

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

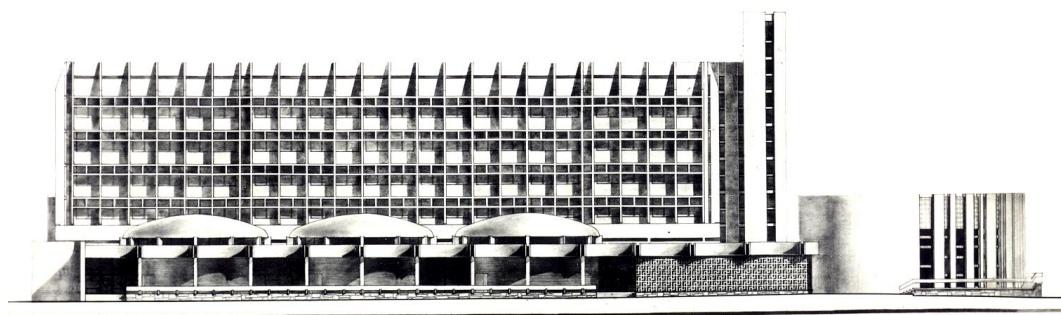
BUXORO YUQORI TEXNOLOGIYALAR MUHANDISLIK-TEXNIKA  
INSTITUTI

DONNI QAYTA ISHLASH VA NON MAHSULOTLARI ISHLAB  
CHIQRISHNING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARI KAFEDRASI

**MAKARON MAHSULOTLARI  
TEKNOLOGIYASI**

**MA'RUZALAR MATNI**

**5541100 - Oziq-ovqat texnologiyasi**  
**5140900 - Kasbiy ta'lim (Oziq-ovqat texnologiyasi)**  
**bakalavriatura yo'nalishlari uchun**



**BUXORO – 2011**

## ANNOTATSIYA

Ma'ruzalar matnida makaron mahsulotlari ishlab chiqarish texnologik jarayonlarining ilmiy asoslari, shuningdek bug'doy uni xossalari va makaron mahsulotlari ishlab chiqarish alohida bosqichlarini texnologik jarayonining borishiga, yarim tayyor mahsulotlarning xossalari va tayyor mahsulotning sifatiga ta'siri bayon qilingan.

Makaron mahsulotlarining xamirini qorish, shakl berish va ularni quritishning zamonaviy usullari, shu jumladan mahsulotlarni energetik maydonlar ta'sirida quritish bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

**Tuzuvchilar:** t.f.d., dots. I. B. Isabaev  
t.f.n., dots. T. I. Atamuratova

### **Taqrizchilar:**

Xodjiyev Sh. M. – BYuTMTI «Yog'-moy tarmog'i texnologiyasi»  
kafedrasi dotsenti  
Safarov R.E – «Buxoro non» MCHJ raisi

Ma'ruzalar matni «Donni qayta ishlash va non mahsulotlari ishlab chiqarishning zamonaviy texnologiyalari » kafedrasi majlisida 2011 yil 01 noyabrda muhokama qilingan va institut ilmiy kengashiga tasdiqlash uchun tavsiya etilgan, bayon № 2.

Ma'ruzalar matni institut uslubiy kengashining majlisida 22 noyabr 2011 y. muhokama qilingan va tasdiqlangan, bayon № 2.

## M U Q A D D I M A

«Makaron mahsulotlari texnologiyasi» fanining maqsadi makaron mahsulotlari texnologiyasi va texnologik jihozlari sohasidagi bilimlarga ega bo'lgan va bu bilimlarni mehnat faoliyatida qo'llay oladigan bakalavrlarni tayyorlashdan iborat.

Fanni o'rganish vazifasi, bo'lajak bakalavrlarga makaron mahsulotlari ishlab chiqarish texnologik jarayoni, ularni ishlab chiqarish jarayonida qo'llaniladigan texnologik jihozlarning tuzilishi va ishlash prinsipi, texnologik jarayonning turli bosqichlarida sodir bo'ladigan fizik, kimyoviy, mexanik, fizik-mexanik jarayonlarning mazmuni, sanab o'tilgan jarayonlarning o'zaro ta'siri, bu jarayonlarning xom ashyo, yarim tayyor mahsulotlar va tayyor mahsulotlar holati va xossalari, ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning sifatini va oziqaviy qiymatini oshirishga ta'siri to'g'risida bilimlar berishga qaratilgan.

BuxYuTMTI o'quv rejalarida va ularning asosida tuzilgan vaqtinchalik namunaviy va ishchi dasturlarida «Makaron mahsulotlari texnologiyasi» fanidan ma'ruza mashg'ulotlarini o'tkazishga 18 soat ajratilgan. Soatlarning bu miqdoridan kelib chiqib fanning dasturida keltirilgan ma'lumotlar 9 ta ma'ruza mashg'ulotiga taqsimlangan.

Ma'ruzalar matnida makaron mahsulotlari ishlab chiqarishning ilmiy asoslari bilan birgalikda bu sohadagi mamlakatimiz va xorij amaliyotining yutuqlari ham yoritilgan.

Ma'ruzalar matnida texnologiya va texnologik jihozlar masalalarini ketma-ketlik va o'zaro bog'liq holda o'rganish ko'zda tutilgan bo'lib, bu olingan bilimlarni mustahkamlab va o'quv materialining takrorlanishini oldini oladi.

Ma'ruzalar matnini tuzishda mualliflar tomonidan tajriba mashg'ulotlarini o'tkazishda maxsus adabiyotlar, ma'lumotnomalar, retsepturalar va makaron mahsulotlari ishlab chiqarish bo'yicha texnologik yo'riqnomalardan foydalanilishi ham hisobga olingan.

Mazkur fan bo'yicha talabalarning bilimlarini chuqurlashtirish va kengaytirish maqsadida kafedrada mazkur tarmoq bo'yicha ilmiy maqolalar, risolalar, ilmiy asarlarning ro'yxati tuzilgan.

Makaron mahsulotlari texnologiyasi fani bo'yicha o'zbek tilida birinchi marotaba o'quv materiallarni yaratish ba'zi qiyinchiliklarni yuzaga keltirishi ma'lum. Chunki zamonaviy korxonalarda qo'llaniladigan texnologiya va jihozlarga xos bo'lgan ko'pgina atamalar bundan oldin o'zbek tilida ishlatilmagan yoki ishlatilganda ham boshqacha ma'noni bildirgan. Shuning uchun ham ularni boshqa tillardan o'zbek tilida tarjima etilganda mualliflar o'z nuqtai nazaridan kelib chiqqan atamalarni taklif qilganlar.

# MA'RUZA 1

## KIRISH

### MA'RUZA MASHG'ULOTIDA KO'RILADIGAN SAVOLLAR

1. Makaron ishlab chiqarishning zamonaviy holati va rivojlantirish vazifalari
2. Makaron mahsulotlarining tasnifi va oziqaviy qiymati.
3. Makaron mahsulotlari ishlab chiqarish asosiy bosqichlarining qisqacha tavsifi.

Makaron mahsulotlari - un va suvdan, ba'zida esa oqsilli boyituvchilar yoki ta'm beruvchi moddalar qo'shib tayyorlangan oshpazlik yarim tayyor mahsuloti hisoblanadi.

#### **Makaron ishlab chiqarishning zamonaviy holati va rivojlantirish vazifalari.**

Makaron mahsulotlari ugra osh, lag'mon ko'rinishida Sharqda ming yildan oldin tayyorlangan. Taxminlarga ko'ra, Marko Polo Sharqqa qilgan sayohatidan so'ng (XIII asrning oxiri) Evropaga makaron mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasini olib kelgan. Ammo tarixiy hujjatlarda Italiyada XII asrning boshlarida, ya'ni Marko Poloning Xitoyga qilgan mashhur sayohatidan ancha oldin makarondan taomlar tayyorlanganligi aytib o'tilgan.

Makaron mahsulotlarini sanoatlashtirilgan usulda ishlab chiqaruvchi korxonalar Italiyada XVI asrning oxirida, Rossiyada XVIII asrning 60-yillarida (1797 yil Odessa shahrida), keyin esa Fransiya va Germaniyada vujudga kelgan.

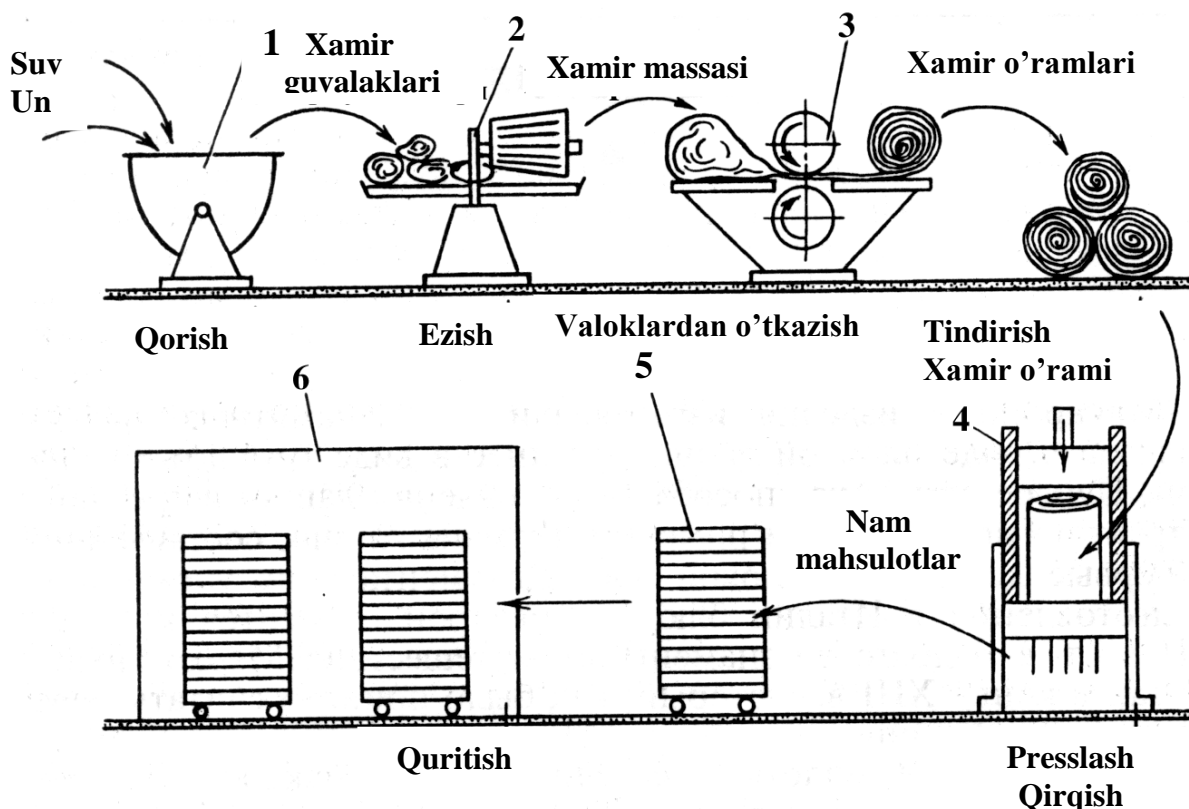
Jahonda makaron mahsulotlarining ommabopligi va ularga bo'lgan talabning ortishi tufayli makaron sanoati tez rivojlandi. Bu esa uzoq davom etuvchi va ko'p energiya talab qiladigan jarayonlarni qisqartirish va mahsulot chiqishini oshirish imkoniyatini beradigan jadal texnologiyalarni joriy qilishga yo'l ochib berdi.

Ilgarigi kabi bugungi kunda ham Italiya, makaron mahsulotlari ishlab chiqarish, iste'mol qilish va eksport qilish (chetga chiqarish) bo'yicha oldingi o'rindagi mamlakat hisoblanadi: oxirgi o'n yillikda Italiyada makaron mahsulotlari ishlab chiqarish 1800-2500 ming tonnani tashkil qilgan. Aholi jon boshiga 26 kg (janubiy hududlarda yiliga 40 kg dan ortiq) makaron mahsuloti to'g'ri kelib, ishlab chiqarilgan mahsulotning 20 foizdan ortig'i chet mamlakatlarga eksport qilinadi.

Makaron mahsulotlari ishlab chiqarish bo'yicha AQSH ikkinchi o'rinni egallaydi. Yillik ishlab chiqarish 1300-1800 ming tonnani tashkil qilib, aholi jon boshiga 1987 yilda 7,4 kg ni tashkil qilgan bo'lsa, 1990 yilda 8,4 kg ni tashkil qilgan. Bu ko'rsatkich hozirgi vaqtda qariyb 14 kg ga etdi.

Adabiyotlarda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra MDH davlatlarida aholi jon boshiga yiliga 7 kg makaron mahsulotlari to'g'ri keladi. Keyingi 10 yilda aholi ovqatlanish ratsionida don va un mahsulotlari ulushining ortganligi tufayli, Respublikamizda iste'mol qilinadigan makaron mahsulotlarining miqdori yiliga 10 kg dan kam emas deb taxmin qilish mumkin.

Bundan 40-60 yil oldin makaron ishlab chiqarish korxonalarida mahsulotlar gidravlik presslardan foydalanib davriy (uzlukli) usulda ishlab chiqarilgan (1-rasm).



1-rasm. Makaron mahsulotlarini gidravlik presslarda uzlukli usulda ishlab chiqarish texnologik sxemasi

Davriy ishlovchi xamir qorish mashinasining tog'orasi 1 ga un solinib taxminan 3:1 nisbatda suv quyilgan. Suv va un 20 min davomida aralashtirilgach, yirik xamir to'dalari xamir dumalatuvchi 2 ning disksimon aylanuvchi stollariga qo'yilgan. Stollar ustida joylashgan silliq granit yoki taram-taram cho'yan vallar yordamida xamir bog'langan yaxlit massaga aylantirilgan. Keyin xamir vallar 3 yordamida yoyilgan, o'ralgan va 30-40 min namlangan brezent bilan yopib tindirilgan. Tayyor bo'lgan o'ramlar gidravlik press 4 ga berilib, 20 MPa bosim ostida matritsaning tirqishlaridan o'tkazib nam mahsulotlar hosil qilingan. Presslangan makaronlar vagonetka 5 ning ramkalariga osilgan va quritishga olib ketilgan. Makaron mahsulotlari quritish kamerasi 6 da quritilgan.

Quritish kamerasi havosi isitiladigan yoki kamerali quritgichlardan iborat bo'lgan. Issiq iqlimli hududlarda mahsulotlar ochiq havoda quritilgan (neapoli usul) va quritish vaqtida sut kislotasi hosil bo'lishi natijasida shirin mazali mahsulot hosil bo'lgan.

XX asrning ikkinchi yarmida bitta uzluksiz ishlovchi agregatda makaron mahsulotlari tayyorlashning barcha operatsiyalari mujassam bo'lgan shnekli makaron presslari paydo bo'ldi.

Makaron mahsulotlari ishlab chiqarishning keyingi rivojlanishida uzluksiz ishlovchi makaron presslarining paydo bo'lishi va ular asosida mexanizatsiyalashgan liniyalarning yaratilishi katta hissa qo'shdi.

Italiyada makaron mahsulotlari jihozlarini ishlab chiqarish yaxshi yo'lga qo'yilgan. Ikkita mashhur italyan firmalari: «Braibanti» va "Pavan" - dunyoning barcha mamlakatlarida foydalanilayotgan, uzun, qisqa va shakldor makaron mahsulotlari ishlab chiqaruvchi mukammal liniyalarni ishlab chiqarmoqda. Ular bilan faqat Shveysariyaning «Buhler» firmasigina raqobatlashmoqda xolos.

«Braibanti» firmasining makaron mahsulotlari ishlab chiqaruvchi kompleks-mexanizatsiyalashgan liniyalari Toshkent va Quva makaron ishlab chiqarish korxonalarida, boshqa bir qator firmalarning liniyalari esa Toshkent, Andijon va Respublikamizning boshqa shaharlarida samarali ishlamoqda.

Ko'pchilik korxonalarining makaron sexlarida Rostov-na-Donu (Rossiya) mashinasozlik zavodidining makaron ishlab chiqarish jihozlaridan foydalanilmoqda.

Makaron mahsulotlari ishlab chiqarish sanoatini rivojlantirish vazifalari quyidagilardan iborat:

- xom ashyo bazasini kelajakdagi rivojlantirilishi. Bu yo'nalishda Respublika hukumati tomonidan qattiq navdagi bug'doy ekiladigan maydonlarni kengaytirish, qattiq va shaffofligi yuqori bo'lgan bug'doydan makaron uni ishlab chiqarishni ko'paytirish yuzasidan aniq chora-tadbirlar ko'rilgan;
- xamirga asosan vakuum ishlov berib, qorish texnikasi va texnologiyasini takomillashtirish;
- teflon vkladishli matritsalaridan foydalanib xamirga shakl berishni takomillashtirish;
- quritishning yuqori haroratli rejimlaridan foydalanish;
- tez pishadigan va pishirishni talab qilmaydigan makaron mahsulotlari ishlab chiqarishni oshirish va navlarini kengaytirish;
- makaron ishlab chiqarishda noan'anaviy mahalliy xom ashyolardan keng foydalanish va ular asosida shifobaxsh va parhezboq ovqatlanishga mo'ljallangan mahsulotlar tayyorlash va boshqalar.

Makaron mahsulotlarining oziqaviylik qiymati va tasnifi. Sanoatda ishlab chiqariladigan makaron mahsulotlari bug'doy uni va suvdan tayyorlangan xamirni

13 % va undan past namlikgacha quritib hosil qilingan oziq-ovqat mahsuloti hisoblanadi.

Makaron mahsulotlari tez pishishi (qaynatish davomiyligi naviga qarab 3-20 minut), boshqa oziq-ovqat mahsulotlari bilan yaxshi moslashishi va oziqaviylik qiymatining yuqoriligi tufayli kundalik hayotda, umumiy ovqatlanishda va oziqaviy konsentratlar ishlab chiqarishda juda keng qo'llaniladi.

Qo'shimchalarsiz makaron mahsulotlari tarkibiga quyidagilar kiradi (%): oqsillar - 9-13, hazm bo'ladigan uglevodlar – 76-78, yog' - 1 atrofida, mineral moddalar - 0,5-0,9, kletchatka – 0,1-0,6. 100 g mahsulotning energetik qiymati taxminan 1400 kJ ni tashkil qiladi. Makaron mahsulotlarining uglevodlari - 96 %, yog'lari - 93 %, oqsillari - 85 % gacha hazm bo'ladi. Mineral moddalar ichida fosfor ko'p miqdorni tashkil qiladi, ammo kalsiyning miqdori kam. Vitaminlardan B va PP guruhiga kiruvchi vitaminlar ko'proq miqdorda mavjud.

Bulardan tashqari, makaron mahsulotlari boshqa afzalliklarga ham ega: xossalarini o'zgartirmasdan bir yildan ortiq saqlanadi; mutlaqo eskirmaydi, qoqnon, pechenye, donli quruq nonushtalarga nisbatan gigroskopik xususiyati past; tashishga chidamli.

Bug'doy turi va unning naviga ko'ra makaron mahsulotlari A, B, V guruhlarga va 1, 2 sinflarga bo'linadi:

A guruhi - qattiq bug'doy unidan tayyorlangan mahsulotlar;

B guruhi - shaffofligi yuqori bo'lgan yumshoq bug'doydan tayyorlangan mahsulotlar;

V guruh - yumshoq bug'doydan tortilgan novvoylik unidan tayyorlangan mahsulotlar;

1-sinf - oliy navli undan tayyorlangan mahsulotlar;

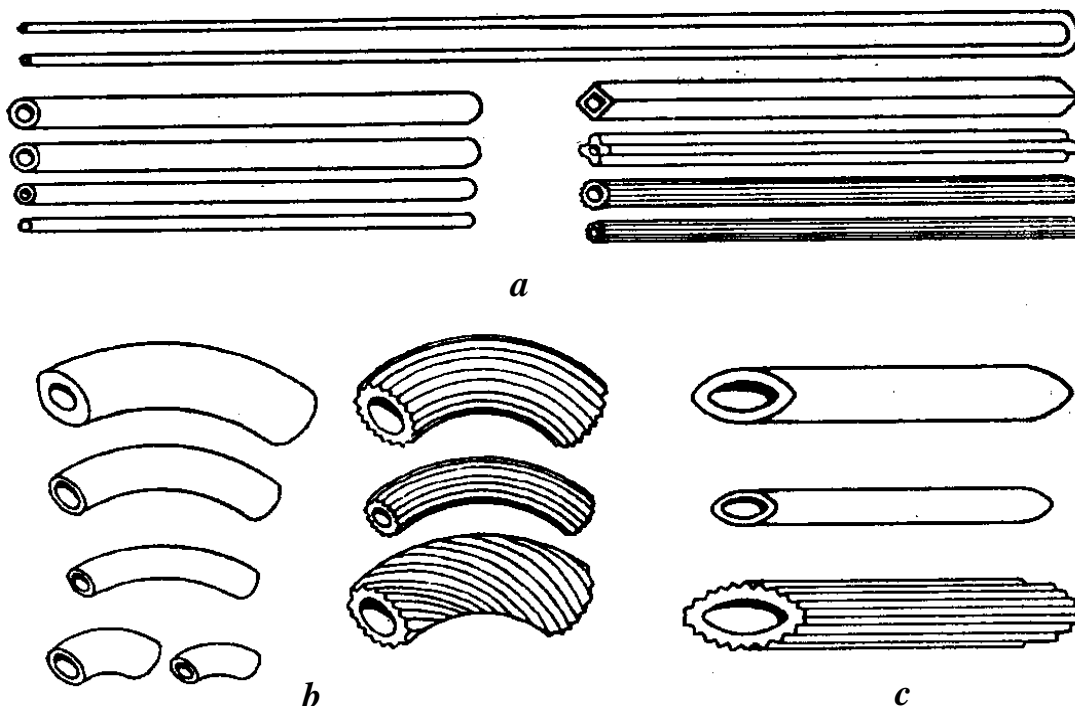
2-sinf - birinchi navli undan tayyorlangan mahsulotlar.

Masalan, A guruh 1- sinfga kiruvchi makaron mahsulotlari qattiq bug'doydan tortilgan oliy navli undan tayyorlangan, V guruh 2-sinfga kiruvchi mahsulotlar yumshoq bug'doydan tortilgan birinchi navli novvoylik unidan tayyorlangan.

Ta'm beruvchi va boyituvchi qo'shimchalar qo'shib makaron mahsulotlari tayyorlanganida guruh va sinf ko'rsatkichlari yoniga mos qo'shimchaning nomi ham qo'shiladi, masalan, B guruh, 1-sinf, tuxumli, V guruh, 2-sinf, tomatli va hokazo.

GOST 875 ga ko'ra makaron mahsulotlari quyidagi tiplarga bo'linadi: naysimon, ipsimon (vermishel), tasmaimon (ugra) va shakldor. O'z navbatida sanab o'tilgan makaron mahsulotlarining tiplari xil-larga (podtiplarga) va turlarga bo'linadi.

Naysimon mahsulotlar (2-rasm) shakli va uzunligiga ko'ra 1-jadvalda ko'rsatilgan xillarga bo'linadi.



2 – rasm. Naysimon mahsulotlar  
*a* – makaronlar; *b* – shoxchalar; *c* – perolar

1-jadval

Naysimon mahsulotlarning xillari

Xillar	Shakli	Mahsulotning uzunligi, sm
Makaronlar	To'g'ri yoki to'liqinsimon kesimli nay	Kalta – 14-20 sm Uzun – 20 dan kam emas (ikki buklangan mahsulot uchun birinchi tomonning uzunligi 20 sm dan kam emas, ikkinchi tomonning uzunligi cheklanmaydi)
Shoxchalar	To'g'ri kesimli to'g'ri yoki egilgan nay	Tashqi egri chizig'i bo'yicha - 1,5-4,0; «havaskorlik» - 3,0-10,0
Perolar	Qiya kesimli to'g'ri nay	O'tkir burchagidan o'tmas burchagigacha 3,0-10,0
Makaron siniqlari	Deformatsiyalangan makaronlar, makaron siniqlari va qiyqimlari	5,0-13,5



Ko'ndalang kesimining o'lchamiga ko'ra naysimon mahsulotlarning har bir xili turlarga bo'linadi (2-jadval), shu bilan birga ularni kesim shakli turlicha bo'lishi mumkin: aylana, kvadrat, taram-taram va boshqalar.

2-jadval

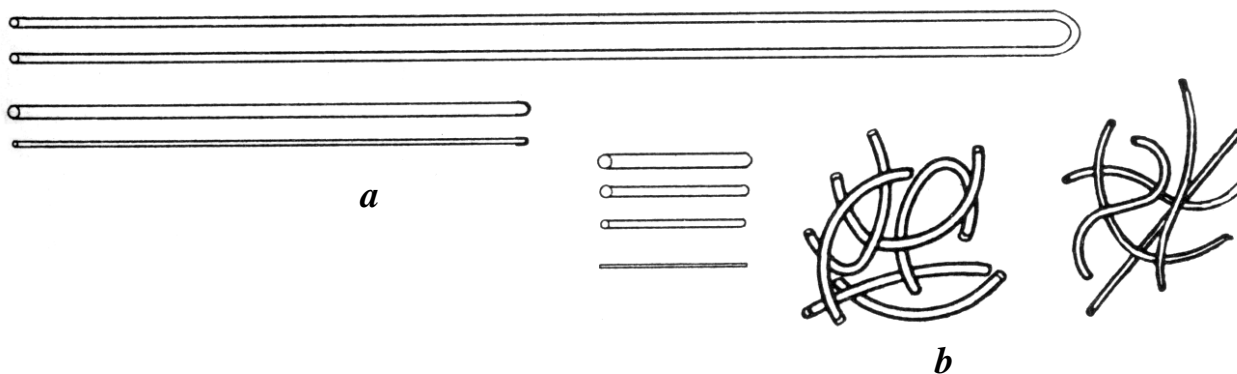
Naysimon mahsulotlarning turlari

Xillar	Turlar	Kesimi*, mm	Devorining qalinligi**, mm
Makaronlar, shoxchalar, perolar	Naycha (perolar-dan tashqari)	4,0 mm gacha	1,5 dan ko'p emas (qadoqlash birligida-gi mahsulotlar massasi-ning 5% gacha 2,0 mm bo'lishi mumkin)
	Maxsus	4,1-5,5	
	Oddiy	5,6-7,0	
	Havaskorlik	7,0 dan ko'p	

\* Mahsulotlarning kesimi tashqi diametr bo'yicha aniqlanadi.

\*\* Taram-taram va gofrlangan mahsulotlar devorining qalinligi botiq joylari bo'yicha aniqlanadi.

Ipsimon mahsulotlar. – vermishel (3-rasm) ham turli xil kesim shakliga ega bo'lishi mumkin. Kesimi o'lchamlariga ko'ra vermishel quyidagi turlarga bo'linadi (mm): eng ingichka (0,8 dan ko'p emas), ingichka (0,9-1,2), oddiy (1,3-1,5), havaskorlik (1,6-3,0).



3 – rasm. Ipsimon mahsulotlar (vermishel)

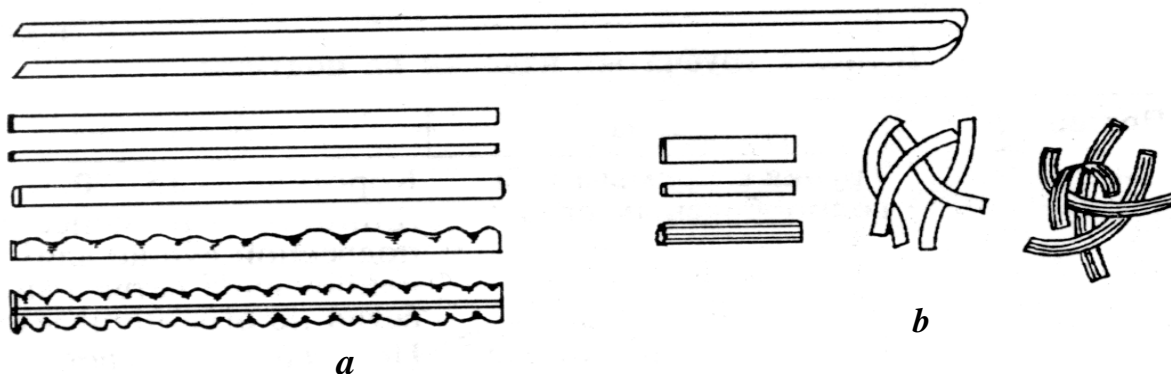
*a – uzun; b – kalta qirqilgan*

Uzunligiga ko'ra, vermishel uzunligi 1,5 sm dan kam bo'lmagan - kalta (kalta qirqilgan) va uzunligi 20 sm dan kam bo'lmagan - uzun (ikki buklangan yoki yaxlit) holda ishlab chiqariladi. Agar mahsulot turkumi tarkibida uzunligi 20 sm dan kam bo'lgan mahsulotlar 20 % dan ortiq bo'lsa, bu mahsulot qisqa vermishel deb qabul qilinadi.

Xorijda ishlab chiqarilgan uzun vermishel - s p a g e t t i deb nomlanadi.

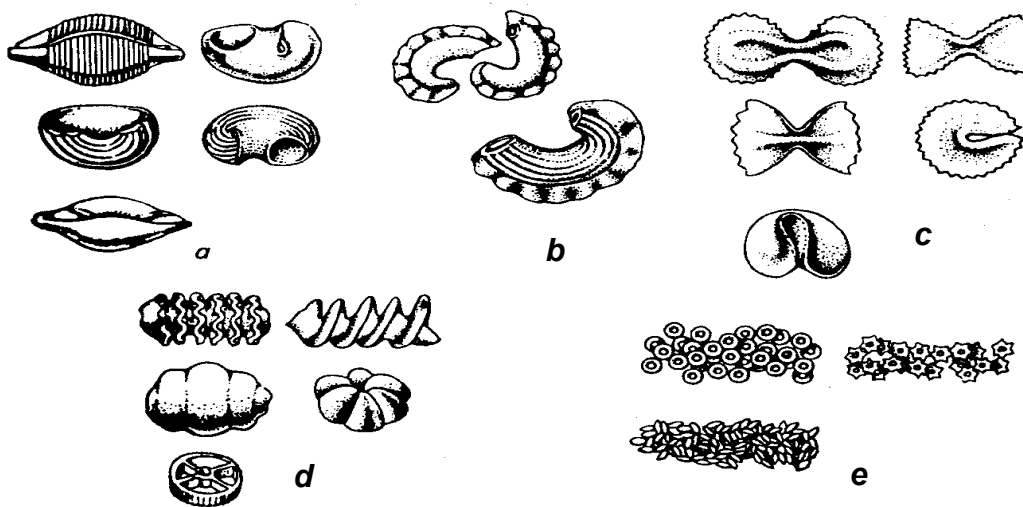
Tasmasimon mahsulotlar - ugra (4-rasm) o'lchami va shakliga ko'ra quyidagi turlar va nomlarda ishlab chiqariladi: silliq yoki taram-taram yuzali; to'g'ri, arrasimon, to'lqinsimon va shu singari chetli ugralar.

Ugraning kengligi 3 dan 10 mm gacha («To'lqin» ugrasining kengligi 25 mm gacha) bo'lishi kerak. Ugraning qalinligi 2 mm dan ortiq bo'lmasligi kerak. Ugra uzunligiga ko'ra xuddi vermishel singari uzun va kalta kesilgan mahsulotlarga bo'linadi. Ugra turkumida ham uzunligi 20 mm dan kam bo'lgan mahsulotlar 20 % dan ortiq bo'lsa, u kalta mahsulotlar turkumiga o'tkaaziladi.



4 – rasm. Tasmasimon mahsulotlar (ugra)  
a – uzun; b – kalta qirqilgan

Shakldor mahsulotlar (5-rasm) presslash yoki shtamplash yo'li bilan tayyorlanadi. SHakldor mahsulotlar istalgan shakl va o'lchamlarda ishlab chiqarilishi mumkin, ammo mahsulotning istalgan qismining kesimidagi eng katta qalinligi presslangan mahsulotlar uchun 3,0 mm, shtamplangan mahsulotlar uchun 1,5 mm dan ortiq bo'lmasligi kerak.



5 – rasm. Shakldor makaron mahsulotlari  
a – chig'anoq; b, c, d - boshqa xillar; e – sho'rvabop mahsulotlar

## **Makaron mahsulotlari ishlab chiqarish asosiy bosqichlarining qisqacha tavsifi.**

Makaron mahsulotlari ishlab chiqarish jarayoni quyidagi asosiy bosqichlar iborat: xom ashyoni tayyorlash, xamir tayyorlash, xamirni presslash, nam mahsulotni bo'laklash, quritish, quritilgan mahsulotni sovutish, tayyor mahsulotni yaroqsizlarini ajratish va qadoqlash.

Xom ashyoni tayyorlash - unni elaklash, metallomagnit aralashmalarni ajratish, qizdirish (unning harorati 10 °C dan past bo'lmasligi kerak), korxonalar laboratoriyasi ko'rsatmalariga binoan turli un turkumlarini aralashtirishdan iborat.

Xamir qorishga mo'ljallangan suv issiqlik almashinish apparatlarida qizdiriladi, keyin esa retsepturada ko'rsatilgan haroratgacha sovuq vodoprovod suvi bilan aralashtiriladi.

Qo'shimchalarni tayyorlash, ularni xamir qorishga mo'ljallangan suv bilan aralashtirishdan iborat. Tovuq tuxumi foydalanishdan oldin yuviladi va dezinfeksiyalanadi, melanj esa eritiladi.

Makaron xamiri tayyorlash. Xamir tayyorlash jarayoni komponentlarni (un, suv va boshqalar) dozalash va xamir qorishdan iborat.

Un, suv va suvda eritilgan qo'shimchalar dozatorlar yordamida qorish tog'orasiga taxminan 3:1 nisbatda uzluksiz tarzda beriladi.

Qorish tog'orasida un va suvning jadal aralashishi va un zarrachalarining bo'kishi - ya'ni shartli ravishda makaron xamirini qorish sodir bo'ladi. Chunki qorishning oxirida makaron xamiri non va biskvit xamiriday bog'langan yaxlit massa emas, balki ko'p miqdordagi namlangan qumoqlar va ushoqlar ko'rinishida bo'ladi.

Xamirni presslash. Presslashning, boshqacha qilib aytganda ekstruziyalashning maqsadi - qorilgan xamirni zichlash, uni bir jinsli bog'langan qovushqoq plastik xamir massasiga aylantirish, keyin unga ma'lum shakl berishdan iborat. Xamirga, uni metall matritsaga o'yilgan tirqishlar (filerlar) dan siqib chiqarib shakl beriladi. Tirqishlarning shakli presslangan nam mahsulotlarning shaklini belgilaydi. Masalan, aylana kesimli tirqishdan vermishel, to'g'ri burchakli tirqishdan ugra olish mumkin.

Nam mahsulotlarni bo'laklash. Bu jarayon ikkita operatsiyadan iborat: matritsalaridan presslangan nam mahsulotlarni kerakli uzunlikdagi bo'laklarga bo'lish va ularni quritishga tayyorlash. Quritishga tayyorlanayotgan mahsulotlar va qo'llaniladigan quritish jihozlarining turiga qarab nam mahsulotlarni g'alvirli transportyorlar, ramkalar yoki kassetalarga yoyish, yoki nam mahsulotning uzun kalavalarini quritish xodalari - bastunlarga osishdan iborat bo'ladi.

Presslangan mahsulotlar sirtida qurigan qobiq hosil qilish maqsadida, qirqishdan oldin yoki qirqish jarayonida ular havo bilan puflanadi. Bu mahsulotlarning bir-biriga yopishishi, ularning pichoqlar va quritish yuzalariga yopishib qolishining oldini oladi.

Mahsulotlarni quritish. Quritishning maqsadi – mahsulotlarning shaklini mustahkamlash va ularda mikroorganizmlarning rivojlanishini oldini olishdan iborat. Bu texnologik jarayonning uzoqroq davom etadigan va mas’uliyatli bosqichi bo’lib, uni to’g’ri amalga oshirilishi birinchi navbatda mahsulotlarning mustahkamligini ta’minlaydi. Juda jadal ravishda quritish mahsulotlarda kichik yoriqlar hosil bo’lishiga olib keladi, juda sekin quritish, ayniqsa, namlikni ajratishning birinchi bosqichida, mahsulotlarning achishiga va mog’orlashiga sabab bo’ladi.

Bugungi kunda makaron mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida nam mahsulotlarni quritish uchun konvektiv usuli, ya’ni ularni isitilgan havo bilan purkashdan foydalaniladi.

Quritilgan mahsulotlarni sovutish. Bu jarayon quritgichdan chiqayotgan mahsulotlarning yuqori haroratini qadoqlash bo’limi havosining haroratigacha sovutish uchun zarur. Agar makaron mahsulotlari sovutilmasdan qadoqlansa, bug’lanish qadoqlangan mahsulotlarda ham sodir bo’lib, bu mahsulotlar massasining kamayishiga, nam o’tkazmaydigan idishlarga qadoqlanganda - namlikning uning ichki yuzasiga kondensatsiyalanishiga olib keladi.

Quritilgan mahsulotlarni stabilizator-to’plagich deb nomlanuvchi maxsus bunkerlar va kameralarda sekinlik bilan sovutish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Sovutilgan mahsulotlarning saralash jarayonida sifat ko’rsatkichlari qo’yilgan talablarga javob bermaydigan mahsulotlar ajratib olinadi, keyin mahsulotlar qadoqlashga yuboriladi.

Qadoqlash. Tayyor mahsulotlar kichik idishlarga (qutichalar va xaltachalar) qo’lda yoki qadoqlash mashinalarida, yoki uyum holida yirik idishlarga (qutilarga, ko’p qatlamli qog’oz qoplarga) joylanadi.

Makaron mahsulotlarining istalgan an’anaviy turini ishlab chiqarish sanab o’tilgan bosqichlardan iborat bo’ladi. Shu bilan birgalikda korxonada aniq bir texnologik sxemasini qabul qilish korxonada mavjud bo’lgan jihozlar va ishlab chiqariladigan mahsulotning naviga bog’liq.

Respublikamizning makaron mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida qo’llanilayotgan va ilg’or xorijiy firmalar tomonidan taklif qilinayotgan turli xil texnologik sxemalarning asosiy variantlari makaron mahsulotlari ishlab chiqarishning alohida texnologik bosqichlarini o’rganish jarayonida batafsil ko’rib chiqiladi.

## **Tayanch iboralar**

Makaron mahsulotlari; A guruhidagi makaron mahsulotlari; B guruhidagi makaron mahsulotlari; V guruhidagi makaron mahsulotlari; 1-sinf makaron mahsulotlari; 2-sinf makaron mahsulotlari; naysimon makaron mahsulotlari; makaronlar, shoxchalar, perolar; ipsimon makaron mahsulotlari; tasmasimon makaron mahsulotlari; shakldor makaron mahsulotlari; xom ashyoni tayyorlash, makaron xamirini tayyorlash; xamirga shakl berish; nam mahsulotlarni bo'laklash; quritilgan mahsulotlarni sovutish; makaron mahsulotlarini qadoqlash va joylash.

