

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

A. PARPIYEV, M. AXMATOV,
A. USMONQULOV, M. MO'MINOV

PAXTA XOMASHYOSINI QURITISH

Oliy o'quv yurtlari uchun darslik

*Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi
Toshkent — 2009*

*Oliy va o'rtta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan
5541700 - «Tabiiy tolalarni dastlabki ishlash texnologiyasi» va 5540500 -
«To'qimachilik sanoati mahsulotlari texnologiyasi» yo'nalishi bo'yicha ta'lim
oluvchi bakalavrlar va paxta tozalash sanoatining muhandis-texnik xodimlari
uchun darslik sifatida tavsiya etilgan*

Mas'ul muharrir:

I.D. Madumarov – texnika fanlari nomzodi, dotsent.

Taqrizchilar:

*M.S.Sodiqov – O'zbekiston Respublikasi Vazirlar
Mahkamasi huzuridagi «Sifat» markazi
direktori o'rinbosari, texnika fanlari nomzodi,*

M.A.Gapparova – texnika fanlari nomzodi, dotsent.

Mazkur darslikda paxta xomashyosini quritish haqida tushuncha, nam havoni quritish agenti sifatida paxtaning quritishni nazariy asoslari, quritish jarayoniga ta'sir etuvchi asosiy omillar keltirilgan. Paxta tozalash korxonalarida ishlatilayotgan uskunalarning quritish jarayonlari bayon etilgan.

Ushbu darslik «Tabiiy tolalarni dastlabki ishlash texnologiyasi» va «To'qimachilik sanoati mahsulotlari texnologiyasi» ta'lim yo'nalishi bakalavr talabalari va paxta tozalash sanoatining muhandis-texnik xodimlari uchun mo'ljallangan bo'lib, undan shu sohadagi barcha mutaxassislar ham foydalanishlari mumkin.

P $\frac{2502030000 - 65}{360(04) - 2009} - 2009$

ISBN 978-9943-05-308-3

© Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2009- y.

SO‘ZBOSHI

Davlatimizning eng asosiy maqsadi aholining moddiy, madaniy va ma'naviy hayot darajasini ko'tarish, erkin bozor munosabatlariga asoslangan iqtisodiyotni qurish, xalqimiz uchun obod hamda farovon hayot barpo etish, xalqaro maydonda o'zimizning munosib o'rnimizni egallashdan iborat.

Iqtisodiyotni rivojlantirishda paxta yetishtirish va uni qayta ishlash sanoati muhim ahamiyatga ega. Mustaqillik davrida Respublikamizning paxta tozalash sanoati korxonasi davlat dasturi asosida tubdan qayta ta'mirlanib, korxonalari modernizatsiya qilindi, zamonaviy texnikalar bilan jihozlandi.

Paxta xomashyosini qayta ishlash uni quritishdan boshlanadi, chunki paxta xomashyosidan olinadigan mahsulotlarning sifati va texnologik uskunalarning ishlash samaradorligi paxta xomashyosining namlik darajasiga bog'liq bo'ladi.

Quritish namlik va issiqlik almashinuvining murakkab jarayoni bo'lib, paxta xomashyosini qayta ishlashda eng muhim texnologik bosqichlaridan biri hisoblanib u quritish materialining issiqlik-fizik xossalari namlik bilan bog'lanish shakllari asosida belgilanadi.

Dunyoda 10 mingdan ortiq turdagi materiallar quritiladi. Ushbu materiallar ichida paxta xomashyosi eng murakkab quritish obyekti hisoblanadi. Chunki u har xil teplofizik xossalarga ega bo'lgan ko'p komponentli (tola, chigit qobig'i, chigit mag'izi) material hisoblanadi.

Shuning uchun paxta xomashyosining sifatini saqlagan holda quritish jarayonlarini tashkil etish, quritish uskunasi ishlab chiqarish rejimlarini tanlash paxta xomashyosini quritish materiali sifatida uning xususiyatlarini va quritish uskunalarining ishlab chiqarish jarayonlarini to'liq bilishni taqozo etadi.

Darslikda quritish jarayonlarining nazariy asoslari bilan bir qatorda paxta tozalash korxonalarida vujudga keladigan amaliy masalalar ham yoritilgan.

Darslikning III, IV, V, VI, VII boblari A.Parpiyev tomonidan, qolgan boblari M.Axmatov, A. Usmonqulov va M. Mo'minovlar tomonidan yozilgan.

1-bob. PAXTA XOMASHYOSINI QURITISH

Terib olingan paxta xomashyosining iflosliklari va namligi yuqori bo'lishining asosiy sabablari quyidagilardan iborat:

– paxta ko'sagining ochilish jarayonida undagi paxtaning namligi 105–130% gacha bo'lib, to'liq ochilishi natijasida (2–3 kunda) namligi (havoning harorati 20–30 °C, nisbiy namligi 60–65% bo'lsa) 7–8 % gacha pasayadi. Havoning harorati past bo'lib, nisbiy namligi 65 % dan yuqori bo'lgan holatlarda paxta namligi ham mos ravishda yuqori bo'lishi;

– paxta dalalarining sifatsiz defolatsiya qilinishi natijasida paxtaga namligi yuqori bo'lgan ko'k barglarni qo'shib ketishi;

– terimning barvaqt, ertalab amalga oshirilishi. Shudring tushishi va yog'ingarchilikdan so'ng terilishi;

– to'liq ochilmagan ko'saklar terilishi.

1.1. Paxta xomashyosining namligi

Tayyorlanayotgan paxta xomashyosining sifati uning navi, namligi, ifloslanishi, tashqi ko'rinishi bilan aniqlanadi. Paxta xomashyosining namligi uning texnologik va tovar qiymatiga ta'sir qiluvchi muhim ko'rsatkich bo'lib hisoblanadi. Respublikamizda tayyorlanadigan paxta xomashyosining o'rtacha namlik me'yorlari O'zDst 615-08 «Paxta. Texnik shartlar» davlat standartida belgilangan va 1.1-jadvalda ko'rsatilgan.

Modomiki, paxta xomashyosi paxta tozalash korxonalariga katta partiyalarda olib kelinar ekan, bir vaqtning o'zida hammasini qayta ishlashning imkoni bo'lmay, ularning ko'p qismini uzoq vaqt davomida saqlashga to'g'ri keladi. Saqlanayotgan vaqtda namligi yuqori bo'lgan paxta xomashyosining tashqi ko'rinishi va tolasining pishiqligi tez pasayadi, paxta chigiti esa qizib ketib, fizik-mexanik xususiyatlarini

yo'qotishga olib keladi. Paxtani qayta ishlash jarayonida esa texnologik mashinalarning normal ish rejimlari buziladi, tozalash samaradorligi pasayadi va paxta xomashyosini texnologik mashinalar tirqishida tiqilib qolishi yuz beradi. Yuqori sifatli tola olish va texnologik mashinalarning stabil ishlashini ta'minlash uchun paxta xomashyosini quritish va uning namligini 8–9 %ga tushirish lozim.

1.1-jadval

Paxtaning sinflari bo'yicha iflosliklarining massaviy ulushi va namlikning massaviy nisbatini cheklangan me'yorlari, %

Paxta navi	1-sinf		2-sinf		3-sinf	
	Ifloslikning massaviy ulushi	Namlikning massaviy nisbati	Ifloslikning massaviy ulushi	Namlikning massaviy nisbati	Ifloslikning massaviy ulushi	Namlikning massaviy nisbati
I	3,0	9,0	10,0	12,0	16,0	14,0
II	5,0	10,0	10,0	13,0	16,0	16,0
III	8,0	11,0	12,0	15,0	18,0	18,0
IV	12,0	13,0	16,0	17,0	20,0	20,0
V	-	-	-	-	22,0	22,0

Paxtani quritish, ya'ni undan namlikni chiqarish maxsus qurilmalar – quritkichlarda yoki ochiq havoda amalga oshiriladi. Tabiiy quritish ko'p joyni egallaydi, ko'pgina ishchi kuchini, ob-havo bilan bog'liq bo'lgan sharoitni talab qilgan holda sekin amalga oshiriladi. Shuning uchun tabiiy quritish paxta tozalash sanoati uchun qo'llanilmaydi.

1954-yildan boshlab paxta xomashyosini sanoat usulida quritish aerofantan, tasmali, minorali va boshqa quritkichlarda amalga oshirilgan.

Paxtani bu quritkichlarda quritish paxta ekish xo'jaliklarida qo'l mehnati kuchini katta sarflash hisobiga amalga oshiriladi. Quritish jarayoni uzlukli va barcha sikl bir necha soat davom etib quritkichlar paxta xomashyosi massasini bir tekisda quritishni ta'minlay olmagan. Bu esa tolaning sifatini tushib ketishiga olib kelgan.

Paxta xomashyosining yetishtirilishini o'sishi, hosilni mashinada terishni joriy qilinishi natijasida terish muddatini qisqartirish erishildi. Natijada paxta xomashyosini quritishda og'ir qo'l mehnatini kamaytirish hamda uning tabiiy sifat ko'rsatkichini saqlash va xizmat qilayotgan xodimlarning sog'lig'ini saqlashni ta'minlovchi yuqori unumdorlikka ega bo'lgan quritkichlarni yaratish zarurati paydo bo'lgan. Uzluksiz harakatlanadigan, yuqori samaraga ega bo'lgan mexanizatsiyalashgan quritkichlar yaratildi. Natijada quritish va tozalashda qo'l mehnatining ishini sezilarli darajada qisqartirishga erishildi.

Hozirgi paytda paxta xomashyosini quritish uchun baraban tipidagi yuqori unumdorlikka ega bo'lgan 2CB-10 va CBO quritkichlari ishlatimoqda.

1.2. Sun'iy quritish

Paxta xomashyosi 350–400 tonnadan iborat to'dalangan maxsus g'aramlarda 6–8 oy davomida saqlanishi mumkin. Lekin nam paxta xomashyosi uzoq vaqt saqlanganda chigit va tola sirtida mavjud bo'lgan mikroorganizmlarning rivojlanishi hamda chigitlardan ajralayotgan issiqlikning to'planishi natijasida o'z-o'zini qizdirishi tufayli tola pishiqligini yo'qolishi, rangining sarg'ayishi, chigitini esa chirib qolishiga olib keladi. Paxta xomashyosini yuqori namlikda uzoq muddat saqlanishi natijasida chirishi tufayli sifatini butkul buzilishiga, past navga o'tishiga olib keladi.

Paxta xomashyosini saqlash jarayonida o'z-o'zidan qizishining oldini olish uchun mikroorganizmlar rivojlanishiga yo'l qo'ymaslik kerak va undan ajralib chiqayotgan issiqni o'z vaqtida g'aramdan tashqariga chiqaruvchi sharoit yaratish zarur. Buning uchun paxta g'aramlarida tunellar qazilib, atmosfera havosi bilan shamollatiladi. Lekin bu usul jiddiy kamchilikka ega, chunki issiq havo so'rib olinganda g'aramlardagi paxta xomashyosi ortiqcha zichlanadi. Zichlangan g'aramni buzish qiyin va o'z-o'zini qizdirish manbalari qayta vujudga kelsa, shamollatish usuli bilan ularni bartaraf etishning iloji bo'lmaydi.

Paxta xomashyosining namligini kamaytirish uni quritish orqali amalga oshiriladi. Paxta xomashyosining namligi I va III navlar uchun 11% va past navlar uchun 13% ga keltirilgan bo'lsa, bunda paxta xomashyosining fizik va biologik xususiyatlari uzoq vaqt o'zgarishsiz

saqlanadi. Paxta xomashyosini dastlabki qayta ishlashda, namlikning 8–9% gacha kamaytirish optimal holat hisoblanadi, chunki namlik 9% dan yuqori bo‘lsa, texnologik jarayonlarda tolaning sifati yomonlashadi, bu qisman tolaning tarkibida turli qo‘shimcha iflosliklar paydo bo‘lishga olib keladi. Bundan tashqari, namlik 8% dan past bo‘lsa, jinlash jarayonida chigitlarning mexanik shikastlanishiga, keyinchalik esa tola sifati pasayib, nuqsonlar miqdori ko‘payadi.

1.2-jadval

Paxta xomashyosi namligining tozalash samaradorligiga ta’siri

Paxta xomashyosi namligi, %	Tozalash samaradorligi, %			Nuqsonlar va iflosliklar yig‘indisi, %		
	Nav					
	I	III	IV	I	III	IV
7–8	90,0	88,2	85,1	2,2	2,1	5,7
8–9	88,7	85,0	83,2	2,8	2,2	6,9
9–10	84,7	76,4	80,8	2,9	2,9	7,8
10–11	79,7	71,4	74,2	3,2	3,6	8,5
11–12	69,2	68,5	70,9	4,7	5,0	9,3
12–13	65,7	67,5	58,8	5,6	6,8	9,7
13–14	—	61,8	56,0	—	7,8	10,9

1.2-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, maksimal tozalash samaradorligi, nuqsonlar va iflosliklarning eng kam yig‘indisining 8% i namlikdagi paxta xomashyosini qayta ishlashda sodir bo‘ladi. Paxta xomashyosining yuqori namligi uskunalarining tozalash samaradorligi va tola sifatiga jiddiy ta’sir qiladi. Qayta ishlov berilayotgan paxta xomashyosining 11–12% namligida mashinalarning tozalash samaradorligi o‘rtacha 1,3 marta kamayadi, nuqsonlar va iflosliklar yig‘indisi esa yuqori nav uchun 2,1 va past nav uchun 1,6–2,3 marta ko‘payadi.

Paxta xomashyosini quritishga aniq talablar qo‘yiladi. Bu talablarga binoan paxta chigiti va tolasidagi namlik bir tekisda quritilishi kerak.

Quritish jarayoni maksimal tejamkorlikda va minimal muddatda amalga oshirilishi zarur. Quritishda paxta xomashyosini kolloidli, kapillar-g'ovakli material hisobida, uning komponentlarini issiqlik va namlik o'tkazish, issiqlikka chidamlilik xususiyatlari turli xil ekanligini hisobga olgan holda quritish rejimini puxtalik bilan tanlash talab qilinadi.

Nazorat savollari

- 1. Paxta xomashyosining namligi deganda qanday namlikni tushunasiz?*
- 3. Paxta xomashyosini sun'iy quritish deganda qanday quritishni tushunasiz?*
- 4. Paxta xomashyosini tabiiy quritish deganda qanday quritishni tushunasiz?*
- 5. Paxta xomashyosini quritishdan maqsad nima?*

2-bob. NAM HAVONING QURITISH AGENTI SIFATIDAGI XUSUSIYATLARI

2.1. Suv bug'ining holati va tasnifi

Paxta xomashyosini quritishda har xil gazlarning mexanik aralashmasini mujassamlashtirgan havo muhim ahamiyatga ega. Havo tarkibidagi suv bug'i namlik bilan to'yingan, quruq to'yingan va qizigan holatda bo'lishi mumkin.

Namlik bilan to'yingan bug' – bu o'zaro muvozanatda bo'lgan quruq bug' va suvning mexanik aralashmasini ifoda etadi. To'yingan nam bug' bilan to'ldirilgan havoda qo'shimcha suvni mavjud harorat va bosimda bug'latish imkoniyati yo'q.

To'yingan bug' quruq – bu chegaraviy turg'un bo'lmagan holatda bo'lgan bug'. Bunday bug'ni qizdirilgan ($p = \text{const}$) da u qizdirilgan holatga o'tadi. Quruq to'yingan bug' sovitilganda uning bir qismi kondensatlanadi va natijada to'yingan nam bug' hosil bo'ladi.

To'yingan quruq bug' bilan to'yintirilgan havoda qo'shimcha namlikni xuddi o'sha harorat va bosimda bug'latish imkoniyati yo'q.

Bir xil bosim ostida qizdirilgan va quruq to'yingan bug' orasidagi harorat farqi qizdirish darajasi deb ataladi. Qizdirilgan bug'ning xususiyati to'yingan bug' xususiyatidan keskin farq qiladi va gaz xususiyatiga yaqin bo'ladi. Qizdirilgan bug'ning xususiyati ideal gaz xususiyatiga qanchalik yaqin bo'lsa, qizdirish harorati shunchalik katta bo'ladi. Qizdirilgan bug' bilan to'ldirilgan havoda qo'shimcha suv miqdorini bug'latish mumkin. Shuning uchun undan quritishda foydalaniladi.

Quruq havo va suv bug'i ideal gazlarning termodinamik qonunlariga bo'ysunadi. Ideal gaz deb shunday gazlarga aytiladiki, ularda molekulalar orasida tortishish kuchi bo'lmaydi, molekulalarning xususiy hajmi molekulalararo fazo hajmiga nisbatan sezilarsiz darajada kam bo'ladi. Shuning uchun ideal gaz molekulalarini moddiy nuqta deb qabul qilinadi.

Quruq havo va suv bug'ı uchun tenglama $p_h V_h = M_h R_h T_h$ va $p_b V_b = M_b R_b T_b$, shuningdek gazli aralashmada ham $V_h = V_b$ va $T_h = T_b$ bo'lsa, u holda tenglamani quyidagi ko'rinishida yozish mumkin:

$$p_b V = M_h R_h T \text{ va } p_b V = M_b R_b T,$$

bunda: p – parsial bosim, N/m²;

M – massa, kg;

R – o'zgarmas gaz doymiysi, J/kg·grad;

T – absolut harorat, °K;

V – hajm, m³.

Bosim N/m² da o'lchanganda quruq havoning o'zgarmas gazining doymiysi $R_h = 287,0$ J/kg·grad. va suv bug'ı $R_b = 461,5$ J/kg·grad ga teng bo'ladi.

Agar bosim Kg/m² da o'lchansa, o'zgarmas gazni doimiysi $R_h = 29,27$ kgm/ kg·grad va $R_b = 47,06$ kgm/ kg·grad bo'ladi.

2.2. Nam havoning asosiy ko'rsatkichlari

Tolali materiallarni quritish amaliyotida tarkibi quruq havo va suv bug'idan iborat bo'lgan nam havo quritish agenti sifatida qo'llaniladi. Quruq havo va suv bug'ı aralashmasi nam havo deb ataladi. Quritish jarayonini o'rganishdan oldin nam havo ko'rsatkichlari va ularni aniqlash hamda o'lchash usullari to'g'risida ma'lumotga ega bo'lish zarur.

Nam havoning asosiy holatlarini quyidagi ko'rsatkichlar belgilaydi:

t – harorati;

B – barometrik bosimi;

P_s va P_b – suv bug'ı va quruq havoning parsial bosimi;

ρ_a va φ – absolut va nisbiy namlik;

t_{sh} – haroratning shabnam nuqtasi;

ϑ , ϑ_{kel} – solishtirma va keltirilgan hajmi;

d – namlik saqlami;

C – issiqlik sig'imi;

i – issiqlik saqlami;

I – keltirilgan issiqlik saqlami.

Harorat – quritish texnikasida havoning qizish darajasini bildiradi va xalqaro harorat shkalasi bo'yicha Selsiyda o'lchanadi (t °C). Atmosfera bosimining 760 mm sim. ust.da muzning erish t_e va suvning qaynash nuqtalari t_q tayanch nuqta sifatida olinadi. Bu ikki nuqta

orasidagi farq 100 ga bo'linadi, bu esa 1°C ni tashkil etadi. Bundan tashqari, haroratni termodinamik shkalada uchta ko'rsatkich orqali aniqlash mumkin: muz, suv va suv bug'ining muvozanatli holatida $T=273,16^\circ$ ko'rsatkichga ega bo'ladi. Termodinamikaning barcha formulalarida absolut harorat Kelvin shkalasi bo'yicha aniqlanadi. Selsiy shkalasidan Kelvin shkalasiga o'tish quyidagicha bo'ladi:

$$TK = t^\circ C + 273,16^\circ.$$

Materiallarning haroratini o'lchash uchun simobli, spirtli yoki gazli termometrlar ishlatiladi, bundan tashqari, qarshilik termometrlari va termojuftlar mavjud.

Atmosfera bilan muloqotda bo'ladigan quritish kameralarida bug'li havo muhiti barometrik bosim B ga teng deb qabul qilinadi va hisoblashda o'zgarmas 745 mm sim.ust. olinadi.

Nam havoning barometrik bosimi, quruq havo va bug' parsial bosimlarining yig'indisiga teng:

$$p = B = p_h + p_b. \quad (2.1)$$

Bunda: B — nam havoning umumiy barometrik bosimi;

p_h va p_b — mos ravishda quruq havo va bug'ning parsial bosimi.

Atmosfera bosimidan yuqori bosimni o'lchash asboblari manometr, atmosfera bosimidan past bosimni o'lchash asboblari vakuummetr deb ataladi.

Havoning absolut namligi deb, bir metr kub nam havodagi suv bug'ining massasi (M_b) ga aytiladi va u quyidagi formula bilan topiladi:

$$\rho_b = \frac{M_b}{V} = \frac{p_b}{R_b t}. \quad (2.2)$$

To'yingan havo holatidagi havoning absolut namligiga *namlilik sig'imi* deyiladi va ρ_b bilan belgilanadi.

Agar havo harorati 100°C gradusgacha bo'lib, barometrik bosim me'yorda bo'lganda namlilik sig'imi quyidagicha aniqlanadi:

$$\rho_m = \frac{p_t}{R_b t}. \quad (2.3)$$

Havoning harorati 100°C dan yuqori bo'lsa, quyidagicha aniqlanadi:

$$\rho_m = \frac{B}{R_b t}. \quad (2.4)$$

Bosim o'lchovining asosiy birliklari 2.1-jadvalda keltirilgan.

2.1-jadval

Bosim o'lchovining asosiy birliklari

O'lchov birligi	bar	N/m ²	atm.	kg/sm ²	mm sim. ust.	mm suv ust., kg/m ²
bar	1	10 ⁵	0,987	1,02	750	10200
N/m ²	10 ⁻⁵	1	0,987 · 10 ⁻⁵	1,02 · 10 ⁻⁵	0,75 · 10 ⁻²	0,102
atm.	1,013	101300	1	1,033	760	10330
kg/sm ²	0,981	98100	0,968	1	735,6	10000
mm sim. ust.	0,00133	133	0,001316	0,00136	1	13,6
mm suv. ust. kg/m ²	9,81 · 10 ⁻⁵	9,81	9,68 · 10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	0,0736	1

760 mm sim.ust.atmosfera bosimida 100°C gacha bo'lgan haroratni ko'tarilishi bilan havoning namlik sig'imi ρ_b ni tezda oshishiga va keyingi haroratni ko'tarilishi uning pasayishiga olib keladi (2.2-jadval).

2.2-jadval

760 mm sim.ust.atmosfera bosimida va har xil haroratidagi hovoning namlik sig'imi ρ_b (ilovadagi 2-rasmga qarang)

Ko'rsatkich	qiymatlar														
	-20	-10	0	+10	+20	+30	+40	+50	+60	+70	+80	+90	+100	+110	+120
harorat, °C															
namlik sig'imi, g/m ³	1,3	2,3	4,9	9,4	17,2	30,1	50,8	82,3	129,3	196,6	290,7	418,8	589,5	568,9	533,7

Havoning absolut namligini uning namlik sig'imiga nisbati bilan yoki havodagi namlikning parsial bosimining havoning shu harorati

va bosimida to'yingan bug' bosimiga nisbati bilan o'lchanadigan kattalik *havoning nisbiy namligi* deb ataladi va u foizda ifodalanadi:

$$0 \leq \varphi \leq 100\%$$

$$\varphi = \frac{p_b}{p_t} 100\% \quad (2.5)$$

yoki

$$\varphi = \frac{\rho_h}{\rho_t} 100\% = \frac{p_b}{p_t} 100\%. \quad (2.6)$$

Havoning namlik saqlami deb havodagi namlik miqdorining quruq havo massasiga nisbati bilan o'lchanadigan kattalikka aytiladi va u quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$d = \frac{M_b}{M_{q.h.}} 1000. \quad (2.7)$$

Bunda: d – havoning namlik saqlami, g/kg quruq havo;

M_b – suv bug'ining vazni, kg;

$M_{q.h.}$ – quruq havo vazni, kg.

Suv bug'ining parsial bosimi bilan namlik saqlami orasida o'zaro quyidagicha bog'lanish bor:

$$p_b = B \frac{d}{622 + d}. \quad (2.8)$$

(2.6) formuladan $p = \varphi p_n$, u holda (2.8) formulani quyidagicha yozish mumkin:

$$d = 622 \cdot \frac{p_b}{B - p_b} = 622 \frac{\varphi p_t}{100B - \varphi p_t}. \quad (2.9)$$

(2.9) formuladan ko'rinib turibdiki, namlik saqlami doimiy barometrik bosimda faqat suv bug'ining parsial bosimi kattaligiga bog'liq ekan.

Keltirilgan havo hajmi deb, bir kg quruq havoga to'g'ri keladigan

hajmga aytiladi $v_{kel} = \frac{V}{M_h}$ va u quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$v_{kel} = \frac{p_h T}{p_h} = \frac{283,1T}{B - p_b}. \quad (2.10)$$

(2.10) tenglamadan ko‘rinib turibdiki, nam havoning keltirilgan hajmi harorat va bosimga bog‘liq ekan, ya’ni

$$\vartheta_{kel} = f(T, p_b) \quad \text{yoki} \quad \vartheta_{kel} = f(T, \varphi).$$

Bunda $\varphi = f(p_b)$, u holda ϑ_{kel} qiymati $B=99310 \text{ N/m}^2$ (745 mm sim. ust.) bo‘lgan, t va φ qiymatlari jadvaldan olinadi.

Havoning solishtirma hajmi deb, 1 kg nam havoning hajmiga aytiladi va quyidagicha belgilanadi:

$$\vartheta = \frac{V}{L}. \quad (2.11)$$

Bunda: V – nam havoning hajmi.

L – nam havoning vaznini $L=M_h+M_b$ va $V=v_{kel}L_h$ desak, u holda $M_h/M_h=d/1000=0,001 \cdot d$, $M_h=L_h$ teng bo‘ladi va (1.11) formula kelib chiqadi.

Havoning namlik saqlami d va keltirilgan hajmi ϑ_{kel} ni bilgan holda ϑ ning qiymatini aniqlash mumkin:

$$\vartheta = \frac{\vartheta_{kel}}{1 + 0,001 \cdot d}.$$

Havoning zichligi deb, nisbiy namlik va harorati muayyan bo‘lgan havo tarkibidagi quruq havo va namlikning 1 m³ dagi aralashmasining massasiga yoki solishtirma hajmning teskarisiga aytiladi, u quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\rho = \frac{I}{\vartheta} = \frac{1 + 0,001 \cdot d}{\vartheta_{kel}}. \quad (2.12)$$

Nam havoning zichligi barometrik bosim aralashmasiga to‘g‘ri, uning harorati va namlik saqlamiga esa teskari proporsional bo‘ladi. Quritish jarayonida qizigan havo issiqligini materialga berib soviydi va namlikni o‘ziga qabul qiladi. Havoning nisbiy namligi va harorati ma’lum bo‘lganda, solishtirma hajm va zichlik qiymati jadvaldan olinadi.

Havoning issiqlik sig‘imi deb, nam havo vazn birligi haroratini 1° (J/kg·grad) ga ko‘tarish uchun sarflangan issiqlik miqdoriga aytiladi.

Vazniy issiqlik sig‘imi (c)ning 1 kg nam havoga nisbati

$$c = \frac{c_h + 0,001dc_b}{1 + 0,001d}$$

keltirilgan issiqlik sig'imi (c_{kel}) ni 1 kg quruq havoga nisbati quyidagi formula bilan o'lchanadi:

$$c_{kel} = c_h + 0,001dc_b.$$

Bunda: c_h – quruq havoning issiqlik sig'imi, J/kg·grad;

c_b – bug'ning issiqlik sig'imi, J/kg·grad.

300°C gacha bo'lgan haroratda paxta xomashyosi quritilsa, $c_h=994,8$ J/kg·grad va $c_b=1967,8$ J/kg·grad ga teng bo'ladi.

Nam havoning issiqlik saqlami deb, suv bug'i va quruq havoning aralashmasi tarkibidagi issiqlik miqdoriga aytiladi.

Issiqlik saqlami (i) ni 1 kg nam havoga nisbati

$$i = \frac{c_b t + 0,001 i_b''}{1 + 0,001d}, \quad (2.13)$$

quyidagi formulada keltirilgan issiqlik saqlami (I) 1 kg quruq havoga nisbati bilan o'lchanadi:

$$I_n = c_h t + 0,001 d i_b'' . \quad (2.14)$$

Bunda: t – nam havoning harorati, °C;

i_b'' – bug'ning issiqlik saqlami, kJ/kg;

d – namlik saqlami, g/kg·quruq havo;

c_h – quruq havoning issiqlik sig'imi, J/kg·grad.

Qizdirilgan suv bug'ining issiqlik saqlamini aniqlash uchun quyidagi bog'liqlikdan foydalanish mumkin:

$$i_b'' = 595 + 0,47 \cdot t \text{ kkal/kg},$$

bunda: 595 – 0°C da va $B=760$ mm sim.ust. ga teng bo'lgan suv bug'ining issiqlik saqlami;

0,47 – suv bug'ining issiqlik saqlami.

Namlikni bug'latishga sarflangan issiqlik miqdori nam havoning issiqlik saqlamini hisobga olgan holda aniqlanadi. SI sistemasida issiqlik joulga o'lchanadi: 1 kkal=4186,8J=4,1868 kJ.

Bunda $i_b''=2491+1,97t$ kJ/kg ga teng bo'ladi.

2.3. Nam havoning $I-d$ diagrammasi

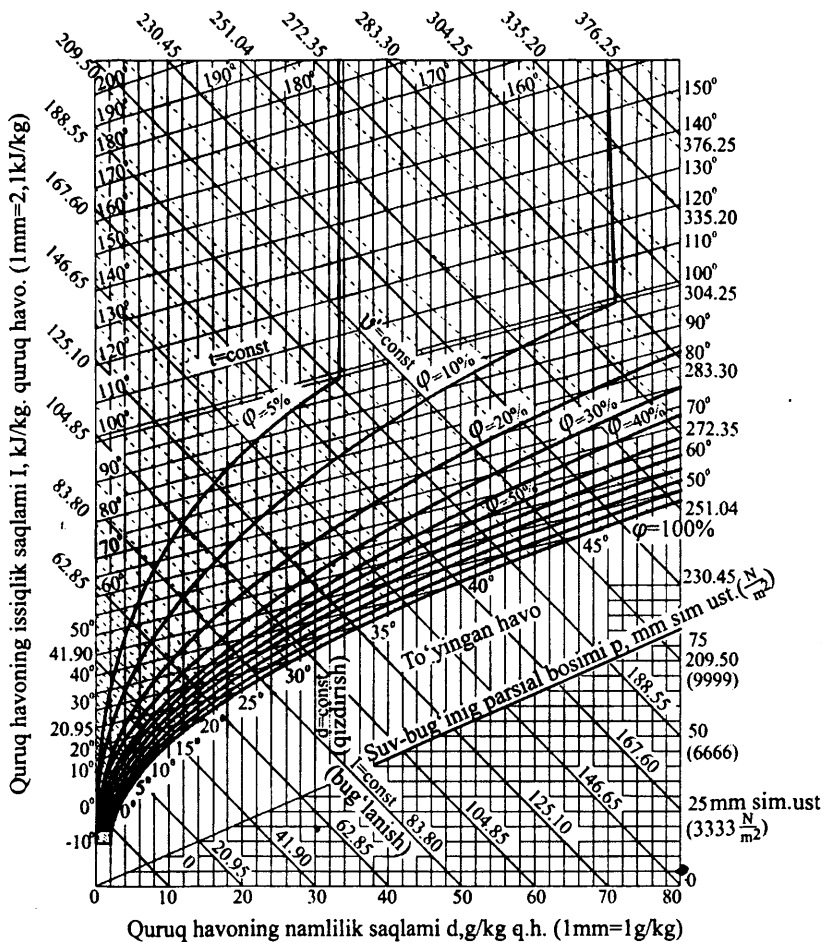
Nam havo xususiyatlari ko'rsatkichlari yoki parametrlari nam havo $I-d$ diagrammasi (2.1-rasm)yordamida aniqlanishi mumkin. $I-d$ diagrammasi professor L.K.Razmin tomonidan ishlab chiqilgan va har qanday materialni quritish, shu bilan birga paxta xomashyosi bilan bog'liq bo'lgan jarayonlarni grafikli hisoblashda universal tezkor usul hisoblanadi. Quritkichlarni analitik hisoblash qiyin, chunki bir necha tenglamalarni yechishga to'g'ri keladi va nam havoga oid jadvalning mavjudligi bu vazifani yechilishida sezilarli darajada yordam bermaydi. $I-d$ diagrammada havo holatini aniqlovchi barcha parametrlari ($I, d, \varphi, p_b, t, v'$) grafik orqali bog'langan, ikkita parametr ma'lum bo'lganligi uchun qolgan parametrlarni aniqlash mumkin.

To'g'ri chiziqli tizimda diagramma koordinatlari ordinata o'qi yo'nalishiga nisbatan uzun bo'lganligi sababli u grafik tasvirni qulay bo'lishi uchun $I-d$ diagramma qiya burchakli koordinatalar tizimida, o'qlar o'rtasida 135° burchak bilan quriladi.

$I-d$ diagramma nam havoning holatini ikkita parametr asosida aniqlanadigan bitta nuqta ko'rinishida ifodalash imkonini beradi. Bu nuqta orqali berilgan holatni tasniflovchi qolgan barcha parametrlar oson aniqlanadi. Diagramma barometrik bosim $B=745$ mm sim.ust. uchun qurilgan, lekin undan yetarlicha texnik aniqlikda atmosfera bosimida ishlovchi quritkichlarni hisoblashda foydalanish mumkin.

Diagrammaga doimiy namlik saqlami $d=const$, issiqlik saqlami $I=const$, harorat (izotermalar) $t=const$, nisbiy namlik $\varphi=const$, havoning adiabatik sovitishning chegaralangan harorati $v'=const$, $p_b=const$ chiziqlari kiritilgan.

Diagrammada ordinata o'qlariga parallel holda $d=const$ vertikal chiziqlar keltirillgan. $I=const$ chiziqlar 135° burchak ostida absissa o'qiga parallel holda o'tkazilgan. Ordinata o'qidagi nuqtalar quruq havo holatini tasniflaydi ($d=0$), $t=const$ chiziqlar (izotermalar) to'g'ri chiziqqa yaqinroq egri chiziq ko'rinishida gorizontaal chiziqdan ma'lum bir burchak ostida o'tadi. Harorat ko'tarilishi bilan izotermalarning egilish burchagi ortadi va ular tarqalayotgan chiziqlar ko'rinishiga ega. $t=const$ chiziqlar $I = C_h t + 0,001 \cdot d \cdot i''_b$ tenglama bo'yicha qurilgan.



2.1- rasm. Nam havoning I-d diagrammasi.

Diagrammada bug'ning parsial bosimini aniqlash uchun
$$\rho_b = \frac{d}{622 + d}$$
 formuladan foydalanib qurilgan bug'ning parsial bosimining chizig'i $p_b = f(d)$ o'tkazilgan.

Agar $d = const$ chizig'ini pastga p_b kesishgan chizig'igacha o'tkazilsa, I-d diagrammaning barcha nuqtalari uchun p_b bosimning $d = const$

Yil 4000!

chizig'ini p_b chizig'i bilan kesishguncha davom ettirib aniqlash mumkin. Parsial bosim qiymatlari $I-d$ diagrammaning o'ng tomoniga kiritilgan.

Diagrammada $\varphi = \text{const}$ chiziqlarini qurishda quyidagi tenglamadan foydalaniladi:

$$\varphi = \frac{p_b}{p_m} \cdot 100 \quad \text{va} \quad d = 622 \frac{p_b}{B - p_b}.$$

Agar har xil izotermalarda bir xil darajada to'yingan nuqtalar birlashtirilsa, $\varphi = \text{const}$ chizig'i hosil bo'ladi. Pastdagi $\varphi = 100\%$ egri chiziq to'yingan havo holatini, bu egri chiziqdan yuqori bo'lgan soha esa nam havoning to'yinmagan holatini tasniflaydi. Havodagi bug' $\varphi < 100\%$ da qizdirilgan holatda bo'ladi. $\varphi = 100\%$ egri chizig'idan pastdagi soha nam bug'ga ega bo'lgan havoni tasniflaydi. Bu holatda havoda to'yingan quruq bug'dan tashqari suvning mayda zarralari ham bo'ladi. $99,4^\circ\text{C}$ haroratda barcha egri chiziqlari 745 mm sim. ust. bosimida suvning qaynash haroratiga muvofiq sinadi va yuqoriga qarab $d = \text{const}$ chizig'iga nisbatan egilgan holda vertikal o'tadi.

$v' = \text{const}$ chiziqlar suvning adiabatik bug'lanish jarayonida havo harakatining ($v > 2-3 \text{ m/s}$) yetarlicha katta tezligida havo parametrlarining o'zgarishini tasniflaydi. Bunda suvning bug'lanishi uchun zarur bo'lgan issiqlik havodan olinadi. Bu holatda suvning harorati o'rnatilgan barqaror muvozanat holatida bug'lanish jarayoni davomida o'zgarmas bo'lib qoladi. Muayyan havo (t va φ) parametrlarida bug'lanayotgan suvning harorati, havoning harakat tezligiga bog'liq bo'ladi: tezlik ortishi bilan suv harorati ma'lum darajada pasayadi. Lekin, $v > 2-3 \text{ m/s}$ bo'lganda, suvning harorati o'zining pastki sovitish chegarasiga ($v^\circ\text{C}$) yetadi, berilgan havo parametrlarida suvni sovitish bundan past bo'lishi mumkin emas. $I-d$ diagrammada suvni sovitish haroratining chegarasi $\theta = \text{const}$ chizig'ini qurish uchun qabul qilingan.

Havo namlikni bug'latgan holda soviydi va uning harorati asta-sekin bug'lanayotgan suv haroratiga yaqinlashadi. Havoning namligi $\varphi = 100\%$ bo'lganda bug'lanish to'xtaydi va havoning harorati suv haroratiga teng bo'lib qoladi, ya'ni sovitish chegarasiga ($t = v'$ va $\varphi = 100\%$) yetadi. $\theta = \text{const}$ chiziqlarini havoni adiabatik sovitishning o'zgarmas chegaraviy harorati chiziqlari deb atash mumkin. Har qanday $v' = \text{const}$ chizig'ida yotgan barcha nuqtalari, bir xil sovitish chegarasi haroratiga ega bo'lgan havoning turli holatlarini harakterlab beradi.

Agar nam havoga ho'1 termometr joylashtirilsa, u holda uning haqiqiy harorati sovitishning chegaraviy haroratiga teng bo'lishi kerak. Shuning uchun $v' = \text{const}$ chizig'ini psixrometrning ho'1 termometrining haqiqiy o'zgarmas $t_h = v' = \text{const}$ harorat chizig'i deb ham ataladi. $v' = \text{const}$ chiziqlari $I-d$ diagrammada har 1°C intervalda $I = \text{const}$ chizig'idan birmuncha egilgan to'g'ri punktir chiziqlar ko'rinishda o'tqazilgan. $v' = \text{const}$ chiziqlar bug'lanayotgan suvni sovitishning chegaraviy harorati, shuningdek psixrometr ko'rsatkichlari bo'yicha havoning nisbiy namligini aniqlash uchun xizmat qiladi.

2.4. Havo holati o'zgarishining asosiy jarayonlari

Qurish jaryonida nam havo doimo bir holatdan boshqa holatga o'tib boradi. Nam havo holatining o'zgarishini harakterlovchi asosiy jarayonlar qizish, sovish, aralashish, quritish, namlash va boshqalardan iborat. Bu jarayonlarni $I-d$ diagramma yordamida hisoblab chiqish oson. 2.2-rasmdagi $I-d$ diagrammada nam havo holati o'zgarishining asosiy jarayonlari tasvirlangan.

Havoni qizdirish uning boshlang'ich parametrlarini ifodalovchi nuqtadan (A nuqta) yuqoriga qizdirishning oxirgi haroratiga mos keluvchi (B nuqta) nuqtasiga qadar boradigan $d = \text{const}$ to'g'ri chiziq bilan ifodalanadi. Qizdirish jarayonini ifodalash uchun havoning t_0 , φ_0 boshlang'ich parametrlari va qizdirishning t_1 oxirgi haroratini bilish zarur.

Havoning quruq sovuq sirt bilan tutashganda sovishi BA chizig'ida tasvirlanadi.

Bunda havoning haroratini kamayishi va nisbiy namligini oshishi sodir bo'ladi. Agar havoni sovitish davom ettirilsa, u holda havo $\varphi = 100\%$ chizig'i (C nuqta) bilan kesishgan nuqtasida suv bug'lari bilan to'la to'yingan bo'ladi.

C nuqta bilan ifodalanadigan havoning holati shabnam nuqtasining holatidir; uning ustidan o'tadigan $t = \text{const}$ shabnam nuqtasi t_{sh} ning haroratini ifodalaydi. Havoning yanada sovib borishi suv bug'larining qisman kondensatsiyalashi bilan sodir bo'ladi, bu esa havoning namlik saqlami $\varphi = 100\%$ chizig'i bo'yicha D nuqtaga qadar pasayib boradi. Bu jarayon nafaqat quruq issiqlikni berish bilan, balki suv bug'larini kondensatsiyalashda ajralib chiqaradigan yashirin issiqlik bilan ham bog'liqdir.

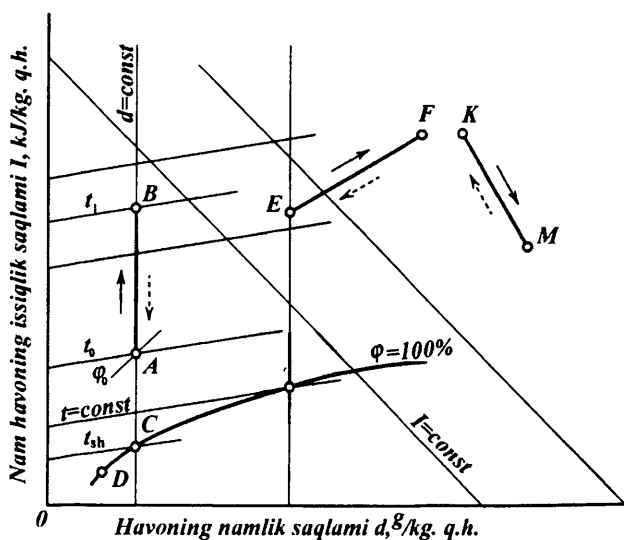
2.2-rasmda tasvirlangan chiziqlar nam havo holatidagi o'zgarishlarning turli jarayonlarini ko'rsatadi:

EF chizig'i – havoning namlik saqlami ortib borishi bilan bir vaqtda uning qizdirish jarayoni (ya'ni, uning namlanish jarayoni), masalan, sovuq havoni quritkichda ishlab bo'lgan havo bilan aralashuvi natijasida uni qizdirish jarayoni;

FE chizig'i – havoning namlik saqlamini kamaytirib, uni sovitish jarayoni masalan, quritkichda ishlab bo'lgan havosini tashqi sovuq havo bilan aralashuvi natijasidagi sovitish jarayoni;

KM chizig'i – havoning namlik saqlamini ortib borishi bilan bir vaqtda uni sovitish, ya'ni materialni havo bilan quritish jarayoni;

MK chizig'i – havodagi namlik saqlamini kamaytirib, uni qizdirish, masalan, materialni nam havo bilan namlash jarayoni. Havo materialni namlashda unga ma'lum darajada namlik beradi va havoning namlik saqlami kamayadi. Ayni vaqtda isitilgan materialdan havoga issiqlik berilishi hisobiga uning biroz qizishi sodir bo'ladi.



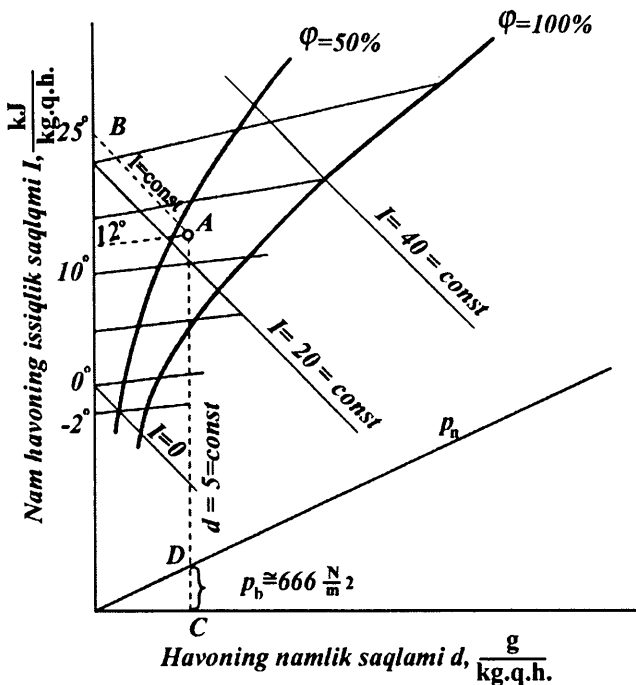
2.2-rasm. *I-d* diagrammada nam havo holati o'zgarishining asosiy jarayonlari.

Misollar.

1. Havoning quruq termometr bo'yicha harorat $t=12^{\circ}\text{C}$ va nisbiy namligi $\varphi=52\%$ ga teng bo'lsin. *I-d* diagrammada uning holatiga

mos keluvchi nuqta va shuningdek, agar $B=99310 \text{ N/m}^2$ bo'lsa, uning qolgan parametrlarini (I , d va p_b) toping.

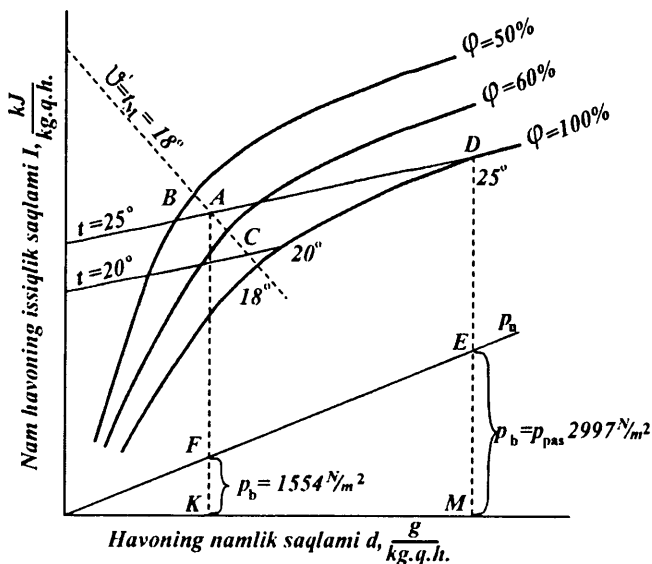
I - d diagrammada berilgan parametrlar bo'yicha (2.3-rasm) A nuqta topiladi. Undan yuqoriga $I=\text{const}$ chizig'ini og'dirgan holatda B nuqtagacha o'tkaziladi. B nuqta quruq havoning issiqlik saqlamini ifodalaydi.



2.3-rasm. I - d diagrammasi bo'yicha havoning parametrlari (berilgan ikki parametr bo'yicha).

So'ngra A nuqtadan vertikal holda pastga $d=\text{const}$ chizig'i C nuqtagacha o'tkaziladi. C nuqta quruq havoning $d=5 \text{ g/kg.q.h.}$ namlik saqlamini ifodalaydi. Bu p_b egri chizig'i bilan kesishib D nuqtani hosil qiladi. Bu esa suv bug'larining parsial bosimi ko'rsatkichi $p_b=666 \text{ N/m}^2$ ni ifodalaydi.

2. Masalan, B nuqtada psixrometrning ko'rsatishi $t_q=25^\circ\text{C}$, $t_h=18^\circ\text{C}$ bo'lsa, I - d diagrammadan foydalanib, havoning nisbiy namligini aniqlang (2.4-rasm).



2.4-rasm. I-d diagrammasi bo'yicha havoning nisbiy namligi.

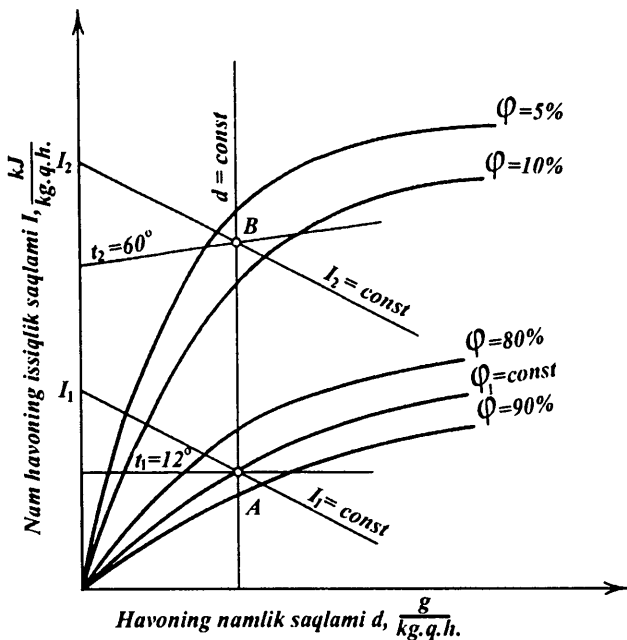
I-d diagrammada $t = t_c = 25^\circ\text{C}$ izotermasining punktir to'g'ri chizig'ini $v' = t_h = 18^\circ\text{C}$ bilan kesishishi natijasida A nuqta topiladi. A nuqta $\varphi = 50\%$ va $\varphi = 60\%$ egri chiziqlari orasida yotadi. Noma'lum φ ning ko'rsatkichi mana shu oraliqda joylashgan.

Izlanayotgan φ ni aniqlash uchun $AB = 1,5$ mm va $AC = 7$ mm kesmalar o'lchanadi. Unda $\varphi = 50 + (10/BC)AB = 50 + 10/8,5 \cdot 1,5 = 51,8\%$ bo'ladi.

φ ni aniqlash uchun p_b egri chizig'idan foydalanish mumkin. Buning uchun havoning mazkur holatidagi suv bug'larining parsial bosimi aniqlanadi. FK kesma $p_b = 1554$ N/m² ko'rsatkichini beradi. p_m ni topish uchun $t_c = 25^\circ\text{C}$ ning $\varphi = 100\%$ chizig'i bilan kesishishidan olingan D nuqtadan egri chiziqqa perpendikular tushiramiz (E nuqta). EM kesmasi $p_m = 2997$ N/m² ko'rsatkichini beradi.

Havoning nisbiy namligi quyidagi formula yordamida topiladi:

$$\varphi = \frac{p_b}{p_m} \cdot 100 = \frac{1554}{2997} \cdot 100 = 51,85\%.$$



2.5-rasm. Havoning $I-d$ diagrammasi bo'yicha qizdirilgandagi parametri.

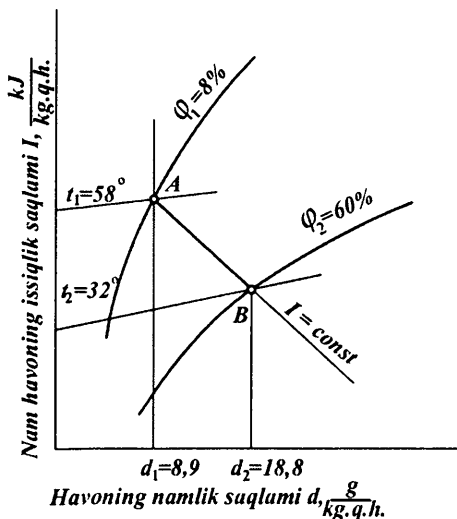
3. Masalan, havo $t_1=12^\circ\text{C}$ va $\varphi_1=84\%$ bo'lsin, uning quruq massasi $L=2400$ kg dan iborat bo'lib, kaloriferda $t_2=60^\circ\text{C}$ gacha qizdiriladi. Havo qizdirilganidan keyin uning nisbiy namligini hamda uni qizdirish uchun sarflangan issiqlikni aniqlang (2.5-rasm).

Agar $I-d$ diagrammasi bo'yicha hisob qilinsa, unda berilgan parametrlar t va φ dan A nuqta topiladi, mana shu nuqtadan $d=\text{const}$ chizig'ini $t_2=60^\circ\text{C}$ izotermagacha (B nuqta) yuqoriga vertikal holda o'tkaziladi. B nuqta nam havoning qizdirilgandan keyingi holatini ifodalaydi. Bunda havoning nisbiy namligi $\varphi_2=6,25\%$, issiqlik saqlami esa $I_2=80$ kJ/kg ni ifodalaydi. Issiqlik sarflanishini $Q=L(I_2-I_1)=2400(80-30)=12\cdot 10^4$ kJ formulasi bo'yicha topiladi.

4. Aytaylik, quruq qismi $L=3000$ kg, nisbiy namligi $\varphi_1=8\%$ bo'lgan, $t_1=58^\circ\text{C}$ gacha qizitilgan suvning adiabatik bug'lanishi natijasida harorati $t_2=32^\circ\text{C}$ gacha pasaygan bo'lsin. Agar $B=99310$ N/m² bo'lsa, u holda φ_2 havoning oxirgi nisbiy namligi va bug'lanib ketgan suv miqdorini aniqlang (2.6-rasm).

$I-d$ diagramma yordamida berilgan t_1 va φ_1 chiziqlarning kesishgan A nuqtasi topiladi, bu nuqtadan qiyalab pastga t_2 izotermagacha $I=const$ chizig'i o'tkaziladi (B nuqta). Bu nuqta havoning sovitilgandan keyingi nisbiy namligi $\varphi_2=60\%$ va namlik saqlami $d_2=18,8$ g/kg. quruq havoni ifodalaydi. Bug'lanib ketgan suv miqdori quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

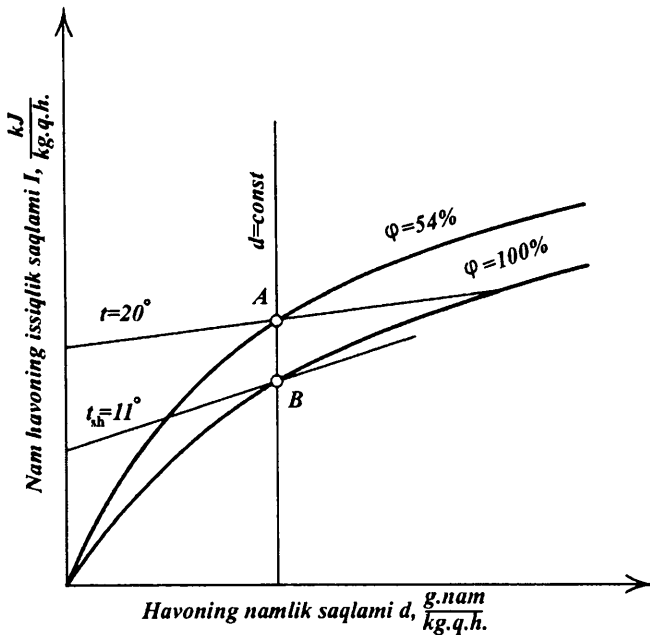
$$W_{nam} = L \frac{d_2 - d_1}{1000} = 3000 \frac{18,8 - 8,9}{1000} = 29,7 \text{ kg.}$$



2.6-rasm. Suvning adiabatik bug'lanishida (havoning sovishi) $I-d$ diagrammasi bo'yicha havo ko'rsatkichlarini aniqlanishi.

5. Aytaylik, bino ichidagi havo harorati $t=20^{\circ}\text{C}$, nisbiy namlik esa $\varphi=54\%$ bo'lsin. Agar $B=99310$ N/m² bo'lsa, shabnam nuqtasining haroratini aniqlang (2.7-rasm).

Berilgan parametrlar bo'yicha $I-d$ diagrammada A nuqta topiladi, undan pastga qarab $\varphi=100\%$ (B nuqtasi) bilan kesishgunicha $d=const$ to'g'ri chizig'i o'tkaziladi. Shabnam nuqtasining harorati B , ya'ni $t_{sh}=11^{\circ}\text{C}$ nuqtasidan o'tuvchi izoterma bilan aniqlanadi.

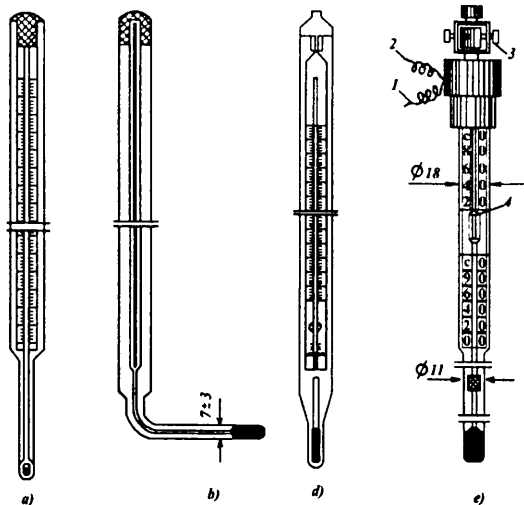


2.7-rasm. Shabnam nuqtasini I-d diagrammasida aniqlash.

