyorlash, xom ipak sifatini oshirish.

Hisoblash uchun asosiy ma'lumotlar

№	Ko'rsatkichlar	Shartli belgilar	O'lchov birligi	Joriy qilishdan avval	Joriy qilishdan keyin
1	Texnologik suvni takomillashtirish	B_{su}	lm^3	5800	1900
2	Pillaning solishtirma sarfi	U_r	kg/kg	3,1	2,7
3	1 kg xom ipakni o'rtacha narxi	S_k	so'm	520000	624000

ITI rahbari: T.f.d.prof
N.M.Islambekova
Doktorant. N.Rasulova



Ishlab chiqarish lab
boshlig'i
Bosh hisobchi



«TASDIQLAYMAN»
«Tashkent Silk Pro»
QK MCHJ direktori
S.Kudonov
«___» _____ 2025 y.

«KELISHILGAN»
TTYSI Ilmiy ishlar va
innovatsiyalar bo'yicha prorektor
N.B. Mirzayev
«___» _____ 2025 y.

**OLIV O'QUV YURTLARIDA O'TKAZILADIGAN ILMIY-TADQIQOT
(tajriba- loyiha va texnologik) ISHLARINI ISHLAB CHIQUARISHGA JORIY
QILISH AKTI**

Buyurtmachi: «Tashkent Silk Pro» QK MCHJ

Bajaruvchi: TTYSI

Narhi: _____ ming so'm
(raqamda va so'mda)

Bajarilishi: 15.10.24 - 30.06.2025
(bajarilish muddati)

Joriy qilindi: «Tashkent Silk Pro» QK MCHJ
(joriy qilingan korxonaning nomi)

1.Joriy qilingan natija turi: Texnologik suvni takomillashtirish orqali mavsumlar
bo'yicha sifatli xom ipak olish

ishlatilishi (buyum, ish, texnologiya)

ishlab chiqarish (buyum, ish, texnologiya)

yo'nalishi (sistema)

2.Joriy qilish xarakteri va ko'lam: ommaviy

(takrorlanmaydigan, birlamchi, donali, ommaviy, seriyali)

3.Joriy qilish shakli va uslubi: Korxonada texnologik suvni tayyorlashni
takkomillashtirish asosida saralashdan chiqqan pillalarni bug'ish ichiga suv to'ldirish
jarayonida, pillalarga ultra tovush yordamida ishlov berish hamda pillalarni chuvlishini
oshirish, avtomat pilla chuvish mashinasini muqobil rejimini tanlash, qayta o'rshga
tayyorlash, xom ipak sifatini oshirish.

4.Ilmiy-tadqiqot ishlari yangiliklari va natijalari: Ipakchilik korxonalarida
texnologik suvni tayyorlashni takomillashtirish orqali takkomillashtirilgan texnologik
jarayon va suvni korxonada qayta ishlash imkoni paydo bo'ladi.

(eng yangi, sifatli yangi, o'zgartirish, eskilarni takomillashtirish)

5.Sanoatda tajribalarni tekshirish: «Tashkent Silk Pro» MCHJ

(tajriba akt nomeri, kuni va o'tkazilgan davri, korxona nomi)

6. Joriy qilindi: "Tashkent Silk Pro" QK MCHJ
Sanoat ishlab chiqarishiga: Sanoat korxonalarida texnologik suvni
tayyorlashda va Xom ipakni chuvi olish texnologik jarayoniga
(uchastka, sex va texnologik jarayoni)

Loyiha ishi: "Tashkent Silk Pro" QK MCHJ
(ishlab chiqarish joyi)

7. Yillik iqtisodiy samaradorlik:

1 tonna quruq pillani pishirish va sifatli xom ipak olishdan o'n besh million uch yuz
o'n ming so'm

(loyihani joriy qilishda)

haqiqiy: O'n besh million uch yuz o'n ming so'm (15310000)
(%, raqam va so'z bilan)

8. Joriy qilingan natijalarni solishtirma iqtisodiy sarfi:

_____ ming so'm

9. Ijtimoiy va ilmiy texnik samaradorlik: Ilmiy texnik yo'nalishlar

(atrof muhit muhofazasi, ish sharoitini yaxshilash va sog'lomlashtirish,

boshqarish tizimini takomillashtirish, ilmiy texnik yo'nalishlar

maxsus topshiriqlar va boshqalar)

Izoh: Haqiqiy joriy etish akti buyurtmachi va bajaruvchi tomonidan gerbli muxr bilan tasdiqlanadi.

Korxona tomonidan:

Bosh muxandis: _____

Bosh hisobchi: _____

lab. mudur _____



Institut tomonidan:

t.f.d., prof. N.M. Islabekova _____

Doktorant: N.F. Rasulova _____

Dots: Sh.A. Usmonova _____

Dots: S.S. Haydarov _____

Dots: D.X. Zakirova _____





« _____ » 2025 y.

**IPAKCHILLIK KORXONALARIDA TEXNOLOGIK SUVNI TAYYORLASHNI
TAKOMILLASHTIRISH ORQALI XOM IPAK SIFATINI OSHRISHNI YAXSHILASH**

HISOB I

Korxonada texnologik suvni tayyorlashni takkomillashtirish asosida saralashdan chiqqan pillalarni bug'lash ichiga suv to'ldirish jarayonida, pillalarga yangi texnologik jarayondagi ultra tovush yordamida ishlov berish hamda pillalarni chuvlishini oshrish, xom ipakni chuvishning hamda muqobil rejimini tanlash, qayta o'rshga tayyorlash, xom ipak sifatini oshrishda.