## **Nazorat savollari**

1. Qanday mahsulotlar makaron mahsulotlari deyiladi?
2. Makaron ishlab chiqarishning rivojlanish tarixini qisqacha sharhlab bering.
3. XX asrning o'rtalarigacha makaron mahsulotlari qanday tayyorlangan?
4. Makaron mahsulotlari ishlab chiqarishning asosiy bosqichlari eski davriy usul va zamonaviy texnologiyalarga ko'ra nimasi bilan farq qiladi?
5. Makaron mahsulotlari ishlab chiqarish sanoati oldida qanday vazifalar turibdi?
6. Oziq-ovqat mahsuloti sifatida makaron mahsulotlari qanday afzalliklarga ega?
7. Qaysi belgilariga ko'ra makaron mahsulotlari A, B, V guruhlarga bo'linadi?
8. Qaysi belgilariga qarab makaron mahsulotlari 1- va 2- sinflar-ga bo'linadi?
9. Shakliga qarab makaron mahsulotlari qanday tiplarga va turlarga bo'linadi?
10. Naysimon makaron mahsulotlari nimasi bilan farqlanadi va ularning qanday xillari mavjud?
11. Ipsimon makaron mahsulotlari nimasi bilan farq qiladi va qanday turlarga bo'linadi?
12. Tasmasimon makaron mahsulotlari nimasi bilan farq qiladi va ular qanday turlarga bo'linadi?
13. Shakldor makaron mahsulotlari nimasi bilan farq qiladi va ularning o'lchamlariga qanday talablar qo'yiladi?
14. «Spagetti» so'zi nimani anglatadi?
15. Xom ashyoni ishlab chiqarishga tayyorlash qanday amalga oshiriladi?
16. Makaron xamirini tayyorlash qanday amalga oshiriladi?
17. Makaron xamiriga shakl berish qanday amalga oshiriladi?
18. Makaron mahsulotlarini sovutish qanday qilib va nima uchun amalga oshiriladi?
19. Makaron mahsulotlarini qadoqlash va joylash qanday amalga oshiriladi?

## MA'RUZA 2

### MAKARON MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQUARISH UCHUN ASOSIY VA QO'SHIMCHA XOM ASHYOLAR

#### MA'RUZA MASHG'ULOTIDA KO'RILADIGAN SAVOLLAR

1. Bug'doy uni - makaron mahsulotlari ishlab chiqarishning asosiy xom ashyosi.
2. Suv - makaron mahsulotlari ishlab chiqarishning asosiy xom ashyosi.
3. Makaron mahsulotlari ishlab chiqarishning qo'shimcha xom ashyolari.
4. Xom ashyoni ishlab chiqarishga tayyorlash.

Bug'doy donidan tortilgan un va suv makaron mahsulotlari ishlab chiqarishda asosiy xom ashyo bo'lib xizmat qiladi.

Qo'shimcha xom ashyolarga turli xil boyituvchi va ta'm beruvchi qo'shimchalar kiradi.

**Bug'doy uni.** Makaron mahsulotlari ishlab chiqarish uchun asosiy xom ashyo bo'lib, qattiq bug'doydan tortilgan yormachasimon oliy va birinchi navli un hisoblanadi. Bunday un ruschada «krupka, «polukrupka», italyanchada «semola», inglizchada «semolina» deb nomlanadi.

Ishlab chiqarishning texnologik rejimlariga rioya qilinganda qattiq bug'doy yormachasimon unidan tayyorlangan makaron mahsulotlari qahrabosimon-sariq rangga, yuqori mustahkamlikka va yaltiroq sinqqa ega bo'ladi, uzoq vaqt qaynatilganidan so'ng tiniq qaynatish suvi qoldiradi, o'z shaklini o'zgartirmaydi, o'zaro yopishib qolmaydi, och-sariq rangga, yoqimli ta'm va hidga ega bo'ladi.

Ammo qattiq bug'doyning tanqisligi sababli makaron mahsulotlar ishlab chiqarish uchun yuqori shaffoflikka ega yumshoq bug'doy unidan ham keng foydalaniladi.

Qattiq bug'doy unidan tayyorlangan makaron mahsulotlarining yuqori sifati dondagi asosiy kimyoviy komponentlarning tarkibi va xossalari bilan asoslanadi:

- qattiq bug'doyda 0,5 mg % (100 g donda 0,05 mg) gacha karotionid pigmentlar mavjud bo'lib, bu pigmentlar yumshoq bug'doyda uchramaydi va yumshoq shaffof bug'doyda juda kam miqdorda (0,2 mg %) uchraydi. Bo'yovchi karotinoid pigmentlar makaron mahsulotlarining jozibali qahrabosimon-sariq rangini ta'minlaydi. Shuning uchun qattiq bug'doyning aynan shu xossasi makaron mahsulotlari ishlab chiqarishdagi xom ashyoning asosiy sifat ko'rsatkichi hisoblanadi;

- endospermning strukturasi: qattiq bug'doyda zich va shaffof, yumshoq bug'doyda g'ovak va unli;
- qattiq bug'doy endospermida bog'lovchi oqsil (xaftprotein) miqdori ko'p bo'lib, u kraxmal donachalari bilan mustahkam bog'langan va ularni yaxlit shishasimon massaga biriktirgan. Unsimon endospermida oraliq oqsil (svikelprotein) miqdori ko'p bo'lib, kraxmal donlari bilan, havo mavjudligida alohida bog'lar bilan kuchsiz bog'langan. Bu yumshoq bug'doy endospermining g'ovakligini (xiraligini) asoslaydi;
- qattiq, shaffof bug'doy tortish vaqtida yaxlit tuzilishini saqlagan o'tkir qirrali yormasimon zarrachalarga parchalanadi; yumshoq, unsimon don esa tortish vaqtida ko'p miqdordagi alohida yoki ko'chsiz bog'langan kraxmal donlari va oqsil zarrachalariga parchalanadi, ya'ni kukunsimon unni hosil qiladi.

Bug'doy unining makaronboplik xossalari. Ular to'rtta asosiy omillar: kleykovina miqdori, karotinoid pigmentlar miqdori, qora xollar (endosperm bo'lmagan zarrachalar) miqdori, un zarrachalarining o'lchami bilan bog'liq.

*Kleykovina miqdori.* Bug'doy unining oqsil moddalari, xamir qorish vaqtida suv qo'shilganida ikkita asosiy fraksiya - gliadin va glyuteninidan iborat bo'lgan mustahkam-qovushqoq-plastik gelsimon massa - kleykovinani hosil qiladi. Gliadin o'zining xossalari bilan glyuteninidan farq qiladi. Gliadinning o'ziga xos tomoni spirtlarning 70 % li suvli eritmalarida erishi hisoblanadi. Glyutenin esa kislota va ishqorlarning kuchsiz eritmalarida eriydi.

Glyuteninning molekulyar massasi gliadin molekulyar massasidan ancha katta, bu esa, ko'p hollarda ularning strukturaviy-mexanik xossalarining farqini belgilaydi: gidratlangan glyutenin rezinasimon qayishqoq massadan iborat, gliadin esa cho'ziluvchan, qovushqoq-oquvchan, yopishqoq va qayishqoqlikka ega emas. Shuning uchun novvoylik nuqtai nazaridan muhim ahamiyatga ega bo'lgan unning kuchi, asosan glyutenin miqdoriga bog'liq. Makaron ishlab chiqarish nuqtai nazaridan kleykovinaning eng qimmatli fraksiyasi bo'lib gliadin hisoblanadi. U xamirda elimlovchi, bog'lovchi vazifasini o'tab, ikkita asosiy funksiyani bajaradi: zichlangan makaron xamiriga oquvchanlik berib, uni matritsalar orqali siqib chiqarish imkoniyatini beradi, shuning bilan birga u kraxmal donlarini yaxlit monolit massaga biriktiruvchi-bog'lovchi vazifasini bajaradi, boshqacha qilib aytganda gliadin yordamida makaron mahsulotlarining kleykovina karkasi (panjarasi) shakllanadi. Gliadin fraksiyasi pressning shnekli kamerasida mexanik jarayonlar natijasida xamir haroratining ortishiga chidamliroq ekanligini ham qayd etish lozim.

Shuning uchun makaron mahsulotlari xom ashyosi sifatida qattiq bug'doyning yumshoq bug'doyga nisbatan afzalliklaridan biri bo'lib, gliadin fraksiyasining glyutenin fraksiyasidan ko'pligi hisoblanadi. Bu esa presslanayotgan makaron mahsulotlarining mustahkam strukturasi hosil bo'lishini oldindan belgilab beradi.

Shnekli kamerada ishlov berilgan xamirdan, glyuteninning chuqur destrukturalanishi sababli kleykovinani yuvib olishning imkoniyati bo'lmaydi. Shu munosabat bilan novvoylikda qabul qilingan xamirning fizik xossalarini farinograf, alveograf, ekstensograf kabi asboblardan foydalanib baholash uslublari va kleykovina sifatini uning cho'ziluvchanligi, elastikligi, mustahkamligiga qarab aniqlash uslublari, uning makaronboplik xususiyatlarini ko'rsatmaydi. Demak, uning makaronbop xossalarini kleykovinaning bog'lovchi, elimlovchi xossalari yoki pressning shnekli kamerasida ishlov berilgan xamirning mexanik-strukturaviy xossalariga qarab, undan yoki makaron xamiridan yuvib olingan kleykovinaning miqdoriga (makaron mahsulotlariga belgilangan standart GOST 875 ga ko'zda tutilgani singari) yoki ulardagi oqsil miqdoriga (Italiya qonunchiligida ko'zda tutilgani singari) qarab baholash to'g'riroq bo'ladi.

*Karotinoid pigmentlar miqdori.* Karotinoid pigmentlar (karotinoidlar) guruhiga sariq yoki sarg'ish rangga bo'yalgan moddalar kiradi. Uning tarkibida karotinoidlar miqdori qancha ko'p bo'lsa, u makaron mahsulotlari ishlab chiqarish uchun shuncha muvofiq hisoblanadi, chunki bunday undan tayyorlangan mahsulotlar iste'molchilarning talabiga javob beradigan qahrabosimon-sariq rangga ega bo'ladi. Qattiq bug'doy donida karotinoidlar miqdori 5 mg/kg ni tashkil qiladi va xuddi shu ko'rsatkichi tufayli undan tortilgan un makaron mahsulotlari ishlab chiqarishda asosiy xom ashyo hisoblanadi. Shaffofligi yuqori bo'lgan yumshoq bug'doyda karotinoidlar miqdori 2-3 marta kam bo'ladi, bu undan tayyorlangan mahsulotlar och-sariq yoki sariq tusli kremsimon rangda bo'ladi va unsimion yumshoq bug'doyda esa karotinoidlar mavjud bo'lmaydi va bu undan tayyorlangan mahsulotlar kremsimon rangga ega bo'ladi.

Makaron unining asosiy karotinoid pigmentlari bo'lib ksantofillar, ksantofil efirlari va karotin hisoblanadi. Ularning nisbati bug'doyning turi, navi va dastlabki bug'doyni etishtirish sharoitlariga bog'liq bo'ladi. Ksantofill ulushiga karotinoidlarning 90 %, ksantofill efirlari va karotinlar ulushiga esa 5 %-i to'g'ri keladi. Faqat karotinning (provitamin A sifatida) biologik faollikka ega ekanligini hisobga oladigan bo'lsak, karotinoid pigmentlarining makaron mahsulotlari ishlab chiqarishda ularga faqatgina jozibali-estetik ko'rinish baxsh etadi deb qabul qilish mumkin.



Bu holda bir qator tadqiqotlarning ko'rsatishicha, novvoylik unidan foydalanib tayyorlangan makaron mahsulotlariga ma'lum miqdordagi riboflavin, beta-karotin ekstrakti, turli xil sariq rangdagi o'simlik mahsulotlarini qo'shib ham maqsadga muvofiq bo'lgan sariq rangni hosil qilish mumkin ekan.

*Qora xollarning (endosperm bo'lmagan zarrachalar) miqdori.* Un tarkibida bug'doy donining endosperm bo'lmagan zarrachalari – qobiq zarrachalari (kepak), aleyron qatlam zarrachalari, boshqa va begona o'simliklarning qora rangdagi urug'larining mavjud bo'lishi, makaron mahsulotlarining tashqi ko'rinishini yomonlashtiradi, chunki ular mahsulot yuzasida qora xollar (nuqtalar) holda ko'rinadi. Bundan tashqari, un tarkibida katta miqdorda don qobiqlarining mavjud bo'lishi, uning tarkibida ortiqcha aminokislotalar, fermentlar va boshqa moddalarning mavjud bo'lishidan darak beradi. Bular esa, quritish jarayonida makaron mahsulotlarini qorayishiga o'z hissasini qo'shadi. Shuning uchun ham yuqori navli (qobiq zarrachalari kam bo'lgan) unlardan tayyorlangan makaron mahsulotlarining rangi ochiq va yoqimli bo'ladi.

*Un zarrachalarining o'lchamlari (granulometrik tarkibi).* Unning boshqa sifat ko'rsatkichlari bir xil bo'lgan holda, un zarrachalarining o'lchamlari 150-400 mkm oralig'ida bo'lishi makaron mahsulotlarning sifatiga sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi. O'lchamlari 400-500 mkm bo'lgan qattiq bug'doyni tortish mahsulotlari esa xamirni qorishda namlikni singdirib olishga ulgurmaydi va presslash vaqtida ham o'ziga xos bo'lgan xususiyatlarini saqlab turadi. Tortishga yuborilayotgan qattiq bug'doy doni turkumlari tarkibida 15 % gacha yumshoq bug'doy donlarining mavjud va qattiq bug'doyning o'zi ham to'liq shaffof bo'lmaydi. Shuning uchun ham yirik oq zarrachalar quritilgan mahsulotlar yuzasida oq nuqtalar holda ko'rinib turadi. Bu mahsulotlar rangining bir xilligini buzadi, ularning tashqi ko'rinishini yomonlashtiradi.

Unning granulometrik tarkibi uning suv singdirish qobiliyatiga, shundan kelib chiqib, xamirning va nam mahsulotlarning fizik, strukturaviy-mexanik xossalariga, ularning mustahkamlik va qayishqoqlik-plastik xossalariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Makaron mahsulotlarining plastikligi va mustahkamligi orasidagi muvofiq nisbat zarrachalarining o'lchamlari 200-350 mkm bo'lganida kuzatiladi.

Bunday o'lchamdagi zarrachalarga ega bo'lgan yormachasimon un makaron ishlab chiqarish uchun eng yaroqli hisoblanadi. Zarrachalarining o'lchamlari 150 mkm dan kam bo'lgan novvoylik unidan foydalanilganda, xamirning qovushqoq-plastik xossalariga erishish, xamirning namligini oshirish bilan amalga oshiriladi.

Kleykovinasining bog'lovchilik qobiliyati, makaron uni kleykovinasining bog'lovchilik qobiliyatidan pastligi, tashish vaqtida kuchli changlanishi, bunkerlarda to'planib qolishi, qorish vaqtida suv ulushining ko'pligi, nam mahsulotlarni uzoqroq vaqt quritishni talab qilganligi sababli, novvoylik uni makaron mahsulotlari ishlab chiqarishda yaroqsiz hisoblanadi. Ammo shuni ham nazarda tutish lozimki, novvoylik unidan tayyorlangan mahsulotlarning pastroq sifati ular narxining pastligi bilan «qoplanishi» mumkin. Bu esa ularni sotishni kengaytirish imkonini berganligi sababli, iqtisodiy omondan foydali hisoblanadi.

Ba'zi hollarda novvoylik unining makaronboplik xossalarini yaxshilash maqsadida uni qattiq bug'doy uni bilan aralashtirish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Bu holda novvoylik unidan tayyorlangan mahsulotlar sifatining yaxshilanishi haqida emas, balki qattiq bug'doy unidan tayyorlangan mahsulotlar sifatining yomonlashuvi va tanqis makaron unidan samarasiz foydalanganlik haqida so'z yuritish lozim.

### **Suv – makaron mahsulotlari ishlab chiqarishning asosiy xom ashyosi.**

Makaron xamiri tayyorlash uchun GOST 2874 talablariga javob beradigan: shaffof, rangsiz, begona hid va ta'msiz, organik aralashmalarga va muallaq zarrachalarga ega bo'lmagan ichimlik suvidan foydalaniladi.

Mineral tuzlari, asosan kalsiy va magniyning uglerodli va sulfidli tuzlari miqdoriga qarab, suv qattiqligi bo'yicha juda yumshoq, yumshoq, kam miqdorda qattiq, qattiq va juda qattiq turlarga bo'linadi. Ammo makaron sanoatida istalgan qattiqlikdagi suvdan foydalanish mumkin, chunki suvning qattiqligi texnologik jarayonning borishiga ham, tayyor mahsulotlarning sifatiga ham sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi.

Katta shaharlarda joylashgan makaron ishlab chiqarish korxonalari shahar ichimlik suvi tarmog'idan suv bilan ta'minlanadi. Artezian quduqlari va boshqa suv manbalaridan foydalanilganda ular har tomonlama tekshiriladi va shahar sanitarik nazoratining ruxsati bilangina makaron ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Suvning sifati O'zbekiston Respublikasi sog'liqni saqlash vazirligi sanitarik nazorat xodimlari tomonidan nazorat qilinadi. Suv sifatining yomonlashgani haqida taxminlar paydo bo'lganida korxonalar sanitarik nazorat xodimlariga xabar beradi.

### **Makaron ishlab chiqarish uchun qo'shimcha xom ashyolar.**

Ularga makaron ishlab chiqarishda qo'llanilayotgan qo'shimchalar va noan'anaviy xom ashyolar kiradi.

Qo'shimchalar. Yuqorida ta'kidlanganidek, makaron mahsulotlarining bir qismi qo'shimchalar qo'shib ishlab chiqariladi. Qo'shimchalar boyituvchi va ta'm beruvchi turlarga bo'linadi.

*Boyituvchi qo'shimchalar* mahsulotlarning oziqaviy qiymatini oshiradi. Mamlakatimizda boyituvchilar sifatida tuxum mahsulotlari (tuxum, tuxum kukuni,

melanj), shuning bilan birga sut mahsulotlari (quruq sut, yog'sizlantirilgan tvorog) va ba'zi bir vitaminlardan foydalaniladi.

*Ta'm beruvchi qo'shimchalar* makaron mahsulotlarining ta'mi va rangini o'zgartiradi. Bu qo'shimchalarga sabzavot va meva pastalari, pyurelari va kukunlari, birinchi navbatda esa tomat pastasi va kukuni kiradi.

Tuxumlardan faqat tovuq tuxumidagina foydalaniladi. Tuxumni ishlab chiqarishga tayyorlashning qiyinligi sababli makaron ishlab chiqarish korxonalarida tuxum qo'shimchalari sifatida tuxum kukuni va melanjdan foydalaniladi.

Makaron mahsulotlarining ayrim turlarini tayyorlashda qo'llaniladigan sut qo'shimchalari mahsulotlarning oziqaviy qiymatini oshiradi va ularga yoqimli maza beradi. Sut qo'shimchalari sifatida quritilgan sigir suti, shuning bilan birga ba'zi hollarda yog'sizlantirilgan tvorogdan foydalaniladi.

Boyituvchi qo'shimchalar sifatida foydalaniladigan vitaminlar haroratga bardoshli (makaron mahsulotlarini qaynatish vaqtida parchalanmaydigan) va suvda eriydigan (xamir qorish vaqtida ularni qo'shishni osonlashtirish uchun) bo'lishi kerak. Shu sababli V guruhidagi vitaminlardan (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, PP) foydalaniladi.

Novvoylik unidan makaron mahsulotlari tayyorlashda ma'lum dozadagi B<sub>2</sub> (riboflavin) vitaminidan foydalanish mahsulotning oziqaviy qiymatini oshirish bilan birga, qattiq bug'doydan tayyorlangan mahsulotlar rangiga yaqin rangdagi mahsulotlar ishlab chiqarish imkonini beradi. Mahsulotlarni qaynatish vaqtida ularga qo'shilgan vitaminlarning 50 %-i qaynatish suviga chiqqanligi sababli, sho'rvabop makaron mahsulotlarini vitaminlashtirish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Tomat pastasi quruq moddalarining konsentratsiyasi 25, 30, 35 va 40 % bo'lgan holda, tomat mahsulotlaridan tayyorlangan kukunlar esa quruq moddalarining miqdori 92,5 % bo'lgan holda ishlatiladi.

Noan'anaviy xom ashyolar. Makaron ishlab chiqarishda noan'anaviy xom ashyolarga asosan donlar va turli xil o'simliklar urug'larini qayta ishlash mahsulotlari (bug'doydan tashqari), ildizmevali o'simliklarning mevalari va ularni qayta ishlash mahsulotlari kiradi.

Bu turli-tuman xom ashyolar ichida tritikale uni, tarkibida kraxmal mavjud bo'lgan kleykovinasiz donli, dukkakli va ildizmevali o'simliklarning uni va kraxmaliga qiziqish katta.

Yuqorida sanab o'tilgan barcha mahsulotlar makaron sanoatida un va boshqa ko'rinishdagi qayta ishlangan mahsulotlar: kraxmal (birinchi navbatda makkajuxori va kartoshka kraxmali), soya shroti va oqsili sifatida qo'llaniladi.

### **Xom ashyoni ishlab chiqarishga tayyorlash.**

Xom ashyoni ishlab chiqarishga tayyorlash, begona aralashmalardan tozalash va xom ashyoni bundan keyingi foydalanish uchun muvofiq holatga keltirish maqsadida amalga oshiriladi.

Unni ishlab chiqarishga tayyorlash aralashtirish, elaklash, magnitli tozalash va o'lchashdan iborat bo'ladi.

*Unni aralashtirish*. Bir xil navdagi turli un turkumlari, bir turkumdagi unning qaysidir sifat ko'rsatkichini boshqa turkumdagi un hisobiga oshirish maqsadida bu turkumlar ma'lum nisbatda aralashtiriladi. Aralashtirish retsepturasi laboratoriyada

unni analiz qilish asosida tuziladi. Asos sifatida unning rangi, kuldorligi yoki kleykovina miqdori olinadi.

Unni elash un zarrachalaridan o'lchamlari bilan farqlanadigan tasodifiy aralashmalarni ajratish maqsadida amalga oshiriladi. Elash uchun odatda tirqishlarining o'lchami 1,0 dan 1,6 mm bo'lgan metall elaklar bilan jihozlangan buratlar, «Pioner» elaklash mashinalaridan foydalaniladi.

*Unni magnitli tozalash.* Unni tozalash, unga transport mexanizmlari, elaklash mashinalari qismlarining ishqalanishi natijasida unga tushishi mumkin bo'lgan metallomagnit aralashmalarni ajratish maqsadida amalga oshiriladi. Tozalash doimiy magnitlar yordamida amalga oshiriladi. Doimiy magnitlar ikki nuqtada: elaklashdan keyin va makaron presslari dozatorlaridan oldin o'rnatiladi. Un magnitlar maydonida 6-8 mm dan qalin bo'lmagan qatlamda, 0,5 m/s dan katta bo'lmagan tezlikda harakatlanishi kerak. Har 4 soatdan keyin magnitlarni tozalab turish tavsiya etiladi.

*Unni o'lchash.* Omborxonadan ishlab chiqarishga uzatiladigan un miqdorini hisobga olish uchun amalga oshiriladi. Bu maqsad uchun ko'pincha porsion avtomatik tarozilardan foydalaniladi. Un qoplarda saqlanganda qabul qilish voronkasiga solingan qoplar soni hisobga olinadi. Unni tarasiz saqlashda o'lchashning tenzometrik usulidan foydalanish lozim, bunda siloslardagi un massasi unni tarasiz saqlash ombori boshqaruv pultida hisobga olinadi.

Qo'shimchalarni tayyorlash. Tuxum foydalanishdan oldin dezinfeksiyalanadi, keyin esa suv bilan yuviladi. G'alvirsimon yashiklarga joylangan tuxumlar 5-10 min davomida dastlab 2 % li xlor ohagi eritmasi bilan, keyin esa 20% li ichimlik suvi eritmasi bilan ularga ishlov beriladi. Bundan keyin tuxumlar sovuq suvda 3-10 min davomida yuviladi.

Dezinfeksiyalash va yuvishdan keyin tuxumlar 3-5 tadan alohida idishga chaqib solinadi, organoleptik usulda sifati aniqlanadi, aralashtiriladi va tirqishlarining o'lchamlari 3 mm bo'lgan g'alvirdan o'tkazib umumiy idishga quyiladi.

*Melanj.* Ishlatishdan oldin yopiq bankalar issiq suvli (harorati 45 °C atrofidagi) vannalarga solinib 3-4 soat eritiladi. Ochishdan oldin bankalar yaxshilab yuviladi. Keyin melanj tirqishining o'lchamlari 3 mm dan katta bo'lmagan elaklardan o'tkaziladi. Elakdan o'tishini osonlashtirish uchun melanj 1:1 nisbatda suv bilan aralashtiriladi. Eritilgan melanj 3-4 soat davomida foydalanilishi kerak.

*Tuxum kukuni va quritilgan sut.* Bular teng miqdordagi harorati 40-45 °C bo'lgan suv bilan qaymoqsimon konsistensiyaga ega bo'lgunicha aralashtiriladi. Keyin aralashma qo'shimchalar uchun mo'ljallangan qurilma bakiga solinadi. Bakga oldindan xamir qorish retsepturasiga asosan hisoblangan suvning qolgan qismi solingan bo'ladi. Hosil bo'lgan emulsiya makaron pressi dozatoriga berishdan oldin va dozatorga berish vaqtida yaxshilab aralashtirib turiladi.

*Tvorog.* Ishlab chiqarishga yuborishdan oldin tirqishlarining o'lchamlari 2 mm bo'lgan elakdan qirib o'tkaziladi va keyin tuxum kukuni va quruq sut kabi tayyorlanadi.

*Quyultirilgan tomat mahsulotlari.* Mahsulot solingan bankalar ochishdan oldin yaxshilab artiladi yoki yuviladi. Tomat mahsulotlari retsepturaga ko'ra hisoblangan miqdordagi issiq suvda (suvning harorati 55-65 °C) eritiladi.

*Tomat mahsulotlarining kukuni.* Tuxum kukuni va quritilgan sut kabi tayyorlanib, faqat harorati yuqoriroq – 55-65 °C bo'lgan suvdan foydalaniladi.

*Vitaminlar.* Vitaminlar qadoqlangan idish, retseptura aralashmalarini tayyorlashdan oldin yoki vitaminlarni xamirga solishdan oldin ochiladi. B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> va PP vitaminlari haroratga chidamli va foydalaniladigan miqdorlari suvda yaxshi eriydi, shuning uchun ular qo'shimchalarni tayyorlash baklarida istalgan haroratdagi suvda eritilishi mumkin. Ularni xamir qorish pressining tog'orasiga kukun ko'rinishida qo'shish maqsadga muvofiq emas, chunki kichik dozadagi vitaminlarni makaron xamirining butun massasi bo'ylab tekis taqsimlash juda qiyin.

### **Tayanch iboralar**

Makaron ishlab chiqarishning asosiy xom ashyolari; qattiq bug'doy; shaffofligi yuqori yumshoq bug'doy; unsimon yumshoq bug'doy; semolina; bug'doy unining makaronboplik xossalari; gliadin; glyutenin; unning karotinoid pigmentlari; unning granulometrik tarkibi; undagi qora xollarning (nuqtalarning) miqdori; qo'shimchalar; noananaviy xom ashyolar; unni tayyorlash; qo'shimcha xom ashyolarni tayyorlash.

### **Nazorat savollari**

1. Makaron ishlab chiqarishning asosiy xom ashyolariga nimalar kiradi?
2. Makaron ishlab chiqarishning qo'shimcha xom ashyolariga nimalar kiradi?
3. Nima uchun yaxshi sifatli makaronlarni faqat qattiq bug'doy unidan tayyorlash mumkin?
4. «Semolina» so'zi nimani anglatadi?
5. Unning makaronboplik xossalari qaysi omillar asoslaydi?
6. Makaron ishlab chiqarishda kleykovinaning ahamiyati qanaqa?
7. Makaron xamirini shakllantirishda gliadinning ahamiyati qanaqa?
8. Xamir va tayyor mahsulot xossalari shakllanishida un zarrachalarining o'lchamlari qanday ahamiyatga ega?
9. Undagi qora xollar makaron mahsulotlarining sifatini shakllantirishda qanday ahamiyatga ega?
10. Makaron xamirini qorishda suvga qanday talablar qo'yiladi?
11. Makaron mahsulotlari ishlab chiqarishda qaysi noan'anaviy xom ashyolardan foydalaniladi?
12. Unni makaron mahsulotlari ishlab chiqarishga tayyorlash jarayoni nimadan iborat bo'ladi?
13. Qo'shimchalarni makaron mahsulotlari ishlab chiqarishga tayyorlash jarayoni nimadan iborat bo'ladi?

## MA'RUZA 3

### MAKARON XAMIRINI TAYYORLASH VA PRESSLASH

#### MA'RUZA MASHG'ULOTIDA KO'RILADIGAN SAVOLLAR

1. Makaron xamirini tayyorlash.
2. Makaron xamirini presslash.
3. Xamir qorish va shakl berishning yuqori haroratli rejimlari.
4. Presslanayotgan nam mahsulotlarning yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nuqsonlari.

#### **Makaron xamirini tayyorlash.**

Makaron xamiri tarkibiga ko'ra unli mahsulotlar ishlab chiqarishda qo'llaniladigan barcha xamirlar (non, biskvit va boshqalar) orasida eng oddiysi hisoblanadi. Suv va un xamirning asosiy va ko'pchilik hollarda yagona komponentlari hisoblanadi. Xamirga kichik miqdordagi qo'shimchalarni qo'shish esa uning xossalari va tavsiga kam ta'sir qiladi.

Makaron xamiri qorishda, masalan non xamirini qorishdagiga nisbatan kam miqdorda suv qo'shiladi. Bu miqdor unning asosiy komponentlari bo'lgan kraxmal va oqsillar singdirib oladigan suv miqdorining faqatgina yarmisini tashkil qiladi. Shuning uchun shartli ravishda qorish deb ataladigan un va suvning aralashtirishdan keyin, makaron xamiri biz tasavvur qilganimizdek bog'langan plastik xamir shaklida emas, balki namlangan ushoqlar va qumaloqchalar ko'rinishida bo'ladi. Zichlangan qovushqoq-plastik xamir esa bu sochiluvchan massaga bundan keyingi ishlov berish jarayonida, ya'ni makaron xamirini shnekli kamerasida katta bosim ostida presslash natijasida hosil qilinadi.

#### Makaron xamirining retsepturasi.

Makaron xamirining retsepturasi unning sifati, mahsulot turi, quritish usuli va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi. Retsepturada quyidagilar ko'rsatilishi lozim: un va suvning miqdori va harorati, xamirning namligi va harorati, qo'shimchali mahsulotlar ishlab chiqarishda esa - qo'shimchalarning dozalari.

Odatda suv va qo'shimchalarning miqdori 100 kg unga hisoblangan holda keltiriladi.

Zarur hollarda retsepturada ikkilamchi qayta ishlash uchun un massasiga nisbatan 10-15 % dan ko'p bo'lmagan miqdorda chiqindilardan qo'shish ko'zda tutilishi mumkin.

### Xamirni qorish usullari.

Dastlab xamirning namligi belgilanadi. Uning kattaligiga ko'ra makaron xamirini qorish uch xilga bo'linadi:

- qattiq, xamirning namligi 28-29 %;
- o'rta, xamirning namligi 29,1-31 %;
- yumshoq, xamirning namligi 31,1-32,5 %.

Kleykovinasining miqdori kam bo'lgan undan foydalanilganda yumshoq qorishdan, kleykovinasi yopishqoq, cho'ziluvchan undan foydalanilganda qattiq xamir qorish maqsadga muvofiq.

Kalta mahsulotlar ishlab chiqarishda va kassetada quritiladigan makaron ishlab chiqarishda qattiq yoki o'rtacha qattiq, osib quritiladigan uzun mahsulotlar ishlab chiqarishda esa o'rtacha yoki yumshoq xamir qorish usullari qo'llaniladi.

Shuni ta'kidlab o'tish lozimki, xamirda namlik qanchalik ko'p bo'lsa, unning zarrachalari shunchalik tekis namlanadi, xamir shunchalik plastik bo'ladi va xamirga oson shakl beriladi. Ammo, namligi kam xamir yirik qumaloqlarsiz ushoqsimon strukturaga ega bo'ladi, shnekli kameraning parraklari orasidagi bo'shliqni yaxshi to'ldiradi, shaklini yaxshi saqlaydigan, yopishmaydigan va egilmaydigan nam mahsulotlar beradi.

Xamirning berilgan namligi va unning namligiga qarab xamir qorishga sarflanadigan suvning kerakli miqdori ( $S$ , l) quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$S = U \cdot (W_x - W_u) / (100 - W_x) ,$$

bu erda  $U$  - un miqdori, kg;

$W_x$  va  $W_u$  - mos tarzda xamir va unning namligi, %.

Bundan so'ng, xamirning qorishdan keyingi harorati  $40^\circ\text{C}$  dan oshmasligini nazarda tutib, uning harorati belgilanadi.

Bunday harorat shu bilan asoslanadiki, makaron xamirini qorish va shakl berishning an'anaviy tartiblariga ko'ra, xamirning harorati matritsalar oldida  $50^\circ\text{C}$  dan ortiq bo'lmasligi lozim, shnekli kamerada presslash vaqtida esa xamir o'rtacha  $10^\circ\text{C}$  ga qiziydi.

Xamirning belgilangan harorati va unning o'lchangan haroratiga ko'ra xamir qorishga ishlatiladigan suvning harorati quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$t_s = (X \cdot t_x \cdot c_x - U \cdot t_u \cdot c_u) / (S \cdot c_s) ,$$

bu erda  $X$  - xamirning massasi, kg ( $X=U+S$ );

$t_x, t_u$  - mos tarzda xamir va uning harorati,  $5^\circ\text{C}$  ;

$c_x, c_u$  - xamir va unning solishtirma issiqlik sig'imi, Dj/(kg·K);

$c_s$  - suvning solishtirma issiqlik sig'imi, 4187 Dj/(kg·K).

Qorish vaqtida qo'shiladigan suvning haroratiga ko'ra makaron xamirini qorish uch xilga bo'linadi:

- issiq, suvning harorati 75–85 °C ;
- iliq, suvning harorati 55–65 °C ;
- sovuq, suvning harorati 30 °C dan past emas.

Ko'pincha iliq qorishdan foydalaniladi. Issiq qorishdan unda juda qayishqoq kleykovina (30% dan ortiq) mavjud bo'lganida, sovuq qorishdan esa kam miqdorda kuchsiz kleykovina mavjud bo'lganida, un juda issiq bo'lganida, shnekli kameraning yomon holatda bo'lganligida va haroratning ortib ketishiga sabab bo'lgan hollarda foydalaniladi.

Qo'shimchalar qo'shib xamir qorilganda xamir qorishga sarflanadigan suvning miqdorini hisoblashda qo'shimchalarning namligini ham hisobga olish lozim. Bu holda suvning miqdori (S) quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$S = ((U \cdot (W_x - W_u) + Q \cdot (W_q - W_x)) / (100 - W_x)),$$

bu erda U - un dozasi, kg;

Q - qo'shimchalar miqdori, kg;

$W_x, W_u$  va  $W_q$  - xamir, un va qo'shimchalarning namliklari, %.

Makaron xamirini qorish makaron presslarining xamir aralashtirgichlarida amalga oshiriladi. Xamir qorish vaqtida un kraxmali donlari va oqsillarining asta-sekinlik bilan bo'kishi, hamda namlikning xamir massasi bo'ylab bir tekis taqsimlanishi sodir bo'ladi.

Un va suv qo'shilishining birinchi minutlarida suvning asosiy massasi kraxmal tomonidan yutiladi. Keyingi aralashtirish vaqtida namlikning un oqsil moddalari tomonidan so'rib olinishi sodir bo'ladi, bunda namlik nafaqat adsorbsion tarzda, balki osmotik tarzda ham bog'lanadi. Aynan suvning ana shu osmotik bog'lanishi oqsillarning bo'kishiga olib keladi. Ammo namlikning tanqisligi bois qisman namlangan oqsillar bilan kleykovinaning shakllanishi sodir bo'lmaydi. Shuning uchun komponentlarning uzoq vaqt aralashtirilgandan keyin ham, makaron xamiri alohida qumaloqlar va ushoqlar ko'rinishida bo'ladi. Xamirni qorish vaqtida qisman shakllangan kleykovinaning elimlovchi, bog'lovchi xossalari xamirga keyingi ishlov berish vaqtida - uni pressning shnekli kamerasida zichlash natijasida namoyon bo'ladi.

Bunda yormachasimon makaron unidan tayyorlangan xamir novvoylik unidan tayyorlangan xamirga nisbatan qorishni uzoqroq davom ettirishni talab qiladi,



chunki yormachasimon qattiq va yirik zarrachalarning namlikni singishi novvoylik unining kichik zarrachalariga nisbatan sekinroq boradi.

Yormachasimon qattiq bug'doy unidan makaron mahsulotlari tayyorlashda xamirni qorish davomiyligi 20 minutdan kam bo'lmasligi kerak. Bunday davomiyligni B6-LMV, B6-LMG va «Braibanti» firmasi avtomatik uzluksiz liniyalari tarkibiga kiruvchi shnekli makaron presslarining uch tog'orali xamir aralashtirgichlari ta'minlashi mumkin.

Hozircha bizning korxonalarimizda 8-9 minut davomiylilikda qorishga mo'ljallangan bir tog'orali LLP presslari va 13-14 minut xamir qorishga mo'ljallangan ikki tog'orali LMB presslari qo'llaniladi. Bu presslarning xamir aralashtirgichlarida yormachasimon unlardan xamir qorilganda, namlik xamirning butun massasi bo'ylab tekis taqsimlanishga ulgurmaydi. Natijada xamirni presslash vaqtida kraxmal donlarining oqsil zarrachalari bilan mustahkam elimlanishi, ya'ni mustahkam kleykovina skeleti hosil bo'lishi sodir bo'lmaydi. Presslangan mahsulotlar etarlicha plastiklikka ega bo'lmaydi, ularning yuzasida mahsulot tashqi ko'rinishini yomonlashtiruvchi ochiq rangdagi namlanmagan va qorilmay qolgan zarrachalar mavjud bo'ladi. Shuning uchun bir tog'orali presslarda ishlaganda asosan novvoylik unidan foydalanish maqsadga muvofiq.