2.5. Havo parametrlarini o'lchovchi asboblari

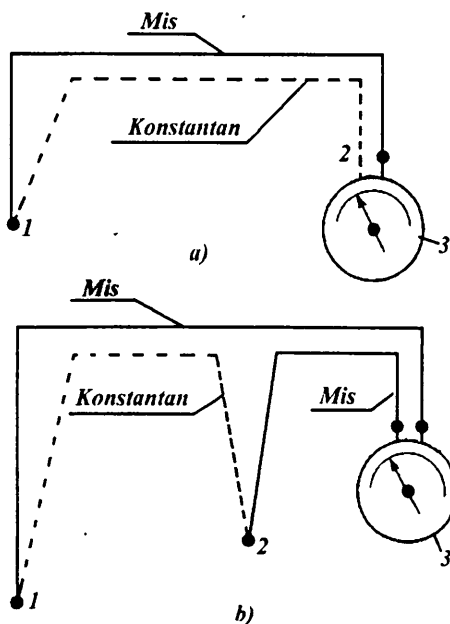
Havo harorati simob termometri yoki termojuftlar orqali o'lchanadi. Simobli termometrlarning tuzilishi oddiy bo'lganligi sababli quritish texnikasida tez-tez qo'llaniladi (2.8-rasm). Simobli termometrlarning kamchiligi ro'yxatga olish va ko'rsatkichlarni masofadan uzatish imkoniga ega emasligidan iborat. Bundan tashqari, ular yordamida uncha katta bo'lmagan material namunalarining haroratini o'lchash mumkin emas. Havoning haroratini, ayniqsa, quritilayotgan materialning haroratini o'lchash uchun termojuftlar ishlatiladi. Ular gradusli galvanometrlar bilan birlashtiriladi (2.9-rasm).

2.10-rasmda quritish agenti haroratini nazorat qilish qurilmasining umumiy ko'rinishi keltirilgan. Issiqlik ishlab chiqargichdan keyingi quritish agenti haroratini quritkichlarga kirishi oldidan o'lchash va paxta quritkichlarining ish rejmini o'rnatishda foydalanishga mo'ljallangan. Haroratni nazorat qilish qurilmasining texnik ko'rsatkichlari



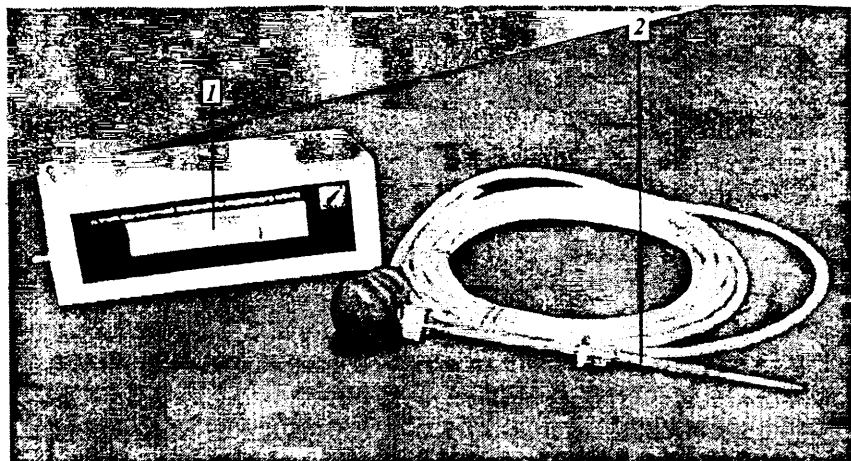
2.8-rasm. Termometrlar.

a—texnik to'g'ri; *b*—texnik burchakli; *d*—nazoratli; *g*—kontaktli;
 1,2—elektrotarmoqni yoqish uchun o'tkazuvchilar; 3—magnit kallak;
 4—qo'zg'aluvchi kontakt.



2.9-rasm. Termojuftni galvanometrغا ulash sxemasi.

a—galvanometrغا bevosita ulash;
b—kompensatsiya harorati bilan ulash;
 1—ishchi ulash;
 2—sovuq ulash;
 3—galvanometr.



2.10-rasm. Quritish agentining haroratini nazorat qilish qurilmasi:
1—harorat indikator; 2—datchik.

2.3-jadvalda berilgan bo'lib, quyidagi avzalliklariga ega: masofadan turib haroratni boshqarish mumkin bo'lganligi, asosiy ish jarayonidagi haroratni o'lchash uchun o'rnatiladigan datchikning mustahkamligi va qulayligi bilan boshqa termometrlardan farqlanadi.

2.3-jadval

Quritish agentining haroratini nazorat qilish qurilmasining
texnik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlari	Haroratni nazorat qilish qurilmasi
Harorat nazorati chegaralari	50 dan 400 °C gacha
Indikator shkalasining harorat oralig'i bo'yicha bo'linishi	1 °C
O'zgaruvchan tok ta'minoti	220+22 V, 50 Hz

Quritish qurilmasidagi havo oqimining tezligi va quritish agentining sarfini har xil asboblarda yordamida aniqlash mumkin. Hozirda pallali va parrakli anemometrlar, shuningdek, mikromanometrli pnevmatik trubkalar eng ko'p tarqalgan. Quritish qurilmasidagi quritish agentining bir soatlik sarfi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$L = 3600Fv,$$

bunda: F – ko‘ndalang kesim yuzasi, m^2 ;

v – havo oqimi tezligi, m/s .

Kosachali anemometrlar $1,5 m/s$ va undan ortiq bo‘lgan, parrakli anemometrlar esa $0,5$ dan to $12 m/s$ hamda mikromanometrlar $0,05$ dan to $3m/s$ gacha havo harakatining tezligini o‘lchash uchun ishlatiladi.

2.6. Namlikning o‘lchash usullari

Havoning namligi vazni aniqlash, kondensatsion va psixrometrik usulda aniqlanadi.

Vazni aniqlash usuli o‘lchashda katta aniqlik talab qiladi. U gigroskopik materiallar orqali havodagi namlik to‘yinishiga asoslangan. Havoning nisbiy namligini aniqlash uchun maxsus psixrometrik jadval yoki psixrometrik formuladan foydalaniladi. Psixrometrik formula quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

$$p_b = p'_m - A(t_q - t_{ho'})B,$$

bunda p_b – havoning suv bug‘idagi parsial bosimi, n/m^2 ;

p'_m – ho‘l termometrdagi to‘yingan bug‘ning parsial bosimi, N/m ;

A – psixrometrik koeffitsiyent;

B – atmosfera bosimi, N/m^2 .

Psixrometr oldidagi havoning tezligi $v_h \geq 0,5 m/s$ bo‘lganda, psixrometrik koeffitsiyent quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$A = 10^{-5} \left(65 - 1 \frac{6,75}{v_h} \right).$$

Bunda: v_h – havoninig harakat tezligi, m/s .

Havoning harakat tezligi $v_h < 0,5 m/s$ bo‘lganida A koeffitsiyentning qiymati 2.4-jadval orqali topiladi.

2.4-jadval

$v_h, m/s$	0,11	0,14	0,16	0,21	0,33
A	$0,836 \cdot 10^{-3}$	$0,730 \cdot 10^{-3}$	$0,738 \cdot 10^{-3}$	$0,722 \cdot 10^{-3}$	$0,710 \cdot 10^{-3}$

Psixrometr yordamida t_q va t_h aniqlanadi.

Jadvaldagi havoning namligi bo'yicha t_h va $\varphi=100\%$ ma'lum bo'lsa, (ilovadagi 2-jadval), p'_m topiladi. Empirik formula orqali A kattalik aniqlanadi, psixrometrik formula yordamida esa p_b parsial bosim qiymati topiladi. Shundan so'ng t_q va $\varphi=100\%$ (ilovadagi 2-jadval) p'_m to'yingan bug'ning parsial bosimi topiladi. U holda havoning nisbiy namligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\varphi = \frac{p_b}{p_m} 100\%.$$

Psixrometrda termometr o'rniga termojuftlarni ishlatish mumkin. Elektr psixrometrlarni oddiylaridan afzalligi shundan iboratki, uning ko'rsatuvchi asbobini o'lchanayotgan muhitga nisbatan har qanday uzoq masofaga ko'chirish mumkin. Psixrometr bir nechta ketma-ket birlashtirilgan termojuftlikdan tuzilgan termobatareyalardan iborat. Issiqlikka ulangan batareyalar bevosita havo bilan tutashgan, sovuqlari esa katta bo'lmagan rezervuardan ho'llangan suv bilan yaxshilab to'yingan material bilan tutashgan bo'ladi. Termobatareyadan tuzilgan termoelektrik harakatlanuvchi kuchlanish psixrometrning quruq va ho'l harorati orasidagi farqqa proporsional. Psixrometr ko'rsatkichi foizda ifodalangan nisbiy namlik qiymatida graduslanadi.

Misollar.

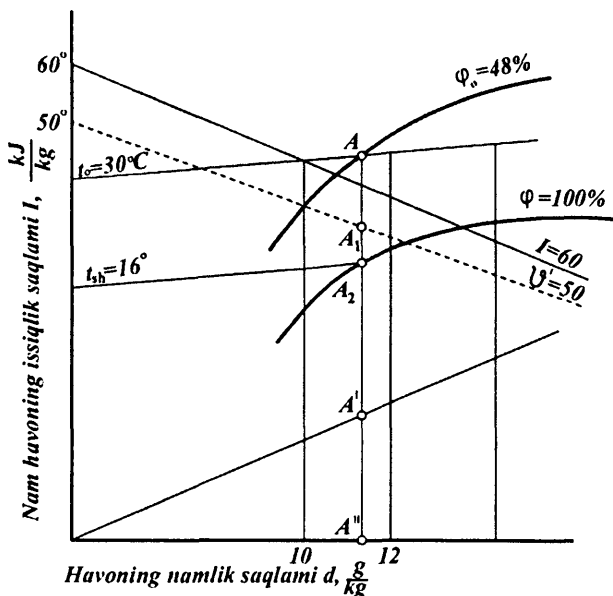
1. Aytaylik, harorat $t_0=30^\circ\text{C}$, nisbiy namlik $\varphi=48\%$ va tashqi havoning barometrik bosimi $B=99356 \text{ N/m}^2$ ma'lum bo'lsin. $I-d$ diagramma yordamida boshqa parametrlar I_0 , d_0 , p_b , v'_0 , t_{sh} aniqlash talab qilinsin.

$I-d$ diagrammada berilgan havoning holatini karakterlovchi $\varphi_0=48\%$ chizig'i bilan izoterma $t_0 = 30^\circ\text{C}$ kesishmasida A nuqta topiladi (2.11-rasm). Issiqlik saqlash I_0 ni aniqlash uchun vertikal bo'yicha $I=60 \text{ kJ/kg}$ dan yaqinroq A nuqttagacha bo'lgan masofani o'lchaymiz. U 8 mm ga teng. $\mu_f=0,5 \text{ kJ/kg}\cdot\text{mm}$ masshtabni hisobga olgan holda $I_0=60+8\cdot0,5 = 64 \text{ kJ/kg}$ bo'ladi. d_0 namlik saqlashni aniqlash uchun gorizontaal bo'yicha $d=12\text{g/kg}$ dan to A'' nuqttagacha bo'lgan masofani o'lchaymiz. U 7 mm ga teng. $\mu_d=0,2 \text{ g/kg}\cdot\text{mm}$ masshtabni hisobga olgan holda $d_0 = 12\cdot7\cdot0,2 = 10,6\text{g/kg}$ ga ega bo'lamiz.

Parsial p_b bosimni aniqlash uchun A nuqtadan $d_0 = 10,6\text{g/kg}$ vertikal to'g'ri chiziqni parsial bosim chizig'i bilan kesishguncha davom

ettiramiz (A' nuqta). Kesimni o'lchagan holda A' nuqtadan to (A'' nuqta) absissa o'qigacha masshtabni hisobga olgan holda quyidagiga erishamiz:

$$p_b = A' A'' \mu_{p_b} = 35 \cdot 66,66 = 2333,1 \text{ N/m}^2.$$



2.11-rasm. I - d diagrammada havoning asosiy ko'rsatkichlarini aniqlash.

Adiabatik sovitishning chegaraviy haroratini aniqlash uchun vertikal bo'yicha $v' = 50^\circ$ chiziq yaqinida AA_1 kesim aniqlanadi. Natijani $\mu_t = 1^\circ \text{ C/mm}$ masshtabga ko'paytirib, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$v'_0 = 50 + 177\mu_t = 50 + 17 \cdot 1 = 67^\circ \text{ C}.$$

Shudring nuqtasi t_{sh} ni aniqlash uchun A nuqtadan $d_0 = 10,6 \text{ g/kg}$ chizig'ini $\varphi = 100\%$ kesishmasigacha (A_2 nuqta) o'tkaziladi va $t_{sh} = 16^\circ \text{ C}$ aniqlanadi.

2. Havoning barometrik bosimi $B = 99356 \text{ N/m}^2$ bo'lganda uning nisbiy namligini aniqlash talab qilinayotgan bo'lsin, psixrometr

ko'rsatkichi $t^q = 24^\circ\text{C}$ va $t^h = 16^\circ\text{C}$, havo tezligi esa $v = 0,9$ m/s ga teng.

a) psixrometrik formula bo'yicha:

$$p^m = 1830,6 \text{ N/m}^2; t = t^q = 16^\circ\text{C} \text{ va } \varphi = 100\% \text{ uchun } p^m = p^m$$

qiyimatlarni (ilovadagi 1-jadvaldan olinadi) A qiymati esa empirik formula orqali topiladi:

$$A = 10^{-5} \left(65 + \frac{0,9}{6,75} \right) = 0,000725;$$

$$t^q - t^h = 24 - 16 = 8^\circ\text{C}.$$

U holda $p^q = 1830,6 - 0,000725 \cdot 8 \cdot 99356 = 1254,6 \text{ N/m}^2$.
 Havoning nisbiy namligi quyidagi formula orqali topiladi:

$$\varphi = \frac{p^q}{p^m} = \frac{1254,6}{3001} = 0,418 \text{ yoki } 41,8\%.$$

Bunda: $p^m = 3001 \text{ N/m}^2$ (ilovadagi 3-jadval $t^q = 24^\circ\text{C}$ bo'lganda).
 b) psixrometrik jadvaldan foydalangan holda (ilovadagi 5-jadval) $t^q = 24^\circ\text{C}$ va $t^h = 8^\circ\text{C}$ bo'lganda $\varphi = 41\%$ topiladi.

Nazorat savollari

1. Havo tarkibidagi suv bug'i namlik bilan to'yinagan, quruq to'yinagan va qizigan holatdagi suv bug'lari deganda nimani tushunasiz?
2. Nam havoning asosiy holatlarini qanday ko'rsatkichlar belgilaydi?
3. Havoning absoliut nisbiy va namlik saqlami deb qanday namliklarga aytiladi?
4. Nam havoning issiqlik sig'imi va issiqlik saqlami deb nimaga aytiladi?
5. Nam havoning 1-d diagrammasini o'rganishdan maqsad nima?
6. Nam havoning 1-d diagrammasidagi asosiy chiziqdagi nimalarini ifodalaydi?
7. 1-d diagrammasida nam havo holatining turli o'zgarish jarayonlari qanday tasvirlanadi?
8. 1-d diagrammasida nam havo holatining o'zgarish jarayonlarni o'rganishdan maqsad nima?
9. Havo parametrlarini o'lchovchi qanday asboblarni bilasiz?
10. Havo namligi vaznini o'lchashning qanday usullari bor?

$$U = \frac{M_{nam}}{M} = \frac{M_{gur}}{W} \cdot 100.$$

Namlik saqlami deb (U), namlik vaznining absolut quruq material vazniga nisbati bilan o'ltahanadigan va kg/kg birlikda ifodalangan kattalikka aytiladi:

$$W' = \frac{M_{nam}}{M_{gur}} \cdot 100\%.$$

Namlikning vazniy nisbati deb (W), namlik vaznining absolut quruq material vazni nisbatiga aytiladi va u foizlarda aniqlanadi:

$$W' = \frac{M}{M_{nam}} \cdot 100\%.$$

ifodalanadi:
vazniga nisbati bilan o'ltahanadigan kattalikka aytiladi va quyidagicha

Namlikning vazniy ulushi (W') deb, namlik vaznini nam material geometriya. Terminlar va aniqliklar»dan olingan).

ham mavjud (Yangi terminologiya TOCT 8.221-76 «Vlagonometriya va namlikning vazniy nisbati yoki absolut namlik, yana namlik saqlami qo'llaniladiki, bular: namlikning vazniy ulushi yoki nisbiy namlik, Fanda, ya'ni to'liq materiallarni quritishda shunday tushunchalar

M_{nam} – namlik vazni;

M_g – absolut quruq modda;

bunda: M – material og'irligi;

$$M = M_g + M_{nam}$$

Nam material absolut quruq (jism) modda va namlikdan tarkib topadi:

3.1 . Materialning namligi va uning namlik saqlami

3-bob. NAM MATERIAL VA UNI QURITISH

bunda: θ^m – material harorati.

$$i^m = C\theta^m, \text{ kJ/kg,}$$

Nam materialning issiqlik saqlami quyidagi formula bilan ifodalanadi:
namligiga bog'liqligi keltirilgan.

Nam materialning issiqlik sig'imi uning tarkibidagi suv miqdorini
ortishi bilan oshib boradi. 3.1-rasmada issiqlik sig'imining pakta

$$c^{su\nu} = 1 \text{ kkal/kg.grad.} = 4,19 \text{ kJ/kg.grad.}$$

$$c^q = 1,6-1,7 \text{ kJ/kg.grad.}$$

Teplotexnik hisob ishlarida issiqlik sig'imining o'rtaqha qiymatini
Harorat va zichlikni oshishi bilan issiqlik sig'imi ham ortadi.

U materialning harorati, zichligi va boshqa fizik xossalarga bog'liqdir.
Absolut quruq moddaning issiqlik sig'imi - bu o'zgaruvchan kattalik.

U materialning harorati, zichligi va boshqa fizik xossalarga bog'liqdir.
Absolut quruq moddaning issiqlik sig'imi - bu o'zgaruvchan kattalik.

$c^{su\nu}$ – materialda mavjud bo'lgan suv (namlik) sig'imi, kJ/kg.grad.

c^q – absolut quruq paxtaning issiqlik sig'imi, kJ/kg.grad.

$$c = (1-0,01W^q)c^q + 0,01W^{su\nu}c^{su\nu} \quad \text{yoki} \quad c = \frac{c^q + 0,01W^{su\nu}c^{su\nu}}{1 + 0,01W^q}$$

Material o'zi bilan birga quritish barabaniga ma'lum bir miqdorda
issiqlikni olib kiradi va undan olib chiqadi. Issiqlik miqdorini
aniqlash uchun materialning vazni va haroratidan tashqari materialning

issiqlik sig'imini ham bilish zarur.
O'zida 1 kg absolut quruq vazni saqlagan nam paxtaning issiqlik

sig'imi $c_{kel} = c^q + 0,01W^{su\nu}c^{su\nu}$ dan topiladi. 1 kg nam paxtaning issiqlik
sig'imi va namlikning vazniy nisbati ma'lum bo'lsa, ular quyidagi

formulalar bilan aniqlanadi:
sig'imi va namlikning vazniy nisbati ma'lum bo'lsa, ular quyidagi

3.2. Materialning issiqlik sig'imi va issiqlik saqlami

$$\Delta W = W^1 - W^2$$

Quritish jarayonining asosiy ko'rsatkichlaridan biri bu ajratilgan
namlik bo'lib, u qurishdan oldingi va keyingi material namligining
ayirmasida ifodalanadi, ya'ni

toifasiga mansub.

Paxta quritish obyekti sifatida kolloidli kapillar-g'ovakli materiallar kolloid materiallarga kiradi.

chig'itining yadrosi har xil modalarning oqsillaridan iborat bo'lib, u bo'ladi. Paxta to'lasi va chig'it po'stlog'i kapillar-g'ovakli materiallarga, namlikni qabul qilish va chiqarish, ya'ni adsorbsion xossalari turli xil komponentlarining kimyoviy tuzilishi har xil, shuning uchun ularning o'ziga qabul qilib olinganda shishib qoladi. Paxta xomashyosi xossalari ega. Ularning kapillarlarining devorlari elastik va namlikni 3. Kapillar g'ovakli kolloid jismlar, ular yuqoridagi ikki tur material

mumkin.

2. Kapillar g'ovakli jismlar, ulardan suyuqlik ajratib olinganda sinuvchan bo'lib qoladi, kam sigiladi va kukungga aylanib qolishi xususiyatlarini saqlaydi.

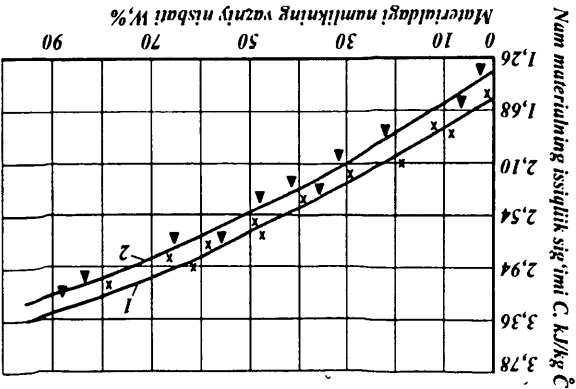
1. Kolloid jismlar, ulardan suyuqlik ajratib olinganda o'zlarining o'Ichamlarini sezilarli darajada o'zgartiradi, ya'ni sigiladi va elastiklik Nam materiallar kolloid-fizik xossalari asosan uch turga bo'linadi:

qobig'i, chig'it mag'izi. kiradi. Paxta xomashyosi quyidagi komponentlardan iborat: tola, chig'it Paxta xomashyosi issiqlikni kam o'tkazadigan materiallar toifasiga

3.3. Paxta xomashyosi quritish obyekti sifatida

1—M.I. Shekoldin bo'yicha, 2—A.I. Uldiyakov bo'yicha.

3.1-rasm. Paxtaning issiqlik sig'imini namlikka bog'liqlik grafiqi.



Material namligi o'zgarishi bilan uning fizik-mexanik xususiyatlari o'zgaradi (issizlik sig'imi, issizlik o'tkazuvchanlik, elektr o'tkazuvchanlik, egiluvchanlik va b.), bular esa materialni qayta

3.4. Material bilan namlik bog'lanishining shakllari

Tolar orasidagi masofa 2–3 ta tola diametriga teng, paxta naviga ko'ra tola uzunligi 25 mm dan 45 mm gacha, diametri 15 mkm dan 25 mkm gacha bo'ladi. 3.1-jadvaldan ko'rinish turlidiki, paxta tolasining issizlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti 0,06 W/m°C, bu chigit mag'izi bilan taqoslanganda undan 4 marta kichik.

bo'lakhasidagi chigitda 7–15 mingacha tola bo'ladi. kam, nam o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti esa 20% ga kam, 1 ta paxta qobig'ining issizlik o'tkazuvchanligi chigit mag'iziga qaraganda 30% xususiyati chigit yadrosi issizlik fizik xususiyatiga yaqin bo'lib, chigit boshqa aralashmalardan tuzilgan. Chigit qobig'ining issizlik-fizika 40–45% selluloza, 20–25% lignin, 20–25% pektozan, 3% oqsil va qalinligi 0,25–0,5 mm orasida bo'ladi. Qobig'ning kimyoviy tarkibi qobig'ning strukturasi paxta strukturasi o'xshagan bo'lib, ularning kam sarflab paxta xomashyosining haroratini oshirish mumkin. Chigit nisbatan issizlik ko'proq ajralib chiqishi ma'lum bo'ldi. Issizlik agentini paxta xomashyosining chigit mag'izidan boshqa komponentlariga chigit mag'izining issizlik fizik xususiyatlarini tahlil qilganimizda

No	Ko'rsatkichlar nomi	Birligi	Tola	Qobig'	Mag'iz
1.	Namlik	%	7,1	11,6	6,7
2.	Eng kichik og'irlik	$10^3 \frac{m}{kg}$	1,52	0,38	1,62
3.	Issizlik hajmi	kJ/kg	1,8	1,67	1,55
4.	Issizlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti	W/m°C	0,06	0,24	0,35
5.	Namlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti		0,90	1,3	0,075

xususiyatlari

Paxta xomashyosi komponentlarining issizlik fizikaviy

ishlashdagi texnologik jarayon va olinayotgan mahsulot sifatiga jiddiy ta'sir etuvchi omillar hisoblanadi. Paxta xomashyosi atrof-muhitdagi namlikni o'ziga shimib, uni chiqarish xususiyatiga ega bo'lgan materialdir. Bu jarayon material va atrof-muhitdagi namlik saqlami va shu namlikning harakteriga bog'liq. Namlik va issiqlikni kapillar-g'ovak materiallarda joylashishini ko'rib chiqish jarayonida namlikning bog'lanish shaklini, jismining quruq fazasining o'zaro bog'liqligini inobatga olish kerak. Bu bog'liqlikni o'zgartishi bilan nam materialning fizik xususiyatlari hamda namlikning absolut quruq jismlar bilan bog'liqligi o'zgaradi. Buni esa namlikni chiqarish usulida hisobga olish kerak.

Hozirgi vaqga kelib akademik P.A. Rebindertomonidan taklif etilgan namlikni kapillar-g'ovak jismlar bilan bog'lanish turi bo'yicha klassifikatsiyasi qabul qilingan.

Akademik P.A. Rebindert klassifikatsiyasiga ko'ra, ya'ni namlikning afzalib chiqishiga sart bo'ladigan issiqlik miqdoriga qarab, material bilan namlikning bog'lanishi uch turga bo'linadi:

1. Kimyoviy bog'lanish (ionli va molekulyar bog'lanish, ya'ni gidratli suv). Kimyoviy bog'lanishda namlik va material aniq miqdoriy nisbada bo'ladi.
2. Fizik-kimyoviy bog'lanishlar — turli miqdorlarning nisbatlarida bo'lishi mumkin (adsorbsion, osmatik va strukturaviy namliklar).
3. Fizik-mexanik bog'lanishlar — bunda suv noaniq miqdoriy nisbat saqlanishlarda bo'lishi mumkin (mikrokapillarlar va makrokapillarlar bog'lanish holash namligi, katta g'ovak va bo'shliqlardagi namlik).

Kimyoviy bog'lanishda gidrokسيل ionlari yordamida bog'langan va kristallogidrat tipidagi suvning molekulyar bog'lanishi ko'rinishidagi gidrat suvi tushuniladi. Ionli bog'lanish sharoitining kelib chiqishiga kimyoviy reaksiya sabab bo'ladi. Kimyoviy bog'langan suv ko'proq ushlanib turadi va 120—150 °C da ham chiqib ketmaydi. Bu bog'lanish faqatgina kimyoviy aralashuv yordamida buzilishi mumkin. Namlik material tuzilishi bilan bog'liq bo'lib, uni ajratish material sifatini buzilishi bilan amalga oshiriladi. Shuning uchun kimyoviy bog'lanishdagi namlik ajratilmaydi.

Fizik-kimyoviy bog'lanishdagi namlik material bilan ma'lum bir bog'lanish kuchiga ega bo'lib, uning ma'lum bir qismining material sifatini o'zgartirmasdan ajratish mumkin.

Fizik- kimyoviy bog‘lanishda quyidagi namlik turlari mavjud:

1. *Adsorbsion namlik* – material bilan mustahkam bog‘langan namlikning bir qismi bo‘lib, uning yutilishida issiqlik ajralib chiqadi va bu 251 kJ/kg ga teng bo‘ladi. Adsorbsion suvning material bilan mustahkam bog‘lanishi uning fizik xususiyatini o‘zgartiradi. Adsorbsion suv qattiq jism xususiyatiga ega bo‘lib, elektrolitlarni erita olmaydi, lekin $-78\text{ }^{\circ}\text{C}$ da ham muzlamaydi.

2. *Osmotik namlik* deb, hujayra ichiga diffuziya yo‘li orqali kiradigan suvga aytiladi, ya’ni osmotik bosim hisobiga hujayra ichiga kiradi.

Strukturaviy namlik – bu hujayra ichidagi suyuqlik bo‘lib, material strukturasi paydo bo‘lishida hosil bo‘lgan namlikdir.

Fizik-mexanik bog‘lanishdagi namlik, asosan tola bilan chigit yuzasida bo‘lib, juda kuchsiz bog‘lanishda bo‘ladi. U kapillarlarida va shartli ravishda mikrokapillar (radiusi 10^{-5} sm dan kichik) hamda makrokapillarlarida (radiusi 10^{-5} sm dan katta) mavjud. Bunday namlikni materialdan to‘liq ajratib chiqarish mumkin. Kolloid jismga oid bo‘lgan paxta chigitida adsorbsion, osmotik va strukturaviy namliklar mavjud bo‘ladi. Tola esa kapillar-g‘ovakli jismga mansub bo‘lgani uchun unda adsorbsion, kapillar va ivuvchan namliklar mavjud. Paxta xomashyosi kolloid kapillar-g‘ovakli jismlar turiga oid bo‘lgani uchun uning tarkibida barcha namliklar mavjud bo‘ladi.

3.5. Quritish jarayoni nuqtayi nazaridan namlik klassifikatsiyasi

Material tarkibidagi namlikni ajratish imkoniyatiga qarab to‘rtta turga bo‘linadi:

- 1) erkin namlik – $W_{e.n.}$;
- 2) gigroskopik namlik – W_g ;
- 3) ortiqcha namlik – W_{ort} ;
- 4) muvozanatdagi namlik (равновесная) – W_m .

Erkin namlik – bu shunday namlikki, boshqa namliklarga qaraganda material bilan kamroq bog‘langandir.

U quyidagi formula bilan ifödalanadi:

$$U_{e.n.} = U - U_g,$$

bunda: U_g – materialning maksimal gigroskopik namlik saqlami;

U – materialning umumiy namlik saqlami.

Erkin namlikka osmotik namlikning asosiy miqdori, mikrokapillarlar namligi va kapillar bo‘lmagan g‘ovak namliklar hamda ho‘llash namliklari kiradi.

Erkin namlik mavjud bo‘lgan materialga *nam material* deb ataladi.

Gigroskopik namlik (U_g) deb, havoning nisbiy namligi $\varphi=100\%$ ga teng bo‘lganda muvozanat holatidagi material namligiga aytiladi.

Ortiqcha namlik (U_{on}) deb, quritishning ayrim sharoitida va havoning ma‘lum berilgan ko‘rsatkichlarida materialdan ajratish mumkin bo‘lgan namlikka aytiladi.

U erkin va gigroskopik namlikning shunday qismidan iborat bo‘ladiki, quritishning quyidagi shartlari asosida uni materialdan ajratish mumkin:

$$U_{on} = U - U_m,$$

bunda: U_m – materialning muvozanatdagi namlik saqlami, kg/kg quriq havo.

Muvozanatdagi namlik – bu gigroskopik namlikning shunday bir qismiki, ularni materialdan havoning oddiy holatida va quritishning normal sharoitida ajratib olish mumkin emas. Muvozanatdagi namliklarni faqat yuqori haroratda va juda kichik minimal havo namligida ajratish mumkin.

3.6. Materialning muvozanatdagi namligi

Ma‘lum bir sharoitda nam material o‘zidan namlikni ajratib, atrof-muhitga bug‘latishi mumkin, lekin xuddi shunday sharoitda atrof-muhitdan namlikni yutishi ham mumkin.

Paxta yoki tolaning atmosferadan suv bug‘larini yutishi *sorbsiya*, atmosferaga namlikni chiqarishi esa *desorbsiya* deyiladi.

Agar nam materialni nam havoga joylashtirilsa, havo va material o‘rtasida uch xil jarayon kuzatilishi mumkin:

1) material yuzasidagi bug‘ning parsial bosimi fazodagi havo tarkibidagi bug‘ning parsial bosimidan katta bo‘lsa ($r_m > r_h$), namlik materialdan havoga o‘tadi, ya’ni *desorbsiya hodisasi (quritish)* kuzatiladi.

2) material yuzasidagi bug'ning parsial bosimi fazodagi havo tarkibidagi bug'ning parsial bosimidan kichik bo'lsa ($r_m < r_h$), namlik havodan materialga o'tadi. Bu holda *sorbsiya (namlanish) hodisasi* ro'y beradi.

3) atrof-muhitning berilgan ko'rsatkichlarida havoda materialdagi namlik muvozanat holatida bo'lsa ($r_m = r_h$), bu holda material bilan havo o'rtasida namlik almashinuvi sodir bo'lmaydi.

Material hamda havodagi namliklarning namlik muvozanatining tuzilishiga va atrof havosiga muvozanat holatiga keladigan namlik *muvozanat namligi* deb ataladi, W_m .

Muvozanat namligi material turi, uning tuzilishi, harorati va havoning nisbiy namligi va muvozanatga erishish usuliga bog'liqdir.

Agar atrof-muhit havosining nisbiy namligi pasaysa, materialning muvozanat namligi o'zgaradi.

Materialning muvozanat namligiga atrof-muhit kam ta'sir etadi; yuqoriroq harorat va bir xil nisbiy namlikda, odatda, muvozanatli namlik materialda pastroq bo'ladi.

Havoning namligi o'zgarishi bilan materialning muvozanat namligi ham o'zgaradi, chunki materialdagi suv bug'larining p_m bosimi uning namligi W ning funksiyasidir.

O'zgaras haroratda havo namligini o'zgartirib, materialning muvozanat namligining havo namligiga bog'liqlik egri chizig'ini, ya'ni izoterma grafigini olish mumkin. Izoterma muvozanatga erishish darajasiga qarab, ikkiga bo'linadi: sorbsiya va desorbsiya. Bu jarayon 3.2-rasmda keltirilgan. Material holatining o'zgarishini material namligi va atrof-muhitga bog'liqligini muvozanat namligining egri chizig'ida kuzatish mumkin.

Nam materialni qurish jarayoni issiqlik va namlik almashinuvi hisobiga amalga oshadi. Bunda materialdan avval erkin namlik, so'ngra gigroskopik namlikning bir qismi ajralib chiqadi. Qurish jarayoni amalga oshishi uchun materialdagi namlikning parsial bosimi p_m havodagi namlikning parsial bosimidan katta bo'lishi shart ($p_m > p_h$).

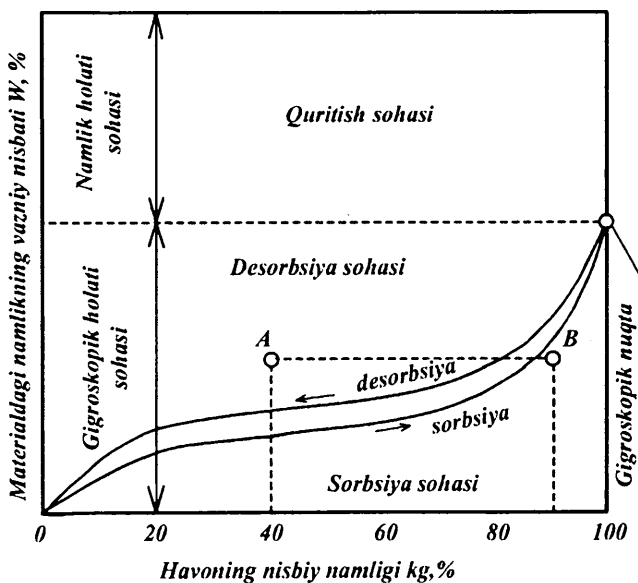
Havoning haroratini oshirish va uning nisbiy namligini kamaytirish hisobiga quritish jarayonida materialdagi gigroskopik namlikning ma'lum qismini ajratish mumkin.

Havoning nisbiy namligi $\varphi = 100\%$ bo'lgan holatga to'g'ri keladigan nuqtaga mos keladigan namlik maksimal gigroskopik namlik deb ataladi va ushbu holatda material yuzasidagi namlikning parsial bosimi p_m

havodagi suv bug‘ining parsial bosimi p_h to‘yingan bug‘ning parsial bosimiga teng, ya‘ni $p_i = p_m = p_b$.

Agar namlik maksimal gigroskopik namlikdan yuqori bo‘lsa, $p_m = p_i$ bo‘ladi va havoning har qanday holatida ($\varphi < 100\%$ bo‘lganda) qurish jarayoni amalga oshadi.

Agar materialning namligi maksimal gigroskopik namlikdan kichik bo‘lsa, unda havoning nisbiy namligi qiymatiga qarab material desorbsiya sohasida (A nuqta) yoki sorbsiya sohasida (B nuqta) bo‘lishi mumkin.



3.2-rasm. Sorbsiya va desorbsiya izotermasi.

Rasmdan sorbsiya va desorbsiya izotermasi o‘rtasida farqning mavjudligi ko‘rinib turibdi. Bu farq *sorbsiya gisterezisi* deb ataladi.

Quruq materialni namlash hisobiga muvozanat namligiga erishilganda material kapillarlar va g‘ovaklarida havo mavjudligi tufayli ular to‘liq namlik bilan to‘lmaydi, natijada sorbsiya, ya‘ni materialni namlash hisobiga erishilgan muvozanat namligining miqdori desorbsiya, ya‘ni quritish hisobiga erishilgan muvozanat namligidan kichik bo‘ladi.

Nazorat savollari

1. Namlikning vazniy ulushi va vazniy nisbatining bir-biridan farqi nimada?
2. Materialning issiqlik sig'imi va issiqlik saqlamini hisoblash formulalarini izohlang va tahlil qiling.
3. Materialdagi namlik klassifikatsiyasi va uning turlarini gapirib bering.
4. Akademik P.A.Rebinder klassifikatsiyasiga ko'ra, material bilan namlikni bog'lanishi qanday turlarga bo'linadi?
5. Materialning muvozanat va gigroskopik namligi deb nimaga aytiladi?
6. Sorbsiya va desorbsiya deb nimaga aytiladi?
7. Sorbsiya va desorbsiya izotermasi chizmasini chizing va uni tushuntiring.
8. Qurish jarayoni amalga oshishi uchun materialdagi namlikning parsial bosimining holatlarini tushuntiring.
9. Paxta xomashyosi komponentlarining issiqlik fizikaviy xususiyatlari nimalardan iborat?
10. Erkin namlik , gigroskopik namlik, ortiqcha namlik va muvozanatdagi namliklar deb, qanday namliklarga aytiladi?

4-bob. QURISH JARAYONINING NAZARIY ASOSLARI

Materiallarning qurish jarayonini o'rganish o'z ichiga 4 bo'limni oladi:

– qurish jarayonining statikasi (materialning suyuqlik bilan birikish shakllarini o'rganadi);

– qurish jarayonining kinetikasi (quritish jarayonini o'tishi va qurish tezligining xususiyatlarini o'rganadi);

– qurish jarayonining dinamikasi (quritish jarayonining fizik-kimyoviy mohiyati va namlikning harakat mexanizmlarini o'rganadi);

– qurish jarayonining texnika va texnologiyasi (quritish jarayonining uskunalari va asosiy ko'rsatkichlarini, ishlash uslubi, tuzilishi, ishlash jarayonlarini boshqarishni o'rganadi).

Nam materiallarni quritish nafaqat issiqlik-texnik jarayon, balki u texnologik jarayon bo'lib, unda materialning xususiyatlari ham o'zgaradi.

To'g'ri amalga oshirilgan quritish jarayoni materialning tabiiy xususiyatlarini yaxshilaydi. Quritish texnologiyasining optimal rejimini tanlashda material sifati va texnologik xususiyatiga quritish ko'rsatkichlarining ta'siri o'rganiladi.

Quritish jarayoni bir-biriga bog'liq va bir vaqtda kechadigan kompleks jarayonlardan iborat bo'lib, quritish agentidan materialga issiqlik berish va undan namlikni quritish agentiga o'tishini o'z ichiga oladi. Issiqlik va namlik almashinuvi material sirti hamda atrof-muhit holatiga bog'liq.

Konvektiv quritishda issiqlik almashinuvi uchun kerakli sharoit material sirti (θ_m) va atrof-muhit (t_q) haroratining farqida yuzaga keladi. Namlik almashinuvi, ya'ni quritish uchun material sathidagi suv bug'ining parsial bosimi p_m , atrof-muhit bosimi p_s dan katta bo'lishi kerak.

Namlik harakati materialning ichki qatlamidan yuzasiga issiqlik almashinuvi bilan amalga oshadi, materialda namlik issiqlik oqimiga qarama-qarshi tomonga harakatlanadi.

Materialning ichida namlik harakati uning tuzilish xossalari va unda namlikni birikish shakliga bog'liq bo'ladi.

4.1. Qurish jarayonining asosiy davrlari

Kapilyar-g'ovakli kolloid materiallarni quritish jarayoni quritish egri chiziqlari, quritish tezligi va material haroratlari orqali ifodalanadi.

Quritish uskunalarining o'lchamlarini hisoblashda qurish tezligini bilish shart. *Qurish tezligi* deb, vaqt birligi ichida material yuzasi birligidan ajralib chiqqan namlik miqdoriga aytiladi. U quyidagicha ifodalanadi:

$$\omega_t = \frac{W_{nam}}{F \cdot \tau},$$

bunda: ω_t – quritish tezligi $\text{kg}/\text{m}^2\text{-sek}$;

τ – quritish vaqti, s;

F – material yuzasi, m^2 ;

W_{nam} – bug'langan namlik vazni, kg.

Namlikning vaqt birligi ichida o'zgarishi **quritish egri chizig'i** deb ataladi.

Vaqt birligi ichida namlikning o'zgarishi material namunasini o'lchash orqali aniqlanadi va quritish egri chizig'i quriladi.

4.1-rasmda yupqa va qalin materiallarning quritish egri chizig'i tasvirlangan. 4.2 va 4.3- rasmlarda quritish tezligi va material haroratining egri chiriqlari keltirilgan. Undan vaqt birligi ichida ajralib chiqayotgan namlik miqdori bir xil emasligi ko'rinib turibdi.

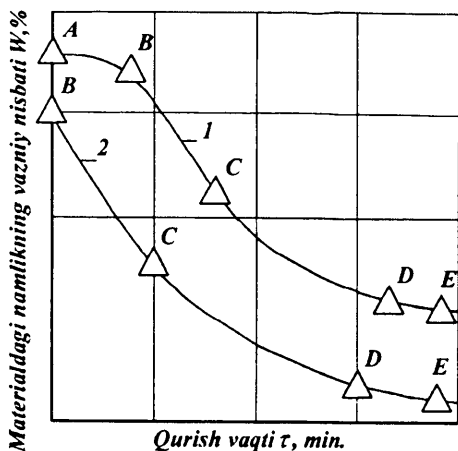
Qurish egri chiziqlarining tahlili quritish jarayonining uch davridan iborat bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi:

a) qizish davri (*AB* chizig'i);

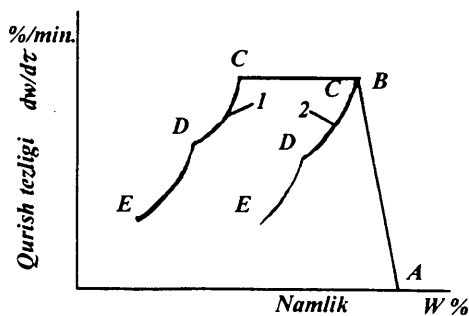
b) o'zgarmas tezlik davri (*BC* chizig'i);

d) pasayuvchan tezlik davri (*CDE* chizig'i).

Qizish davri (*AB* chizig'i) bu davrda qurish tezligi 0 dan qandaydir maksimum qiymatgacha ko'tariladi, materialning harorati esa ho'l termometr t_m haroratigacha ko'tariladi (materialning namligi deyarli o'zgarmaydi), qizish davrida material olayotgan issiqlik, asosan uni



4.1-rasm. Materiallar uchun quritish egri chizig'i:
1—qalin; 2—yupqa.

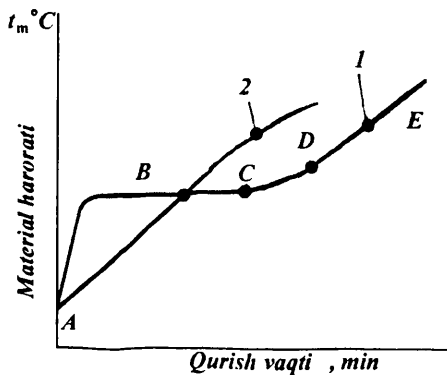


4.2-rasm. Quritish tezligi

$$\text{egri chizig'i, } \frac{dW}{d\tau} = f(\tau)$$

yoki $f(W)$.

1—qalin; 2—yupqa.



4.3-rasm. Material haroratining egri chizig'i

$$t = f(\tau), t = f(W)$$

1—qalin; 2—yupqa.

qizdirishga sarf bo'ladi. Keyin o'zgarmas tezlik davri boshlanadi. Qizdirish davri qalin qoplamli materiallar uchun harakterli bo'lib, unga sarflanadigan vaqt ham uning qalinligiga bog'liqdir. Yuqori solishtirma bug'lanish yuzasiga ega bo'lgan paxta xomashyosini quritishda qizish davri kam vaqtni oladi va uni amalda har doim ham aniqlab bo'lmaydi.

O'zgarmas tezlik davri (BC chizig'i). Bu davrda tezlik jarayoni katta va o'zgarasdir. U to'g'ri chiziq shaklida BC nuqttagacha davom etadi. Agar qalin qoplamli (devorli) materiallarning boshlang'ich namligi gigroskopik namlikdan katta bo'lsa, u holda qurish jarayonida o'zgarmas tezlik davri bo'ladi.

Quritishning o'zgarmas tezlik davrida:

– material yuzasidagi suv bug'ining parsial bosimi materialning muayyan namligi va haroratiga teng bo'lgan suv yuzasidagi to'yingan bug' bosimiga teng bo'ladi;

– material harorati, agar issiqlik unga havodan bug'lanish yuzasi orqali berilayotgan bo'lsa, xuddi shu sharoitda bug'lanayotgan toza suv haroratiga yoki psixrometrning ho'l termometri haroratiga teng bo'ladi;

– qurish tezligi bir xil parametr va sharoitdagi suv sathidan ko'tarilayotgan namlikning bug'lanish tezligiga teng bo'ladi;

– materialning namligi to'g'ri chiziq bo'yicha pasayadi;

– quritish tezligi, ya'ni vaqt birligi ichida ajralib chiqayotgan namlik miqdori o'zgarmas bo'lib qoladi;

– materialning harorati o'zgarmaydi, chunki material olayotgan issiqlik, asosan namlikni bug'latishga sarf bo'ladi.

O'zgarmas tezlik davrida quritish tezligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\frac{dW}{d\tau} = \beta (p_s - p_0) \frac{760}{B} F,$$

bunda: $\frac{dW}{d\tau}$ – quritish tezligi %/min;

β – bug'lanish koeffitsiyenti, havoning yopishqoqligi va tezligiga, yana material yuzining g'adir-budurligiga bog'liq va u $\beta=0,0013\theta$ ga teng bo'ladi.

p_s – bug'ning bosimi, bug'lanayotgan suv haroratida mm sim.ust. yoki N/m²;

p_0 – havodagi parsial bosim, mm sim.ust. yoki N/m²;

F – bug‘lanish yuzasi, m^2 ;

B – barometrik bosim, mm sim. ust. yoki N/m^2 .

Formuladan ko‘rinib turibdiki, quritish tezligi o‘zgarmas bo‘lishi uchun $p_s - p_0$ qiymatlari o‘zgarmas bo‘lishi kerak. Havoning ma‘lum harorat va namlik saqlamida p_0 o‘zgarmas bo‘ladi. p_s paxta harorati va namligiga bog‘liq.

Materialning tarkibidagi namlikni bug‘latish uchun sarflanadigan quritish jarayoni energiyasi atrof-muhit havosidan olinadi. Havodan olinadigan issiqlik miqdori quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$dQ = \alpha(t_0 - t_s)F \cdot d \cdot \tau,$$

bunda: t_0 va t_s – havo va material sirtidagi harorat;

α – issiqlik almashinuvi koeffitsiyenti.

Issiqlik miqdori o‘zgarmas tezlik davrida asosan materialdagi namlikni bug‘latishga sarf bo‘ladi. O‘zgarmas tezlik davrida materialdagi namlikning o‘rtacha miqdori kritik nuqtaga (4.1-rasm-dagi C nuqta) yetguncha davom etadi, bunda material yuzasidagi namlik gigroskopik namlik W_g ga teng bo‘lmaydi. So‘ngra pasayuvchan tezlik davri boshlanadi. O‘zgarmas va pasayuvchan tezlik davri o‘rtasidagi chegaraviy material holati *1-kritik nuqta* deyiladi. Bu kritik nuqtaga to‘g‘ri kelgan material namligi *1-kritik namlik* W_k deb ataladi. 1-kritik namlik har doim gigroskopik namlikdan katta bo‘ladi.

Kritik namlik o‘zida materialning o‘rtacha namligini aks ettiradi, bu namlik material qalinligi, quritish rejimi va nam o‘tkazuvchanligiga bog‘liq bo‘ladi. *Nam o‘tkazuvchanlik* deb, namlikning diffuziya-osmatik va kapillar kuchlar ostidagi harakatiga aytiladi.

O‘zgaruvchan tezlik davrida quritish tezligi material yuzasidagi issiqlik va namlik almashinuvi, atrof-muhit hamda havo ko‘rsatkichlariga bog‘liq bo‘ladi.

Pasayuvchan tezlik davri (CDE bo‘limda) material namligi kamayib, qurish tezligi pasayishi bilan harakterlanadi. U 1-kritik nuqtadan boshlanadi.

Bug‘lanishning jadal ravishda pasayishi issiqlik sarfining kamayishiga olib keladi. Bu holat o‘zgarmas sharoitda materialning o‘rtacha haroratini oshishiga va quritish agenti bilan material yuzasidagi haroralar orasidagi farqning kamayishiga olib keladi. Qurish tezligining pasayishi material yuzasidagi bug‘ning parsial bosimining materialning

sirtidagi haroratga ega bo'lgan to'yingan bug'ning parsial bosimidan kichik bo'lishi bilan izohlanadi.

Pasayuvchan tezlik davrida kolloidli kapillar-g'ovakli materiallarni quritish ikki zonaga: *tashqi diffuziya* va *ichki diffuziya zonalariga* bo'linadi. Tashqi diffuziya zonasida asosan material yuzasidagi namlik ajraladi, qurish tezligi esa havo harorati, nisbiy namligi, material yuzasining harorati va namligiga bog'liq bo'ladi.

Ichki diffuziya zonasida esa qurish tezligi ichki diffuziyaga, ya'ni materialning issiqlik fizik xususiyatlari, issiqlik va namlik o'tkazuvchanligiga bog'liq bo'ladi va, asosan chigitdagi namlik bug'lanadi. Bug'ning material yuzasidan havoning chegaraviy qobig'i orqali tashqi muhitga harakatlanishi *tashqi diffuziya* deb ataladi.

Namlikning suv yoki bug' holda material ichidagi harakati *ichki duffuziya* deb ataladi.

Ichki va tashqi diffuziyalarning chegaraviy nuqtasi *ikkinchi kritik nuqta* deb, shu nuqtaga mos kelgan namlik *materialning ikkinchi kritik namligi* (W_{k2}) deb ataladi.

Pasayuvchan tezlik davrida, materialning quritish agentidan olayotgan issiqlikning bir qismi namlikni bug'latishga, yana bir qismi esa materialni qizdirishga sarf bo'ladi. Nam material qabul qilayotgan issiqlik miqdori Q quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$Q = c_q M_q \cdot \theta + c_s M_{nam} \cdot \theta,$$

bunda: c_q – absolut quruq materialning solishtirma issiqlik sig'imi, kal/kg·grad yoki kJ/ kg·grad;

M_q – materialning absolut quruq massasi, kg;

θ – material namunasining o'rtacha harorati, °C;

c_s – materialdagi namlikning o'rtacha issiqlik sig'imi, kal/kg·grad yoki kJ/ kg·grad;

M_{nam} – materialdagi namlik vazni, kg.

4.2. Material ichida namlikning harakati

Quritishning o'zgarmas tezlik davrida namlik, asosan material yuzasida bug'lanadi, shuning uchun uning material ichidagi konsentratsiyasi yuzasiga qaraganda ko'proq bo'ladi. Namlik farqi (gradiyenti) materialning ichki qatlamlaridan uning yuzasiga qarab harakatga olib keladi.

Paxta xomashyosini quritishda dastlab paxta tolasining yuzasidagi va chigit po'stining tashqi yuzasidagi namlik bug'lanadi. Namlik gradiyenti hosil bo'lishi sababli namlik katta konsentratsiya bo'lgan joy (ya'ni, chigit mag'zi)dan kichik konsentratsiya bo'lmagan joyga qarab siljiydi (ularning yuzasiga o'tadi). Namlikning harakat tezligi namlikning material bilan bog'liqlik shakliga, uning tuzilishi, harorati, namligi, g'ovakligi va boshqa xususiyatlariga bog'liq bo'ladi. Namlik suyuqlik va bug' tarzida harakatlanadi.

Materialdagi namlikning namlik ko'p bo'lgan joydan namlik kam joyga harakati *nam o'tkazuvchanlik* deb ataladi. Namlikning suyuqlik tarzidagi harakati diffuzion-osmatik va kapillar kuchlar ta'siri ostida amalga oshiriladi. Namlikning harakat tezligi materialdagi namlik gradiyentiga proporsional bo'ladi. Quritishning o'zgarmas tezlik davrida materialning namligi gigroskopik namlikdan ko'proq bo'lsa, namlik material ichida suyuq holatda harakatlanadi.

Quritish jarayonining birinchi davrini tugallanishida chigitda harorat gradiyenti (harorat farqi) paydo bo'ladi. Quritishning o'zgarmas tezlik davrida materialning yuzasidagi harorat o'zgarmas bo'lib, ho'l termometr haroratiga teng bo'ladi. Quritishning pasayuvchan tezlik davrida material yuzasidagi harorat asta-sekin oshib borib, chigit va mag'iz yuzalarida harorat farqini paydo qiladi.

Paxta xomashyosining chigiti yuzasidagi harorat uning yadrosi haroratidan yuqori bo'lganligi sababli issiqlik oqimi chigit ichiga tomon yo'nalgan bo'ladi. Material ichida harorat gradiyenti mavjud bo'lsa, namlik harorat yuqori bo'lgan joydan pastroq bo'lgan joyga siljiydi. Bu hodisa *termonamo'tkazuvchanlik* deb ataladi.

Namlikning suyuqlik tarzida kapillar-g'ovak jismlarda issiqlik oqimi yo'nalishida harakati termodiffuziya kuchi sababli hosil bo'ladi hamda harorat ko'tarilishi bilan kapillarda suyuqlikning yuza taranglashuvi kamayishi tufayli va «siqilgan» havoning (tashqi havo bilan qo'shilmaydigan va kapillarda joylashgan) pufaklari hisobiga sodir bo'ladi hamda ular harorat gradiyenti ta'sirida namlikning harakatini hosil qiladi.

Paxta xomashyosini barabanli quritkichda quritishda chigit ichidagi namlikning bug'lanish yuzasi tomoniga harakati faqat uning mag'izi va po'stlog'ining tashqi yuzasi o'rtasida paydo bo'lgan namlik gradiyenti hisobiga amalga oshadi.

Bunda harorat gradiyenti namlikning bug‘lanish yuzasi harakat tezligiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi (chunki mag‘izning harorati po‘chog‘ haroratidan past).

Biroq bu ta‘sir ahamiyatli emas, chunki konvektiv usulida quritishda harorat gradiyenti namlik gradiyentidan ancha kam bo‘ladi. Quritishning pasayuvchan tezlik davrida material markazidagi namlik suyuqlik tarzida bug‘lanish zonasigacha siljiydi, bu yerda bug‘ hosil bo‘lib, namlik bug‘lanish zonasidan material yuzasiga bug‘ sifatida siljib o‘tadi.

Namlik bug‘lanish yuzasining ayrim qismlarida gigroskopik namlikdan kichik bo‘lganda pasayuvchan tezlik davri boshlanadi. Quritishning pasayuvchan tezlik davrida bug‘lanish yuzasining turli qismlarida bug‘ hosil bo‘lishining gidrodinamik sharoitlari bir xil bo‘lmagani uchun yuzaning turli joylaridagi bug‘lanish jadalligi har xil bo‘ladi.

Shuning uchun yuzaning ayrim qismlarida qurish tezligi pasaygan vaqtdan boshlab, namlik gigroskopik namlikdan katta bo‘ladi. Demak, quritishning o‘zgarmas tezlik davridan pasayuvchan tezlik davriga o‘tishi asta-sekin amalga oshadi.

4.3. Qurish potentsiali

O‘zgarmas tezlik davrida quritish tezligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\frac{dW}{d\tau} = \beta F (p_s - p_0) \frac{760}{B}$$

Formuladan ko‘rinib turibdiki, bug‘lanish tezligi $\Delta p = p_s - p_0$ farqi hisobiga proporsional tarzda o‘zgaradi. Quritish texnikasida bu farq havoning holatini ifodalaydi. Bu *quritish potentsiali* deb ataladi va uning jadallik o‘lchovi bo‘lib hisoblanadi. Har xil harakterdagi, lekin bir xil $p_s - p_0$ ga ega bo‘lgan havo bir xil quritish potentsialiga ega bo‘ladi.

Havodan nam materialga berilayotgan issiqlik miqdori quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$Q = \alpha (t_0 - \theta_s) F,$$

bunda: α – havodan materialga berilayotgan issiqlik uzatish koeffitsiyenti, J/m². soat;

θ_s va t_0 – material yuzasidagi va atrof-muhitdagi harorat, °C;

\bar{F} – materialning issiqlik qabul qilish yuzasi, m².