Hisoblash uchun asosiy ma'lumotlar

№	Ko'rsatkichlar	Shartli belgilar	O'lchov birligi	Joriy qilishdan avval	Joriy qilishdan keyin
1	Texnologik suvni takomillashtirish	$B_{sh/s}$	$l m^3$	5800	1900
2	Pillaning solishtirma sarfi	U_r	kg/kg	3,2	2,7
3	1 kg xom ipakni o'rtacha narxi	S_k	so'm	520000	624000

ITI rahbari: T.f.d.prof
N.M.Islambekova
Doktorant. N.Rasulova



Ishlab chiqarish lab
boshlig'i
Bosh hisobchi



«TASDIQLAYMAN»

«Turan Silk Pro»

MCHJ direktori

S. Karbonov

«_____» 2025 y.



«KELISHILGAN»

TTYSI Ilmiy ishlar va

innovatsiyalar bo'yicha prorektor

N.B. Mirzayev

«_____» 2025 y.



**OLIV O'QUV YURTLARIDA O'TKAZILADIGAN ILMIY-TADQIQOT
(tajriba- loyiha va texnologik) ISHLARINI ISHLAB CHIQUARISHGA JORIY
QILISH AKTI**

Buyurtmachi: «Turan Silk Pro» MCHJ

Bajaruvchi: TTYSI

Narhi: _____ ming so'm
(raqamda va so'mda)

Bajarilishi: 15.02.25 - 30.07.2025
(bajarilish muddati)

Joriy qilindi: «Turan Silk Pro» MCHJ
(joriy qilingan korxonaning nomi)

1.Joriy qilingan natija turi: Texnologik suvni takomillashtirish orqali mavsumlar
bo'yicha sifatli xom ipak olish
ishlatilishi (buyum, ish, texnologiya)

ishlab chiqarish (buyum, ish, texnologiya)

yo'nalishi (sistema)

2.Joriy qilish xarakteri va ko'lam: ommaviy

(takrorlanmaydigan, birlamchi, donali, ommaviy, seriyali)

3.Joriy qilish shakli va uslubi: Korxonada texnologik suvni tayyorlashni
takomillashtirish asosida saralashdan chiqqan pillalarni bug'lash ichiga suv to'ldirish
jarayonida, pillalarga yangi texnologik jarayondagi ultra tovush yordamida ishlov
berish hamda pillalarni chuvlishini oshrish, xom ipakni chuvishning muqobil rejimini
tanlash, qayta o'rshga tayyorlash, xom ipak sifatini oshrish.

4.Ilmiy-tadqiqot ishlari yangiliklari va natijalari: Ipakchilik korxonalarida
texnologik suvni tayyorlashni takomillashtirish orqali takomillashtirilgan texnologik
jarayon va suvni korxonada qayta ishlash imkoni paydo bo'ladi.

(eng yangi, sifatli yangi, o'zgartirish, eskilarni takomillashtirish)

5.Sanoatda tajribalarni tekshirish: «Turan Silk Pro» MCHJ

(tajriba akt nomeri, kuni va o'tkazilgan davri, korxona nomi)

6. Joriy qilindi: "Turan Silk Pro" MCHJ
Sanoat ishlab chiqarishiga: Xom ipakni chuyib olish texnologik jarayoniga
(uchastka, sex va texnologik jarayoni)

Loyiha ishi: "Turan Silk Pro" MCHJ
(ishlab chiqarish joyi)

7. Yillik iqtisodiy samaradorlik:

1000 kg quruq pillani pishrish va sifatli xom ipak olishdan o'n uch million ikki yuz
o'n ming so'm
(loyihani joriy qilishda)

haqiqiy: o'n uch million ikki yuz o'n ming
(%, raqam va so'z bilan)

8. Joriy qilingan natijalarni solishtirma iqtisodiy sarfi: _____
ming so'm

9. Ijtimoiy va ilmiy texnik samaradorlik: Ilmiy texnik yo'nalishlar

(atrof muhit muhofazasi, ish shaoritini yaxshilash va sog'lomlashtirish,

boshqarish tizimini takomillashtirish, ilmiy texnik yo'nalishlar

maxsus topshiriqlar va boshqalar)

Izoh: Haqiqiy joriy etish akti buyurtmachi va bajaruvchi tomonidan gerbli muxr bilan tasdiqlanadi.

Korxona tomonidan:

Bosh muxandis: _____

Bosh hisobchi: _____

lab. mudiri: _____

Institut tomonidan:

t.f.d., prof. N.M. Islabekova _____

Doktorant: N.F. Rasulova _____

Dots: Sh.A. Usmonova _____

Dots: S.S. Haydarov _____

Dots: D.X. Zakirova _____



Laboratoriya sharoiti uchun takomillashtirilgan bug'lash baki



Bug'lash baki



Ultratovush gneratori



Suvda bug'lanayotgan pillar



Pillarni tortib olish

Korxona sharoitida takomillashtirilgan bug'lash baki



Korxonadagi bug'lash vannasining umumiy ko'rinishi



Vanna ichiga joylashtirilgan 1- variant ultratovush gneratori



Vanna ichiga joylashtirilgan 2- variant ultratovush gneratori



Vanna ichiga joylashtirilgan 3- variant ultratovush gneratori