Unga harorati 40-60 °C bo'lgan suvni qo'shish un tarkibida mavjud fermentlar faoliyatining boshlanishiga yordam beradi. Ammo makaron xamirini qorish qisqa davomiyligi biron bir biokimyoviy jarayonlar sodir bo'lishi uchun etarli bo'lmaydi; bu jarayonlar mahsulotlarni quritish vaqtidagina sodir bo'ladi.

Makaron xamirini qorish vaqtida qo'shiladigan suv miqdori unning kraxmali va oqsil moddalarining to'liq bo'kishi uchun etarli bo'lmaganligi sababli, xamir, qorishning oxiriga kelib alohida namlangan qumoloqchalar va zarrachalar ko'rinishida bo'ladi. Xuddi shu ko'rinishda makaron xamiri pressning shnekli kamerasiga kelib tushadi.

Xamirni vakuumlash. Bosimi 20 MPa ga etadigan gidravlik presslarda makaron xamirini presslashda zich va mustahkam mahsulotlar olish ta'minlangan. Uzluksiz ishlovchi shnekli makaron presslariga o'tilganda presslash bosimi 5-7 MPa gacha pasaydi. Bunday bosim presslanadigan xamirdan havoning etarlicha ajratilishini ta'minlay olmaydi. Natijada katta miqdorda havo pufakchalariga ega bo'lgan mahsulotlar hosil bo'lib, bu quruq mahsulotlarning mexanik mustahkamligini pasaytiradi va ularning rangini (shafofmasligi sababli) yomonlashtiradi. Mahsulot sifatini yaxshilash uchun xamirni vakuumlashtirish - ya'ni undan havoni so'rib olish yo'lga qo'yildi.

Xamirni vakuumlash qorish bosqichida, avtomatik uzluksiz liniyalarning presslarida (B6-LMV, B6-LMG, va «Braibanti», «Pavan» - italyan firmalari), yoki presslash jarayonida (LMB, LPL presslarida) amalga oshiriladi. Vakuumlashning birinchi usuli samarali hisoblanib, bunda g'ovak ushoqsimon xamir massasidan havoni etarlicha ajratib olish imkoniyati yaratiladi. Shnekli kamerada presslangan zich xamirdan havoni ajratib olish kam samarali, shu bilan birga havoni surib olish uchun mo'ljallangan teshiklar tez-tez xamir bilan to'lib qoladi. Kerakli samaraga erishish uchun vakuumning qiymati 0,05 MPa dan past bo'lmasligi kerak. Zamonaviy presslarda bu qiymat 0,09 MPa ga etadi.

### **Makaron xamirini presslash.**

Xamirni presslash vaqtida shnekli kameraning qabul qilish qismiga aralashtirgichdan xamir ushoqlari va qumaloqlarining sochiluvchan massasi kelib tushadi. Bu erda xamir aylanuvchi shnekning parraklari bilan ushlab olinadi va kamera bo'ylab harakatlanadi. Bu qismda shnek sochiluvchi mahsulotni ko'chiruvchi transport mexanizmi singari ishlaydi.

Keyin xamir zarralari asta-sekinlik bilan bir-biroviga yaqinlashib siqiladi. Massaning zichlanishi sodir bo'ladi. Xamir zarralari orasidagi yoriqlar va oraliqlarni to'ldirgan havo shnekli kameraning yuklash teshigiga tomon siqib chiqariladi. Bosim noldan maksimal qiymatiga qadar oshib boradi va xamir zich bog'langan massaga aylanadi.

Bu ko'rinishdagi xamir shnek bilan pressning matritsa kamerasiga suriladi, matritsaning qarshiligini engib, uning shakl beruvchi kanallari orasidan siqib chiqariladi.

Presslangan xamirning matritsa tomonga ko'chishi vaqtida nafaqat uning shnekli kamera va shnekning parraklariga ishqalanishi, balki xamir qatlamlarining bir-biriga ishqalanishi ham sodir bo'ladi. Bu, shnek bilan matritsaga surib berilayotgan xamirning 20 % ga yaqini tirqishlar orqali siqib chiqarilishi bilan tushuntiriladi. Qolgan xamir massasi shnekning parraklari orasidagi bo'shliqqa qaytishga harakat qilib matritsa kamerasida aylanib turadi. Bu ishqalanish natijasida xamirning harorati 10-20 °C ga ortadi. Agar shnekning parraklari va shnekli kameraning ichki devori orasidagi masofa 0,5 mm dan ortiq bo'lsa (bu esa shnek parraklarini eyilishi natijasida yuzaga keladi), xamirning kuchli ishqalanishi sodir bo'ladi. Bu hollarda xamir teskari tomonga qarab jadal ravishda harakatlanadi.

Xamirning qizishini oldini olish uchun shnekli va matritsa kameralari suv ko'ylaklari bilan ta'minlanib, ular orqali sovuq suv beriladi. Press uzoq vaqt to'xtaganda birinchi xamir qismlarini qizdirish uchun bu ko'ylakka issiq suv beriladi.

Xamirning matritsa oldidagi muvofiq harorati 50-55 °C. Bu holda tirqishlar orqali oson siqib chiqariladigan plastik xamir hosil bo'ladi. Bundan yuqori haroratlarda xamirning «pishishi» sodir bo'lib, bu presslangan mahsulotlarning sirtida oqimtir chiziqlar hosil bo'lishiga olib keladi.

### **Qorish va xamirga shakl berishning yuqori haroratli rejimlari.**

Makaron xamirini qorish va unga shakl berishning bugungi kunda qo'llanilayotgan an'anaviy rejimlariga ko'ra, shnekli presslar matritsasi oldidagi xamirning harorati 50-55 °C gacha ko'tarilishi mumkin. Bu shu bilan asoslanadiki, 55 °C dan yuqori haroratlarda oqsil moddalarining denaturatsiyalanishi, kleykovinaning bog'lovchilik xossalarining yo'qotilishi, buning natijasida makaron mahsulotlari strukturasi kuchsizlanishi sodir bo'ladi. Ammo oqsil molekulari strukturasi o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan oqsilning denaturatsiyalanishi, shnekli kamerada presslash vaqtida xamirning qizishi natijasida emas, balki shnekning zichlashgan xamir massasiga mexanik ishqalanishi va xamir ichki qatlamlarining jadal ravishda siljishi, ya'ni xamirning haddan ortiq ishqalanishi natijasida sodir bo'ladi.

Medvedev G.M. va uning xodimlari xamir qorish va shakl berishning yuqori haroratli tartibini tavsiya qiladilar. Bu usulga ko'ra shnekli presslarda qorilgan xamirning muvofiq harorati 60 °C bo'lishi kerak. Shnekli kamerada haroratning 5 °C ga ortishi hisobiga xamirning matritsa oldidagi harorati 65 °C ni tashkil etadi. Bunday rejim - *qorishning yuqori haroratli rejimi* deyiladi.

Yuqori haroratli qorish rejimi qo'llanilganda kleykovinaning termik denaturatsiyalanishini ancha ortishiga qaramay, shnekli kamerada plastik xamir massasi-ning zichlanishi va shakllanishi sodir bo'lib, bu esa xamirning ishqalanishini pasaytiradi va oquvchanligini oshiradi.

Qo'llanilayotgan an'anaviy past haroratli qorish texnologiyasida esa zichlanayotgan va shakllanayotgan xamirning qovushqoqligi yuqori bo'lib, buning natijasida uning shnekli kamerada ishqalanishi ortadi, oquvchanligi esa pasayadi. Bunday sharoitda kleykovinaning issiqlik denaturatsiyasi sodir bo'lmasa ham, xamirning yuqori qovushqoqligi, ishqalanuvchi zo'riqishlar hisobidan kleykovinaning mexanik denaturatsiyalanishi yuzaga keladi.

Yuqoridagi usul mualliflarining ma'lumotlariga ko'ra, makaron xamiri qorishning yuqori haroratli rejimi mahsulotlarning me'yoriy sifatlarini saqlab qolish bilan birga, qorishning an'anaviy past haroratli rejimi bilan solishtirilganda, quyidagi afzalliklarga ham ega:

- pressning unumdorligi 10-15 % ga ortadi va presslashga energiya sarfi shunchaga kamayadi, bu xamirni presslashdan oldin qizdirish natijasida oquvchanligining ortishi bilan asoslanadi;

- xamir plastikligining ortishi natijasida oqimtir chiziqli mahsulotlar presslanishining oldi olinadi, demak, xamirning shnekli kamerada ishqalanishi va uning kichkina havo pufakchalari bilan to'yinishi jarayonining jadalligi pasayadi;
- shnekli kamerani sovutishga suv sarflanmaydi;
- mahsulotlar va atrof-muhit harorati orasidagi farq natijasida presslangan nam mahsulotlar sirtidan 3 % gacha namlik bug'lanadi, bu esa mahsulotlarni quritish davomiyligini qisqartiradi va ularning yopishib qolishining oldini oladi;
- polifenoloksidaza fermentining issiqlik ta'sirida qisman inaktivlanishi natijasida mahsulotlarning rangi yaxshilanadi.

Qorish vaqtida yuqori haroratga ega bo'lgan suvdan foydalanib xamirning haroratini 60 °C gacha etkazib bo'lmaydi. Suvning harorati 90 °C ni tashkil qiladigan issiq qorish usulini qo'llanilganda xamirning harorati 50 °C dan oshmaydi. Shu bilan birga issiq suv oqimi tekkan joylarda unning bir qismining «pishishi» kuzatiladi, bu esa maqsadga muvofiq emas. Shuning uchun yuqori haroratli qorish rejimini amalga oshirishning oddiy usullaridan biri – pressning xamir qorish tog'orasini tashqi isitgich (bug' yoki suv ko'ylagi, elektr isitgich) bilan jihozlash hisoblanadi.

Yuqori haroratli xamir qorish rejimini kalta qirqilgan makaron mahsulotlari ishlab chiqarishda qo'llash maqsadga muvofiq hisoblanadi, chunki uzun mahsulotlarni presslash vaqtida bug'lanish hisobidan ularning sirti biroz qurib mo'rtlashadi, bu esa ularni bo'laklash jarayonini murakkablashtiradi. Bundan tashqari yuqori haroratli xamir qorish rejimi, xamirni vakuumlashtirishning qorish bosqichida amalga oshiriladigan presslarning ishini ham murakkablashtiriladi. Va nihoyat yuqori haroratli qorish rejimi tuxum mahsulotlari qo'shib tayyorlanadigan xamir uchun ham tavsiya etilmaydi. Chunki tuxum oqsilining denaturatsiyalanish harorati xamir kleykovinasinikidan ancha pastroqdir.

*Shakl berishning yuqori haroratli rejimi* zichlangan xamirni qizdirilgan matritsalar orqali presslab chiqarish yo'li bilan amalga oshiriladi. Matritsani qizdirish haroratining press ish unumdorligiga, shakl berilayotgan xamir va nam, quruq va qaynatilgan makaron mahsulotlariga ta'siri tadqiqot etilgan. Buning natijalari asosida shakl berishning yuqori haroratli rejimida matritsalarini qizdirishning quyidagi muvofiq haroratlari belgilangan:

- teshiklariga teflon qo'yilgan matritsalaridan foydalanilganda – 75-85 °C, chunki bundan yuqori haroratlar press unumdorligining ortishiga olib kelsada ham, birinchidan mahsulot sifatining yaxshilanishiga yordam bermaydi (qaynatish vaqtida quruq moddalarning yo'qotilishi ortadi), ikkinchidan esa teflonlarning mustahkamligi pasayadi;

□ teshiklariga teflon qo'yilmagan metall matritsalaridan foydalanilganda – 110-120 °C, chunki bunda press ish unumdorligining maksimal ortishiga va mahsulot sifatining yaxshi bo'lishiga (juda silliq yuza va yaxshi qaynatish xossalari) erishiladi.

Sanoatda teshiklariga teflon qo'yilgan matritsalarini perimetri bo'ylab arralab, hosil bo'lgan halqasimon ariqchasiga naysimon elektr qizdirgichlar (TENlar) o'rnatib 75-85 °C gacha qizdirish mumkin. Matritsalarining 110-120 °C gacha qizdirishni minipresslardan foydalanganda amalga oshirish mumkin.

**Presslanayotgan nam mahsulotlarda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nuqsonlar.** Presslanayotgan nam mahsulotlar (yarim tayyor mahsulotlar) sifatini nazorat qilish asosan ularning tashqi ko'rinishini baholashdan iborat bo'ladi.

Sifatli nam makaron mahsulotlari qorilmasdan qolgan un izlarisiz, yirtilarsiz, kesish natijasida g'adir-budurlarsiz silliq tekis yuzaga; oqimtir chiziqlarsiz bir tusli xira-sariq, kremsimon yoki oqish-sariq rangga ega bo'lishi; yaxshi qayishqoqlikka va ma'lum darajada elastiklikka ega bo'lishi; ezilmasdan, o'zaro yopishib qolmasdan berilgan shaklni saqlab turishi kerak. Uzunligi 1,5-2,0 m gacha bo'lgan uzun mahsulotlar o'z ipi massasini saqlab, uzulmasligi va cho'zilmasligi kerak. Naysimon mahsulotlar ichki yuzalari tegkunicha barmoq bilan bosilganda yopishmasligi va qisish joyidan yorilmasligi kerak.

3-jadvalda presslangan mahsulotlarning ko'p uchraydigan nuqsonlari, yuzaga kelish sabablari va ularni bartaraf etish usullari keltirilgan.

3-jadval

**Nam mahsulotlarning nuqsonlari va ularni bartaraf etish tadbirlari**

Nuqsonlarning turlari	Ehtimoliy sabablari	Nuqsonlarni bartaraf etish tadbirlari
1	2	3
Barcha presslanayotgan mahsulotlar sirti juda dag'al (teshiklariga teflon qo'yilmagan matritsalaridan foydalanilganda)	Xamirning plastikligi kam (juda qattiq xamir)	Qorish uchun suv haroratini oshirish yoki – xamirning namligini 1-2 % ga oshirish kerak
	Matritsaning shakl beruvchi tirqishlariga yomon ishlov berilgan	Matritsani almashtirish kerak
Presslanayotgan mahsulotlar ma'lum qismi-ning sirti dag'al (teshiklariga teflon qo'yilgan matritsadan foydalanilganda)	Matritsalar teshiklarida qo'yilgan teflonlarning emirilishi	Matritsani echib, teflonni almashtirish yoki nuqsonli teshiklarni yopish kerak

1	2	3
Presslanayotgan naysimon mahsulot uzunasiga yorilgan	Shakl beruvchi tirqishga qurigan xamir bo'lagi tiqilib qolgan	Matritsani echish, teshiklarini ko'zdan kechirish va yuvish kerak
Oqimtir unsimon yuza (to'liq yoki chiziqlar shaklida)	Nam mahsulotlar havo puffukcharali bilan to'yingan (xamirni shnekli kamerada jadal ishqalanishi tufayli), sabab:	
	a) xamir qovushqoqligining yuqoriligi	Qorish uchun suv haroratini oshirish yoki xamirning namligini 1-2 % ga oshirish, yoki shnekli kamerani qizdirish kerak
	b) matritsa o'tkazuvchanlik qobiliyatining pastligi	Matritsa oldidagi panjarani echish, xamir qovushqoqligini pasaytirish kerak
	v) shnekli kamera ichki yuzasi va shnek paraklari orasidagi masofaning 1 mm dan ortiq kattalashishi	YAngi shnek o'rnatish yoki shnek va kamera yoki eski shnek parra-giga metall kavsharlab uni orttirish kerak
	g) shnekli kameraning xamir bilan etarli darajada ta'minlanmasligi	Xamir qorish tog'orasi hajmining 1/2 dan 2/3 qismiga to'ldirishni ta'minlash kerak
Presslanayotgan uzun mahsulotlar ning o'z massasi ostida cho'zilibishi	Xamirning juda plastik bo'lishi	Xamirning namligini 1-2 % ga pasaytirishi yo'li bilan uning plastikligini kamaytirish kerak
	Un nuqsonli va kuchli cho'ziluvchi kleykovinaga ega	Mazkur un turkumini sifatli un turkumi bilan aralashtirish uchun yoki kalta makaron mahsulotlari ishlab chiqarish uchun foydalanish kerak

## **Tayanch iboralar**

Makaron xamiri; makaron xamirining retsepturasi; xamirni qattiq qorish; xamirni o'rtacha qorish; xamirni yumshoq qorish; xamirni issiq qorish; xamirni iliq qorish; xamirni sovuq qorish; xamirni vakuumlash; makaron xamirini presslash; xamir qorishning yuqori haroratli rejimi; xamirga shakl berishning yuqori haroratli rejimi.

## **Nazorat savollari**

1. «Makaron xamiri qanday xususiyatlarga ega?
2. Makaron xamiri retsepturasi qanday ketma-ketlikda tuziladi va hisoblanadi?
3. Qattiq makaron xamirining o'ziga xos alomatlari nimadan iborat va undan qaysi hollarda foydalaniladi?
4. Yumshoq va o'rta makaron xamirining o'ziga xos alomatlari nimadan iborat va undan qaysi hollarda foydalaniladi?
5. Issiq usulda xamir qorishning o'ziga xos alomatlari nimadan iborat va qaysi hollarda undan foydalaniladi?
6. Sovuq va iliq usulda xamir qorishning uziga xos alomatlari nimadan iborat va qaysi hollarda undan foydalaniladi?
7. Xamirni vakuumlashning vazifasi qanaqa va ishlab chiqarishning qaysi bosqichlarida undan foydalanish maqsadga muvofiq?
8. Makaron xamiri qorish va shakl berishning yuqori haroratli rejimining mohiyati nimadan iborat va bu usul an'anaviy qorish usullariga nisbatan qanday afzalliklarga ega?
9. Nam makaron mahsulotlarida nuqsonlar yuzaga kelishining asosiy sabablari nimalardan iborat va ularni bartaraf etishning qanday tadbirlari mavjud?

## MA'RUZA 4

### MAKARON XAMIRINI TAYYORLASH VA UNGA SHAKL BERISH UCHUN MO'LJALLANGAN JIHOZLAR

#### MA'RUZA MASHG'ULOTIDA KO'RILADIGAN SAVOLLAR

1. Makaron xamirini tayyorlash va unga shakl berish uchun mo'ljallangan jihozlarning tasnifi.
2. Xamir aralashtirgichlar. Tuzilishi va ishlash prinsipi.
3. Makaron presslari. Prinsipial sxemalari, tuzilishi va ishlash prinsipi.
4. Matritsalar. Matritsalarining turlari va ularning qo'llanilishi. Matritsalar tuzilishining farqli xususiyatlari.

**Makaron xamirini tayyorlash va unga shakl berish uchun mo'ljallangan jihozlarning tasnifi.** Makaron xamirini tayyorlash ikki bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqich xamir aralashtirgichlarda amalga oshirilib, bunda komponentlar ushoqsimon massa hosil bo'lgunicha tinimsiz aralashtiriladi. Ikkinchi bosqichda ushoqsimon massa pressning shnekli kanalida bosim ostida zichlanib va plastiklanib, shakl berish uchun kerakli bo'lgan struktura va xossalarga ega bo'ladi.

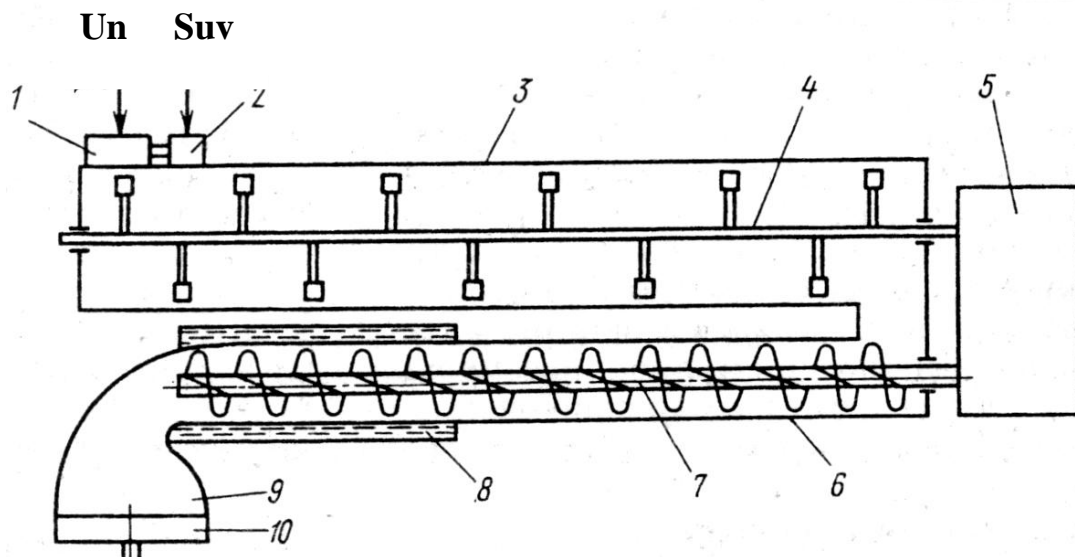
Xamir tayyorlash, uni zichlashtirish va xamirga shakl berib nam mahsulotlarni hosil qilish, zamonaviy makaron mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida shnekli presslarda amalga oshiriladi. Makaron presslarining tarkibiga presslash qurilmasidan tashqari, un va suv dozatorlari, xamir aralashtirgichlar ham kiradi. Shnekli makaron presslari xamir aralashtirgich tog'oralari soniga (bir, ikki, uch va to'rt tog'orali), presslash qurilmalari yoki presslash shnekklarining soniga (bitta, ikkita va to'rtta shnekli), matritsaning shakliga (yumaloq va to'g'ri burchakli) qarab tasniflanadi.

Soddaroq tuzilgan va makaron mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida keng tarqalgan yumaloq matritsali, bir tog'orali va bir shnekli makaron pressining texnologik sxemasini ko'rib chiqamiz (6-rasm). Pressning texnologik qismlariga un va suv dozatorlari 1 va 2, parrakli val 4 va tog'ora 3 dan iborat xamir aralashtirgich, suv ko'ylakli (8) shnekli silindr 6, shnek 7 va almashtiriladigan matritsali 10 presslash boshchasi 9 dan iborat bo'lgan presslash qurilmasi kiradi. Xamir aralashtirgich va shnek vallarini harakatga kel-tirish odatda yagona uzatma 5 dan amalga oshiriladi.

Un va suv ma'lum nisbatda uzluksiz oqim bilan dozatorlar yordamida xamir qorish tog'orasiga beriladi. Bu erda komponentlar val o'qiga perpendikulyar bo'lgan yuzaga nisbatan ma'lum bir burchakka burilgan holda o'rnatilgan parraklar bilan



tutib olinadi, aralash-tiriladi va xamir qorish tog'orasining qarama-qarshi tomonigaa asta-sekinlik bilan suriladi. Qorishning oxirida hosil bo'lgan ushoq-simon yoki qumoqsimon xamir massasi o'tkazish teshigi orqali press-lash qurulmasining shnekli silindriga kelib tushadi.



**6-rasm. Shnekli makaron pressning texnologik sxemasi**

Presslash qurilmasining asosiy ishchi organi shnek hisoblanadi. U aylanganida sochiluvchan xamir massasi presslash boshchasi tomonga ko'chadi. Presslash boshchasing pastgi qismida joylashgan matritsa shnek tomonidan surib berilayotgan xamir massasining faqat 10-20% ni o'tkazib yuboradi. Buning natijasida boshchada va shnekli kamerada qarshi bosim hosil bo'lib, oqibatda xamir zichlashadi, bog'langan zich xamir massasiga aylanadi. Shu ko'rinishda xamir matritsa teshiklaridan shakl berilgan makaron mahsulotlar kalavalari holida siqib chiqariladi.

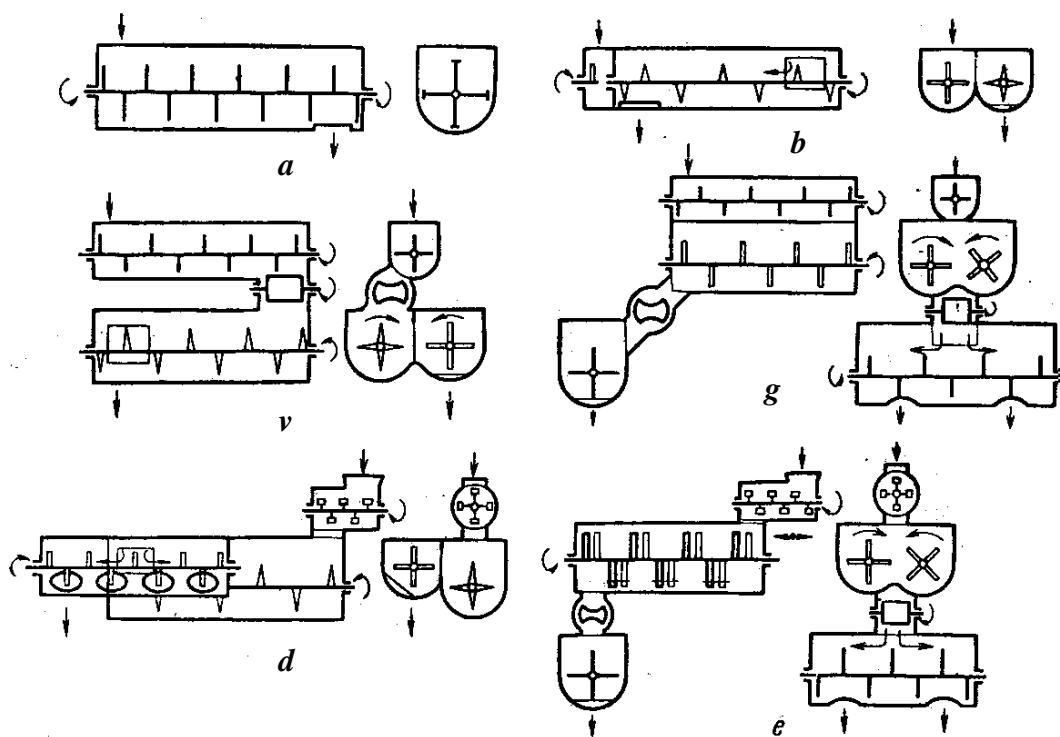
Zichlangan qovushqoq xamir massasini matritsaga bosim ostida surish jarayonida shnekning aylanuvchi parraklariga xamirning jadal ishqalanishi natijasida uning qizishi sodir bo'ladi. Xamir haroratini pasaytirish uchun shnek ishlayotgan vaqtda shnekli kameraning presslash boshchasiga tutashgan suv ko'ylagiga sovuq suv beriladi. Press uzoq vaqt to'xtatilganida, presslashni boshlashdan oldin suv ko'ylagidan shnekli kamerani qizdirish uchun foydalaniladi.

Endi shnekli pressning alohida qismlarini ko'rib chiqamiz.

### **Xamir aralashtirgichlar. Tuzilishi va ishlash prinsipi.**

Komponentlarni aralashtirish, hamda vakuumlash tirish joyiga qarab, xamir aralashtirgichlar bitta yoki ketma-ket o'rnatilgan bir nechta kameralarga ega bo'lishi mumkin.

*Bir kamerali xamir aralashtirgichlar (7, a-rasm) tarmoqda eng ko'p tarqalgan va novvoylik unidan makaron xamiri tayyorlash uchun qo'llaniladi.*



7-rasm. Xamir aralashtirgichlarning prinsipial sxemalari

Mashinaning ishchi organi bo'lib, vint chizig'i bo'ylab kuraklar, barmoqlar va itargich qotirilgan gorizont val hisoblanadi. Kuraklarning joylashgan o'rini va ularning burilish burchagini val aylanish o'qiga nisbatan o'zgartirib qorish davomiyligini 10 minutgacha oshirish mumkin. Yanada ixchamroq bo'lishi uchun bir kamerali xamir aralashtirgichlar presslovchi shnek bilan bitta uzatmadan harakatga keltiriladi.

Zamonaviyroq bir tog'orali aralashtirgichli LPL-2M rusumli press, 12-14 J/soat solishtirma ishni ta'minlovchi 82 ayl/min aylanish chastotasiga ega.

Bir tog'orali xamir aralashtirgichlarning asosiy kamchiligi qorish davomiyligining kisqaligi bo'lib, bu yormachasimon makaron unidan foydalanilganda maqsadga muvofiq hisoblanmaydi.

*Ikki kamerali xamir aralashtirgichlar (7, b-rasm) - alohida qorish vallariga ega bo'lgan ikkita parallel o'rnatilgan kameralardan iborat. Xamir birinchi kameradan ikkinchisiga qo'zg'aluvchi to'siq bilan yopiladigan to'g'ri burchakli teshik orqali o'tadi. Ikkinchi kameraning oxirida, uning tubida, xamirni shnekli kameraga uzatish uchun to'g'ri burchakli teshik mavjud. Aylanish chastotasi 90 ayl/min, xamir qorish davomiyligi 14 minutdan ortiq emas. Xamir aralashtirgichning kamchiligi - qorish paytida xamirni vakuumlashirishning mavjud emasligi hisoblanadi.*

*Uch kamerali xamir aralashtirgichlar (7, v, g-rasm) - zamonaviyroq jihoz hisoblanadi. 20 minutgacha davom etadigan qorish vaqtining kattaligi va qorishning*

ikki bosqichga ajratilganligi tufayli yuqori samaradorlikka egaligi bilan farq qiladi. Ikkinchi bosqichda qorish vakuumlash jarayoni bilan birga amalga oshiriladi. Kameralarning konstruksiyasi, ularning joylashuvi, hamda qorish vallari aylanish chastotasining turlichaligi havo qo'shimchalarisiz bir jinsli ushoqsimon strukturali xamir massasini hosil qilish imkoniyatini beradi.

B6-LPSH-500 pressining (7, v-rasm) xamir aralashtirgichida yuqorigi birinchi kamera un va suvni dastlabki aralashtirish uchun, ikkinchi va uchinchi xamirga vakuum ostida ishlov berish uchun xizmat qiladi. Buning uchun birinchi va ikkita pastgi kameralar orasiga rotorli ta'minlagich o'rnatilgan.

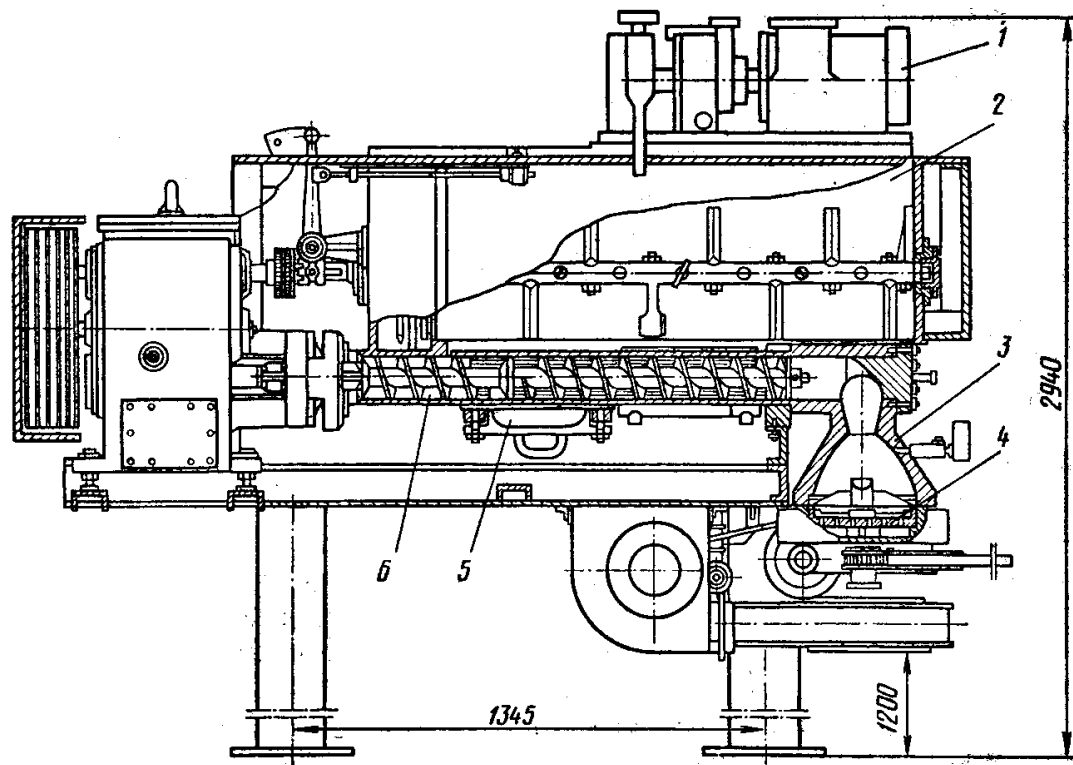
B6-LPSH-1000 pressida (7, g-rasm) xamir aralashtirgich ikkita qorish valiga ega bo'lgan ikkinchi kameraga ega bo'lib, undan xamir rotorli ta'minlagich yordamida uchinchi kameraga - xamirga vakuum ostida ishlov berish uchun uzatiladi, bunda ikkita kamera parallel, uchinchi ularga perpendikulyar joylashgan. Oxirgi kameraning bunday joylashuvi xamirni ikki qarama-qarshi yo'nalishdagi oqimda ikkita presslash qurilmasiga tekis taqsimlanishi imkonini beradi.

Komponentlarni jadal aralashtiruvchi xamir aralashtirgichlar (7, d, e-rasm). Aralashtirish silindrsimon shakldagi maxsus sig'implarda, aylanish chastotasi katta bo'lgan parrakli vallar yordamida hosil qilinayotgan markazdan qochuvchi kuchlar ta'siri ostida sodir bo'ladi. Masalan, «Kobra-400Ch» xamir aralashtirgichida qoruvchi valning aylanish chastotasi 560 ayl/min, aralashtirish davomiyligi 5 sekundgacha. Bu xamir aralashtirgichning boshqa farqli tomoni qorish vallarining murakkab harakatlanishi bo'lib, bunda qorish vallari o'q atrofida 60 ayl/min aylanma harakat qilish bilan birga qadamining chastotasi 12 min va amplitudasi 60 mm bo'lgan ilgarlanma-qaytma harakat qiladi. Bu bilan xamirga yaxshi ishlov berish va kuraklar yordamida tog'ora-ning ichki yuzasini yopishib qolgan xamirdan uzluksiz tozalashga erishiladi. Xamirga vakuumli ishlov berish oxirgi tog'orada amalga oshiriladi.

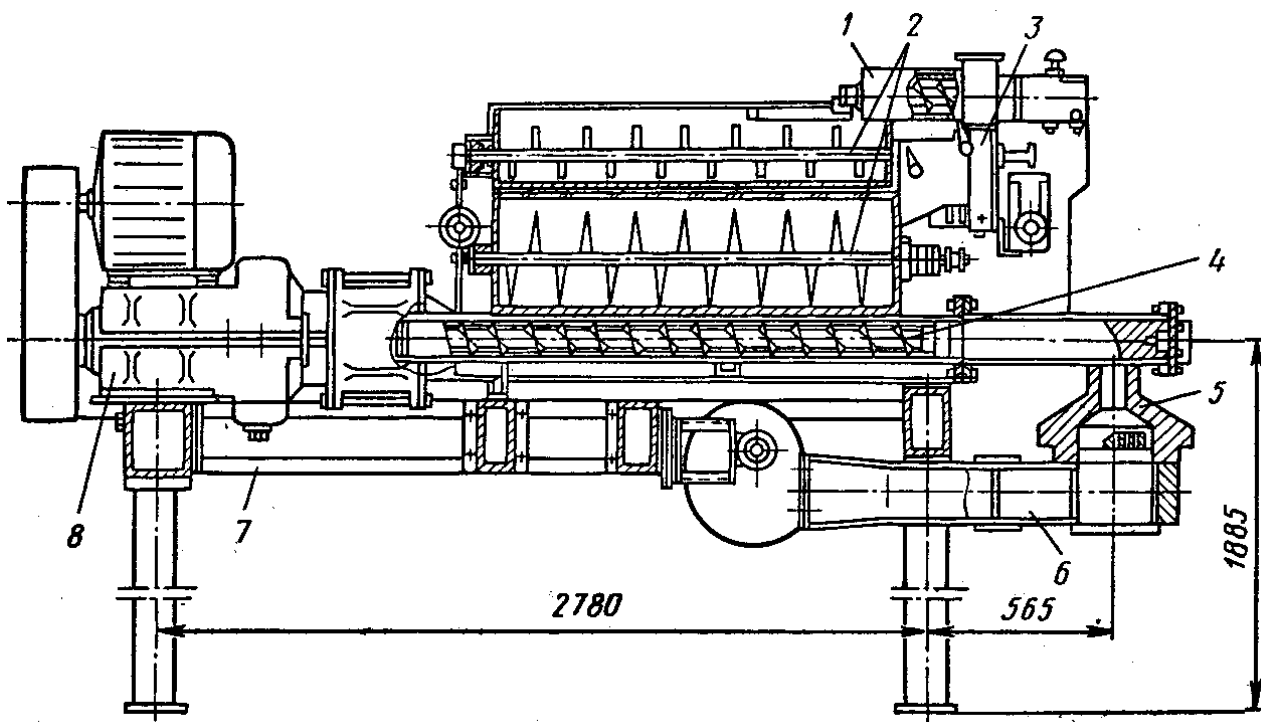
### **Makaron presslari. Prinsipial sxemalari, tuzilishi va ish-lash prinsiplari.**

Xamirni matritsalarning shakl beruvchi tirqishlari orqali presslab chiqarish har doim shnekli kanalining uzunligi katta bo'lgan presslar yordamida amalga oshiriladi. Qorish tog'orasidan shnekli zonaga kelayotgan xamir, shnekli zonaning birinchi zonasida xamir qatlamlarining jadal siljishi hisobiga qo'shimcha aralash-tiriladi. Xamir borgan sari zichlashib boradi va zichligi bir tekis bo'lib qoladi.

LPL-2M pressi (8-rasm). U quyidagi asosiy qismlardan tashkil topgan: dozalash qurilmasi 1, xamir aralashtirgich 2 va shnekli press 6. Shnekli press, ichiga uzunligi 1400 mm, diametri 120 mm, vintlarining qadami 100 mm bo'lgan presslovchi shnek o'rnatilgan silindrsimon korpusdan iborat.



8-rasm. LPL-2M shnekli makaron pressi



9-rasm. LPSH-500 shnekli makaron pressi

Shnekning o'rtasida vintli parraklarda uzilish bo'lib, xamirni havoni ajaratishga mo'ljallangan kanal 5 bo'ylab haraktlanishini ta'minlaydigan shayba o'rnatilgan.

Presslovchi korpusning ichki tomonida uzunasiga ariqchalar mavjud bo'lib, ular shnek aylanganida xamirning burilib ketishini kamaytiradi. Presslovchi korpusning oxirida bitta yumaloq matritsa 4 ni joylash uchun boshcha mustahkam o'rnatilgan. Pastdan boshchaga ikkita vintli domkrat yordamida matritsani tutib turuvchining halqasi qisib qo'yilgan. Domkratlardan birining vinti, bo'shatilgan holda matritsalarini o'rnatish yoki almashtirish maqsadida aylantirilgan matritsa tutib turuvchining o'qi vazifasini bajaradi.