Quritish jarayonining barqaror holatida atrof-muhitga issiqlik sarflanmasa issiqlikning jami oqimi suvni bug'latishga sarf bo'ladi, ya'ni

$$\alpha(t_0 - \theta_s) = c \left(\frac{p_s - p_0}{1000} \right) r = \frac{rK(d_s - d_0)}{1000},$$

bunda: K – bug'ning quruqlik koeffitsiyenti;

r – suyuqlik haroratida bug' hosil bo'lishining yashirin issiqligi;

p_s va $d_s - \theta_s$ haroratidagi to'yingan bug'ning bosimi va to'yingan havoning namlik saqlami, N/m² va g/kg-quruq havo.

p_0 va $d_0 - t_0$ haroratdagi bug'ning parsial bosimi va havoning namlik saqlami, N/m² va g/kg-quruq havo.

Quritish texnikasida ($p_s - p_0$), ($t_0 - \theta_s$) yoki ($d_s - d_0$) farqlarini quritish potentsiali deb qabul qilish mumkin.

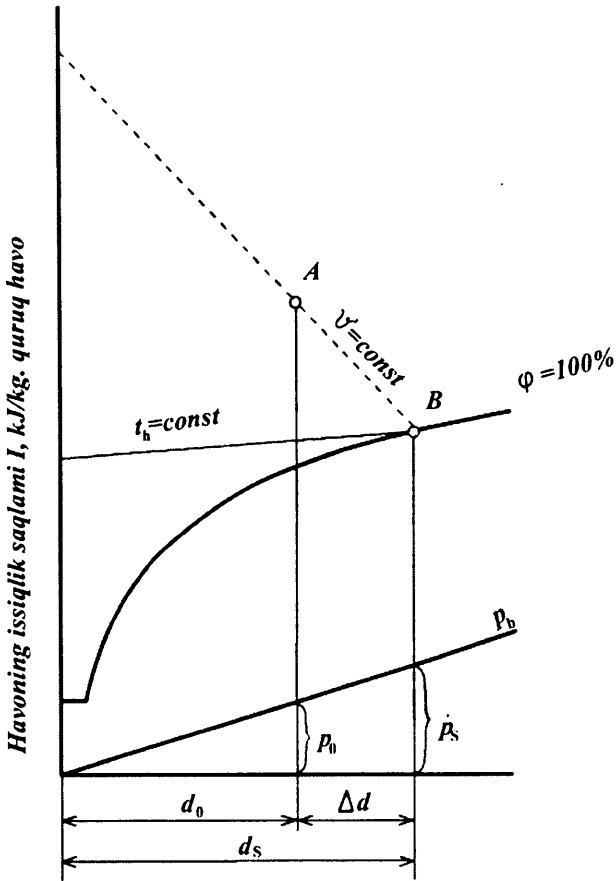
Holbuki, ($p_s - p_0$) tengli ($t_0 - \theta_s$) yoki ($d_s - d_0$) ga teng emas, lekin xatoligi katta bo'lmagani uchun namlik harakatining o'zgarishi juda kichik bo'ladi.

$I-d$ diagrammadagi o'tkazilgan $p_b = f(d)$ to'g'ri chiziq suv bug'ining bosimi bo'lib, p_0 va p_s larni grafik yordamida nam havo holatini ifodalovchi A nuqta uchun aniqlash imkonini beradi.

Buning uchun 4.4-rasmdan A nuqtadan suv bug'i bosimining chizig'iga perpendikular tushirib, p_0 ko'rsatkichini topamiz, undan $\theta' = \text{sonst}$ chizig'ini $\varphi = 100\%$ chizig'i bilan kesishguncha davom ettirib, topilgan B nuqtadan parsial bosim chizig'iga perpendikular chiziq o'tkazib, p_s ko'rsatkichini hosil qilamiz.

$I-d$ diagrammasida o'tkazilgan $\theta' = \text{sonst}$ chizig'idan quritishning o'zgarimas tezlik davrida p_s ko'rsatkichini topish uchun foydalanish mumkin. Bu holatda B nuqtadan o'tuvchi $t_h = \text{const}$ izotermsi material haroratini aniqlab beradi.

Quritish texnikasida adiabatik to'yingan havoning namlik saqlami va materialning atrofidagi havo saqlamining farqi ham quritish potentsiali sifatida qabul qilingan, ya'ni $\Delta d = d_s - d_0$. Δd ni quritish potentsiali sifatida qabul qilinishi, adiabatik to'yinish jarayonida quritish potentsialini $I-d$ diagramma orqali oson topish imkonini beradi va quritkichning statik va dinamik hisobini aniqlashda foydalanish mumkin.



Havoning namlik saqlami d , g/kg. quruq havo

4.4-rasm. Quritish potensialini aniqlash.

4.4. Paxta xomashyosidagi namlikning taqsimlanishi

Paxta xomashyosi atrof-muhitdagi havoning nisbiy namligi qiymatiga qarab namlanadi yoki quriydi. Paxta xomashyosi namligining umumiy miqdori uning alohida komponentlarining namligini aks ettirmaydi. Paxta xomashyosining komponentlari orasidagi namlikni

taqsimlanishi va ular bilan bog'lanish shakli quritish jarayonini sifatli va intensiv (jadal) o'tishida muhim ahamiyatga ega.

Yog'li qobiq bilan qoplangan tola namlikni qabul qilish yoki chiqarish imkoniyatiga ega emas, chunki bu qobiq fizik va kimyoviy inertlangan bo'ladi. Yog'ingarchilikdagi havoda yoki suv kondensatsiyalanganda namlik to'yingan havodan suyuq kapillar holatda tolaning tashqi yuzasiga o'tiradi va sferik shaklga ega bo'ladi. U tolni ho'llamay undan tez chiqib ketishi mumkin. Bunday namlikning arziyasi qismi alohida tolalar orasida plyonka ko'rinishida ushlanib qolinadi.

G.V. Bannikov tadqiqotlari bo'yicha paxta xomashyosi komponentlarining namligi o'zaro aniq nisbatlarda taqsimlanar ekan paxta notekis quritilsa ham quritilgandan so'ng komponentlari o'rtasida namlik qayta taqsimlanadi.

Buni hisobga olgan holda u W_m chigit mag'zining namligi, W_t tolaning namligi va W_q chigit qobig'ining namligi hamda paxta xomashyosining W namliklarini o'zaro bog'liqligi quyidagi empirik tenglamalar orqali ifodalanadi:

$$W_m = 0,46 W^{1,275}; \quad W_t = 0,7 W;$$

$$W_q = \frac{W - p_t W_t - p_m W_m}{p_q}.$$

Bunda: p_t va p_m — paxta xomashyosini absolut quruq va vaznidagi tola hamda mag'zining miqdoriy ulushi;

p_q — paxta xomashyosidagi chigit qobig'ining miqdoriy ulushi;

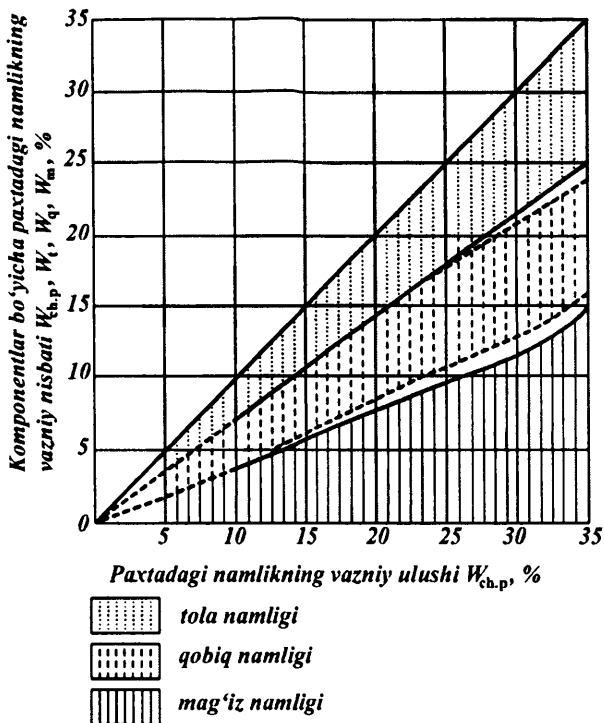
$$p_q = 1 - p_t - p_m$$

4.5-rasmdan paxta xomashyosining namlik o'sishi bilan toladagi namlikning proporsional o'sishi ko'rinib turibdi.

Darhaqiqat paxta xomashyosi, tola va chigitning bir xilda namligi faqatgina komponentlar namligi cheksiz ravishda nolga yaqin bo'lgan holatda bo'lishi mumkin.

Paxta xomashyosi komponentlari orasidagi namlikning taqsimlanishini bilgan holda quritishning muhim ko'rsatkichi uning bir tekisligini aniqlash mumkin.

Buning uchun quritishdan avval va undan so'ng paxta xomashyosining bir tekisda taqsimlangan namlik kattaligi taqqoslanadi. Agar



4.5-rasm. Namlikning paxta xomashyosi komponentlari bo'yicha taqsimlanishi.

$p=1$ bo'lsa, eng yaxshi quritish jarayoni hisoblanadi. Quritishning bir tekisligi quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$p = \frac{W_t}{0,7W} \text{ yoki } p = \frac{W_t}{0,46 W^{1,275}}.$$

Paxta xomashyosi muhim gigroskopik xususiyatga ega, shuning uchun uning komponentlaridagi namlikni notekis taqsimlanganligi tolaning ortiqcha qurib ketishiga, chigitning namligi yuqori bo'lishiga va quritish samaradorligi tushib ketishiga olib keladi, chunki paxta xomashyosini saqlashda tola atrof-muhitdagi namlikni shimib oladi. Paxta xomashyosining gigroskopik xususiyati sezilarli holda paxtani qayta ishlashga olib keladi va tolaning sifatiga ta'sir qiladi.

Paxta xomashyosi quritkichga notekis namlik bilan tushadi.

Quritish agentining bir xil fizik sharoitida material muvozanatli namlikka ega bo'lishi uchun shunday quritish konstruksiyasi kerakki, bunda paxta xomashyosi harakatlenganda tolali chigitlarni aralashuvini jadallashtirishni ta'minlashi kerak, chunki bu komponentlardagi namlik ajralishini yaxshilaydi. Agar bu shart bajarilmasa, quritish jarayonida hatto paxta xomashyosini quritishga dastlabki bir xil namlik bilan uzatilsa ham natijada namlik bo'yicha tola va chigitda notekislik nomoyon bo'lishi mumkin.

Tolaning solishtirma yuzasi chigitning solishtirma yuzasidan juda katta bo'lganligi tufayli namlikning notekis ajratib olish sodir bo'ladi. Tola ortiqcha quritiladi, chigit esa to'liq quritilmaydi. Natijada paxta xomashyosini qayta ishlash jarayonida tozalagichda va jinlashda haddan tashqari quritilgan tola sinadi, nam chigitlar esa shikastlanadi, bu esa mahsulot sifatiga sezilarli ta'sir qiladi. Shunday qilib, paxta xomashyosi komponentlaridagi namlikning bir tekisda ta'minlash quritkich ishlashida muhim omil hisoblanadi.

4.5. Quritish jarayonidagi issiqlik va massa almashuvi asoslari

Material yuzasidagi namlikni bug'lanishi namlik farqiga olib keladi. Ya'ni, namlik yuzaga chiqadi, natijada materialning ichki qatlamlaridagi namlikning material yuzasiga suyuqlik yoki bug' ko'rinishida harakati paydo bo'ladi.

Namlikning harakat jadalligi (namlik oqimi zichligi) quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$J_{mu} = -\alpha_m \rho_0 \nabla U ,$$

bunda: α_m – massa tashuvchi yoki diffuziya koeffitsiyenti (materialning harorati va namligiga bog'liq);

ρ_0 – quruq material zichligi, kg/m³;

∇U – namlik saqlash gradiyenti, kg/kg·m.

Namlikning oqim yo'nalishini namlik saqlash gradiyenti yo'nalishga qarama-qarshiligini tenglamadagi «minus» belgisi ko'rsatib turibdi.

Quritishda material ichida sezilarli harorat gradiyenti $\nabla \theta = \frac{d\theta}{dn}$ namoyon bo'lishi mumkin, u namlik harakati mexanizmiga jiddiy

ravishda ta'sir qiladi. Harorat gradiyenti hisobiga namlikning harakati *termonamo'tkazuvchanlik* deb ataladi. Termonamo'tkazuvchanlik evaziga namlik issiqlik oqimi yo'nalishiga ko'chadi, ya'ni harorat gradiyentiga qarama-qarshi. Namlik harakati jadalligi gradiyent harorati evaziga harakati quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$J_m\theta = -\alpha_m\rho_0\delta\nabla\theta.$$

Bunda: δ – termodiffuziyaning nisbiy koeffitsiyenti, $\delta = \frac{\alpha_m^\theta}{\alpha_m}$

formula orqali aniqlanadi (α_m^θ – termodiffuziya koeffitsiyenti, α_m – diffuziya koeffitsiyenti).

Shunday qilib, namlik oqimining yig'indisini quyidagi ifodadan topiladi:

$$j = j_{mu} + j_m\theta = -\alpha_m\rho_0\nabla U - \alpha_m\rho_0\delta_1\nabla\theta = -\alpha_{m\rho}\rho_0(\nabla U + \delta\nabla\theta).$$

α_m va α_m^θ koeffitsiyentlarni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$\alpha_m = \alpha_{m.kan} + \alpha_{mk} \quad \text{va} \quad \alpha_m^\theta = \alpha_{m.kan}^\theta + \alpha_{mk}^\theta.$$

Bunda: $\alpha_{m.kan}$ va $\alpha_{m.kan}^\theta$ – kapillar-g'ovakli jismdagi diffuziya koeffitsiyentlari va bug' ko'rinishli termik diffuziyasi;

$\alpha_{m.k}$ va $\alpha_{m.k}^\theta$ – kolloid jismdagi diffuziya koeffitsiyentlari va namlik termodiffuziyasi.

Agar formulaga $\delta = \frac{\alpha_m^\theta}{\alpha_m}$ va ushbu koeffitsiyentlarning qiymatlari qo'yilsa, quyidagi ifoda hosil bo'ladi:

$$\delta = \frac{\delta_{kan}\alpha_{m.kan} + \delta_k\alpha_{m.k}}{\alpha_{m.kan} + \alpha_{m.k}}.$$

Paxta xomashyosining namlik miqdori 50–60% gacha ko'tarilishi bilan $\alpha_{m.k}^\theta$ termodiffuziya koeffitsiyenti ham ko'tariladi, keyinchalik esa uning ko'tarilishi kamayadi.

Namlik harakatining jadallashtirish tenglamasi shuni ko'rsatadiki, bunda paxta xomashyosi konvektiv quritilishdagi material qizdirilishi tola yuzasidagi va chigit po'stlog'idagi namlikni bug'lanishi natijasida namlik saqlash gradiyenti chigit po'stlog'idan mag'izga va harorat gradiyenti mag'iz markazidan yuzaga o'tishi namoyon bo'ladi.

Agar namlik o'tkazuvchanlikda namoyon bo'lgan oqim anchagina jadal bo'lsa, namlik saqlash yo'nalishida namlik (mag'izdan chigit qobig'iga qarab) siljiydi; bu jarayonga namlik oqimini kamaytirgan holda termonamo'tkazuvchanlik to'sqinlik qiladi. Agar termonamo'tkazuvchanlikda (katta harorat gradiyentida) namoyon bo'lgan oqim jadalroq kechsa, namlik saqlash o'sishi yo'nalishida (qobiq yuzasidan chigit mag'iziga qarab) namlik siljiydi; bu holatda namlik oqimi namlik o'tkazuvchanlikni kamaytiradi.

Hozirgi paytda paxta xomashyosi uchun termonamo'tkazuvchanlik koeffitsiyentlarining sonli qiymatlari haqida yetarlicha tajriba ma'lumotlari yig'ilmagan. Lekin yuqorida keltirilgan tenglamalarning bebaholigi shundan iboratki, bunda ular quritkichlarni loyihalashdagi va quritish jarayonini jadallashtirishdagi namlik harakatiga har xil omillar ta'sir qilishiga va ularning qiymatini to'g'ri hisobga olishga sifatli baho berish imkonini beradi.

Ushbu bog'liqliklar tahlilidan ko'rinib turibdiki, bunday tashqi omillar, harorat ko'tarilishi va quritish agenti tezligini ko'tarilishi, shuningdek uning nisbiy namligi konvektiv quritishdagi material ichidagi namlik diffuziyasiga va yuza bug'lanishini jadallashtirishga sezilarli ta'sir ko'rsatishi kerak.

4.6. O'zgarmas rejimdagi quritishning taqribiy tenglamasi

O'zgarmas tezlik davrida namlikning bug'lanish miqdori doimiydir va quyidagi tenglama orqali ifodalanadi:

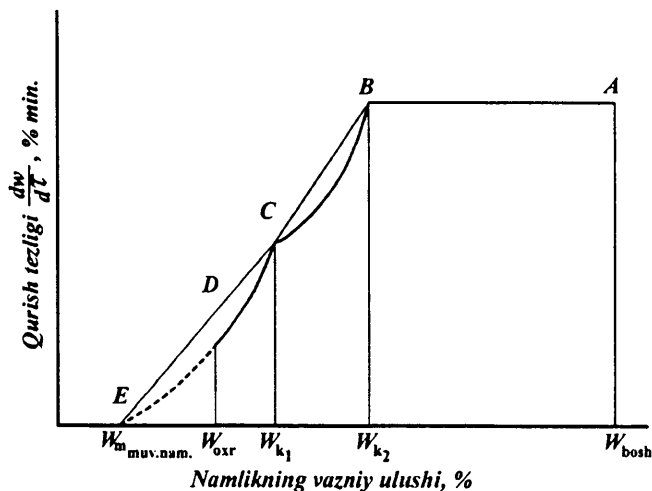
$$N = -\frac{dW}{d\tau} = \frac{100m}{M_q} F = \frac{W_1 - W_k}{\tau_{k_1}}$$

Bunda: m – quritish jadalligi, kg/m^2 soat;

M_q – absolut quruq materialning massasi, kg ;

F – yuza maydoni bug'lanishi, m^2 ;

W_1, W_k – materialning boshlang‘ich va birinchi kritik namligi, %;
 τ_{k1} – namlik W_1 dan W_k gacha o‘zgarguncha sarflangan quritish vaqti, min.



4.6-rasm. Quritish tezligini hisoblash sxemasi.

Qurish tezligi birinchi kritik nuqtadan boshlab kamayadi va pasayuvchan tezlik davri boshlanadi, u ikkita zonaga: tashqi diffuziya va ichki diffuziya zonalariga bo‘linadi.

Tashqi diffuziya zonasi. Tashqi diffuziya zonasida tola yuzasi va chigit po‘stlog‘ida qolgan namlik bug‘lanadi.

Faraz qilaylik, paxta xomashyosining qurish tezligining egri chiziqlari mavjud bo‘lsin. Murakkab ko‘rinishga ega bo‘lgan qurish tezligining haqiqiy egri chizig‘ini kam xatolik bilan o‘tkazilgan to‘g‘ri chiziqqa almashtiramiz (4.6-rasm).

B va C nuqtalari orqali o‘tuvchi to‘g‘ri chiziqning tenglamasini yozamiz:

$$\left(-\frac{dW}{d\tau}\right) - N = K(W - W_{K1}).$$

Bunda: K – quritish rejimiga bog‘liq bo‘lgan quritish koeffitsiyenti;
 N – o‘zgarmas tezlik davridagi qurish tezligi, % min.

$$\text{Bundan } \frac{1}{N} \cdot \frac{dW}{d\tau} = -[1 - K_1(W_{K_1} - W)],$$

bunda: $K_1 = \frac{K}{N}$ – material xususiyati va dastlabki namlikka bog‘liq bo‘lgan quritishning nisbiy koeffitsiyenti.

Ushbu tenglamani integrallab, birinchi zonadagi pasayuvchan tezlik davrida qurish egri chizig‘i tenglamasini quyidagicha ifodalaymiz:

$$W = W_{K_1} - \frac{1}{K_1}(1 - e^{-\tau_2 K_1 N}),$$

bunda: τ_2 – tashqi diffuziya zonasidagi quritish vaqti, min.

Ichki diffuziya zonasi. Ichki diffuziya zonasida asosan chigit mag‘izidagi namlik bug‘lanadi. Qurish egri chizig‘ining tenglamasini keltirib chiqarishni soddalashtirish uchun 4.6-rasmdagi CD to‘g‘ri chiziqni absissa o‘qi bilan kesishguncha davom ettiramiz.

E kesishish nuqtasi quritishning berilgan rejimiga mos keladigan muvozanant namligini aniqlaydi.

E nuqta orqali o‘tgan to‘g‘ri chiziq tenglamasi quyidagicha yoziladi:

$$\left(-\frac{dW}{d\tau}\right) - O = K(W - W_m); \quad -\frac{dW}{d\tau} = K_2 N(W - W_m),$$

bunda: K_2 – ichki diffuziya zonasidagi quritishning nisbiy koeffitsiyenti.

Ushbu tenglama integrallansa, ichki diffuziya zonasidagi qurish egri chizig‘i tenglamasi hosil bo‘ladi:

$$W = W_m + (W_{k_2} - W_m)e^{-\tau_2 K_2 N}.$$

Nisbiy quritish koeffitsiyenti quritish egri chizig‘i $\lg(W, W_m) = f(\tau)$ da egri chiziqning quritish oxiridagi to‘g‘ri chiziq qismining qiyalik burchagining tangensi kattaligi bo‘yicha aniqlanadi. Ushbu egri chiziqda egri chiziqning to‘g‘ri chiziqqa o‘tish nuqtasi, ya’ni birinchi kritik namlik aniqlanadi. Ikkinchi kritik namlik ikki to‘g‘ri chiziqning kesishish nuqtasi sifatida aniqlanadi va quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$-K_2 N(W_{\tau_2} - W_h) = -N(1 - K_1)(W_{k_1} - W_{k_2}).$$

Bundan

$$K_1 = \frac{1 - K_2 N(W_{k_2} - W_h)}{W_{k_1} - W_{k_2}}.$$

K_2 va W_{k_2} qiymatlari ma'lum bo'lsa, K_1 koeffitsiyentini aniqlash mumkin.

4.7. Barabanli quritkichlarda quritish tenglamasi

Respublikamizda paxta xomashyosini quritish uchun baraban tipli quritkichlar keng ishlatiladi.

Barabanli quritkichlarda rejim o'zgaruvchan, havo harorati quritish kamerasi orqali o'tish jarayonida pasayib, namlik saqlami esa oshib boradi.

Faraz qilaylik, vaqtning cheksiz qisqa muddatida ΔW_{nam} kilogramm namlik bug'lansin. Havoning namlik saqlami mazkur vaqt muddatida Δd ga ko'tariladi.

U holda:

$$L_h \Delta d = \frac{dW_{nam}}{d\tau},$$

bunda: L_h – quritkich kamerasidagi quruq havoning miqdori, kg/soat.

$\frac{dW}{d\tau}$ quritish tezligi umumiy holatda namlik va quritish rejimi funksiyasi bo'ladi:

$$\frac{dW}{d\tau} = f(W, t_q, t_h, \vartheta).$$

Bunda: t_q va t_h – quruq va ho'l termometr harorati, °C;

ϑ – havo harakati tezligi, m/s.

Agar quritish tezligi d namlik saqlamining bir qiymatli funksiyasi deb qabul qilinsa, u holda tenglamani integrallash mumkin. Lekin bitta tenglama bilan quritishning barcha jarayonlarini tasniflash mumkin emas, shuning uchun har bir davr alohida ko'rib chiqiladi.

4.8. Quritishning o'zgarmas tezlik davri

Mazkur davrda namlik saqlami va haroratni o'zgarishiga qaramasdan ho'l termometrda harorat o'zgarmaydi. Ushbu davrdagi material harorati ho'l termometr haroratiga teng bo'ladi va shuning uchun havo harorati tushib ketishiga va uning namlik saqlami ko'tarilishiga qaramasdan doimiy qoladi. Shu bilan bir qatorda ho'l termometrda to'yingan havoning namlik saqlami ham doimiy bo'ladi.

d_s doimiyda vaqtning cheksiz qisqa muddati chegarasida quritish tezligi quyidagi tenglama orqali ifodalanadi:

$$-\frac{dW}{d\tau} = B(d_s - d)F_m n_t, \quad (1)$$

bunda: B – bug'lanish koeffitsiyenti;

d – havoning namlik saqlami, kg/kg;

F_m – bug'lanish yuzasining maksimal ega bo'lishi mumkin bo'lgan maydoni, m²;

n_t – paxta xomashyosining titilish koeffitsiyenti.

Quritkichda quritish agenti va paxta xomashyosi bir yo'nalishda harakatlansa, havoning namlik saqlami d_0 dan d_2 kattalikkacha ko'tariladi hamda quyidagi formula orqali ifodalanadi:

$$d = d_0 + \frac{g_q}{L_h} \cdot \frac{W_b - W}{100}. \quad (2)$$

Bunda: d – quritish agentining τ vaqt o'tgandagi namlik saqlami, kg/kg;

d_0 – havoning dastlabki namlik saqlami, kg/kg;

g_q – quritkichning absolut quruq paxta xomashyosi bo'yicha unumdorligi, kg/soat;

W_b, W – dastlabki va vaqt o'tgandan keyingi paxta xomashyosining namligi, %.

Barabanli quritkichlarning ishchi kamerasiga qo'shimcha havo kiritilmaydi, ya'ni uning miqdori o'zgarmay qoladi. Shuning uchun d_s ni ham vaqtga bog'liq bo'lmagan holda o'zgarmas deb hisoblash mumkin. U holda(1) formulaga d ning qiymatini qo'ygan holda quyidagiga ega bo'lamiz:

$$-\frac{dW}{dW} = B \left(d_s - d_o - \frac{g_q}{L_h} \cdot \frac{W_b - W}{100} \right) F_m n_r.$$

Bu formulani W_b dan W gacha bo'lgan chegarada integrallansa, o'zgaruvchan quritish rejimida o'zgarmas tezlik davri uchun qurish egri chizig'i tenglamasiga ega bo'lamiz:

$$W = W_b - \frac{100L_h}{g_q} (d_s - d_o) \left[1 - \exp \left(-\frac{BF_m n_r \tau_1}{L_h} \right) \right].$$

4.9. Quritishning pasayuvchan tezlik davri

Tashqi diffuziya zonasi. Bu zonada quritish tenglamasi o'zgarmas tezlik davridagi singari aniqlanadi. B nuqta orqali o'tadigan to'g'ri chiziq tenglamasini yozamiz (4.4- rasm):

$$\left(-\frac{dW}{d\tau} - N = K(W - W_{K1}) \right)$$

yoki

$$\frac{dW}{d\tau} = -N[1 - K_1(W_{K1} - W)],$$

bunda $N = B(d_s - d_o)F_M n_m$ — o'zgarmas tezlik davridagi quritish tezligi.

Bunda

$$\frac{dW}{d\tau} = -BF_m n_m (d_s - d_o) [1 - K_1(W_{K1} - W)]. \quad (3)$$

Agar tashqi diffuziya zonasining boshlanishida ($\tau_2 = 0$) $W = W_{K1}$ deb qabul qilsak, unda (2) tenglamani quyidagicha yozish mumkin:

$$d = d'_0 + \frac{g_q}{L_h} \cdot \frac{W_{K1} - W}{100}, \quad (4)$$

bunda d'_0 paxta xomashyosining namligi, ya'ni birinchi kritik namlikka teng bo'lgan minutda havoning namlik saqlami ($g/kg \cdot$ quruq havo). (4) ni (3) ga qo'yib, W_{K1} dan W gacha hamda 0 dan τ_2 chegarada

integrallab, pasayuvchan tezlik davrining tashqi diffuziya zonasi uchun qurish egri chizig'ining tenglamasiga ega bo'lamiz:

$$W = \frac{A[1 - \exp(-C\tau_2)]}{AK_1 - \exp(-C\tau_2)},$$

bunda
$$A = (d_s - d'_0) \frac{100L_h}{g_q};$$

$$C = BF_m n_t K_1 (d_s - d'_0 - \frac{g_q}{100K_1 L_h}).$$

Ichki diffuziya zonasi. Pasayuvchan tezlik davrining bu zonasida chigitli paxtaning namligi quritishning muayyan rejimiga mos keladigan muvozanant namligiga osimptotik holda yaqinlashadi. Biroq ishlab chiqarish sharoitlarida chigitli paxta muvozanatli namlik W_m gacha quritilmaydi va quritish W_{oxr} (materialning quritishdan keyingi namligi) namligida tugallanadi, bu W_m namligidan birmuncha katta bo'ladi. E nuqta (4.6-rasmga qarang) orqali o'tadigan to'g'ri chiziq tenglamasi quyidagicha yoziladi:

$$-\frac{dW}{d\tau} - 0 = K(W - W_m)$$

yoki

$$-\frac{dW}{d\tau} = NK_2(W - W_m).$$

Bu tenglamaga N ning qiymatini qo'ysak, quyidagi ifoda hosil bo'ladi:

$$\frac{dW}{d\tau} = -BF_m n_t (d_s - d) K_2 (W - W_m), \quad (5)$$

bunda $K_2 = \frac{K}{N}$ – ichki diffuziya zonasidagi nisbiy quritish koeffitsiyenti.

Ichki diffuziya zonasining boshlanishida ($\tau_3=0$) $W=W_{k2}$ bo'lganligi uchun tenglama quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$d = d_0'' + \frac{g_q}{L_h} \cdot \frac{W_{K_2} - W}{100},$$

bunda: d_0'' – ikkinchi kritik nuqtaning boshlanish vaqtidagi (5) ga d ning qiymati qo'yilsa, quyidagi ifoda hosil bo'ladi:

$$\frac{dW}{d\tau} = BF_m n_t K_2 (d_S - d_0'') - \frac{W_{K_2} - W}{L_h} \cdot \frac{g_k}{100} (W - W_m).$$

Bu tenglama integrallansa, ichki diffuziya zonasidagi quritish egri chizig'ining tenglamasi kelib chiqadi:

$$W = \frac{[A' - (W_{K_2} - W_m)]W_{K_2} \exp(-C'\tau_3)}{A' - W_m - W_{K_2} \exp(-C'\tau_3)},$$

bunda

$$A' = (d_S - d_0'') \frac{100L_h}{g_q};$$

$$C' = BF_m n_t K_2 [(d_S - d_0'') - \frac{g_q}{100L_h} (W_{K_2} - W_m)].$$

4.10. Quritishning davomiyligi

Paxta xomashyosining quritish davomiyligi quyidagilarga bog'liq bo'ladi:

- material strukturasi bilan belgilanadigan tabiatiga;
- materialning shakli va o'lchamlariga;
- materialdan chiqarilishi lozim bo'lgan namlik miqdoriga;
- materialning aralastirish jadalligiga;
- materialning quritishda ruxsat etilgan haroratiga;
- quritish tartibiga;
- quritish barabanining konstruksiyasiga.

Qurish egri chizig'ining taqribiy tenglamasini qo'llab, o'zgarmas va o'zgaruvchan quritish rejimida quritish davomiyligini aniqlash mumkin.

I. O'zgarmas rejimda quritishning davomiyligi:

a) quritishning o'zgarmas tezligi davrida

$$\tau_1 = \frac{W_1 - W_{K_1}}{N};$$

b) pasayuvchan tezlik davridagi birinchi zona

$$\tau_2 = \frac{1}{K_1 N} \operatorname{Ln}[(W - W_{K_1})K_1 + 1]^{-1};$$

d) pasayuvchan tezlik davridagi ikkinchi zona

$$\tau_3 = \frac{1}{K_2 N} \operatorname{Ln} \frac{W_{K_2} - W_m}{W - W_m}.$$

Quritishning umumiy davomiyligi quyidagicha aniqlanadi:

$$\begin{aligned} \tau &= \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 = \frac{W_1 - W_{K_1}}{N} + \\ &+ \frac{1}{K_1 N \ln[(W - W_{K_1})K_1 + 1]} + \frac{1}{K_2 N} \operatorname{Ln} \frac{W_{K_2} - W_m}{W - W_m}. \end{aligned}$$

II. O'zgaruvchi quritish rejimida quritishning davomiyligi:

a) quritishning o'zgarmas tezlik davri

$$\tau_1 = \frac{L_h}{BF_m n_t} \cdot \frac{1}{\ln[L_h(d_S - d_0) - (W_b - W)] - \ln[L_h(d_S - d_0)]};$$

b) pasayuvchan tezlik davrining birinchi zonasi

$$\tau_2 = \frac{1}{C} \ln \frac{(W - W_{K_1}) - A}{A[(W - W_{K_1}) - 1]};$$

d) pasayuvchan tezlik davrining ikkinchi zonasi

$$\tau_3 = \frac{1}{C'} \operatorname{Ln} \frac{A' - (W_{K_2} - W_m) + W}{W(A' - W_m)}.$$

Quritishning umumiy davomiyligi $\tau_{umum.} = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3$.

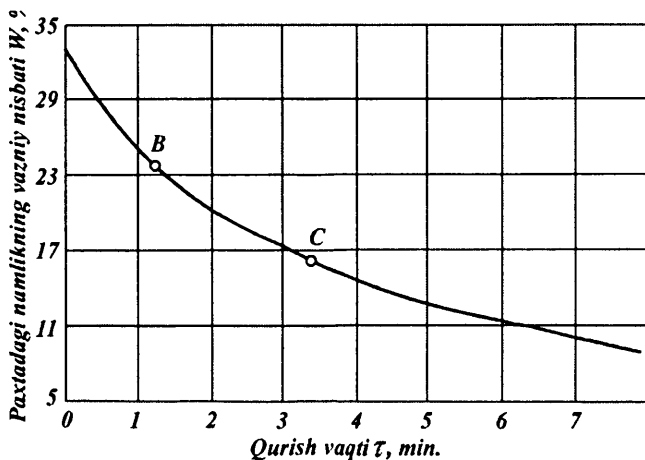
Demak, quritishning umumiy davomiyligini aniqlash uchun quyidagi kattaliklarini bilish zarur:

$$N, W_b, W_{K_1}, W_{K_2}, W, \bar{W}_m, K_1, K_2.$$

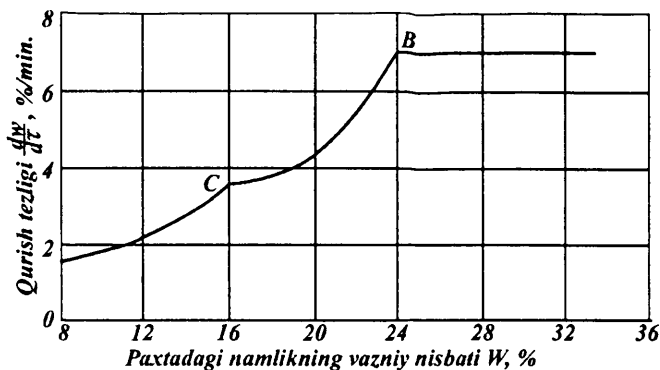
Shunday qilib, quritish jarayoni kinetikasi [$W = f(\tau)$] va [$t = f(\tau)$] masalalarini yechish hamda issiqlik va massa almashinuv jadalligini aniqlash uchun yuqorida ta'riflangan hisoblashning taqribiy usullari yetarlidir.

4.11. Paxta xomashyosining qurish tezliklari va quritish egri chiziqlari

Paxtaning qurish egri chizig'i o'ziga xos ko'rinishga ega. 4.7–4.8-rasmlarda mos ravishda quritish egri chizig'i va quritish tezligining egri chiziqlari keltirilgan. Avval quritishning egri chizig'i *B* nuqtasigacha to'g'ri chiziladi, so'ngra egri chiziqqa aylanadi, ya'ni jarayonning boshlanishida quritish tezligi namlikka bog'liq bo'lmaydi va mazkur o'zgarmas quritish rejimi uchun o'zgarmas miqdor bo'ladi. Shuning uchun quritish jarayoni quritish harakteriga nisbatan o'zgarmas va pasayuvchan tezlik davriga bo'linadi.



4.7-rasm. $v_n = 1$ m/s va $t = 120^\circ\text{C}$ da paxta xomashyosining quritish egri chizig'i.



4.8- rasm. $v_h=1$ m/s va $t = 120^\circ\text{C}$ da paxta xomashyosining quritish tezligi egri chizig'i.

Birinchi kritik nuqta B harfi bilan belgilangan. Shu tarzda, paxta xomashyosi namligi $W_{K1}=24\%$ bo'lganda o'zgarmas tezlik davri yakunlanib, pasayuvchan tezlik davri boshlanadi. 4.8-rasmdan ko'rinib turibdiki, B nuqtadan so'ng quritish tezligi egri chiziq bo'yicha C nuqttagacha kamayadi, shu nuqtadan boshlab quritish tezligi absissa o'qiga osimptotik yaqinlashadi.

Demak, pasayuvchan tezlik davrida ikkinchi kritik nuqta deb atalgan (mazkur holda $W_{K2}\approx 16\%$) singular nuqta bor. Bu nuqta pasayuvchan tezlik davrida quritish jarayonining tashqi va ichki diffuziya zonasida o'tishini ko'rsatadi.

Ko'rib chiqilayotgan hol uchun quritish jarayoni ikki davrga ajratiladi:

1) o'zgarmas tezlik davrida namlik saqlami 32,9 dan 24% gacha pasayadi, bu 1,2 minutda sodir bo'ladi.

2) pasayuvchan tezlik davri, bunda namlik saqlami 24 dan 8 % gacha pasayadi, bunga 7 minut vaqt ketadi, buning ustiga tashqi diffuziya zonasida namlik saqlami 2,5 minut ichida 24 dan 16 % gacha pasayadi.

Ichki diffuziya zonasida namlik saqlami 4,5 minut ichida 8% gacha pasayadi.

Ko'rib chiqilgan misollardan ko'rinib turibdiki, quritishning o'zgarmas tezlik davrida namlik nisbatan oson ajraladi, pasayuvchan tezlik davridan boshlab esa namlik ajralishi murakkablashadi. Buni o'zgarmas tezlik davrida (quritish jarayonining boshlanishida) tola

sirtidagi va chigit po'sti ustidagi namliklarning bir qismigina bug'lanishi bilan tushuntirish mumkin (24 % gacha). So'ngra tashqi diffuziya zonasi boshlanadi, unda paxta tolasi va chigit po'sti ustida qolgan namliklar bug'lanadi (16 % gacha). Va nihoyat, ichki diffuziya zonasida (quritish jarayoni oxirida) chigit mag'izidagi mustahkam bog'langan namlik bug'lanadi. Shuning uchun quritishda ichki diffuziya zonasi ko'proq vaqtini talab qiladi.

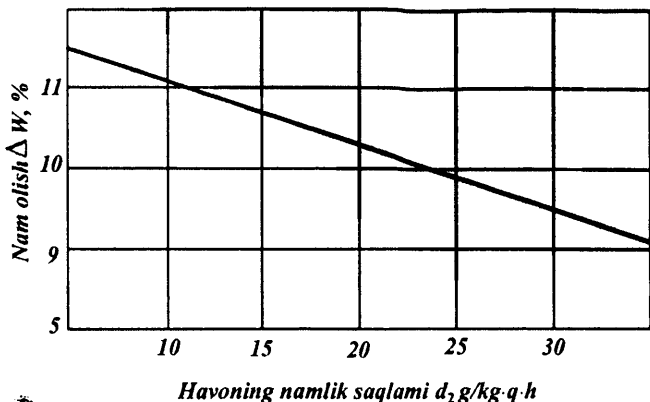
4.12. Quritish jarayoniga ta'sir etuvchi asosiy omillar

Quritish rejimining ta'siri. Isitilgan havo bilan quritish rejimi uch ko'rsatkich: havoning namlik saqlami (d), uning harakatlanish tezligi (ϑ) va harorat (t) bilan harakterlanadi. Bu ko'rsatkichlar quritish jarayonining davomiyligiga va quritilgan materialning sifatiga ta'sir qiladi. Shuning uchun quritishning eng kam vaqt ichida issiqlikni kam sarflab, materialning eng yaxshi texnologik xususiyatlariga erishiladigan quritish rejimini tanlash lozim.

Quritish uskunalarida paxta xomashyosini quritish o'zgaruvchan rejimda amalga oshiriladi, ya'ni quritish agentining namlik saqlami oshadi, harorat esa paxta xomashyosidan bug'lanib chiqayotgan namlik hisobiga pasayadi.

Havoning namlik saqlamini ta'siri. Havoning namlik saqlami quritish tezligi va 1 kg bug'langan namlikka sarflanadigan issiqlikning solishtirma sarfiga ta'sir qiladi. Namlik saqlami past bo'lgan havoning qo'llanishi quritish tezligini oshiradi, ammo bunda issiqlikning solishtirma sarfi ortadi va material quritishining notekisligi oshadi. Yuqori namlik saqlamiga ega bo'lgan havoni qo'llash esa teskari nisbatga olib keladi. 4.9- rasmda havoning namlik saqlamini nam olishga ta'siri ko'rsatilgan.

Rasmda ko'rinib turibdiki, material havoning namlik saqlami $d=5$ g/kg quruq havoga teng bo'lgan va o'zgarmas haroratga ega quritish shkafida quritilganda, quritish jadalligi ($d=35$ g/kg.quruq havo)dan 1,25 marta ko'p bo'ladi. Bu material sirti va quritish agentidagi bug'ning parsial bosimlari farqining kamayishi bilan tushuntiriladi. Bundan ma'lum bo'ladiki, havoning o'zgarmas harorati tezligida uning namlik saqlami ortganda namlikni olish chiziqli bog'lanish bo'yicha pasayadi.

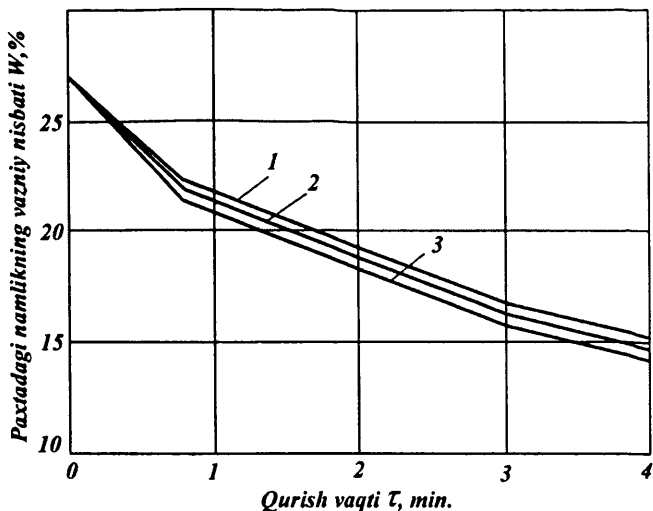


4.9- rasm. Namlikni ajralishiga havoning namlik saqlamining ta'siri.

Havo harakati tezligining ta'siri. 4.10-rasmda havo harakati tezligining paxtani qurish egri chizig'iga ta'siri ko'rsatilgan. Rasmda paxta xomashyosining boshlang'ich namligi 26,8 %, $t^{\circ}C - 200^{\circ}C$ va quritish agentining tezligi $v = 1; 1,5$ va 2 m/s qiymatda olingan. Rasmdan ko'rinib turibdiki, havo harakati tezligining ortib borishi birinchi davrda quritish jadalligini oshiradi, quritish oxirida esa havoning barcha tekshirilgan tezliklarida egri chiziqlar to'g'ri holatga o'tadi.

Issiqlik tashuvchining tezligi 1 dan 2 m/s gacha ortishi bilan paxta xomashyosining namligi 15 % dan 13 % gacha pasayadi, nam olish 11 % dan 13 % ga, ya'ni 2 % ga oshadi. Havo harakati tezligining quritish jarayoniga ta'sirini pasayuvchan tezlik davrida kamayishi, nam olish jadalligi chegaralanib, chigit ichidagi namlikning harakati bilan tushuntiriladi, bunga quritish vaqti katta ta'sir ko'rsatadi.

Quritish jarayonining jadalligi va sifatiga issiqlik tashuvchining material harakatiga nisbatan yo'nalishi ham katta ta'sir ko'rsatadi. Material va quritish agenti parallel harakat qilayotgan barabanli quritkichlarda issiqlik tashuvchining harorati pasayib, uning namlik saqlami oshganligi natijasida, quritish o'rtasida va oxirida nam olish jadalligi keskin kamayadi. Ular qarama-qarshi tomonga harakatlanayotgan bo'lsa, massa almashinuvi jarayoniga qulay sharoit yaratiladi, biroq bunda issiqlik tashuvchining yuqori haroratda qo'llanilishiga yo'l qo'yib bo'lmaydi, chunki yuqori haroratli quritish



4.10- rasm. Paxtaning quritish egri chizig'iga havo harakati tezligining ta'siri: 1- $v_a=1$ m/s; 2- $v_a=1,5$ m/s; 3- $v_a=2$ m/s.

agentining qurigan paxta bilan to'qnashishi, paxta xomashyosining tabiiy sifatini yomonlashtiradi.

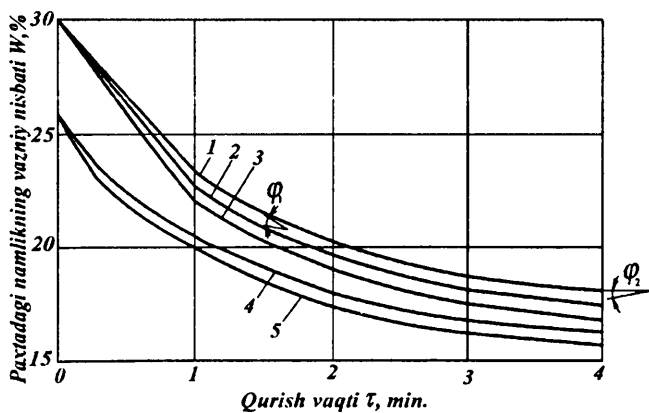
Havo haroratining ta'siri. Harorat rejimi namlikning material bilan bog'lanish karakterini o'zgarishiga qarab tanlanadi. Dastlab paxta xomashyosi yuqori namlikka ega bo'lganida quritish jarayonini issiqlik tashuvchining eng yuqori haroratida o'tkazish mumkin, bunda chigit ruxsat etilgan haroratgacha qizdiriladi. So'ngra issiqlik tashuvchining harorati pasayishi kerak.

Bu bosqichda issiqlik tashuvchining namlik saqlami past bo'lishi maqsadga muvofiq bo'ladi, aks holda chigitdan namlikni ajralish jarayoni sekinlashadi.

Paxta xomashyosini quritishda uning qizish harorati shunday bo'lishi kerakki, unda paxta tolasi va chigitlarning tabiiy xususiyatlari saqlansin. Ekish uchun mo'ljallangan urug'li chigitlarni qizdirish harorati quritilganda 55°C dan, texnik chigitlar harorati 70°C dan, paxta tolasining harorati esa 105°C dan oshmasligi kerak. Urug'li chigitlarni me'yoridan ortiq qizdirib yuborilishi, ularning unib chiqishini sekinlashtiradi, texnik chigitlarning qizdirib yuborilishi esa yog'lilik darajasining kamayishiga olib keladi. Paxta tolasini qizdirib yuborilishi

uning pishiqligini, uzunligini va egiluvchanlik xususiyatlarini kamaytiradi.

Haroratning aniq darajalari paxta xomashyosining boshlang'ich namligiga bog'liq holda tanlanadi. Boshlang'ich namlik qanchalik katta bo'lsa, issiqlik tashuvchining harorati shunchalik yuqori tanlab olinadi. Yuqori haroratga ega bo'lgan issiqlik tashuvchining qo'llanishi elektrenergiyaning solishtirma sarflanishini ancha pasaytiradi, bu esa iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq, biroq quritish agenti haroratining uzoq vaqt tolaga ta'sir etishi materialning fizik-mexanik xususiyatlariga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Havoning ruxsat etilgan harorati quritkichning konstruksiyasi, havo harakatining tezligi, paxta xomashyosining titilganlik darajasi va quritish jarayonida materialning aralashish darajasiga bog'liq.



4.11-rasm. Quritish harorati rejimlarini paxta xomashyosining qurish egri chizig'iga ta'siri: 1- $t_{da} = 120^{\circ}\text{C}$; 2- $t_{da} = 160^{\circ}\text{C}$; 3- $t_{da} = 190^{\circ}\text{C}$; 4- $t_{da} = 120^{\circ}\text{C}$; 5- $t_{da} = 160^{\circ}\text{C}$.

4.11-rasmda quritish harorati rejimlarining paxta xomashyosining qurish egri chizig'iga ta'siri ko'rsatilgan.

Paxta xomashyosi namligining barcha ko'rsatkichlarida haroratning ko'tarilishi bilan o'zgarmas tezlik davriga mos keluvchi quritish jarayoni jadalligi ortib boradi.

Harorat ortib borishi bilan pasayuvchan tezlik davrida birinchi va ikkinchi zonalariga tegishli bo'lgan to'g'ri chiziqlarning shartli

koeffitsiyentlari φ_1 va φ_2 ortib boradi. Bunda φ_1 φ_2 ga qaraganda ko'proq darajada ortadi. Haroratning bir xil ko'tarilishida koeffitsiyentlarning bir xil ortib bormasligi pasayuvchan tezlik davrining birinchi va ikkinchi zonalarida namlik ajralishining turli harakteridan dalolat beradi. Quritishning o'zgarmas tezlik davrida haroratning ta'siri kuchli bo'lib, pasayuvchan tezlik davrining birinchi zonasida kamroq bo'ladi va undan ham kamroq ta'sir etishi ikkinchi zonada sodir bo'ladi.

Nazorat savollari

- 1. Quritish jarayonining asosiy davrlari nimalardan iborat?*
- 2. Qurish tezligi egri chizig'ini chizing va izohlang.*
- 3. Material ichida namlik harakatini izohlang.*
- 4. Quritish potentsiali nima va u qanday hisoblanadi?*
- 5. Quritish jarayonida namlik va issiqlik almashuv jarayoni nima hisobiga yuz beradi?*
- 6. Qizish davri, o'zgarmas tezlik davri va pasayuvchan tezlik davrlarini izohlang.*
- 7. Paxta komponentlari bo'yicha namlikning taqsimlanishini yozib bering va izohlang.*
- 8. Paxta xomashyosining quritish davomiyligi qanday ko'rsatkichlarga bog'liq?*
- 9. Paxta xomashyosini quritish jarayoniga, havoning namlik saqlami va issiq havo harakati tezligiga ta'sirini izohlang.*
- 10. Quritishning pasayuvchan tezlik davridagi tashqi diffuziya va ichki diffuziya zonasidagi jarayonlarni tahlil qiling.*

5-bob. BARABANLI QURITKICHNING ISSIQLIK HISOBI

Barabanli quritkichning o'lchamlarini, elektrenergiya sarfini, paxta xomashyosini quritish uchun kerak bo'ladigan issiq havo miqdorini aniqlash maqsadida barabanli quritkichlarning issiqlik hisobi amalga oshiriladi va quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- quritkichning xomashyo va issiqlik balansini tuzish;
- quritiladigan xomashyo bo'yicha kerakli ish unumini ta'minlash maqsadida quritkichning asosiy o'lchamlarini aniqlash;
- yordamchi uskunalarni (o'txona, ventilator va boshqalar) tanlash va hisoblash.

Barabanli quritkichning issiqlik hisobini hisoblashning ikki xil usuli mavjud, *birinchisi* analitik, ya'ni quritkichning issiqlik va namlik balansini o'rganish asosida, *ikkinchisi* grafoanalitik usul orqali, ya'ni *I-d* diagramma yordamida amalga oshiriladi.

5.1. Quritkichlarning material balansi

Barabanli quritkichlarning ishchi kameralariga tushgan nam paxta xomashyosi qarshi oqimli va to'g'ri oqimli issiq havo bilan uchrashishi natijasida ortiqcha namligi ajratilib, ishlangan havo bilan chiqarib yuboriladi va bu jarayon uzluksiz ravishda davom etadi.

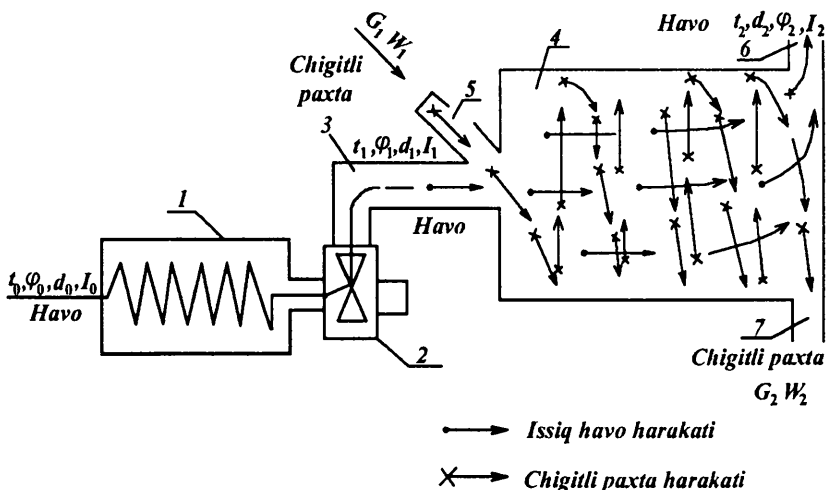
Quritilayotgan paxta xomashyosidan issiqlik-namlik almashuvi jarayoni natijasida namlikni ajratib oladigan issiq havoga **quritish agenti** deb ataladi.

Konvektiv quritish barabanlarida issiq havo tashuvchi bir vaqtning o'zida quritish agenti vazifasini bajaradi. Issiqlik tashuvchi va quritish agentining barcha ko'rsatkichlari qurish jarayonida o'zgaradi.

5.1-rasmda zamonaviy quritish uskunasi hisob sxemasi keltirilgan.

Quritkichning material balansini hisoblashda quyidagi ko'rsatkichlardan foydalaniladi:

t_0, φ_0, d_0, I_0 – tashqi havo ko'rsatkichlari;
 t_1, φ_1, d_1, I_1 – quritkichga kirayotgan issiq havo ko'rsatkichlari;
 t_2, φ_2, d_2, I_2 – quritkichdan chiqib ketayotgan havo ko'rsatkichlari;
 G_1, G_2 – nam va qurigan paxta xomashyosining vazni, kg/soat;
 G_q – absolut qurigan paxta xomashyosining vazni, kg/soat;
 W_1 – paxta xomashyosining boshlang'ich namligi, %;
 W_2 – quritilgandan keyingi paxta xomashyosining namligi, %;
 W_{nam} – bug'langan namlik miqdori, kg/soat.



5.1-rasm. Quritish uskunasi hisob sxemasi:

1—issiqlik generatori; 2—tutunso'rg'ich; 3—issiqlik quvuri; 4—quritish kamerasi;
 5—ta'minlagich; 6—ishlatilgan havoni chiqaruvchi mo'ri; 7—qurigan paxta
 chiquvchi moslama.

Havo bilan quritishning material tenglamasini hisoblashda materialning namligi degan tushunchadan to'g'ri va aniq foydalanib, uni namlikning nisbiy vazniga va namlikning vazniy ulushiga bo'linishini hisobga olish zarur.

Material namligi deb, shu material tarkibidagi namlik miqdorining quruq material vazniy nisbati bilan o'lchanadigan kattalikka aytiladi. Agar absolut namlik tushunchasi kiritilsa (W), u holda

a) nam paxta xomashyosi tarkibidagi namlikning vazni

$$q_1 = \frac{G_q \cdot W_1}{100},$$

quritilgan paxta xomashyosi quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$q_2 = \frac{G_q \cdot W_2}{100},$$

b) 1 soatda quritkichda bug'langan namlikning vazni

$$W_{nam} = q_1 - q_2 = \frac{G_q \cdot (W_1 - W_2)}{100};$$

d) quritishgacha va undan keyingi materialning absolut quruq vazni doimiy, ya'ni

$$G_q = \frac{100 \cdot G_1}{100 + W_1} = \frac{100 \cdot G_2}{100 + W_2},$$

bunda: G_1 quritkichga tushayotgan nam paxta xomashyosining vazni

$$G_1 = G_2 \cdot \frac{100 + W_1}{100 + W_2},$$

quritkichdan chiqib ketayotgan quruq paxtaning vazni

$$G_2 = G_1 \cdot \frac{100 + W_2}{100 + W_1};$$

g) quruq material va 1kg namlikning quritkichda bug'latilgan vazni

$$\frac{W_{nam}}{G_1} = 1 - \frac{G_2}{G_1} = 1 - \frac{100 + W_2}{100 + W_1} = \frac{W_1 - W_2}{100 + W_1};$$

$$\frac{W_{nam}}{G_2} = \frac{G_1}{G_2} - 1 = \frac{100 + W_1}{100 + W_2} - 1 = \frac{W_1 - W_2}{100 + W_2}.$$

U holda 1 soatda bug'langan namlikni vazni

$$W_{nam} = G_1 \cdot \frac{W_1 - W_2}{100 + W_1} = G_2 \cdot \frac{W_1 - W_2}{100 + W_2}.$$

Nam material vazni va namlik qiymatlarini bilgan holda keltirilgan tenglamalar yordamida bug'langan namlik hamda quruq material vazni aniqlanadi. Agar quritish bilan birgalikda tozalash jarayoni ham sodir bo'lsa, u holda chiqib ketayotgan paxta xomashyosining vazni quyidagi ifodaga teng bo'ladi:

$$G_2 = G_1 \cdot \frac{100 + W_2}{100 + W_1} - G_{if}$$

bunda: G_{if} – quritkichdan ajralgan ifloslik vazni, kg/soat.