LPSH-500 pressi (9-rasm). Uning unumdorligi 500 kg/soat. Asosiy qismlari: dozalash qurilmasi 1, uch kamerali xamir aralashtirgich 2 uzatmasi 3 bilan, uzatma 8 ga ega presslovchi shnek 4, yumaloq matritsalar, ularni almashtirish mexanizmlari va puflash qurilmasi 6 ga ega presslovchi boshcha 5. Barcha sanab o'tilgan qismlar metall stanina 7 ga o'rnatilgan.

Dozalash qurilmasi bitta valga o'rnatilgan shnekli un dozatori va cho'michli suv dozatoridan iborat. Unni dozalash shnek-dozatorning uzlukli aylanish chastotasini o'zgartirish yo'li bilan amalga oshiriladi. Suvni dozalash, dozator sig'imidagi sathni o'zgartirish yuli bilan, buni esa valning aylanish chastotasini xrapovikli mexanizm yordamida o'zgartirish orqali amalga oshiriladi. Dozator, xamir aralashtirgichning yuqoridagi tog'orasi validan zanjirli uzatma yordamida harakatga keltiriladi.

Xamir aralashtirgich presslovchi shnek o'qi bo'ylab joylashgan uchta kameradan iborat. Birinchi kamerada jadal ravishda xamirni dastlabki aralashtirilishi sodir bo'ladi. Parraklar yordamida xamir rotorli vakuum zatvor orqali vakuum ostida ishlayotgan ikkinchi va uchinchi tog'oraga o'tkaziladi. Birinchi kamera uzatma bilan blokirovkalangan panjarali qopqoqqa ega. Ikkinchi va uchinchi kameralar xamirni bo'shatish darchasi bilan o'zaro bog'langan. Ikkala kameraning ham qopqoqlari shaffof organik shishadan tayyorlangan bo'lib, bu qorish jarayonini kuzatish imkonini beradi. Qopqoqlar ham uzatma bilan blokirovkalangan.

Xamir aralashtirgichning vallari elektrodvigateldan ponasimon tasmali uzatma, reduktor va zanjirli uzatmalar sistemasi orqali harakatga keltiriladi.

Presslovchi korpus yaxlit po'lat quvurdan tayyorlangan bo'lib, oxirlariga presslovchi boshcha va presslovchi shnek reduktorini mahkamlash uchun ikkita flannels o'rnatilgan. Presslash boshchasiga yaqin bo'lgan eng katta bosim zonasida presslovchi korpus, diametri 230 mm bo'lgan silindrsimon sovituvchi ko'ylakka ega.

Presslovchi korpusning qaramaqarshi tomonida xamir aralashtirgichning uchinchi kamerasidan xamir kelishi uchun o'lchami 210x100 mm bo'lgan teshik joylashgan.

Presslovchi korpusning ichki yuzasida butun uzunligi bo'ylab kesimi 0,8x1,0 mm bo'lgan ariqchalar mavjud. Presslovchi shnek bir kirishli bo'lib, oxirida uch kirishli zveno mavjud. Shnekning uzunasi bo'ylab ikki joyda 180 mm dan parraklarni uzilgan uchastkalari mavjud. Shnek po'latdan tayyorlangan va xromlangan. Shnek ponasimon tasmali uzatma va uch bosqichli ikki tezlikli reduktor orqali elektrodvigateldan harakatga keltiriladi.

Presslovchi boshcha - qo'yma, gumbazsimon shaklda bajarilgan; bitta yumaloq matritsaga mo'ljallangan; matritsalarni almashtirish, kesish va puflash mexanizmlari bilan ta'minlangan.

Matritsalarni almashitirish mexanizmi matritsalarni o'rnatish va almashtirish uchun gorizontaal yo'naltiruvchi, elektrodvigatel, kirmakli reduktor va travers bilan biriktirilgan ikkita tortuvchi vintdan iborat.

Puflovchi qurilma elektrodvigatelli markazdan qochma ventilyator va yumaloq teshikli halqasimon soplodan tashkil topgan. Ventilyatordan halqasimon soploga berilayotgan havo teshiklardan chiqadi va nam makaron kalavalariga puflanadi.

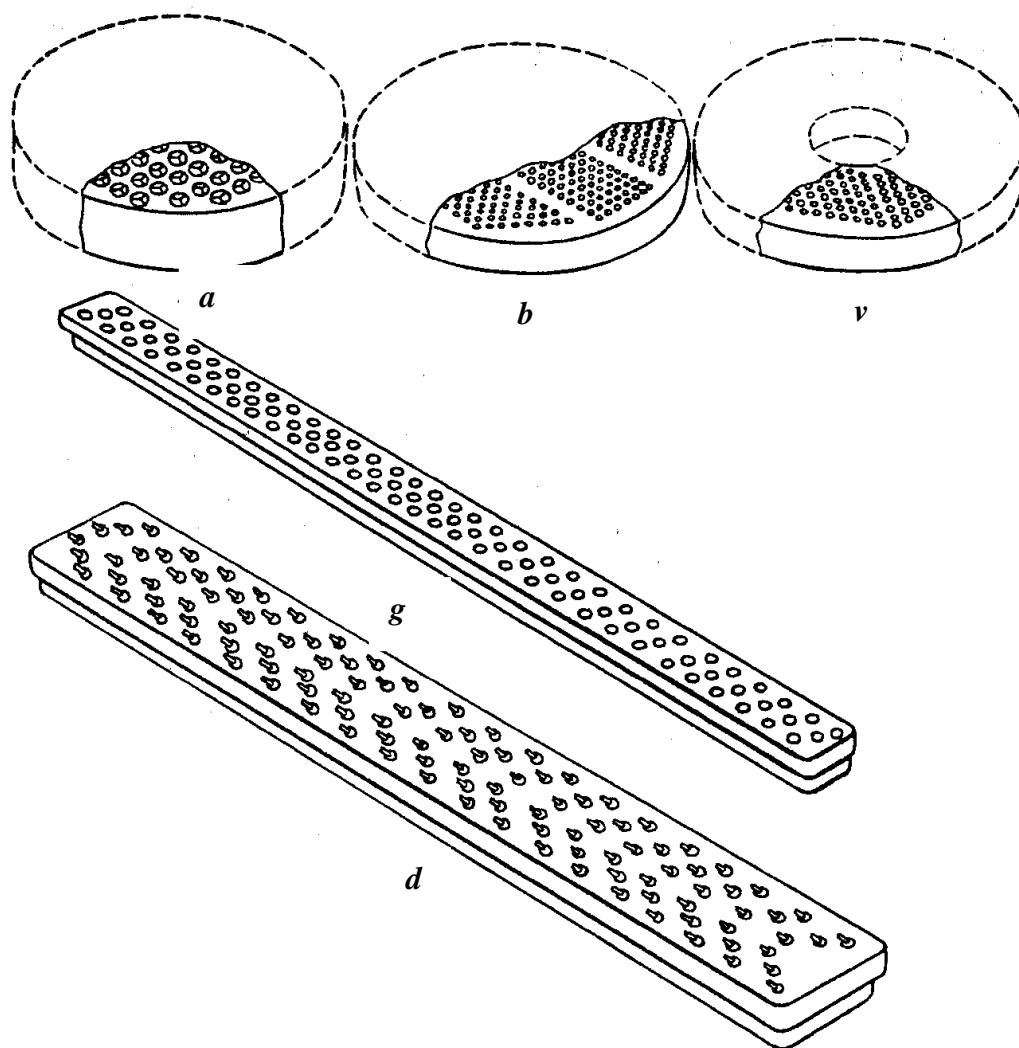
Quvurlar sistemasi to'rtta magistraldan tashkil topgan: sovuq, issiq suv, suvni chiqarish va vakuum qurilmasi uchun. Sovuq suv dozatorga xamir qorish uchun va presslovchi korpus ko'ylagiga sovutish uchun, issiq suv - dozatorga xamir qorish uchun beriladi. Suvni chiqarish liniyasiga dozatordan ishlatilmagan ortiqcha suv, shuningdek presslovchi korpus ko'ylagidan suv keltiriladi.

Pressni boshqarish, xizmat ko'rsatish maydonchasida joylashgan boshqaruv pultidan amalga oshiriladi.

**Matritsalar. Matritsalarning turlari va ularning qo'llanilishi. Matritsalar tuzilishining farqli xususiyatlari.** Matritsa presslovchi qurilma bilan birgalikda makaron pressining asosiy ishchi organi hisoblanadi. U pressning unumdorligini, makaron mahsulotlarining turini (shakli va ko'ndalang kesimining o'lchamlari) belgilaydi, mahsulot sifatiga (yuzasining dag'alligiga, makaron naychalarining mustahkamligiga) sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi.

Matritsalar korroziyaga uchramaydigan, etarlicha mustahkamlikka va eyilishga chidamlilik xususiyatlariga ega bo'lgan metallardan tayyorlanadi. Fosforli bronza, latun, zanglamaydigan po'lat shunday metallar qatoriga kiradi.

Matritsalar ikki xilda bo'ladi: yumaloq (disksimon) va to'g'ri burchakli (10-rasm). Yumaloq matritsalar yordamida uzun va qisqa makaron mahsulotlarining barcha turlariga shakl beriladi.



10-rasm. Shnekli makaron presslarning matritsalar  
*a, b, v – dumaloq; g, d – to'g'ri burchakli matritsalar*

To'g'ri burchakli matritsalar, mahsulotlar osib quritiladigan avtomatlashtirilgan liniyalarda ishlab chiqarilayotgan uzun makaron mahsulotlariga (makaronlar, vermishel, ugra) shakl berishda qo'llaniladi.

Yumaloq matritsalar qalinligiga qarab, tayanch qurilmalarisiz (matritsalar qalinligi 60 mm atrofida bo'lganida, 10, a-rasm) yoki tayanch qurilmalari - panjaralar (matritsalar qalinligi 22-28 mm bo'lganda, 10, b, v-rasm) bilan birgalikda ishlatiladi.

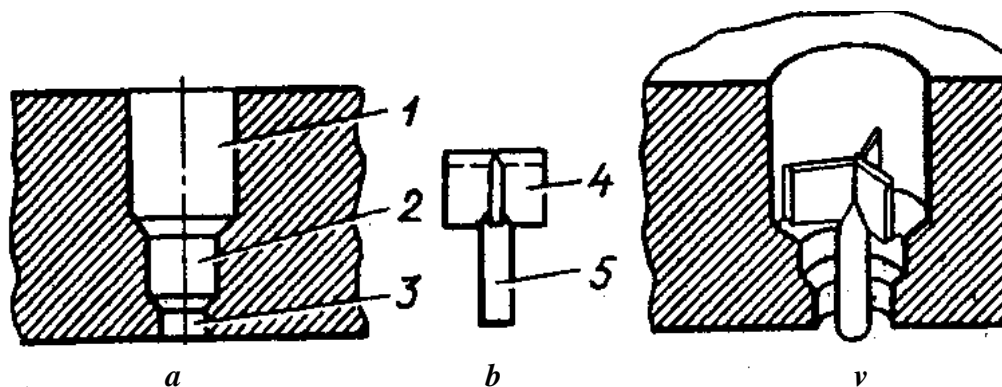
To'g'ri burchakli matritsalar bir yo'lli (10, g-rasm) va ikki yo'lli (10, d-rasm) bo'ladi. To'g'ri burchakli matritsalarining o'lchamlari (mm): uzunligi 995, kengligi 100, qalinligi 30-50.

Shakl beruvchi teshiklari (kanallari)ning tuzilishi va konstruksiyasiga ko'ra matritsalar ikkita asosiy turga bo'linadi:

- teshigi vkladishli - naysimon va murakkab shakldor mahsulotlarga shakl berish uchun;
- teshigi vkladishsiz - naysimon mahsulotlardan tashqari barcha turdagi mahsulotlarga shakl berish uchun.

Vkladishli matritsalar - konstruksiyasiga ko'ra, murakkab tuzilishga ega va ikkita asosiy elementdan tashkil topgan: matritsa korpusiga parmalangan shakl beruvchi teshik va teshikka mahkamlangan vkladish. 11, a-rasmda naysimon mahsulotlarga shakl berishga mo'ljallangan dumaloq matritsa teshiklarining yon ko'rinishi ko'rsatilgan. Teshikning shakl beruvchi kanali qo'yidagi elementlardan iborat: vkladish 4 ning markazlashtiruvchi elkalari (11, b-rasm) presslangan kirish kamerasi 1, o'tish qismi 2 va vkladishning oyoqchasi 5 joylashgan shakl beruvchi tirqish 3.

Kirish kamerasi eng katta diametrga ega va shuning uchun matritsada mumkin bo'lgan teshiklar sonini belgilaydi. Teshikka surib berilayotgan xamir kirish kamerasida markazlashtiruvchi elkachalar yordamida uchta oqimga taqsimlanadi. Markazlashtiruvchi elkachalarning vazifasi - vkladishni matritsa teshigida, oyoqchalarining o'qi teshik o'qi bilan mos tushadigan holda ushlab turishdan iborat. Aks holda shakl berilayotgan naychanning devorlari notekis qalinlikka ega bo'ladi. O'ta ishonchliroq markazlashtirish uchun vkladish uchta elkali - uch tayanchli vkladish ko'rinishida ishlab chiqariladi (11, b-rasm).



**11-rasm. Naysimon makaron mahsulotlariga shakl beruvchi yumaloq matritsa teshigining konstruksiyasi**  
*a-teshikning shakli; b- uch tayanchli vkladish;*  
*v- teshikning umumiy ko'rinishi*

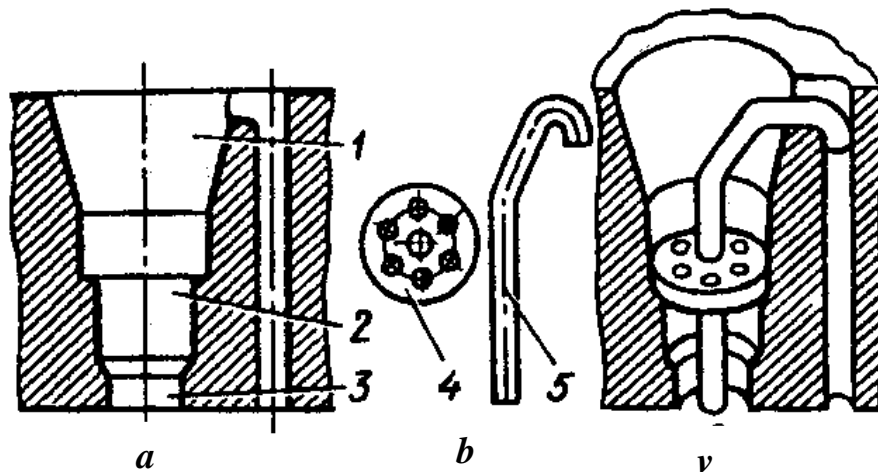
Teshikning o'tish qismi 2 da bo'lingan oqimlarning birlashishi va ularning presslash bosimi ostida va xamir kleykovinasining xossalari ta'sirida xamir naychasi-ga aylanishi sodir bo'ladi. Oqimlarning mustahkam elimlanishi uchun o'tish qismi kerakli balandlikka – 9-11 mm ga ega bo'lishi darkor.



Shakl beruvchi tirqishni ko'ndalang kesimining o'lchami makaron naychasining diametrini belgilaydi. Shakl beruvchi tirqish eng kichik diametrga ega bo'ladi, shuning uchun u presslash tezligiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun shakl beruvchi tirqishning balandligi iloji boricha kamroq, ammo presslanayotgan xamir naychasi tashqi diametrga ega bo'lishi va bo'yلامasiga tikishlarni mustahkam elimlashi uchun etarli bo'lishi kerak. Amalda metall matrilsalar shakl beruvchi tirqishining balandligi 3 mm ga teng.

Presslanayotgan naychanning ichki diametri vkladish oyoqchalari diametri bilan belgilanadi.

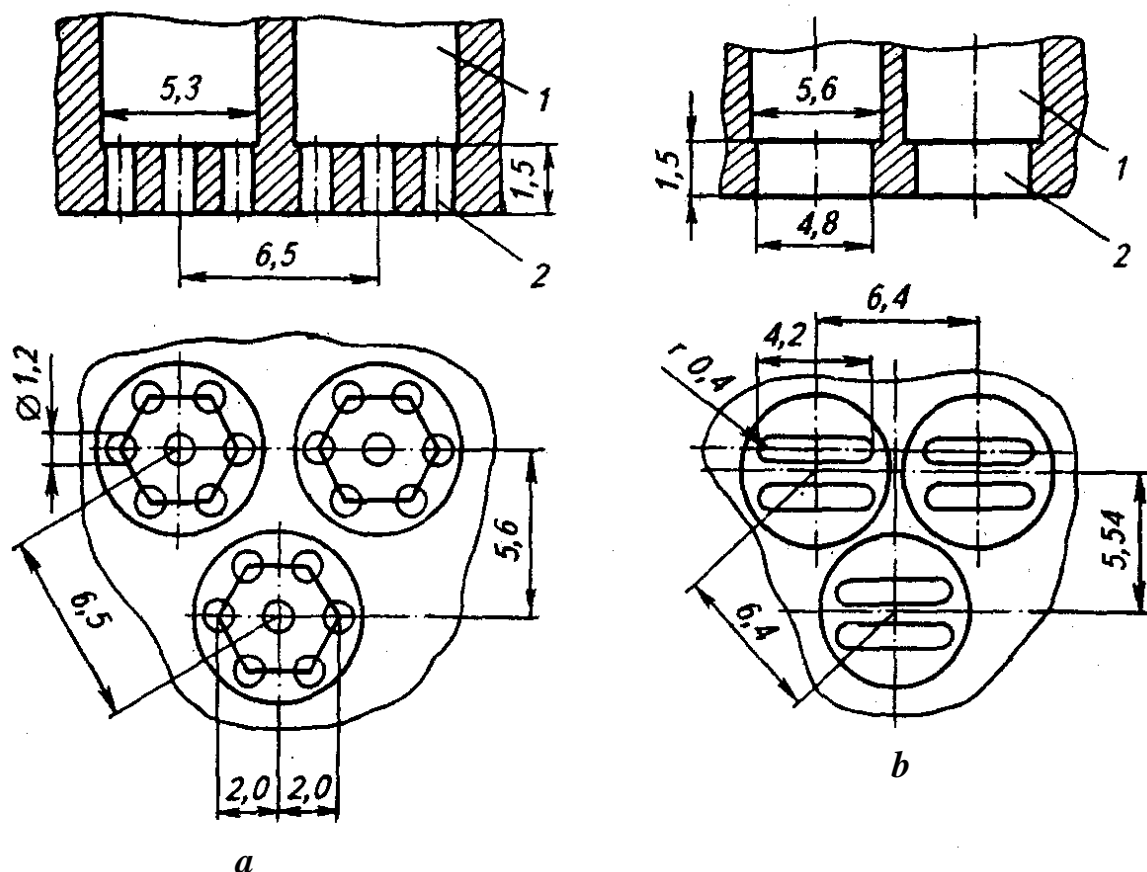
12-rasmda makaron mahsulotlari ishlab chiqaruvchi avtomatlashtirilgan uzluksiz liniyalarda qo'llaniladigan to'g'ri burchakli matrilsaning shakl beruvchi tirqishi konstruksiyasi keltirilgan. 12, a-rasmdan ko'rinib turibdiki, teshik uchta zonaga ega: kirish kamerasi 1, o'tish qismi 2 va shakl beruvchi tirqish 3. Vkladish 5 naycha ko'rinishida tayyorlangan va teshikning markaziy qismiga presslangan vtulka 4 bilan ushlab turiladi (12, b-rasm). Naychanning ikkinchi tomoni matrilsa korpusidagi teshik orqali tashqariga chiqarilgan. Bu presslanayotgan makaron naychasining teshigi kesish vaqtida yopilib qolmasligi va mahsulotlarni bastunlarga osishda naychalar egilish joyidan yopishmasligi uchun qilingan. Vtulka xamirni o'tish qismiga o'tkazish uchun bir nechta teshikka ega.



12 – rasm. Naysimon makaron mahsulotlariga shakl beruvchi to'g'ri burchakli matrilsa teshigining konstruksiyasi  
*a-teshikning shakli; b-naychasimon vkladsh vtulka bilan ; c-teshikning umumiy ko'rinishi*

Vkladishsiz (vermishel yoki ugra tayyorlash uchun) matrilsa teshiklar parmalangan diskdan iborat (13-rasm). Kirish kamerasi 1 ga xamir bitta oqim bo'lib kiradi, undan keyin esa balandligi 1,5-2 mm bo'lgan shakl beruvchi tirqishdan presslab chiqariladi.

Metall matritsalaridan foydalanilganda mahsulotlarning sirti xamir matritsalar yuzasiga yopishib qolishi natijasida, ko'p yoki kam darajada dag'al bo'ladi. Xamir matritsa teshigida qatlamlar holida harakatlanib, bunda qatlamlarning harakatlanish tezliklari turlicha bo'ladi. Yopishib qolgan birinchi qatlam qo'zg'almasdan qoladi, navbatdagi qatlam esa yopishib qolgan qatlamdan ajralib harakatlana boshlaydi.



13-rasm. Vkladishsiz matritsa teshiklarining konstruksiyasi  
a-*vermishel uchun*; b-*ugra uchun*

Bunda uning harakatlanish tezligi kamayadi, sirtida esa yirtiqlar, g'adir-budirlar hosil bo'ladi. Xamir plastikligining ortishi bilan yuzasi silliqroq bo'lib boradi, chunki hosil bo'lgan g'adir-budirlar biroz cho'ziladi.

Xamirning yopishish darajasi matritsa materialiga bog'liq bo'ladi. Xamir zanglamaydigan po'latdan tayyorlangan matritsalariga ko'proq yopishadi, latundan tayyorlangan matritsalariga kamroq, bronzadan tayyorlangan matritsalariga esa undan ham kam yopishadi. Xamirning yopishish darajasini kamaytirish uchun matritsaning shakl beruvchi teshiklarining sirti yaxshilab silliq qilinishi kerak.

Hozirgi zamonda silliq yuzali mahsulotlar tayyorlash uchun teshiklariga xamir yopishmaydigan plastmassa qo'yilgan matritsalaridan foydalanilmoqda. Bunday material sifatida teflon (ftoroplast-4 analogi) qo'llanilmoqda.

Teshiklariga teflon qo'yilgan matritsalar yordamida xamirga shakl berilganda, unning sifati, xamirning namligi va harorati qanday bo'lishidan qat'iy nazar makaron mahsulotlari silliq yuzali bo'ladi. Matritsalar orqali dag'al sirtli mahsulotlar presslanishi esa teflonlarning eyilganligidan darak beradi.

### **Tayanch iboralar**

Shnekli makaron pressi; presslovchi shnek; xamir aralashtirgich; bir kamerali xamir aralashtirgichlar; ikki kamerali xamir aralashtirgichlar; uch kamerali xamir aralashtirgichlar; LPL-2M pressi; LPSH-500 pressi; matritsa; yumaloq matritsalar; to'g'ri burchakli matritsalar; vkladishli matritsalar; vkladish; vkladishsiz matritsa; shakl beruvchi kanal; shakl beruvchi kanalning kirish kamerasi; teshiklarigan teflon qo'yilgan matritsalar.

### **Nazorat savollari**

1. Makaron xamiri tayyorlash qanday bosqichlardan iborat?
2. Makaron presslari qanday alomatlariga ko'ra tasniflanadi?
3. Presslovchi shnek qanday vazifani bajaradi?
4. Bir shnekli pressda makaron xamiri tayyorlash va shakl berish qanday amalga oshiriladi?
5. Xamir aralashtirgichlar qaysi guruhlariga bo'linadi?
6. LPL-2M makaron pressining tuzilishi va ishlash prinsipining farqli xususiyatlari nimadan iborat?
7. LPSH-500 makaron pressining tuzilishi va ishlash prinsipining farqli xususiyatlari nimadan iborat?
8. Turli xil matritsalar konstruksiyalarining xususiyatlari nimadan iborat?
9. Vkladish qanday vazifani bajaradi?
10. Matritsa teshigidagi kirish kamerasi va shakl beruvchi kanal qanday vazifani bajaradi?
11. Makaron mahsulotlari sirtidagi dag'allikni yo'qotish uchun qanday choralar ko'riladi?

## MA'RUZA 5

### NAM MAHSULOTLARNI BO'LAKLASH

#### MA'RUZA MASHG'ULOTIDA KO'RILADIGAN SAVOLLAR

1. Nam mahsulotlarni havo bilan puflash. Qo'llaniladigan jihozlar.
2. Mahsulotlarni kesish va taxlash. Qo'llaniladigan jihozlar.
3. Nam mahsulotlarning bo'laklash vaqtida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nuqsonlari.

Nam makaron mahsulotlarini bo'laklash bevosita presslashdan keyin amalga oshiriladi. Bo'laklashdan maqsad - mahsulotlarni quritishga tayyorlashdan iborat.

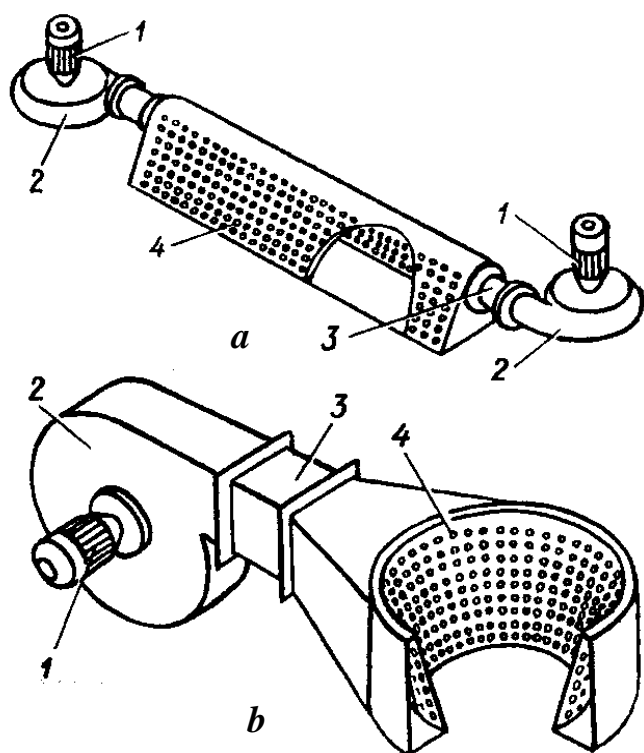
Bo'laklash shakl berilgan nam mahsulotlarni havo bilan puflash, kesish va taxlashdan yoki osishdan iborat. Sifatli bajarilgan puflash, kesish va taxlash operatsyalari quritishga yordam beradi. Bu operatsiyalarning sifatli bajarilishi, qurituvchi jihozlarning unumdorligi, xom ashyo sarfi va mahsulotlarning sifati kabi ko'rsatkichlarga ta'sir ko'rsatadi.

#### **Nam mahsulotlarni havo bilan puflash.**

Presslangan nam makaron mahsulotlari tez deformatsiyalanuvchi plastik material hisoblanadi. Shuning uchun kesishni osonlashtirish va yopishib qolishining oldini olish uchun nam mahsulotlarga, matritsaning shakl berish teshigidan chiqayotgan vaqtida, havo puflanishi kerak. Bu nam mahsulotlarning sirtida qurigan qobiq hosil qilib, ularni quritishga uzatishda va qurituvchi transportyorlariga (kalta qirqilgan mahsulotlar), lotokli kassetalarga (makaronlar), hamda ularni bastunlarga (uzun mahsulotlarni osib quritishda) yopishib qolishining oldini oladi. Mahsulotlarni puflash vaqtida qurigan qobiqning hosil bo'lishi, ularning kesuvchi pichoqlarga va naysimon mahsulotlarning kesilgan joylarining yopishib qolishidan saqlaydi.

Mahsulotlar odatda harorati 25 °C, nisbiy namligi 60-70 % bo'lgan shakl berish bo'limining havosi bilan puflanadi. Bunda nam mahsulotlarning namligi, an'anaviy qorish va shakl berish rejimlarida 1-2 % ga, yuqori haroratli rejimlarda 3-4 % ga pasayadi.

Uzun mahsulotlarni osib (bastunlarda) quritishda puflashni, mahsulotlar sirtining, asosan bastunga nisbatan tashqi tomonini keragidan ortiq qurishining oldini olgan holda, juda ehtiyotkorlik bilan amalga oshirish lozim. Chunki kuchli shamollatishda mahsulotlar yuza qatlamining egilish joylarida sinishi va mahsulotlarni osishda yoki ko'pincha quritish jarayonida bastunlardan uzilib tushishiga sabab bo'ladi.



14-rasm. Taqsimlagich-puflagich mexanizmlari  
*a* –uzun mahsulotlar uchun;  
*b* –kalta qirqilgan mahsulotlar uchun

Avtomatlashtirilgan uzluksiz liniyalarda osib quritish usulida tayyorlanadigan uzun mahsulotlar kalavari (tutamlari) ichki yuzasini puflash uchun taqsimlagich-puflagichdan (14, *a*-rasm) foydalaniladi. U uzunligi 2 m bo'lgan ichi bo'sh quti 4 ko'rinishiga ega. Taqsimlagich-puflagich presslanayotgan uzun nam mahsulotlarni ikki tutamga ajratadi. Mahsulotlarni puflash uchun qutining sirtida havo chiqadigan ko'p teshiklar mavjud. Ularga elektrodvigatel 1 dan harakatga keltiradigan ventilyator 2 va qisqa havo yo'llari 3 orqali beriladi.

LPL-2M pressida shakl berilayotgan kalta qirqilgan mahsulotlarga havo puflash uchun 14, *b*-rasmda tasvirlangan puflovchi qurilmadan foydalaniladi. U press karkasining pastgi

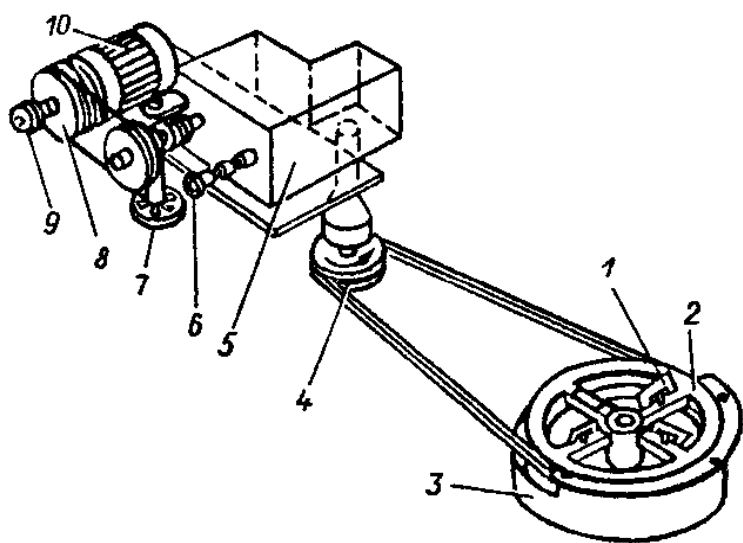
plitasiga mahkamlanadi va matritsa tutgich ostiga joylashtiriladi. Qurilma ruxlangan metall listdan tayyorlangan. Puflovchi qurilma ichi bo'sh silindr 4 dan iborat bo'lib, unga elektrodvigatel 1 dan harakatlanadigan markazdan qochma ventilyator 2 va havo yo'llari 3 orqali havo beriladi. Presslanayotgan mahsulotlar tutamini qamrab oluvchi ichi bo'sh silindr 4 ning ichki yuzasi konus ko'rinishida bo'lib, unga ko'p miqdorda diametri 2-3 mm bo'lgan teshiklar ochilgan. Silindr 4 ning ichki va tashqi yuzasi halqali kanal hosil qilib, markazdan qochma ventilyator purkayotgan havo bu kanallar orqali silindr teshiklaridan o'tadi va matritsada osilib turgan mahsulot tutamlari yoki matritsa sirtidan kesilgan mahsulotlarga puflanadi.

**Mahsulotlarni bo'laklash va taxlash.** Shakl berilgan va havo puflangan makaron mahsulotlari kesuvchi mexanizm yordamida kerakli uzunlikka kesiladi va quritish uchun qurituvchi yuzalarga (kalta qirqilganlar), lotokli kassetalarga (makaronlar kassetali usulda quritilganda), yoki bastunlarga (uzun mahsulotlar osib quritilganda) joylashtiriladi.

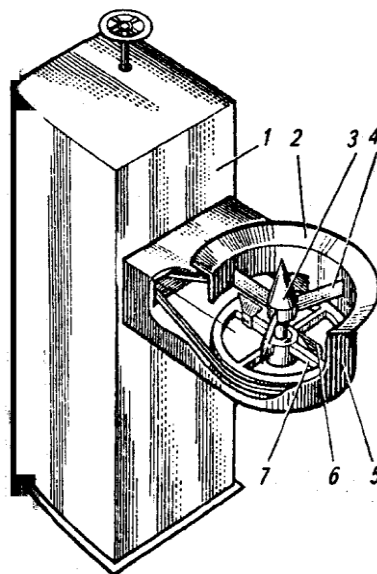
Kalta mahsulotlar ikki xil usul bilan kesiladi: matritsa sirtida pichoqni sirpantirib yoki osilgan holda (osilib turgan tutamlar matritsadan ma'lum bir masofada kesiladi). Shakldor mahsulotlar har doim birinchi usul bilan, perolar esa

ikkinchi usul bilan kesiladi. Kalta kesilgan vermishel va ugra ikkala usul bilan ham kesilishi mumkin. Ikkinchi usul yordamida kesilganda mahsulotlar to'g'riroq bo'ladi va ularga jadal havo purkash imkoniyati tug'iladi.

LPL-2M presslarida matritsa sirtida kalta mahsulotlarni kesish uchun, press komplektiga kiruvchi, universal kesuvchi mexanizm URM dan (15-rasm) foydalaniladi. U matritsa sirti bo'ylab kesib, istalgan uzunlikdagi (perolardan tashqari) kalta mahsulotlar, shu jumladan juda kichik, masalan, sho'rvaga solinadigan mahsulotlarni kesish imkonini beradi.



15-rasm. URM universal kesuvchi mexanizmi



16-rasm. Vermishel va ugrani osilgan holatda kesish LPR mexanizmi

Universal kesuvchi mexanizm uzatma va pichoq boshchasidan iborat. Uzatma variator 8 orqali elektrodvigatel 10 dan harakatga keltiriladi. Harakat elektrodvigateldan variator orqali tezliklar qutisi 5 ga beriladi. Tezliklar qutisi harakatlanuvchi shesternyalar blokiga ega bo'lib, ular chiquvchi valning uch xil aylanish chastotasini hosil qilish mikonini beradi. Tezliklar qutisining chiqish valiga shkiv 4 mahkamlangan bo'lib, uning aylanishi ponasimon tasma bilan pichoq boshchasining shkivi 2 ga uzatiladi.

Pichoq boshchasi shkivi spitsalariga, matritsa sirtiga yopishib turadigan plastinkasimon pichoqlar 1 sharnirlar yordamida mahkamlanadi. Pichoq boshchasining o'qi matrits panjarasi tortmasiga vint bilan mahkamlanadi yoki (panjarasiz matritsadan foydalanilganda), matritsaning markaziy teshigiga kiritib matritsa diskiga mahkamlanadi. Xavfsizlikni ta'minlash uchun kesuvchi boshcha qobiq 3 bilan yopib qo'yiladi.

Kesuvchi mexanizmni rostlash vaqtida majburiy aylantirish chambarak 7 ni aylantirish bilan amalga oshiriladi. Kesishlarning kerakli sonini belgilash, variator rostlagichi 9 ni aylantirib, dastak 6 yordamida tezliklar qutisini qo'shib va pichoqlar sonini o'zgartirib amalga oshiriladi. Pichoqlar soni bitta bo'lganida bir minutdagi eng kam kesishlar soni 18,5, ikkita bo'lganida - 37, pichoqlar soni to'rtta bo'lganida - 74 tani tashkil qiladi. To'rtta pichoq yordamida eng ko'p kesishlar soni 2100 tani tashkil etadi.

Vermishel va ugrani osilgan holatda kesish uchun keng tarqalgan LPR-1 mexanizmi qo'llaniladi (16-rasm). Mexanizm korpusga joylashtirilgan bo'lib, korpus makaron pressi presslash boshchasi ostidagi polga o'rnatiladi. Mexanizm ramasiga pichoq boshchasi mahkam o'rnatilgan. U qo'zg'almas konussimon qabul qiluvchi voronka 2, uchta radial qirra 4 ga ega bo'lgan qo'zg'almas silindr 5 va shkiv spitsalari 7 ga joylashgan ikkita aylanuvchi pichoq 6 dan iborat. Voronkaning markazida radial qirrali konus 3 joylashgan bo'lib, uning yordamida presslanayotgan vermishel yoki ugra kalavalari uchta qismga bo'lib yuboriladi. Mexanizmning pichoqli boshchasi pressning matritsa tutib turuvchisidan 300-400 mm pastda joylashtiriladi.

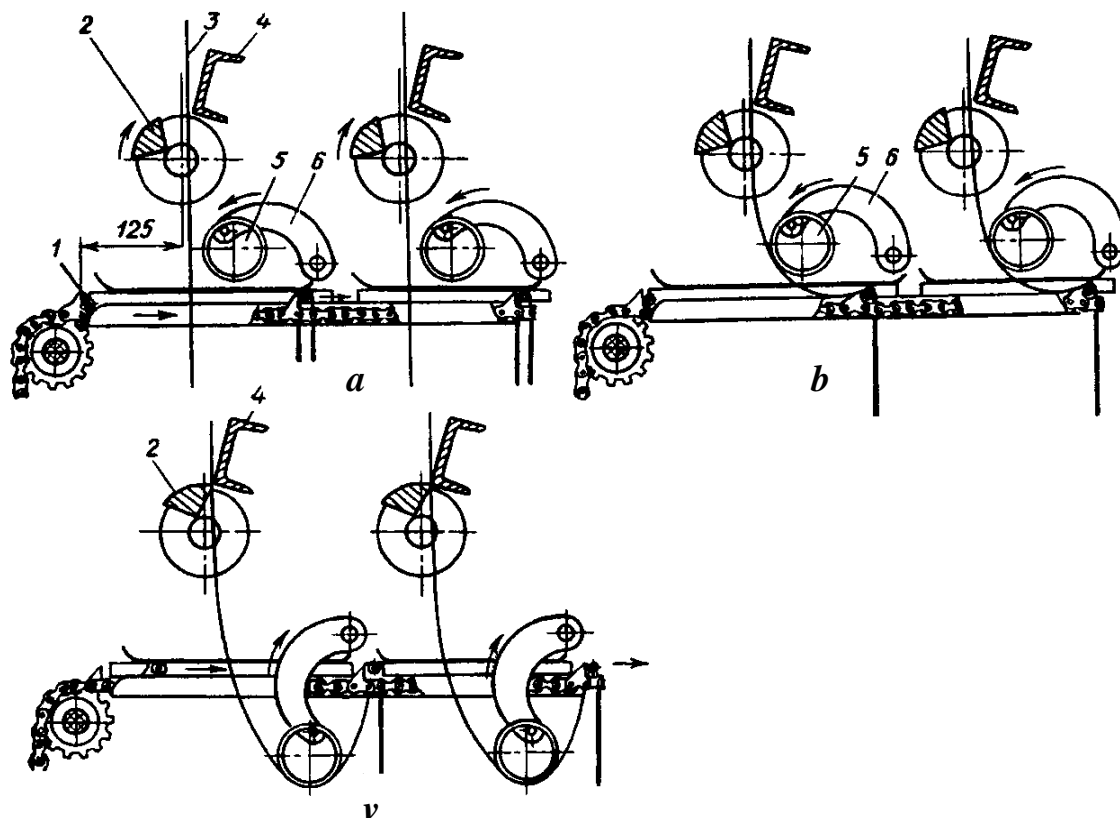
Mexanizm ishlayotgan vaqtda presslanayotgan mahsulotlar aylanuvchi pichoqlarning kesuvchi qirralari bilan qo'zg'almas qirralarga davriy tarzda qisiladi va kesiladi. Shunday qilib, qo'zg'almas qirralar kesish vaqtida tayanch vazifasini bajaradi. Tutamlar kesish vaqtida echilib ketmasligi uchun qo'zg'almas qirralar va kesuvchi qirralar orasidagi oraliq juda ham kam bo'lishi kerak. Mexanizm minutiga 12-32 marta kesishni amalga oshiradi.

Uzun mahsulotlarni kesish va bastunlarga osish uchun avtomatik o'zi osuvchi mexanizmlardan foydalaniladi.

17-rasmda avtomatlashtirilgan uzluksiz liniya tarkibiga kiruvchi qo'shaloq o'zi osuvchi mexanizmning ishlash sxemasi keltirilgan. O'zi osuvchi qurilma 370 dan 570 mm gacha uzunlikdagi mahsulotlarni kesishga va ularni bir vaqtning o'zida ikkita bastunlarga osishni ta'minlaydi. O'zi osuvchi qurilma qo'yidagicha ishlaydi.

To'g'ri burchakli bastunlardan ikki tutam 3 holida presslanayotgan mahsulotlar, puflagichni egib tushadi va bastunlar 1 harakati gorizontaal chizig'ini kesib o'tadi (17, *a*-rasm). Bu vaqtda bastunlar harakatlanmaydi. Mahsulotlar kerakli uzunlikka ega bo'lgach, ya'ni tinch turgan bastunlardan pastga tushgach, richaglar 6 ga mahkamlangan ikkita ichi bo'sh silindr 5 harakatlana boshlaydi va yoysimon harakatlanib tutamlarning yuqorigi yarmisini bastunlarning boshqa tomoniga tortadi (17, *b*-rasm). Bu vaqtda yuqorigi kesuvchi pichoqlar 2 va 4 mahsulotni asosiy tutamdan kesib oladi (17, *v*-rasm). Kesilgan mahsulotlar tushib, bastunlarning

ikkinchi tomoniga osilib qoladi. Mahsulotlar osilgan bastunlar harakatlanib, uzluksiz aylanuvchi pichoqlar zonasiga kiradi va bu erda mahsulotlarning pastgi uchlari kesib tekislanadi. So'nggi paytda ishlab chiqarilgan o'zi osuvchi qurilmalar qo'shimcha tekislovchi qirralarga ega. Mahsulotlar kesib olgan pastgi uchlarining nam qir-qimlari pnevmotransport bilan qaytadan ishlatish uchun xamir aralashtirgich tog'orasiga keltiriladi.



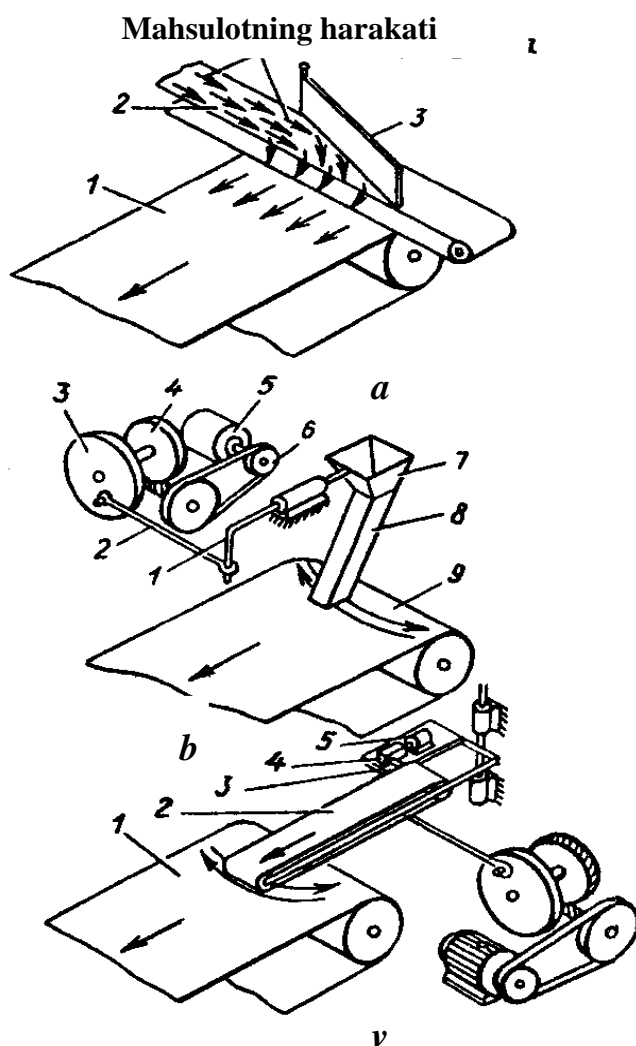
17-rasm. Qo'shaloq o'zi osuvchi mexanizmning sxemasi  
a,b,v –ishchi organnig holatlari

Makaron ishlab chiqarish korxonalarida kalta qirqilgan mahsulotlar ko'pincha konveyerli quritgichlarda quritiladi. Nam mahsulotni (yarim tayyor mahsulotni) quritgichning kengligi 2 m ni tashkil qiladigan yuqorigi tasma-siga uzatish, tasma-ni kengligi bo'ylab mahsulotni bir tekis taqsimlanishi ta'minlovchi, mexanik taxlagich (yoyib, sochib, titib tashlagich) vositasi yordamida amalga oshiriladi.

18-rasmda makaron mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida qo'llaniladigan bir necha xil kalta mahsulotlarni taxlovchi qurilmalarning sxemalari keltirilgan.

Eng oddiy taxlagich (18, a-rasm) nam mahsulotlarni pressdan uzatuvchi tasmali transportyor 2 dan va uning tasmasi diagonali bo'ylab ko'ndalang o'rnatiladigan to'siq 3 dan iborat. Transportyor 2 quritgich yuqorigi transportyori 1 ning ustida o'rnatilgan. Nam mahsulotlar to'siqqa duch kelib, uzatuvchi transportyor 2 dan,





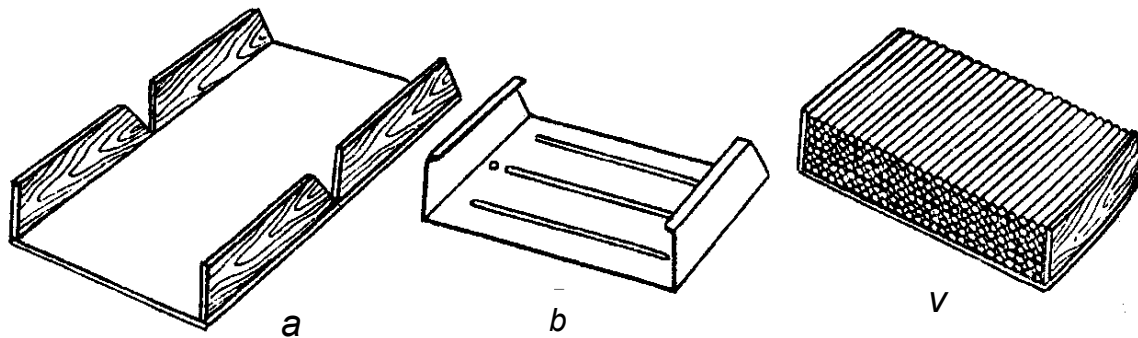
**18-rasm. Kalra qirqilgan mahsulotlarni taxlagichlari**  
*a—to'siq bilan; b—tebranuvchi quvur bilan;*  
*v—тебранувчу транспортор bilan*

quritgich transportyori 1 ning tasma-siga bir tekis qatlam holda taqsimlanadi. Uzatuvchi transportyor tasma-sining osilib qolishini va mahsulotlarning to'siqdan sakrab o'tishini oldini olish maqsadida tasma to'siqqa perpendikulyar o'rnatilgan yog'och plitadan sirpanib o'tadi. Agar press va quritgich turli qavatlarda joylashgan bo'lsa, yoki ular bitta qavatda joylashib quritgich ustida etarlicha joy bo'lsa, sxemasi 18, *b*-rasm-da tasvirlangan taxlagichdan foydalaniladi. Kalta qirqilgan nam mahsulotlar yuklash voronkasi 7 ga kelib tushadi, u erdan 2 mm amplituda bilan tebranuvchi harakatlanadigan quvur 8 bilan quritgich transportyori 9 sirtida taqsimlanadi. Tebranuvchi harakatlar quvurga kulachokli g'ildirak 3 va tortma 2 bilan bog'langan dastak yordamida uzatiladi. Kulachokli g'ildirak va tortma elektrodvigatel 5 dan ponasimon tasmali uzatma va kirmakli juftliklar yordamida harakatga keltiriladi. Quritgich ustida ko'p joy talab qilmaydigan taxlagichlardan birining sxemasi 18, *v*-rasm-da keltirilgan.

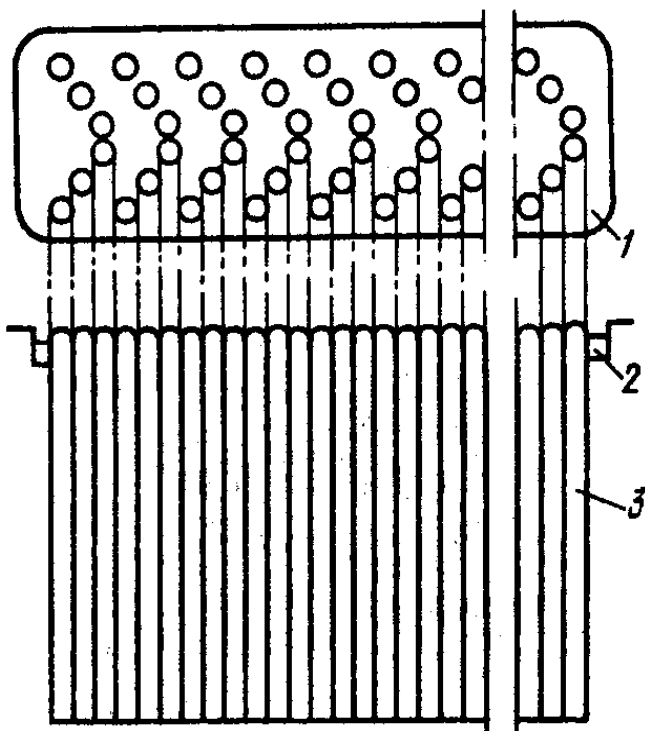
Quritgichning yuqorigi tasma-si 1 ga nam mahsulotlarni uzatuvchi transportyor 2, uzatmasi oldingi taxlagichniki singari bo'lgan kulachokli mexanizm yordamida tebranma harakat qiladi. Uzatuvchi transportyor elektrodvigatel 5 dan reduktor 4 orqali harakatga keltiriladi. Quritgich transportyori tasma-si ustidagi mahsulotning qalinligi tasma tezligini o'zgartirib rostlanadi. Mahsulot turiga qarab qatlamning qalinligi 2 sm dan 5 sm gacha bo'lishi kerak. Bunda nam mahsulotlarning yopishib qolishining oldini olish uchun qatlamning qalin bo'lmasligi maqsadga muvofiqdir.

Quritgich shkaflarida makaronlarning quritilishi kassetalarda terilgan holda amalga oshiriladi.

Bir tekis quritish va sifatli mahsulot olish uchun makaronlar kassetani tekis va to'liq to'ldirishi lozim. Agar kasseta to'liq to'ldirilmasa, quritish vaqtida asosiy issiqlik oqimi makaron naychalari orasidan emas, balki yo'lida qarshilik kam bo'lgan makaronlar ustidagi bo'shliqdan o'tadi. Bu mahsulotlarning notekis qurishiga sabab bo'ladi: kasseta ichidagi naychalar to'liq qurimaydi, yuqorigi qatlam esa o'ta qurib ketadi. Ikkinchi tomondan, kassetalarni keragidan ortiq nam makaronlar bilan to'ldirish esa ularni yuqorida turgan makaron solingan kassetalar massasi ostida ezilishiga olib keladi. Bu naychalar orasidan havo o'tishini qiyinlashtiradi, ularning yopishishini oshiradi va deformatsiyalangan, pachaqlangan makaronlar hosil bo'lishiga olib keladi.



19 – rasm. Lotokli kassealar  
*a*–qo'shaloq yog'ochli kasseta; *b*–bittalik dyuralyumiyl kasseta;  
*v*–makaron bilan to'ldirilgan kasseta



20–rasm. Uzun mahsulotlarni  
 bastunlarga osib quritish  
 sxemasi

Mahsulotlar (vermishel, ugra, makaronlar) bastunni to'liq to'ldirib, bir biriga tegib turishi kerak. Ammo mahsulotlarga etarlicha havo tegishi uchun ular bir birining ustiga chiqib qolmasligi kerak. Shuning uchun to'g'ri burchakli matsalar 1 da (20-rasm) teshiklar shunday qilib parmalanadiki, mahsulotning ikki tutami (3) presslanib, tutamlardan har biri quritishga mo'ljallangan bastunlar 2 ga bir qatlam holda osilishi ta'minlanadi. Osilayotgan mahsulotlarning o'z massasi ostida cho'zilishining oldini olish uchun makaronlarning tashqi diametri 6 mm dan ortiq bo'lmasligi kerak. Uzun vermishel va ugra istalgan turda bo'lishi mumkin.

### Nam mahsulotlarni bo'laklash vaqtida yuzaga keladigan nuqsonlari.

4-jadvalda nam mahsulotlarni bo'laklash vaqtida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nuqsonlari va ularni bartaraf etish usullari keltirilgan.

4-jadval

Nam mahsulotlarni bo'laklash vaqtida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nuqsonlari va ularni bartaraf etish usullari

Nuqsonlarning Turlari	YUzaga kelish sabablari	Bartaraf etish tadbirlari
1	2	3
Naysimon mahsulotlar ezilgan (yopilgan) uchga ega; naylar majaq bo'lgan holda presslanadi	Haddan ortiq yumshoq (nam) xamir Mahsulotlar havo bilan puflanmagan Kesuvchi pichoq matritsaga (qarshi tomondagi kesuvchi qirraga) etarlicha yaqin emas Pichoqning qirralarining dami qaytgan	Xamir namligini 1-3% ga kamaytirish kerak Puflashni amalga oshirish lozim Pichoqning holatini rostlash  Pichoq qirralarini charxlash kerak
Mahsulotlar o'zaro yopishib qolgan	Haddan ortiq yumshoq xamir Mahsulotlar havo bilan puflanmagan	Xamir namligini kamaytirish lozim Puflashni amalga oshirish kerak
Bastunlardagi mahsulotlarning egilish joylarida yoriqlar-ning hosil bo'lishi	Xamir etarlicha plastiklikka ega emas Presslanayotgan mahsulotlar sirtining haddan ortiq qurishi	Xamirning namligini oshirish kerak Puflash jadalligini pasaytirish yoki mahsulotlar tashqi tomonini puflashni o'chirish kerak
Mahsulotlar bastunlarga yopishib qolgan	Haddan ortiq yumshoq xamir Mahsulotlar havo bilan puflanmagan	Xamir namligini kamaytirish kerak. Tutamlar ichki tomonini puflashni yo'lga qo'yish kerak Bastunlarni o'simlik moyi bilan yog'lash kerak

## **Tayanch iboralar**

Nam makaron mahsulotlarini bo'laklash; nam mahsulotlarni puflash; nam mahsulotlarni puflash uchun mexanizm; nam mahsulotlarni kesish va taxlash; kesuvchi mexanizmlar; mahsulotlarni bastunlarga o'zi osuvchi mexanizm; qalta qirqilgan mahsulotlarni o'zi taxlagich; lotokli kassetalar.

## **Nazorat savollari**

1. Nam mahsulotlarni bo'laklash qanday texnologik bodqichlardan iborat?
2. Nam mahsulotlarni havo bilan puflash qanday maqsadlarda amalga oshiriladi?
3. Nam mahsulotlarni puflash mexanizmlari qanday tuzilgan va qanday ishlaydi?
4. Qisqa kesilgan nam mahsulotlarni quritgich tasmasiga taxlash mexanizmlari qanday tuzilgan va ishlash tartibi qanaqa?
5. Nam mahsulotlarni qirqish qaysi mexanizmlar yordamida va qanday amalga oshiriladi?
6. Uzun mahsulotlarni bastunlarga ikki yoqlama o'zi osuvchi mexanizning ishlash prinsipi qanaqa?
7. Makaronlarni lotokli kassetalarga taxlashda qanday qoidalarga rioya qilish kerak?
8. Uzun mahsulotlarni bastunlarga osishning qanday qoidalari mavjud?
9. Agar naysimon mahsulotlarning uchlari ezilgan yoki naylar majaq bo'lib presslanayotgan bo'lsa qanday choralarni qo'llash lozim?
10. Nam mahsulotlar qanday sabablarga ko'ra o'zaro yopishib qolishi mumkin va bu holda qanday choralarni qo'llash lozim?
11. Bastunlardagi mahsulotlarning egilgan joylarida nima sababdan yoriqlar hosil bo'ladi va bu holda qanday choralarni qo'llash kerak?
12. Nam mahsulotlar bastunlarga yopishib qolganida qanday choralar qo'llash lozim?

## MA'RUZA 6

### NAM MAHSULOTLARNI QURITISH, BARQARORLASHTIRISH VA SOVUTISH

#### MA'RUZA MASHG'ULOTIDA KO'RILADIGAN SAVOLLAR

1. Nam makaron mahsulotlaridagi namlikning holati.
2. Nam mahsulotlarni quritishning konvektiv usuli.
3. Quritish, barqarorlashtirish va sovutish vaqtida makaron mahsulotlari xossalarning o'zgarishi.
4. Nam mahsulotlarni konvektiv quritishning rejimlari

Nam makaron mahsulotlari - turli xil biokimyoviy va mikrobiologik jarayonlar kechishi uchun qulay muhit hisoblanadi. Bu jarayonlar rivojlanishining oldini olish uchun mahsulotlar suvsizlantirish usuli bilan konservalanadi - ya'ni 13 % dan yuqori bo'lmagan namlikkacha quritiladi.

Makaron mahsulotlarini quritish - ularni ishlab chiqarish jarayonidagi eng uzoq davom etadigan bosqich hisoblanadi. Uning muvofiq ravishda o'tkazalishi bilan tayyor mahsulotlarning mustahkamligi, sinq yuzasining yaltiroqligi, kislotaliligi kabi ko'rsatkichlari darajasi bog'diq bo'ladi. Namlikni ajratishni haddan ortiq jadal ravishda olib borish mahsulotlarning yorilishiga, namlikni ajratishning birinchi bosqichida juda uzoq quritish esa mahsulotlarning achishicha, qatlam holida quritishda esa - yopishilgan maqsulotdan to'dalar hosil bo'lishiga va mahsulotlarning deformatsiyalanishiga olib keladi.

Mahsulotlarni sovutgandan keyin va qadoqlashdan oldin namligi 13 % dan ortiq bo'lmasligi uchun, quritish mahsulotning namligi 13,5-14 % etganida tugallanadi.

Zichlangan makaron xamiri va nam makaron mahsulotlari kolloid kapilyar-g'ovak materiallar xususiyatlariga ega bo'lganligi tufayli ularda namlikning uch shakldagi bog'lanishi uchraydi: kimyoviy, fizik-kimyoviy va fizik-mexanikaviy. Ammo nam mahsulotlarda namlikning bog'lanishining asosan birinchi ikkita shakli kuzatiladi.

Kimyoviy bog'langan namlik modda molekulalarining tarkibiga kiradi va kimyoviy ta'sir ko'rsatish yoki kuydirish yo'li bilan ajratilishi mumkin. Quritish vaqtida kimyoviy bog'langan suv ajratilmaydi.

Namlikning fizik-kimyoviy bog'lanishi ikki turga bo'linadi: adsorbsion va osmotik.

*Adsorbsion bog'langan namlik* misellalarning tashqi va ichki yuzasida ushlab turiladigan namlikdan iborat. Misellalar bu o'lchamlari 0,1 dan 0,01 mkm gacha bo'lgan zarrachalar bo'lib ular makaron mahsulotlari va nam mahsulotlarda kraxmal yoki oqsilning alohida o'ralgan zanjirlari yoki ularning guruhlaridan (konglomeratlaridan) iborat.

*Osmotik bog'langan namlik* misellalarning ichki bo'shlig'ida mavjud bo'ladi.

Zichlangan makaron xamiri va nam mahsulotlarda namlikning katta qismi osmotik bog'langan bo'ladi.

Makaron mahsulotlarini quritish vaqtida adsorbsion va osmotik bog'langan namlikni ajratish sodir bo'ladi, binobarin, dastlab kamroq mustahkamlikda bog'langan osmotik namlik, keyin esa, mustahkamroq bog'langan adsorbsion namlik ajratiladi. Bundan tashqari, birinchi navbatda kraxmal donlari tomonidan bog'langan namlik, keyin esa oqsillar tomonidan bog'langan namlik ajratiladi.

Mahsulotni quritish vaqtida, uning tarkibidagi suv bug'ga aylanadi va ajralib chiqadi. Suvni bug'ga aylantirish uchun ma'lum miqdorda energiya sarflash lozim. Materialga issiqlik uzatish usuliga qarab, quritish bir necha xil usullarga bo'linadi. Ko'pchilik hollarda makaron mahsulotlarini quritish konvektiv usul bilan amalga oshiriladi.

**Quritishning konvektiv usuli.** Quritishning konvektiv usuli quritilayotgan material (nam makaron mahsulotlari) va mahsulotga puflanadigan qizdirilgan havo o'rtasidagi issiqlik va namlik almashinuviga (massa almashinuviga) asoslangan. Quritish jarayoni mahsulot ichida mavjud bo'lgan namlikni uning sirtiga olib kelish, namlikni bug'ga aylantirish va bug'ni mahsulot sirtidan olib ketishdan iborat. Osmotik bog'langan namlikni ajratib olish xuddi shu sxemaga binoan sodir bo'ladi. Adsorbsion bog'langan namlik materialning ichida bug'ga aylanadi va bug' ko'rinishida yuzaga ko'chadi.

Quritishning asosiy parametrlari. Quritilayotgan materialning (xususan makaron mahsulotlarining) asosiy parametri - bu undagi namlik miqdori, ya'ni uning namligi hisoblanadi.

Materialning namligi umumiy massaga nisbatan (nisbiy namlik  $W$ , %) ifodalaniladi:

$$W = (m_n/m) \cdot 100 ,$$

bu erda  $m_n$  - materialdagi namning massasi, g;  
 $m$  - materialning umumiy massasi, g;

yoki material absolyut quruq moddalarining massasiga nisbatan ifodalaniladi (absolyut namlik  $W_s$ , %):

$$W_q = (m_n/m_{q.m}) \cdot 100,$$
$$m_{q.m} = m - m_n$$

bu erda  $m_{q.m}$  - material absolyutno quruq moddalarining massasi, g.

Bir turda ifodalangan namlikdan ikkinchi turda ifodalangan namlikka o'tish uchun qo'yidagi formuladan foydalanish mumkin:

$$W = (W_q/(100 + W_q)) \cdot 100$$

$$W_q = (W/(100 - W)) \cdot 100$$

Qurituvchi (nam) havoning holati bir qator parametrlar bilan tavsiflanadi. Uchta parametrning qiymatini bilgan holda quyida keltirilgan formuladan foydalanib, qolgan barcha parametrlarning qiymatlarini aniqlash mumkin.

Qurituvchi havoning barometrik bosimi (Pa)

$$V = r_{q.h} + r_b,$$

bu erda  $r_{q.h}$  - quruq havoning parsial bosimi (Pa);

$r_b$  - havoda mavjud bo'lgan suv bug'ining parsial bosimi, Pa.

*Havoning absolyut namligi* ( $\rho_b$ ) deb  $1 \text{ m}^3$  nam havoda mavjud bo'lgan suv bug'ining massasiga aytiladi. Binobarin  $\rho_b$  aralashmadagi bug'ning zichligidan iborat bo'ladi.

*Havoning nisbiy namligi* ( $\varphi$ ) yoki havoning namligi (%) deb havoning absolyut namligining, xuddi shu sharoitlarda (harorat va barometrik bosimda)  $1 \text{ m}^3$  nam havo tarkibida mavjud bo'lishi mumkin bo'lgan suv bug'i massasiga nisbatiga aytiladi.

Amaliyotda havoning nisbiy namligi, quruq termometr  $t$  (havoning haqiqiy harorati) va namlangan («ho'l») termometr  $t_h$  haroratlari orasidagi farqni o'lchashga asoslangan psixrometrik usul bilan aniqlanadi.

Quritish jarayonining analizi. Konvektiv usulda makaron mahsulotlarini quritish vaqtida qizdirilgan qurituvchi havo quyidagi vazifalarni bajaradi:

- mahsulotga namni bug'ga aylantirish uchun kerakli bo'lgan energiyani (issiqlikni) beradi;
- mahsulotlar sirtidan bug'langan namni olib ketadi. Shu sababli havoning harorati qanchalik yuqori bo'lsa, mahsulotdan namning bug'lanishi shunchalik tez boradi; havoning nisbiy namligi qanchalik past bo'lsa, havo shunchalik tez bug'langan namni singdirib oladi. Bundan tashqari, quritish tezligi mahsulot ustidagi havoning harakatlanish tezligiga ham bog'liq bo'ladi: havoning tezligi qanchalik katta bo'lsa, mahsulotdan bug'langan nam shunchalik tez olib ketiladi. Shundan kelib chiqib, qurituvchi havoning, mahsulotlarni quritish tezligini

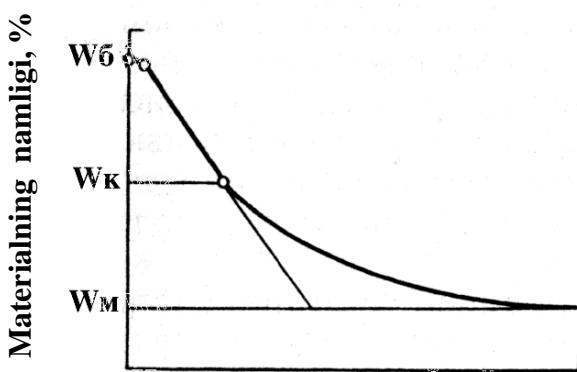
bildiruvchi asosiy parametrlari bo'lib, harorat  $t$ , nisbiy namlik  $\varphi$  va havoning harakatlanish tezligi  $\nu$  hisoblanadi. Tabiiyki, quritish jarayoni mahsulotning xossalari bilan, xususan makaron mahsulotlarining zichligi va qalinligi bilan ham bog'liqdir.

Quritish vaqtida nam mahsulotlarning ichki qatlamlaridan tashqi qatlamlariga harakatlanishi namlik gradienti  $\Delta W$ , ya'ni qatlamlar namliklari orasidagi farq ta'siri ostida sodir bo'ladi. Bu farq esa mahsulotlar sirtidan va tashqi qatlamlaridan namning bug'lanishi natijasida yuzaga keladi.

Namlik gradienti quritilayotgan mahsulotlar markaziga, ya'ni namlikning harakatlanish yo'nalishiga teskari yo'nalgan bo'lib, tashqi qatlamlarni quritish qanchalik tez borayotgan bo'lsa, uning qiymati ham shunchalik katta bo'ladi. Namlik gradienti ta'sirida namlikning ko'chishi hodisasi nam o'tkazuvchanlik yoki konsentration diffuziya deb ataladi.

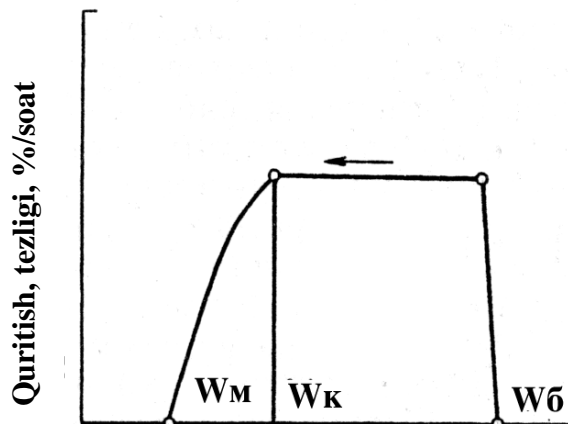
Quritilayotgan mahsulotlarni qizdirish vaqtida harorat gradienti  $\Delta t$  ham vujudga keladi. Uning ta'sirida nam mahsulotning ichkarisiga, ya'ni issiqlik oqimi yo'nalishida ko'chishga harakat qiladi. Bu hodisa termionamlik o'tkazuvchanlik yoki termik diffuziya deb ataladi.

Makaron mahsulotlarini quritish jarayoni grafik tarzda, mahsulotlar o'rtacha namligining vaqt birligi ichida o'zgarishini tavsiflovchi egri chiziq ko'rinishida ifodalanadi. Mahsulotlarni quritish egri chizig'i 21-rasmدا kelitirilgan.



Quritishning davomiyligi, soat

21-rasm. Quritishning egri chizig'i



Materialning namligi, %

22-rasm. Quritish tezligining egri chizig'i

Egri chiziqning boshlang'ich kichik qismi boshlang'ich namligi  $W_b$  bo'lgan mahsulotlarning qizdirilishini ko'rsatadi. Bu qism uchun konsentration va termik diffuziya teskari tomonga yo'nalganligi uchun, namlikning sezilarsiz pasayishi munosib hisoblanadi.

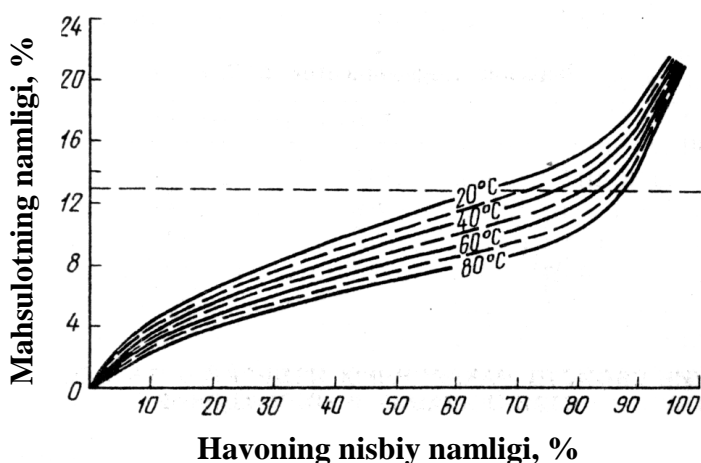


Keyinchalik namlikning to'g'ri chiziq bo'ylab o'zgarishi sodir bo'ladi. Doimiy tezlikdagi quritish davri deb ataladigan bu davrda mahsulotlardan kuchsizroq bog'langan osmotik namlikning ajralishi sodir bo'ladi.

Mahsulotlarning kritik namligi  $W_k$  deb nomlanadigan ma'lum bir miqdorida namlikda namning ajralish tezligi pasayadi va quritish tezligining kamayish davri boshlanadi. Bu davrda asosan adsorbsion bog'langan va oqsil moddalari bilan mustahkam ushlab turilgan namning ajralishi sodir bo'ladi.

Makaron mahsulotlarini doimiy quritish xususiyatlariga (doimiy harorat, namlik va harakatlanish tezligiga) ega bo'lgan havo bilan quritish vaqtida quritilayotgan mahsulotlarning namligi muvozanat namligi  $W_m$  deb ataladigan (21 va 22-rasm) ma'lum bir miqdorga yaqinlasha boshlaydi. Boshqacha so'z bilan aytganda, ma'lum parametrlarga ega bo'lgan havo uchun mahsulotlarning ma'lum muvozanatdagi namligi to'g'ri kelib, bu namlik shu havo bilan qanchalik quritilmasin hech qachon pasaymaydi.

Makaron mahsulotlarini quritish, barqarorlashtirish, sovutish va saqlash rejimlarini to'g'ri tanlash uchun, bu mahsulotlarning havoning turli xil harorat-namlik parametrlaridagi muvozanat namliklari miqdorini bilish juda muhim hisoblanadi. Ular muvozanat namliklari egri chiziqlari (namlik desorbsiyasi) bo'yicha aniqlanadi. Muvozanat namliklari egri chiziqlari esa tenzometrik (statistik) usul yordamida tadqiqot ma'lumotlariga asosan chizilgan (23-rasm).



23 – rasm. Makaron mahsulotlari muvozanat namligining egri chizig'i

Makaron mahsulotlarini quritish vaqtida muvozanat namligining mos keluvchi egri chizig'idan foydalanish lozim. Masalan, mahsulotlar harorati 50 °C bo'lgan havo bilan quritiladigan bo'lsa, mos keluvchi egri chiziq bo'yicha (23-rasm) mahsulotlar namligini 13 % gacha etishi uchun havoning nisbiy namligi 80 % dan ortiq bo'lmasligini aniqlash mumkin.

Agar xuddi shu haroratda havoning namligi 85 % ga teng bo'lsa, u holda mahsulotlar faqat taxminan 14,5 % namlikgacha quriydi.

**Quritish, barqarorlashtirish va sovutish vaqtida makaron mahsulotlari xossalari o'zgarishi.** Quritish rejimlarini tanlash va ishlab chiqish vaqtida

makaron mahsulotlarining quritish ob'ekti sifatidagi ikkita asosiy xususiyatini hisobga olish lozim:

- mahsulotlar namligini 29-30 dan 13-14 % gacha pasayishi vaqtida ularning chiziqli va hajmiy o'lchamlari 6-8 % ga kamayadi;
- quritish jarayonida mahsulotlarning strukturaviy-mexanik xossalari o'zgaradi.

Quritilayotgan mahsulotlar strukturaviy-mexanik xossalari o'zgarishining rejimi ma'lum miqdorda qurituvchi havoning parametrlari, birinchi navbatda uning harorati va namligi bilan belgilanadi.

### **Nam mahsulotlarni konvektiv quritish rejimlari.**

Bugungi kunda havoning haroratiga qarab, makaron mahsulotlarini konvektiv usulda quritishning uchta asosiy rejimidan foydalaniladi:

- qurituvchi havoning harorati 60 °C dan oshmaydigan an'anaviy past haroratli rejimlar;
- quritishning ma'lum bosqichida havoning harorati 70-90 °C ga etadigan yuqori haroratli rejimlar;
- havoning harorati 90 °C dan yuqori bo'ladigan o'ta yuqori haroratli rejimlar.

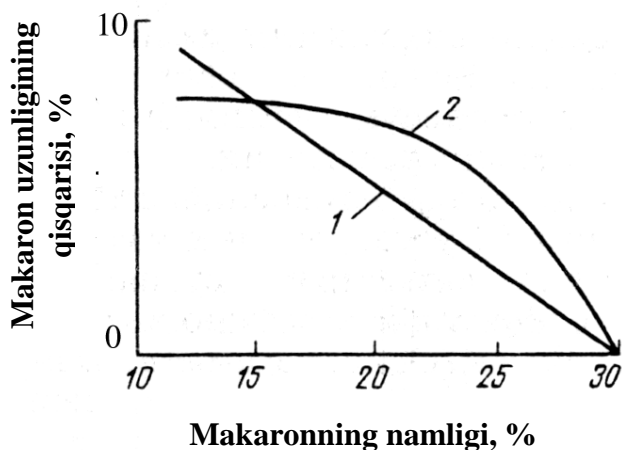
Ko'rsatilgan uchta harorat rejimlaridan foydalanilganda makaron mahsulotlari strukturaviy-mexanik xossalari o'zgarishining o'ziga xos tomonlarini ko'rib chiqamiz.

Past haroratli rejimlarda quritishga keltirilayotgan mahsulotlar plastik material hisoblanadi va taxminan 20 % namlikkacha plastikligini saqlab turadi. Namlikni 20 % dan 16 % gacha pasaytirish vaqtida ular asta-sekinlik tarzda o'zining plastik xossalari yo'qotib boradi va qayishqoq qattiq materiallarga xos bo'lgan xossalarga ega bo'lib boradi. Bu namlikda makaron mahsulotlari qayishqoq plastik material hisoblanadi.

Taxminan 16 % namlikdan boshlab makaron mahsulotlari qattiq qayishqoq mo'rt materiallarga aylanadi va bu xossasini quritishning oxirigacha saqlab qoladi.

Quritishning yumshoq rejimlarida, ya'ni mahsulotlarni quritish qobiliyati past bo'lgan havo bilan quritish vaqtida, tashqi va ichki qatlamlar namliklari orasidagi farq katta bo'lmaydi, chunki nam namroq ichki qatlamlardan quritilgan tashqi qatlamlarga chiqishga ulguradi. Mahsulotlar sirtidan namning ajralish jadalligi ichki qatlamlar-dan namning kelishiga teng bo'ladi.

Mahsulotning barcha qatlamlari taxminan bir tekis qisqaradi: mahsulotlarning o'lchamlarining kama-yishi ular namligining pasayishiga mutanosib tarzda ortib boradi (24-rasm, 1-to'g'ri chiziq).



24-rasm. Makaron o'lchamlarining qisqarishi  
 1 – yumshoq rejimda;  
 2 – qattiq rejimda

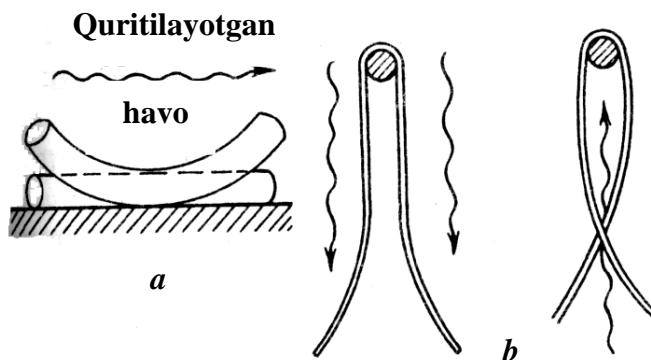
kuchlanish vujudga keladi. Bu kuchlanishlarning qiymati, mahsulotlar sirtidan namlik qanchalik tez olib ketilayotgan, ichki qatlamlardan namlikning kelishi jadalligi qanchalik orqada qolayotgan va namlik gradienti qanchalik katta bo'lsa, shunchalik katta bo'ladi.