Paxta xomashyosining iflosligi va texnologik mashinaning tozalash samaradorligini aniqlash quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$G_{if} = \frac{G_1 \cdot I \cdot K}{10000} \%,$$

bunda: I – paxta xomashyosining iflosligi, %

K – tozalash samaradorligi, %.

Bu formula yuqoridagi tenglamaga qo'yilsa, quyidagi ifoda hosil bo'ladi:

$$G_2 = G_1 \cdot \frac{100 + W_2}{100 + W_1} - \frac{C_1 \cdot I \cdot K}{10000} = G_1 \cdot \left[\frac{100 + W_2}{100 + W_1} - \frac{I \cdot K}{10000} \right].$$

Agar namlikning vazniy ulushi (nisbiy namlik) tushunchasi kiritilsa (W'), u holda:

a) nam va quritilgan materialdagi namlik vazni

$$q_1 = \frac{G_1 \cdot W'_1}{100} \quad \text{va} \quad q_2 = \frac{G_2 \cdot W'_2}{100};$$

b) bir soatda bug'langan namlik

$$W_{nam} = q_1 - q_2 = \frac{G_1 W'_1 - G_2 W'_2}{100};$$

d) absolut quruq material vazni

$$G_q = \frac{G_1(100 - W'_1)}{100} = \frac{G_2(100 - W'_2)}{100}.$$

bundan

$$\frac{G_1}{G_2} = \frac{100 - W'_2}{100 - W'_1};$$

e) bir soatda bug'langan namlik vazni

$$W_{nam} = G_1 \frac{W'_1 - W'_2}{100 - W'_2} = G_2 \frac{W'_1 - W'_2}{100 - W'_1}.$$

f) quritilgan va nam paxtaning vazni

$$G_1 = G_2 \cdot \frac{100 - W_2'}{100 - W_1'}$$

$$G_2 = G_1 \cdot \frac{100 - W_1'}{100 - W_2'}$$

Agar nam paxta quritkichda ifloslikdan ham tozalansa, u holda

$$G_2 = G_1 \left(\frac{100 - W_1'}{100 - W_2'} - \frac{I \cdot K}{10000} \right)$$

5.2. Havо sarfi va namlik balansi

Quritish jarayonida material va havoning absolut quruq vaznlari doimiy bo'lgani uchun jarayon hisobini 1 kg quruq havо bo'yicha hisoblash qulaydir.

Quritkichga kirayotgan va undan chiqayotgan nam havoning vazni quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$L \frac{d_1}{1000} \quad \text{va} \quad L \frac{d_2}{1000},$$

bunda: L – quritish uchun kerak bo'ladigan quruq havoning miqdori, kg/soat;

d_1, d_2 – quritkichga kirayotgan va undan chiqayotgan havoning namlik saqlami, g/kg·quruq havо.

Qizdirilgan quritish agenti qurish jarayonida bug'langan barcha namlikni o'ziga qabul qiladi. Quritkichga kelayotgan havо va material namligi, shunga mos ravishda quritkichdan chiqib ketayotgan ishlatilgan havodagi va materialdagi qolgan namlik, umumiy namlik miqdoriga teng bo'lishi kerak.

Shunga asosan, namlik bo'yicha quritkichning material balansi

$$\frac{G_q \cdot W_1}{100} + L \cdot \frac{d_1}{1000} = \frac{G_q \cdot W_2}{100} + L \cdot \frac{d_2}{1000},$$

$$\frac{G_q \cdot W_1}{100} - \frac{G_q \cdot W_2}{100} = W_{nam}, \quad L = \frac{1000}{d_2 - d_1} \cdot W_{nam}.$$

1 kg namlikni (l) bug‘latish uchun quruq havo sarfi quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$l = \frac{L}{W_{nam}} = \frac{1000}{d_2 - d_1}.$$

Havo o‘txonada qizdirilgandan so‘ng ham uning namlik saqlami o‘zgarmaydi. Ya‘ni, $d_1 = d_0$ ga tengligicha qoladi. U holda l quyidagi ifodaga teng bo‘ladi:

$$l = \frac{1000}{d_2 - d_0}.$$

Bundan ko‘rinib turibdiki, d_0 ortishi bilan d_2 o‘zgarmaydi. Bu holda quritish uchun havo sarfi ortadi.

Ventilatorni tanlashda o‘txonaga kirayotgan namlik saqlami quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$d_0 = \frac{622 \cdot p_b}{B - p_b}.$$

bunda: p_b – suv bug‘ining parsial bosimi, N/m²;

B – barometrik bosim, N/m².

5.3. Quritkichning issiqlik balansi

Quritish kamerasiga kirayotgan issiqlik quyidagilarga sarf bo‘ladi:

- paxtadagi namlikni bug‘latishga;
- kuritish agenti bilan qo‘shilib chiqishga;
- barabanga tushayotgan paxtani qizdirishga;
- barabanli quritkichni qizdirishga;
- tashqi muhitga.

I. Namlikni bug‘latishga sarf bo‘ladigan issiqlik miqdori, J/soat:

$$Q_1 = W_{nam} \cdot (i_b^* - C_s \cdot \theta_1),$$

bunda: W_{nam} – bug‘latilgan namlik miqdori, (kg/soat);

$i_b'' - t_2$ va φ_2 holdagi chiqib ketayotgan bug'ning issiqlik saqlami bo'lib, u $i_b'' = 2491 \cdot 10^3 + 1968 \cdot t_2$ (J/kg) teng.

C_s — materialdagi suvning issiqlik sig'imi bo'lib, $C_s = 4187$ J/kg·grad ga teng.

θ_1 — materialning boshlang'ich harorati, °C.

1 kg namlikni bug'lanishiga sarflangan solishtirma issiqlik quyidagi formula bilan aniqlanadi (J/kg):

$$q_1 = \frac{Q_1}{W_{nam}} = (i_b'' - C_q \cdot \theta_1).$$

II. *Quritish agenti bilan qo'shib chiqishga sarflangan issiqlik quyidagi formula bilan aniqlanadi (J/kg):*

$$Q_2 = L_{chiqish} \cdot (944,83 + 1,97 \cdot d_2) \cdot (t_2 + t_o),$$

$L_{chiqish}$ — chiqib ketayotgan havo sarfi, kg/soat ($944,83 + 1,97 \cdot d_2$) — tashqi havoning keltirilgan issiqlik sig'imi (J/kg·grad).

Solishtirma issiqlik sarfi, (J/kg):

$$q_2 = \frac{Q_2}{W_{nam}} = L_{ch} \cdot (944,83 + 1,97 \cdot d_2) \cdot (t_2 + t_o).$$

III. *Barabandan chiqayotgan paxtaga ketayotgan issiqlik sarfi, (J/kg):*

$$Q_3 = G_2 \cdot c_2 \cdot (\theta_2 - \theta_1),$$

bunda: c_2 — chiqayotgan paxtaning issiqlik sig'imi, (J/kg·grad);

θ_1, θ_2 — quritish barabaniga kirayotgan va undan chiqayotgan chigitli paxtaning harorati, °C.

Solishtirma issiqlik sarfi, (J/kg):

$$q_3 = \frac{Q_3}{W_{nam}} = \frac{G_2 \cdot c_2 \cdot (\theta_2 - \theta_1)}{W_{nam}}.$$

IV. *Quritilgan paxtani transportirovka qiladigan qurilmalarga sarflanadigan issiqlik miqdori, J/soat:*

$$Q_4 = G_r \cdot C_{ir} = (t_{ir}'' - t_{ir}'),$$

bunda: G_r — quritkichning 1 soat ishlashiga nisbatan paxtani transportirovka qiladigan uskunaning vazni (kg/soat);

c_{tr} – transportirovka qilinadigan materialning vazniy issiqlik sig‘imi, (J/kg · grad)

t'_{tr} va t''_{tr} – paxtani barabanga yuklashdan oldin va undan chiqarish vaqtidagi transportirovka moslamalarining haroratlari, °C.

Solishtirma issiqlik sarfi, (J/kg:

$$q_5 = \frac{Q_4}{W_{nam}} = \frac{G_{tp} \cdot C_{tp} \cdot (t''_{tp} - t'_{tp})}{W_{nam}}.$$

V. Barabanni o‘rab turgan muhitga ketadigan issiqlik sarfi, (J/soat):

$$Q = \sum [kF(t_{ichki} - t_{tashqi})],$$

bunda: F – quritkichning to‘siq maydonlarining alohida yuzasi, m²;

t_{ichk} – quritkichdagi havoning harorati, °C;

t_{tash} – tashqi muhit harorati, °C;

k – alohida yuzalar orqali issiqlik uzatish koeffitsiyenti, (J/m²·soat·grad).

Solishtirma issiqlik sarfi, (J/kg):

$$q_5 = \frac{Q_5}{W_{nam}} = \frac{\sum (K \cdot F \cdot (t_{ichk} - t_{tash}))}{W_{nam}}.$$

Ishlash jarayonida har xil yo‘llar bilan issiqlik tashqariga chiqishi mumkin (o‘txonada, tirqishlardan havoni chiqib ketishi va boshqalar), ularni aniqlash juda qiyinligi sababli hisobga olinmaydi.

Agar bunda issiqlik sarfini Q_6 deb belgilasak, u holda quritkichning umumiy issiqlik sarfi quyidagiga teng bo‘ladi:

$$\sum Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6.$$

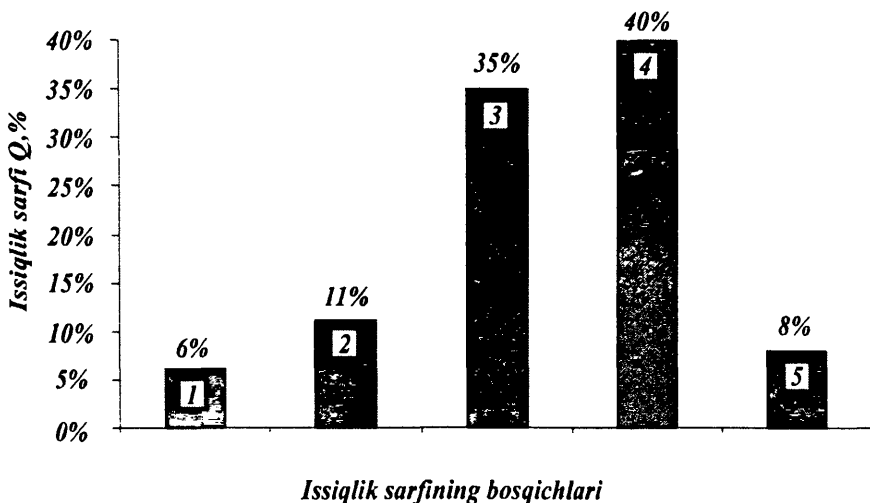
Solishtirma issiqlik sarfi va issiqlik yo‘qotish quyidagiga teng:

$$\sum q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6.$$

Quritish jarayoniga faqat q_1 issiqligi sarf bo‘ladi. Quritish uskunasi foydali ish koeffitsiyenti deb, 1 kg paxtani bug‘latishga sarflangan issiqlik miqdorining umumiy sarflangan issiqlik sarfiga foizdagi nisbatiga aytiladi va u quyidagicha aniqlanadi:

$$\eta = \frac{q_1}{\sum q} \cdot 100\%.$$

5.2-rasmda 2CB-10 rusumli barabanli quritkichda issiqlik sarfini ifodalovchi diagramma keltirilgan. Bunda barabanga uzatilayotgan issiq havo harorati 300 °C, chiqayotgan havo haroratini 100 °C qilib olingan. Diagrammadan ko‘rinib turibdiki, qizdirishga va namlik ajratishga sarf bo‘lgan foydali issiqlik 41 % (6+35) ni tashkil etadi. Qolgan ko‘p qismi foydasiz ishga sarf bo‘ladi.



5.2-rasm. 2CB-10 rusumli barabanli quritkichda issiqlik sarfining taqsimlanish diagrammasi:

- 1—suvning quritishga sarfi; 2—paxtaning quritishga sarfi; 3—suvni bug‘latishga sarfi; 4— ishlatilgan quritish agenti bilan qo‘shilib chiqib ketishga sarfi; 5— barabanli quritishning to‘siqlari orqali chiqib ketishga sarfi.

Misol. 2CB-10 rusumli barabanli quritkichni quyida berilgan boshlang‘ich ma‘lumotlarga asosan analitik hisoblang.

Nam paxta xomashyosi bo‘yicha ish unumi 10 t/soat; paxta xomashyosining boshlang‘ich namligi $W_1=16\%$, quritilgandan keyingi namligi $W_2=10\%$; tashqi havo ko‘rsatkichlari: tashqi havo harorati $t_0=10\text{ °C}$; havo salqlami $d_0=5\text{g/kg}$ -quruq havo. Barabanli quritkichga berilayotgan havo harorati $t_1=200\text{ °C}$, barabanli quritkichdan chiqib ketayotgan havo harorati $t_2=100\text{ °C}$; barabandan chiqib ketayotgan havo saqlami $d_2=27\text{ g/kg}$ quruq havo; barabanli quritkichga tushayotgan paxta xomashyosining harorati $\theta_1=20\text{ °C}$ va undan chiqib ketayotgandagi harorati $\theta_2=60\text{ °C}$ ga teng.

Hisoblash. Barabanili quritkichda 1 soatda bug‘lanayotgan namlikning miqdori:

$$W_{nam} = G_1 \cdot \frac{W_1 - W_2}{100 + W_1} = 10000 \cdot \frac{16 - 10}{100 + 16} = 517,24 \text{ kg/soat.}$$

Quritish barabanidan qurib chiqib ketayotgan paxta miqdori

$$G_2 = G_1 \cdot \frac{100 + W_2}{100 + W_1} = 10000 \cdot \frac{100 + 10}{100 + 16} = 9482,759 \text{ kg/soat.}$$

1 kg namlikni bug‘latish uchun sarf bo‘ladigan quruq havoning miqdori

$$l = \frac{1000}{d_2 - d_0} = \frac{1000}{27 - 5} = 45,45 \text{ kg/soat nam bug‘}$$

bunda: $d_0 = d_1 = 5 \text{ g/kg} \cdot \text{quruq havo.}$

Quruq havoning umumiy sarfi

$$L = l \cdot W_{nam} = 45,45 \cdot 517,24 = 23510,97 \text{ kg/soat.}$$

Nam havoning hajmi

$$V = L \cdot \vartheta_{kel} = 23510,97 \cdot 0,854 = 20078,37 \text{ m}^3/\text{soat,}$$

bunda: ϑ_{kel} – keltirilgan hajm, uni ilovadagi 1-jadvaldan topamiz $t_0 = 20^\circ$ $d_0 = 5 \text{ g/kg}$ quruq havo. $v_{kel} = 0,854 \text{ m}^3/\text{kg}$ quruq havo.

Hisoblab topilgan havoning umumiy hajmiy qiymatiga asosan ventilyatorni tanlab olamiz, uni tanlashda albatta quritish uskunasi havo yurish tarmog‘idagi qarshiliklari hisobga olinishi kerak.

I. 1 kg namlikni bug‘lanish uchun kerak bo‘lgan solishtirma issiqlik sarfi

$$q_1 = (r'_n - C_{su} \cdot \theta_1) = 2687800 - 4187 \cdot 20 = 2604060 = 2604,06 \text{ kJ/kg,}$$

$$\text{bunda: } r'_n = 2491 \cdot 10^3 + 1968 \cdot t_2 = 2491000 + 1968 \cdot 100 = 2687800 \text{ J/kg.}$$

Namlikni bug‘latishga sarf bo‘ladigan issiqlikning umumiy miqdori

$$Q_1 = q_1 \cdot W_{nam} = 2604,06 \cdot 517,24 = 1346928 \text{ J/soat.}$$

II. Quritish agenti bilan qo'shilib chiqib ketayotgan solishtirma issiqlik sarfi

$$q_2 = l_{\text{chiq}} (994,83 + 1,97d_2) \cdot (t_2 - t_0) = 45 \cdot 45 \cdot (994,83 + 1,97 \cdot 27) \cdot (100 - 20) = 3810982 \text{ J/kg} = 3810,982 \text{ kJ/kg.}$$

Quritish agenti bilan qo'shilib chiqib ketayotgan issiqlikning umumiy yo'qolishi

$$Q_2 = q_2 \cdot W_{\text{nam}} = 3810,982 \cdot 517,24 = 1971192 \text{ J/soat.}$$

III. Barabanli quritkichda paxta xomashyosi bilan chiqib ketayotgan solishtirma issiqlikni yo'qolishi

$$q_3 = \frac{G_2 \cdot c_2}{W_{\text{bug}}} \cdot (\theta_1 - \theta_2).$$

Issiqlik hajmini oldindan aniqlaymiz:

$$C_2 = \frac{100C_{\text{gur}} + W_2C_{\text{suv}}}{100 + W_2} = \frac{100 \cdot 1,6 + 10 \cdot 4,19}{100 + 10} = 1,835 \text{ kJ/kg.grad,}$$

bunda: $C_{\text{gur}} = 1,6 \text{ kJ/kg.grad}$ teng.

U holda

$$q_3 = \frac{9482,76 \cdot 1,835}{517,24} (60 - 20) = 1345,8 \text{ kJ/kg.}$$

Qurib chiqib ketayotgan paxta xomashyosi tarkibidagi issiqlikning umumiy sarfi

$$Q_3 = q_3 \cdot W_{\text{nam}} = 1345,8 \cdot 517,24 = 696101,5 \text{ kJ/soat.}$$

IV. Barabanli quritkichni qizitishga, ya'ni kerakli rejimni tanlab olish uchun issiqlik miqdorining sarfi oz bo'lganligi uchun $q_4 = 0$ teng deb olamiz.

V. 2CB-10 barabanli quritkichni o'rab turgan to'siqqa ketadigan solishtirma issiqlikning sarfi, issiqlik uzatish koeffitsiyenti $K = 3,36 \text{ kJ/m}^2\text{-soat.grad}$ ga teng bo'lgan holda u quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$q_5 = \frac{FK}{W_{\text{nam}}} (t_1^* - t_0) = \frac{160,5 \cdot 3,36}{517,24} (70 - 20) = 52,13 \text{ kJ/kg,}$$

bunda: F – barabanli quritkichning ichki ishchi kamerasing yuzasi bo'lib, u $F = 160,5 \text{ m}^2$ teng

t''_n – quritish barabanining o'rtacha harorati bo'lib u paxta tozalash IICHB hisobi bo'yicha $t''_n = 70^\circ\text{C}$ ga teng.

Barabanni o'rab turgan to'siqliklarda issiqlikning umumiy sarfini quydagicha hisoblaymiz:

$$Q_5 = q_5 \cdot W_{nam} = 52,13 \cdot 517,243 = 26964 \text{ kJ/soat.}$$

VI. Barabanli quritkichda 1 kg namlikni ajratish uchun sarf bo'ladigan solishtirma issiqlikning umumiy yo'qolishi quyidagicha aniqlanadi:

$$\Sigma q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 = 2604,06 + 3810,98 + 1345,8 + 0 + 52,1 = 7812,9 \text{ kJ/kg.}$$

Barabanli quritkichga issiqlikning umumiy sarfi quyidagicha hisoblanadi:

$$\Sigma Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 = 1346928 + 1971198 + 696103,5 + 0 + 26964 = 4041193 \text{ kJ/soat.}$$

U holda quritish uskanasining FIK ni quyidagicha topamiz:

$$\eta = \frac{q_1}{\Sigma q} \cdot 100\% = \frac{2604,06}{7812,9} \cdot 100 = 33,3\%.$$

yoki

$$\eta = \frac{Q_1}{\Sigma Q} \cdot 100\% = \frac{1346928}{4041193} \cdot 100 = 33,3\%.$$

Berilgan boshlang'ich shartlarga asosan 2CB-10 rusumli barabanli quritkichni analitik hisob-kitob ishlari natijasidan paxta xomashyosini quritish uchun berilayotgan issiqlikning 33,3 % foydali ishga sarflanishi ma'lum bo'ladi.

5.4. Quritkichlar issiqlik hisobining grafoanalitik usuli

Barabannarning analitik hisobi bir nechta murakkab tenglamalarni o'z ichiga olib, ulardan foydalangan holda hisoblashga to'g'ri keladi. Bu hisobni soddalashtirish uchun issiqlik tenglamalariga tayangan holda grafoanalitik usulni $I-d$ diagrammadan foydalanib amalga oshirish mumkin.

Issqlik hisobini grafoanalitik usulida havoning uch holati boshlang'ich, issiqlik o'txonasidan va quritish barabanidan keyingi holatlar $I-d$ diagrammada tasvirlanadi.

Quritish jarayonini $I-d$ diagrammadan foydalanib hisoblaganda, nazariy va haqiqiy qurish jarayoni tushunchalari qo'llaniladi.

$I-d$ diagrammada avval nazariy qurish jarayoni tasvirlanadi.

Nazariy qurish jarayoni deb, shunday jarayonga aytiladiki, bunda foydasiz issiqlik sarfi bo'lmaydi, qo'shimcha issiqlik manbai yo'q, materialning harorati quritishgacha va quritishdan keyin bir xil, ya'ni 0 ga teng bo'ladi.

Haqiqiy qurish jarayoni issiqlik sarfi ko'payishi va unga gohida issiqlik qo'shilishi bilan nazariy jarayondan farq qiladi.

$I-d$ diagrammada qurish jarayonini grafoanalitik usulida tasvirlash uchun havoning barabanga kirishdan oldingi holatini aniqlash zarur, chunki $I-d$ diagrammada teplogeneratordagi havoni qizish jarayoni quriladi.

Teplogeneratorda qizdirilgan havo tarkibidagi namlik miqdori o'zgar olmaydi, havo harorati t_0 dan t_1 gacha ortadi, bunda namlik saqlami $d=const$ bo'ladi.

Issiqlik o'txonasida havoning qizishini tasvirlash uchun bizga havoning boshlang'ich harorati t_0 , nisbiy namligi φ_0 , va teplogeneratordan keyingi harorat t_1 berilgan bo'lishi kerak. Bu ko'rsatkichlar termometr va psixrometrlar yordamida aniqlanadi.

Qizish jarayonini $I-d$ diagrammada tasvirlash uchun quyidagi shartlar bajariladi:

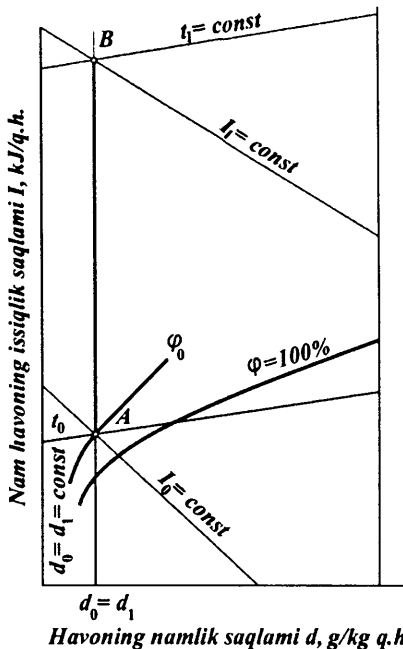
1) $T_0=const$ va $\varphi_0=const$ chiziqlari o'tkazilib, ularning kesishgan nuqtasi (A) aniqlanadi. A nuqta havoning boshlang'ich holatini tasvirlovchi nuqta hisoblanadi.

2) A nuqtadan $d_0=const$ chizig'i o'tkaziladi.

3) $d_0=const$ va $T_0=const$ chiziqlarining kesishgan nuqtasi (B) topiladi.

B nuqta havoni issiqlik o'txonasida qizdirgandan keyingi holatini tasvirlovchi nuqta hisoblanadi va quritish barabaniga kirayotgan havoning holatini bildiradi ($t_1; \varphi_1; d_1; I_1$).

$A-B$ chizig'i havoni issiqlik o'txonasida qizishini $I-d$ diagrammadagi tasviri hisoblanadi. A nuqtadan B nuqttagacha bo'lgan holatni qizdirish uchun teplogeneratorga kelayotgan havo miqdori issiqlik generatorining issiqlik balansi orqali quyidagi formula yordamida aniqlanadi:



5.3-rasm. Issiqlik o'txonasida havoni qizish jarayonining $I-d$ diagrammadagi tasviri.

$$Q_t = L \cdot (I_1 - I_0) \text{ kJ/soat,}$$

bunda:

Q_t – issiqlik, ya'ni teplogenerator qabul qilayotgan havo, kJ/soat;

L – qizdiriladigan havo miqdori, kg/soat;

I_1 va I_0 – havoning teplogeneratorgacha va undan keyingi issiqlik saqlami, kJ/kg. quruq havo;

AB kesma uzunligi $I_1 - I_0$ issiqlik saqlami farqiga mos keladi, ya'ni

$$Q_t = L \cdot (I_1 - I_0) = L \cdot AB \cdot \mu_i$$

Solishtirma issiqlik sarfi kJ/kg.bug'1. nam. da o'lchanib, quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$q_T = \frac{Q_t}{W_{nam}} = l(I_1 - I_0) = l \cdot AB \cdot \mu_i.$$

Bunda: μ_i – issiqlik saqlamining masshtabi, kJ/kg.quruq havo. mm.

5.5. Quritkichning issiqlik balansi tenglamasi

Quritish jarayonining $I-d$ diagrammada ko‘rish uchun quritkichning issiqlik balansi tenglamasini tuzish kerak bo‘ladi, shundan kelib chiqqan holda, quritkichga kirayotgan issiqlik miqdori o‘rnatilgan jarayonda undan chiqayotgan issiqlik miqdoriga teng bo‘ladi.

Quritkichga kirayotgan issiqlik miqdori umumiy holatda Q_q qo‘shimcha qizdiruvchi yuzaga uzatiluvchi $L_o I_o$ tashqi havo haroratidan, Q_q issiqlik generatori issiqlikni havoga uzatuvchi va $G_2 c_m \theta_1$ materialdan chiquvchi hamda uning $W_{nam} c_s \theta_1$ namligi, shuningdek, $G_{mp} c_{mp} t'_{mp}$ transport vositalaridan chiqayotgan issiqlik yig‘indisidan iborat. Quritkichdagi issiqlik chiqayotgan havo $G_{mp} c_{mp} t''_{mp}$ transport vositalari, $G_2 c_m \theta_2$ chiquvchi materiallar orqali chiqadi, Q_5 quritkich to‘siqlari orqali yo‘qotiladi .

Issiqlik balansi tenglamasiga muvofiq

$$\begin{aligned} Q_t + LI_o + W_{nam} c_s \theta_1 + G_2 c_m \theta_1 + G_{mp} c_{mp} t'_{mp} + Q_q &= \\ = LI_2 + G_2 c_m \theta_2 + G_{mp} c_{mp} t''_{mp} + Q_5. \end{aligned}$$

Ikkala qismni W_{nam} namlik bug‘lanishi miqdoriga va qayta hosil qilgan holda quyidagiga erishamiz:

$$\begin{aligned} q_t &= l(I_2 - I_o) + \frac{G_2}{W_{nam}} c_m (\theta_2 - \theta_1) + \\ &+ \frac{G_{mp}}{W_{nam}} c_{mp} (t''_{mp} - t'_{mp}) + q_s - c_s \theta_1 - q_q. \end{aligned}$$

Solishtirma issiqlik yo‘qotilishining qiymatini material q_3 va q_4 transport bilan almashtirib hamda qayta hosil qilish bajarilib, quyidagiga ega bo‘lamiz:

$$q_t = l(I_2 - I_o) = l(I_2 - I_o) + q_3 + q_4 + q_5 - c_s \theta_1 - q_q.$$

Bundan

$$l(I_1 - I_2) = q_3 + q_4 + q_5 - c_s \theta_1 - q_b$$

yoki

$$l(I_2 - I_1) = (c_s \theta_1 + q_a) - (q_3 + q_4 + q_5)$$

ni belgilab

$$(c_s \theta_1 + q_b) - (q_3 + q_4 + q_5) = \Delta,$$

quritish jarayoni tenglamasiga ega bo'lamiz:

$$l(I_2 - I_1) = \Delta, \text{ bundan } I_2 = I_1 + \frac{\Delta}{l}.$$

Shunday qilib, haqiqiy quritkichda havoning namlik saqlami quritkichdan chiqishda Δ belgiga nisbatan kirishdagi havoning issiqlik saqlamidan katta, kichik yoki teng bo'ladi.

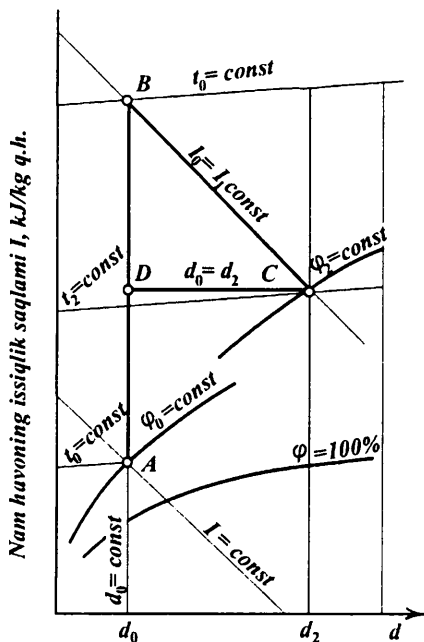
Δ oldida turgan belgi q_b kattalikka bog'liq bo'ladi. Chigitli paxtani quritishda qo'llanildigan quritkichlarda qo'shimcha issiqlik uzatilishi bo'lmaydi, demak $q_b=0$, shu bilan bir qatorda har doim $\Delta < 0$ bo'ladi.

5.6. Quritkichlarning nazariy va haqiqiy quritish jarayonini qurish

Nazariy quritish jarayonida issiqlik miqdorini sarflash $\Delta=0$; $\theta_2=0_1$; $I_2=I_1=const$ ga teng. Ushbu quritkichdagi havo holati jarayonining o'zgarishini xuddi ikkita ketma-ket o'zaro bog'langan jarayon deb faraz qilish mumkin: issiqlik generatorida $d=const$ tasniflovchi va quritkich ishchi muhitidagi namlikni qizdirib, uning issiqlik saqlamini o'zgarishsiz o'tishini, ya'ni $I=const$ faraz qilish mumkin.

Quritish jarayonidagi $I-d$ diagrammasini grafikli qurish uchun t_0 , φ_0 va t_1 , t_2 , havo ko'rsatkichlari ma'lum bo'lishi kerak. Ularni bilgan holda issiqlik generatorida havoning qizdirish jarayonini qurish mumkin. AB vertikal $d=const$ holatidagi havoning qizdirish jarayonini tasvirlaydi. Quritish jarayonini qurish uchun B nuqtadan $I_1=I_2=const$ chizig'i $t_2=const$ izoterma C nuqta bilan kesishguncha o'tkaziladi (5.4-rasm). BC chiziq quritkichdagi nazariy quritish jarayonini ko'rsatadi.

C nuqta quritishdan keyingi havo holatini tasniflaydi va havoning φ_2 , d_2 ko'rsatkichlarini aniqlaydi. Agar t_0 , φ_0 va t_2 , t_2 ko'rsatkichlari ma'lum bo'lsa, u holda jarayonni qurish uchun avval nuqta topilishi



Havoning namlik saqlami d , g/kg quruq havo

5.4-rasm. Nazariy quritish jarayonining I-d diagrammasidagi tasviri.

kerak bo'ldi (φ_2 chizig'ining t_2 izoterma bilan kesishgan joyda), so'ngra u orqali $I=const$ chizig'i o'tkaziladi, boshlang'ich nuqtasi (A)dan esa $d=const$ chizig'ini B nuqtada kesishgunga qadar o'tkaziladi.

Modomiki, quritkichda 1 kg bug'langan namlikka havoning sarfi quyidagi tenglama orqali ifodalanadi:

$$l = \frac{1000}{d_2 - d_0},$$

u holda, I-d diagrammada jarayonni qurgan holda, d_2 va d_0 qiymatlari bo'yicha l ni aniqlash mumkin.

Quritish jarayonini I-d diagrammada shunday tasvirlagan holda ABC sinuvchi chiziqni C nuqtasidan CD gorizont AB chizig'i bilan kesishgunga qadar o'tkazamiz. CD uzunlik (mm da) $(d_2 - d_0)$ namlik

saqlami farqiga mos keladi, ya'ni $d_2 - d_0 = CD$. U holda nazariy quritkich uchun

$$l = \frac{1000}{\mu_d CD},$$

bunda: μ_d – namlik saqlami masshtabi.

l qiymatga ega bo'lgan holda nazariy ko'rsatkichdagi havo qizdirilishiga sarf bo'ladigan issiqlik miqdorini aniqlash mumkin:

$$q = l(I_2 - I_0) = l(I_1 - I_0) = lAB\mu_i,$$

bunda: $I_1 - I_0 = AB\mu_i$,

l o'rniga uning qiymatini qo'ysak, quyidagiga erishamiz:

$$q = \frac{1000}{CD \cdot \mu_d} AB\mu_i = \frac{\mu_i}{\mu_d} 1000 \frac{AB}{CD}.$$

Haqiqiy quritish jarayoni nazariy quritish jarayonidan q_3 materialga sarflangan issiqlik yo'qotilishi, q_4 transport va q_5 tashqi muhitga sarflangan issiqlikni hisobga olinishi bilan farq qiladi.

Haqiqiy quritish jarayonini $EK = EF \frac{\mu_d}{\mu_i} \cdot \frac{\Delta}{1000} = EF \frac{\Delta}{m}$ –

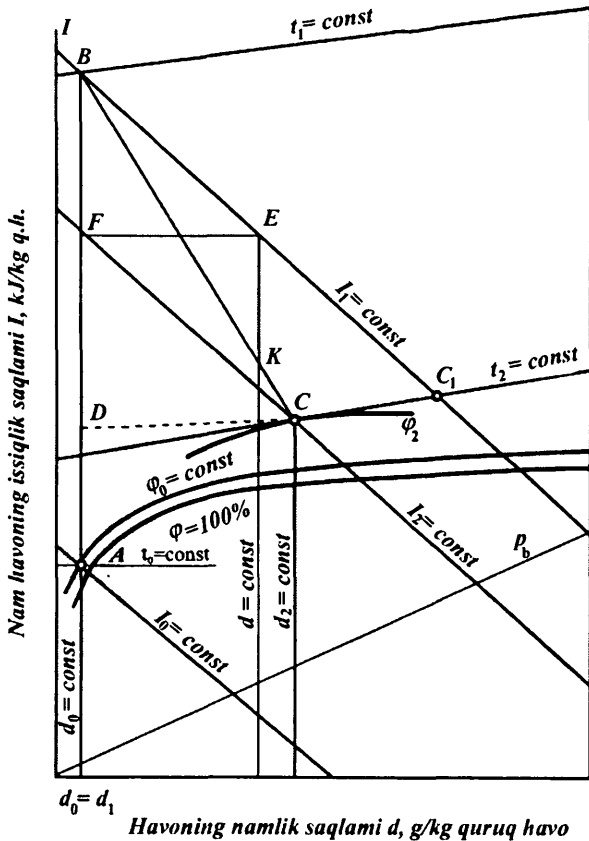
diagrammada qurish birmuncha boshqacharoq kechadi. Havoni qizitish jarayonini qurgandan so'ng B nuqta orqali $I_1 = const$ chizig'i o'tkaziladi (5.5-rasm). Unda ixtiyoriy ravishda E nuqta tanlanadi, u orqali $d = const$ chizig'idagi F nuqttagacha kesishgan joyda absissa o'qiga parallel to'g'ri chiziq o'tkaziladi.

So'ngra E nuqtadan $d = const$ chizig'i bo'ylab EK qirqim olib qo'yiladi. Uning qiymatini aniqlash uchun koordinatalar o'rniga ixtiyoriy (E) I va d nuqtani qabul qilamiz. U holda ushbu nuqta orqali o'tuvchi to'g'ri chiziq tenglamasidan foydalanib, quyidagi ifodani hosil qilamiz:

$$I - I_1 = \Delta \frac{d - d_0}{1000}.$$

Modomiki, $I - I_1 = EK\mu_i$ va $d - d_0 = EF\mu_d$, unda

$$EK\mu_i = EF\mu_d \frac{\Delta}{1000}$$



5.5- rasm. Haqiqiy quritish jarayonining I-d diagrammadagi tasviri.

yoki

$$EK = EF \frac{\mu_d}{\mu_i} \cdot \frac{\Delta}{1000} = EF \frac{\Delta}{m},$$

bunda

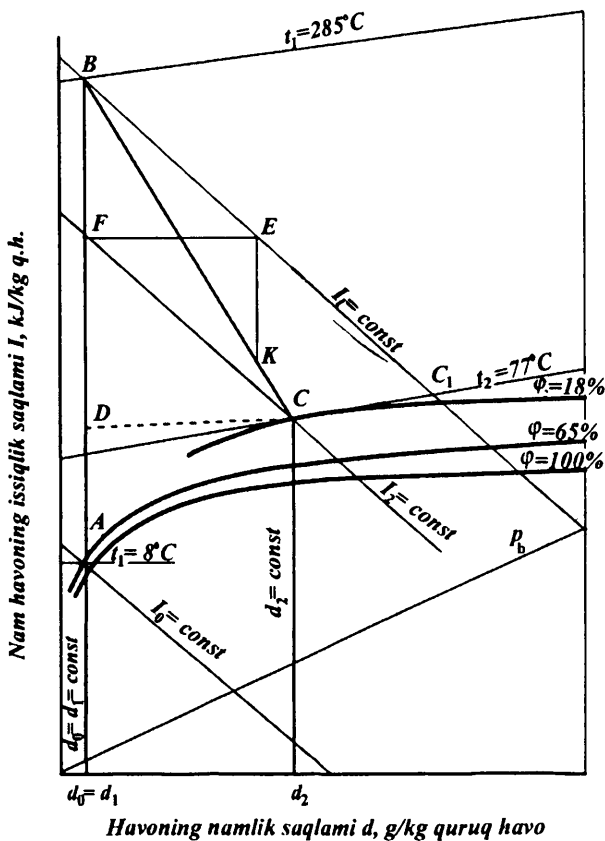
$$m = \frac{\mu_i}{\mu_d} 1000.$$

B va K nuqtalar orqali t_2 berilgan izoterma kesishmasigacha yoki $\varphi_2 = \text{const}$ chizig'igacha to'g'ri chiziq o'tkazamiz. Olingan C nuqta quritish jarayonining oxirgi haqiqiy holati t_2 va d_2 parametrlariga

muvofig bo'ladi. BC chiziq quritkichdagi haqiqiy qurish jarayonini ko'rsatadi. Havo va issiqlik sarfi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$l = \frac{1000}{CD\mu_d}, \quad q_t = m \frac{AB}{CD}.$$

Misol: agar 2CB-10 quritkichdagi issiqlik hisobini grafoanalitik usul bilan o'tkazsak, u holda quruq paxta xomashyosi bo'yicha ish unumdorligi ($G_2 = 8420$ kg/soat) bo'ladi, quritishgacha bo'lgan paxta xomashyosining boshlang'ich namligi ($W_1 = 18,35$ %) va quritishdan keyingisi ($W_2 = 11,22$ %), quritishgacha harorat ($\theta_1 = 10^\circ\text{C}$) va



5.6-rasm. $I-d$ diagrammada qurish jarayoni.

quritishdan keyin ($\theta_2 = 70^\circ\text{C}$), tashqi havo ko'rsatkichlari ($t_0 = 8^\circ\text{C}$, $\varphi_0 = 65\%$, $t_1 = 285^\circ\text{C}$ va $t_2 = 77^\circ\text{C}$) bo'ladi.

$I-d$ diagrammada A nuqtani topamiz ($t_0 = 8^\circ\text{C}$, va $\varphi_0 = 65\%$). A nuqta orqali (5.6-rasm) $t_1 = 285^\circ\text{C} = \text{const}$ B nuqta kesishgunga qadar vertikalni ($d = \text{const}$) yuqoriga o'tkazamiz. AB chiziq issiqlik generatoridagi havo qizdirish jarayonini tasniflaydi. Nazariy quritkichdagi quritish jarayonini ko'rish uchun $t_2 = 77^\circ\text{C} = \text{const}$ izotermni C nuqta orqali kesishgungacha B nuqta orqali $I_1 = \text{const}$ chizig'ini o'tkazamiz.

Haqiqiy quritkichdagi quritish jarayonini ko'rish uchun $I_1 = \text{const}$ chizig'ida ixtiyoriy ravishda E nuqtani tanlaymiz va F nuqtadagi $d_0 = \text{const}$ chizig'i bilan kesishgunga qadar o'qlarga parallel ravishda u orqali to'g'ri chiziqni o'tkazamiz. So'ng $d = \text{const}$ chizig'i bo'ylab E

nuqtadan EK kesmani ajratib olamiz, uning kattaligi xuddi $EK = EF \frac{\Delta}{m}$

dek aniqlanadi, $I-d$ diagrammada $EF = 320$ mm va $m = \frac{\mu_i}{\mu_d} 1000$ ni topamiz. Odatda, $I-d$ diagrammada $\mu_i = 0,419$ kJ/kg·mm va $\mu_d = 0,2$

g/kg·mm bo'ladi. Shu bilan bir qatorda $m = \frac{0,419}{0,2} 1000 = 2095$.

Δ issiqlik yo'qolishini aniqlash uchun q_3 ni q_4 , q_5 larni aniqlash zarur. Bug'langan namlik miqdori quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$W_{nam} = G_2 \frac{W_1 - W_2}{100 + W_1} = 8420 \frac{18,35 - 11,22}{100 + 18,35} = 507,3 \text{ kg.}$$

Qurib chiqib ketayotgan materialga sarf bo'layotgan issiqlik miqdori:

$$q_3 = \frac{G_2 c_2}{W_{nam}} (\theta_2 - \theta_1),$$

bunda:

$$c_2 = \frac{100c_q + W_2c_s}{100 + W_2} = \frac{100 \cdot 1,6 + 11,22 \cdot 4,19}{100 + 11,22} = 1,86 \text{ kJ/kg·grad.}$$

u holda

$$q_3 = \frac{8420 \cdot 1,86(70 - 10)}{507,3} = 1852 \text{ kJ/kg.}$$

Quritkich qizdirilishiga sarf qilingan issiqlik miqdori uncha ahamiyatga ega emasligi uchun $q_3=0$ deb qabul qilinadi. 2СБ-10 rusumli barabanli quritkichning to'siqlari orqali sarflanayotgan issiqlik miqdori issiqlik uzatish koeffitsiyenti $K=3,36 \text{ kJ/m}^2\cdot\text{soat}\cdot^\circ\text{C}$ bo'yicha tuzilgan:

$$q_5 = \frac{KF}{W_{nam}}(t_{ich} - t_{tash}) = \frac{3,36 \cdot 160,5}{507,3}(70 - 8) = 65,9 \text{ kJ/kg,}$$

bunda: F – quritish kamerasining yuza maydoni, m^2 ;

t_{ich} – obehaykani qizdirish harorati, $^\circ\text{C}$;

t_{tash} – tashqi havoning o'rtacha harorati, $^\circ\text{C}$.

u holda $\Delta = c_s\theta_1 - (q_3 + q_4 + q_5) = 4,19 \cdot 10 - (1852 + 0 + 65,9).$

$$\Delta = -1876,0 \text{ kJ/kg}$$

formulaga Δ qo'ygan holda $EK = EF \frac{\Delta}{m}$ quyidagiga ega bo'lamiz:

$$EK = 320 \frac{-1876,0}{2095} = -286,5 \text{ mm.}$$

K va B nuqtalar orqali $t_2 = 77^\circ\text{C}$ izoterma kesmasigacha o'tgan to'g'ri chiziq haqiqiy quritkichda BC chizig'i ko'rinishida havo holati jarayonining o'zgarishini tasvirlaydi.

$CD=234 \text{ mm}$ qirqimni o'lchash quruq havo sig'imi sarfini ko'rsatadi:

$$l = \frac{1000}{CD\mu_d} = \frac{1000}{234 \cdot 0,2} = 21,37 \text{ kg/kg.}$$

Quruq havoning umumiy sarfi $L = l \cdot W_{nam} = 21,37 \cdot 507,3 = 10841,0 \text{ kg/soat.}$

U holda nam havo sarfi

$$V = L \cdot \vartheta_{kel} = 10841,0 \cdot 0,82 = 8889,6 \text{ m}^3/\text{soat.}$$

$\vartheta_{kel} = 0,82 \text{ m}^3/\text{kg}$ qiymatini $t_o=8^\circ\text{C}$, $\varphi_o = 65 \%$ bo'yicha (ilovadagi 3-jadvaldan) topamiz.

Qirqim o'zgarishi $AB=670 \text{ mm}$ quritkichdagi solishtirma (q) va issiqlik (Q) ning umumiy sarfini tasniflaydi:

$$q_{is} = m \frac{AB}{CD} = 2095 \frac{670}{234} = 5998,5 \approx 6000 \text{ kJ/kg,}$$

$$Q = q \cdot W_{nam} = 6000 \cdot 507,3 = 3043800 \text{ kJ/soat.}$$

Nazorat savollari

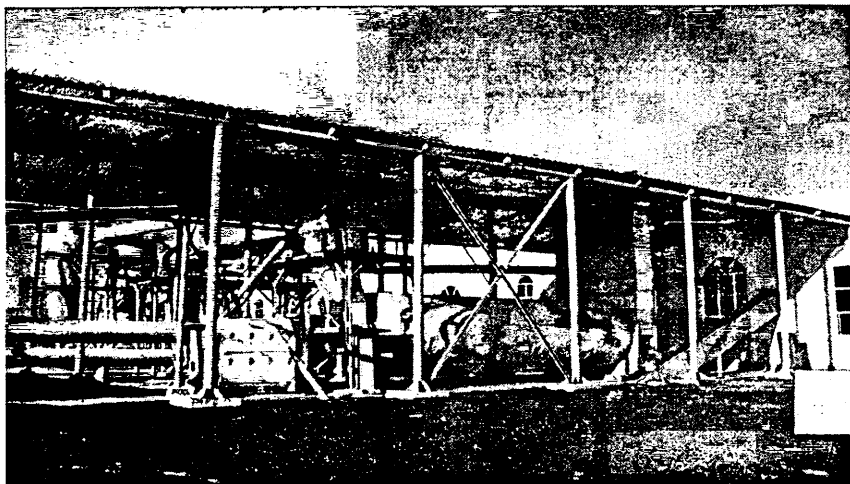
1. *Quritish uskunalarining issiqlik hisobidan maqsadi nima?*
2. *Quritish agentining o'zi nima va quritish materialining tenglamasini hisoblashda havoning qaysi ko'rsatkichlari ma'lum bo'lishi kerak?*
3. *Zamonaviy quritish uskunasi hisob sxemasini chizib, izohlab bering.*
4. *Nazariy qurish jarayoni bilan haqiqiy qurish jarayonining bir-biridan farqi nimada?*
5. *Qizish jarayonini I-d diagrammada tasvirlash uchun qanday shartlar bajariladi?*
6. *Nam va quritilgan chigitli paxta tarkibidagi bug'langan namlikning vaznini hisoblash formulasini yozing va izohlang.*
7. *Havo sarfi hamda namlik tenglamasini yozing va izohlang.*
8. *Quritish uskunalariga uzatilayotgan issiqlik nimalarga sarf bo'lishini va ularni hisoblash formulalarini yozing va izohlang.*
9. *Quritish uskunasi issiqlik sarfi bo'yicha foydali ish koeffitsiyentini oshirish uchun nima ishlar qilinishi kerak?*
10. *Issiqlik hisobining analitik va grafoanalitik usullarining afzallik va kamchiliklari haqida izoh bering.*

6-bob. PAXTA TOZALASH KORXONALARI TAYYORLOV MASKANLARINING QURITISH-TOZALASH BO'LIMLARI

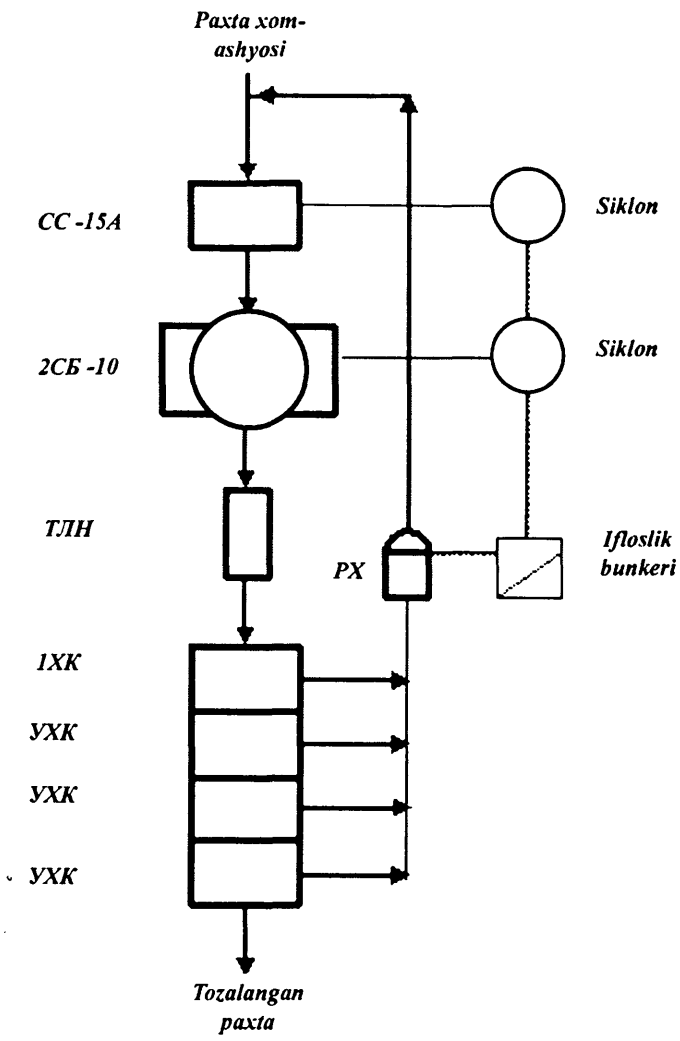
Paxta tozalash korxonalarining tayyorlov maskanlari korxonaga qoshida va korxonadan tashqarida joylashgan bo'ladi. Paxta tayyorlash maskanlarining quritish va tozalash bo'limlarida fermer xo'jaliklardan qabul qilib olingan namligi yuqori bo'lgan paxta xomashyosini 12–13% gacha quritiladi va iflosliklardan tozalanadi.

Paxta tayyorlov maskanlarining quritish tozalash bo'limlarida paxta xomashyosini quritish uchun 2CB-10, CBO rusumli barabanli quritkichlardan foydalaniladi.

6.1-rasmda QTBga o'rnatilgan 2CB-10 rusumli uskunalarning umumiy ko'rinishi keltirilgan. Paxta xomashyosini tozalash uchun chiziqli oqimli YXK agregatidan yoki batereyali joylashgan 1XX

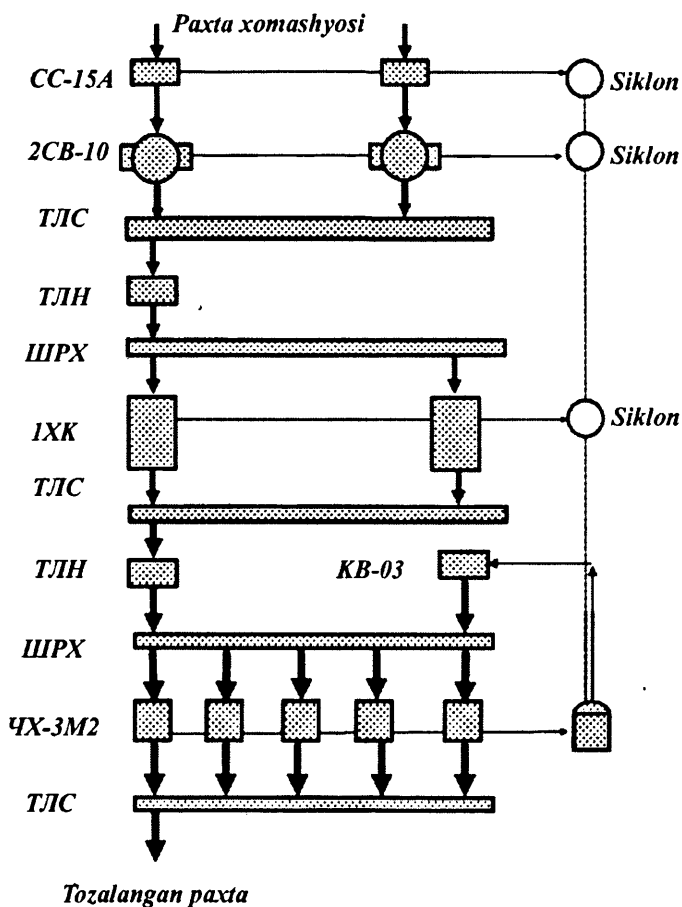


*6.1- rasm. QTB ga o'rnatilgan 2CB-10 rusumli
uskunalarning umumiy ko'rinishi.*



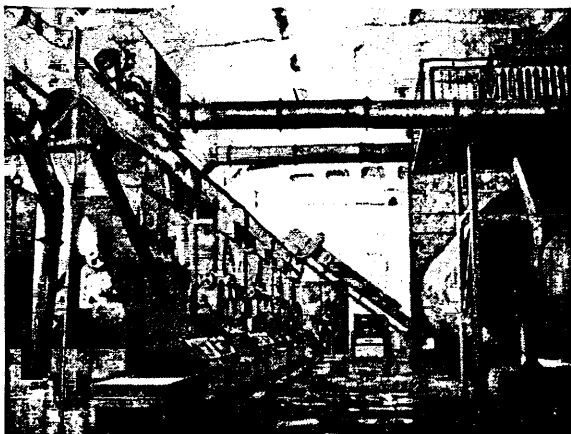
6.2- rasm. 2CB-10, 1XK va YXK rusumli uskunalari o'rnatilgan QTBning texnologik jarayon sxemasi.

mayda iflosliklardan tozalash mashinasi va ЧХ-5 (ЧХ-3М2 «Mehnat») rusumli paxtani yirik iflosliklardan tozalash mashinalaridan foydalaniladi. 6.2-rasmda 2CB-10, 1XK va YXK rusumli



6.3- rasmda 2CB-10, 1XK va CHX-3M2 rusumli uskunalar o'rnatilgan QTBning texnologik jarayon sxemasi.

tozalash agregatlari joylashtirilgan QTB ning texnologik jarayon sxemasi keltirilgan. 6.3-rasmda 2CB-10, 1XK va CHX-3M2 rusumli uskunalar o'rnatilgan QTB ning texnologik jarayon sxemasi ko'rsatilgan. 6.4-rasmda 2CB-10 rusumli barabanli quritkichlar va paxtani tozalash uskunalarini o'rnatilgan QTB ning umumiy ko'rinishi aks ettirilgan.



6.4-rasm. 2CB-10 rusumli barabanli quritkichlar va paxtani tozalash uskunalari o'rnatilgan QTB ning umumiy ko'rinishi.

6.1. Tayyorlov maskanlarida paxtani qabul qilish va saqlash

Xo'jaliklardan keltirilgan paxtani paxta tayyorlov maskanlarida qabul qilish uning pishganlik koeffitsiyenti, rangi va tashqi ko'rinishi bo'yicha O'zbekiston davlat standartlariga asosan amalga oshiriladi. Qabul qilingan paxta 5 sanoat navi bo'linadi, iflosliklarning massaviy ulushi va namlikning massaviy nisbati bo'yicha esa har qaysi sanoat navi 3 sinfga bo'linadi.

3-sinf I, II, III va IV navlari uchun belgilangan me'yorlar chegarasidan paxtaning iflosligi yoki namligi oshib ketganda paxta bir nav pastga tushirib qabul qilinadi. Ifloslik va namlikning me'yoriy chegaralari 22 foizdan oshib ketganda paxta topshiruvchiga qaytariladi yoki narxi belgilangan tartibda pasaytirilib olinadi.

Paxta to'dalarini jamlash, ularni saqlash va qayta ishlash tolaning tipi bo'yichasifat ko'rsatkichlarini hisobgaolgan holda "Paxtaterish va tayyorlash bo'yicha yo'riqnoma" ga amal qilgan holda alohida amalga oshiriladi.

Urug'lik paxta texnik paxtadan alohida to'dalarga qabul qilinadi va jamlanadi. Har xil zararkunandalar va kasalliklar ("qora shira", gommoz, makrosporioz va h.k.) bilan zararlangan paxta alohida qabul qilinadi, jamlanadi, saqlanadi va qayta ishlashga jo'natiladi.

Paxtani sifatli va uzoq muddat saqlanishni to'g'ri tashkil etish maqsadida jamlashni uning namligini hisobga olgan holda tabaqalab bajarish kerak. Namligi 14 foizgacha bo'lgan paxtani tozalash bo'limi hududiga, namligi 14 foiz va undan yuqori bo'lgan paxtani esa quritish tozalash bo'limi hududiga joylashtirish maqsadga muvofiq bo'ladi. Namligi 20 foizdan yuqori bo'lgan paxtani esa quritish tozalash bo'limiga yaqin bo'lgan joyga jamlash kerak, chunki uni tezda quritish va qayta ishlash lozim bo'ladi.

Paxta xomashyosini saqlashda tolaning tabiiy xususiyatlarini buzilmaganligi va chigitdan yog' olish darajasining pasaymasligini inobatga olish muhimdir.

6.2. Paxta xomashyosini saqlashda o'z-o'zidan qizishi

Paxta xomashyosini o'z-o'zidan qizishiga undagi biologik rivojlanish natijasida issiqlikning ajralib chiqishi, tarkibidagi namlik esa unga shart-sharoit yaratib berishi asosiy sabab bo'ladi.