Qattiq rejimli quritishda mahsulotlarning o'chamlarining o'zgarishi notekis boradi (24-rasm, 2-egri chiziq): quritishning boshlang'ich davrida jadal ravishda, keyinchalik esa pasayib boradi.

Quritilayotgan makaron mahsulotlari plastik xossalarini saqlab turgan vaqtda yuzaga keladigan siljishning ichki kuchlanishi mahsulotlar strukturasi buzmasdan shaklining o'zgarishi tarzida surib olinadi (25-rasm).

Mahsulotlar qayishqoq material xossasiga ega bo'lganidan keyin, yuzaga keluvchi siljishning ichki kuchlanishi, belgilangan kritik qiymatdan ortganidan keyin mahsulotlar strukturasi buzilishiga olib keladi - mahsulotlar sirtida mikroyoriqlar hosil bo'lib, namlik jadal ajratilganida chuqurlashib o'zaro birlashadi. Bunday quritilgan makaronlar juda nomustahkam bo'ladi va qisman sinib va hatto ushoqlarga aylanib ketishi mumkin.

Quritishning qattiq rejimlarida, ya'ni mahsulotlarni quritish qobiliyati yuqori bo'lgan havo bilan quritish vaqtida, tashqi va ichki qatlamlar orasidagi namlik farqi, namlik ichki qatlamlardan tashqi qatlamlarga kelishga ulgurmaganligi sababli o'zining eng katta qiymatiga erishadi. Bunda quruqroq bo'lgan tashqi qatlamlar o'zining uzunligini qisqartirishga harakat qiladi, bunga ichki namligi kattaroq bo'lgan qatlamlar qarshilik ko'rsatib mahsulotning ichidagi qatlamlar chegarasida, siljishning ichki kuchlanishlari deb nomlanadigan



25 – rasm. Qattiq quritish rejimida makaron mahsulotlarini deformatsiyalanishi  
 a – transportyorda;  
 b – bastunlarda

Yuqorida bayon qilinganlardan shunday xulosa kelib chiqadiki, quritishning past haroratli rejimlarida makaron mahsulotlarini 20 % namlikkacha ularda yoriqlar paydo bo'lishidan xavfsiramasdan qattiq rejimlarda quritish mumkin. Mahsulot ushbu namlikka erishganidan keyin esa ularni yorilib ketishdan saqlash uchun mahsulotlar namligi 16 % va undan past qiymatlarga etgunicha quritishning oxirgi bosqichlarida namlikni sekinlik bilan ajratib borib, quritishni yumshoq rejimlarda amalga oshirish lozim.

Ammo mahsulotlar yuza qatlamini harorati 60 °C bo'lgan quruq havo bilan tez quritishning birinchi bosqichida, zich strukturali xamir mahsulotlarning ichki qatlamlaridan namlikning yuza qatlamlarga etib kelishga ulgurmaganlari sababli, yuza qatlamlarida mikroyoriqlar paydo bo'lishi, bu esa dag'al sirtli mahsulotlar hosil bo'lishiga olib kelishi mumkin. Bundan tashqari, quritishning bunday rejimida mahsulotlar namligining keskin bug'ga aylanishi, mahsulotlar ichki plastik qatlamida pufakchalar paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun quritishning boshida havoning harorati qanchalik yuqori bo'lsa, uning namligi shunchalik yuqori bo'lishi lozim.

Quritgichdan chiqayotgan makaron mahsulotlari qurituvchi havo haroratiga yaqin bo'lgan haroratga ega bo'ladi. Shuning uchun mahsulotlar qadoqlashdan oldin qadoqlash bo'limi havosining haroratigacha sovutilishi lozim. Aks holda qadoqlangan mahsulotlardan namning nazorat qilinmaydigan keyingi bug'lanish jarayoni qadoqlangan holda ham davom etadi. Germetik qadoqlash materiallaridan, masalan, poli-etilen xaltachalardan foydalanilganda esa, namning qadoqlash materialining ichki tomoniga kondensatsiyalanishi sodir bo'ladi.

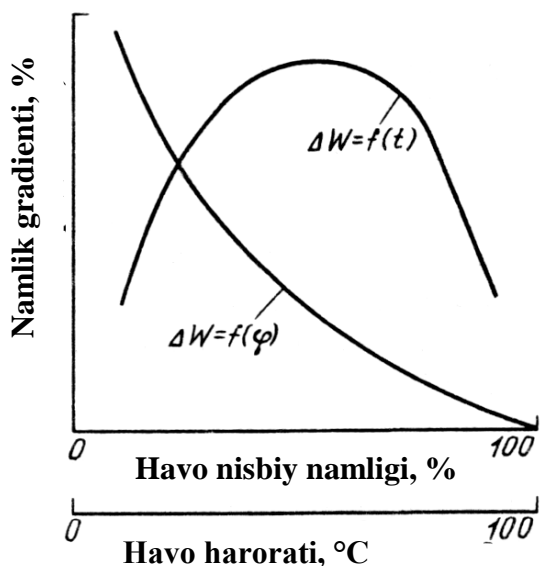
Mahsulotlar harorati 25-30 °C va nisbiy namligi 60-65 % bo'lgan havo bilan 4 soat davom etadigan sekin sovitishdan foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Bunda mahsulotlarning barqarorlashuvi sodir bo'ladi: nam mahsulotning barcha qatlamlari bo'ylab tekis taqsimlanadi, mahsulotlarni jadal quritishdan keyin qolishi mumkin bo'lgan siljishning ichki kuchlanishlari so'riladi, hamda mahsulotlardan 0,5-1,0 % namning bug'lanishi hisobiga sovugan mahsulotlarning massasi kamayadi.

Quritilgan mahsulotlarni turli konstruksiyadagi sovutgichlarda puflab sovutish yoki ularni qadoqlashga yuborishda tasmali transportyorlarda sovutish maqsadga muvofiq emas: tayyor mahsulotlar qisqa vaqt ichida (5 minut atrofida) sex haroratigacha sovutilishi va qadoqlangan holda ularda qurish jarayoni kuzatilmasa ham, barqarorlashtirilmagan mahsulotlarda siljishning ichki kuchlanishi bunday qisqa vaqt oralig'ida nafaqt yuqolishga ulgurmaydi, balki mahsulotlar sirtidan namlikning bug'lanishi va namlik gradientining ortishi hisobiga ortib ketadi. Agar

mahsulotlar qattiq rejamda quritilgan bo'lsa, ularning yorilishi, siniqlar va ushoqlarga aylanishi qadoqlashdan keyin davom etadi.

Shunday qilib, tez sovutish vaqtida siljishning ichki kuchlanishlarining ortishi, mahsulotlar sirtida haroratning keskin pasayi-shi ulardan namlikning tez bug'lanishiga olib kelishi bilan asoslanadi. Bunda harorat gradienti namlik gradienti singari bir tomonga - mahsulot ichiga yo'nalgan bo'lsa ham, namlik mahsulotning ichki qatlam-laridan, quritilgan mahsulot strukturasi qattiq bo'lganligi sababli, yuza qatlamlariga kelishga ulgurmaydi.

Havoning harorati 70 va 90 °C ga etadigan quritishning yuqori haroratli va o'ta yuqori haroratli rejimlarida, makaron mahsulotlari (haroratga qarab) 16-13 % namlikgacha plastik holatda qoladi. Bu holda mahsulotlarning kritik namligi  $W_k$ , ya'ni doimiy tezlikdagi quritishdan pasayuvchi tezlikdagi quritishga o'tish, tayyor makaron mahsulotlarining namligi kattaligigacha pasayadi (21-rasm).



26-rasm. Makaron mahsulotlari namligining gradienti va havo harorati va namligi orasidagi bog'lilik

Shuning uchun bunday rejimlardan, uning davomiyligini qisqartirib, butun quritish davomida foydalanish mumkin. Ammo bu hollarda quritilgan mahsulotlarni yorilishdan saqlash maqsadida mahsulotlarni barqarorlashtirish va sovutishni ulardan namlikni ajratmagan holda diqqat bilan amalga oshirish lozim. Buning uchun quritilgan mahsulotlarni barqarorlashtirish va sovutishning harorat-namlik sharoitlari ularning bir xil muvozanat namligi ya'ni 13 % darajasida bo'lishi kerak. Masalan, quritilgan mahsulotlarni barqarorlashtirish 70 °C haroratda amalga oshirilayotgan bo'lsa, havoning nisbiy namligi 85 % ni tashkil

qilishi kerak (bu parametrlarda mahsulotlarning muvozanat namligi 13 % ni tashkil qiladi) va barqarorlashtirishdan keyin mahsulotlarni harorati 20-25 °C va nisbiy namligi 65 % bo'lgan sex havosi bilan sovutilishi mumkin: bu parametrlar o'sha muvozanat namligiga (13% ga) to'g'ri keladi, shuning uchun mahsulotlar sirtidan namlikning bug'lanishi sodir bo'lmaydi.

Yuqorida bayon qilinganlardan shuni xulosa qilib aytish mumkinki, mahsulotlar shaklini o'zgarishiga yoki ularda yoriqlar (quritilayotgan mahsulotlar plastik va qayishqoqlik xossalari nisbatiga qarab) hosil bo'lishiga olib

keladigan, quritilgan mahsulotlar ichida kuchlanishlarning yuzaga kelishining asosiy sababi bo'lib, mahsulotlar ichki qatlam-lardan nam ko'chishining tezligi tashqi qatlamlardan namning bug'lanish tezligidan orqaga qolishi hisoblanadi. Bu katta namlik gradientining vujudga kelishidan xabar beradi va uning qiymati quritilayotgan mahsulotlarning yorilishi xavfini tug'diriladi.

Namlik gradientining ikkita asosiy omilga: qurituvchi havo nisbiy namligi va haroratiga bog'liqligi 26-rasmda ko'rsatilgan. Ko'rinib turibdiki, o'zgarmas haroratda havo namligining ortishi namlik gradientining pasayishiga, o'zgarmas havo namligida namlik gradientining salgina o'zgarishi esa past va yuqori haroratlarda sodir bo'ladi. Bu o'ziga xosliklar quritishning amaliyotda qo'llanilayotgan turli xil muvofiq rejimlari va usullarini tanlashni asoslaydi.

Turli harorat rejimlarining (past haroratli, yuqori haroratli va o'ta yuqori haroratli) makaron mahsulotlari sifatiga ta'sirini taqqoslagan holda shuni ta'kidlash mumkinki, yuqori haroratli rejimlar mahsulotlar sifatining bir qator ko'rsatkichlar bo'yicha yaxshilanishiga yordam beradi.

Italyan, nemis, fransuz va shveytsar tadqiqotchilari tomonidan 70-90 °C atrofidagi quritish haroratlari quritilayotgan mahsulotlarning rangiga ijobiy ta'sir qilishi aniqlangan: polifenoloksidaza fermentining harorat ta'sirida inaktivlanishi natijasida fermentativ qorayish sekinlashadi yoki barham topadi va an'anaviy past haroratdagiga qaraganda mahsulotlarning rangi ochiqroq bo'ladi.

Quritish haroratining bundan keyingi oshirilishi (o'ta yuqori haroratli rejimlar) mahsulotlar rangining yaxshilanishiga yordam bermaydi, ammo Mayyar (melanoidin hosil bo'lish) reaksiyasining sodir bo'lishi natijasida mahsulotlarning nofermentativ qorayishi xavfi tug'iladi. Bu reaksiyaning oldini olish uchun 90 °C dan yuqori haroratda havoning namligi 80 % dan kam bo'lmasligi kerak.

Yuqori haroratli rejimning makaron mahsulotlarining qaynash xossalariga ham ijobiy ta'sir qilishi aniqlangan; tayyor bo'lgunicha qaynatish vaqti kamayadi, qaynatilgan mahsulotlarning elimshoqligi kamayadi, ularning konsistensiyasi yaxshilanadi. Bunda quritish yuqori haroratlarining qaynatish xossalarini yaxshilovchi ta'siri qattiq bug'doyga nisbatan, yumshoq bug'doyni unidan tayyorlangan makaron mahsulotlarida namoyon bo'ladi.

Yuqori haroratli rejimlarda quritilgan makaron mahsulotlarining strukturasi qaynatilgan mahsulotlar strukturasi o'xshash bo'ladi.

Shuning uchun yuqori haroratlarda quritilgan mahsulotlarning tayyor bo'lgunicha qaynatish davomiyligi past haroratlarda quritilgan mahsulotlarga nisbatan qisqaroq bo'ladi.

Va nihoyat shuni qayd etish lozimki makaron mahsulotlarini an'anaviy quritish rejimlarida yaratilayotgan sharoitlar, turli xil mikroorganizmlarning rivojlanishi uchun muvofiq bo'lgan sharoitlarga mos keladi. Tadqiqotlarning ko'rsatishicha, 30-50 °C atrofidagi haroratda quritishda 1 g mahsulotda  $10^6$  va undan ortiq mikroorganizmlar koloniyalari mavjud bo'lib, ular orasida mahsulotlarni qaynatish vaqtida ham o'lmaydigan inson hayoti uchun xavfli bo'lgan salmonellalar va stafilokoklar ham bo'lishi mumkin ekan. 70 °C haroratda quritish esa bu ko'rsatkichni  $10^2$ - $10^3$  kol/g gacha kamaytirib, havoning namligi baland bo'lganda bu ko'rsatkich yana ham kamayadi. 80-90 °C harorat va 80 % nisbiy namlikda quritishda esa makaron mahsulotlarining to'liq pasterizatsiyalanishi sodir bo'ladi.

### **Tayanch iboralar**

Makaron mahsulotlarini quritish; adsorbsion bog'langan nam; osmotik bog'langan nam; quritishning konvektiv usuli; havoning absolyut namligi; havoning nisbiy namligi; namlik gradienti ( $\Delta W$ ); namlik o'tkazuvchanlik (konsentratsion diffuziya); harorat gradienti ( $\Delta t$ ); termonamlik o'tkazuvchanlik (termik diffuziya); muvozanat namligi ( $W_m$ ); quritishning past haroratli rejimlari; quritishning yuqori haroratli rejimlari; quritishning o'ta yuqori haroratli rejimlari; siljishning ichki kuchlanishi; mahsulotlarni barqarorlashtirish; mahsulotlarni sovutish.

### **Nazorat savollari**

1. Makaron mahsulotlarini quritish qaysi maqsadda amalga oshiriladi?
2. Mahsulotlar sifatining shakllanishida quritishning ahamiyati qanaqa?
3. Nam makaron mahsulotlarida nam qanday shakllarda bog'langan?
4. «Adsorbsion bog'langan nam» iborasi nimani anglatadi?
5. «Osmotik bog'langan nam» iborasi nimani anglatadi?
6. Quritishning konvektiv usulining mohiyati nimadan iborat?
7. «Havoning absolyut va nisbiy namligi» iboralari nimani anglatadi?
8. Qanday hodisaga namlik o'tkazuvchanlik yoki konsentratsion diffuziya deyiladi?
9. Qanday hodisaga termo namlik o'tkazuvchanlik yoki termodiffuziya deyiladi?
10. «Muvozanat namligi iborasi nimani anglatadi va quritish jarayonida uning o'rnini qanaqa?
11. Quritishning past haroratli rejimlarining xususiyatlari nimalardan iborat?
12. Quritishning yuqori va o'ta yuqori haroratli rejimlarining o'ziga xos xususiyatlari nimalardan iborat?
13. «Makaron mahsulotlarini barqarorlashtirish» iborasi nimani anglatadi va quritishning turli rejimlarida qanday amalga oshiriladi?

## MA'RUZA 7

# NAM MAHSULOTLARNI ŠURITISH, BARQARORLASHTIRISH VA SOVUTISH (davomi)

### MA'RUZA MASHG'ULOTIDA KO'RILADIGAN SAVOLLAR

1. Past haroratli rejimlardan foydalanib quritish.
2. Kalta qirqilgan mahsulotlarni bug'li konveyerli quritgichlarda quritish.
3. Uzun mahsulotlarni avtomatlashtirilgan uzluksiz ishlaydigan liniyalarda osish usuli bilan quritish.
4. Quritishning yuqori va o'ta yuqori haroratli rejimlari.
5. Energetik maydonlardan foydalanib quritish.

**Past haroratli rejimlardan foydalanib quritish.** Yuqorida eslatib o'tilganidek, makaron mahsulotlarini quritish uchun hozirda turli xil harorat rejimlaridan foydalanilmoqda. Ma'lum turdagi makaron mahsulotlarini quritishning muvofiq rejimi deb, quritishning kam davomiyligida va energiya sarfida yaxshi sifatli (birinchi navbatda mustahkamligi, rangi va kislotaliligi bo'yicha) mahsulotlar hosil bo'ladigan rejimlarni aytish mumkin.

Ammo amaliyotda, mavjud quritish jihozlarida va sharoitlarda ishlashga to'g'ri kelganligi uchun, har doim ham quritishning muvofiq rejimlarini yaratish va qat'iy saqlab turishning imkoni bo'lmaydi. Quritishning samarali rejimlarini yaratish va imkoni boricha ularni muvofiq rejimlarga yaqinlashtirishga to'g'ri keladi. Shuning uchun mamlakatimiz sanoatida hozircha past haroratli quritish rejimlaridan keng foydalanilmoqda.

Quritishning past haroratli rejimlaridan biri bo'lib eng eski usul, ya'ni birinchi marta Italiyaning janubida foydalanila boshlangan makaron mahsulotlarini ochiq havoda - quyoshli yoki neapolitan quritish usuli hisoblanadi. Bunday usulda quritishda xodaga osilgan uzun mahsulotlar va matoga yoyilgan kalta mahsulotlar kunduzi quyoshda quritilgan, kechasi esa er to'laga kiritib qo'yilgan. Mahsulotlarning qalinligiga qarab bunday tabiiy quritish jarayoni 3-5 sutka davom etgan. Mahsulotlardan namlikning sekinlik bilan bug'lanishi, ularda sut kislotasining to'planishi natijasida bu mahsulotlar maxsus xushbo'ylikka va mustahkamlikka ega bo'lgan.

Keyinchalik makaron mahsulotlarining navi va quritish haroratiga qarab, mahsulotlar 5-8 soatdan (kalta qirqilgan mahsulotlar) 16-24 soatgacha (makaronlar

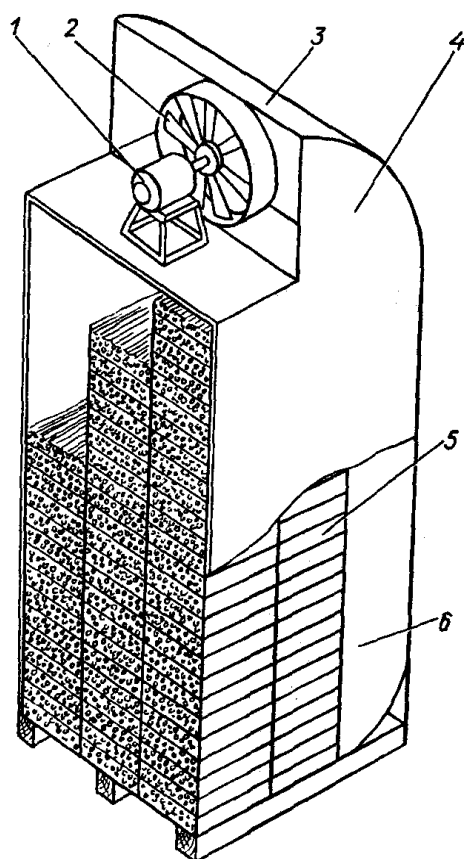


uchun) quritiladigan kamerali, so'ngra shkafl quritgichlardan foydalanish boshlangan. Ma'lum harorat-namlik sharoitlari yaratiladigan alohida xonalardan iborat bo'lgan kamerali quritgichlar va mahsulotlarni har bir shkaf uchun alohida ventilyator yordamida (havosi alohida qizdirgich bilan isitiladigan) havo bilan puflanadigan shkafl quritgichlar hozirda ham kichik unumdorlikka ega korxonalarda quritish uchun keng qo'llanilmoqda. Kamera va shkaflarda quritish uchun makaronlar lotokli kassetalarda, kalta qirqilgan mahsulotlar esa ramkalarda joylashtiriladi.

Makaron mahsulotlarini quritish texnologiyasi va texnikasini takomillash-tirishning muhim bosqichi bo'lib, asrimizning 40-yillarining oxirida va 50-yillarining boshlarida uzluksiz ishlovchi: uzun mahsulotlarni osib quritish uchun tonnelli va kalta mahsulotlarni quritish uchun konveyerli quritgichlarning joriy qilinishi hisoblanadi.

Mamlakatimiz makaron ishlab chiqarish korxonalarida foydalanilayotgan past haroratli quritishning asosiy rejimlari va usullarini batafsilroq ko'rib chiqamiz.

Makaronlarni shkafl quritgichlarda quritish. Makaronlarni shkafl quritgich-



**27-rasm. VVP rusumli shkafl kalorifersiz quritgich**

larda quritish uchun lotokli kassetalardan (19-rasm) foydalaniladi. Quritish odatda VVP, 2SAGI-700, «Diffuzor» rusumli kalorifersiz shkafl quritgichlarda amalga oshiriladi.

VVP quritgichi (27-rasm) chuqurligi 1600 mm, kengligi 1260 mm va balandligi 2010 mm bo'lgan yog'och shkaf 4 dan iborat. Shkafning karkasi yog'och to'sindan iborat bo'lib, fanerlar bilan yopilgan. Shkafning tomiga valiga o'qli ventilyator 2 o'rnatilgan elektrodvigatel 1 va qobiq 3 mahkamlanadi. Ventilyatorning havo oqimini shkaf ichiga yo'naltiruvchi parraklari qobiqning ichiga, elektrodvigatel esa qobiqdan tashqarida ventilyatorning oldiga o'rnatilgan.

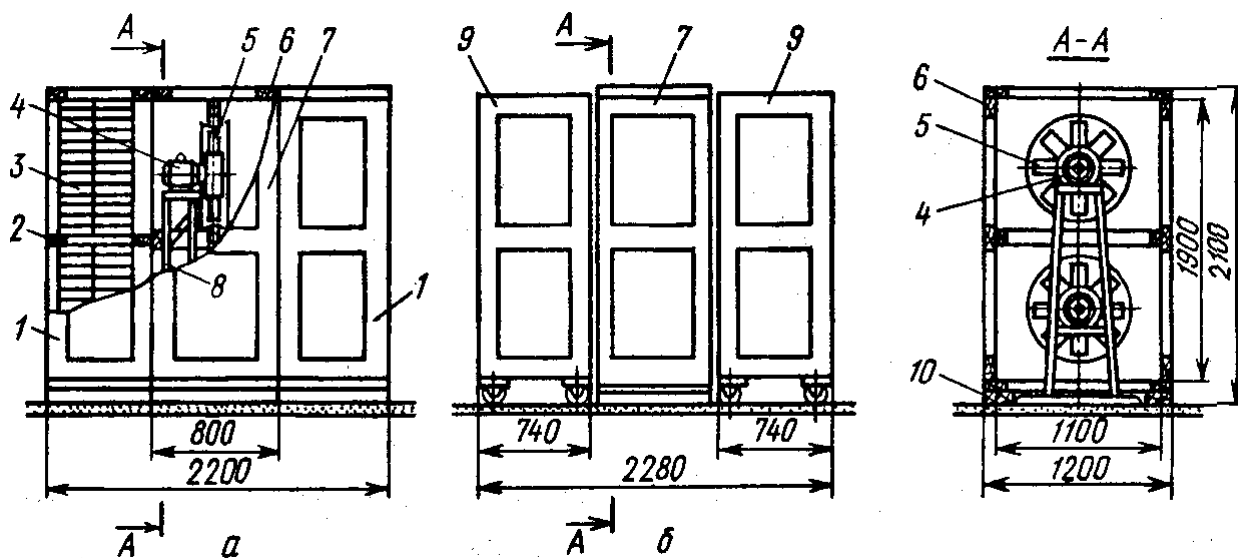
Quritgich shkafiga 156 ta qo'shaloq kassetalar 5: chuqurligi bo'yicha ikki qator, kengligi bo'yicha uch qator va balandligi bo'yicha 26 ta dan o'rnatiladi.

Quruq mahsulotlar bo'yicha shkafning sig'imi 600 kg ni tashkil qiladi. Bittalik kassetalardan foydalanilganda ular chuqurlik bo'ylab to'rt qatordan o'rnatiladi.

Kassetalarni shkafga o'rnatgandan keyin orqa devor va kassetalar ichki qatorlarining yon tomonlari orasida, qobiq bilan shkaf tomidagi teshiklar orqali bog'langan kanal 6 hosil bo'ladi. Havo bosimini yo'qotilishini kamaytirish uchun qobiq va kanalning pastgi qismi radius bo'yicha tayyorlangan.

2SAGI-700 markali quritgichda (28-rasm) makaronlar orqali havoni kuchaytirilgan to'g'ri oqimli puflash amalga oshiriladi.

Quritgich ustma-ust joylashtirilgan ikkita SAGI-700 markali reversiv o'qli ventilyatorlar 5 dan iborat bo'lgan shamollatish qurulmasi 7 dan tashkil topgan. Quritgich ikkita shkaf 1 bilan (28, a-rasm) yoki ikkita g'ildiratib keltiriladigan shkaf-vagonetka 9 (28, b-rasm) bilan ta'minlangan.



28-rasm. 2SAGI-700 rusumli shkafli kalorifersiz quritgich  
a-shkafli; b-shkaf-vagonetkali

Ventilyatsiya qurilmasining karkasi yog'och to'sinlar 10 dan tayyorlanadi.

Ventilyats kamera va shkaflar tepasidan gorizontaal to'siq 2 bilan ikki qismga ajratilgan. Ventilyatsion kameralari va shkaflarining devorlari, tublari va tomlari faner bilan qoplangan.

O'qlariga ventilyatorlar o'rnatilgan elektrodvigatellar 4 kavsharlangan metall tayanch 8 ga mahkamlangan. Ventilyatorli elektrodvigatellar oldiga ehtiyot saqlaydigan to'rlar o'rnatiladi.

Har bir shkaf yoki vagonetkaga 78 ta qo'shaloq kassetalar 3: chuqurligi bo'yicha bittadan kasseta, kengligi bo'yicha uchtadan va balandligi bo'yicha 26

tadan kasseta o'rnatiladi. Quruq mahsulotlar bo'yicha shkafning sig'imi 800 kg ni tashkil etadi.

Kalorifersiz shkafli quritgichlarda mahsulotlarni quritish qo'yidagicha amalga oshiriladi. Nam makaron mahsulotlari bilan to'ldirilgan kassetalar, aravachalarga taxlanib, quritish bo'limiga olib kelinadi va kassetalar quritish apparatlari shkaflarining tokchalariga joylashtiriladi yoki shkaf-vagonetkalariga joylanib, vagonetkalar quritish shkaflariga zich qilib qo'yiladi.

Kassetalar quritish apparatlarining tokchalariga yoki vagonetkalariga kengligi va balandligi bo'yicha bir necha qatordan taxlanadi. Chuqurligi bo'yicha to'rtta bittalik yoki ikkita qo'shaloq kasseta o'rnatiladi.

Makaronlar, kassetadagi makaron naychalari orqali havo puflab quritiladi. Bunda parametrlari o'zgarmas darajada, ya'ni 30-35 °C harorat, 65-70 % namlikni saqlab turiladigan quritish bo'limining havosidan foydalaniladi (o'zgarmas quritish qobiliyatiga ega bo'lgan havo bilan quritish). Quritish xonasidagi havo radiatorlar batareyalari bilan yoki kalorifer bilan isitilib, so'rib olinayotgan ishlatilgan nam havoning bir qismini o'rniga xonaga toza havo suriladi.

Bir tekis quritish uchun davriy tarzda, har bir soatda, quritish qurilmalarida havoning harakatlanish yo'nalishi o'zgartiriladi. Buning uchun elektrodvigatel teskari yo'nalishda ishlatiladi, ya'ni reversiv harakatidan foydalaniladi.

Qayd etilgan havo parametrlarida quritish davomiyligi 20 soatdan (diametri katta bo'lgan makaronlar uchun) 24 soatgacha (diametri kichik bo'lgan makaronlar uchun) davom etadi. Quritish davomiyligini quruqroq havodan foydalanib yoki havo tezligini oshirib qisqartirish, katta miqdorda yorilgan mahsulotlar hosil bo'lishiga olib keladi. Ikkinchi tomondan makaronlarning, ayniqsa ichki qatorlarda joylashgan kasettalaridagi makaronlarning achishi va mog'orlashidan saqlash uchun quritish bo'limida havoning namligi 70-75 % dan oshmasligi kerak.

Lotekli kassetalarda quritishda makaronlar naychalarining tashqi va ichki tomonlaridan havo bilan puflanadi. Ammo makaronlarning notekis joylashuvi natijasida ularning yuzasidan namlikning notekis ajratilishi, buning natijasida esa makaronlar o'lchamlarining notekis o'zgarishi sodir bo'ladi. Bu mahsulotlarni quritish vaqtida kuchli egrilanishiga sabab bo'lib, ularning sifatini pasaytiradi va ularni joylashga taraning sarfi ortadi. Bundan tashqari naychalarning kassetada zich joylashuvi va quritishning birinchi bosqichida namlikni tez ajratishning iloji yo'qligi naychalarning yopishib qolishiga va yopishib qolgan mahsulotdan to'dalar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi.

Quritishni bu usulining eng asosiy kamchiliklari bo'lib, katta qo'l mehnatining sarflanishi va quritish bo'limida ishlashning og'ir iqlim sharoitlari - yuqori namlik

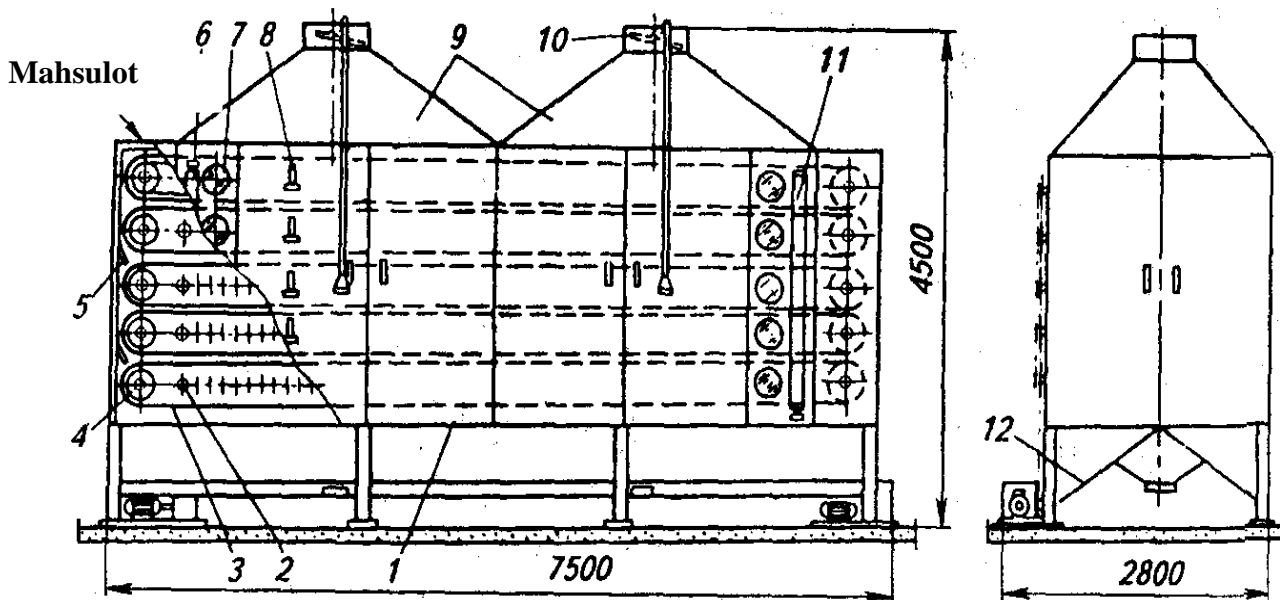
va harorat hisoblanadi. Ammo makaronlarni quritishning bu usuli murakkab qimmatbaho jihozlarni va katta ishlab chiqarish maydonini talab qilmaydi.

Qo'l mehnatini engillashtirish uchun bir qator kichik korxonalarda makaronlarni lotokli kassetalarda qurituvchi mexanizatsiyalashtirilgan uzluksiz ishlaydigan liniyalar yaratilgan.

**Kalta qirrilgan mahsulotlarni bug'li konveyerli quritgichlar-da quritish.**

MDH davlatlarida kalta qirrilgan makaron mahsulotlarining katta qismi KSK-4G-45 va KSK-4G-90 tipidagi bug' konveyerli quritgichlarda quritiladi.

KSK-4G-45 bug' konveyerli quritgich (29-rasm) kavsharlangan po'lat karkasdan iborat bo'lib, uning ichida quritgichning barcha mexanizmlari va qoplamasi joylashtirilgan. Quritgichning yon tomonlari zich yopiladigan rezina prokladkali eshiklardan iborat. Eshiklar termoizolyatsion materialdan tayyorlangan va temir listlar bilan qoplangan.



29-rasm. KSK-4G-45 rusumli bug'li konveyerli quritgich

Quritish kamerasi 1 ning ichidan beshta tasmali konveyer 3 harakatlanadi. Har bir konveyerning kengligi 2000 mm. Har bir konveyerning ishqi qismining quritish yuzasi  $9 \text{ m}^2$ , quritgichning umumiy quritish yuzasi esa  $45 \text{ m}^2$ . Har bir konveyerning kaloriferi 2 ketma-ket ulangan ikkita batareyadan iborat. Har bir batareya ikkita uzun teshikli quvurdan iborat bo'lib, bu teshiklarga 16 ta ko'ndalang joylashgan quvurlar kavsharlangan. Ko'ndalang quvurlarning issiqlik almashinish yuzasini oshirish uchun ularga metall tasmalar shunday o'ralganki, bu quvurning har metrda 100 tadan qirra hosil bo'lishini ta'minlaydi. Har bir kaloriferga bug' kirish kollektori 6 orqali beriladi va kollektor 11 dan chiqib ketadi. Kaloriferga kelayotgan bug' bosimini nazorat

qilish uchun kollektorga va kaloriferga bug' kirayotgan joylarda manometrlar o'rnatilgan. Bug' bosimini, shu orqali quritgichdagi havo haroratini rostdash, kaloriferga bug' kirish joyida o'rnatilgan jumraklarni qo'l yordamida burash orqali amalga oshiriladi.

Tortishni hosil qilish uchun quritgich ustiga ikkita so'rish zonti 9 o'rnatilgan bo'lib, ular so'rish quvurlariga ulangan. Havoni so'rib olish o'qli ventilyatorlar, so'rib olinayotgan havo miqdorini rostdash shiberlar 10 orqali amalga oshiriladi.

Nam mahsulotlar taqsimlagich yordamida quritgich yuqori transportyorining tasmaga taqsimlanadi, qarama-qarshi tomonga sekin harakatlanadi, pastgi transportyorning tasmaga to'kiladi, shu tarzda eng pastgi transportyorning tasmaga to'kilib, undan esa bo'shatishga yuboriladi. Har bir keyingan transportyorning tasmasi, oldingisiga ko'ra qarama-qarshi tomonga harakatlanadi. Mahsulotlar bir tasmadan ikkinchisiga qiya qalqonlar 5 orqali to'kiladi.

Har bir transportyorning tasmasi ustiga aralashtirgich o'rnatilgan bo'lib, u vint chizig'i bo'ylab barmoqlar qotirilgan valdan iborat. Val tasmaga ko'ndalang o'rnatilgan bo'lib, aylangan vaqtda uning barmoqlari quritilayotgan mahsulotlarni aralashtirib, ularni yopishishini va to'dalar hosil bo'lishini oldini oladi.

Quritgich ishini nazorat qilish uchun chetgi yon eshiklarga darchalar 7 o'rnatilgan. Transportyorlar tasmasidan tushayotgan ushoqlar va chang ko'rinishidagi quruq mahsulotning kichik zarrachalari quritgichning pastgi qismidagi tagliklar 12 da to'planadi.

Quritgich har bir tasmasi ustidagi havo haroratini nazorat qilish har bir tasma ustiga (yoki quritgichni boshqarish taxtasiga o'rnatilgan) termometrlar 8 yordamida amalga oshiriladi.

Quritgich konveyerining uzatmasi ikkita elektrodvigateldan harakatga keltiriladi. Har bir elektrodvigatelning vali ponasimon tasmali uzatma orqali variator-reduktor bilan bog'langan bo'lib, undan harakat kirmakli yoki zanjirli uzatma orqali konveyerning barabanlariga uzatiladi. Har bir konveyer uzatmasining barabani oldingisiga nisbatan sekinroq aylanadi, shu bilan tasmaning sekinroq harakatlanishiga, ya'ni mahsulotning qurishi bilan uning qatlamini qalinlashga erishiladi. Variator yordamida uzatuvchi barabanlarning harakatlanish tezliklari chastotasini rostdash orqali, transportyor tasmadagi mahsulot qalinligini va mahsulotning quritgichda bo'lish vaqtini rostdash mumkin.

KSK4G-90 bug' konveyerli quritgich oldingi quritgichdan faqat uzunligi bilan konstruktiv farq qiladi. Quritgich tasmasining umumiy quritish yuzasi  $90 \text{ m}^2$ . Unda mahsulotlarni quritish davomiyligi KSK-4G-45 quritgichidagiga nisbatan ikki

marta uzoqroq bo'lishi mumkin, binobarin, quritish rejimini yumshatish imkoniyati tug'iladi.

Bug' konveyerli quritgichlarda makaron mahsulotlarini quritishda havo pastdan transportyor tasmalarida yotgan mahsulotlar orasidan so'rib olinadi va quritgichning yuqorigi qismiga tashlanadi. Toza havo pastgi kalorifer yordamida 50-60 °C harorat va 15-20 % nisbiy namlikkacha qizdiriladi. Keyin qizdirilgan quritish havosi pastgi transportyorda yotgan mahsulotlar qatlami orqali o'tib ularga issiqligining bir qismini berib, namlanadi. Ikkinchi kalorifer orqali o'tgan havo taxminan yana o'sha haroratgacha qizdiriladi, shu tarzda yuqori transportyorgacha boradi. Ishlatilgan quritish havosining quritgichdan chiqish vaqtidagi parametrlari quyidagicha: harorati 50-55 °C, nisbiy namligi 50 % atrofida. Quritishning bu rejimi havoning quritish qobiliyati ortib boradigan rejim deb ataladi: mahsulotlar qurib borishiga qarab quruqroq havo bilan puflanadi. Bu rejim makaron mahsulotlarini quritish uchun yaroqsiz hisoblanadi, chunki mahsulotlar yorilishini oldini olish uchun ulardan namlikni ajralishini tezlashtirish emas balki namlikni ajralish jadalligini sekinlashtirish lozim.

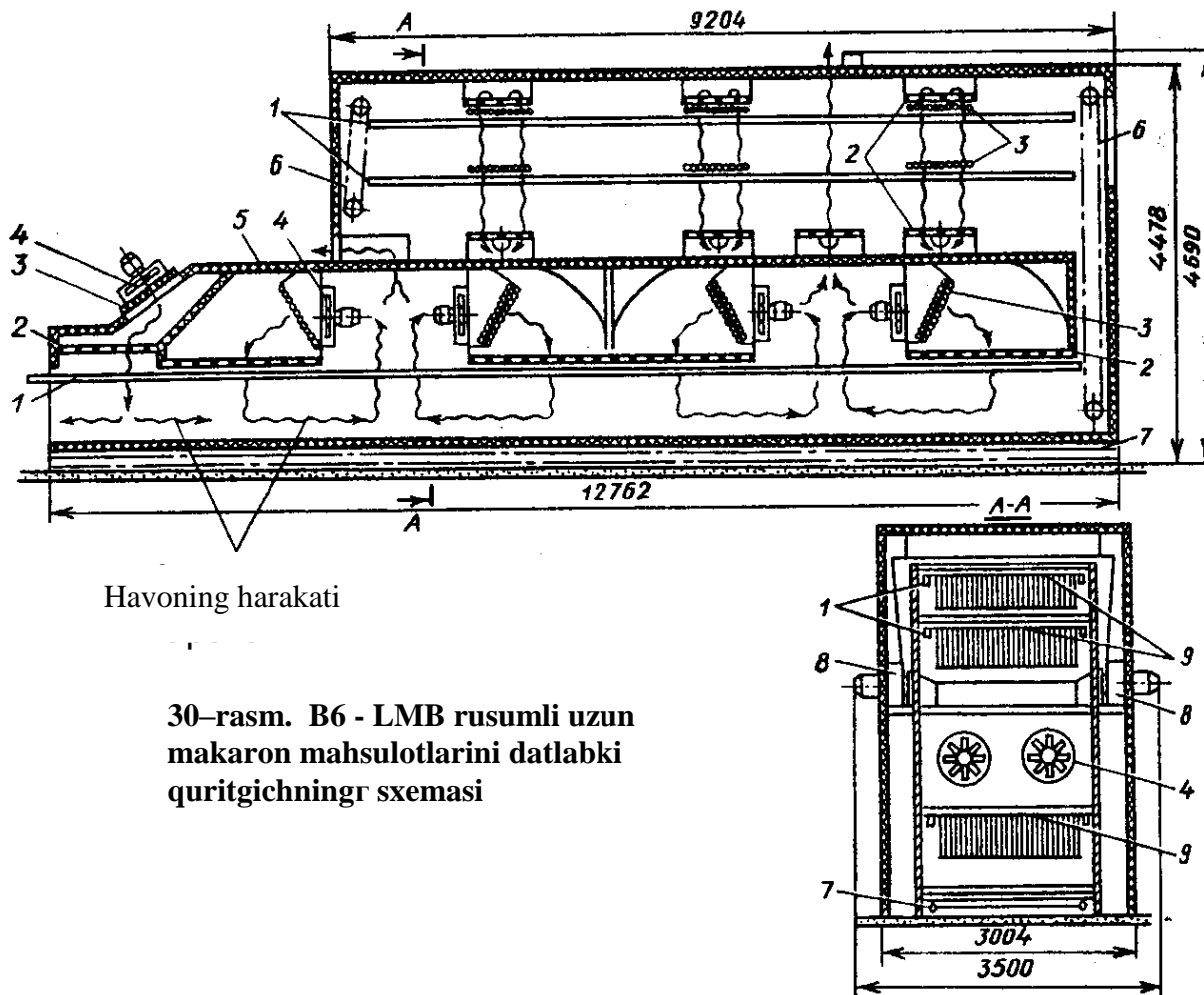
Ko'rsatilgan parametrlarda mahsulotlarni quritish davomiyligi mahsulotlar navi va quritgich markasiga qarab 30 minutdan (ingichka vermishel uchun) 90 minutgacha (qalin devorli shoxchalar va chig'anoqlar uchun) vaqtni tashkil qiladi. Tasmalardagi mahsulotlarning qalinligi 5 sm dan ortiq bo'lmasligi kerak. Kerak bo'lgan paytlarda mahsulotlarni sovutish uchun pastgi tasmani qizdirish to'xtatilib, quritish to'rtta tasmada olib boriladi. Ammo bu usuldan sexda sovutgichlar yoki to'plagich-bunkerlar bo'lmagan holda va KSK-4G-90 rusumli quritgichlar qo'llanilganda foydalanish mumkin. Imkoniyati bor vaqtlarda esa mahsulotlarni bug' konveyerli quritgichlarda uzoqroq quritish va ulardagi quritish rejimlarini yumshatish lozim.

**Avtomatlashtirilgan uzluksiz ishlaydigan liniyalarning quritgichlarida uzun mahsulotlarni osma usul bilan quritish.** Uzun makaron mahsulotlari (turli xildagi vermishel va ugra, naysimon va maxsus makaronlar) asosan B6-LMB va B6-LMG avtomatlashtirilgan uzluksiz ishlaydigan liniyalarning quritgichlarida quritishning past haroratli rejimlaridan foydalangan holda osma usulda quritiladi. Bastunlarga osilgan mahsulotlardan namni ajratish ikki bosqichda: dastlabki va oxirgi quritgichlarda amalga oshiriladi.

B6-LMV dastlabki quritgichi (30-rasm) uchta taroqli transportyor 1 joylashtirilgan teploizolyatsiyalangan va germetik mahkamlangan tunnel 5 dan iborat. Tunnel to'siq bilan quritishning ikkita zonasini tashkil qiluvchi ikkita qavatga ajratilgan. Birinchi (pastgi) zonada bitta taroqli transportyor, ikkinchi (yuqorigi)

zonada ikkita taroqli transportyor joylashgan. Quritgichning pastidan yuksiz bo'sh bastunlarni qaytaruvchi transportyor 7 o'tadi. Quritgichning karkasi alohida kavsharlangan qismlardan yig'ilib, boltlar yordamida mahkamlanadi. Karkasning ichida va tashqarisida quritgichning yig'ma elementlari joylashtirilgan.

Quritgichning uzatmasi harakatni bastunlar 9 ni gorizontal yo'nalishda ko'chiruvchi mexanizmga va bastunarni qavatdan qavatga (bir taroqli transportyordan ikkinchi taroqli transportyorga) yoki dastlabki quritgichdan oxirgi quritgichga ko'chiruvchi zanjirli transportyorga uzatadi.



Havoning harakati

30-rasm. B6 - LMB rusumli uzun makaron mahsulotlarini datlabki quritgichning sxemasi

Bastunlar gorizontal yo'nalishda taroqli transportyorlar yordamida harakatlanadi. Har bir transportyor bir juft parallel yo'naltiruvchilar va taroqlardan iborat. Yo'naltiruvchilar quritgich devorlarining ichki sirtiga mahkamlangan bo'lib, u erda mahsulotlar osilgan bastunlarning salfalari (o'qning podshipnik ichida aylanadigan qismi, bo'yni) o'rnatilgan. Taroqlar yopiq to'rtburchak bo'ylab harakatlanadi:

- ko'tarilish - bastunlarning salfalari taroqlarning o'yiqlarga yotadi va yo'naltiruvchilarning ustiga chiqadi;

- oldinga harakat - mahsulotlar osilgan bastunlar quritgich tonneli bo'ylab 31 mm ga teng bo'lgan bir qadamga siljiydi;
- tushish - bastunlarning saphalari yo'naltiruvchilarning ustiga yotadi, taroqlar esa pastga tushadi;
- orqaga harakat - bastunlar o'rnida qoladi, taroqlar esa teskari yo'nalishga bekor harakatlanadi.

Shu tarzda mahsulotlar osilgan bastunlar quritgich tonneli bo'ylab asta-sekinlik bilan harakatlanadi, bunda birinchi va uchinchi transportyorlarda bir yo'nalishga, ikkinchisida esa teskari yo'nalishda.

Qurituvchi havo qirrali quvurdan tayyorlangan suvli kaloriferlar 3 yordamida qizdiriladi. Quritishning har bir zonasi o'zining havoni qizdirish sistemasiga ega.

Birinchi zonani qizdirish sistemasiga harorati 80-90 °C bo'lgan suv bevosita korxonaning markaziy issiqlik ta'minoti sistemasidan beriladi. Quritgichning pastgi zonasida suv bug'larining kondensatsiyalanishini oldini olish uchun polga quvurlar yotqizilgan bo'lib, ular orqali issiq suv aylanib turadi.

Quritgich birinchi va ikkinchi zonalarining ventilyatsiya sistemasi qurituvchi havoning qisman resirkulyatsiyalanishi bilan ishlaydi: nam havo quritgichning ikkala zonasidan qisman xonaga chiqariladi, qisman esa xonadan quritgichga kelayotgan quruqroq havo bilan aralashadi.

Birinchi zonani shamollatish juft joylashtirilgan o'qli ventilyatorlar 4 yordamida amalga oshiriladi: ikkita ventilyator mahsulotlarning kirish joyida xonadan havoni so'rib olib kalorifer orqali puflab, havo pardasini hosil qiladi va qizigan havoni pastgi zonaga yuboradi: to'rt juft ventilyatorlar quritish havosini kalorifer orqali puflab resirkulyatsiyalanishini ta'minlaydi. Nam havoning bir qismi xonaga chiqariladi.

Ikkinchi zonani shamollatish quritgichning yon tomonlarida juft-juft joylashtirilgan sakkizta markazdan qochma ventilyatorlar 8 yordamida amalga oshiriladi. Uch juft ventilyatorlar qisman xonadan havoni so'rib olib qurituvchi havoni resirkulyatsiyalaydi, bir juft ventilyator esa nam havoni birinchi va ikkinchi zonalarda so'rib oladi va xonaga chiqarib tashlayli.

Mahsulotlarni qizdirilgan havo bilan bir tekis puflanishini ta'minlash uchun quritgichda panjaralar 2 o'rnatilgan. Mahsulotlarni puflash yuqoridan pastga qarab amalga oshiriladi.

Qurituvchi havoning belgilangan parametrlari (harorat va nisbiy namlik) avtomatik rostlash sistemasi yordamida ta'minlanib turiladi.

Tonnel karkasning to'qnashuv joylari zichlangan ikki qator alohida to'siqlar bilan yopilgan. Har bir ichki to'siq ikki tomonidan karton bilan yopilgan yog'och



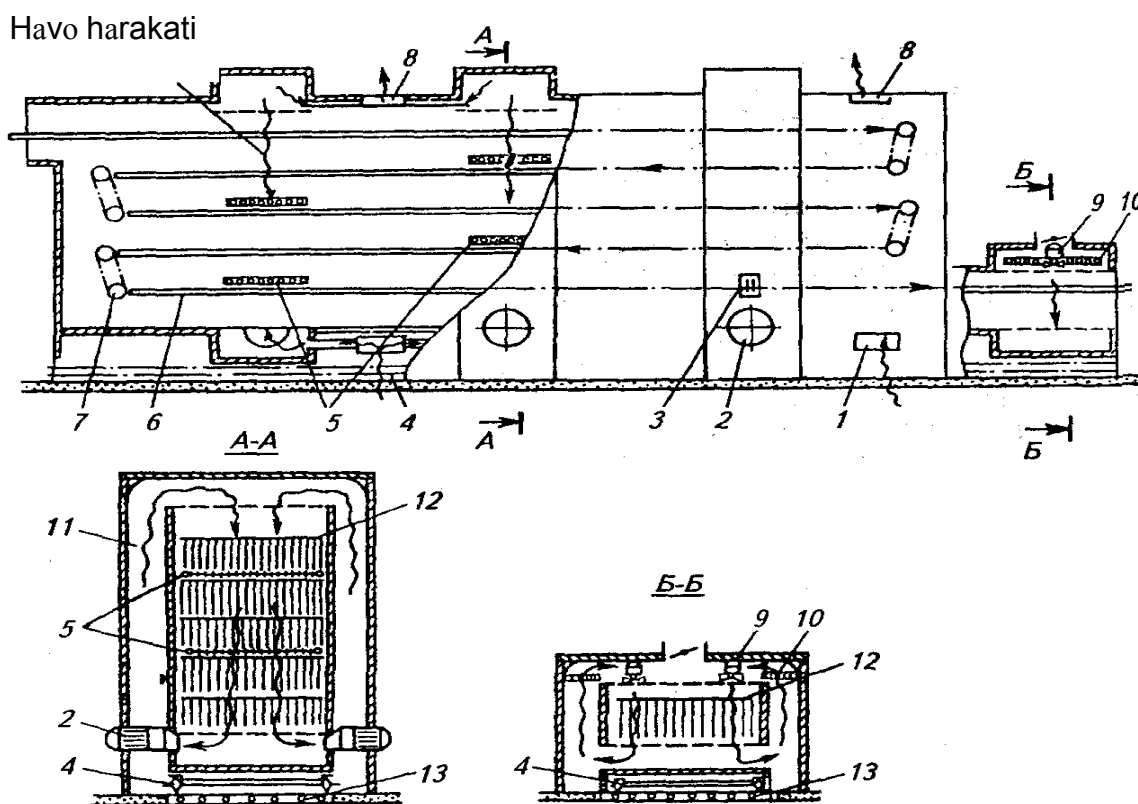
karkasga ega. Tashqi to'siqlarning karkasi ichki tomoni karton bilan, tashqi tomondan qiyin yonadigan ko'p qatlamli qog'oz plastiki bilan qoplangan. To'siqlar orasida quyma penoplast qatlami mavjud.

Dastlabki quritgichning vazifasi - makaron mahsulotlar plastik xossalarga ega bo'lgan bosqichda ulardan namlikni ajratib olish hisoblanadi. Bu bosqichning asosiy maqsadi makaron mahsulotlarini quritish davomiyligini qisqartirishdan iborat.

Bundan tashqari, namlikni tez pasaytirish mikrobiologik jarayonlar - achish va mahsulotlarning mog'orlashini oldini oladi.

Dastlabki quritgichda qurituvchi havoning parametrlari quritilayotgan mahsulotlar naviga qarab, harorati 35-45 °C ni, nisbiy namligi 65-75 % ni tashkil qiladi. B6-LMV va B6-LMG liniyalarida dastlabki quritish davomiyligi 3 soat atrofida, dastlabki quritishdan chiqayotgan mahsulotlarning namligi 20 % ni tashkil qiladi.

B6-LMV liniyasi oxirgi quritgichi (31-rasm) tonneldan iborat bo'lib, uning qoplamasi oldingi dastlabki quritgichdagi farq qilmaydi. Tunnelga mahsulot osilgan bastunlar 12 ni quritgich bo'ylab ko'chiruvchi beshta taroqsimon transportyor 6 joylashtirilgan. Mahsulot osilgan bastunni bir taroqsimon transportyordan pastida joylashgan ikkinchi taroqsimon transportyorga olib qo'yilishi zanjirli almash-tirgichlar 7 yordamida amalga oshiriladi.



31-rasm. B-LMB rusumli uzun makaron mahsulotlarini oxirgi quritgichning sxemasi

Taroqli transportyorlarning ishlashi dastlabki quritgichdagi transportyorlarniki singari bo'ladi.

Quritgichning tonneli uzunasiga uchta quritish zonalariga bo'lingan bo'lib, ular orasida namlash kameralari o'rnatilgan. Qurituvchi havo kameralarining yonida va yuqorisida joylashgan kanallar 11 orqali harakatlanadi. Har bir kamerada ikkita markazdan qochma ven-tilyator 2 (ikki tomondan) va qirrali quvurlardan tayyorlangan suvli kaloriferlar 5 ning ikki seksiyasi joylashgan. Kaloriferlar birinchi zonada ikkinchi va uchinchi, to'rtinchi va beshinchi qavatlar orasida, ikkinchi va uchinchi zonada birinchi va ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi qavatlar orasida joylashgan.

Ventilyatorlar pastgi (beshinchi) taroqsimon transportyorda joylashgan mahsulotlar orqali o'tgan havoni so'rib oladi va yon tomonda joylashgan kanallar orqali yuqoriga yuboradi. Bu erdan u barcha qavatlarda joylashgan mahsulotlarni puflab va kaloriferda isitilib, quritish kamerasiga yuboriladi.

Quritgichga toza havo namlash kamerasi devorlaridagi teshiklar 1 orqali so'rib olinadi. Ishlatilgan havo teshik 8 orqali xonaga chiqariladi. Tirqishlar 1 va 8 ning to'siqlari avtomatik tarzda ochilib yopiladi.

Quritish zonalaridagi harorat oldingi quritgichdagi kabi 35-45 °C ni, nisbiy namlik esa ancha balandroq – 65-75 % ni tashkil qiladi.

Namlash zonalarida havoning namligi 100 % ga, ya'ni to'yinishga yaqin, shuning uchun mahsulotlar sirtidan namlik bug'lanmaydi. Bu zonalarda mahsulotning butun ichki qatlamlarida namlikning tenglashishi sodir bo'ladi. Mahsulot ichidagi namlik oldingi quritish zonasida namligi tortib olingan tashqi qatlamlarga sekinlik bilan siljiydi. Bunda mahsulotlar ichidagi namlik gradienti pasayadi, siljishning ichki kuchlanishi so'riladi.

Shunday qilib, oxirgi quritgichda yarim tayyor mahsulotdan namni tortib olish pog'onali tarzda amalga oshiriladi: quritish davri doimiy ravishda namlash davri bilan almashinib turadi. Bunday rejim a l m a s h i n i b t u r a d i g a n (pulssimon) quritishning rejimi deb nomlanadi va buning natijasida yaltiroq siniqli mustahkam mahsulotlar hosil bo'ladi.

Oxirgi quritgichning mahsulotni chiqarish joyida ikkita o'qli ventilyator 9 o'rnatilgan bo'lib, ular xonadan havoni so'rib olib, kalorifer 10 orqali puflaydi va quritilgan mahsulotlar osilgan bastunlarning chiqishi joyida quritgichga havo kirishining oldini oluvchi havo pardasini hosil qiladi.

Qurituvchi tonnelining pastki qismidan zanjirli transportyor 4 o'tgan bo'lib, bo'sh bastunlarni liniyaning o'zi osuvchi qurilmasiga etkazib beradi. Suv bug'larini kondensatsiyalanishining oldini olish uchun quritgich ostiga ichidan issiq suv aylanib turadigan quvurlar 13 o'rnatilgan.

Qurituvchi havoning harorati va namligi avtomatik rostlash sistemasi yordamida belgilangan darajada ta'minlanib turiladi. Havo harorati va namligini nazorat qilish uchun quritish zonalariga psixrometrlar 3 o'rnatilgan.

Oxirgi quritish mahsulotning assortimentiga bog'liq bo'lib, B6-LMV liniyasida o'rtacha 11-12 soatni, B6-LMG liniyasida esa 14-15 soatni tashkil qiladi.

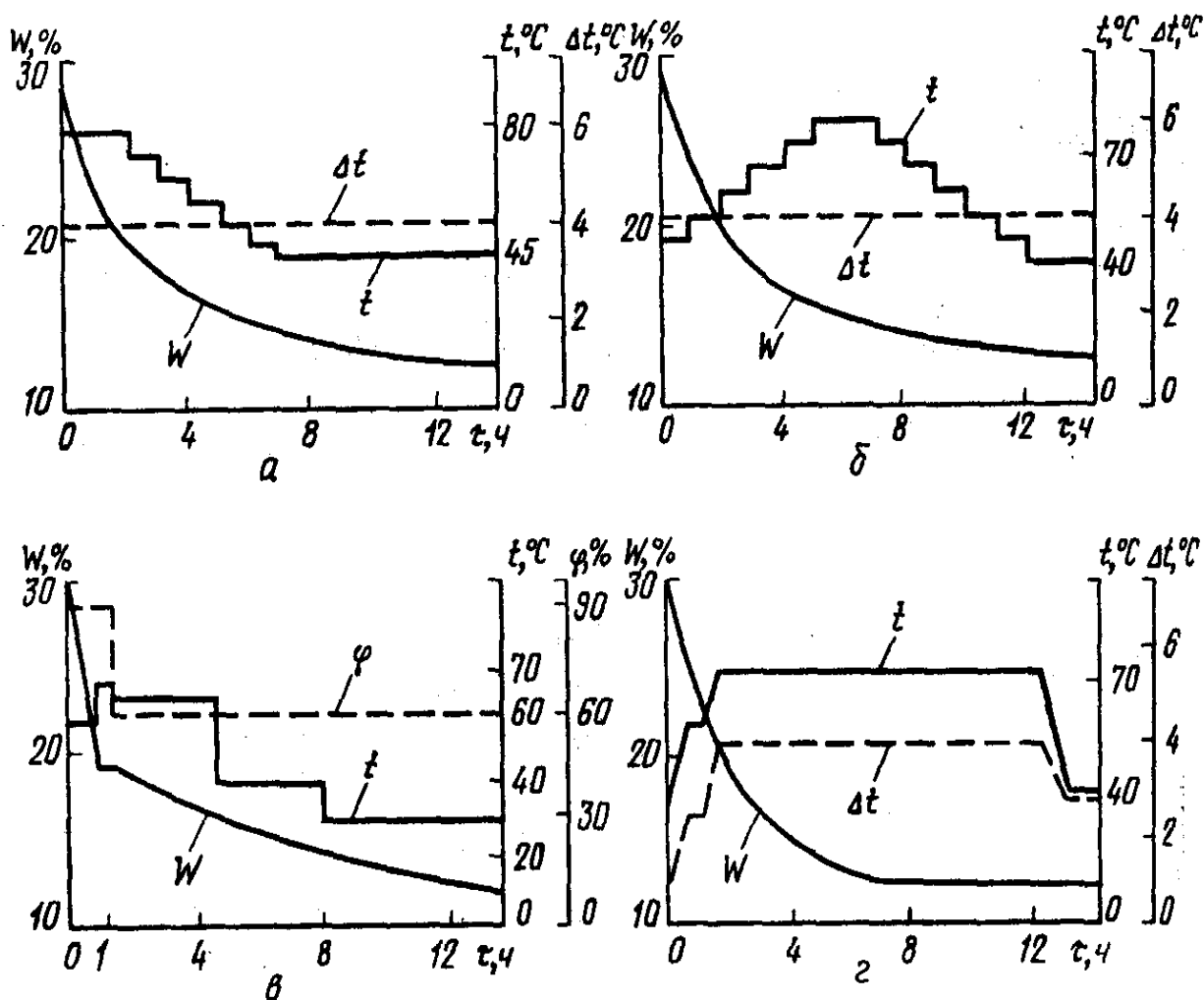
Oxirgi quritgich kamerasidan chiqayotgan, namligi 13.5 % atrofida bo'lgan mahsulotlar tunnel tipidagi barqarorlashtirgich-to'plagichga barqarorlashtirish va sovutishga yuboriladi.

**Quritishning yuqori va o'ta yuqori haroratli rejimlari.** Makaron mahsulotlarini quritishning yuqorida ko'rib chiqilgan an'anaviy past haroratli rejimlarining asosiy kamchiligi – quritish jarayonining haddan ortiq uzoq davom etishi hisoblanadi. 70 yillarda barcha etakchi xorijiy firmalarning quritishning harorati 70 °C va undan yuqori bo'lgan yuqori haroratli rejimlariga o'tishi mahsulotlarni quritish davomiyligini qisqartirishga imkon berdi. Bunda avto-matlashtirilgan uzluksiz ishlaydigan liniyalarda mahsulotlarni quri-tish davomiyligi 40-50 % qisqartirilib, uzun mahsulotlarni quritish davomiyligi 16-20 soat o'rniga 10-12 soatni, kalta mahsulotlarni quritish esa 4-8 soat o'rniga 4-6 soatni tashkil qila boshladi. Bundan tashqari, yuqori haroratli quritish an'anaviy usulda quritishga qaraganda ishlab chiqarilayotgan mahsulot birligiga nisbatan sarflanadigan energiyani va ishlab chiqarish maydonini qisqartirish imkoniyatini beradi. Mahsulotlarning mikrobiologik holatini, quritish parametrlarni to'g'ri tanlanganda esa mahsulotlarning rangi va qaynash xossalarini yaxshilaydi.

Bugungi kunda yuqori haroratli quritishning turli rejimlari qo'llaniladi. Lekin ularni ishlab chiqishning asosiy shartlari bo'lib, makaron mahsulotlarini quritish haroratini oshirilishi havo-ning nisbiy namligini oshirilishi bilan birga olib borishi hisoblanadi. Ko'pchilik hollarda yuqori haroratli quritishning u yoki bu bosqichida havoning quritish qobiliyati, ya'ni 1 kg havoning to'liq to'yinishigacha singdirishi mumkin bo'lgan namlik miqdori, past haroratli quritishdagi havoning quritish qobiliyatidan ortiq bo'lmaydi, chunki, haroratning ortishi havo nisbiy namligining ortishi bilan qoplanadi. Ammo havo harorati va namligining oshirilishi bilan birinchidan quritilayotgan mahsulotlarda namlik gradienti pasayadi, ikkinchidan esa makaron mahsulotlarining kritik namligi qiymati pasayadi, ya'ni ularning plastik holatda bo'lish davri ortadi.

Aynan ana shu ikki omil mahsulotlar strukturasi mustahkamligini saqlagan holda ulardan namlikni ajratishni tezlashtirish imkoniyatini beradi.

Yuqori haroratli quritish rejimlaridan, diagrammasi 32-rasmda keltirilgan, uchta keng tarqalgan variantini ko'rib chiqamiz. Bu diagrammalarda havoning namligi psixrometrik farq  $\Delta t$  ko'rinishida ifodalangan bo'lib, bu ishlab chiqarish liniyalarda quritish jarayonini dasturli nazorat qilish sistemasiga quritish parametrlarini kiritishni qulaylashtiradi.



32 – rasm. Uzun makaron mahsulotlarni yuqori haroratli quritish rejimi diagrammalarining variantlari

Birinchi variant (32, a-rasm) - quritishning dastlabki bosqichida yuqori haroratli rejimdan foydalanish (polifenoloksidazaning inaktivatsiyalanish darajasini chuqurlashuviga va oqsillarning denaturatsiyalanishiga yordam beradi) va havo haroratini 40...45 °S gacha asta-sekinlik pog'onalar pasaytirib borib, mahsulotlarni shu haroratda barqarorlashtirishdan iborat (bu mahsulotlar mustahkamligini kafolatlaydi). Bu variantdan foydalanilganda, mahsulotlar qatlamida bug'-havo

pufakchalari paydo bo'lishining oldini olish uchun mahsulotlarni quritgichga kirayotganda havo namligining yuqori bo'lishini kuzatib turish lozim.

Ikkinchi variant (32, *b*-rasm) - havo haroratini asta-sekinlik bilan maksimal qiymatgacha oshirish va keyin shu tarzda yana 40-45 °C gacha pasaytirish. Quritishning bu rejimi *h a r o r a t i n v e r s i y a s i* rejimi deb nomlanadi. Haroratni zonadan-zonaga o'tgan sari oshirib borish va keyin pog'onali tarzda pasaytirish, yuqori mustahkam-likdagi mahsulot tayyorlashga imkon berib, bunga quritishning oxirgi bosqichida va barqarorlashtirishda mahsulotlarning harorati muhit haroratidan hamisha yuqori ekanligi sabab bo'ladi. Buning natijasida mahsulotlar ichidagi harorat gradienti namlik gradienti bilan bir tomonga yo'nalgan bo'ladi. O'z navbatida bu namlikning quritilayotgan mahsulotlar sirtiga ko'chishiga yordam beradi.

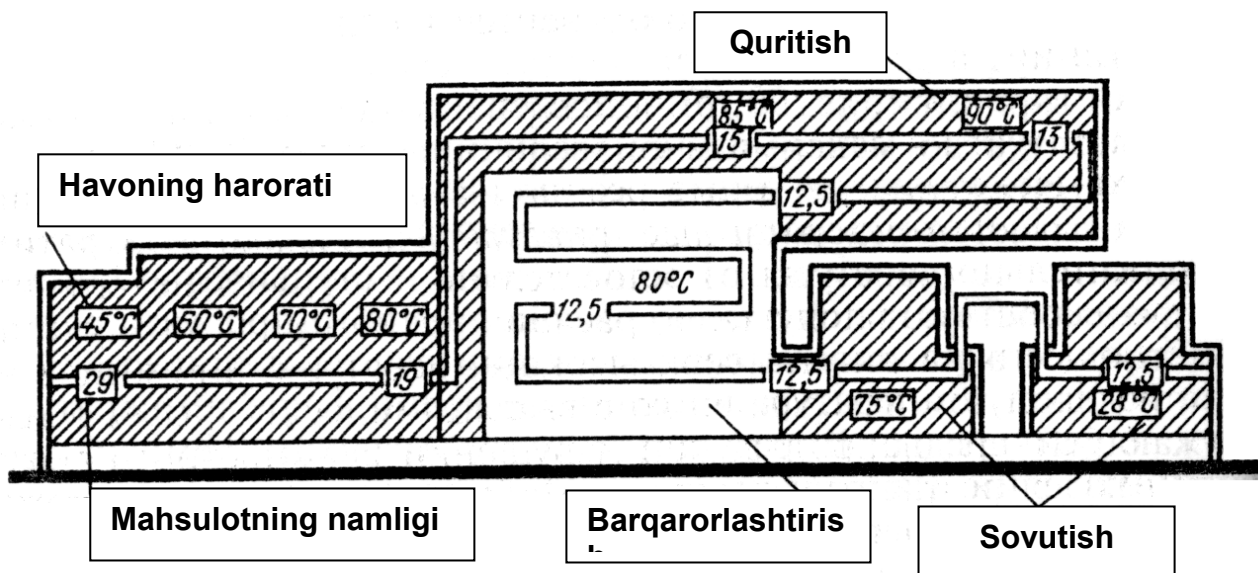
«Pavan» firmasining liniyalarida qo'llanilayotgan rejimlar, yuqori haroratli rejimlarning bir turi hisoblanadi. 32-rasmda keltirilgan uzun mahsulotlarni quritish diagrammasidan ko'rinib turibdiki, mahsulotlar 58 °C haroratda dastlabki quritishdan so'ng 10 minut davomida 70 °C haroratgacha qizdiriladi. Keyin 60 % nisbiy namlikdagi havoda uch bosqichda oxirgi quritish jarayoni boshlanib, bosqichlarda harorat 65, 42 va 29,5 °C gacha pasaytirib boriladi.

Nihoyat yuqori haroratli quritishning uchinchi varianti (32, *g*-rasm) - dastlabki quritish bosqichida havo haroratini 75-85 °C gacha oshirish, mahsulotlarni shu haroratda quritish va barqarorlashtirishdan iborat. Bunday rejimda mahsulotlarni 13-13,5 % namlikkacha quritish (havo haroratiga va mahsulot turiga qarab) 3-5 soat, mahsulotlarni barqarorlashtirish esa 5-7 soat davom etadi. Bunda havoning namligi oxirgi quritish va barqarorlashtirish bosqichlarida mahsulotlarning 13 % muvozanat namligini ta'minlayigan miqdorda bo'lishi kerak. 80 °C haroratda bu 82 % ni tashkil qiladi.

Uzun mahsulotlarni quritishning aynan shunday yuqori haroratli rejimi «Braynbanti» firmasining GPL/ITRD quritgichlari o'rnatilgan avtomatlashtirilgan liniyalarida joriy qilingan (33-rasm).

Quritgich ish siklining umumiy davomiyligi 6 soat davom etib, shu jumladan: dastlabki quritish – 40-50 min, oxirgi quritish – 110-120 min, barqarorlashtirish - 170-180 min va sovutish 20-30 minutni tashkil qiladi.

Mahsulotlarni oxirgi quritish va barqarorlashtirish havo yuqoridan pastga qarab harakatlanadigan besh qavatli tonnelda amalga oshiriladi. Mahsulotlar dastlabki quritgichdan yuqorigi, quritish qavatiga chiqadi. Pastgi to'rtta qavatda mahsulotlarni barqarorlashtirish amalga oshirilib, bunda namlik gradienti yo'qolguncha mahsulot qatlamlarida namlikni tekislanishi ta'minlanadi.



33-rasm. Uzun makaron mahsulotlarini yuqori haroratli rejimida quritish uchun «Braynbanti» firmasining GPL/ITRD quritgichi

Quritgich ish siklining umumiy davomiyligi 6 soat davom etib, shu jumladan: dastlabki quritish – 40-50 min, oxirgi quritish – 110-120 min, barqarorlashtirish - 170-180 min va sovutish 20-30 minutni tashkil qiladi.

Mahsulotlarni oxirgi quritish va barqarorlashtirish havo yuqoridan pastga qarab harakatlanadigan besh qavatli tonnelda amalga oshiriladi. Mahsulotlar dastlabki quritgichdan yuqorigi, quritish qavatiga chiqadi. Pastgi to'rtta qavatda mahsulotlarni barqarorlashtirish amalga oshirilib, bunda namlik gradienti yo'qolguncha mahsulot qatlamlarida namlikni tekislanishi ta'minlanadi.

Quritish zonasida mahsulotlardan bug'langan namlik miqdori (3-4 %), barqarorlashtirish zonasida tashqaridan kameraga bug' bermasdan havo namligini talab qiladigan darajada (82 %) saqlab turish imkoniyatini beradi.

Quritgichda havoni qizdirish uning yuqori qismiga joylashtirilgan kalorifer yordamida amalga oshiriladi. Harorat-namlik sharoitlarini nazorat qilish va rostlash dasturlashtirilgan «Rotronik» yordamida amalga oshiriladi.

Barqarorlashtirilgan mahsulotlardan namlikni bug'latmasdan sovutish ikki zonada: birinchisida - mahsulotlarni harorati 75 °C bo'lgan, ikkinchi zonada harorati 28 °C bo'lgan havo bilan puflab amalga oshiriladi. Bunda mahsulotlarning 12,5-13% muvozanat namligidagi havo harorati va nisbiy namligi orasidagi moslik qat'iy nazorat qilib turiladi.

**Energetik maydonlardan foydalanib quritish.** Yuqorida ko'rib chiqilgan makaron mahsulotlarini quritish rejimlari va quritishning jadallashtirish usullari mahsulotdan namni bug'latish uchun energiyani konvektiv tarzda uzutishni ko'zda tutadi. Quritayotgan materialga energiya uzutishning jadal usullaridan bo'lib,

materialga energetik maydonlari ta'sirini o'tkazish hisoblanadi. Bu usullarga termoradiatsion quritish, yuqori va o'ta yuqori chastotali elektromagnit maydonlarida quritishni ko'rish mumkin.

Termoradiasion quritish. Termoradiasion quritishda nurlanish ob'ektiga energiya berish infraqizil nurlanish generatorlaridan amalga oshiriladi. Bunday generatorlar sifatida asosan yuqori haroratli nurlatgichlardan foydalaniladi.

Infraqizil (IQ) nurlanishning foydali tomoni shundaki, uning energiyasi kam sochiladi. Kolloid moddalarning, xususan makaron xamirining, nurlantirilganda ularning 2 mm qalinligacha qizdirilishi ta'minlanadi. Bundan tashqari, mahsulotlar sirtidagi adsorbsiyalangan yupqa bug'-havo aralashmasi infraqizil nurlanish uchun to'siq bo'la olmaydi. Bu qatlamning molekulalari qurituvchi havo bilan quritishda (konvektiv usulda) mahsulotga issiqlik berilishini qi-yinlashtiradi. Chunki konvektiv usulda issiqlik uzatish, isitilayotgan jismga isitilgan havo molekulalarining issiqlik harakati hisobiga amalga oshiriladi.

Mahsulotlarni infraqizil nurlar bilan qizdirish emas, isitilgan havo bilan issiqlik uzatishga nisbatan o'nlab marotaba jadalli-roqdir. Shuning uchun infraqizil nurlarning makaron mahsulotlariga qisqa yoki uzoq vaqt ta'sir qilishi natijasida makaron mahsulotlaridan namlikning ajratilishi quritilayotgan mahsulotlarning yorilishiga olib kelishi mumkin.

Makaron mahsulotlarini quritishda infraqizil nurlardan foydalangan birinchi va yagona firma bo'lib, «Pavan» firmasi hisoblanadi. 60 yillarning oxiridan boshlab bu firmaning uzun mahsulotlarni quritishga mo'ljallangan liniyalari «Rototerm» infraqizil nurlatgich qurilmasi bilan jihozlangan.

Yuqori chastotali (YUCH) va o'ta yuqori chastotali O'YUCH) toklarning elektromagnit maydonlarida quritish. Termoradiasion va konvektiv quritishdan farq qilib YUCH va O'YUCH toklar elektromagnit maydonlarida quritish, nam materialning qalinligidan qat'iy nazar qizdirishdan va material markaziga yo'nalgan harorat gradientini hosil qilishdan iboratdir. Bu YUCH va O'YUCH maydonlar ta'sirida dipol molekulalar hisoblangan suv molekulalarining jadal tebranishi va ularning nam material ichida ishqalanishi bilan bog'langan. Material massasida issiqlik ajralishi, uning miqdori materialda namlik miqdori kamayishi bilan kamayadi, ammo elektromagnit maydon chastotasi ortishi bilan ortadi. Shu sababli quritish texnikasida maydon chastotasi 3000-30000 MGts, to'lqin uzunligi esa 0,1-0,01 sm ni tashkil qiluvchi O'YUCH li generatorlar keng tarqalib, qizdirishning bu usuli «mikro to'lqinli» qizdirish deb nomlandi. O'YUM energiyadan foydalanish mahsulot birligiga energiya sarfini 1,5-2,5 marta kamaytirgan holda mahsulotlarga termik ishlov berish davomiyligini 5-10 marta qisqartiradi.

1971 yil «Lipton» firmasi (SSHA) O'YUCH energiyani qo'llab kalta qirqilgan mahsulotlarni quritishga mo'ljallangan birinchi sanoat qurilmasini yaratdi. Unda quritishning uch bosqichli rejimi ko'zda tutilgan: mahsulotlarni 20 % namlikkacha an'anaviy konvektiv usulda quritish, 14 % namlikkacha mahsulotlarni 80 °C harorat va 20 % nisbiy namlikda O'YUCH-li quritish va mahsulotlarni sekinlik bilan sovutgan holda namligini 12,5 % gacha pasaytirib barqarorlashtirish. Quritishning bunday uch bosqichli rejimlari AQSHning shu va boshqa firmalarining quritgichlarida foydalanildi. Bunday kalta mahsulotlarni quritishning umumiy davomiyligi 40-60 minutni tashkil qilib, bundan O'YUCH-li qizdirish davri (chastotasi 915 MGts) 10-12 minutni tashkil qiladi.