Paxta xomashyosining qizishini asosiy sabablari quyidagilar:

- chigitning hayot faoliyati;
- paxta xomashyosidagi mikroorganizmlarning hayot faoliyati.

Chigit va mikroorganizmlarning hayot faoliyati issiqlik ajralishi bilan davom etadi.

Paxta xomashyosi hamda chigitdagi mikroorganizmlarning hayot faoliyatini tez yoki sekin o'tishiga ta'sir etuvchi asosiy omillar quyidagilar:

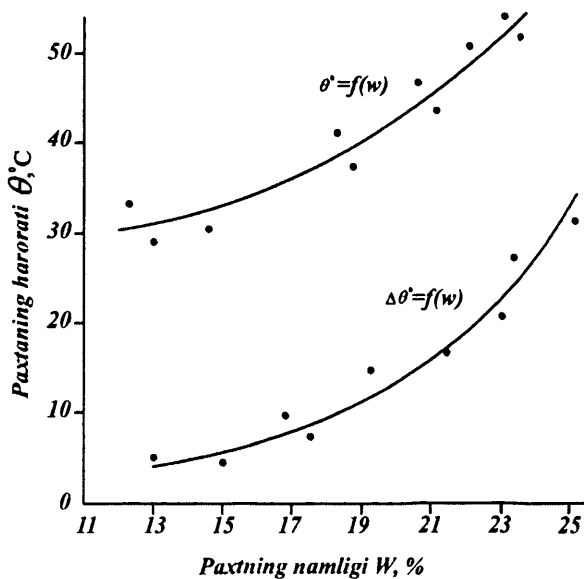
- 1) paxtaning namligi;
- 2) paxta harorati;
- 3) paxtada tomchi holidayi namlikning bo'lishi.

Paxtaning namligi 12–13 foizga teng yoki undan kam bo'lsa ($W < 12-13\%$), paxta xomashyosidagi mikroorganizmlarning hayot faoliyati sekinlashib, kam miqdorda issiqlik ajraladi, bunday namlikdagi paxtani saqlash muammo tug'dirmaydi.

Paxta xomashyosining haroratini 30–40°C dan oshib ketishi mikroorganizmlar hayot faoliyatini rivojlantirib, issiqlik ajralishini tezlashtiradi. Shuning uchun saqlanayotgan paxtaning harorati 30 °C dan oshib ketmasligi kerak. Paxta yuzasida tomchi holidayi namlikni bo'lishi mikroorganizmlar hayot faoliyati uchun juda yaxshi sharoit

hisoblanadi. Shu sababdan saqlanayotgan paxta yuzasida tomchi shakldagi namlik bo'lmisligi kerak.

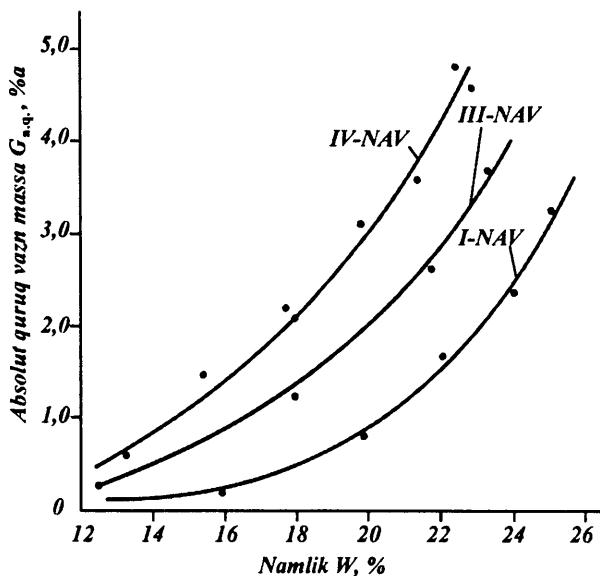
Paxta xomashyosi saqlanganda uning harorati 55–75 °C gacha ko'tarilishi kuzatilgan. Paxta xomashyosining o'z-o'zidan qizishi tola va chigitning tabiiy xususiyatlarini buzilishiga olib keladi. "Paxtatozalash IIChB" va TTESI da olib borgan ilmiy izlanishlar shuni ko'rsatadiki, namligi 12–15% bo'lgan paxta xomashyosi saqlanganda, uning harorati tezda ko'tarilib, V nav tolaning pishiqligi 2,9 dan 2,5 ga pasayishi kuzatilgan. G'aramlarda namligi 16,3%dan 24,5 %gacha bo'lgan paxta xomashyosi saqlanganda esa, uning harorati tezda ko'tarilib, 2–5 kundan keyin kuniga 12–14 °C ga oshib borib, bu ko'rsatkich 70–75 °C gacha yetishi mumkin. Bunday holatlarda g'aramdagi paxta xomashyosini tezlik bilan qayta ishlash maqsadga muvofiq hisoblanadi, aks holda paxtaning tabiiy sifat ko'rsatkichini (rangi, tashqi ko'rinishining sarg'ayishiga, pishib yetilganlik koeffitsiyentining kamayishiga, chigit mag'izini chirishiga) buzilishiga, tola chiqishini yo'qalishiga olib keladi. 6.5-rasmda paxta yuzasidan harorat ko'tarilishining namligiga bog'liqligi keltirilgan.



6.5-rasm. Paxta yuzasidagi haroratning ko'tarilishini namligiga bog'liqligi.

6.6-rasmda esa quritilayotgan materialni absolut quruq massasining yo‘qolishi ko‘rsatilgan.

“Paxtatozalash IICHB” tomonidan olib borilgan izlanishlarda g‘aramdagi paxta xomashyosining namligi 16,3 % dan 24,5 % gacha bo‘lganda haroratning tez ko‘tarilishi kuzatilgan.



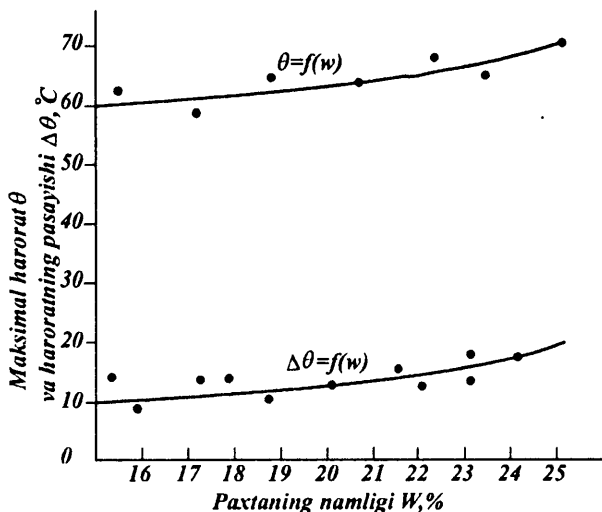
6.6- rasm. Paxtaning absolut quruq massasining yo‘qolishining namligiga bog‘liqligi.

Paxta [omashyosi g‘aramlangandan so‘ng 2–5 kun o‘tgach paxtaning harorati ko‘tarila boshlab yettinchi kunda maksimal qiymatigacha yetadi va 7–8 kundan keyin asta-sekinlik bilan 40–38°C gacha kamayadi.

Chigit mag‘izi massasining qatlami jarayonida biokimyoviy energiya sarfini oshishi hisobiga tashqi muhitga issiqlikni berishi kamayadi. Xuddi shu jarayonda tola va chigitda o‘zgarishlar sodir bo‘lib, paxta xomashyosining tabiiy sifat ko‘rsatgichlarini pasayishiga olib keladi.

G‘aramda o‘rtacha kunlik haroratning o‘shishi 12–14°C bo‘lib, maksimal 70°C gacha ko‘tariladi. O‘rab turgan muhitning harorati o‘rtacha kunlik haroratni o‘shishiga sezilarli darajada ta‘sir ko‘rsatadi.

6.7-rasmda g‘aramdagi paxtaning maksimal haroratini uning namligiga



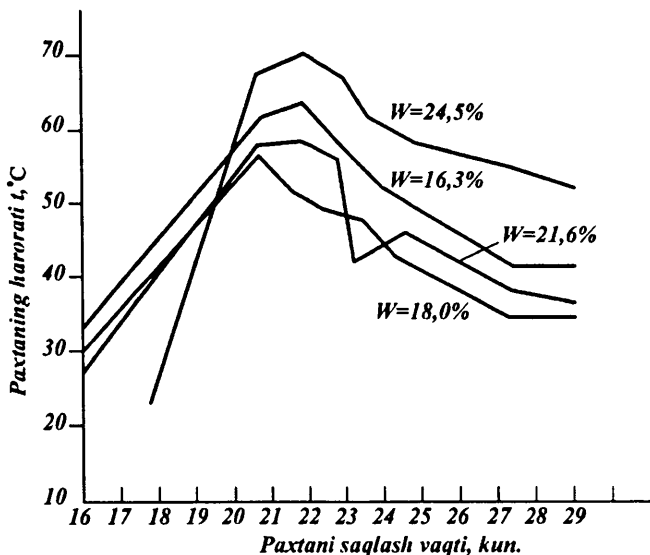
6.7-rasm. Maksimal harorat va harorat pasayishining paxta namligiga bog‘liqligi.

bog‘liqlik grafigi $\theta_{max}=f(W)$ va haroratning ko‘tarilishli $\Delta\theta=f(W)$ keltirilgan. Grafikdan ko‘rinib turibdiki, haroratning umumiy va o‘rtacha kunlik $\Delta\theta$ o‘shishi paxtaning namligiga bog‘liq bo‘lib, uni 15,3 % dan 25 % gacha o‘zgarishi kichikligi sababli, o‘zgarimas deb qabul qilish mumkin. Namligi 20,0–24,5% bo‘lganida esa $\Delta\theta$ ning o‘rtacha kunlik o‘shishi 0,5–0,7°C ni tashkil qiladi.

6.8-rasmda paxta haroratining uni saqlash vaqtiga va boshlang‘ich namligiga bog‘liqligi ko‘rsatilgan bo‘lib, paxta xomashyosining saqlash jarayonida o‘z-o‘zidan qizishi natijasida 13 kunda paxta tolasining sifat ko‘rsatkichlari I navdan III navgacha pasayib, tolaning nisbiy uzilish kuchi (uzilishga pishiqligi) 0,4 dan – 0,9mm gacha, pishib yetilganlik koeffitsiyenti esa 2,0 dan – 1,6 gacha kamayganligi keltirilgan.

Dastlabki iflosligi 5,0 % bo‘lgan g‘aramdagi paxta xomashyosining o‘z-o‘zidan qizishidan so‘ng chigit iflosligining 16% gacha o‘shishi, kuygan chigit (chigit mag‘izi va qobig‘ining chiriganligi) va mexanik shkastlanish miqdorining oshganligidan dalolat beradi.

O‘z-o‘zidan qizishi natijasida kuygan chigit 4,30–6,20 baravar, mexanik shkastlanish miqdori 5,7 baravarga oshishiga olib keladi.



6.8-rasm. Paxta haroratini uni saqlash vaqtiga va boshlang'ich namligiga bog'liqligi.

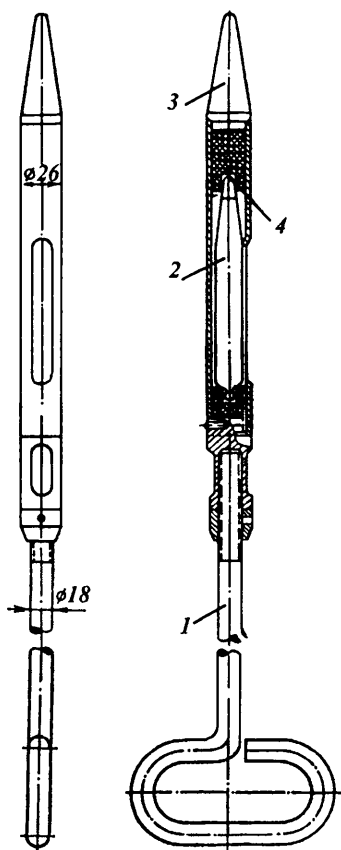
Shunday qilib, paxta xomashyosining o'z-o'zidan qizishi paxta va chigit navining pasayishiga olib kelib, chigitni I navdan III navga tushib qolishi kuzatilgan.

G'aramdagi paxtalarining harorati termocho'plar yordamida vaqti-vaqti bilan o'lchab turiladi.

Paxta xomashyosining o'z-o'zidan qizishining ikki turi mavjud: uyali va g'aramning yuzasi bo'ylab qizishi.

Uyali qizish — paxta xomashyosi g'aramlanayotganda tasodifan namligi yuqori bo'lgan paxta xomashyosining tushishi va g'aramlangandan so'ng berezentning ayrim joylaridan yomg'ir va qor o'tishi natijasida g'aramning qizishiga olib keladi. Bu qizish juda ham xavfli hisoblanadi, shuning uchun tezlik bilan o'sha joylarni aniqlab, profilaktik ishlar olib borish kerak bo'ladi.

G'aramning yuzasi bo'ylab qizishi — bu asosan namliklari yuqori bo'lgan (16%dan yuqori bo'lgan) paxta xomashyosini saqlaganda g'aramning butun yuzasi bo'ylab bir xil qizishi yoki paxta xomashyosini noqulay ob-havo (yomg'ir yog'ganda) sharoitida g'aramlash jarayonida g'aramning butun yuzasi bo'ylab qizishiga olib keladi.



38-rasm. Termocho'p.

1—po'latli sim;

2—termometr;

3—uchlik;

4—termometrni

joylashtirish uchun g'ilof.

Bunday paxta xomashyosining g'aramlarini zudlik bilan quritish-tozalash bo'limlarida quritish va har 3—5 kunda ularning haroratini o'lchab turish kerak bo'ladi.

Paxtaning qizishining ikki yo'l bilan oldini olish mumkin:

1) haroratni pasaytirish; 2) quritish.

Harorat pasaytirilganda, asosan paxta g'aramidan havo o'tkazilib, ajralayotgan issiqlik olib chiqib ketiladi. Bu usulning kamchiligi paxtaning zichligini oshib ketishidan, uni ishlab chiqarishga uzatish qiyinlashishidan hamda ifloslikning tola bilan bog'lanish kuch ortishidan iborat. Shuning uchun paxtani saqlash va qayta ishlashga tayyorlash uchun **quritish usuli** qo'llaniladi.

G'aramdagi paxtaning haroratini termocho'plar yordamida vaqti-vaqti bilan o'lchab turiladi.

Namligi yuqori bo'lgan I navli paxtani saqlashning birinchi kundan o'z-o'zidan qizish jarayonidagi harorati 65—71 °C gacha ko'tariladi.

Shuning uchun namligi yuqori bo'lgan paxta homashyosini g'aramlab bo'lgan kundan boshlab, qisqa muddat ichida proflaktika ishlairni tugallash kerak. O'z-o'zidan qizish jarayonini bartaraf etish maqsadida g'aramning uzinasi bo'yicha balandligi 1,8÷2,0m, kengligi 0,8÷1,0 m dan kam bo'lmagan tunnel kavlash va shamollatish uchun havo

tortadigan maxsus ventilyator o'rnatish kabi ishlarini amalga oshirish kerak.

Saqlanayotgan paxta homashyosining holatini doimiy ravishda nazorat qilib turish va o'z-o'zidan qizish jarayonining oldini olish

maqsadida, o'rtacha namligi 9–10 % dan ortiq bo'lmagan yuqori navli paxta saqlanayotgan g'aramlarning harorati har besh kunda bir marta, namligi yuqori bo'lgan past navli paxta saqlanayotgan g'aramlarning harorati esa 3 kunda o'lchanadi. G'aramlarda saqlanayotgan paxta haroratini maxsus termochoplarda aniqlanadi. G'aramning 8 nuqtasi yerdan 1,5–1,75m balandligida, 3 m chuqurlikka kiritilib 30 minutdan so'ng harorati o'lchaniladi (6.9-rasmda). Termochop keltirilgan bo'lib, u po'lat quviridan, uzunligi 3–4 m oxirgi uch qismi rezkali 20–25 mm diametrli hamda termometirni joylashtirish uchun g'ilofdan tashkil topgan.

Nazorat savollari

- 1. Paxta tozalash korxonalari qoshidagi va ulardan tashqaridagi maskanlari bo'limlarining vazifasi nimalardan iborat?*
- 2. Paxta tozalash korxonalari qoshidagi va ulardan tashqaridagi maskanlarining quritish-tozalash bo'limlariga qanday asosiy uskunalar o'rnatiladi?*
- 3. Nam paxta saqlanganda tola va chigitning sifatiga qanday ta'sir qiladi?*
- 4. Chigitli paxtaning o'z-o'zidan qizishining sababi nimada?*
- 5. Paxtaning qizishiga qanday omillar ta'sir etadi?*
- 6. Paxtani saqlash uchun tayyorlash jarayoniga qo'yiladigan talablarni izohlang.*
- 7. Paxta xomashyosi g'aramlanganidan so'ng uyali va g'aram yuzasi bo'ylab qizishini izohlab bering.*
- 8. Namligi yuqori bo'lgan paxtaning texnologik jarayonda qayta ishlanganida mashinalarning ish samaradorligi nima sababdan pasayib ketadi?*
- 9. Paxta qizishining oldini olish va bartaraf etish yo'llarini aytib bering.*
- 10. Chigitli paxta hamda chigitdagi mikroorganizmlarning hayot faoliyatini tez yoki sekin o'tishiga ta'sir etuvchi omillarni ayting va izohlab bering.*

7-bob. BARABANLI QURITKICHNING KONSTRUKSIYASI VA ISHLASHI

7.1. Quritish usuli

Fermer xo'jaliklaridan keltirilgan namligi yuqori bo'lgan paxta xomashyosi 2 xil usulda quritiladi. Quritishning texnologik jarayonida paxta xomashyosining boshlang'ich tabiiy xususiyatlarini saqlab qolish maqsadga muvofiqdir.

Paxta xomashyosini tabiiy quritish usulida – qo'l bilan terilgan paxta xomashyosini dala shiyponlarining ochiq maydonchalarida quyosh nuridan foydalanib quritiladi.

Quyosh nuridan foydalanib quritish usuli paxta xomashyosining namligini 0,5–1 % gacha kamaytirishda keng qo'llaniladi. Buning uchun dala shiyponlarida maxsus maydonchalar tekislanib, ularning yuzasi somonli loy bilan suvaladi yoki asfaltlanadi. Quritiladigan paxta xomashyosi maydonchaga 10–15 sm qalinlikda yoyib qo'yiladi va quritishni tezlatish uchun vaqti-vaqti bilan aralashtirib, shamollatib turiladi.

Sun'iy quritish usulida – terilgan paxta xomashyosini har xil konstruksiyali barabanli quritkichlardan foydalanib quritiladi.

Paxta xomashyosini sun'iy usulda quritish paxta tozalash korxonalarida va korxonadan tashqarida joylashgan paxta tayyorlash maskanlarining maxsus quritish bo'limlarida amalga oshiriladi. Bunday bo'limlarda namligi va iflosligi belgilangan me'yordan yuqori bo'lgan paxta xomashyolari quritib tozalanadi.

Quritish-tozalash bo'limlarida paxta xomashyosini quritish uchun beriladigan quritish agentining berish usuliga qarab aerafontan, kamerali va barabanli bo'lishi mumkin. Chet ellarda esa paxta xomashyosini quritish uchun asosan minorali shaxta tipidagi uskunalardan foydalaniladi.

Paxta tozalash korxonasining quritish-tozalash bo'limlariga 2СБ-10, СБО, СБТ rusumli zamonaviy quritish barabanlari o'rnatilgan bo'lib, nam paxta xomashyolarini quritish uchun mo'ljallangan.

Paxta tozalash sanoatida paxta xomashyosini quritish uchun quyidagi quritish usullari qo'llaniladi: konvektiv, kontakt, radiatsion va yuqori chastotali tok bilan quritish usuli.

Konvektiv quritish usulida namlikni bug'latish asosan xomashyoga berilayotgan issiq havo hisobiga amalga oshiriladi. Bunda qizish va o'zgarmas tezlik davrida paxta xomashyosining yuzasidagi harorat chigitning ichki haroratidan katta bo'ladi. Natijada hosil bo'lgan harorat gradiyenti hisobiga namlik to'plami paxta xomashyosining ichiga yo'naladi, bu esa uning siljishini biroz sekinlashtiradi. Yuqoridagi kamchiliklariga qaramay bu usulda quritish ishlab chiqarishda konstruksiyasining oddiyligi bilan keng qo'llaniladi.

Kontakt usulida xomashyo issiqlikni bevosita qizigan yuzadan oladi. Issiqlikni xomashyoga o'tishi va undagi namlikni bug'latishi, chigitning ichki qismidan namlikni ajralishi yaxshi bo'lishiga qaramasdan paxta sanoatida bu usul kam qo'llanilmoqda. Bu usulda sekin harakatlanayotgan paxtani quritib bo'lmaydi, chunki qizigan yuzadagi chigitli paxta tezda qizib, sarg'ayib ketishi mumkin, shuning uchun bu usulda quritish chigitli paxtaning sifatining buzilishiga olib keladi.

Radiatsion usulida paxta xomashyosi, asosan, materialning yuza qismidan namlikni ajratib chiqarib quritiladi. Bu usul bilan yuqori qalinlikdagi paxta xomashyosini quritish mumkin emas, chunki yuqori qalinlikdagi paxta xomashyosining namliklar farqi katta bo'lib, 1 kg namlikni bug'latish uchun katta miqdorda issiqlik sarf qilinadi.

Yuqori chastotali tok bilan quritish usuli, bu usul bilan material quritilganda yuqori samaradorlikka erishish kutilgan. Ma'lum bir qalinlikka ega bo'lgan materiallar quritilganda atrof-muhit bilan issiqlik almashinuvi sodir bo'ladi va yuzasidagi namlikning bug'lanishi hisobiga materialning ichki qismi yuzasiga nisbatan yuqori darajada qiziydi. Lekin bu usulda elektr energiya ko'p sarf etilganligi uchun ishlab chiqarishda keng qo'llanilmagan.

7.2. Quritkichlarning klassifikatsiyalari

Quritish uskunalari tuzilish konstruksiyalariga ko'ra quyidagi klassifikatsiyalarga bo'linadi:

1) issiqlikning materialga uzatish usuli bo'yicha: konvektiv, kontaktli, radiatsion va yuqori chastotali tok;

- 2) ishlash tartibi bo'yicha: o'zgaruvchan va doimiy;
- 3) ishchi kameradagi bosim bo'yicha: atmosfera va vakuumli;
- 4) issiq havoning turi bo'yicha: bug', gaz yoki havo;
- 5) issiq havoning yo'nalishi, ya'ni quritish barabaniga uzatilayotgan issiq havoning yo'nalishi bo'yicha: to'g'ri va qarama-qarshi oqimli.

Bunda quritish uskunasiga yuborilayotgan xomashyo bilan issiq havoning yo'nalishi bir tomonga yo'nalgan bo'lib, shu asosda quritish jarayoni amalga oshiriladi. Qarama-qarshi yo'nalishda esa quritish uskunasiga yuborilayotgan paxta xomashyosining yo'nalishiga qarama-qarshi tomondan issiq havoning yuborilishi bilan amalga oshiriladi;

6) konstruksiyasi bo'yicha: kamerali, tunelli, tasmali va baraban turidan iboratdir.

7.3. Paxta xomashyosini quritish uskunalari

Quritish – paxta xomashyosini qayta ishlash texnologik jarayonining asosiy ishlab chiqarish operatsiyasi bo'lib, tolaning tabiiy xususiyatlarini saqlangan holda yuqori sifatli mahsulot ishlab chiqarish va uskunalarning samarali ishlashini ta'minlashdan iborat.

Ishlab chiqarilayotgan mahsulotning sifati paxta xomashyosini saqlashga tayyorgarlik, saqlash sharoitlari va korxonalarda qayta ishlashga tayyorgarlikka bog'liqdir. Shu nuqtayi nazardan paxtani dastlabki ishlash texnologik jarayonining asosiy operatsiyasi paxta xomashyosini, ayniqsa mashina bilan terilgan paxta xomashyosini quritishdan iborat.

Paxta xomashyosini qayta ishlash jarayonida muvofiqlashtirilgan texnologik jarayonga asosan quritish operatsiyasi paxta tayyorlov maskanlarining quritish-tozalash bo'limlarida, paxta tozalash korxonalarining tozalash bo'limlarida amalga oshiriladi. Bu bo'limlar texnologik mashinalar majmuasi, shu jumladan barabanli quritkichlar bilan jihozlangan.

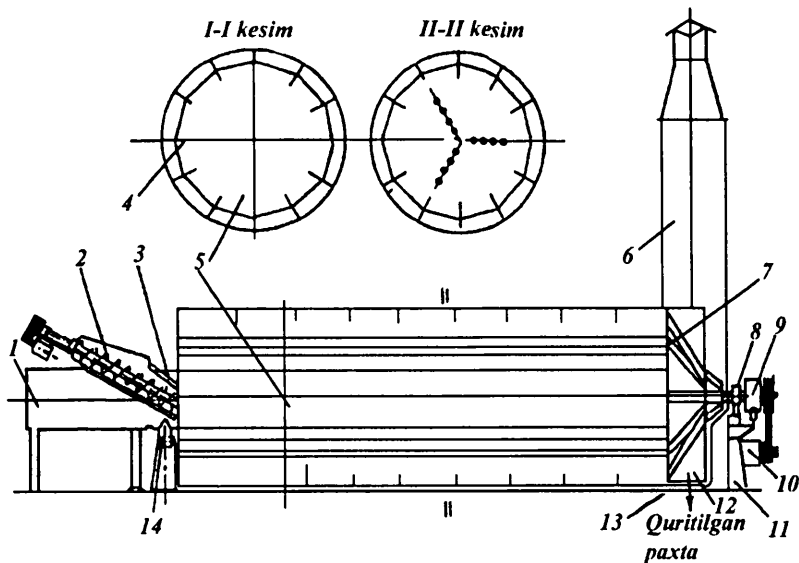
So'nggi yillarda paxta tozalash sanoatida paxta xomashyosini quritish uchun 2CB-10, CBO rusumli to'g'ri oqimli barabanli quritkichlar (bunda paxta xomashyosi va quritish agenti bir xil yo'nalishda harakat qiladi) keng ishlatilmoqda.

2СБ-10 rusumli barabanli quritkich

2СБ-10 rusumli barabanli quritkich diametri 3200 mm va uzunligi 10000 mm bo'lgan metall listdan yasalgan (7.1-rasm). Uning asosi 2 mm li po'lat listdan tayyorlangan bo'lib, maxsus karkasga qotiriladi. Baraban ichida uning uzunligi bo'yicha 12 ta kurakcha joylashtirilgan bo'lib, ular paxta xomashyosini ko'tarish va baraban hajmi bo'yicha taqsimlash uchun xizmat qiladi. Konvektiv issiqlik almashinuvining eng yaxshi gidrodinamik sharoitini yaratish hamda konstruksiyaga qattiqlik berish maqsadida har bir metriga balandligi 250 mm bo'lgan ko'ndalang kurakchalar o'rnatilgan. Barabanda 3 qator quvursimon sterjendan yasalgan va quritish kamerasi bo'ylab 6000 mm uzunlikdagi paxta xomashyosini to'xtatib qoluvchi panjaralar mavjud. Ularning vazifasi quritish agentining materialiga faol ta'sir qiladigan tushish zonasida paxta xomashyosining bo'lish vaqtini ko'paytirishdir. Paxta xomashyosi barabanga 300 mm diametrli va gorizontga nisbatan 300 burchak ostida joylashtirilgan vintli konveyer yordamida uzatiladi. Bu ta'minlash moslamasi barabanga diametri 1190 sm bo'lgan va barabanning oldingi qismida qotirilgan sapfa orqali uzatilib, baraban hajmining 30% i yoki 1200–1500 kg paxta xomashyosi bilan ta'minlanadi.

Shnekli ta'minlagich (2) orqali nam paxta xomashyosi barabanga uzatiladigan joyning o'zidan quritish agenti ham barabanga uzatiladi. Paxta xomashyosi kurakchalar yordamida yuqoriga ko'tariladi va yuqoridan pastga tushish vaqtida ular orasidan quritish agenti o'tadi. Bunda quritish agenti issiqlikni nam xomashyoga berib, namlikni oladi va uni atmosferaga chiqarish mo'risi orqali chiqarib yuboradi. Paxta xomashyosi esa bir necha marta ko'tarilib tushgandan so'ng, ma'lum darajada quritilgach, barabandan chiqib ketadi. Bunda paxta xomashyosi barabanning oxirgi qismida o'rnatilgan kuraklar yordamida chiqarib yuboriladi.

Quritish agenti sapfa (3) orqali o'tayotganda qisman atrofidagi havoni tortib ketganligi uchun baraban ichiga shnek (2) bilan kiritilayotgan paxtaning to'kilishiga yo'l qo'ymaydi va paxta havo oqimi yordamida oldinga suriladi. Baraban vali elektrodvigatel (10) va reduktor (9) bilan harakatga keladi. Quritkichda quritish agentining harorati 280°C gacha ko'tarilishi mumkin.



7.1- rasm. 2CB-10 rusumli barabanli quritkich sxemasi.

- 1—quritish agenti quvuri; 2—shnekli ta'minlagich; 3—oldingi sapfa;
 4—kurakchalar; 5—baraban; 6—mo'ri; 7—spisalar; 8—podshipnik;
 9—reduktor; 10—barabanni harakatlantiruvchi elektrodvigatel;
 11 va 14—orqa va oldingi tayanchlar; 12—tushirish kurakchasi;
 13—tushirish tarnovi.

Quritkichda nam paxta quritilganda barabanning dastlabki to'rt metr masofasida quritish agentining harorati 280°C dan 125°C gacha pasayadi va shu qismda asosan paxta xomashyosi qiziydi va qizish sirti katta bo'lib (250 m²/kg), toladagi nam bug'lanib bo'ladi. Barabanning keyingi qismida quritish agentining harorati 70...80 °C gacha pasayadi va chigitning bug'lanish sirti ancha kichik (1,0 m²/kg) bo'lib, paxta xomashyosidagi namlikni ajratish sekinlashadi.

2CB-10 rusumli quritkichning nam paxta bo'yicha ish unumdorligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$G_1 = \frac{600(100 + W_1)}{W_1 - W_2}$$

Barabanining quritilgan paxta bo'yicha ish unumdorligi esa quyidagi formula bilan aniqlanadi:

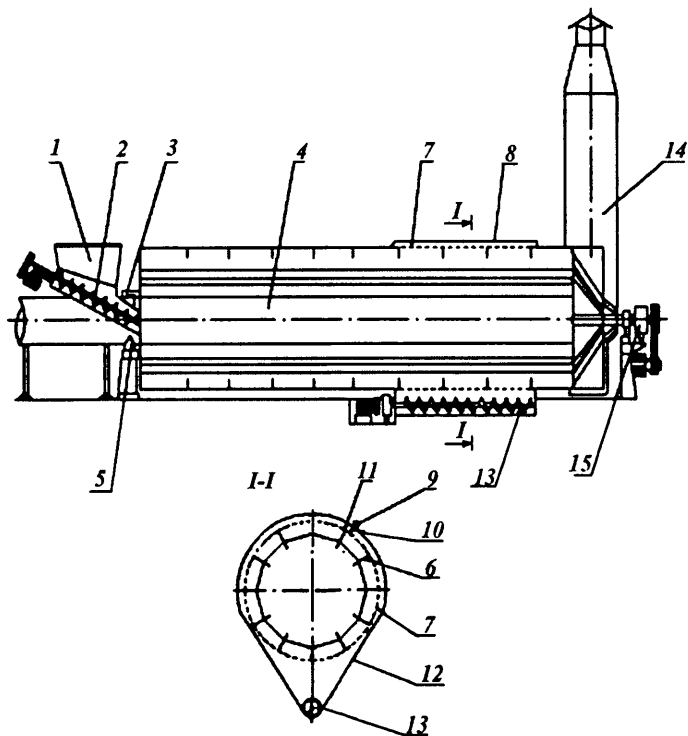
$$G_2 = \frac{600(100 + W_2)}{W_1 - W_2}$$

bunda: 600 – barabanning namlik bo‘yicha ish unumdorligi, kg/soat;

W_1, W_2 – chigitli paxtaning dastlabki quritilgandan keyingi namligi, %

2СБ-10 rusumli quritkich barabanli konstruksiyasining oddiyligi, ekspluatatsiya qilishning soddaligi va paxta xomashyosining to‘xtab qolishsiz ishlashi bilan ajralib turadi.

Bir qator olimlar paxta xomashyosidan namlikni chiqarib olish bilan birga undan iflos aralashmalarni ajratib olish masalasi ustida ham izlanishlar olib borishgan. Tadqiqotlarning olib borilishi natijasida 2СБ-10 quritish barabani asosida СБО quritish barabani yaratildi (7.2-rasm).



7.2- rasm. СБО rusumli barabanli quritkich sxemasi.

- 1–shaxta; 2–shnek ta‘minlagich; 3–sapfa; 4–baraban; 5–rolik;
6–kurakchalar; 7–to‘r; 8–kojux; 9–quvur; 10–soplo; 11–metall cho‘tka;
12–bunker; 13–shnek; 14–mo‘ri va 15–reduktor.

СБО қуритish barabanining 6,0 m boshlang'ich uchastkasi xuddi 2СБ-10 қуритish barabanining konstruksiyasi bilan bir xil, keyingi 3 metr uzunlikdagi uchastka po'lat to'rli yuzadan iborat bo'lib, uning atrofi qoplama bilan o'ralgan va pastki qismida ifloslikni olib ketuvchi vintli konveyer joylashtirilgan. Metall qoplamaning yuqori qismida issiq havo purkovchi soplo o'rnatilgan bo'lib, u orqali uzatilgan havo to'rli yuzani tozalash vazifasini bajaradi.

To'rli yuzaga tiqilib qolgan iflosliklarni tozalash maqsadida qoplamaning ichki tomonidan to'rli yuza bilan o'zaro ta'sirda bo'ladigan metall cho'tka joylashtirilgan.

2СБ-10 va СБО rusumli barabanli quritkichlar afzalliklari bilan birga kamchiliklarga ham ega. Quritish barabanlarida chigitli paxtaning eshilib qolish darajasi yuqori bo'lib, bu, o'z navbatida, tolaning sifat ko'rsatkichlarini pasaytiradi. Tadqiqotlar va tajribalar shuni ko'rsatdiki, shnekli ta'minlagich hamda paxta xomashyosini to'xtatib qoluvchi panjaralar tolalarning eshilib qolishini 20% gacha oshiradi.

5-jadval

2СБ-10 va СБО rusumli barabanli quritkichlarning texnik va texnologik ko'rsatkichlari

№	Ko'rsatkichlar	2СБ-10	СБО
1.	Nam paxta xomashyosi bo'yicha ish unumi, kg/soat	10000	10000
2.	Quritish agentining harorati, °C	250-280	250
3.	Tozalash seksiyasiga berilgan quritish agentining harorati, °C	-	60-80
4.	Bug'langan namlik bo'yicha ish unumi, kg/soat	600	700
5.	Tozalash effekti (maydai floslik bo'yicha), %	-	40 gacha
6.	1 kg bug'langan namlik bo'yicha issiqlik sarfi, kJ/kg	8400	8500
7.	Quritish agenti sarfi, m ³ /soat	18000-20000	22000-24000
8.	Barabanning aylanishlar soni, ayl/min.	10	11±1
9.	Ta'minlagich vintli konveyerning aylanishlar soni, ayl/min.	405	405±5

10.	Ventilator VVD	-	1600
11.	O'rnatilgan quvvat: kW		
	- baraban uchun	13	13
	- vintli konveyer uchun	4	1.5
	- ventilator uchun	-	11
12.	Quritish barabanining o'lchamlari, mm		
	baraban uzunligi	10000	10000
	baraban diametri, mm	3200	3200
	eni, mm	4745	3870
	quritkichning umumiy uzunligi, mm	15400	14900
	balandligi, mm	7140	7970
13.	Vazni, kg	10307	11550

Paxta xomashyosining tarkibidagi ortiqcha namlikni chiqarish masalasini paxta xomashyosi komponentlarining tarkibi va xususiyatlari murakkablashtiradi. Tola va chigit qobig'ining tuzilishi turlicha bo'lganligi sababli, ular namlikni har xil miqdorda saqlash xususiyatiga ega. Bunday xususiyatlar quritish uskunasi uchun ish unumdorligini pasayishga, chigit va tolaning tabiiy xususiyatlarini buzilishiga olib keladi.

Bundan tashqari, quritish jarayonida haroratni to'g'ri tanlab olmaslik [3], paxta xomashyosining tabiiy sifat ko'rsatkichlarini pasayishga olib keladi. Shu bilan birga paxta xomashyosini konvektiv usulda quritishda chigit qobig'i va yadrosidan namlikni sekin chiqarishga olib keladi.

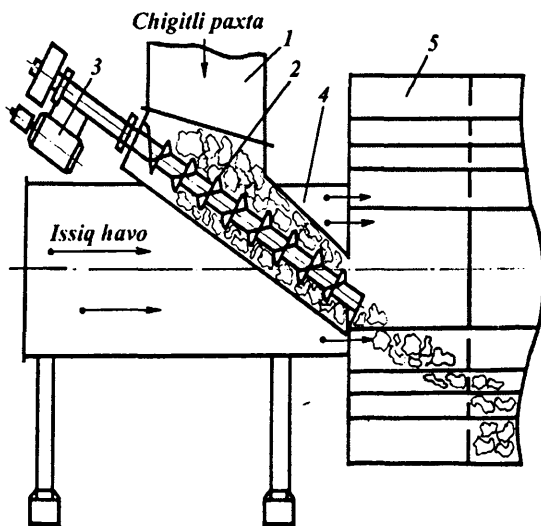
Me'yordan ortiq quritilgan tolaning tabiiy xususiyatlari buzilib, tolaning yigiruvchanlik xususiyati kamayadi va uning tarkibidagi iflos va kalta tolalar miqdori ortadi [3,4,5,6,7,8].

Paxta xomashyosini qayta ishlash muvofiqlashtirilgan texnologik jarayonida paxta xomashyosining namligini 8–9%ga kamaytirish talab qilinadi. Paxta xomashyosi tarkibidagi namlikning belgilangan me'yordan yuqori bo'lishi uni tozalash jarayonini qiyinlashtiradi.

7.4. Paxta ta'minlagichlari

Paxta ta'minlagichlari paxta xomashyosini quritish barabanlariga bir ma'romda titib, uzatib berish vazifasini bajaradi. Ta'minlagichlar o'zining tuzilishi, konstruksiyasi, ishlash tartibi va klassifikatsiyasi bo'yicha quyidagilarga bo'linadi: shnekli; pnevmota'minlagich; jalyuzali va shaxtali.

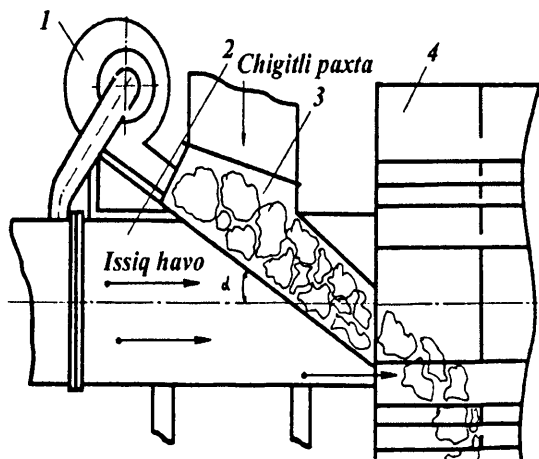
Shnekli ta'minlagich sxemasi 7.3-rasmda keltirilgan. Bu ta'minlagich ma'lum burchak ostida qiya qilib o'rnatilgan shnek (vintli konveyer) bo'lib, u shaxta (1), diametri 300 mm li shnek (2), ponasimon tasmali uzatma va elektrodvigatel (3), quritish agentini uzatuvchi quvur (4) va quritish baraban (5) laridan tashkil topgan. Shnekli ta'minlagich quyidagicha ishlaydi. Nam paxta xomashyosi ta'minlagich ustiga o'rnatilgan shaxtaga kelib tushadi va ma'lum burchak ostida qiya qilib o'rnatilgan shnek yordamida quritish kamerasiga uzatiladi. Bu shnek ponasimon tasmali uzatma yordamida quvvati 2,4 kW li elektrodvigatel bilan harakatga keltirilib, paxta xomashyosini quritish kamerasiga uzatib beradi.



7.3-rasm. Shnekli ta'minlagich sxemasi:
1—shaxta; 2—shnek; 3—elektrodvigatel; 4—issiq havo quviri;
5—quritish barabani.

Shnekli ta'minlagichning asosiy kamchiliklariga paxta xomashyosining eshilishi, namligi yuqori bo'lgan paxtani uzatish jarayonida va yuqori ish unumdorligida ishlaganda shnekda tiqilish (zaboy) holatlari kiradi.

Pnevмота'minlagich sxemasi 7.4-rasmda keltirilgan. Bu ta'minlagichning asosiy ishchi qismi shaxta, BBD rusumli ventilator (1) dan tashkil topgan bo'lib, shnekli ta'minlagichdan konveyer shnegi olib tashlanib, qolgan qismlari o'z holida qoldirilgan. Nam paxta havo oqimi bilan konveyerda qiya burchak ostida harakatlanish imkoniyatiga ega bo'lgan nov, shaxta va baranbanli quritkich (4) lardan tashkil topgan. Pnevмота'minlagich texnika fanlari doktori, professor A.P.Parpiyev rahbarligida texnika fanlari nomzodi M.Sodiqovning nomzodlik dissertatsiyasida ilmiy asoslab berilgan. Pnevмота'minlagich quyidagicha ishlaydi: nam paxta xomashyosi shaxta orqali qiya o'rnatilgan nov shaklidagi konveyerga va BBD rusumli pnevмота'minlagich orqali uzatilayotgan havo oqimi yordamida quritish kamerasiga kelib tushadi. Pnevмота'minlagich atmosfera, ya'ni tashqi havodan yoki issiq havo quvuridan havoni so'rib olishi mumkin. Agarda issiq havo quvurdan so'rib olinsa, u holda shaxtadan tushayotgan nam paxta konveyerda issiq havo bilan to'qnashib, nam paxtani qizdiradi



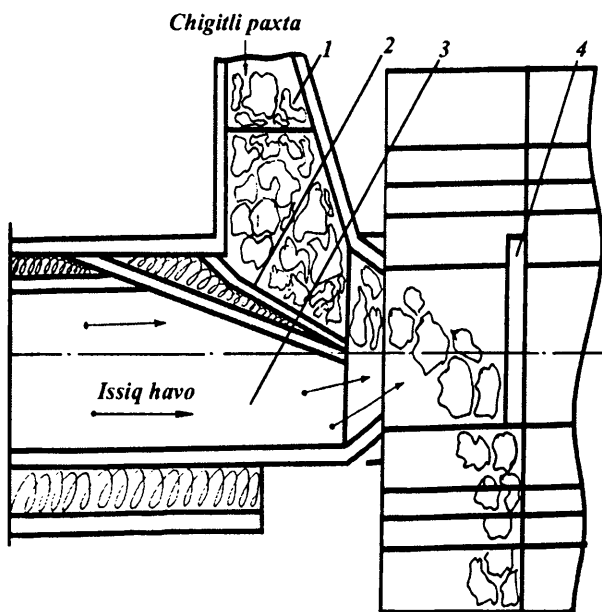
7.3-rasm. Pnevмота'minlagich sxemasi:

1-ventilator; 2-issiq havo quvuri;
3-chigitli paxta shaxtasi; 4-quritish barabani.

va quritish imkoniyatini beradi. Pnevмота'минлагич orqali nam paxta quritish barabani kamerasining oldingi qismiga uzatib berish imkoniyati bilan birga ish unumdorligini yuqoriligi, paxtani eshilmaligini ta'minlaydi.

Lotkli ta'minlagich sxemasi 7.5-rasmda keltirilgan. Bu ta'minlagich shaxta (1), qiya lotok (2), issiq havo quvuri (3) va quritish kamera (4) laridan tashkil topgan. Lotkli ta'minlagich quyidagicha ishlaydi: nam paxta xomashyosi shaxta (1) va ma'lum burchak ostida qiya qilib o'rnatilgan lotok (2) orqali o'z og'irligi bilan surilib, quritish barabanining ishchi kamerasiga tushadi. Lotkli ta'minlagichda boshqa ta'minlagichlarga nisbatan elektroenergiya kam sarflanadi. Paxta o'z og'irligi bilan sirpanib, harakatlanganligi uchun unda paxta eshilishi kuzatilmaydi. Bu ko'rsatkichlar uning afzalligi bo'lsa, paxtani lotokda to'p-to'p bo'lib tushishi natijasida tiqilib qolish ehtimoli kamchiliklaridan biri hisoblanadi.

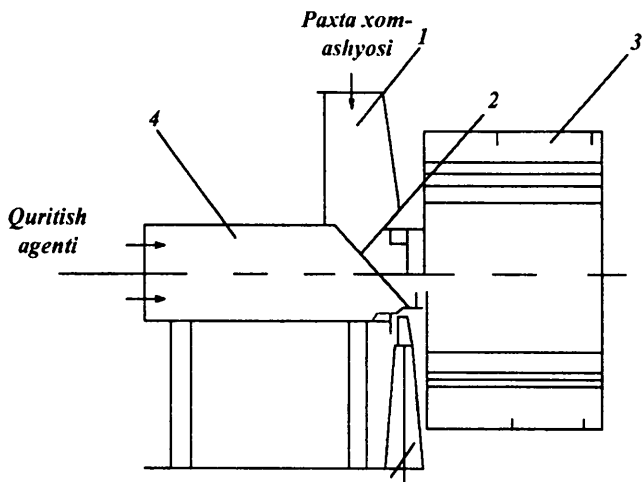
Jalyuzali ta'minlagich sxemasi 7.6-rasmda keltirilgan. Ushbu ta'minlagich shaxta (1), qiya tekis yoy sirt shaklidagi jalyuza (2) dan



7.5-rasm. Lotkli ta'minlagich sxemasi:

1—shaxta; 2—lotok; 3—issiq havo quvuri; 4—quritish kamerasi.

iborat, issiq havo quvuri (4) va baraban quritish kamerasi (3) dan tashkil topgan bo'lib, quyidagi tartibda ishlaydi: nam paxta shaxta orqali yoy pog'onasimon shaklidagi jalyuzaga kelib tushadi. Shu vaqtning o'zida nam paxta xomashyosi bosim bilan berilayotgan issiq havo oqimiga duch kelib, u bilan aralashib, nam paxtani barabanning quritish kamerasiga uzatib beradi. Jalyuzali ta'minlagichning boshqa ta'minlagichlardan afzallik tomoni elektroenergiyaning sarfi uning yoqiligi va paxta eshinishi bo'lmasligi hamda xizmat ko'rsatish va ta'mirlashni oddiyligidan iborat.

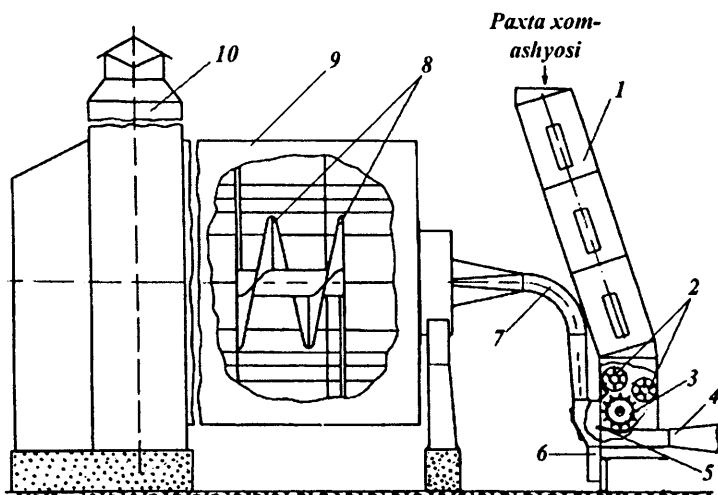


7.6-rasm. Jalyuzali ta'minlagich sxemasi:

1—shaxta; 2—jalyuza; 3—quritish kamerasi; 4—issiq havo quvuri.

Tituvchi qismli va to'plovchi sig'imli PPC rusumli quritkich ta'minlagichi "Paxta tozalash IICHB" ilmiy xodmlari tamonidan ishlab chiqarilgan bo'lib, quyidagi uslubda ishlaydi (7.7-rasm): nam paxta xomashyosi to'plovchi sig'imli shakldagi qiya shaxtada ma'lum bir miqdorda to'planib, uning ostida joylashgan va bir-biriga qarama-qarshi aylanuvchi ta'minlovchi valiklar yordamida bir ma'romda, tituvchi barabanga uzatib beradi. Tituvchi barabanda paxta titiladi hamda quvuridan kelayotgan issiq havo bilan aralashib, issiq havo bilan aralashgan paxta yuruvchi quvur orqali quritkichning boshlang'ich qismiga o'rnatilgan shnekka urilib, barabanning ishchi kamerasiga tushadi. Ishlangan issiq havo mo'ri orqali atmosferaga

chiqarib yuboriladi. Titilgan paxta tarkibidagi og'ir iflos aralashmalar, ushlab qoluvchi kanal orqali, og'irligi 5 g gacha bo'lgan iflos aralashmalarning 70–75% va og'irligi 10 g gacha bo'lgan aralashmalarning 90% gacha ajratib, tashqariga chiqarib yuboriladi. Uskunaning avzalligi yonilg'i sarfini 11 % ga kamaytirishi bilan mahsulot sifatini oshirishidan iborat.



7.7-rasm. Tituvchi qismli va to'plovchi sig'imli IPC rusumli quritkich ta'minlagichi:

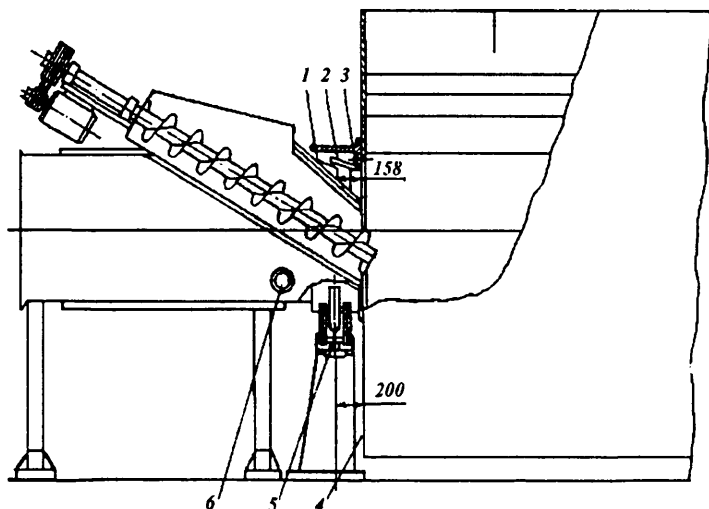
1—qiya to'plovchi sig'imli shaxta; 2—ta'minlovchi valiklar; 3—tituvchi baraban;
4—issiq havo quvuri; 5—to'rli yuza; 6—og'ir iflos aralashmalarni ushlab qoluvchi kanal; 7—issiq havo bilan aralashgan paxta yuruvchi quvur;
8—shnek; 9—barabanli quritkich; 10—mo'ri.

7.5. 2CB-10 rusumli quritish barabanini montaj qilish

Quritish jarayonining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlaridan biri quritkichning montaji qanchalik to'g'ri bajarilganligiga, jarayonning normal o'tishi uchun nosozliklar sababini aniqlash va ularni bartaraf etishga bog'liq. Quritish barabanining montaji «Montaj va ekspluatatsiya bo'yicha ko'rsatma»ga muvofiq bajariladi,

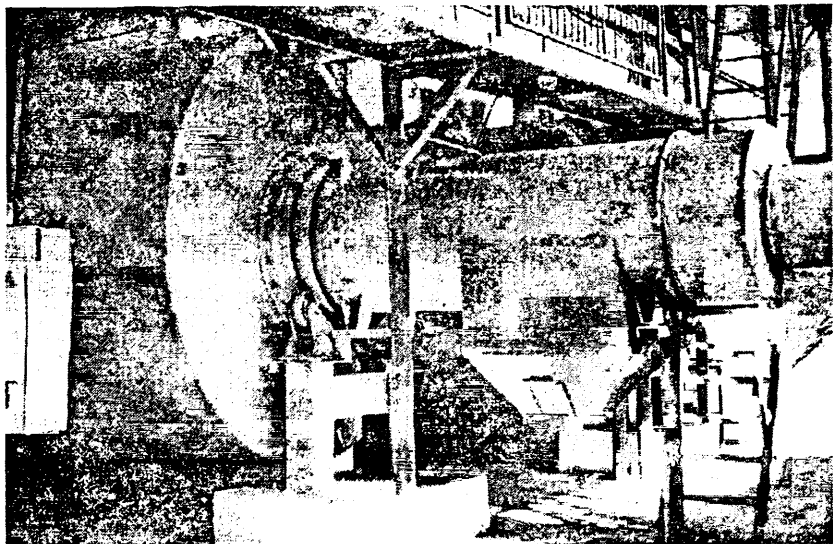
bunga tajribalarga asoslanib ishlab chiqilgan asosiy ko'rsatmalar kiradi. 7.8-rasmda 2СБ-10 rusumli quritkich manbayi sxemasi qurituvchi baraban bilan yig'ilgan holda tasvirlangan. Quritish agentiga kiruvchi konusli (1) potrubka yuzasi va barabanning aylanuvchi (2) qismi orasidagi tirqish bir xilda bo'lishi kerak. Buning uchun baraban va quritish agenti ko'ndalang quvur o'qini montaj vaqtida qo'shish kerak, shuningdek (1) konusni (2) rostrubga shunday kirgizish kerakki, bunda baraban (4)ning oldi devori ichkaridagi yuzasidagi masofa konus (1) gacha 158 mm bo'lishi kerak, chunki masofa 158 mmdan kam bo'lsa, konus (1) barabanning aylanayotgan (2) qismiga tegib qoladi, bu esa paxta xomashyosini ushbu tirqishda ishqalanishiga va yonib ketishiga olib kelishi mumkin, 158 mmdan ortiq bo'lsa, tirqish orqali quritish agenti va yakka chigit paxtasi puflab chiqarib yuboriladi.

Baraban (4) oldi devoridan to (5) rolik sirti markazigacha bo'lgan masofa 200 mm bo'lishi kerak, chunki bunda barabanning oldi devoridagi bolt va sapfa kuchlanishi ekspluatatsiya qilish uchun normal holatda bo'ladi (7.9-rasm).



7.8-rasm. 2СБ-10 rusumli quritkichning ta'minlagichi sxemasi:
 1—quritish agentini o'tkazuvchi potrubka korpusi; 2—baraban rostrubi;
 3—sapfa; 4—barabanning oldi devori; 5—roluk; 6—lyuk.

Qurtilgan paxta xomashyosi quritish barabanidan kurakchalar yordamida tushiriladi. Buning uchun ularga 120x480x5 mm li listlarni qo‘shib kavsharlagan holda kurakchalar uzaytiriladi. Tirqish kichkina bo‘lsa, kurakchalar deformatsiyalanishi va buning natijasida chigitlar bo‘linib ketishi mumkin. Montajdan so‘ng havo quritkichga uzatilgan holda 1 soat davomida yurgazib sinab ko‘riladi.



7.9-rasm. 2CB-10 rusumli barabanli quritkichning ta‘minlagichi, issiq havo quvuri, baraban, sapfa, barabanning oldi devori, roliklar va uchqun ushlagichlar ko‘rsatilgan majmuasi sxemasi.

7.6. 2CB-10 rusumli quritkichini ekspluatatsiyasi

Mexanizmlarni o‘chirish nam paxta xomashyosining uzatilishi to‘xtatilgandan so‘ng teskari tartibda amalga oshiriladi. Barabanning avariya holatida paxta xomashyosi yonib ketmasligi uchun unga quritish agentini uzatish darhol to‘xtatiladi.

Quritkichlarning optimal ish rejimlari paxta xomashyosining dastlabki parametrlarini inobatga olgan holda o‘rnatiladi. 2CB-10 quritkichlarining ish rejimi 6-jadvalda keltirilgan.

2CB-10 quritkichning optimal ish rejimi

Namlikni ajratish, %	Quritish agenti harorati, °C	Quritilgan paxta xomashyosi bo'yicha quritkichning ish unumdorligi, t/soat
1—3	90—130	8,0
4—6	150—200	8,0
7	200—250	8,0
8	200—250	7,5
9	200—250	7,0
10	250	6,5
11	250	6,2
12	250	6,0

Paxta xomashyosining boshlang'ich namligini hisobga olgan holda, smena boshlig'i quritish rejimi bo'yicha quritish barabanining ish unumdorligini va quritish agenti haroratini belgilaydi hamda shundan so'ng quritkich mexanizmi yoqiladi va unga quritish agenti hamda nam paxta xomashyosi uzatiladi. Ish boshlangandan 20 minut o'tgach, quritkichga kirayotgan va undan chiqib ketayotgan paxta xomashyosining namligi tekshiriladi.

Paxta xomashyosining chiqayotgan va quritilayotgan namligining kattaligi va quritish agentining harorati jurnalga yozib boriladi hamda tahlil natijalari to'g'risida qizdirish bo'limi qurituvchisi va operatoriga axborot beriladi. Agar quritkichdan chiqayotgan paxta xomashyosining namligi me'yordan yuqori bo'lsa, u holda qizdirish sarfi quritish uchun ko'tariladi yoki quritkichga paxta xomashyosini uzatish kamaytiriladi. Qurituvchi yuqori sifatli quritishni amalga oshirish uchun simobli termometr ko'satkichi bo'yicha harorat rejimini doimiy ravishda nazorat qilib turadi, quritkichga kirishdan avval quritish agenti kanallarida o'rnatilgan harorat o'zgarishi haqida qizdirish bo'limi operatoriga xabar beradi.

Agar ta'minlagich montaji to'g'ri bajarilgan bo'lsa, ammo quritkich ishlayotgan vaqtda tirqish orqali bir chigitli paxta otilib chiqsa, demak quritish barabani – stopriga quritish agenti miqdori tushmayotgan bo'ladi, bu esa paxta xomashyosi to'lib-toshib ketishi xavfini yaratadi. Ushbu holatda $\Delta H=11,2$ tutun so'ruvchiga quritish agenti uzatilishini barabandan bir chigitli paxtasi uchib chiqmaguncha ko'paytirish lozim bo'ladi. Agar quritkichga 22000 m³/soatdan ortiq quritish agenti tushsa, u holda u qayta ishlab bo'lgandan so'ng bir chigitli paxta tortuvchi quvur orqali olib chiqib ketadi. Buni bartaraf etish uchun tutun so'ruvchining yo'naltiruvchi apparati bir chigitli paxta uchib chiqishi tugamagunga qadar yopib qo'yiladi.

Agar qandaydir sababga ko'ra quritish qurilmasining texnologik bo'limlaridan biri to'xtab qolsa, zudlik bilan oldindagi mashinalarni o'chirish kerak.

Masalan, quritilgan paxta xomashyosini quritkichdan chiqaruvchi tasmali transportyor to'xtab qolsa, quritish barabani va unga namlangan paxta xomashyosi va quritish agenti uzatilishi zudlik bilan to'xtatiladi.

Profilaktik ta'mirlashda ta'minlagich shnek perosi va uning navi orasidagi tirqishni tekshirish zarur (u 30–40 mm bo'lishi kerak). Ish vaqtida, agar uning vali o'rnatilgan podshipnik korpuslari yaxshilab mahkamlanmagan bo'lsa, shnek surilib ketishi mumkin. Tirqishning kichkinalashishi paxta chigitini shikastlanishga olib keladi, agar bunda pero navga tegib tursa, material yonib ketishi mumkin. Shuningdek, quritish barabani ichki sirtining holatini tekshirib ko'rish va undagi notekisliklarni bartaraf qilish lozim, chunki ularda osilib qolgan paxta xomashyosi doimiy ravishda yuqori haroratli quritish agenti ta'siridan yonib ketishi mumkin.

7.7. Barabanning asosiy ko'rsatkichlari

Barabanning asosiy ko'rsatkichlari bo'lib uning diametri, uzunligi va ko'tarish kurakchalarining o'lchamlari hisoblanadi. Quritish barabanining diametri uning ish unumdorligiga bog'liqdir.

Agar G , kg/soat og'irlikdagi nam paxta xomashyosi ishlab chiqarishga uzatilgan bo'lsa, u holda baraban diametri quyidagi ifodadan aniqlanadi:

bunda:

$$\frac{\pi D^2}{4} \cdot L_b = \frac{G_b}{\gamma_{ch.p.} \cdot K_t} = \frac{G \cdot \tau}{\gamma_{ch.p.} \cdot K_t}$$

bundan

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot G_b \cdot \tau}{\gamma_{ch.p.} \cdot \pi \cdot L_b \cdot K_t}}$$

bunda: L_b — baraban uzunligi, m;

$\gamma_{ch.p.}$ — baraban ichidagi paxta xomashyosining hajmiy og'irligi, kg/m³;

K_t — barabanning paxta xomashyosi bilan to'ldirilishining hajmiy koeffitsiyenti (o'rtacha qiymati 0,2–0,3);

G_b — baraban ichidagi paxta xomashyosining miqdori, kg;

τ — paxta xomashyosining barabanda bo'lish vaqti, min.

Barabanning uzunligi quritish agentidan foydalanish darajasini ifodalaydi va barabandan chiqayotgan issiqlik agentning harorat ko'rsatkichi orqali topiladi.

Barabanning uzunligi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$L_b = 36 \frac{G \cdot (1 - K_t) \cdot \vartheta_t^{chiq}}{L \cdot V \cdot g_w} (W_1 - W_2),$$

bunda: ϑ_t^{chiq} — barabandan chiqayotgan quritish agentining harakat tezligi, m/s;

L — quritish agentining sarfi, kg/soat;

V — nam gazning baraban oxiridagi hajmi, m³;

g_w — namlik bo'yicha baraban kuchlanishi, kg/m² soat;

W_1, W_2 — materialning boshlang'ich va oxirgi namligi, %.

Barabanning ichki qismi kurakchalar bilan jihozlangan bo'lib, ular baraban aylangan vaqtida paxta xomashyosining baraban yuzasi bo'yicha bir tekis taqsimlanishini ta'minlaydi.

Kurakchalar paxta xomashyosini barabanning butun ichki hajmidan unumli foydalanishga va mo'ljallangan vaqt ichida paxta xomashyosini kurakchalarda turishi va tushish zonalarida bo'lishligini ta'minlab beradi.

7.8. Paxta xomashyosining baraban bo'ylab harakati

Paxta xomashyosi o'zining harakati bo'yicha barabanning (ichida) ko'ndalang kesimi yuzasida 3 zonaga bo'linadi (7.10-rasm):

- uyumda va kurakchalar ustida;
- tushayotganda;
- paxta xomashyosi bilan to'ldirilmagan qismi.

Paxta xomashyosining baraban konstruksiyasi va ko'tarish kurakchalar qurilmasiga bog'liq holda ushbu zonalarda bo'lish vaqti har xildir. Uyum zonasida va kurakchalar ustida issiqlik hamda massa almashinuvi quritish agenti va paxta xomashyosi orasida minimaldir, ammo paxta xomashyosining komponentlari o'rtasida harorat va namlik bir tekis yoyila boshlaydi. Paxta xomashyosi tushish zonasida harorati yuqori bo'lgan issiq havo bilan jadal ravishda qizdiriladi. Issiqlik miqdori paxta xomashyosi tushayotgan zonada materialga 70% sarflanib, material yuzasidagi issiqlik almashinuvi esa kurakchalar ustidagiga nisbatan 70 marta samarali bo'ladi.

Quritish barabanida har minutda paxta xomashyosining bir qismi kurakchalar ustiga tushadi, boshqa qismi uyumga, uchinchi esa kurakchalardan to'kiladi. Paxta xomashyosi tushayotgan kurakchalar soni quyidagi nisbat bilan aniqlanadi:

$$Z_t = Z_{um} \cdot \frac{\varphi_t - \varphi_b}{360},$$

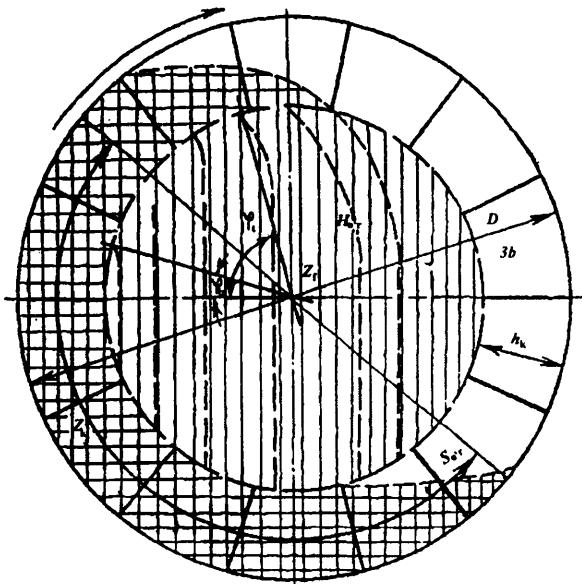
bunda: Z_{um} – quritkichdagi umumiy kurakchalar soni;

φ_p, φ_b – paxta xomashyosi to'kilishining boshlang'ich va keyingi burchagi; kurakchadan tushish burchagi (tushayotgan paxta xomashyosi baraban ko'ndalang kesimini to'ldirilishini harakterlaydi).

Baraban aylanayotganda paxta xomashyosi kurakchalardan to'p-to'p bo'lib to'kiladi. Ularning hajmi qancha kichik bo'lsa, paxta xomashyosining quritish agenti bilan issiqlik va massa almashuvi shunchalik jadal bo'ladi. Paxta xomashyosini quritkichlarning ko'ndalang kesimi bo'ylab bir tekis yoyilib to'kilishi uchun kurakchadan tushayotgan uyum baraban markazidan C masofada to'kilishi kerak, bunda kurakchalardan pastga tushayotgan bo'ladi.

Bu yerda baraban aylanish tezligi $n=10$ ayl/min. bo'lishi kerak:

$$C=1/4(D-2 h_k),$$



7.10-rasm. 2CB-10 rusumli quritish barabanining aylanish jarayonidagi paxta xomashyosini harakat sxemasi.

bunda: h_k – kurakcha balandligi.

Kurakchanning radial yo‘nalishidan $\pm \alpha$ burchakka og‘ishi ham paxta xomashyosining oxirgi bo‘lagining tushishiga olib keladi. Bunda $n=10$ ayl/min, $\alpha = 50$. Paxta xomashyosining tushish zonasida bir tekisda to‘kilishi kurakchalar soni va balandligiga bog‘liq bo‘ladi.

Kurakchalar soni qancha ko‘p bo‘lsa, paxta xomashyosining uyumchalari kichik to‘p bo‘lib, tushish zonasiga tushadi, bunda ular katta hajmda issiqlik almashuvini ta‘minlaydi. Kurakchalar sonini tanlashda shuni ko‘zda tutish kerakki, agar ular orasidagi masofani ko‘proq qisqartirilsa, to‘ldirib bo‘lmaydigan bo‘shliqlar hosil bo‘ladi. Kurakchalar sonini qulay tanlash baraban diametriga ham bog‘liq. Diametr kattalashtirilganda kurakchalar soni mos ravishda ko‘payadi.

Amaliyotda paxta xomashyosini quritish quyidagicha nisbatni qabul qiladi:

$$Z:D=3,5-4,$$

bunda: D – baraban diametri, m;

Z – kurakchalar soni.

Paxta xomashyosining quritish sifatiga qūritish rejimidan tashqari kurakchalarning balandligi ham ta'sir qiladi. Bunda uyumlar zonasidan paxta xomashyosini ko'tarilishiga ham bog'liq bo'ladi.

Kurakchalar kerakli balandlikka ega bo'lmasa, barabanda aylanuvchi paxta xomashyo valigi hosil bo'lib, paxta xomashyosining tolalari bir-biri bilan eshilib qoladi, buning natijasida tozalash va jinlash jarayonida nuqsonlar soni ortadi. Ushbu holni aylanishlar sonini oshirish orqali bartaraf etish ratsional emas, chunki paxta xomashyosini bir maromda taqsimlanishi buziladi.

Kurakchalarning ortiqcha balandlikka ega bo'lishi esa barabanda foydasiz zonani ortishiga olib keladi va shu bilan issiqlikni samarasiz sarf bo'lishiga sabab bo'ladi, chunki ushbu zonadan o'tayotgan issiqlik, paxta xomashyosining namligini bug'latmaydi.

Foydasiz zona yuzasi (F_b) baraban diametri va kurakchalar balandligiga bog'liq bo'ladi:

$$F_b = \frac{\pi \cdot h_k (D \cdot h_k)}{3}$$

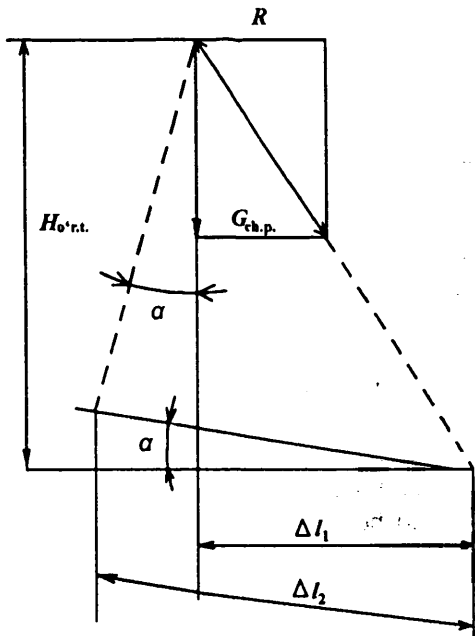
7.9. Paxta xomashyosining barabanda bo'lish vaqti

Paxta xomashyosini quritish barabani bo'ylab harakati baraban diametri, uzunligi, qiyaligi, quritish agenti tezligi, kurakchalar o'lchami va ish unumdorligiga bog'liqdir.

Paxta xomashyosining baraban bo'ylab yoyilishi kurakchalarning shakli, uyumdagi paxtaning kurakchalar ustiga tushishi, tushish balandligi va quritish agentining ta'siriga bog'liq bo'ladi.

Barabanli quritkichda harakatlanayotgan paxta har xil (letuchka, dolka va kamok) shaklda bo'lganligi sababli, tushish balandligiga bog'liq holda baraban uzunligi bo'yicha har xil uzunlikka siljiydi (ΔL_1 ; ΔL_2 ; ΔL_n va h.k.) (7.11-rasm). Shuning uchun barabanli quritkichlarda paxtaning bo'lishi vaqti har xil bo'lib, uning miqdori normal taqsimlanish qonuniga bo'ysunadi.

Paxta xomashyosining barabanda bo'lish vaqtini issiqlik va massa almashinuvi hamda zarralar harakat dinamikasining differensial tenglamasi orqali aniqlash mumkin. Paxta xomashyosi tolasining molekular strukturasi quritish jarayonining sodir bo'lishiga va bir chigitli



7.11-rasm. Barabandan tushayotgan uyumdagi paxta xomashyosiga ta'sir qiluvchi kuchlar sxemasi.

paxtaning qurish jarayonida harakat dinamikasiga ta'siri aniqlanmagan. Shuning uchun paxta xomashyosining barabanda bo'lish vaqtini hisoblashda emperik formula keltirib chiqariladi.

Paxta xomashyosining gorizontaal barabanda taxminiy bo'lish vaqti quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\tau_{b.v} = \frac{G_{ch.p.}}{R \cdot F_m} \cdot \frac{L}{30 \cdot \vartheta_{qa.o'r.t.}^2 \cdot \vartheta_{o't.}^2 \cdot K_t \cdot \gamma_t}$$

qiya barabanda esa

$$\tau_{qiya} = \frac{\tau_{b.v.}}{1 \pm \frac{n_s \cdot H_{o'z.t.} \cdot \operatorname{tg} \alpha}{L}}$$

bunda: $G_{ch.p.}$ – chigitli paxtaning og'irlik kuchlanishi, $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{c}^2$;

R – quritish agenti harakatining to'la aerodinamik kuchi qarshiligi, kg ;

F_m — midellangan kesim yuzasi, m^2 ;
 $\vartheta_{qa.o'r.t}$ — chigitli paxtaga nisbatan quritish agentining o'rtacha tezligi, m/c ;
 $\vartheta_{o'r}$ — chigitli paxtaning tushishdagi o'rtacha tezligi, m/s ;
 K_t — quritish agentining ta'sir qilish koeffitsiyenti;
 γ_t — issiqlik tashuvchi zichlik, kg/m^3 ;
 n_s — chigitli paxtaning ko'tarilishi va tushishidagi sikllar miqdori;
 $N_{o'r.t}$ — o'rtacha tushish balandligi;
 α — quritish barabanining qiyalik burchagi.

Mavjud bo'lgan to'g'ri oqimli quritkichlarda havoning 1,5 m/s harakati tezligida chigitli paxta baraban bo'ylab shunchalik tez harakatlanadiki, bunda uning harakatini to'xtatishga to'g'ri keladi. To'xtatishning asosiy usullaridan biri issiqlik tashuvchining tezligini kamaytirish va qurilmaning to'xtatuvchi qo'llanmasini, shuningdek chigitli paxtaning tushish balandligini kamaytirish hisoblanadi.

7.10. Barabanli quritkichlarda quritish jarayonini jadallashtirish

Hozirgi zamon paxta tozalash korxonalarining texnologik jarayonlari, zamonoviy texnologik jarayonlariga ega bo'lib, bir soat ichida 12 tonna chigitli paxtani qayta ishlaydi. Quritish-tozalash bo'limi (QTB)ning unumdorligi baraban tipdagi 2CB-10 rusumli konvektiv quritkichlarini o'rnatish uchun xos bo'lishi kerak.

Quritish jarayonini jadallashtirish va namlik bo'yicha ish unumdorligini oshirish chigitli paxtaning dastlabki namligiga bog'liq. Barabanning quritilgan chigitli paxta bo'yicha ish unumdorligi namlikni ajratish bilan to'g'ri bog'liq holda boshqa tenglamalarda namoyon bo'ladi. Uning yuqori bo'lishi quritish samaradorligini kamayishga olib keladi. Shuning uchun yuqori namlikdagi paxta xomashyosini (17–18 % yuqori) belgilangan me'yorgacha quritish uchun ish unumdorligini kamaytirgan holda yoki ikkinchi marta quritish yo'li bilan 2CB-10 quritkichlarida amalga oshiriladi. Chigitli paxtadan namlikni samarali ajratib olishga uzoq vaqt quritish hisobiga emas, balki quritish jarayonini jadallashtirish yo'li bilan erishiladi.

Konvektiv quritkichlardagi jarayonni material ichidagi namlikni uning sirtiga va material sirtidagi issiqlik hamda massa almashinuvi atrof-muhitga siljishini namoyon qiladi.

Quritish agentidan chiqayotgan issiqlik miqdorini paxtaga uzatilishi quyidagi tenglama orqali ifodalanadi:

$$Q = K \cdot p_{q,a} \cdot F(t_1 - t_2),$$

bunda: K – quritish agenti va chigitli paxta o‘rtasidagi issiqlik almashinuvi koeffitsiyenti, $\text{kJ/m}^2 \cdot \text{soat} \cdot \text{grad}$.

$p_{q,a}$ – issiqlik tashuvchi koeffitsiyenti, m^3/soat ;

F – issiqlik qabul qiluvchi yuza, m^2 ;

$t_1 - t_2 = \Delta t$ – quritish agenti va chigitli paxta harorati farqi, $^{\circ}\text{C}$.

Tenglamadan ko‘rinib turibdiki, quritishni jadallashtirishga atrof-muhitdagi jismning issiqlik almashinuvi koeffitsiyentini ko‘tarish orqali erishiladi. Lekin material yuzasidagi chegara qatlamida issiqlik almashinuvini ko‘tarish qiyin bo‘lib, u orqali issiqlik materialga o‘tadi, chunki havoning issiqlik o‘tkazuvchanligi juda ham kichik.

Shu bilan birga issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsiyenti chegara qatlami qalinligi va issiqlik o‘tkazuvchanligiga bog‘liq bo‘ladi. Uning qalinligiga havo harakati tezligi va qatlam zichligi ta’sir qiladi. Chegara qatlami va havo harakati tezligi material yuzasi yo‘nalishida ortib boradi. Havo oqimi tezligining ko‘tarilishida turbulent oqayotgan havo qatlamining ishqalanishi tufayli chegara qatlami ingichkalashadi, uning termik qarshiligi kamayadi va issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsiyenti ko‘tariladi.

Mavjud bo‘lgan baraban tipdagi konvektiv quritishda issiqlik uzatuvchining tezligi va miqdorini ko‘paytirish mumkin emas, chunki ular ko‘payishi bilan quritkichning normal ishlashi buzilib, quritish kamerasidagi materiallarning bo‘lish vaqti kamayadi. Shuning uchun havoning tezligini qat’iy ravishda 0,6–1,5 m/s chegarada ushlab turiladi.

Quritish agenti haroratining ko‘tarilishi issiqlik almashinuvini jadallashtiradi. Bunda quritish agentining harorati 300–350 $^{\circ}\text{C}$ gacha ko‘tarilsa, quritishning birinchi davrida material yuzasi harorati zudlik bilan ko‘tarilishini namoyon qiladi. Natijada sezilarli darajada haroratning tushib ketishi, haroratlar farqlarini vujudga kelishiga sabab bo‘ladi, bu esa quritish jarayonini jadallashishini ta’minlaydi.

Chigitli paxtaning titilishi issiqlik almashuvi jarayonini tezlashtiradi, ya’ni issiqlik qabul qiluvchi yuza ortadi.

Barabanli quritkichlardagi quritish agenti faqatgina energiya tashuvchi funksiyani bajarib qolmasdan, balki quritish kamerasida namlikni tashuvchi funksiyasini ham bajaradi.

Material yuzasidagi namlikning bug‘lanish tenglamasi quyidagicha ifodalanadi:

$$\frac{dW_{nam}}{d\tau} = \beta (p_m - p_b) dF,$$

bunda: $\frac{dW_{nam}}{d\tau}$ – materialdagi namlikning bug‘lanish miqdori, kg/soat ;

β – bug‘lanish koeffitsiyenti;

F – bug‘lanuvchi yuza maydoni, m²;

p_b – issiqlik tashuvchidagi suv bug‘ining parsial bosimi, N/m²;

p_m – material ustidagi bug‘ning parsial bosimi, N/m².

Formuladan ko‘rinib turibdiki, chigitli paxtaning yuza maydoni oshishi bilan namlikning bug‘lanishi miqdori ortadi. Bug‘lanish tezligi chegara qatlam orqali bug‘ning diffuziya tezligiga bog‘liq. Chigitli paxta yuzasidagi namlikning bog‘lanishi namlikni yuzaga chiqargan holda ichki va yuza qatlam orasidagi namlik saqlamini tushishini namoyon qiladi .

Namlikni bug‘lanish zonasiga o‘tishi chigitni quritishdagi asosiy jarayondir. Namlik bug‘lanish zonasiga qanchalik kirsam, quritish uchun shunchalik kam vaqt talab qilinadi. Material yuzasida qanchalik konsentratsiyasi kam bo‘lsa, ichki qatlamdagi yuzaga jadallik bilan siljish sharoiti shunchalik ahamiyatli bo‘ladi. Yuzadagi namlik konsentratsiyasi atrof-muhitdagi bug‘ining parsial bosimiga bog‘liq bo‘ladi. Parsial bosim qanchalik kam bo‘lsa, yuzadagi namlik shunchalik tez bug‘lanadi, uning konsentratsiyasi kamayadi, namlik gradiyenti ko‘tariladi va uning chigitdan chiqishi ortadi. Shunday qilib, chigitdagi namlikni yuzaga chiqarishni jadallashtirish uchun issiqlik uzatuvchi yangi oqimni ko‘paytirish zarur, chunki quritish agentidagi bug‘ning parsial bosimi bu holatda minimal ahamiyatga ega.

Quritish agentining namlik saqlamining chigitli paxta yo‘nalishidagi harakati d_o va d_r kattaliklarda ko‘tarilishi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$d_r = d_o + \frac{G_q}{L_h} \cdot \frac{W_b - W_r}{100},$$

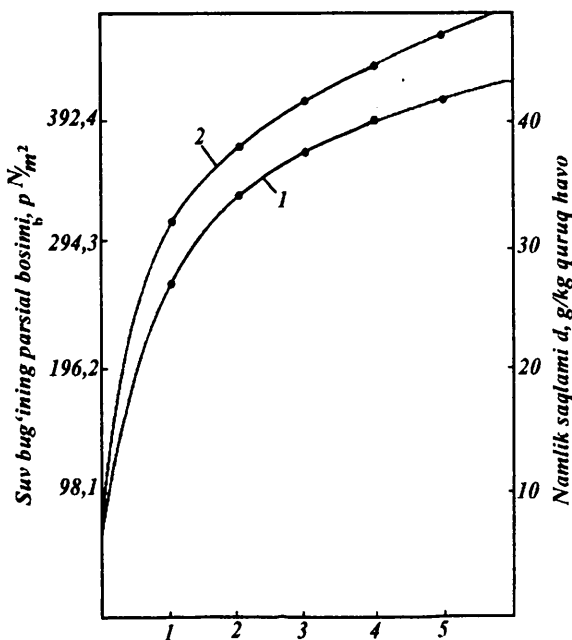
bunda: d_r – quritish agentining (τ) vaqt muddati bo‘yicha namlik saqlami, g/kg. quruq havo;

d_o – havoning boshlang‘ich namlik saqlami, kg/soat;
 L_h – absolut quruq havoning miqdori, kg/soat;
 G_q – chigitli paxtaning absolut quruq og‘irligi bo‘yicha quritkich unumdorligi, tn/soat;

W_b, W_r – chigitli paxtaning namligi massasi munosabati, quritishdan avval va keyingi, %.

Ushbu ifoda quritish agentining namlik to‘yinish egri chiziq tenglamasi hisoblanadi.

2CB-10 quritkichlar uchun bug‘ning parsial bosimi va havoning namlik saqlamini haqiqiy o‘zgarishi 7.12-rasmdagi egri chiziqlarda tasvirlangan jadallashtirilgan quritish agentida foydalangan holda, quritishning doimiy tezligi muddatida havodagi namlik saqlami 2 minut ichida 4,8 dan to 34,1 g/kg quruq havoga ortishi (1) egri chiziqda tasvirlangan. Namlik saqlamining o‘zgarishi keyinchalik sekin kechadi, chunki tushayotgan tezlik muddatida quritish



7.12-rasm. Quritish agentidagi suv bug‘i parsial bosimi va namlik saqlamining o‘zgarishi bog‘liqligi:
 1–namlik saqlami; 2–suv bug‘i parsial bosimi.

intensivligi havodagi bug'ning parsial bosimi ko'tarilishi tufayli zudlik bilan kamayadi.

Havodagi suv bug'i parsial bosimi 1 minut ichida 67,9 dan to 320 N/m² gacha ko'tarilishi (2) egri chiziqda tasvirlangan. Shunday qilib, quritish jarayoni sodir bo'layotgan vaqtda harorati tushib ketganligi va havodagi bug'ning parsial bosimi ko'tarilganligi tufayli quritish agentining namlik bilan to'yinish xususiyati kamayadi.

Chunki quritish agentining harorati kamayishi bilan quritish tezligi kamayadi, quritilayotgan chigitli paxtaning yuqori namlikda tabiiy sifatini saqlab qolish va quritish jarayonida yaxshi ko'rsatkichlarga erishish uchun quritishning pog'onali rejimini qo'llash mumkin, bunda birinchi zonadagi ho'l material yuqori haroratli quritish agenti ta'siri ostida bo'ladi, ikkinchidan esa past haroratli quritish agenti ta'siri ostida bo'ladi. Bunda quritilayotgan materialning tabiiy sifati yomonlashmaydi, quritish jadallashuvi esa yuqori potentsialli quritish va past namlik saqlamidagi yangi issiqlik uzatuvchi hisobiga ortadi.

Nazorat savollari

- 1. Paxta tozalash sanoatida paxta xomashyosini quritishning qanday usullari qo'llaniladi?*
- 2. Quritish uskunalari tuzilish konstruksiyalariga asosan qanday klassifikatsiyalarga bo'linadi?*
- 3. Hozirgi vaqtda paxta tozalash sanoatida nam paxta xomashyosini quritishda qanday uskunalar ishlatiladi?*
- 4. 2CB-10 rusumli barabanli quritkich qanday asosiy ishchi qismlardan tashkil topgan?*
- 5. CBO rusumli barabanli quritkich qanday asosiy ishchi qismlardan tashkil topgan?*
- 6. 2CB-10 va CBO barabanli quritkichlar yutuqlar bilan bir qatorda qanday kamchiliklarga ega?*
- 7. Barabanlari quritkichlarini paxta xomashyosi bilan bir maromda ta'minlab berish uskunalarini va ularning bir-biridan ustunlik va kamchiliklari nimada?*
- 8. 2CB-10 quritish barabanini montaj qilishda nimalarga e'tibor berish kerak?*
- 9. Barabanning asosiy ko'rsatkichlariga nimalar kiradi, ularning hisoblash formulalarini izohlang.*
- 10. Paxta xomashyosi o'zining harakati bo'yicha, barabanning (ichida) ko'ndalang kesimi yuzasida nechta zonada harakatlanadi, ularni izohlang.*
- 11. Paxta xomashyosining barabanda bo'lish vaqtini hisoblash formulasini izohlang.*
- 12. Barabanli quritkichlarda quritish jarayonini jadallashtirish uchun nimalarga e'tibor berilishi kerak?*

8-bob. BARABANLI QURITKICHLARNI ISSIQLIK BILAN TA'MINLASH

8.1. Quritkichlarni issiqlik bilan ta'minlagichlar haqida ma'lumot

Barabanli quritkichlarni issiqlik bilan ta'minlash maxsus issiqlik ishlab chiqaruvchi qurilmalar yordamida amalga oshiriladi.

Paxta tozalash korxonalaridagi barabanli quritkichlarni issiqlik bilan ta'minlash uchun tabiiy gaz bilan ishlaydigan TT-1,5 issiqlik generatori, tabiiy gaz va suyuq yoqilg'ilarda ishlaydigan TЖ-1,5 va ICh-1,9 rumumli issiqlik ishlab chiqaruvchi agregatlardan foydalaniladi.

Issiqlik ishlab chiqaruvchi agregatlar quritish jarayonidagi texnologik va sanitar-gigiyenik talablariga javob beruvchi yoqilg'ini to'la yondirish xususiyati va sifatli quritish agenti ishlab chiqishni ta'minlash kerak bo'ladi; qizdiruvchi qurilma soni quritish unumdorligiga muvofiqligi (bitta o'txona, bitta quritkichga ega bo'lishi maqsadga muvofiq), issiqlik ishlab chiqaruvchi qurilmalarning ekspluatatsiya qilishda ishonchliligi, xizmat ko'rsatishning qulayligi, uzoq muddat ta'mirsiz ishlashi, shuningdek issiqlik ishlab chiqaruvchi qurilmalarni avtomatlashtirish kerak bo'ladi.

8.2. Issiqlik ishlab chiqaruvchi agregatlar uchun yoqilg'i

Yoqilg'i – bu yonish vaqtida ma'lum miqdorda issiqlik ajratuvchi yonuvchi mahsulot. Yoqilg'i qattiq, suyuq va gazsimon bo'lishi mumkin. Kelib chiqishiga ko'ra esa sun'iy yoki tabiiy bo'ladi.

Yoqilg'ining yonish xususiyati 1 kg qattiq, suyuq yoki 1m³ gazni yonishda ajralib chiqayotgan issiqlik *issiqlik miqdori* deb ataladi.

Qizdirish xususiyati 29300 kJ/kg (7000 kkal/kg) ga ega bo'lgan yoqilg'i *shartli yoqilg'i* deb ataladi. Mazkur tushunchadan issiqlik miqdorini aniqlash va texnik hisoblarda yondirish xususiyatini baholash uchun foydalaniladi. Gaz yoki suyuq yoqilg'ini yonishidan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori yoqilg'ining *qizdirish harorati* deyiladi.

Barabanli quritkichlar uchun asosan suyuq yoqilg'i – kerosin ishlatilib, u yongan vaqtda harorat yuqori bo'ladi. Lekin gazli yoqilg'ilardan foydalanish maqsadga muvofiq, chunki uni tozalash, quritish va tashib keltirish oson. Paxta tozalash korxonalarida tabiiy gazdan ham foydalaniladi. Uning yonish issiqligi 35200–38200 kJ/m³ ni tashkil etadi.

Gaz yoqilg'ilarini qizdirishi yuqori haroratga ega bo'lib, uning foydali ish koeffitsiyenti ancha yuqori. Quritkichlar uchun bu afzallik muhim ahamiyatga ega, chunki haroratni tushirish uchun yonuvchi mahsulotlarni havo bilan aralashtirishga to'g'ri keladi. Gazli yoqilg'ini o'txonaga uzatish va uni sozlash, yoqish jarayonlari oddiyliги uni avtomatik ravishda yoqilg'i uzatishni boshqarish imkonini beradi. Gaz yoqilg'ilaridan foydalanishning asosiy kamchiliklaridan biri – bu uning zaharliligi va aralashmani havo bilan portlash ehtimolining yuqoriligidir. Lekin gaz yoqilg'ilari texnika xavfsizligiga to'la rioya qilib ishlatilsa, yuqoridagi kamchiliklarni bartaraf qilish imkonini beradi.

8.3. ТГ-1.5 rusumli issiqlik generatori

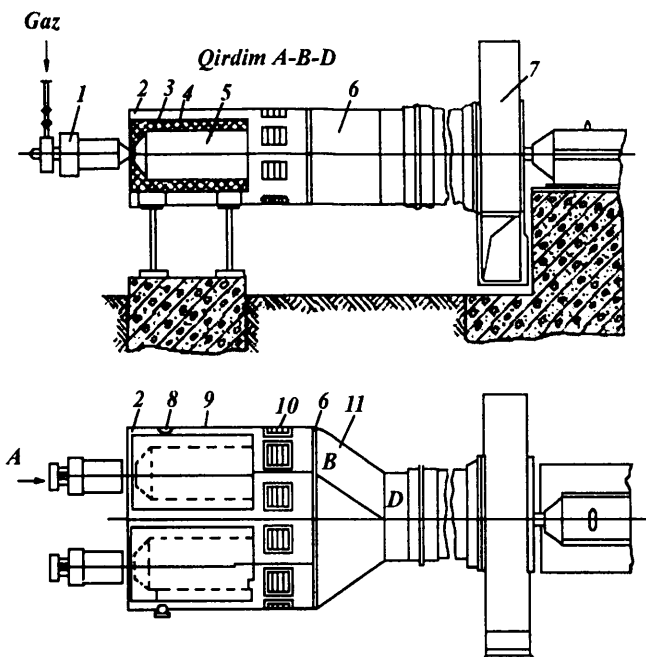
Hozirgi vaqtda paxta sanoati korxonalarining quritish uskunalariga issiq havo yetkazib berish uchun tabiiy gaz bilan ishlaydigan, yuqori samaradorlikka ega bo'lgan ТГ-1.5 rusumli issiqlik ishlab chiqargichdan keng ko'lamda foydalanib kelinmoqda.

Qurilma oddiyliги, tayyorlashda kam metall sarflanishi va ishlatishning qulayliги bilan boshqa qurilmalardan farqlanadi.

8.1-rasmda ТГ-1.5 rusumli issiqlik generatori keltirilgan bo'lib, quyidagi uchta asosiy qismlardan tashkil topgan: gaz yoqish qurilmasi (5); aralashtirish kamerasi (6), tutun so'rg'ich (7).

Gaz yoqish qurilmasi dastlabki aralashtirish uchun ko'p soploli (tirqishli) ijeksion aralashtirgichlar bilan ta'minlangan ikkita diametri 450 mm, uzunliги 1020 mm bo'lgan tunneldan iborat bo'lib, obechaykaning oldi tomoni bilan ajraluvchi qopqog'i (2) diametri 135 mm bo'lgan teshikka o'rnatiladi. Obechaykaning yon tomonidan diametri 35 mm bo'lgan teshik ochilgan. Yondirish kamerasi tunnellari ShLA va ShLB maxsus profilli shamot g'ishtlari bilan qoplanib, uning ichki diametri 370 mm ni tashkil etadi.

Aralashtirish kamerasi ikkita obechaykadan tashkil topgan bo'lib, *birinchisi* konus shaklida, *ikkinchisi* – ajraluvchi, balandliги 700 mm



8.1-rasm. TF-1.5 rusumli issiqlik ishlab chiqargich sxemasi:

- 1-ijeksion purkagich; 2-qopqoq; 3-shamotli g'ilof; 4-metall obechayka; 5-gaz yoquvchi qurilma; 6-aralashtirish kamerasi; 7-tutun so'rg'ich; 8-kuzatish oynasi; 9-oval shaklidagi metall korpus; 10-havo devori; 11-konus shaklidagi aralashtirgich xonasi (kamera).

asosi bilan kesik konus ko'rinishida tayyorlangan, konfiguratsiya (shakl) va o'lchami bo'yicha birinchi obechayka shunga mos ravishda va yuqorigi diametri 630 mm aylana shaklidan iborat.

Birinchi obechaykaga birlashtirilgan havo devori qurilmasi bilan sozlovchi havo qopqog'i uzatuvchi sistemalari korpusni yon tomondan chiqarilgan qo'l richagiga birlashtirilgan. Quritish agentini barabanli quritkich uzatish uchun issiqlik ishlab chiqargichning aralashtirish kamerasi ДН -11,2 rusumli tutun so'rg'ichning qabul qilish quvuriga ulangan.

Issiqlik generatori quyidagicha ishlaydi: issiqlik ishlab chiqargichni ishga tushirishdan oldin barabanli quritkichga boruvchi quritish agentining quvuri shiber bilan to'silib, atmosferaga yuboruvchi quvur

yo'li ochiladi. Tutun so'rg'ich (7) ni ishga tushirishdan oldin uni to'siqlari berk holatda yurgiziladi. Issiqlik generatori yonish (6) va aralashtirish (11) kamerasida to'planib qolgan gazlarni so'rib, atmosferaga chiqarib yuboradi. Shundan so'ng gaz, tarmog'i orqali gaz yuboriladi, maxsus alanga hosil qiluvchi fakel kuzatuvchi (8) maxsus teshikka yaqinlashtirilib, o'txona ichidagi gaz yondiriladi. U yerdan bir vaqtning o'zida ijeksion purkagich (1) hisobiga atmosferadan havo so'rib olinadi. Havo va gaz aralashtirilib, yoqilg'i aralashmasi hosil bo'ladi. Tutun so'rg'ich (7) yordamida aralashma yonish kamerasi (5) ga yuborilib, u yerda to'liq yonadi.

Yonish jarayonida hosil bo'lgan alanga aralashtirish kamerasi (6) ga uzatiladi. U yerda havo devori (10) qurilmasi orqali o'tayotgan havo oqimi bilan aralashtirilib, hosil qilingan kerakli haroratdagi quritish agentini tutun so'rg'ich orqali barabanli quritkichiga yuboriladi.

Issiqlik generatori havo oqimi to'xtagan holatlarda gaz uzatishni to'xtatish uchun gorelkalar oldida gaz bosimi pasaygani tufayli alanga o'chganda va tutun so'rg'ich nosozligida uni ishdan to'xtatish uchun nazorat-o'lchov asboblari va xavfsizlik avtomatikasi vositalari bilan ta'minlangan.

8.1- jadval

TT-1,5 issiqlik generatorining texnik tasnifi

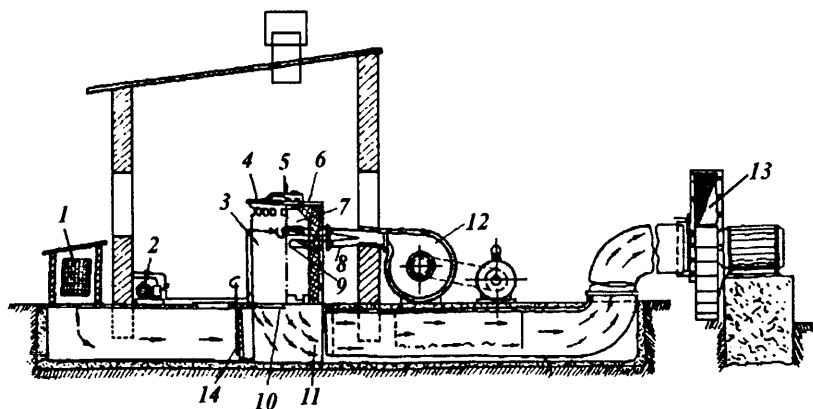
Ko'rsatkichlar	O'lchov birligi	Kattalik
Normal holdagi issiqlik unumdorligi	kJ/soat	3 · 106
Gaz sarfi	m ³ /soat	180
Gazning ishchi bosimi	Pa(mm suv.ust)	69 · 103(7000)
Issiqlik unumdorligini sozlash diapazoni	%	20—100
Quritish agenti haroratining sozlash diapazoni	°C	80—250
Issiqlik generatorining FIK	%	96- 98
Quritish agenti miqdori	m ³ /soat	24000 gacha
Xizmat muddati	Yil	8

O'rnatilgan quvvat	kW	30
Asosiy o'lchamlari:		
-uzunligi	mm	2715
-diametri	—	700
-vazni	kg	354

8.4. TЖ-1,5 va ICh-1,9 rusumli issiqlik ishlab chiqargich

TЖ-1,5 va ICh-1,9 rusumli issiqlik ishlab chiqargichlari yoqilg'ini siklon usulida yoqish, yondirishni tugallash qurilmali issiqlik ishlab chiqargich suyuq yoki tabiiy gazni to'liq kimyoviy va mexanik yonib tugallangan holatda olish imkonini beradi (8.2-rasm).

TЖ-1,5 va ICh-1,9 rusumli issiqlik ishlab chiqargichlar asosan uchta qismdan: yoqilg'ini yondirish kamerasi, aralashtirish kamerasi va tutun so'rg'ichdan tashkil topgan. Issiqlik ishlab chiqargichning sxemalari 8.2, 8.3, va 8.4- rasmlarda keltirilgan. Suyuq yoqilg'i (texnik kerosin) $29,4 \cdot 10^4 \pm 78,5 \cdot 10^4$ Pa ($3:8$ kg/sm²) bosim ostida purkagichlarga beriladi va changlatilgan holda 7(1)* yonish kame-



8.2-rasm. TЖ-1,5 rusumli issiqlik generatorining sxemasi:

1-filtr; 2-nasos; 3-qobiq; 4-eshikcha; 5-qopqoq; 6-o'tga chidamli maxsus g'isht; 7-yonish kamerasi; 8-quvur; 9-kuzatish oynasi; 10-yonish jarayonini tugallash vositasi; 11-aralashtirish kamerasi; 12-ventilator; 13-tutun so'rg'ich; 14-panjarali qopqoq.

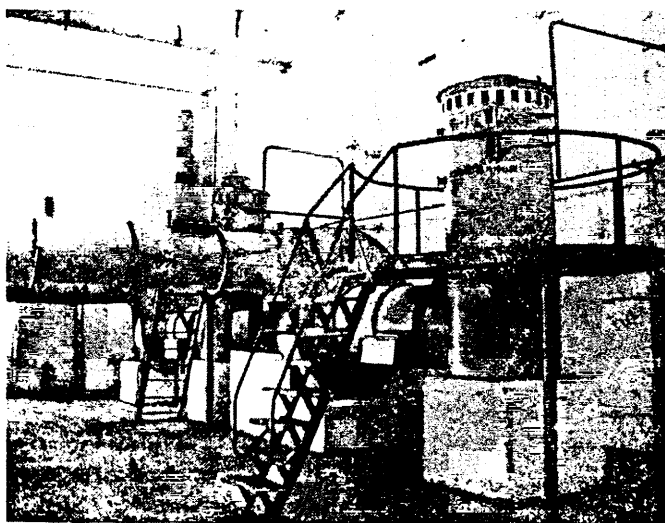
*Qavs ichidagi sonlar ICh-1,9 rusumli issiqlik ishlab chiqarishga tegushli.

rasining ustki qismiga yuboriladi. U yerda yuqori harorat ta'sirida bug'lanib, qisman gaz holatiga kiradi. Bir vaqtning o'zida kameraning bu zonasiga yuqorigi quvur 8(4) orqali tangensial yo'nalishda birlamchi havo kiritiladi.

U tezlikda yoqilg'i massasi bilan aralashib, yonuvchi aralashma hosil qiladi. Bunda hosil bo'lgan alanga tutun so'rg'ich bilan hosil qilinadigan havoning siyraklanishi hisobiga yonish kamerasi 7(2) bo'yicha pastga tarqaladi. Tangensial yo'nalishda kiritilgan ikkilamchi havo oqimi (8) bilan to'qnashadi va tezlikda gazga aylanib bo'lgan yoqilg'i bilan aralashadi. Yoqilg'ining yonib bo'lmagan qismlari yonishni tugallash qurilmalarida ortiqcha kislorod ta'siri ostida yonib tugaydi. Yonayotgan yoqilg'ilar 11(3) aralashuv kamerasiga o'tib, u yerda atmosferadan kelayotgan havo oqimi bilan aralashadi. Natijada quritish agenti hosil qilinib, barabanli quritkich yoki uskunalariga issiqlik quvuri orqali uzatiladi (8.3-rasm).

Har qanday ish sharoitida issiqlik ishlab chiqargichning foydali ish koeffitsiyenti 95÷98 foizni tashkil etadi.

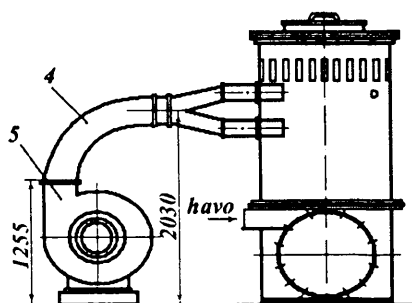
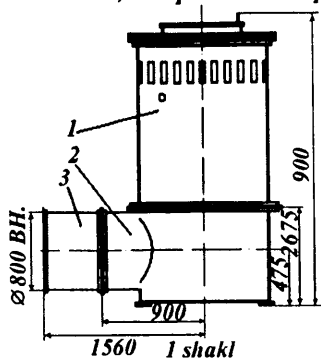
Issiqlik ishlab chiqargichning xavfsiz ishlatilishini ta'minlash uchun u nazorat asboblari va xavfsizlik avtomatikasi vositalari bilan jihozlanadi.



**8.3-rasm. QTB dagi o'txonaga o'rnatilgan
ICh-1,9 issiqlik ishlab chiqargichlar majmuasi.**

IICH-1,9 issiqlik ishlab chiqargichi

1 shakl A ko'rinish

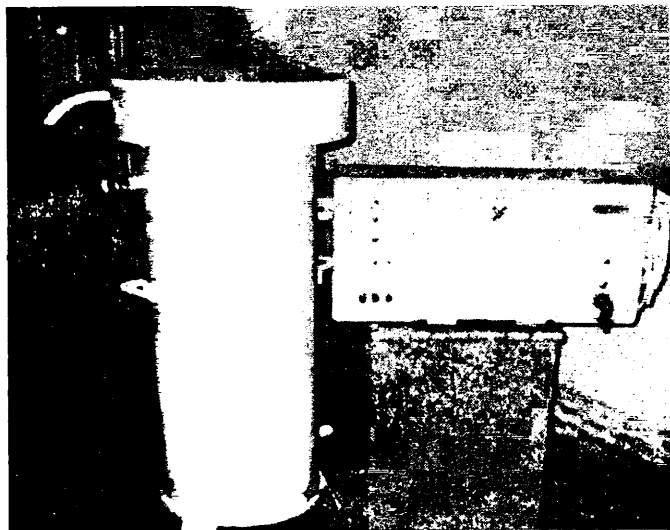


2 shakl

8.4-rasm. IICH-1,9 rusumli issiqlik ishlab chiqargich sxemasi:

1—yondirish kamerasi; *2*—yonish jarayonining tugash kamerasi; *3*—aralastirish kamerasi; *4*—quvuri; *5*—ventilator.

Xavfsizlik avtomatikasi vositasi qurilmaning yondirish kamerasida alanga o'chib qolganda va tutun so'rg'ich oldida siyraklanish 290 Pa (30 mm.suv ust.) dan pasayganda yoqilg'i berishni avtomatik to'xtatilishini ta'minlaydi.



8.5-rasm. HT rusumli yonilg'i qizdirgichi.

8.5-rasmda HT rusumli yonilg'i qizdirgichi keltirilgan, bo'lib u pech yonilg'isining kerosin bilan aralashmasini issiqlik ishlab chiqargichida yoqishdan oldin 30°C dan past bo'lmagan haroratgacha qizdirib berish uchun mo'ljallangan. Haroratning oshishi bilan yonilg'i suyuladi, yaxshiroq purkalishi va yonishi hisobiga quritish agentining sifat ko'rsatkichini oshishiga olib keladi. HT rusumli yonilg'i qizdirgichining texnik ko'rsatkichlari 8.2-jadvalda keltirilgan.

To'liq yonishga ega bo'lgan yoqilg'idan hosil qilingan quritish agenti ta'sirida bo'lgan paxta xomashyosining tashqi ko'rinishi rangiga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi. Suyuq yonilg'i sarfini 4% ga kamaytirish imkoniyatiga ega.

8.3-jadval

HT rusumli yonilg'i qizdirgichini texnik tavsifi

Ko'rsatkichlari	HT
Dastlabki harorati -5 °C bo'lganda yonilg'i sarfi, kg/s	70—170
Yonilg'ini isitish harorati, °C	30-50
Sig'imning hajmi, l	30
Isitish elementining quvvati, kW	3,15
Isitish elementlarining soni, dona	3 ta (shu jumladan 2 tasi zaxirada)

8.3-jadval

TЖ-1,5 va HCh-1,9 rusumli issiqlik generatorlarining texnik tavsifi

Ko'rsatkichlar	TЖ 1,5	HCh-1,9
Issiqlik unumi, Gj, (Gkal/soat)	6,3 (1,5)	1,9
Ish unumdorligini roslash oralig'i, %	20—100	18—100
Quritish agenti harorati, °C	80—250	80—250
Quritish agentining sarflanish hajmi, m ³ /soat	24000 gacha	24000 gacha

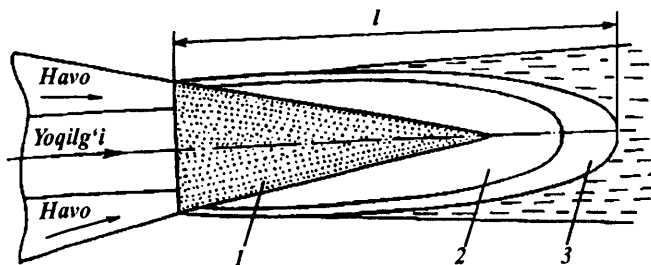
Forsunka oldidagi yonilg'ı bosim, kgs/sm ²	8	4
FIK, %	95—99	96—99
O'rnatilgan quvvat, kW	40	8,5
Xizmat muddati, yil	8	8

8.5. O'txonadagi yoqilg'ini yonish jarayoni

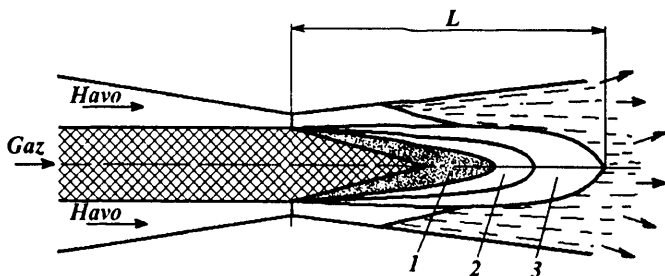
Yondirish uchun foydalanadigan yoqilg'ı havoda aniq konsentratsiyagacha yaxshilab aralashtiriladi va olingan aralashma alanga olish haroratigacha qizdiriladi. Suyuq yoqilg'ı alangalanishi uchun uning yuzasida yonuvchi bug' havoli aralashma hosil qilib, u fakel bilan yoqiladi. Suyuq yoqilg'ining xususiyati shundan iboratki, bunda uning qaynash harorati har doim alangalanish haroratidan past bo'ladi.

Suyuq yoqilg'ining tomchisi qizib turgan qizdirgichga tushganda qisman bug'lanadi va havo bilan aralashgan holda yuzasida yonayotgan bug' havo aralashmani hosil qiladi, u alangalanish haroratigacha qizdirilganda yonib ketadi. Keyinchalik yoqilg'ining yonishi qizib turgan qizdirgichdan kelayotgan issiqlik evaziga uzluksiz bug'lanishni ta'minlaydi. Suyuq va gazli yoqilg'ılarning yonish alangasi 8.6- va 8.7- rasmlarda ko'rsatilgan.

U uchta zonaga ega: birinchisida sochilgan yoqilg'ı havo bilan aralashadi va tarkiblargaga bo'linadi, ikkinchisida qizdirishi hosil bo'lib,



8.5-rasm. Suyuq yoqilg'ining alanga olishi:
1—aralashtirish zonasi; 2—qizdirish va bug'lanish zonasi;
3—alangalanish zonasi.

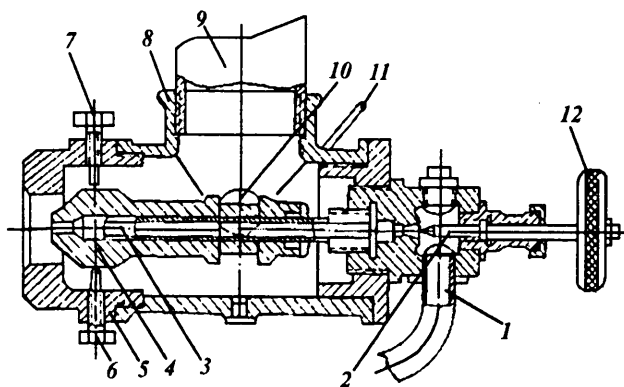


8.7-rasm. Gazli yoqilg'ilarning alanga olishi: L —yonish uzunligi; 1—aralashtirish zonasi; 2—qizdirish va bug'lanish zonasi; 3—alanganlanish zonasi.

hosil bo'lgan gaz aralashmasining bug'lanishi va dissotsialanishi sodir bo'ladi; uchinchisida gaz aralashmasi alanganlanadi.

Alanga uzunligi yoqilg'ining sochish sifatiga va uni havoda aralashishiga, shuningdek qizdiruvchi kamera fakeliga (konusli fakelda uzun alanga hosil bo'ladi) bog'liq bo'ladi.

Qisqa alanga hosil qilish uchun qizdiruvchi kamera qaytargich bilan tayyorlanadi, unga havo urilgan sari yaxshi aralashadi va yonishi tezlashadi.



8.8-rasm. Past bosimli forsunka sxemasi:

- 1—yoqilg'io'tkazgich; 2—mazut uzatkichning tartibga soluvchi igna; 3—mazut soplosining qo'zg'almas trubkasi; 4—qo'zg'aluvchan soplo; 5—uchlik; 6,7—markazlashtirilgan bintlar; 8—korpus; 9—havo o'tkazgich; 10—mazut soplosining eksentrigi; 11—eksentrik dastasi; 12—mazut uzatkichning sozlash maxovigi.

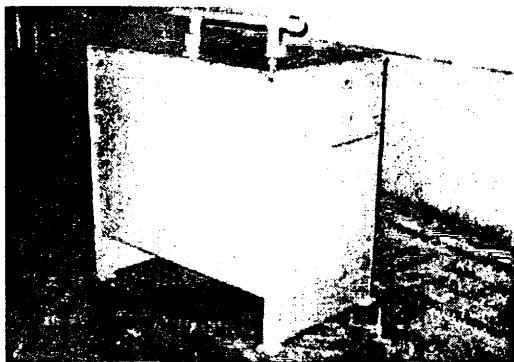
Suyuq yoqilg'ining sochilishi past bosimli forsunkalar orqali amalga oshiriladi. Yuza maydoni sochilmagan holatda 0,065 m² joyga 1 kg kerosin va sochilgandan so'ng 0,04 mm diametrli tomchiga 175m² yuza maydoniga xuddi shunday miqdoridagi kerosin ketadi. Sochilishi qancha yupqa bo'lsa, havo va issiqlik bug'ining to'qnashish yuza maydoni shunchalik katta bo'ladi. Shu bilan bir qatorda sochilish yonish jarayonini tezlashtiradi.

8.8-rasmda past bosimli forsunka sxemasi tasvirlangan. Unga yoqilg'i quvur orqali keladi va markaziy kanaldan yuqori qismga o'tgan holda sochiladi.

Havo tashqi halqa kanali orqali keladi, sochilishni yaxshilagan holda burama oqim hosil qiladi. Forsunkada maxovik rostlovchisi yordamida amalga oshiriladigan issiqlik uzatish moslamasi mavjud. Past bosimli forsunkadan havo o'tishi uchun tirqish kesimini boshqarish mumkin, bu uning doimiy harakat tezligining saqlab qolish imkonini beradi va yoqilg'ini yupqa sochish bilan ta'minlaydi. Natijada katta forsunkaning yonish samaradorligi ortadi. Hajm birligidagi yoqilg'ini to'liq yonib ketishi uchun zarur bo'lgan havo miqdori muhim sanaladi.

L_p nazariy, L_o amaliyotda qizdirishga beriladigan havo miqdoriga nisbati ortiqcha havo koeffitsiyenti deb ataladi va quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\alpha = \frac{L_p}{L_o}.$$



8.9-rasm. Yoqilg'ini tozalash filtrining umumiy ko'rinishi.

Paxta tozalash korxonalarining quritish va tozalash bo'limlariga o'rnatilgan quritish uskunalariga doimiy ravishda quritish agentini yetkazib berishda issiqlik ishlab chiqargichlardan foydalaniladi. ТЖ-1,5 va ИИЧ-1,9 rusumli issiqlik ishlab chiqargichlarga berilayotgan suyuq yoqilg'i tarkibida bo'lgan har xil aralashmalardan tozalanishi, yoqilg'ini to'liq yaxshi yonishi, nasos, bekitish klapanlari, forsonkalar va boshqa yoqilg'i aparaturalarining samarali ishlashini ta'minlaydi. Yoqilg'ini tozalash uchun filtrning umumiy ko'rinishi 8.9-rasmda keltirilgan.

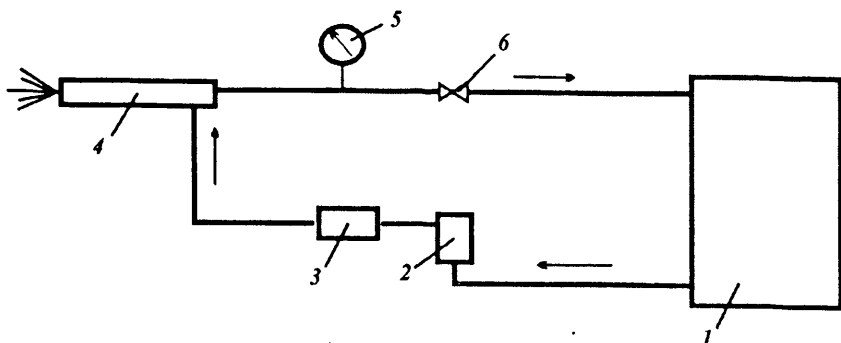
Yoqilg'i aparaturalari va issiqlik bilan ta'minlash vositalarining ishonchlilikiga uzoq muddat ishlash xususiyatini oshiradi, shuningdek ishlab chiqarilayotgan quritish agenti sifatini yaxshilaydi (8.3-jadval).

8.3-jadval

Yoqilg'ini tozalash uchun filtrning texnik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlari	Yangi filtr
Ifloslanmagan $\Delta p=0,01$ MPa (0,1 kgs/sm ²), kg/ch holatda yoqilg'i sarfi, kg/soat	1000
Filtrlash ko'rsatkichlari:	
ajratish, kamida, %	85
ajratish ingichkaligi, ko'pi bilan, mkm	40
Bosimning chegaraviy tushib-ko'tirilishi, MPa	0,49
Tavsiya qilinadigan yoqilg'i sarfi, kg/soat	300

8.10-rasmda tasvirlangan ФП.000 rusumli yonilg'ini o'tkazish forsunkasi va suyuq yoqilg'ini purkash tizimining ishlash uslubi, sig'imdagi suyuq yoqilg'i tarkibidagi har xil aralashmalarni filtrda tozalanib, nasos yordamida yoqilg'i 4 kgs/sm² gacha bosimda forsunka orqali yonish kamerasiga purkaladi. Natijada yoqilg'ini bir teksda purkashni amalga oshirish bilan issiqlik ishlab chiqargichda yoqilg'ini to'liq yonishiga va hosil qilingan quritish agenti sifatini yaxshilashga olib keladi. Shu bilan birga issiqlik ishlab chiqargichning unumdorligini oshirish imkoniyatini beradi.



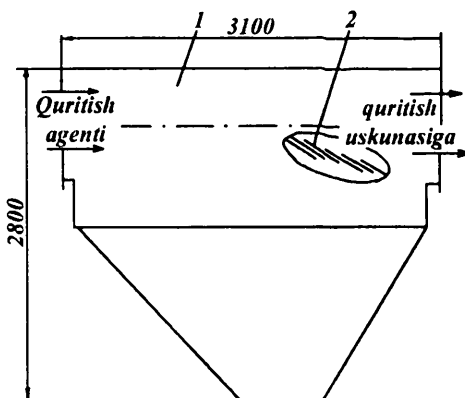
8.10-rasm. ФП.000 rusumli yonilg'ini o'tkazish forsunkasi va suyuq yoqilg'ini purkash tizimi:

1—sig'im; 2—filtr; 3—nasos; 4—forsunka; 5—manometr; 6—lentir.

8.6. Quritkichlarda paxta homashyosi yonishining oldini olish qurilmalari

Issiqlik ishlab chiqargich uskunalarning ishlash vaqtida asosiy ishchi tunnel qismi, yuqori haroratga chidamli maxsus g'ishtlar bilan qoplangan bo'lib, ular yuqori haroratda va ma'lum bir vaqt o'tishi bilan o'zining mustahkamligini yo'qotadi. Natijada ulardan mayda har hil shakldagi uchqunlar ko'chib, quritish agenti oqimi bilan issiq havo quviri orqali quritish uskunasi ishchi kamerasiga kelib tushib, yong'in chiqishiga sabab bo'ladi.

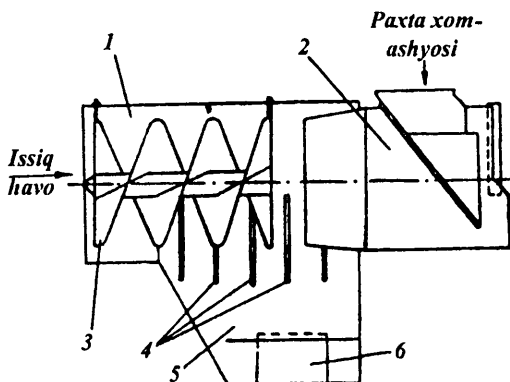
Barabanli quritkichlarda yong'in chiqishining oldini olish maqsadida, quritish agenti bilan qo'shib kelayotgan uchqunlarni ushlab qoluvchi ППХ 05.150 va ПСН rusumli qurilmalardan foydalaniladi. ППХ.05.150 (8.11-rasm) uchqun ushlovchi qurilma trapesiya sig'imli ko'rinishdan iborat bo'lib, uning ichki qismiga ko'ndalang yuzasi bo'yicha pog'onasimon jalyuzali qobirg'alar joylashtirilgan. Qurilma barabanli paxta quritkich bilan issiqlik ishlab chiqaruvchi uskuna orasidagi issiqlik quvuriga joylashtiriladi. Quritish agenti bilan oqimda kelayotgan har xil shakildagi uchqunlar uchqun ushlagichning ishchi kamerasida o'rnatilgan jalyuzali qobirg'alarga urilib, o'z tezligini yo'qatishi, shuningdek kengaytirilgan qismida issiq havo oqmining tezligini ancha kamayishi hisobiga o'lchami 1,0 dan 25 mm gacha bo'lgan jismlar ushlanib qolinadi.



8.11-rasm. Quritish agenti bilan qo‘shilib kelayotgan yong‘in chiqaruvchi uchqunlarni ushlab qoluvchi ПИХ 05.150 rusumli qurilma:
1—ishchi kamera; 2—pog‘onasimon jalyuzali qobirg‘alar.

8.12-rasmda keltirilgan ПСИ rusumli qurilma asosan ikki qismdan, uchqun ushlagich va ta‘minlagichlardan tashkil topgan.

ПСИ rusumli qurilma, shnekli aylantirgich (3) va (4) panjarali qobirg‘alardan, qattiq jisimlarni yig‘uvchi shaxta (5) va ularni



8.12-rasm. ПСИ rusumli uchqun ushlagich - ta‘minlagich:
1—uchqun ushlagich; 2—ta‘minlagich qismi; 3—shnekli aylantirgich;
4—panjarali qobirg‘alar; 5—qattiq jisimlarni yig‘uvchi shaxta; 6—qopqoq.

tashqariga chiqarib yuborish uchun qopqoq (6)lardan tashkil topgan.

Uchqun ushlagich-ta'minlagich quydagicha ishlaydi. Issiqlik generatoridan issiq havo quvuri orqali quritish agenti oqimi bilan aralashib kelayotgan har xil shakldagi zarrachali uchqunlar shnekli aylantirgichga urilib, shnek bo'ylab aylanma harakatlanadi. Har xil shakldagi uchqunli zarrachalar markazdan qochma kuch ta'sirida shnek yuzasiga va qobirg'ali panjaralarga urilib tezligini kamaytiradi. Shuningdek, kengaytirilgan yuzada o'z tezligini kamaytirgan issiq havo oqimidagi og'ir jisimlar ajratib olinib, shaxtada yig'iladi, so'ng qopqoq orqali tashqariga chiqarib yuboriladi.

Nazorat savollari

- 1. Paxta sanoatida ishlatiladigan issiqlik o'txonalarining turlari, afzallik va kamchiliklarini aytib bering.*
- 2. TЖ-1,5 rusumli issiqlik generatorining sxemasini chizing, ishlash uslubini qisqacha izohlab bering.*
- 3. TF-1,5 rusumli issiqlik generatorining sxemasini chizing, ishlash uslubini qisqacha izohlang.*
- 4. ИИЧ-1,9 rusumli issiqlik generatorining sxemasini chizing, ishlash uslubini qisqacha izohlang.*
- 5. TЖ-1,5 , TF-1,5 va ИИЧ-1,9 rusumli issiqlik generatorlarining bir-biridan farqini izohlang.*
- 6. Gazsimon yoqilg'ining yonish sxemasini chizing va izohlang.*
- 7. Yoqilg'i, issiqlik miqdori, yoqilg'ining yonish xususiyati, shartli yoqilg'i va yoqilg'ining qizdirish haroratlarini tushuntirib bering.*
- 8. Suyuq va tabiiy gaz yoqilg'ilarining afzallik va kamchiliklari nimadan iborat?*
- 9. Yoqilg'ini qizdirish sababini izohlang.*
- 10. Forsunkaning vazifasi, afzallik va kamchiliklarini izohlang.*

9-bob. QURITISH-TOZALASH BO'LIMLARI ISHINI NAZORAT QILISH

9.1. Nazorat qiluvchi asboblari va xavfsizlik avtomatika vositasi

Quritkichlar xavfsiz ishlashi va normal ekspluatatsiya qilinishi uchun quyidagi nazorat-o'lchov uskunalari bilan ta'minlangan bo'lishi kerak.

1. Xavfsizlik avtomatik qurilma komplekti yoqilg'ini uzatishni quyidagi hollarda to'xtatib qolishi zarur:

– quritish agentining harorati 270°C dan ko'tarilib ketganda (harorat 260°C ko'tarilganda ogohlantiruvchi signal berish);

– o'txonadagi alanga o'chganda;

– birlamchi havo bosimining 250 N/m^2 dan pastga tushib ketishi va ikkilamchisi 1000 N/m^2 dan past bo'lganda;

– tutunso'rg'ichdan avval gaz bosimining 300 N/m^2 dan pasayib ketishi.

2. O'lchov uchun nazorat-o'lchov asboblari komplekti:

– quritish agentining harorati;

– birlamchi va ikkilamchi havo bosimlari;

– tutunso'rg'ichdan avvalgi gaz bosimi;

– forsunkadan oldingi yoqilg'i bosimi.

9.2. Quritish-tozalash bo'limida qayta ishlanayotgan paxta xomashyosining namligini aniqlash

Quritish-tozalash bo'limlari uskunalarning ishlash jarayonini to'g'ri tashkillashtirish uchun o'z vaqtida sozlab, quritish va tozalash jarayoni boshlanganidan 30 minutdan keyin paxta xomashyosidan navbatdagi o'rtacha namuna olinadi. Barabanli quritkich va tozalash mashinalaridan 15 minut davomida har 2 soatda namuna olinishi kerak. Namunaning umumiy vazni 1 kg dan kam bo'lmasligi lozim. Namunalar qopqog'i mahkam yopiladigan idishlarga solinadi.

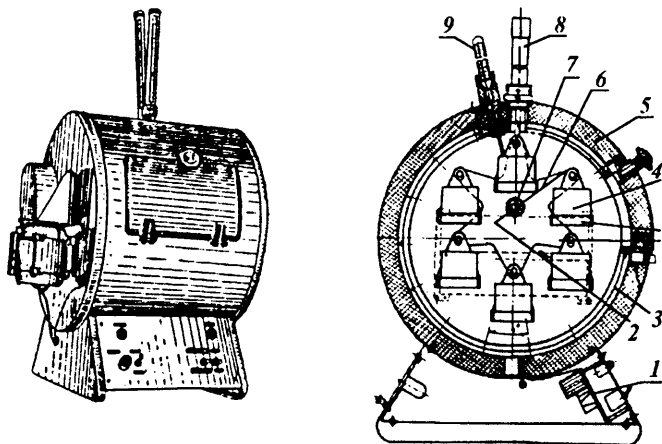
Smenaning ish faoliyati olingan namunaning namlik va iflosligining o'rtacha arifmetik ko'rsatkichiga qarab olib boriladi. Agar smenada

bir nechta partiyadagi paxta xomashyosi quritilib-tozalansa, u holda har bir partiyadan o'rtacha namuna olinadi. Agar bir partiyadagi paxta xomashyosini smena davomida yoki bir nechta smenada quritish-tozalash jarayoni amalga oshirilsa, u holda har bir smenada o'rtacha namuna olinib aniqlanadi. So'ng namlik va ifloslik bo'yicha o'rtacha arifmetik ko'rsatkichi hisoblanib, har bir smena masterlariga ushbu ma'lumotlarni yetkazadi.

Olingan namuna quritish shkaflarida 105°C yoki termonamo'lchagichlarda $195\pm 2^{\circ}\text{C}$ haroratda quritish bilan aniqlanadi. Quritish shkafida namunaning namligi aniq o'lchaniladi. Shu bilan birga quritish shkafi yangi ishlab chiqarilayotgan termonamo'lchagichlarning ko'rsatkichlariga solishtirish uchun xizmat qiladi va etalon hisoblanadi.

9.3. Quritish shkaflarida paxta xomashyosining namligini aniqlash usullari

Quritish-tozalash bo'limidan laboratoriyaga keltirilgan paxta xomashyosining namligini aniqlash uchun 10 grammdan to'rtta namuna tortib olinadi. Tortilgan har bir namuna byuksga solinib, ochiq holda quritish shkafida ($105\pm 1,5$) $^{\circ}\text{C}$ haroratda quritiladi. Quritish shkafi silindr shaklidagi korpusdan tashkil topgan (9.1-rasm). Uning ishchi



9.1-rasm. Y3-7M rusumli quritish shkafi:

1—boshqarish pulti; 2—termoelement; 3—o'rnatgich; 4—byuksa; 5—korpus; 6—yulduzcha; 7—val; 8—kontakt termometri; 9—nazorat termometri.

qismi olti dona polkalardan iborat bo'lib, har bir polkaga byukslarni joylashtirish oldidan uning haroratini 140–150 °C gacha ko'tarish kerak, chunki quritish shkafining eshiklari ochilganida harorati pasayib ketadi.

4 soatdan so'ng quritish shkafidagi to'rtta byuksdan bittasi chiqariladi, qopqoqlari yopilib, sovitish uchun eksikatora 15–20 minut saqlanadi.

Sovitilgan byuksa namuna bilan birga og'irligi 0,01 g aniqlikda o'lchanib, ikkinchi va undan keyingi namunalar o'lchanganidan olingan natijalarni maxsus jurnalga yozib qo'yiladi. O'lchanilgan namunalar qayta quritish shkafiga joylashtirilib, 30 minut quritilganidan so'ng yana xlorli kalsiyga ega bo'lgan eksikatora sovitilib tortiladi. Ular orasidagi farq 0,01 grammdan oshmasa, quritish jarayoni to'xtatiladi. Aks holda namuna yana 20 minut quritiladi. Shundan so'ng nazorat uchun saqlanayotgan byuksadagi namunalar quritish shkafidan olinib sovitiladi va tortiladi. Olingan natijalar maxsus jurnalga yozib qo'yiladi. Quritilgan namuna paxta xomashyosining namligining vazniy nisbatini (W) foizlarda quritish javonlarida aniqlashda quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$W_{ch.p} = \frac{m_b - m_q}{m_q} \cdot 100 \%,$$

bunda: t_m – paxta xomashyosi namunasining quritishgacha bo'lgan vazni, g.

m_q – paxta xomashyosi namunasining quritishdan keyingi vazni, g.

O'rtacha olingan namunaning namligi 20 % gacha bo'lsa 0,5 % dan, 20 % dan ko'p bo'lsa, har bir o'rtacha namunaning bir-biridan farqi 1 % dan oshmasligi kerak.

Olingan namunaning o'rtacha arifmetik qiymati quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

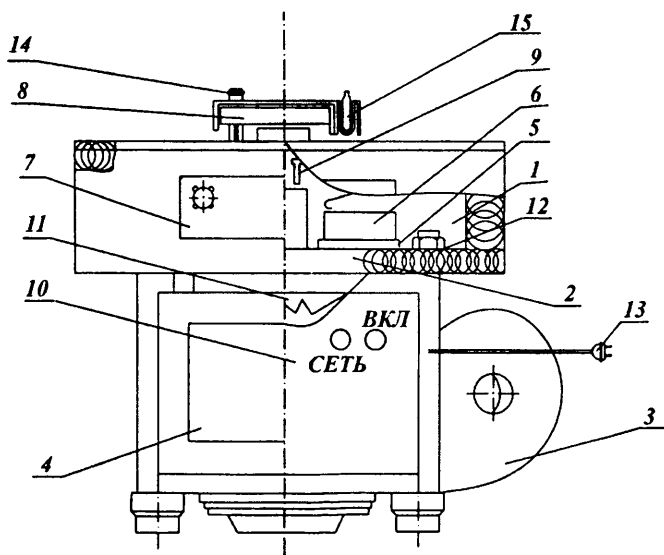
$$W_{o'r} = \frac{W_1 + W_2 + W_3 + W_4}{4},$$

bunda: W_1 ; W_2 ; W_3 ; W_4 – namunaning namligi, %.

Olingan namunalarining hisob ishlarini yengillashtirish uchun korxonalarda ruxsat etilgan maxsus jadvallardan foydalaniladi (ilovadagi 1-jadval).

У3-8 rusumli quritish javoni quyidagilarni o'z ichiga oladi: quritish javoni ШСХ-1, stabilizator С-0,9 ТПК-4Р-103 belgili, kontaktli termometr, chigitni maydalash uchun ishlatiladigan УДС tipidagi taram-taram valikli qurilma.

ШСХ-1 rusumli quritish javoni quyidagi asosiy qismlardan iborat (9.2-rasm): quritish bo'limi (1), qizdirish bo'limi (2), ventilator (3), boshqarish pulti (4). Quritish kamerasing ichki qismida aylantiruvchi platforma (5) joylashgan bo'lib, unga byuks (6)lar quritish namunalari joylashtirilgan. Byukslar quritish kamerasing ichiga eshik (7) orqali joylashtiriladi. Dasta (8) va prujina (9) fiksator yordamida har o'nta joydagi platformani aylantirish bilan amalga oshiriladi. Kameraning pastki qismida qizdirish moslamalari (10) joylashgan, qanotli ko'pkuraklar (11), katalizator (12) va kabel (13), quritish kamerasing yuqori qismiga kontaktli (14) va tekshiruvchi termometr (15)lar joylashtirilgan.



9.2-rasm. ШСХ-1 rusumli quritish javoni sxemasi:

- 1—quritish kamerasi; 2—qizdirish kamerasi; 3—ventilator; 4—boshqarish pulti; 5—byukslar uchun platforma; 6—byuksa; 7—eshik; 8—dasta; 9—fiksator; 10—qizdirish elementi; 11—parrak; 12—katalizator; 13—vilka; 14—kontakt termometri; 15—nazorat termometri.

9.4. Paxta xomashyosining namligini termonamo'Ichagichlarida aniqlash

Korxonada qoshidagi va korxonadan tashqarida joylashgan tayyorlov maskanlari laboratoriyalarida tezkor aniqlovchi o'lchash qurilmalari YCX-1, BXC-1, BXC-M1 va «Sifat» termonamo'Ichagichlarini ishlatish bilan paxta xomashyosi namunasi namligining massaviy nisbatlari aniqlanadi.

Namlikni tezkor usulda aniqlovchi o'lchash qurilmalarida namunalar quritilganda paxtaning rangi och jigarranggacha o'zgarishi ko'zda tutiladi.

ИСХ-1, BXC-1, BXC-M1 va «Sifat» termonamo'Ichagichlarida namlikni aniqlash uchun bankaga solingan idish ichidan (stolga yoyib qo'yilgan xomashyodan namuna tanlab olinmaydi) namuna tanlab olinadi. Birlashtirilgan namunaning har joyidan 10–13 g bo'lgan paxta ajratib olinadi. Tanlash 3–4 marta takrorlanadi. Tanlab olingan paxta qo'shiladi va shu zahoti massasi ($40,00 \pm 0,02$) g ga yetkazib tortiladi.

Har bir o'rta va kunlik yoki birlashtirilgan namunada paxtaning namligi 20 % gacha bo'lsa, bitta namuna va namlik 20 % dan ortiq bo'lsa, ikkita namuna tanlab olinadi.

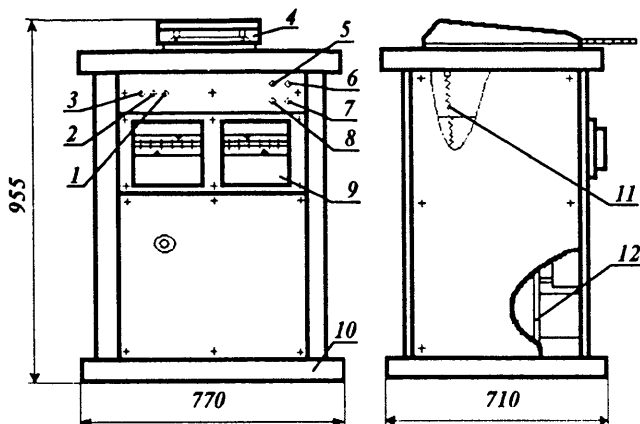
Namlikni aniqlashning to'g'riligini nazorat qilish uchun uchta namuna tanlab olinadi.

YCX-1 tipidagi termonamo'Ichagich (9.3-rasm) quyidagi asosiy qismlardan tashkil topgan.

Karkas (10), qizdirish moslamasi (4), asos (12) va prujina (11) dan iborat. Termonamo'Ichagichning oldi tomonidagi yuqori paneliga «Сушка» (6) «Готов» (7) signal chiroqchalari, «Пуск» (5) va «Стоп» (8) tugmalari, tumbler (1), lampa (2) va saqlagich (3) lar joylashgan. Ulardan pastroqda ustki va ostki qizdirish moslamalarining haroratini belgilagan darajada (195°C) saqlaydigan KBM-503 tipdagi ikkita potensiometr (9) joylashgan.

Quritish kamerasi aluminiy qotishmadan yasalgan ikkita plitadan iborat bo'lib, ularning ichiga qizdirish uchun elektr spirallari va termojuftlar joylashtirilgan. Yuqoridagi va pastki plitalar o'zaro sharnir orqali birlashtirilgan bo'lib, yopilganda balandligi 3,7–0,2 mm ni tashkil qiladi, quritish kamerasining yuzasi $450-454,5 \text{ sm}^2$.

«Готов» lampasi yongandan keyin asbob qopqog'ini ochib, tayyorlangan paxta xomashyosi namunasi pastki plita ustiga tekis



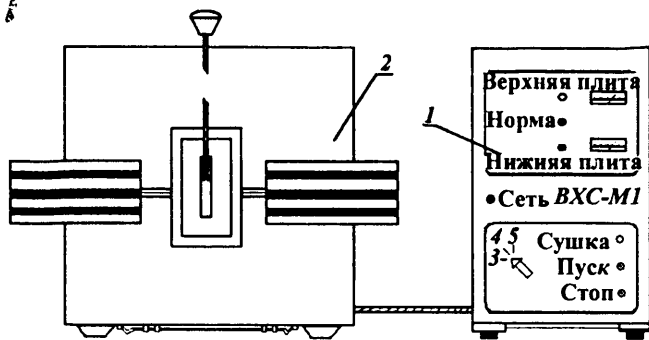
9.3-rasm. YCX-1 rusumli termonamo'lgagich:

1-tumbler; 2-lampa; 3-saqلاغich; 4-qiziqish moslamasi; 5-“ПУСК” tugmasi; 6-“СУШКА” lampasi; 7-“ГОТОВ” lampasi; 8-“СТОП” tugmasi; 9-potensiometr; 10-karkas; 11-prujina; 12-plita.

yoyiladi va qopqoq yopilib, «Пуск» tugmasini bosilganda «Сушка» lampasi (7) yonishi kerak. 4 minut 45 sek o'tgandan keyin qurish vaqti tugayotganidan darak beruvchi tovush signali chalinadi. 5 minut bo'lgandan so'ng «Сушка» lampasi (7) o'chadi. Shundan so'ng kamerani ochib, paxta namunasini to'kilgan iflosliklari bilan birga olinadi va byuksga solinadi. Keyin tarozida qurigandan keyingi og'irligi tortiladi va formula yordamida uning namligi aniqlanadi.

BXC-M1 rusumli termonamo'lgagich (9.4-rasm) quyidagi qismlardan tashkil topgan: quritish kamerasi ikkita plita (2)dan iborat bo'lib, ularning ichiga qizdirish uchun elektr spirallar va termojuftlar joylashtirilgan hamda yuqorigi va pastki plitani o'zaro sharnir bilan birlashtirilgan. Plitaning yuzasiga aylana shaklidagi disk mahkamlangan bo'lib, u paxta tolasini plitaga tushishidan saqlaydi. Plitaning ichiga maxsus teshik orqali issiqlik qarshiligi o'rnatilgan, u issiqlik datchigi bo'lib xizmat qiladi. Mahkamlangan sharnirning qarama-qarshi tomonida plitalar o'zaro qulf yordamida bekitilib, richag orqali amalga oshiriladi.

Plita berk holda olingan namuna uchun ma'lum bir balandlikka ega bo'lgan oraliq qoladi. Moslamani boshqarish uchun u o'ziga



9.4-rasm. BXC-1M rusumli termonamo'ichagichning chizmasi:
1—boshqaruv pulti; 2—quritish kamerasi.

quyidagi qismlarni biriktirgan. Taymer va haroratni sozlash uchun ikkita panel (1) dan iborat.

Taymer quritish vaqtini (3,4,5 min) hisoblash uchun xizmat qiladi, qurish jarayonining tugashi 15 sek qolganida avtomatik ravishda signal chalinadi.

«Готов» lampasi yongandan keyin, asbob qopqog'i dasta yordamida ochilib, oldindan tayyorlab qo'yilgan namunani pastki plita ustiga bir tekis yoyib, qopqoqni yopib, so'ng «Пуск» tugmasi bosilganda «Сушка» lampasi yonadi. Qurish jarayoniga 45 sek qolganda qurish tugallanganligi haqida signal bo'ladi. Qurish vaqti tugagandan so'ng «Сушка» lampasi o'chadi. Shundan so'ng kamerani ochib namunani va to'kilgan iflosliklarni cho'tka yordamida tozalanib byuksga solinadi. Byuksning qopqog'ini yopib, ВЛКТ-500M rusumli tarozi yordamida og'irligi o'lchanadi.

1. **Tajriba o'tkazish usuli:** YCX-1 va BXC-M1 rusumli termonamo'ichagichlarda namlikni aniqlash uchun paxta xomashyosi va uning komponentlari bo'yicha namunalar olinadi. Olingan namunalar 0,01 g gacha aniqlikda o'lchanadi. BXC-M1 va YCX-1 rusumli termonamo'ichagich uchun olinadigan namunalar og'irligi 9.1-jadvalda berilgan.

Paxta xomashyosi, tola va chigitning haqiqiy namligi quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

paxta xomashyosining namligini aniqlash:

$$W_{ch.p} = \frac{m_b - m_q}{m_q} 100 - 0,6\%;$$

№	Namuna	Olingan namuna og'irligi, g	Quritish vaqti, min
1.	Paxta xomashyosi	40,00±0,03	5
2.	Paxta tolasi	20,00±0,02	3
3.	Chigit	50,00±0,02	4

tolaning namligini aniqlash:

$$W_m = \frac{m_b - m_q}{m_q} 100 - 0,4\%;$$

chigitning namligini aniqlash:

$$W_{ch} = \frac{m_b - m_q}{m_b} 100 - 0,5\%;$$

bunda: m_b – namunaning quritishgacha bo'lgan vazni, g;

m_q – namunaning quritishdan keyingi vazni, g;

0,6; 0,5; 0,4 – termonamo'Ichagichda namlikni aniqlash natijalariga kiritilgan tuzatish koeffitsiyentlari.

9.5. Paxta xomashyosining iflosligini aniqlash

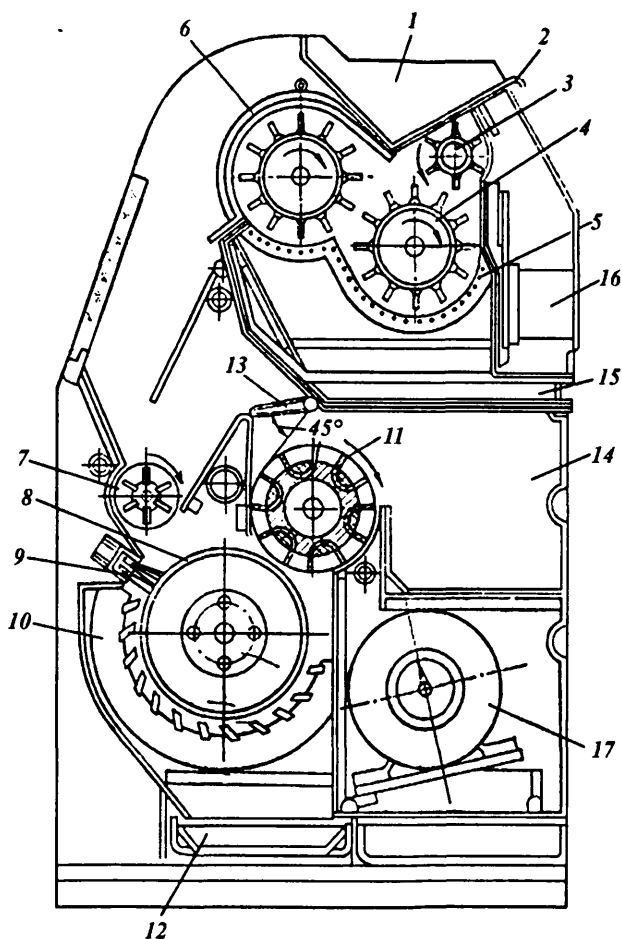
Paxta namligi 12% dan oshmagan holatda sinash o'tkaziladi. Agar namlik yuqori bo'lsa, paxta CXJI-3 yoki YCC-1 laboratoriya quritkichlari yordamida quritiladi.

Quritilgan paxta sinash oldidan sovutilishi lozim.

Laboratoriyaga keltirilgan paxta namunasidan namlik uchun namuna olib bo'lingandan so'ng, qolgan namuna maxsus silliq yuzaga joylashtiriladi va to'g'ri burchak shaklida tekis qatlamda yoyiladi. Agar namunada toshchalar, yer va loy kesaklari bo'lsa, u holda ular terib olinadi, yirik iflosliklar maydalanadi va namuna yuzasi bo'yicha tekis sepib chiqiladi.

So'ngra namuna bir xil to'rt qismga diogonal bo'yicha bo'linadi. Diagonal bo'yicha qarama-qarshi qismlar, ulardan to'kilgan chang va iflosliklar bilan birga olib tashlanadi, qolgan paxta yana to'rtburchak shaklida yoyiladi va bu holat namunaning massasi taxminan 1 kg

qolguncha davom ettirilib, undan sinash uchun vazni 300 g bo'lgan uchta namuna olinadi, ulardan biri zaxira uchun saqlanadi.



9.5-rasm. JKM rusumli asbob chizmasi:

- 1—ta'minlovchi bunker; 2—qopqoq; 3—uzatuvchi qoziqchali baraban;
 4—qoziqchali barabanlar; 5—chiviqlardan yasalgan kolosnikli panjara;
 6—qopqoq; 7—uzatuvchi kurakchali baraban; 8—arrachali baraban;
 9—qo'zg'almas cho'tka; 10—kolosnikli panjara; 11—olinadigan kurakchali
 baraban; 12—yirik xas-cho'plar tushadigan nov; 13—klapan;
 14—tozalangan paxta yashigi; 15—mayda xas-cho'plar tushadigan nov;
 16—vaqt rele; 17—elektr dvigateli.

Iflosliklarni aniqlash. JKM qurilmasi va uning modifikatsiyasi yordamida o'lchash usuli qo'llaniladi. Vazni 300 g bo'lgan har bir paxta namunasidan chirigan, singan va qurigan paxta pallachalar olib qo'yiladi va namunani JKM da tozalanilganidan so'ng ajralib chiqqan iflosligiga qo'shib tortiladi.

So'ngra JKM qurilmasida namuna 3 minut davomida iflos aralashmalardan tozalanadi (9.5-rasm).

JKM rusumli asbob bilan ishlanganda 300 g li kichik namuna olinib, asbobning bunker (1) ga joylanadi va «Пыск1» tugmachasi bosiladi. Asbob ishlashi bilan bunkerning qopqog'i (2) ni tortib ochganda paxta qoziqli bo'limiga o'tadi va qopqoq tezlik bilan qayta yopiladi. Paxta xomashyosi birinchi bo'limda 120 sekund tozalanadi va bu vaqtda «1-bo'lim» lampasi yonib turadi. 120 sekund o'tgach maxsus elektromagnit ishlab «1-bo'lim» lampasi o'chib, «2-bo'lim» lampasi yonadi va qopqoq (6) avtomatik ravishda ochilib, paxta xomashyosi ikkinchi bo'limga o'tadi, bunda yana 45 sekund tozalanadi. Shu vaqt o'tgach «sikl tamom» degan signal lampasi yonib («2-seksiya» lampasi o'chadi), chigitli paxta 15 sekund ichida yashik (14) ga o'tadi va «sikl tamom» lampasi o'chib, asbob avtomatik ravishda to'xtaydi.

Asbob to'xtagandan keyin hamma kamera devorlaridagi changlarni artib, idishlarga solinadi va paxta xomashyosi namunasining iflosligi (%) aniqlanadi.

Tozalash to'xtatilgandan keyin kameraning devorlaridagi chang qurilma tarnoviga supirib tushirilishi kerak.

Qurilma tarnoviga tushgan yirik iflos aralashmalar tarkibidan ularga kirmaydigan tolali chigit terib olinadi. Tozalangan paxtada qolgan yirik iflosliklar ham terilib, ajralib chiqqan ifloslikka qo'shiladi.

Qurilma tarnovidan terilgan yirik va mayda iflosliklar qisman ajratilib o'lik va chang bilan paxta namunasidan qo'lda terib olingan chirigan, singan va qurigan pallachalar bilan birga tarozilarda tortiladi.

Gardga chiqqan o'lik va erkin tolalar tozalangan paxtada qolgan mayda ifloslik bilan kompensatsiya qilinadi. Bu kompensatsiyaga ega bo'lmagan ba'zi qiyin tozalanadigan paxta navlariga qo'shimcha koeffitsiyentlar belgilangan.

2JI-12M qurilmasi yordamida o'lchash usuli, vazni 100 g yoki 300 gramm bo'lgan har bir paxta namunasidan to'rtli yuza yirik iflosliklar, shuningdek iflos aralashmalar tarkibiga kiradigan chirigan, singan va qurigan pallachalar terib olinadi.

Yirik aralashmalardan tozalangan paxta namunasi yig'uvchi bunkerga joylashtiriladi. Shundan so'ng ishga tushirish tugmasini bosish bilan elektrodvigatel yurgiziladi. Paxtani qurilmaga joylash ishchi organlar tezligini tiklash bilan, ya'ni qurilma ishga tushgandan 30 sekund o'tgandan keyin boshlanadi.

Paxta namunasining I va II navlari qurilmada 3 minut, III, IV va V navlari esa 5 minut tozalanadi. Shu vaqtning o'tishi bilan qurilmani ishdan to'xtatmasdan qopqog'i ko'tariladi va toza paxtani baraban tozalagan paxta uchun mo'ljallangan yashikka ag'dariladi.

Yig'uvchining ostidagi chang va mayda iflosliklar qo'l bilan ajratib olingan yirik ifloslikka hamda paxta namunasidan ajratilgan qurigan, chirigan va singan pallachalarga qo'shiladi va birga tortiladi.

Arbitraj usuli, bu usul esa aniq o'lchamlar uchun qo'llaniladi. Tozalash qurilmasi yordamida ajratib olingan iflosliklar tortilib, termonamo'lchagichda yoki quritish shkafida belgilangan tartibda namligi aniqlanadi.

Gommoz bilan kasallangan paxta miqdorini aniqlashda, namunada gommoz bilan kasallangan qismlari ajratib olinadi va tortiladi.

O'lchash natijalarini hisoblash va to'ldirish. Paxtaning iflos aralashmalar (ifloslik) vazniy ulushi quyidagi ifoda bo'yicha foizlarda hisoblab chiqiladi:

$$Z = \frac{m_{if} \cdot 100 \cdot K_1 \cdot K_2}{m_n},$$

bunda: m_{if} – ajratilgan ifloslik (yirik va mayda)ning vazni, g;
 m_n – paxta namunasining ifloslik bilan birga tortilgan vazni, g;
 K_1 – tozalangan namunada qolgan iflosliklarni hisobga oluvchi koeffitsiyent;

$K_1=100$ – pastda ko'rsatilganidan boshqa hamma seleksiya navlari uchun;

$K_1=1,15$ – Ashxabad-25 seleksiya navi uchun;

$K_1=1,09$ – 133 seleksiya navi uchun iflos aralashmalarning vazniy ulushi 7,0 % va undan ko'p bo'lganda.

Standart kiritilguncha, K_1 koeffitsiyentning «Paxtasanoat» ИИЧБда ishlab chiqilgan va belgilangan tartibda tasdiqlangan boshqa qiymatlarni vaqtincha ishlatishga yo'l qo'yiladi.

K_2 – iflosliklardagi namlikni hisobga oluvchi koeffitsiyent:

$K_2=0,98$ – agar namuna tozalash oldidan laboratoriya quritkichda quritilmasa (paxta namligi 12% va undan kam);

$K_2=1,00$ – agar namuna tozalash oldidan quritkichda quritilgan bo'lsa (paxta namligi 12% dan oshsa);

$$K_2 = \frac{100 + W_f}{100 + W_{if}} - \text{arbitraj usuli bilan aniqlashda.}$$

W_f – iflos aralashmalardan tozalashda oldingi, (agar u quritkichdan keyin o'tkazilsa) paxta namligining vazniy nisbati, %;

W_{if} – ajratilgan iflos aralashmalar namligining vazniy nisbati, %.

Hisoblash ikkinchi o'nlikkacha bajariladi, keyin bir o'nlikka yaxlitlanadi.

Yo'l qo'yilgan tafovutlardan oshgan hollarda uchinchi sinash o'tkaziladi. Bu holda sinashning natijasi qilib uchta parallel aniqlashlarning o'rtacha arifmetik natijalari olinadi.

Gommoz bilan kasallangan paxtaning vazniy ulushi quyidagi ifoda bo'yicha foizlarda hisoblab chiqiladi:

$$X = \frac{m_1 \cdot 100}{m_n},$$

bunda: m_1 – gommoz bilan kasallangan paxtaning vazni, g.

Hisoblash ikkinchi o'nlikkacha bajariladi, keyin bir o'nlikkacha yaxlitlanadi.

Agar ikkala o'rtacha namunaning ifloslik darajasi ko'rsatkichlari orasidagi farq iflosligi 10% gacha bo'lgan paxta uchun 0,6% dan ortiq va iflosligi 10% dan yuqori bo'lgan paxta uchun 1% dan ortiq bo'lmasa, paxtaning haqiqiy iflosligini topish uchun shu ko'rsatkichlarning o'rtacha qiymati olinadi. Agar bu farq ko'rsatilgan chegaradan yuqori bo'lsa, ehtiyot uchun olib qo'yilgan uchinchi kichik namuna ham tekshirilib, barcha ko'rsatkichning o'rtacha qiymati aniqlanadi.

9.6. CXJI-3 rusumli laboratoriya quritkichining quritish rejimi

CXJI-3 rusumli laboratoriya quritkichi namuna uchun olingan paxta xomashyosi tarkibida namlik 12% dan yuqori bo'lganda quritishga mo'ljallangan asbob (9.7-rasm).

Quritish JKM va 2L-12 asbobida paxta xomashyosining iflosligini aniqlashdan oldin olib boriladi (9.2-jadval).

Paxta xomashyosi namunasining namligi quriganidan keyin 12% dan yuqori bo'lmazligi kerak.

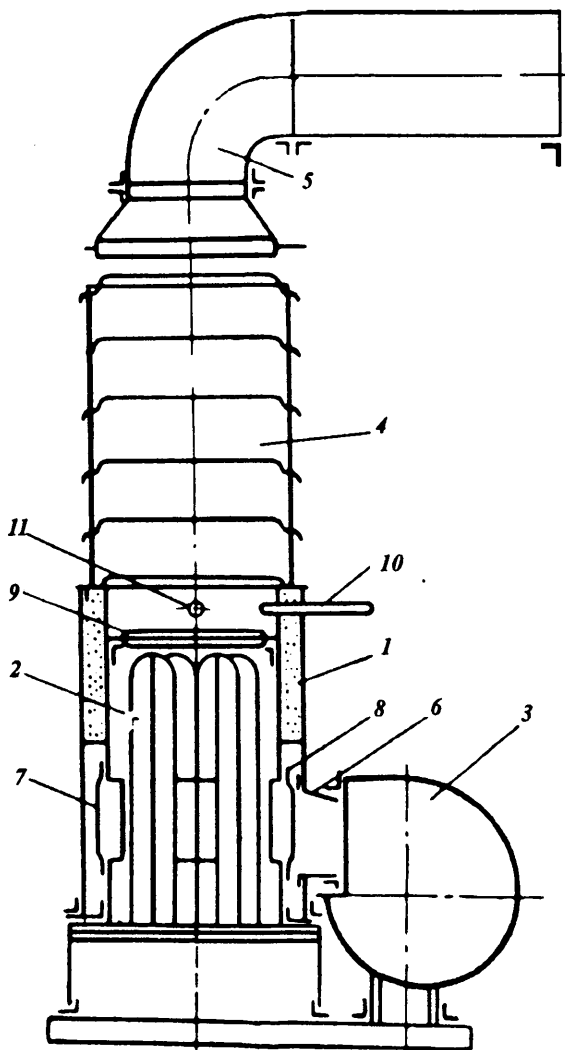
CXJI-3 rusumli laboratoriya quritkichining texnik tavsifi

1. Bir vaqtning o'zida quritiladigan namunalar (kasseta) soni	1- 4
2. Quritilmagan paxta xomashyosi namunasining og'irligi, g	500-700
3. Quritish agentining harorati, °C	130-140
4. Namligi 25 % gacha bo'lgan paxta xomashyosining quritish vaqti, min	- 5
5. Namlik 26-30% gacha, min	10
6. Namlik 31-40% gacha, min	15
7. Namlik 41-50% gacha, min	20
8. Namlik 50 % dan yuqori, min	25
9. Elektr energiya sarfi, kW	12
10. Havo sarfi, m ^{3/4}	500
11. Bosim, mm suv ustuni (n/m ²)	800
12. Ta'minlovchi tarmoq kuchlanishi, V	220/380 $\begin{matrix} +10\% \\ -15\% \end{matrix}$
13. Quritkich kassetasining (namuna joylashtirish)	
o'lchamlari, mm diametri	400
balandligi	135
14. Kasseta bo'limlarining o'lchami, turli taglik, mm	1x1
15. Quritkichning o'lchamlari, mm	
balandligi	1390
eni	920
uzunligi	730
Og'irligi, kg	120

9.2-jadval

CXJI-3 rusumli laboratoriya quritkichi yordamida paxta xomashyosini quritish rejimi (tartibi)

Paxtaning dastlabki holatdagi namligi, %	Quritish vaqti, min
25 va undan kam	5
26-30	10
31-40	15
41-50	20
51 va undan ko'p	25



9.7-rasm. CXJ-3 rusumli laboratoriya quritkichi:

- 1—quritkichning asosi; 2—quvurli energoisitgich elementlari HB-6-1,2/1,0;
 3—ventilator - 2BP -2; 4—paxta xomashyosi namunalarini joylashtirish kassetasi; 5—soʻrish moslamalari; 6—ventilatorli diffuzor; 7—ichki silindr;
 8—gorizontal tirqishlar; 9—ikki tomonlama ekranli toʻr (peshirka);
 10—simobli termometr; 11—ikki metalli issiqlik relesi.

Nazorat savollari

1. Quritish-tozalash bo'limidagi uskunalarning xavfsiz ishlashi va normal ekspluatatsiya qilishi uchun qanday ishlar amalga oshiriladi?
2. Quritish-tozalash bo'limidagi texnologiya uskunalarning ishlash jarayonini to'g'ri tashkillashtirish uchun qanday ishlar amalga oshiriladi?
3. Quritish-tozalash bo'limida qayta ishlanayotgan, paxta xomashyosidan namuna olish tartibini ayting.
4. Quritish-tozalash bo'limidan laboratoriyaga keltirilgan paxta xomashyosining namligini qaysi laboratoriya asboblari aniqlanadi?
5. Quritish shkafiga paxta xomashyosi va uning komponentlari bo'yicha namligini aniqlash uchun namuna olish tartibini izohlang.
6. YCX-1 tipidagi termonamo'lchagichining ishlash uslubini va qanday asosiy ishchi qismlardan tashkil topganligini ayting.
7. BXC-M1 turidagi termonamo'lchagichda paxta xomashyosi va uning komponentlari bo'yicha namligini aniqlash uchun namuna olish tartibini izohlang.
8. Quritish shkafiga paxta xomashyosi, tola va chigitning haqiqiy namligini aniqlash formulasini yozing va izohlang.
9. BXC-M1 turidagi termonamo'lchagichda paxta xomashyosi va uning komponentlari bo'yicha namligini aniqlash formulasini yozing va izohlang.
10. Quritish shkaflarida va termonamo'lchagichlarida paxta xomashyosi hamda uning komponentlari bo'yicha namligini aniqlash formulasini qaysi ko'rsatkichlari bo'yicha bir-biridan farq qiladi?
11. CXJ-3 yoki YCC-1 rusumli laboratoriya quritkichlarining vazifasi nimadan iborat?
12. Paxta xomashyosining iflosligini aniqlash uchun namuna olish tartibini izohlang.
13. JKM qurilmasida namuna iflosliklarini aniqlash tartibini izohlang.
14. Paxta xomashyosining iflosligini aniqlash formulasini yozing va izohlang.
15. Arbitraj usuli — bu usul qanday usul va unda paxta xomashyosining iflosligini aniqlashda qanday foydalaniladi?

10-bob. QURITISH USKUNALARIGA XIZMAT KO'RSATISH VA NAZORAT QILISH

10.1. Quritish bo'limidagi uskunalarga xizmat ko'rsatish va nazorati bo'yicha ma'lumotlar

O'txona bo'limining ish faoliyati bevosita nazorat-o'lchov asboblari yordamida doimiy nazorat qilib turiladi. O'txonadagi alanga orqali quritish agentining harorati ushlab turiladi. Alanganing ko'rinishi va harakteri yonish reaksiyasini yakunlanganligi haqida dalolat bersa, tutun kanalida ko'rinayotgan alanga esa gazning to'liq yonmayotganligini bildiradi.

Quritish bo'limidagi uskunalarni ishga tushirish qat'iy ketma-ketlik asosida amalga oshirilishi kerak (2СБ-10 rusumli barabanli quritkich uchun – tasmali transportyor-barabanli quritkich – ta'minlagich – separator).

Uskunalarni to'xtatish esa teskari tartibda amalga oshiriladi.

Quritish bo'limiga kelayotgan paxta xomashyosi namligi katta diapazonlarda bo'lmaganligi uchun paxta xomashyosining dastlabki namliklarini hisobga olgan holda quritish rejimi va o'txonaning issiqlik rejimlari o'rnatiladi.

Paxtani qayta ishlash texnologik jarayonlarida sifatli mahsulot ishlab chiqarish uning namligiga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun quritish jarayonida barabanli quritkichlar ishga tushirilgandan 20 minut o'tgach, quritish barabaniga tushayotgan va undan chiqayotgan paxta xomashyosining namliklarini nazorat qilish zarur bo'ladi. Keyinchalik esa paxta xomashyosining namliklarini har ikki soatda nazorat qilib turish talab etiladi.

Paxta xomashyosining quritishgacha va quritishdan so'nggi namliklari hamda quritish agentining harorati maxsus jurnalga yozib boriladi va bu tahlillar to'g'risida ma'lumotlar o'txona bo'limi operatoriga va qurituvchiga doimiy yetkazib turiladi, kerak bo'lsa o'txona va barabanli quritkich ish rejimlari o'zgartiriladi. Barabanli quritkichlardan chiqayotgan paxta xomashyosining namligi belgilangan me'yordan yuqori bo'lsa, quritish agentining harorati ko'tariladi yoki

barabanli quritkichning ish unumdorligi kamaytiriladi. Agar barabanli quritkichdan chiqayotgan paxta xomashyosining namligi me'yordan kam bo'lsa, quritish agentining harorati pasaytiriladi yoki barabanli quritkichning ish unumdorligi ko'tariladi. Qurituvchi quritish agentini uzatuvchi quvurlarga joylashtirilgan simobli termometr ko'rsatkichlari yordamida quritish rejimini doimiy nazorat qilib boradi va o'zgarishlar haqida o'txona bo'limi operatoriga ma'lumot berib turadi.

10.2. Issiqlik ishlab chiqaruvchi qurilmalarni ekspluatatsiya qilish

Suyuq va gaz yonilg'ilarida ishlaydigan issiqlik ishlab chiqaruvchi qurilmalar yuqori xavfsizlik sharoitlarida ekspluatatsiya qilinadi. Shuning uchun bu yerda ishlaydigan ishchilardan yuqori kvalifikatsiya va tajriba talab etiladi.

Mashinalarning uzluksiz va avariyasiz ishlashi yuqori texnik-iqtisodiy ko'rsatmalarga erishish uchun paxta tozalash korxonalari va tayyorlov maskanlarining quritish-tozalash va tozalash bo'limlari texnologik jihozlarning ekspluatatsiya qilish qoidalariga rioya qilinishini talab etadi.

QTB va TB jihozlar ishining qulay rejimlarini tanlashda agregatlarni boshqarish, o'txona bo'limini tartibli saqlash, ishlayotgan agregatlarni doimiy nazorat qilish, roslash bo'yicha barcha operatsiyalarni qat'iy ravishda bajarish zarur.

10.3. Suyuq yoqilg'ini qizdirishda ishlaydigan agregatlarni tayyorlash

Agregatni ishlatishdan avval qizdirish bo'limini tekshirish va «begona» gazlarning hidlari yo'qligiga ishonch hosil qilish kerak, shundan so'ng quyidagilarni ko'rib tekshirib chiqish kerak:

- agregat va yordamchi jihozlarning umumiy holati hamda qismlarining sozligi;
- issiqlik sig'imi, kommunikatsiya, truboprovodlar, ventillar harakatining sozligi va tig'izlikning bo'lmasligi;
- gaz o'tuvchi quvurlar va tutun so'ruvchilarning sozligi (krilchatka korpusga tegib turmasligi kerak);

- portlovchi klapanlarning holati, membrananing yaxlitligi va uyaga mahkamlanganligi;

- nazorat-o'lovchi asboblarning komplekti va xavfsizlik avtomatika vositasining butun bo'lishi.

Agregatlarni ishga tushirish. Agregatlarning ishga tayyorlanganligi va sozlanganligini tekshirish, ularni yoqishda qat'iy tartibga rioya qilgan holda va quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

- gaz o'tuvchini atmosferaga xabar berishi uchun tashlovchi quvurda shiber ochiladi, quritkichdagi shiber esa yopiladi;

- tutun so'ruvchi yoqiladi, so'ng yo'naltiruvchi apparat ochiladi, buning natijasida aralashtirish kamerasida siyraklashuv yaratiladi;

- birlamchi va ikkilamchi havo ventilatori ishga tushiriladi va shiber yordamida forsunkaga havoning bosimi $150-200 \text{ N/m}^2$ va ikkilamchi ventilatordagi havo bosimi $800-1000 \text{ N/m}^2$ o'rnatiladi;

- issiqlik nasosi yoqiladi va truboprovoddagi issiqlik bosimi $1,5-2 \text{ kgs/sm}^2$ o'rnatiladi;

- ko'chma o't oldirgich yondirilib, qizdiruvchi kamerasiga kiritiladi va mash'ala barqarorligi tekshiriladi;

- dastakni sekin aylantirib forsunkaga yoqilg'i uzatiladi, u alanganib to'liq mash'ala barqarorligi hosil bo'lganda, o't oldirgich o'txonadan chiqarib tashlanadi;

- yonish jarayoni sozlanadi va 20-30 minut ichida agregat past olovda qizdiriladi;

- yonilg'i uzatishni sekin-asta ko'paytirib, so'ng birlamchi va ikkilamchi havo issiqlik yuklanishini asta-sekin ko'paytirib, quritkichning havo haroratini talab qilingan texnologik rejimiga yetkaziladi;

- agregat to'liq yuklanishi bilan ishga tushib, o'txonada to'liq alanga paydo bo'lgach, barabanli quritkichlarga quritish agenti uzatiladi.

Ish vaqtida agregatlarga xizmat ko'rsatish. Agregatlar ishlagan vaqtda ishning texnologik rejimiga va berilgan issiqlikka rioya qilinadi va talab qilingan quritish agenti harorati beriladi, bunda:

- agregatning issiqlik yuklanishi ko'tarilganda dastlab yoqilg'i uzatilishi, so'ngra esa birlamchi va ikkilamchi havolar ko'tariladi;

- yuklanish kamayganda ikkilamchi havo uzatilishi kamaytiriladi, so'ngra birlamchi havo uzatilishi va undan so'ng yoqilg'i kamaytiriladi;

- quritish agentining haroratini rostlash tutun soʻruvchi apparatning yoʻnaltiruvchisini koʻproq yoki kamroq ochib hamda birlamchi va ikkilamchi havodagi issiqlik uzatishni bir vaqtning oʻzida sozlab amalga oshiriladi;

- uzilishni va alanga oʻtib ketmasligini yoki issiqlikning batamom yonishining oldini olish uchun issiqlik kuchlanishini va quritish agenti haroratini past porsiyalar bilan rostlanadi.

Agregatlarni toʻxtatish quyidagicha amalga oshiriladi:

- quritish agentini uzatishni tutun soʻruvchi quvurga tashlab, qayta yoqiladi;

- yoqilgʻini forsunkaga uzatish ventili yopib qoʻyiladi;

- birlamchi va ikkilamchi havo ventilatorlari oʻchiriladi;

- qizdirish kamerasida minimal siyraklashtirish tutun soʻruvchi apparat yoʻnaltiruvchisi yordamida amalga oshiriladi;

- agregatga issiqlik uzatilishi toʻxtatilgandan keyin 10–15 minutdan soʻng tutun soʻruvchi oʻchiriladi.

Avariya holatlarida, yaʼni oʻtga chidamli qoplama oʻpirilishida, metall elak, gʻalvir qizil rangga kirguncha qiziganda, agregatning har qanday qismlari avariya holatida yoki ishdan chiqqanda va qizdirish xonasida yongʻin boʻlganda agregatlar toʻxtatiladi.

10.4. Gazli yoqilgʻilarda ishlaydigan agregatlarni tayyorlash

Agregatlarni yoqishga tayyorlash:

- oʻtxonani «gazlardan tashkil topgan» hidlar yoʻqolguncha shamollatish;

- gaz joʻmraklar, havo uzatuvchi va rostlovchi agregatlar, futerovkalarining butunligi, mahkamlanishning ishonchliligi va umumiy holati tekshiriladi;

- quvurlarda gaz mavjudligi va uning bosimi tekshiriladi, shuningdek emulsiyadan foydalanilib, shubhali joylardan gaz sizib chiqishi tekshiriladi;

- shiberlar, shiberlarni yengil ochilishi, tutunsoʻrgʻichning ekspluatasiya qilish uchun tayyorligi (krilchatka korpusga tegib turmasligi kerak) tekshiriladi;

- portlashning oldini olish klapanlari (membranalarning butunligi) koʻrikdan oʻtkaziladi;

• nazorat-o'lovchov asboblari va avtomatik vositalarning mavjudligi hamda sozligi tekshiriladi.

Agregatni ishga tushirish paytida:

• barabanli quritkichga havo uzatuvchi quvur yo'li shiber yordamida yopiladi va atmosferaga chiqarish yo'li ochiladi;

• gazli yonilg'ini uzatuvchi jo'mrak ochiladi va gaz bilan ta'minlanadi;

• tutunso'rg'ich ishga tushirilib, 3–5 minut davomida issiqlik – gaz yo'llari shamollatiladi;

• o't oldirgich yondirilib, issiqlik kamerasiga kiritiladi;

• ochiq jo'mrakda xavfsizlik shamiga dastlab nazorat jo'mragi ochiladi, so'ngra ishchi gaz gorelkaga uzatiladi; u alanga olgandan so'ng qizdiruvchi kamerada o't oldiruvchi jo'mrak yopiladi va oxirida uyachadan olib tashlanadi, so'ngra jo'mrakni xavfsizlik shami yopib qo'yiladi;

• gazning yonish jarayonini boshqargan holda talab qilingan issiqlik kuchlanishi va quritish agenti harorati o'rnatiladi;

• xavfsizlik avtomati yoqiladi.

Agregatlarga xizmat ko'rsatish davrida texnologik va issiqlik ishchi rejimlarini doimiy nazoratda bo'lishi talab etiladi. Issiqlik ishlab chiqaruvchi agregatlarda issiqlik yuklanishini oshirish uchun avval gaz yonilg'isining sarfi, so'ngra esa havo sarfi ko'tariladi. Quritish agentining haroratini agregat kamerasiga berilayotgan havoni oshirish yoki kamaytirish orqali bajariladi. Shu bilan bir vaqtda kameraga uzatilayotgan gazning sarfi bilan ham amalga oshiriladi.

Agregatlar to'xtatilganda avval sozlovchi (rostlovchi) jo'mrak yopilib, gorelkani gaz bilan ta'minlash to'xtatiladi, so'ngra tutunso'rg'ich va ventilatorlar o'chiriladi.

Agregatga uzatilayotgan gaz birdaniga kamayib ketsa yoki ta'minoti to'xtatilgan hollarda agregat zudlik bilan to'xtatiladi. Bundan tashqari, gazning bosimi birdan ko'tarilib ketgan hollarda ham avariyaning oldini olish maqsadida agregat to'xtatiladi.

Nazorat savollari

1. *Quritish-tozalash bo'limidagi uskunalarni ishga tushirish va to'xtatish tartibini izohlang.*

2. *Issiqlik ishlab chiqarish bo'limini nazorat qilishdan maqsad nima?*

3. *Suyuq yoqilg'i bilan ishlaydigan agregatlarni ishga tayyorlash tartibini aytib bering.*

4. Gaz bilan ishlaydigan issiqlik generatorlarini ishga tayyorlash tartibini izohlang.
5. Suyuq va gaz bilan ishlaydigan agregatlarni ishga tushirish tartibi nimalardan iborat?
6. Gaz va suyuq yoqilg'i bilan ishlaydigan agregatlarni nazorat qilish tartibini ayting.
7. KTE va TE jihozlar ishining optimal rejimlarini tanlashda agregatlarning boshqarish tartibi nimalardan iborat?
8. Nima sababdan suyuq yoqilg'i va gaz bilan ishlaydigan issiqlik generatorlarini ishga tushirish oldidan shamollatish kerak?
9. Nima sababdan issiqlik ishlab chiqargich ishga tushirish oldidan quritish barabaniga berilayotgan issiq havoni atmosferaga chiqarib yuborish sabablarini tushuntiring.
10. Agregantlarga xizmat ko'rsatish davrida qanday talablar qo'yiladi?

ILOVA

1-jadval

Nam havoning 1 m³ dagi namlik saqlami va to'yingan
suv bug'ining bosimi

Harorat, °C	Suv bug'ining bosimi, mm sim. ust.	Nam havoning 1 m ³ dagi namlik saqlami	
		g	%
-15	1,436	1,52	0,189
-10	2,149	2,27	0,283
-5	3,163	3,34	0,416
0	4,579	4,48	0,602
5	6,543	6,91	0,860
10	9,209	9,73	1,21
15	12,79	13,50	1,68
20	17,54	18,50	2,30
25	23,30	25,15	3,12
30	31,82	33,70	4,19
35	42,73	44,65	5,55
40	55,32	58,32	7,273
45	71,88	76,00	9,46
50	92,51	97,50	12,18
55	118,0	125,0	15,5
60	149,0	158,0	19,7
65	187,5	198,0	24,7
70	233,7	247,0	30,7
75	289,1	306,0	38,0
80	355,1	376,0	46,7
90	525,8	555,0	69,1
100	760,	804,0	100,0

Eslatma. SI sistemasiga o'tib, natijalarni N/m² ga o'tkazish uchun suv bug'ining bosimini 133,3 ga ko'paytirish kerak.

Nam havo bo'yiha suv bug'ining
(P_n , kg/m² va ρ_n g/m³)

Harorat ° C	Ko'rsat- kichlari	Nisbiy				
		5	10	20	30	40
-15	ρ_n	8,24	16,57	33,05	49,63	66,11
	P_n	0,07	0,14	0,28	0,42	0,56
-10	ρ_n	13,04	22,99	51,99	77,98	103,98
	P_n	0,11	0,21	0,43	0,64	0,86
-5	ρ_n	20,11	40,12	80,24	120,36	160,49
	P_n	0,16	0,32	0,65	0,97	1,30
0	ρ_n	30,50	61,11	122,23	183,25	244,36
	P_n	0,24	0,48	0,97	1,45	1,94
5	ρ_n	43,65	87,21	174,61	261,92	349,13
	P_n	0,34	0,68	1,36	2,04	2,72
10	ρ_n	61,41	122,91	245,74	368,65	491,48
	P_n	0,47	0,94	1,88	2,82	3,76
15	ρ_n	85,34	173,63	341,28	511,98	682,57
	P_n	0,64	1,28	2,56	3,85	5,13
20	ρ_n	117,03	234,06	468,13	702,10	936,07
	P_n	0,86	1,73	3,46	5,19	6,92
25	ρ_n	158,62	317,15	634,31	915,37	1268,33
	P_n	1,15	2,30	4,64	6,91	9,21
30	ρ_n	212,58	425,06	849,93	1274,71	1699,38
	P_n	1,52	3,04	6,07	9,4	12,14
35	ρ_n	281,74	563,48	1126,77	1689,77	2252,67
	P_n	1,98	3,96	7,92	11,88	15,84
40	ρ_n	369,73	739,47	1478,66	2217,35	2955,85
	P_n	2,56	5,11	10,23	15,34	20,45
45-	ρ_n	480,69	961,18	1921,87	2881,98	3841,49
	P_n	3,27	6,54	13,08	19,63	26,17
50	ρ_n	618,01	1237,62	2474,47	3710,43	4945,51
	P_n	4,15	8,29	16,59	24,88	33,18
55	ρ_n	790,29	1580,19	3159,11	4736,66	6312,03
	P_n	5,21	10,43	20,86	31,28	41,71
60	ρ_n	1000,81	2001,14	4000,32	5997,63	7992,79
	P_n	6,50	13,01	26,02	39,03	52,04
65	ρ_n	1257,54	2514,40	5025,85	7534,47	10040,14
	P_n	8,05	16,11	32,21	48,32	64,42
70	ρ_n	1568,32	3135,57	6267,02	9394,15	12517,16
	P_n	9,90	19,80	39,59	59,39	79,18
75	ρ_n	1942,08	38,82,69	7759,51	11630,24	15494,99
	P_n	12,08	24,17	48,33	72,50	96,66
80	ρ_n	2388,53	4774,91	9541,20	14298,85	19047,78
	P_n	14,65	29,30	58,60	87,90	117,20
85	ρ_n	29,19,65	5836,26	11669,55	17472,98	23273,53
	P_n	17,66	35,32	70,65	105,97	141,29
90	ρ_n	3545,53	7086,84	14157,02	21210,33	28246,91
	P_n	21,15	42,31	84,61	126,92	169,23
95	ρ_n	4282,75	8559,71	17095,98	25609,39	34099,75
	P_n	25,21	50,41	100,82	151,23	201,64
99,4	ρ_n	5041,84	10075,85	20120,11	30132,98	40114,56
	P_n	29,31	58,63	117,25	175,88	234,50

ko'rsatkich jadvali

2-jadval

B=745 mm sim. ust.=99500 N/m²

namlik %					
50	60	70	80	90	100
82,69	99,17	115,75	132,23	148,81	165,29
0,70	0,83	0,97	1,11	1,25	1,39
129,98	155,97	181,97	207,97	233,96	259,96
1,07	1,28	1,50	1,71	1,93	2,14
200,71	240,83	280,95	321,08	361,20	401,32
1,62	1,94	2,27	2,59	2,92	3,24
305,48	366,50	427,61	488,63	549,75	610,77
2,42	2,91	3,39	3,87	4,36	4,84
436,44	523,75	610,96	698,17	785,48	872,69
3,40	4,08	4,76	5,44	6,12	6,80
614,30	737,12	859,94	982,66	1105,48	1228,21
4,70	5,64	6,58	7,52	8,46	9,40
853,07	1023,67	1194,17	1364,66	1535,16	1705,56
6,41	7,69	8,98	10,26	11,54	12,82
1169,94	1403,81	1637,58	1871,35	2105,02	2338,70
8,64	10,37	12,10	13,83	15,56	17,29
1585,19	1902,06	2218,72	2535,34	2851,96	3168,43
11,52	13,82	16,12	18,43	20,73	23,03
2123,96	2548,34	2972,52	3396,61	3820,60	4244,49
15,18	18,21	21,25	24,29	27,32	30,36
2815,27	3377,68	3939,79	4501,80	5063,52	5620,54
19,80	23,75	27,71	31,67	35,63	39,59
3693,85	4431,56	5168,88	5905,91	6642,54	7378,88
25,56	30,68	35,79	40,90	46,02	51,13
4800,52	5758,96	6716,90	7674,26	8631,03	9587,31
32,71	39,25	45,80	52,34	58,88	65,42
6179,71	7413,12	8645,65	9877,89	11108,59	12338,03
41,47	49,76	58,06	66,35	74,64	82,94
7887,92	9461,54	11033,89	12604,96	14174,66	15743,03
52,14	62,57	73,00	83,42	93,85	104,28
9886,08	11977,42	13966,79	15954,62	17939,64	19923,12
65,05	78,05	91,06	104,07	117,08	130,9
12542,96	15042,85	17539,88	20033,88	22525,13	25013,53
80,53	96,63	112,74	128,84	144,95	161,05
15635,96	18750,44	21860,89	24967,03	28069,45	31167,35
98,98	118,77	138,57	158,36	178,16	197,95
19353,65	23206,73	27053,82	30894,43	34729,95	38559,18
120,83	144,99	169,16	193,32	217,49	241,65
23788,36	28520,31	33243,34	37958,22	42665,16	47362,68
146,50	175,79	205,09	234,39	263,69	292,99
29062,32	34839,52	40603,66	46357,35	52099,04	57829,95
176,62	211,94	247,26	282,58	317,91	353,23
35267,34	42271,03	49258,56	56223,64	63184,44	70121,88
211,54	253,84	296,15	338,46	380,76	423,07
42566,66	51010,52	59433,88	67832,22	76208,29	84562,20
252,06	302,47	352,88	403,29	453,70	504,11
50065,04	59984,52	69872,01	79729,40	83560,19	93555,68
293,13	351,75	410,38	469,00	527,63	586,25

Harorat °C	Ko'rsatki- chlar	Nisbiy				
		5	10	20	30	40
100	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	5038,12	10068,78	20107,65	30116,50	40095,53
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	29,26	58,52	117,05	175,57	234,10
110	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	5030,27	10053,97	20081,36	30082,36	40056,48
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	28,45	56,90	113,80	170,69	227,59
120	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	5023,40	10029,29	20058,21	30052,05	40021,75
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	27,68	55,37	110,73	166,10	221,47
130	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	5017,42	10029,44	20037,90	30025,27	39991,54
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	26,96	53,92	107,85	161,77	215,69
140	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	5012,12	10019,63	20020,44	30002,60	39965,35
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	26,28	52,56	105,12	157,67	210,23
150	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	5007,41	10010,71	20004,55	29981,81	39941,70
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	25,63	51,26	102,53	153,79	205,05
160	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	5003,35	10003,06	19991,01	29963,95	39921,89
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	25,02	50,04	100,07	150,11	200,14
170	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	4999,86	9996,29	19978,94	29948,26	39903,84
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	24,43	48,87	97,73	146,60	195,47
180	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	4996,82	9990,60	19966,94	29935,01	39888,83
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	23,88	47,76	95,51	143,37	191,02
190	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	4993,97	9985,20	19959,32	29922,21	39874,51
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	23,35	46,69	93,39	140,08	186,78
200	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	4991,54	9980,30	19950,89	29911,37	39861,46
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	22,84	45,68	91,36	137,04	182,73
210	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	4989,26	9976,37	19943,53	29901,76	39850,47
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	22,36	44,71	89,43	134,14	178,8&
220	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	4987,40	9972,74	19937,15	29893,42	39840,96
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	21,89	43,49	87,57	131,36	175,14
230	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	4985,63	9959,15	19931,07	29885,28	39832,13
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	21,45	42,90	85,79	128,69	171,59
240	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	4984,06	9966,37	19925,87	29878,61	39824,38
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	21,02	42,04	84,09	126,13	168,18
250	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	4982,59	9963,62	19920,87	29872,13	39816,92
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	20,61	41,23	82,45	123,68	164,91
260	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	4981,32	9961,27	19916,75	2985,44	39810,64
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	20,22	40,44	20,88	121,32	161,76
270	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	4980,32	9955,61	19912,79	29861,14	39804,36
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	19,84	39,68	79,37	119,05	158,74
280	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	4978,96	9956,85	19909,00	29856,14	39898,97
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	19,48	38,96	77,91	116,87	155,82
290	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	4978,08	9955,07	19905,76	29852,02	39793,87
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	19,13	38,25	76,51	114,76	153,02
300	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	4977,20	9953,42	19902,82	29848,29	39789,45
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	18,79	37,58	75,16	112,74	150,31
350	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	4973,96	9947,34	19892,03	29834,07	39773,56
	$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	17,27	34,53	69,06	103,60	138,13

namlik %					
50	60	70	80	90	100
50045,81	59966,76	69857,10	79718,02	89549,70	99355,68
292,62	351,15	409,67	468,20	526,72	585,24
50005,00	59926,34	69832,45	79692,22	89536,26	99355,68
284,49	314,39	398,28	465,18	512,08	568,98
49969,09	59892,01	69794,12	79671,13	89523,50	99355,68
276,84	332,20	387,57	442,92	498,30	553,67
49937,60	59863,36	69766,36	79651,11	89511,34	99355,68
269,61	323,54	377,46	431,38	485,31	539,23
49910,43	69835,89	69744,48	79632,18	89503,38	99355,68
262,79	315,35	367,90	420,46	473,02	525,58
49885,81	59811,63	69723,69	79616,48	89496,53	99355,68
256,32	307,58	358,85	410,11	461,37	512,64
49864,81	59792,73	69706,81	79682,36	89485,83	99355,68
250,18	300,21	350,25	400,28	450,32	500,36
49945,98	59771,09	69690,73	79591,96	89479,64	99355,68
244,34	293,20	342,07	390,94	439,81	488,67
49830,38	59759,72	69677,58	79581,95	89473,57	99855,68
238,78	286,53	334,29	382,04	429,80	477,55
49815,47	59746,09	69665,12	79572,44	89467,88	99355,68
233,47	280,17	326,86	373,55	420,25	466,94
49802,32	59732,89	69653,15	79563,41	89466,02	99355,68
228,41	274,09	319,77	365,45	411,13	456,81
49790,85	59721,90	69643,83	79557,53	89460,72	99355,68
223,56	268,28	312,99	357,70	402,41	447,13
49780,94	59712,39	69635,79	79549,78	89456,01	99355,68
218,93	262,71	306,50	350,28	394,07	437,86
49771,42	59703,75	69627,25	79544,38	89454,54	99355,68
214,48	257,38	300,28	343,18	386,07	428,97
49763,28	59695,41	69620,98	79539,18	89448,74	99355,68
210,22	252,27	294,31	336,36	378,40	420,45
49755,57	59687,47	69615,07	79534,18	89448,46	99355,68
206,13	247,36	288,58	329,81	371,04	412,26
49749,06	59682,27	69608,22	79538,06	89444,24	99355,68
202,20	242,64	283,06	323,52	363,96	404,60
49742,18	59676,16	69602,73	79525,45	89443,16	99355,68
198,42	238,10	277,79	317,47	357,15	396,84
49736,70	59670,50	69599,30	79521,03	89441,98	99355,68
194,78	233,73	272,69	311,65	350,60	389,56
49731,89	59665,79	69594,88	79519,76	89438,16	99355,68
191,27	229,53	267,78	306,04	344,29	382,55
49727,28	59660,39	69589,98	79515,54	89437,18	99355,68
187,89	225,47	263,05	300,63	338,21	375,79
49710,40	59644,99	69576,34	79505,24	89431,88	99355,68
172,66	207,19	241,32	276,26	310,79	345,32

Nam havo
(I, kJ/kg; d, g/kg) va

Harorat ° C	Ko'r- sat- kich- lar	Nisbiy					
		0	5	10	20	30	40
-15	/	15,04	14,91	14,79	14,53	14,28	14,03
	d	0,00	0,05	0,10	0,21	0,31	0,42
	∂_{har}	0,7459	0,7460	0,7460	0,7462	0,7463	0,7464
-10	/	10,01	9,84	9,63	9,21	8,84	8,42
	d	0,00	0,08	0,16	0,33	0,49	0,65
	∂_{har}	0,7604	0,7605	0,7606	0,7608	0,7610	0,7612
-5	/	5,02	4,69		3,77	3,14	2,51
	d	0,00	0,13	0,25	0,50	0,75	1,01
	∂_{har}	0,7748	0,7750	0,7751	0,7754	0,7558	0,7761
0	/	0,00	0,46	0,96	1,92	2,89	3,81
	d	0,00	0,19	0,38	0,77	1,15	1,53
	∂_{har}	0,7893	0,7895	0,7897	0,7902	0,7907	0,7912
5	/	5,02	5,67	6,41	7,75	9,13	10,51
	d	0,00	0,27	0,55	1,09	1,64	2,19
	∂_{har}	0,8037	0,8041	0,8044	0,8051	0,8058	0,8065
10	/	10,00	10,97	11,98	13,91	15,83	17,80
	d	0,00	0,38	0,77	1,54	2,31	3,09
	∂_{har}	0,8182	0,8187	0,8192	0,8202	0,8212	0,8222
15	/	15,04	16,38	17,76	20,44	23,21	25,93
	d	0,00	0,53	1,07	2,14	3,22	4,30
	∂_{har}	0,8326	0,8333	0,8340	0,8355	0,8369	0,8384
20	/	20,07	21,91	23,79	27,52	31,29	35,07
	d	0,00	0,73	1,47	2,94	4,42	5,91
	∂_{har}	0,8471	0,8481	0,8491	0,8511	0,8531	0,8551
25	/	25,09	27,61	30,16	35,27	40,39	45,58
	d	0,00	0,99	1,99	3,99	6,01	8,04
	∂_{har}	0,8615	0,8629	0,8643	0,8670	0,8698	0,8727
30	/	30,12	33,52	36,95	43,82	50,78	57,78
	d	0,00	1,33	2,67	5,36	8,08	10,82
	∂_{har}	0,8760	0,8778	0,8897	0,8835	0,8873	0,8912
35	/	35,15	39,67	44,24	53,46	62,76	72,19
	d	0,00	1,77	3,55	7,13	10,76	14,43
	∂_{har}	0,8904	0,8929	0,8955	0,9006	0,9058	0,9111
40	/	40,14	46,13	56,16	64,40	76,76	89,28
	d	0,00	2,32	4,66	9,40	14,20	19,07
	∂_{har}	0,9049	0,9082	0,9116	0,9189	0,9255	0,9326
45	/	45,16	53,00	60,88	76,92	93,22	109,90
	d	0,00	3,02	6,07	12,27	18,58	25,03
	∂_{har}	0,9193	0,9328	0,9283	0,9375	0,9468	0,9563
50	/	50,19	60,33	70,55	91,42	112,83	134,83
	d	0,00	3,90	7,84	15,88	24,13	32,60
	∂_{har}	0,9338	0,9396	0,9455	0,9576	0,9700	0,9827
55	/	55,22	68,21	81,41	108,47	136,38	165,29
	d	0,00	4,98	10,05	20,43	31,15	42,24
	∂_{har}	0,9482	0,9558	0,9635	0,9794	0,9957	1,0125

namlik %					
50	60	70	80	90	100
13,78	13,53	13,24	12,98	12,73	12,48
0,52	0,62	0,73	0,83	0,94	1,04
0,7465	0,74,67	0,7468	0,7469	0,7470	0,7472
8,00	7,62	7,20	6,82	6,41	5,99
0,82	0,98	1,14	1,30	1,47	1,63
0,7614	0,7616	0,7618	0,7620	0,7622	0,7624
1,88	1,25	0,62	0,00	0,62	1,25
1,26	1,51	1,76	2,02	2,27	2,52
0,7764	0,7767	0,7770	0,7773	0,7776	0,7780
4,81	5,74	6,74	7,66	8,63	9,63
1,92	2,30	2,69	3,07	3,46	3,85
0,7925	0,7922	0,7927	0,7932	0,7937	0,7941
11,89	13,31	14,66	16,04	17,48	18,85
2,74	3,29	3,85	4,40	4,95	5,51
0,8073	0,8080	0,8087	0,8094	0,8101	0,8108
19,77	21,74	23,71	25,68	27,65	29,66
3,87	4,65	5,43	6,21	7,00	7,78
0,8233	0,8243	0,8253	0,8263	0,8274	0,8284
28,65	31,42	34,19	36,95	39,72	42,52
5,38	6,47	7,56	8,66	9,76	10,86
0,8398	0,8413	0,8427	0,8442	0,8457	0,8472
38,88	42,69	46,50	50,36	54,26	58,15
7,41	8,91	10,42	11,94	13,46	15,00
0,8572	0,8592	0,8613	0,8633	0,8654	0,8675
50,78	56,02	61,29	66,57	71,94	77,30
10,08	12,14	14,21	16,29	18,39	20,50
0,8755	0,8783	0,8812	0,8841	0,8870	0,8899
64,86	71,98	79,19	86,43	93,77	101,14
13,59	16,37	19,19	22,03	24,89	27,78
0,8951	0,8990	0,9030	0,9070	0,9110	0,9151
81,70	91,34	101,10	110,75	120,42	131,02
18,14	21,90	25,70	29,54	33,43	37,37
0,9164	0,9217	0,9272	0,9327	0,9382	0,9438
102,06	115,01	128,17	141,53	155,11	168,89
24,0	29,05	34,16	39,35	44,62	49,98
0,9398	0,9471	0,9545	0,9620	0,9697	0,9775
126,91	144,26	161,94	180,00	198,43	217,29
31,60	38,31	45,15	52,14	59,28	66,57
0,9660	0,9759	0,9860	0,9963	1,0068	1,0175
157,37	180,50	204,30	228,73	253,83	279,64
41,29	50,21	59,38	68,79	78,47	88,42
0,9957	1,0090	1,0228	1,0368	1,0513	1,0662
195,12	226,00	258,02	291,19	325,52	361,09
53,70	65,57	77,86	90,60	103,80	117,50
1,0300	1,0480	1,0667	1,0860	1,1060	1,1268

Harorat ° C	Ko'r- sat- kich- lar	Nisbiy					
		0	5	10	20	30	40
60	/	60,25	76,80	93,68	128,50	164,79	202,71
	d	0,00	6,33	12,78	26,10	33,98	54,48
	∅ ₁₀₀	0,9627	0,9725	0,9824	1,0030	1,0245	1,0469
	/	65,28	86,23	108,54	152,30	199,36	249,01
65	d	0,00	7,97	16,14	33,15	51,08	70,02
	∅ ₁₀₀	0,9771	0,9896	1,0025	1,0292	1,0573	1,0870
	/	70,30	96,57	123,73	180,71	241,59	306,87
	d	0,00	9,97	20,27	41,90	65,03	89,83
	∅ ₁₀₀	0,9916	0,0075	1,0239	1,0583	1,0951	1,1345
	/	75,37	108,14	142,25	214,77	293,67	379,78
75	d	0,00	12,40	25,30	52,74	82,CO	115,21
	∅ ₁₀₀	1,0060	1,0261	1,0469	1,0912	1,1394	1,1919
	/	80,40	121,04	163,74	255,88	358,28	472,71
	d	0,00	15,32	31,44	66,15	104,77	147,96
	∅ ₁₀₀	1,0205	1,0456	1,0720	1,1289	1,1920	1,2626
	/	85,43	135,58	188,84	305,95	439,61	593,51
85	d	0,00	18,83	38,84	82,83	133,07	190,95
	∅ ₁₀₀	1,0349	1,0662	1,0995	1,1725	1,2558	1,3515
	/	90,46	152,01	218,25	367,08	542,73	752,90
	d	0,00	23,02	47,81	103,54	169,34	248,12
	∅ ₁₀₀	1,0494	1,0882	1,1300	1,2237	1,3342	1,4662
	/	95,49	170,65	252,86	442,84	676,39	970,44
95	d	0,00	28,02	58,68	129,55	216,76	326,60
	∅ ₁₀₀	1,0638	1,1117	1,1641	1,2849	1,4332	1,6197
	/	99,93	189,38	288,85	525,04	830,41	1237,23
	d	0,00	33,24	70,23	158,08	271,75	423,39
99,4	∅ ₁₀₀	1,0765	1,1341	1,1980	1,3482	1,5451	1,8055
	/	100,56	190,01	289,52	526,22	831,08	1238,14
100	d	0,00	33,24	70,22	158,23	271,61	423,21
	∅ ₁₀₀	1,0783	1,1359	1,1999	1,3519	1,5473	1,8078
	/	110,61	200,57	300,59	538,45	844,78	1253,73
	d	0,00	33,18	70,09	157,90	271,05	422,19
	∅ ₁₀₀	1,1072	1,1662	1,2318	1,3876	1,5880	1,8550
	/	120,71	211,17	311,69	550,85	858,69	1269,65
120	d	0,00	33,13	69,97	157,62	270,53	421,31
	∅ ₁₀₀	1,1361	1,1966	1,2638	1,4234	1,6287	1,9024
	/	130,76	221,73	322,88	563,26	872,77	1285,82
	d	0,00	33,08	69,87	157,37	270,07	420,55
	∅ ₁₀₀	1,1650	1,2269	1,2958	1,4593	1,6695	1,9498
	/	140,86	232,37	334,06	575,83	886,98	1302,21
140	d	0,00	33,04	69,78	157,16	269,67	419,88
	∅ ₁₀₀	1,1939	1,2573	1,3278	1,4951	1,7103	1,9972
	/	150,96	243,02	345,29	588,44	901,31	1318,84
	d	0,00	33,01	69,71	156,97	269,32	419,29
	∅ ₁₀₀	1,2228	1,2877	1,3598	1,5310	1,7512	2,0448
	/	161,06	253,62	356,56	601,05	915,76	1335,64
160	d	0,00	32,97	69,64	156,79	269,01	418,78
	∅ ₁₀₀	1,2517	1,3180	1,3918	1,5667	1,7921	2,0924

namlik %					
50	60	70	80	90	100
242,22	283,57	326,86	372,15	419,62	469,48
69,61	85,44	102,00	119,35	137,54	156,64
1,0702	1,0946	1,1201	1,1468	1,1748	1,2041
301,26	357,15	416,15	478,79	545,49	616,55
89,95	111,26	133,77	157,69	183,15	210,31
1,1170	1,1514	1,1866	1,2239	1,2636	1,3059
376,59	452,43	533,93	622,17	718,04	822,49
116,33	145,16	176,15	209,73	246,21	285,99
1,1754	1,2222	1,2713	1,3244	1,3820	1,4448
474,18	578,01	692,90	820,56	963,23	1112,37
150,96	190,31	233,85	282,25	336,37	397,29
1,2494	1,3126	1,3824	1,4600	1,5466	1,6441
601,43	747,28	913,79	1105,74	1329,36	1593,12
196,55	251,62	314,53	387,06	471,60	571,34
1,3417	1,4313	1,5336	1,6513	1,7885	1,9500
772,63	983,68	1235,88	1542,54	1923,33	2408,53
258,35	337,78	432,75	548,25	691,72	874,65
1,4628	1,5938	1,7502	1,9401	2,1759	2,4762
1008,95	1327,47	1734,36	2272,19	3015,87	4110,64
344,13	463,62	616,33	818,24	1097,51	1508,85
1,6268	1,8264	2,0812	2,4176	2,8824	3,5664
1351,77	1865,68	2595,49	3712,46	5634,87	9722,22
469,12	661,27	934,27	1352,19	2071,68	3603,74
1,8612	2,1863	2,6476	3,3529	4,5662	7,1448
1808,23	2665,30	4094,80	6955,56	15546,61	
636,07	995,60	1488,73	2555,95	5761,26	
2,1700	2,7167	3,6277	5,4498	10,9192	
1808,73	2665,59	4094,77	6954,60	15535,59	
635,76	955,06	1487,82	2554,20	5754,47	
2,1726	2,7198	3,6318	5,4554	10,9251	
1826,88	2687,38	4122,75	6994,53	15612,90	
634,12	952,42	1483,54	254,41	5736,60	
2,2290	2,7899	3,7248	5,5943	11,2026	
1845,52	2710,05	4152,08	7038,27	15693,43	
632,71	950,17	1479,85	2539,86	5720,56	
2,2855	2,8605	3,8183	5,7342	11,4801	
1864,59	2733,43	4182,12	7081,30	15777,08	
631,48	948,23	1476,53	2533,97	5706,03	
2,3422	2,9308	3,9117	5,8741	11,7576	
1884,07	2751,27	4213,58	7126,60	15871,34	
630,42	946,50	1473,79	2528,65	5695,28	
2,3990	3,0015	4,0059	6,0140	12,0403	
1903,76	2781,61	4245,39	7173,61	15964,36	
629,47	944,98	1471,23	2524,09	5685,22	
2,4558	3,0723	4,0999	6,1547	12,3224	
1923,79	2806,46	4278,32	7221,59	16054,57	
628,64	943,67	1469,09	2520,04	5674,02	
2,5128	3,1433	4,1944	6,2956	12,600	

Harorat ° C	Ko'r- sat- kich- lar	Nisbiy					
		0	5	10	20	30	40
170	/	171,20	264,30	367,84	613,83	930,30	1352,57
	d	0,00	32,95	69,58	156,66	268,74	418,32
	θ	1,2806	1,3484	1,4238	1,6029	1,8331	2,1401
	/	181,30	274,98	379,11	626,57	944,92	1369,62
180	d	0,00	32,92	69,52	156,53	268,50	417,92
	θ	1,3095	1,3788	1,4559	1,6388	1,8741	2,1878
	/	191,44	285,67	390,46	639,39	959,63	1387,01
	d	0,00	32,90	69,48	156,41	268,28	417,62
190	θ	1,3384	1,4092	1,4879	1,6748	1,9151	2,2359
	/	201,53	296,35	401,77	652,21	974,38	1404,11
200	d	0,00	32,88	69,43	156,30	268,08	417,22
	θ	1,3673	1,4396	1,5199	1,7108	1,9502	2,2833
	/	211,67	307,04	413,09	665,03	989,09	1421,45
	d	0,00	32,86	69,39	156,21	267,91	416,93
210	θ	1,3962	1,4700	1,5520	1,7468	1,9973	2,3312
	/	221,81	317,81	424,53	678,02	1004,09	1439,01
220	d	0,00	32,85	69,36	156,12	267,75	416,67
	θ	1,4251	1,5004	1,5841	1,7828	2,0384	2,3790
	/	231,91	328,53	435,92	690,97	1019,00	1456,56
	d	0,00	32,83	69,33	156,04	267,60	416,43
230	θ	1,4540	1,5308	1,6161	1,8188	2,0794	2,4269
	/	242,05	339,26	447,32	703,92	1034,00	1474,20
240	d	0,00	32,82	69,30	155,97	267,48	416,22
	θ	1,4829	1,5612	1,6482	1,8579	2,1206	2,4749
	/	252,23	350,03	458,72	716,95	1049,09	1492,01
	d	0,00	32,81	69,27	155,91	267,36	416,02
250	θ	1,5118	1,5916	1,6803	1,8909	2,1617	2,5228
	/	262,37	277,00	470,15	729,98	1064,13	1509,74
260	d	0,00	32,80	69,25	155,85	267,25	415,84
	θ	1,5407	1,6020	1,7123	1,9266	2,2028	2,5707
	/	272,51	371,56	481,64	743,05	1079,21	1527,59
	d	0,00	32,79	69,23	155,80	267,15	415,68
270	θ	1,5696	1,6524	1,7444	1,9630	2,2240	2,6187
	/	282,69	382,33	493,07	756,12	1094,38	1545,48
280	d	0,00	32,78	69,20	155,75	267,06	415,52
	θ	1,5985	1,6828	1,7765	1,9990	2,2852	2,6666
	/	292,83	393,14	504,55	769,03	1109,59	15,63,45
	d	0,00	32,77	69,19	155,70	266,98	415,39
290	θ	1,6274	1,7132	1,8086	2,0351	2,3263	2,7146
	/	303,02	403,91	516,08	782,35	1124,84	1581,47
300	d	0,00	32,76	69,17	155,66	266,90	415,26
	θ	1,6563	1,7436	1,8407	2,0712	2,3675	2,7626
	/	353,92	458,00	573,65	848,30	1201,52	1672,39
	d	0,00	32,73	69,10	155,50	266,61	414,77
350	θ	1,8008	1,8957	2,0011	2,2515	2,5735	3,0028

namlik %				
50	60	70	80	90
1944,03	2831,56	4311,55	7271,87	16553,41
627,90	942,47	1467,12	2516,71	5665,55
2,5698	3,2144	4,2889	6,4376	12,8828
1964,48	2857,16	4345,44	7322,48	16253,21
627,26	941,47	1465,44	2513,67	5658,49
2,6270	3,2858	4,3838	6,5796	13,1655
1985,13	2882,97	4379,80	7373,77	16354,65
626,67	940,55	1463,90	2510,86	5651,63
2,6842	3,3571	4,4787	6,7216	13,4483
2005,96	2909,03	4414,41	7425,60	16463,26
626,15	939,70	1462,47	2508,29	5647,35
2,7414	3,4285	4,5735	6,8636	13,7361
2026,66	2934,48	4449,48	7477,80	16564,28
625,68	938,95	1461,25	2506,24	5641,39
2,7987	3,5000	4,6687	7,0066	14,0189
2048,00	2961,73	4485,26	7532,02	16672,42
625,27	938,29	1460,19	2504,10	5636,10
2,8560	3,5716	4,7641	7,1488	14,3023
2069,27	2988,60	4519,66	7586,12	16783,84
624,88	937,69	1459,15	2502,35	5632,87
2,9134	3,6432	4,8593	7,2918	14,5902
2090,64	3015,50	4557,12	7640,67	16882,01
624,54	937,13	1458,28	2500,74	5627,97
2,9708	3,7148	4,9549	7,4348	14,8730
2112,13	3042,52	4593,62	7695,56	17003,31
624,02	936,61	1457,47	2499,23	5625,26
3,0283	3,7865	5,0504	7,5778	15,1609
2133,67	3089,84	4630,07	7751,08	17112,16
623,94	936,19	1456,67	2497,91	5621,08
3,0858	3,8583	5,1458	7,7210	15,4441
2155,37	3097,20	4666,82	7806,64	17226,59
623,68	935,77	1455,97	2496,59	5618,80
3,1432	3,9301	5,2413	7,8640	15,7321
2177,12	3124,73	4704,15	7862,57	17341,73
623,44	935,39	1455,41	2495,36	5616,62
3,2007	4,0019	5,3372	8,0070	16,0199
2198,95	3152,34	4741,44	7919,89	17452,56
673,22	935,04	1454,83	2494,58	5613,05
3,2583	4,0738	5,4329	8,1513	16,3033
2220,90	3180,12	4778,86	7976,46	17562,13
623,03	934,71	1454,27	2493,49	5611,25
3,3158	4,1456	5,5285	8,2943	16,5911
2331,77	3320,91	4969,38	8265,19	18158,07
622,25	933,51	1452,31	2489,96	5603,21
3,6039	4,5055	6,0081	9,0132	18,0290

Namlikning vazn nisbati % namunaning o'rtacha boshlang'ich
vazniga nisbatan paxta xomashyosining namligi

Paxta xomashyosining doimiy quruq vazni, g	Namlik %	Paxta xomashyosining doimiy quruq vazni, g	Namlik %	Paxta xomashyosining doimiy quruq vazni, g	Namlik %
27,90	43,36	29,10	37,46	30,30	32,02
27,95	43,11	29,15	37,22	30,35	31,78
28,00	42,85	29,20	37,00	30,40	31,60
28,05	42,60	29,25	36,76	30,45	31,36
28,10	42,35	29,30	36,52	30,50	31,15
28,15	42,14	29,35	36,34	30,55	30,93
28,20	41,84	29,40	36,05	30,60	30,73
28,25	41,59	29,45	35,83	30,65	30,50
28,30	41,34	29,50	35,60	30,70	30,30
28,35	41,09	29,55	35,36	30,75	30,08
28,40	40,84	29,60	35,15	30,80	29,90
28,45	40,59	29,65	34,91	30,85	29,66
28,50	40,35	29,70	34,67	30,90	29,45
28,55	40,11	29,75	34,46	30,95	29,24
28,60	39,86	29,80	34,23	31,00	29,05
28,65	39,61	29,85	34,00	31,05	28,82
28,70	39,37	29,90	33,78	31,10	28,64
28,75	39,13	29,95	33,56	31,15	28,41
28,80	38,88	30,00	33,35	31,20	28,23
28,85	38,64	30,05	33,11	31,25	28,00
28,90	38,44	30,10	32,90	31,30	27,80
28,95	38,17	30,15	32,67	31,35	27,59
29,00	37,96	30,20	32,46	31,40	27,40
29,05	37,69	30,25	32,24	31,45	27,19
31,50	27,00	32,80	21,95	34,10	17,30
31,55	26,78	32,85	21,77	34,15	17,13
31,60	26,60	32,90	21,58	34,20	16,96
31,65	26,38	32,95	21,39	34,25	16,79
31,70	26,20	33,00	21,21	34,30	16,62
31,75	25,98	33,05	21,03	34,35	16,45
31,80	25,80	33,10	20,85	34,40	16,28
31,85	24,59	33,15	20,66	34,45	16,11
31,90	25,40	33,20	20,48	34,50	15,94
31,95	25,19	33,25	20,30	34,55	15,77
32,00	25,00	33,30	20,12	34,60	15,61
32,05	24,80	33,35	19,94	34,65	15,44
32,10	24,61	33,40	19,76	34,70	15,17
32,15	24,42	33,45	19,58	34,75	15,11
32,20	24,22	33,50	19,40	34,80	14,94
32,25	24,03	33,55	19,23	34,85	14,78
32,30	23,85	33,60	19,05	34,90	14,61
32,35	23,65	33,65	18,87	34,95	14,45
32,40	23,46	33,70	18,69	35,00	14,29
32,45	23,27	33,75	18,52	35,05	14,12

Paxta xomashyosining doimiy quruq vazni, g	Namlik %	Paxta xomashyosining doimiy quruq vazni, g	Namlik %	Paxta xomashyosining doimiy quruq vazni, g	Namlik %
32,50	23,08	33,80	18,34	35,10	13,96
32,55	22,89	33,85	18,17	35,15	13,80
32,60	22,70	33,90	17,99	35,20	13,64
32,65	22,51	33,93	17,82	35,25	13,48
32,70	22,33	34,00	7,65	35,30	13,31
32,75	22,14	34,05	17,47	35,35	13,15
35,40	12,99	35,45	12,83	35,50	12,68
35,55	12,52	35,60	12,36	35,65	12,20
35,70	12,08	35,75	11,89	35,90	11,73
35,85	11,58	35,90	11,42	35,95	11,27
36,00	11,11	36,05	10,95	36,10	10,80
36,15	10,65	36,20	10,50	36,25	10,34
36,30	10,19	36,35	10,04	36,40	9,89
36,45	9,74	36,50	9,59	36,55	9,44
36,60	9,14	36,65	9,14	36,70	8,99
36,75	8,84	36,80	8,70	36,85	8,55
56,90	8,40	36,95	8,25	37,00	8,11
37,05	7,96	37,10	7,82	37,15	7,67
37,20	7,53	37,25	7,38	37,30	7,24
37,35	7,10	37,40	6,95	37,45	6,81
37,50	6,67	37,55	6,52	37,60	6,38
37,65	6,24	37,70	6,10	37,75	5,96
37,80	5,82	37,85	5,68	37,90	5,54
37,95	5,40	38,00	5,26	38,05	5,12

**Ho'l termometrning 0 dan +45 °C gacha bo'lgan harorati uchun
psixrometrik jadval**

Ho'l termometr ko'rsatkichi,	Ho'l va quruq termometr										%		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	100	81	54	50	36	26	16	7					
4	100	84	70	57	46	36	28	20	17				
8	100	86	74	63	54	45	37	30	25	18	14		
12	100	88	78	68	59	52	44	38	32	27	22		
16	100	90	80	72	64	57	50	44	39	34	30		
20	100	91	82	75	67	61	55	49	44	40	36		
24	100	92	84	77	70	64	59	53	49	44	40		
28	100	92	85	79	72	67	62	57	52	48	45		
32	100	93	87	80	75	70	65	60	56	53	48		
36	100	93	87	82	77	72	67	63	59	55	51		
40	100	94	88	82	78	73	68	64	60	57	54		
45	100	94	89	84	79	75	70	66	63	59	56		

TAYANCH IBORALARNING IZOHI

Ajratilgan namlik – qurishdan oldingi va keyingi material namligining ayirmasida ifodalanuvchi, quritkichda bug‘lantirilgan namlik miqdori bo‘lib u foizlarda hisoblanadi.

Birlashgan namuna – nuqtali namunalar aralashmasidan iborat bo‘lgan namuna.

Issiqlik ishlab chiqargich – quritish agentini olish uchun suyuq yonilg‘ini yoki tabiiy gazni yoqish agregati.

Issiqlik generatori – quritish agentini ishlab chiqaruvchi agregat.

ICh-1,9 – quritish uskunalariga kerakli bo‘lgan issiqlik ishlab chiqaruvchi agregat.

Ifloslik – paxta yoki mahsulotlari tarkibidagi iflos (organik va mineral) aralashmalar hamda qayta ishlashga yaroqsiz paxta materiali qismining miqdori.

Kondision massa – me‘yorlashgan namlikka keltirilgan hisobiy massa.

JKM – paxta xomashyosi tarkibidagi ifloslik miqdorini o‘lchovchi laboratoriya uskunasi.

Namuna – nazorat uchun olingan donali bo‘lmagan mahsulot massasi.

Nuqtali namuna – mahsulotning ma‘lum bir yeridan olingan namuna massasi.

Namlikning vazniy ulushi – namlik vaznini nam material vazniga nisbati bilan o‘lchanadigan kattalik.

Namlikning vazniy nisbati – namlik vaznini absolut quruq material vazni nisbati hisoblanib u foizlarda ifodalanadi.

Namlik saqlami – namlik vaznini absalut quruq material vazniga nisbati bilan o‘lchanadigan kattalik hisoblanadi.

Namlik – paxta yoki paxta mahsulotlaridagi suv miqdori (%).

Namlash – chigitli paxta va tolali mahsulotlar namligini oshirishning texnologik chorasi.

Obechayka – quritish uskunalarining ishchi bo‘limining ichki qismlaridagi o‘rnatilgan har xil devor to‘siqlari.

Paxtani qabul qilish – paxta ekuvchi jamoa xo‘jaliklaridan davlatga sotilayotgan paxtani, paxta tayyorlash maskanlariga (punkt) qabul qilish.

Paxtani qayta ishlash – paxtadan paxta mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayonlari va operatsiyalari majmuasi.

Paxtani saqlash – paxtani quritish-tozalash bo‘limidan o‘tkazguncha hamda uni korxonada dastlabki qayta ishlaguncha chigitli paxtani ombor va g‘aramlarda saqlash.

Paxtani tozalash – paxtadan iflos aralashmalarni ajratish texnologik jarayoni.

Paxtani o‘z-o‘zidan qizishi – g‘aramda yoki omborlarda saqlanayotgan, namligi yuqori bo‘lgan chigitli paxta haroratini oshishi va undagi biologik jarayonlar natijasida issiqlikni to‘lanib qolinishi.

Pnevмотransport – havo oqimi bilan o‘tkazuvchi quvurlar bo‘yicha paxta materialini tashuvchi qurilmalar tizimi.

Quritish agenti – issiqlik-namlik almashuvi jarayoni natijasida quritilayotgan paxta xomashyosidan namlikni ajratib oladigan gazlik muhit.

Qo‘lda terilgan paxta – ochilgan ko‘saklardan qo‘lda terib olingan paxta.

2СБ-10 (сушилка барабанная) – asosiy ishchi quritish kamerasi baraban shaklida bo‘lgan aylanma harakatlanuvchi ish unumdorligi soatiga 10 tonna bo‘lgan barabanli quritkichi.

СБО (сушилка барабанная очистка) – asosiy ishchi quritish kamerasi baraban shaklida bo‘lgan aylanma harakatlanuvchi paxta xomashyosini quritish bilan yo‘l yo‘lakay mayda iflosliklardan tozalovchi barabanli quritkich.

СХЛ-3 – paxta xomashyosini iflosligini aniqlash uchun olingan namunaning namligi 12 % dan yuqori bo‘lganda, LKM da tozalash oldidan quritish uchun foydalaniladigan laboratoriya uskunasi.

Nam havoni so‘rish – havo uzatgich moslamasi yordamida g‘aramdagi chigitli paxtaning nam havosini g‘or (tunnel) orqali so‘rib olish.

O‘rtacha kunlik namuna – har bir xo‘jalik bo‘yicha bir kunda yig‘ilgan birlashgan namunalar jamlamasidan iborat namuna.

Paxtaning namligi – paxtaning quruq vazniga nisbatan paxta tarkibidagi namlik vazni (%).

Paxta xomashyosini quritish – paxtani dastlabki qayta ishlashda paxta massasidan ortiqcha namlikni chiqarish texnologik jarayoni.

Paxta quritkichi – paxta massasidan ortiqcha namlikni chiqarish uchun mo‘ljallangan texnologik mashina.

Paxta – tolalar bilan qoplangan chigit.

Paxta mahsuloti – paxtani dastlabki qayta ishlash natijasida olingan tola, chigit, momiq va tolali chiqindilar.

Paxta tayyorlash maskani (punkti) – paxtani yetishtiruvchi xo‘jaliklardan qabul qilib uni g‘aram va omborlarga joylab, quritib-tozalab

paxta tozalash korxonasiga jo'natishni amalga oshiruvchi paxta tozalash korxonasining kichik bo'linmasi.

Paxta tolasi – paxtadan tola ajratish natijasida olingan tola mahsuloti.

Paxta tozalash korxonasi – paxtani dastlabki qayta ishlash bo'yicha sanoat korxonasi.

Tolali chigit – tola bilan qoplangan paxta chigiti.

Ta'minlagich – barabanli quritkichlarni paxta xomashyosi bilan bir teksda ta'minlovchi moslama.

ТГ-1,5 (теплогенератор) – tabiiy gazni yoqish va undan quritish uskunalariga kerakli bo'lgan issiqlik ishlab chiqaruvchi agregati.

ТЖ-1,5 (теплогенератор) – suyuq yonilg'i yoki tabiiy gazni yoqish va undan quritish uskunalariga kerakli bo'lgan issiqlik ishlab chiqaruvchi agregati.

Termocho'p – ma'lum uzunlikka va diametrga va ushlab uchun dastakka ega bo'lgan uch qismi dumaloq nayzasimon va haroratni o'lchovchi moslamani joylashtirish uchun maxsus joyi bo'lgan o'lchovchi asbob.

Umumiy o'z-o'zidan qizish – saqlanayotgan jami paxta xomashyosining o'z-o'zidan qizishi.

Urug'lik chigit – urug'lik paxtani qayta ishlash natijasida olinadigan va ekish uchun mo'ljallangan chigit.

Uyalardagi o'z-o'zidan qizish – saqlanayotgan chigitli paxtadagi yuqori haroratga ega bo'lgan uyalar.

УСХ-1, ВХС-М1 (термовлагомер) – paxta xomashyosi tola va chigit namligining tezkor usulda aniqlovchi laboratoriya termonamo'lchagich uskunasi.

Уз-7М, ШСХ-1 (шкаф сушильной) – paxta tola, chigit va tolali chiqindilarning namligini o'lchovchi etalon quritish shkafi.

ИХК (очиститель хлопка-сырца колковий) – qoziqli barabanli paxta xomashyosini mayda iflosliklardan tozalovchi agregat.

Chigitli paxta komponenti – chigitli paxta tarkibida tola, chigit qobig'i va mag'zidan tashkil topgan paxta.

ЧХ-3М2, ЧХ-5 (очиститель хлопка-сырца) – arrali barabanli paxta xomashyosini yirik iflosliklardan tozalovchi, ish unumdorligi 3 va 5 tonna soat bo'lgan uskuna.

G'aram – maydonda joylashgan va zichlangan usti yopiq chigitli paxta.

G'aramlash – g'aramni shakllantirish jarayoni.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. *I.A. Karimov*. O‘zbekiston XXI asr bo‘lag‘asida: xavfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqiёт kafolatlari. –T.: «O‘zbekiston», 1997.
2. *I.A. Karimov*. «O‘zbekiston iqtisodiy islohotlarini chuqurlashtirish yo‘lida». –T.: 1995.
3. *I.A. Karimov*. Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O‘zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo‘llari va choralari. –T.: «O‘zbekiston», 2009.
4. *S.D. Baltabayev, A.P.Paripiyev*. Сушка хлорка-сырца. –T.: «O‘zbekiston», 1980.
5. *А.П.Парпиев*. «Изыскание путей интенцификации процесса сушки хлопка-сырца» Дисс. На соискание ученой степени к.т.н. Кострома. 1977.
6. *А.П. Парпиев*. Основы комплексного решения проблем сохранения качества волокна и повышения производительности при предварительной переработка хлопка-сырца. Дисс. На соискание ученой степени д.т.н. Кострома. 1990.
7. *А.К. Усманқулов*. Повышение эффективности процесса сушки хлопка-сырца в барабанной сушилке. Дисс. На соискание ученой степени к.т.н. Ташкент, 2001.
8. *М. Садиков*. Обоснование параметров и режима работы питающих и внутренних устройств барабанной сушилки с целью интенсификации процесса сушки хлопка-сырца. Дисс. На соискание ученой степени к.т.н Ташкент, 1984.

9. Paxtani dastlabki ishlash muvofiqlashtirilgan texnologiyasi (PDI 01.2007) T., 2007.

10. «O'zpxatasanoat» Aksiadorlik uyushmasi, «Paxtatozalash IChB» OAJ. Paxtani dastlabki ishlash bo'yicha spravochnik. F.V.Omonov umumiy tahriri ostida. – T.: 2008.

11. *Г.И. Мирошниченко*. Основы проектирования машин первичной обработки хлопка. –М.Ж: «Машиностроение». 1972.

12. *Г.В. Банников*. «Исследование сушки хлопка-сырца в сушках барабанного типа при его первичной обработке» Дисс. на соиск. ученой степени к.т.н. Кострома. 1963.

13. *А.И. Ульдяков*. Сушка хлопка-сырца. –М.: «Легкая индустрия». 1975.

14. *М.А. Мамаджанов*. Исследование и разработка способов совмещения процессов сушки и очистки хлопка-сырца в одном агрегате. Канд. Дисс., Ташкент, 1981.

15. *А.М. Parpiyev, М.Ахmatov*. «Tolali materiallarni quritish va namlash» ma'ruzasi kursi. Toshkent, «TTESI», 1999.

16. <http://www.samjackson.com>

17. <http://www.sotton.com>

MUNDARIJA

So‘zboshi.....	3
----------------	---

1-bob. PAXTA XOMASHYOSINI QURITISH

1.1. Paxta xomashyosining namligi.....	4
1.2. Sun‘iy quritish.....	6

2-bob. NAM HAVONING QURITISH AGENTI SIFATIDAGI XUSUSIYATLARI

2.1. Suv bug‘ining holati va tasnifi.....	9
2.2. Nam havoning asosiy ko‘rsatkichlari.....	10
2.3. Nam havoning $I-d$ diagrammasi.....	16
2.4. Havo holati o‘zgarishining asosiy jarayonlari.....	19
2.5. Havo parametrlarini o‘lchovchi asboblari.....	25
2.6. Namlikning o‘lchash usullari.....	28

3-bob. NAM MATERIAL VA UNI QURITISH

3.1. Materialning namligi va uning namlik saqlami.....	32
3.2. Materialning issiqlik sig‘imi va issiqlik saqlami.....	33
3.3. Paxta xomashyosi quritish obyekti sifatida.....	34
3.4. Material bilan namlik bog‘lanishining shakllari.....	35
3.5. Quritish jarayoni nuqtayi nazaridan namlik klassifikatsiyasi.....	37
3.6. Materialning muvozanatdagi namligi.....	38

4-bob. QURITISH JARAYONINING NAZARIY ASOSLARI

4.1. Quritish jarayonining asosiy davrlari.....	43
4.2. Material ichida namlikning harakati.....	47
4.3. Quritish potentsiali.....	49
4.4. Paxta xomashyosidagi namlikning taqsimlanishi.....	51

4.5. Quritish jarayonidagi issiqlik va massa almashuvi asoslari.....	54
4.6. O'zgarmas rejimdagi quritishning taqribiy tenglamasi.....	56
4.7. Barabanli quritkichlarda quritish tenglamasi.....	59
4.8. Quritishning o'zgarmas tezlik davri.....	60
4.9. Quritishning pasayuvchan tezlik davri.....	61
4.10. Quritishning davomiyligi.....	63
4.11. Paxta xomashyosining quritish tezliklari va quritish egri chiziqlari.....	65
4.12. Quritish jarayoniga ta'sir etuvchi asosiy omillar.....	67

5-bob. BARABANLI QURITKICHNING ISSIQLIK HISOBI

5.1. Quritkichlarning material balansi.....	72
5.2. Havo sarfi va namlik balansi.....	76
5.3. Quritkichning issiqlik balansi.....	77
5.4. Quritkichlar issiqlik hisobining grafoanalitik usuli.....	83
5.5. Quritkichning issiqlik balansi tenglamasi.....	86
5.6. Quritkichlarning nazariy va haqiqiy quritish jarayonini qurish.....	87

6- bob. PAXTA TOZALASH KORKONALARI TAYYORLOV MASKANLARINING QURITISH-TOZALASH BO'LIMLARI

6.1. Tayyorlov maskanlarida paxtani qabul qilish va saqlash.....	98
6.2. Paxta xomashyosini saqlashda o'z-o'zidan qizishi.....	99

7-bob. BARABANLI QURITKICHINING KONSTRUKSIYASI VA ISHLASHI

7.1. Quritish usuli.....	106
7.2. Quritkichlarning klassifikatsiyalari.....	107
7.3. Paxta xomashyosini quritish uskunalari.....	108
7.4. Paxta ta'minlagichlari.....	114
7.5. 2СБ-10 rusumli quritish barabanini montaj qilish	118
7.6. 2СБ-10 rusumli quritkichini ekspluatatsiyasi.....	120
7.7. Barabanning asosiy ko'rsatkichlari.....	122
7.8. Paxta xomashyosining baraban bo'ylab harakati.....	124
7.9. Paxta xomashyosini barabanda bo'lish vaqti.....	126
7.10. Barabanli quritkichlarda quritish jarayonini jadallashtirish.....	128

8-bob. BARABANLI QURITKICHLARNI ISSIQLIK

BILAN TA'MINLASH

8.1. Quritkichlarni issiqlik bilan ta'minlagichlar haqida ma'lumot.....	133
8.2. Issiqlik ishlab chiqaruvchi agregatlar uchun yoqilg'i.....	133
8.3. TT-1,5 rusumli issiqlik generatori.....	134
8.4. TЖ-1,5 va ICh-1,9 rusumli issiqlik ishlab chiqargich.....	137
8.5. O'txonadagi yoqilg'ini yonish jarayoni.....	141
8.6. Quritkichlarda paxta xomashyosi yonishining oldini olish qurilmalari.....	145

9-bob. QURITISH-TOZALASH BO'LIMLARI

ISHINI NAZORAT QILISH

9.1. Nazorat qiluvchi asboblari va xavfsizlik avtomatika vositasi.....	148
9.2. Quritish-tozalash bo'limida qayta ishlanayotgan paxta xomashyosining namligini aniqlash.....	148
9.3. Quritish shkafida paxta xomashyosining namligini aniqlash usullari.....	149
9.4. Paxta xomashyosining namligini termonamo'Ichagichlarida aniqlash.....	152
9.5. Paxta xomashyosining iflosligini aniqlash.....	155
9.6. CXI-3 laboratoriya quritkichininin quritish rejimi.....	159

10- bob. QURITISH USKUNALARIGA XIZMAT

KO'RSATISH VA NAZORAT QILISH

10.1. Quritish bo'limidagi uskunalariga xizmat ko'rsatish va nazorat bo'yicha ma'lumotlar.....	163
10.2. Issiqlik ishlab chiqaruvchi qurilmalarni ekspluatatsiya qilish.....	164
10.3. Suyuq yoqilg'ini qizdirishda ishlaydigan agregatlarni tayyorlash..	164
10.4. Gazli yoqilg'ilarida ishlaydigan agregatlarni tayyorlash.....	166
Ilova.....	163
Tayanch iboralarning izohi.....	183
Foydalanilgan adabiyotlar.....	186

**Azimjon Parpiyev,
Mamarasul Axmatov,
Alisher Qodirqulovich Usmonqulov,
Mo'ydinjon Mo'minov**

PAXTA XOMASHYOSINI QURITISH

Oliy o'quv yurtlari uchun darslik

Muharrir Xudoyberdi Po'latxo'jayev

Badiiy muharrir Alyona Delyagina

Texnik muharrir Yelena Tolochko

Musahhah Gulchehra Azizova

Kompyuterda sahifalovchi Gulbayra Yeraliyeva

Bosishga ruxsat etildi 24.12. 2009. Bichimi 60×84¹/₁₆. Tayms TAD garniturasi. Shartli b.t. 11,16. Nashr t. 13,1. Shartnoma № 65–2009. 500 nusxada. Buyurtma № 13.

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi. 100129, Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30- uy.

«Sano-Standart» mas'uliyati cheklangan jamiyat bosmaxonasida chop etildi. 100190, Toshkent, Shiroq ko'chasi, 100- uy.

42.16
R26

Paxta xomashyosini quritish: Oliy o'quv yurtlari uchun darslik/
A.P.Parpiyev va boshq.; mas'ul muharrir I.D. Madumarov; O'zR Oliy va
o'rta-maxsus ta'lim vazirligi. —T.: Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa
ijodiy uyi, 2009. — 192 b.

I.Parpiyev A.P.

BBK 42.16ya73