### **Tayanch iboralar**

Neapolitancha quritish; kamerali quritgichlar; shkaflı quritgichlar; bug' konveyerli quritgichlar; avtomatlashtirilgan uzluksiz ishlaydigan liniyalarning quritgichlari; B6-LMV dastlabki quritgichi; B6-LMV liniyasining oxirgi quritgichi; quritishning almashinib tura-digan (pulssimon) rejimi; termoradiatsion quritish; yuqori chastotali (YUCH) va o'ta yuqori chastotali (O'YUCH) toklari elektromagnit maydonida quritish.

### **Nazorat savollari**

1. Qadimgi neapolitancha quritish usulining mohiyati nimada?
2. Kamerali quritgichlarda mahsulotlarini quritish qanday amalga oshiriladi?
3. Shkaflı quritgichlarda makaronlarni quritish qanday va qaysi havo parametrlarida amalga oshiriladi?
4. Shkaflı quritgichlar tuzilishi va ishlash prinsiplari qanday xususiyatlarga ega?
5. Makaronlarni quritishning lotikli usulining asosiy kamchiliklari nimalardan iborat?
6. Bug' konveyerli quritgichlarda kalta qirqilgan makaron mahsulotlarini quritishning asosiy rejimlari qanaqa?
7. Bug'li konveyerli quritgichlarda mahsulotlarni quritishning samarali rejimini qanday o'rnatish mumkin?
8. Bug'li konveyerli quritgichlar tuzilishi va ishlash prinsipining xususiyatlari nimada?
9. Avtomatlashtirilgan uzlukli ishlaydigan liniyalarning quritgichlarida uzun mahsulotlarni quritish qanday amalga oshiriladi?
10. B6-LMV liniyasi dastlabki quritgichining tuzilishi va ishlash prinsipi qanaqa?
11. B6-LMV liniyasi oxirgi quritgichining tuzilishi va ishlash prinsipi qanaqa?
12. Past va yuqori haroratli quritish rejimlarida makaron mahsulotlarini sovutish va barqarorlashtirishning qanday rejimlaridan foydalaniladi?
13. Makaron mahsulotlarini energetik maydonlardan foydalanib quritishning qanday usullari sizga ma'lum?



## MA'RUZA 8

### TAYYOR MAHSULOTNI SARALASH, QADOQLASH VA SAQLASH

#### MA'RUZA MASHG'ULOTIDA KO'RILADIGAN SAVOLLAR

1. Mahsulotni saralash va yaroqsizlarini ajratish.
2. Yaroqsiz mahsulotni qayta ishlash.
3. Makaron mahsulotlarini joylash. Joylash materiallari.
4. Makaron mahsulotlarini qadoqlovchi mashinalar.
5. Mahsulotni saqlash va uni buzilishining sabablari.

Qurilgan va sovutilgan makaron mahsulotlari qo'lda saralanadi. Mahsulot sifati ishlab chiqarish laboratoriyasi tomonidan nazorat qilingandan keyin ular yirik (tashish uchun) yoki kichik taralarga joylanadi. Joylashning vazifasi mahsulotlarni tashish va saqlash jarayonida sinish, ifloslanish va muhit namligidan himoyalash hisoblanadi. Chiroyli qutichalar va xaltachalarga joylash mahsulotlarga jozibali tashqi ko'rinishini ta'minlaydi.

Iste'molchiga yuborilayotgan har bir makaron mahsulotlarining turkumi korxonada tomonidan laboratoriya tekshirishlari natijasida beriladigan sifat guvohnomasiga ega bo'lishi kerak.

**Mahsulotni saralash va yaroqsizlarini ajratish.** Saralashning vazifasi mahsulotlar sifatini belgilangan me'yorlarga mosligini aniqlash maqsadida nazorat qilish, yaroqsiz va barcha nuqsonli mahsulotlarni ajratishdan iborat. Saralash vaqtida yaxshi qurimagan, kislotaliligi yuqori, mog'orlagan va boshqa nuqsonli mahsulotlar ajratib olinadi.

Lotkli kassetalar va bug'li konveyerli quritgichlarda quritilgan kalta qirg'ilgan mahsulotlarga asosiy e'tiborni qaratish lozim, chunki, namlikning bir tekis ajratilmasligi va quritish vaqtida mahsulotlarning zich joylashganligi tufayli ko'pincha yopishish natijasida mahsulot to'dalari hosil bo'lishi mumkin.

Joylashdan oldin mahsulotlar, ayniqsa, metall to'rli konveyerlarda quritilgan qisqa qirg'ilgan mahsulotlar, yaxshilab magnit nazoratidan o'tkaziladi. Buning uchun chiqarish transporterlari, joylash stollari, tebranuvchi sovutgichlar kichik (changsimon) metall zarrachalarini ushlab qoluvchi maxsus magnitlar bilan jihozlanadi. Bunda magnitlar ustidagi mahsulot qalinligi 6 sm dan ortiq bo'lmasligi

kerak. Agar magnit mahsulotning ustida va ostida joylashtirilgan bo'lsa, mahsulot qalinligi 10-12 sm gacha oshirilishi mumkin.

Magnit to'siqlardan tashqari, joylash stollariga quruq mahsulotning kichik zarralarini elash uchun to'r ham o'rnatiladi.

**Yaroqsiz mahsulotni qayta ishlash.** Mahsulotni saralash vaqtida ajratilgan yaroqsiz mahsulotlar, hamda o'zining oziqaviy xossalari yo'qotmagan, ya'ni ifloslanmagan, begona hid va ta'mlarga ega bo'lmagan yarim tayyor mahsulotlar (nam qirqimlar, yirilgan, deformatsiyalangan, yopishgan, dag'al sirtli nam makaron naychalari, makaron, vermishel va ugraning yopishgan to'dalari, press boshchasidan olingan xamir va hokazo) takroran qayta ishlashga yuboriladi.

Quruq chiqindilar qurilmalarda o'lchamlari 1 mm bo'lgan zarralar ko'rinishida maydalanadi va shu ko'rinishda un massasining 10 % miqdorida unni qabul qilish voronkasiga yoki un bunkerlariga solinadi.

Nam mahsulotlarni bo'laklashdan hosil bo'lgan qirqimlar xamir qorish pressiga un massasiga nisbatan 15 % miqdorda qo'shiladi. Nam qirqimlarni xamir aralashtirgichga qo'shish pressning unumdorligini pasaytirmaydi va mahsulot sifatini yomonlashtirmaydi. Ammo lotokli quritgichlarda quritiladigan makaronlarni qayta ishlashda yaroqsiz mahsulotlarni xamir qorishda foydalanmaslik maqsadga muvofiq hisoblanadi, chunki, nam qirqimlarning namligi odatda 28 % ni tashkil qilib, presslash vaqtida ular alohida ko'rinishida saqlanib qolib, makaron mahsulotlari strukturasi kuchsizlantirishi va tutamlar-ning uzilishiga olib kelishi mumkin.

Kichik korxonalarda maydalash qurilmalari mavjud bo'lmagan hollarda quruq chiqindilar harorati 65-70 °C bo'lgan suvda bir soat davomida (chiqindilarning achishini oldini olish uchun) namlanadi. Keyin ortiqcha suv to'kib tashlanadi va massa kichik qismlar bilan qorilayotgan xamirga qo'shiladi. Shu tarzda yarim tayyor mahsulotlarning qurigan chiqindilarini ham qayta ishlash mumkin. Bu hollarda namlangan chiqindilarning namligi kattaligini hisobga olish va pressning qorish tog'orasiga berilayotgan suv miqdorini kamaytirish lozim.

**Makaron mahsulotlarini joylash. Joylash materiallari.** Tayyor bo'lgan makaron mahsulotlari qadoqlanadi yoki uyum holida joylanadi. Mahsulotlarni qadoqlash, ya'ni kichik (iste'molchi) idishlariga joylash qadoqlash avtomatlarida, yarim avtomatlarida yoki qo'lda amalga oshiriladi.

Qo'l yordamida qadoqlashda savdo tarozilaridan foydalaniladi. Qo'l yordamida qadoqlash ko'p sonli joylovchilarni talab qiladi: bir kishi bir smenadi 250-400 kg mahsulotni qadoqlaydi.

Massasi 1 kg dan ortiq bo'lmagan makaron mahsulotlari kartondan (GOST 7933 ga ko'ra) yoki qog'ozdan (GOST 7247 ga ko'ra), sellofan (GOST 7730 ga ko'ra) va polietilendan (GOST 10354 ga ko'ra) tayyorlangan qutichalarga va xaltachalarga yoki sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan ruxsat berilgan boshqa materiallardan tayyorlangan idishlarga qadoqlanadi.

Makaron mahsulotlari massasidan kam tomonga chetga chiqish, qadoqlash birligining 2 % dan kam bo'lmasligi kerak. Yyqori chegarada chetga chiqish chegaralanmaydi.

Iste'molchi tarasida tovar belgisi, ishlab chiqargan korxonaning nomi, uning joylashgan o'rni, mahsulotning nomi, uning guruhi va sinfi, standart namlikdagi sof massasi, qaynatish qoidasi va tayyorlash usuli, ishlab chiqarilgan vaqti, standart belgisi (GOST 875), 100 g mahsulotning energetik qiymati, oqsil, yog' va uglevodlar miqdori haqida ma'lumotlar keltirilgan bo'lishi kerak.

Iste'molchi idishiga uyum holida qadoqlangan mahsulotlar sig'imi 30 kg dan ortiq bo'lmagan tashish taralariga: yog'och yashiklarga (GOST 11354 ga ko'ra), taxta yashiklarga (GOST 13360 ga ko'ra), faner yamak-lariga (GOST 10131 ga ko'ra), gofrlangan kartondan tayyorlangan quti-larga (GOST 13511 ga ko'ra), to'qilgan shpon va quyma kartondan tayyorlangan yashiklarga joylanishi kerak.

Joylashdan oldin yashiklar va qutilarning ichiga toza o'rash qog'ozi yoyiladi. Qadoqlangan mahsulotlar barcha turdagi yashiklarga joylanishi mumkin, tortib sotiladigan mahsulotlar esa faqat gofrlangan va quyilgan kartondan tayyorlangan yangi yashiklarga joylanishi kerak. Mahsulot va yashik devorlari orasidagi bo'sh joylar ezilgan qog'oz bilan to'ldiriladi. Kassetalarda quritilgan makaronlarni taxlash vaqtida ularning yonlari orasiga vertikal qog'oz qatlamlari qo'yiladi.

Ba'zi hollarda, makaron mahsulotlari yaqin hududlarga yoki 500 km dan ortiq masofaga yuborilishga mo'ljallangan bo'lsa, ular to'rt qavatli qog'oz qoplarga (GOST 2226) joylanishi mumkin. Ammo bunday idishga uzun mahsulotlarni joylash mumkin emas va idishdagi mahsulot 20 kg dan ortiq bo'lmasligi kerak.

Makaron mahsulotlari massasi qadoqlash birligidan 0,5 % dan ortiq kam bo'lmasligi kerak. Yyqori qiymatga kamayish chegaralanmaydi.

Qadoqlangan mahsulotlar GOST 24831 ga ko'ra, tayyorlangan taralarga joylanishi mumkin.

Har bir taraga mahsulotni tavsiflovchi: savdo belgisi va tayyorlovchi korxonaning nomi, makaron mahsulotining nomi, ularning guruhi va sinfi, sof massasi, idishning massasi, saqlanish muddati, standart belgisi, «Namlikdan saqlang» kabi yozuvlar bo'lgan yorliq yopishtiriladi. Qadoqlash birligida bir turdagi va tipdagi makaron mahsulotlari bo'lishi kerak.

Suv va suv-temir yo'l transporti vositasida tashishga mo'ljallangan makaron mahsulotlari faqat taxta va fanerdan tayyorlangan yashiklarga joylangan bo'lishi kerak.

Yashiklar va boshqa joylash materiallari mustahkam, toza, quruq, zararkunandalar bilan zararlanmagan, begona hidlarsiz bo'lishi kerak.

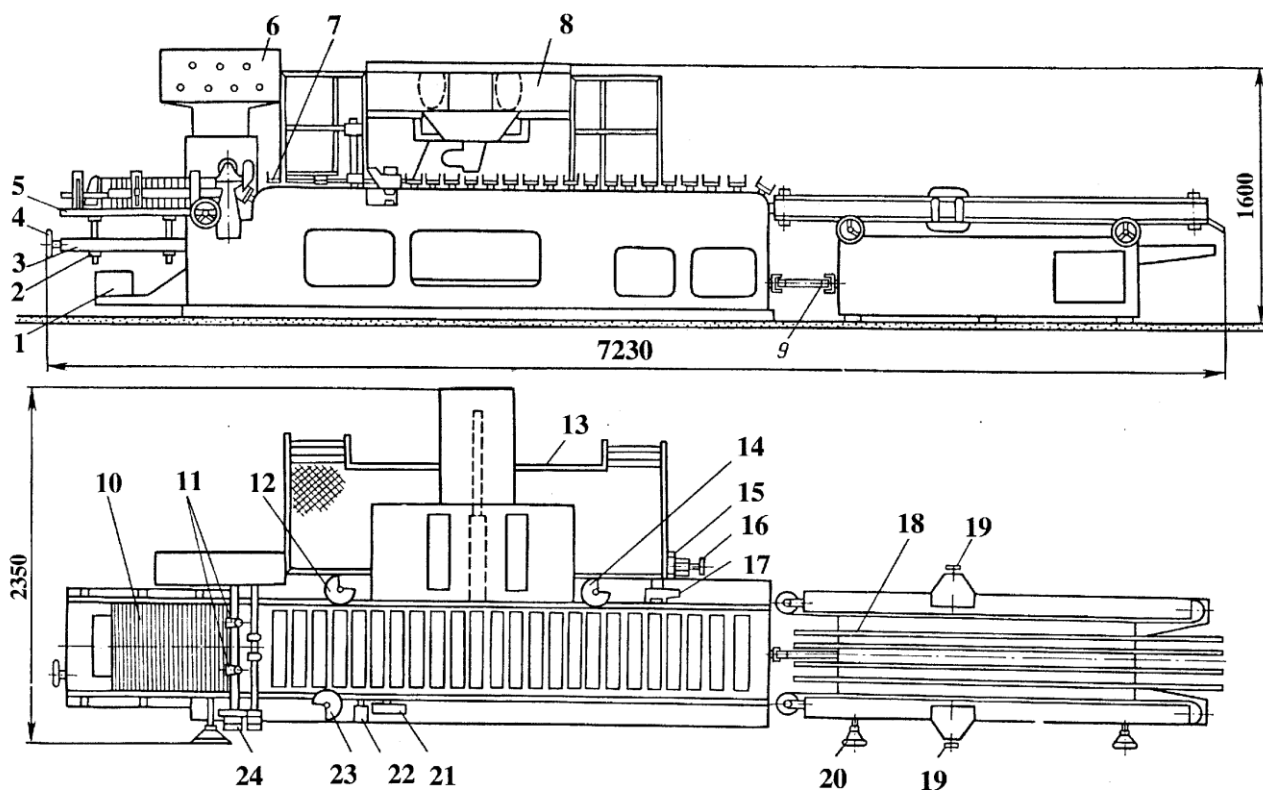
**Makaron mahsulotlarini qadoqlash mashinalari.** ELQ-500 yarim avtomati (34-rasm) uzun makaronlarni qutilarga qadoqlashga mo'ljallangan. U yarim avtomatik tarozi 8, barqarorlash-tiruvchi transportyor 18, tarozidan foydalanish maydonchasi 13 va boshqaruv taxtasi 6 dan iborat.

Bo'ylama chokidan elimlangan qutilar 10 mashinaning harakatlanishi yo'nalishiga ko'ndalang tarzda qo'yiladi. Magazin qo'zg'almas rama 3 dan iborat. Unga vintlar 2 yordamida qutilarning uzunligi bo'yicha maxovik 4 bilan o'rnatilgan rostlanuvchi rama 5 mahkamalanadi.

Vakuum qurilmasi yordamida qutilar bittadan olinib, to'g'rilangan holatda tutuvchi uyacha 7 ga qo'yiladi. Vakuum qurilmasi qutilarni tutib oluvchi pnevmatik so'rgichlar 11 ga klapanlar 24 orqali shlanglar bilan bog'langan, qutilar magazini ostida joylashgan vakuum nasos 1 dan iborat.

Tutuvchi uyachalar davriy harakatlanuvchi zanjirli transportyorga mahkamlangan. Transportyor harakatlanganda quyidagi operatsiyalar bajariladi:

- quticha orqa tabaqasini kulachok 23 bilan yopish va ularni moslama 21 bilan elimlash;
- qutining orqa tomonini mexanizm 22 bilan elimlash;
- quticha old tomoni tavaqalarini kulachok 12 bilan to'liq ochish;
- qutichani oldindan o'lchangan mahsulot bilan to'ldirish;
- quticha old tomoni tabaqalarini kulachok 14 bilan yopish va ularni moslama 17 bilan tag'malash.



**34-rasm. Makaron mahsulotlarini karton qutichalarga qadoqlovchi EQL rusumli yarim avtomat**

Tutuvchi uyachalar davriy harakatlanuvchi zanjirli transportyorga mahkamlangan. Transportyor harakatlanganda quyidagi operatsiyalar bajariladi:

- quticha orqa tabaqasini kulachok 23 bilan yopish va ularni moslama 21 bilan elimlash;
- qutining orqa tomonini mexanizm 22 bilan elimlash;
- quticha old tomoni tavaqalarini kulachok 12 bilan to'liq ochish;
- qutichani oldindan o'lchangan mahsulot bilan to'ldirish;
- quticha old tomoni tabaqalarini kulachok 14 bilan yopish va ularni moslama 17 bilan tag'malash.

Tarozi qurilmasi quyidagi tartibda ishlaydi. Tarozi cho'michlari 4 da porsiya massasini kerakli miqdorga etganidan keyin to'siq 3 ochish sistemasi ishga tushadi va qutilarni mahsulot bilan to'ldiruvchi mexanizmning qabul voronkasiga to'kiladi. Bu vaqtda tarozining boshqa cho'michini to'ldirish sodir bo'ladi.

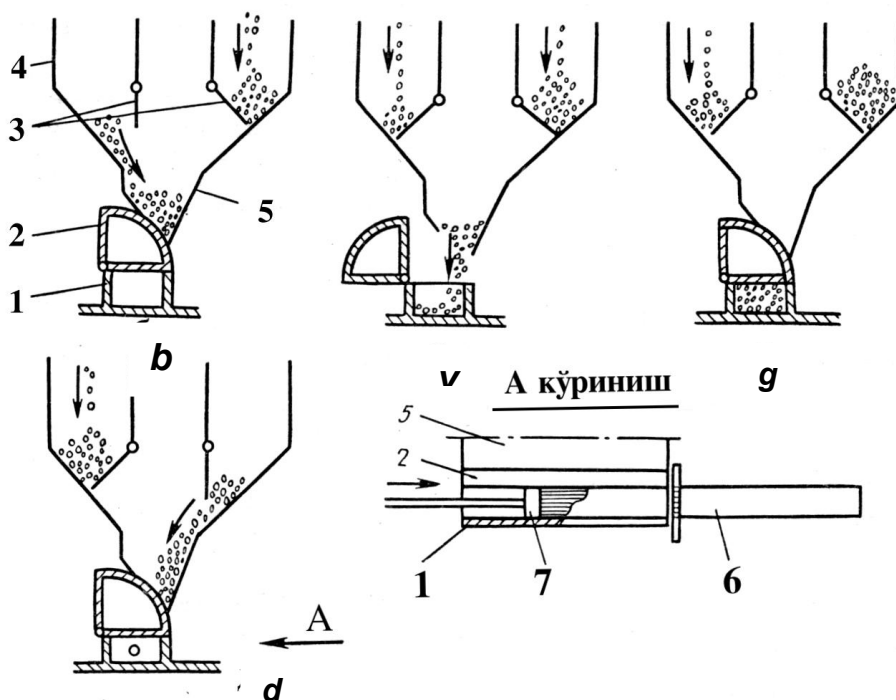
Qutilarni mahsulot bilan to'ldirish mexanizmining asosiy qismlari bo'lib silindrik sektor 2, yo'naltiruvchi lotok 1 va porshen 6 hisoblanadi.

Silindrik sektor davriy tebranuvchi harakat qiladi: u chapga burilganida (rasm 35, v) mahsulot yo'naltiruvchi lotokka to'kiladi, teskari yo'nalishga aylanganda (rasm

35, g) lotokda zichlanish va voronka tubining yopilishi sodir bo'ladi. Keyin voronka o'lchangan mahsulot portsiyasi bilan to'ldiriladi, yo'naltiruvchi lotokda turgan mahsulot esa porshen yordamida lotok qarshisida turgan bo'sh quti 7 ga suriladi (rasm35, d) va oldingi holatiga qaytadi. Keyin qutilarni to'ldirish sikli takrorlanadi.

Mahsulot to'ldirilgan qutilar kulachok 14 va qurilma 17 ga berilib, ular yordamida quti old tomonining tabaqalari yopiladi va elimlanadi. Elimlangan qutilar keyin chiqaruvchi barqarorlashtiruvchi transportyorlar 18 ga beriladi va transportyorda elimning qurishi va elimlangan yon tomonlarning qotishi sodir bo'ladi. Barqarorlashtiruvchi transportyor orasida mahsulot to'ldirilgan qutilar harakatlanadigan ikkita parallel harakatlanuvchi tasmadan iborat. Tasmalar-ning quti yon tomonlariga qisilish maxovik 19, transportyor tasmalarini taranglashtirish esa, maxovik 20 yordamida amalga oshiriladi.

Yarim avtomatning uzatmasi maxovik 16 yordamida harakatlanadigan salazkalariga (u yoqdan bu yoqqa harakatlanishni ta'minlovchi qism) o'rnatilgan elektrodvigatel 15 yordamida harakatga keltiriladi.



35-rasm. Makaron mahsulotlarini karton qutilarga qadoqlashda ELQ-500 rusumli yarim avtomat bajariladigan operatsiyalar

Kalta qirqilgan makaron mahsulotlarini polimer materiallar-dan tayyorlangan xaltachalarga qadoqlovchi avtomat korxonalarining buyurtmasiga asosan

"Uzkonsernmash" OKBRU da (Toshkent shahri) tayyorlanadi. «Buxoro non» hissadorlik jamiyatining makaron sexida shunday avtomat o'rnatilgan bo'lib, uning yordamida mahsulotni sifatli qadoqlash amalga oshirilmoqda.

**Mahsulotni saqlash va uni buzilish sabablari.** Makaron mahsuloti joylangan yashiklar, qutilar va qoplar om- borxonalarda stellajlarda yoki tagliklarda saqlanishi kerak. Bunday xonalar toza, quruq, yaxshi shamollatiladigan, omborxonalar zararkunandalari bilan zararlanmagan, atmosfera yog'inlaridan himoyalangan, nisbiy namligi 70 % dan, harorati 30 °C ortiq bo'lmasligi kerak. Makaron mahsulotlarini o'ziga xos hidga ega bo'lgan mahsulotlar bilan birga saqlamaslik kerak, chunki makaron mahsuloti bu hidlarni tortib oladi.

Makaron mahsulotlari uchun past haroratlar xavfli emas, shuning uchun ularni isitilmaydigan xonalarda saqlash mumkin.

Kartondan tayyorlangan qutilarga joylangan mahsulotlar etti qatordan, qog'oz qoplarga joylangan mahsulotlar esa olti qatordan ortiq balandlikda taxlanmasligi kerak.

Qo'shimchalarsiz tayyorlangan makaron mahsulotlarining kafolatli saqlanish muddati ishlab chiqarilgan vaqtidan boshlab bir yil.

Mahsulotlar buzilishining sabablaridan asosiysi namlikning oshishi sababli mog'orlash hisoblanadi. Makaron mahsulotlari gigroskopik, nam muhitga tushganda ular namlikni tortib olib, yorilishi va siniqlarga aylanishi mumkin. Shuning uchun, agar iste'molchi ma'lum vaqt o'tgandan keyin ishlab chiqaruvchi korxonaga mahsulot sifati haqida (mustahkamligi yoki mog'or bosishi) e'tiroz bildirsa, u shu vaqt ichida mahsulotni saqlash qoidalariga rioya qilganligini to'g'risida kafolat berilishi lozim.

Muvozanat namligi egri chiziqlariga ko'ra (23-rasm) makaron mahsulotlari u yoki bu havo ko'rsatkichlariga ega bo'lgan muhitga tushganida qanday namlikka ega bo'lishini aniqlash mumkin. Ammo shuni esda tutish lozimki, mahsulotlar namlangan vaqtida (nam singdirishida) ularning namligi shu ko'rsatkichlardagi havoda quritilgan namligiga nisbatan, sorbsion gisterezis tufayli, 1 % ga ko'proq bo'ladi.

Makaron mahsulotlari don, un va boshqa donli ekinlar singari turli zararkunandalar, hasharotlar va kemiruvchilar (sichqon, kalamush) bilan zararlanishi mumkin. Hasharotlar xom ashyo va makaron mahsulotlariga saqlash va tashish vaqtida tushishi mumkin. Mahsulotlarni zararkunandalar bilan zararlanishining oldini olish uchun tashish va saqlash qoidalariga rioya qilish, zararlanishni oldini

olish uchun sistemali tarzda profilaktik tadbirlarni amalga oshirish lozim. Buning uchun un, tayyor mahsulot va idishlarning zararlanganligi yaxshilab tekshirish, korxonaning barcha jihozlari va xonalarini toza saqlash darkor.

Omborxonalarning tomi, devorlari va poli zich, tirqishlarsiz bo'lishi, shamollatish kanallariga to'r tortilgan bo'lishi kerak.

Yo'q qiluvchi tadbirlarga korxonalarni dezinfeksiya, dezinfeksiya va deratizatsiyalash kiradi. Bular mikroblar, hasharotlar va kemiruvchilarni yo'qotishga qaratilgan choralar hisoblanadi. Bu tadbirlarni korxonada ma'muriyatining ishtirokida maxsus muassasalar tomonidan amalga oshirilishi lozim. Korxonani umumiy gazli, suyuqlikli yoki kukunli dezinfeksiya qilingandan keyin ishga tushirish, Davlat sanitarik inspeksiyasining ruxsati bilan amalga oshiriladi.

### **Tayanch iboralar**

Mahsulotni saralash; mahsulotni yaroqsizlarini ajratish; yaroqsiz mahsulotni qayta ishlash; mahsulotni qadoqlash, mahsulotni idishlarga joylash, makaron mahsulotlarini qadoqlovchi mashinalar; mahsulotni saqlash; makaron mahsulotlarining buzilishi.

### **Nazorat savollari**

1. Makaron mahsulotlarini saralashning vazifasi nimadan iborat va u nimalarni o'z ichiga oladi?
2. Mahsulotning yaroqsizlarini ajratish qanday amalga oshiriladi?
3. Yaroqsiz mahsulotlar qanday qayta ishlanadi va ikkinchi marta qanday foydalaniladi?
4. Mahsulotni qadoqlash va joylashning vazifasi nimadan iborat?
5. Mahsulotni qadoqlash va joylash uchun qanday materiallardan foydalaniladi?
6. Qadoqlovchi yarim avtomatning ish prinsipi nimadan iborat?
7. Makaron mahsulotlarini saqlashning asosiy qoidalari nimalardan iborat?
8. Saqlash vaqtida makaron mahsulotlari buzilishining asosiy sabablari nimalardan iborat? Ularni oldini olishning qanday choralar mavjud?

## **MA'RUZA 9**



# MAKARON MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQRISHDA XOM ASHYO SARFINI ME'YORLASHTIRISH VA HISOBGA OLISH

## MA'RUZA MASHG'ULOTIDA KO'RILADIGAN SAVOLLAR

1. Makaron mahsulotlarini ishlab chiqarishda xom ashyoning sarfi va yo'qotilishi.
2. Makaron mahsulotlarini ishlab chiqarishda un sarfini hisoblash.

Makaron mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida hisobga olish va nazorat qilishning vazifasi xom ashyo, mahsulot va yordamchi materiallar yo'qotilishini kamaytirish, standart talablariga javob beradigan yuqori sifatli makaron mahsulotlari ishlab chiqarishni ta'minlashdan iborat.

**Makaron mahsulotlari ishlab chiqarishda xom ashyoning sarfi va yo'qotilishi.** Makaron ishlab chiqarish korxonasi ishining eng asosiy ko'rsatkichlaridan biri - xom ashyoni belgilangan me'yorlarga asosan sarflash hisoblanadi.

Makaron ishlab chiqarishda *xom ashyoning rejali sarfi*, namligi 13 % bo'lgan bir tonna makaron mahsulot ishlab chiqarish uchun talab qilinadigan 14,5 % namlikka keltirilgan un va qo'shimchalar miqdorlari bilan aniqlanadi.

Xom ashyo sarfini me'yorlashtirish, ya'ni rejali me'yorni belgilash, ishlab chiqarishda va rejalashtirishda xom ashyoni asoslangan sarflash me'yorini qo'llash maqsadida amalga oshiriladi. Bu esa xom ashyodan oqilona va samarali foydalanishni va uni tejashini ta'minlaydi.

Xom ashyo sarfining me'yori - ishlab chiqarishdagi sarflar va yo'qotishlardan iborat bo'ladi. Yo'qotishlar esa, o'z navbatida hisobga olingan va qaytarilmas yo'qotishlardan iborat.

Xom ashyo sarfining me'yori quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$N_x = S_t + Y_{h.o} + Y_q,$$

bu erda  $N_x$  - 1 tonna mahsulotga xom ashyo sarfining me'yori, kg;

$S_t$  - xom ashyoning texnologik sarfi, kg/t;

$Y_{h.o}$  va  $Y_q$  - xom ashyoning hisobga olingan va qaytarilmas yo'qotilishi, kg/t.

Qo'shimchalarsiz makaron mahsulotlari ishlab chiqarish. Bu holda un sarfining me'yori xom ashyo sarfining me'yori ham bo'lib hisoblanadi, ya'ni  $N_u = N_x$ .

Unning **t e x n o l o g i k s a r f i**  $S_t$ , ya'ni unning bevosita makaron mahsuloti ishlab chiqarishga ishlatilgan miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$S_t = (100 - W_{m.m}) / (100 - W_u) \cdot 1000,$$

bu erda  $W_{m.m}$ ,  $W_u$  - mos tarzda tayyor makaron mahsulotlari va unning namligi %.

Shunday qilib, qo'shimchasiz mahsulot ishlab chiqarishda unning rejali namligi (14,5 %) va mahsulotning rejali namligida (13,0%) unning texnologik sarfi quyidagidan iborat bo'ladi:

$$S_t = (100 - 13,0) / (100 - 14,5) \cdot 1000 = 1017,54 \text{ kg/t}$$

Hisobga olingan yo'qotishlarga sanitarik yaroqsiz hisoblanadigan un, yarim tayyor mahsulotlar va tayyor mahsulotlarning qayta ishlashga yaroqsiz bo'lgan har qanday (unni elashdagi chiqindilar, nam va tayyor mahsulotning xamir ushoqlari, qoplardan changigan un, ifloslangan, achigan, mog'orlagan yarim tayyor mahsulot va tayyor mahsulot) turlari kiradi.

Bu yo'qotishlarning miqdori texnologik va transport jihozlarining turi va texnik holati, texnologik jarayonni to'g'ri olib borish, mexanizatsiyalashtirish darajasi, korxonaning quvvati, ish joylarini tashkil qilish, ishlab chiqarish madaniyati va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi. Shularning hammasidan kelib chiqib hisobga olingan yo'qotishlarning miqdori (14,5 % namlikdagi unga hisoblanganda) 2-4 kg/t ni tashkil qiladi.

Aytib o'tilgan yo'qotishlarning rejali me'yorlari tajriba ishlarini o'tkazish va texnologik jarayonning bosqichlar bo'yicha bevosita barcha turdagi sanitarik yaroqsiz mahsulotni o'lchash bilan belgilanadi.

Unning bazis namligi 14,5 % bo'lganida hisobga olingan yo'qotishlarning miqdori (kg/t):

$$Y_{h.o} = Q_{h.o} \cdot (100 - W_{h.o}) / (M_{m.m} \cdot (100 - W_u)),$$

bu erda  $Q_{h.o}$  - hisobga olingan yo'qotishlarning tajriba vaqtida yig'ib olingan massasi, kg;

$W_{h.o}$  - hisobga olingan yo'qotishlarning o'rtacha namligi, %;

$M_{m.m}$  - tajriba ishlarini amalga oshirish vaqtida ishlab chiqarilgan makaron mahsulotlarining massasi, t;

$W_u$  - unning bazis namligi (14,5%).

O'rta quvvatli korxonalar uchun un yo'qotilishlarining tavsiya etiladigan eng katta qiymatlari 5-jadvalda keltirilgan.

Makaron mahsulotlari ishlab chiqarishda unning *hisobga olingan*  
va *qaytarilmas yo'qotishlarining* ruxsat etilgan  
me'yorlari (kg/t)

Yo'qotishlarning turlari	Yo'qotishlarning me'yori
<i>Hisobga olingan yo'qotishlar:</i>	3,40
qoplarni tozalash	0,75
un elash bo'limidagi supurindi	0,40
shakl berish bo'limidagi supurindi quritish	0,41
bo'limidagi chiqindilar joylash bo'limidagi yo'qotishlar	1,02
laboratoriya tekshirishlariga sarflar	0,74
<i>Qaytarilmas yo'qotishlar:</i>	1,50
elashdan keyingi chiqindilar (un elaklagichlarning elagidan qolgan)	0,08
ventilyatsiya havosi bilan olib ketish	0,30
yuvindi suvlar bilan yo'qotishlar	0,45
joylashdagi ortiqcha tortish	0,67

Q a y t a r i l m a s y o ' q o t i s h l a r g a oxirgi mahsulotga kirmaydigan va chiqindi sifatida yig'ib olishning iloji bo'lmaydigan chiqindilar ham kiradi. Ishlab chiqarishni yomon tashkil qilish, etarlicha texno-kimyoviy nazorat bo'lmaganida ular katta miqdorni tashkil qilishi mumkin.

Qaytarilmas yo'qotishlar quyidagi elementlardan iborat bo'ladi:

- unni omborxonaga tashishdagi (ishlab chiqarishgacha bo'lgan) yo'-qotishlar;
- unning ishlab chiqarish binolarida, presslariga uzatishda yoki xamir qorishda changishi;
- unning ventilyatsion havo bilan olib ketilishi;
- matritsalarini tozalash vaqtida xamirning yo'qotilishi;
- laboratoriya tekshirishlariga yo'qotishlar;
- un va tayyor mahsulotlar namligini etarlicha kimyoviy nazorat qilmaslik oqibatida yo'qotishlar;
- unning idishlardagi qoldig'i va boshqa yo'qotishlar.

Qaytarilmas yo'qotishlarning miqdori jihozlarning, aspiratsion, transport qurilmalarining konstruktiv xususiyatlari va texnik holatiga, ishlab chiqarishni

mexanizatsiyalashtirish darajasiga, texnokimyoviy nazoratni tashkil qilishga va matritsalarini almashtirish tezligiga bog'liq bo'ladi. Qaytarilmas yo'qotishlarning miqdori turli quvvatli korxonalar uchun turlicha bo'lib, 14,5 % namlikdagi unga qayta hisoblanganda 1-2 kg/t ni tashkil qilishi mumkin.

Un sarfi me'yorini tajribaviy-ishlab chiqarish usuli bilan aniqlaganda, qaytarilmas yo'qotishlarning miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$Y_q = [U \cdot 100 - W_{u.a}] - M_{m.m} \cdot (100 - W_{m.m.a}) - Q_{h.o} \cdot (100 - W_{h.o}) / (0,0855 W_{h.o}),$$

bu erda  $Y_q$  - unning bazis (14,5 %) namligidagi xom ashyoning qaytarilmas yo'qotishlari;

$U$  - tajriba ishlarini bajarish vaqtida qayta ishlangan un miqdori, kg;

$W_{u.a}$ ,  $W_{m.m.a}$ ,  $W_{h.o}$  - un, mahsulot va hisobga olingan yo'qotishlarning o'rtacha o'lchanma namligi, %;

$M_{m.m}$  - tajriba ishlarini bajarish vaqtida ishlab chiqarilgan mahsulot miqdori, t;

$Q_{h.o}$  - hisobga olingan yo'qotishlarning yig'ib olingan miqdori, kg.

O'rta quvvatli korxonalar uchun unning qaytarilmas yo'qotishlarning tavsiya etiladigan me'yorlari 5-jadvalda keltirilgan.

Qo'shimchali makaron mahsulotlari ishlab chiqarish. Bu holda un quruq moddalarining bir qismi qo'shimchalarning quruq moddalari bilan almashtiriladi. Shu munosabat bilan bir tonna mahsulot ishlab chiqarish uchun unning rejali sarfi me'yorlari quyidagicha kamayadi:

- tuxumli mahsulotlar ishlab chiqarishda 29,2 kg/t ga;
- tuxumli boyituvchilari miqdori ko'paytirilgan mahsulotlar ishlab chiqarishda 44,4 kg/t ga;
- tomatli mahsulotlar ishlab chiqarishda 23,0 kg/t ga;
- sutli mahsulotlar ishlab chiqarishda 110,0 kg/t ga;
- «Bachkana» mahsulotlarini ishlab chiqarishda 84,4 kg/t ga.

Qo'shimchali mahsulotlar ishlab chiqarishda un sarfi me'yorini hisoblash uchun quyidagi formuladan ham foydalanish mumkin:

$$N_u^q = 85,5 \cdot N_u / [85,5 + 0,001 \cdot N_q \cdot (100 - W_q)],$$

bu erda  $N_u^q$ ,  $N_u$  - mos tarzda qo'shimchali va qo'shimchasiz bir tonna mahsulot ishlab chiqarish uchun 14,5 % namlikdagi un sarfining rejadagi me'yorlari, kg;

$N_q$  - 1 tonna unga qo'shimchalarning retsepturadagi me'yorlari, kg;

$W_q$  - qo'shimchalarning namligi, %.

**Un sarfini hisobga olish.** Korxonalarda, unning rejali sarfi me'yorlarining bajarilayotganligini aniqlash uchun oyiga kamida bir marta ishlab chiqarilayotgan 1 tonna mahsulotga unning amaldagi sarfi aniqlanadi. Bu kattalikka unning yo'qo-

tilishi bilan birga korxonaga keltirilayotgan unning va ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning amaldagi namliklari ham ta'sir ko'rsatadi.

Yuqorida keltirilgan formulalar yordamida aniqlash mumkinki, unning namligi 0,1 % ga oshirilganda unning sarfi 1,2 kg/t ga ortadi, tayyor mahsulotning namligi 0,1 % ga oshirilganda unning sarfi o'rtacha 1,2 kg/t ga kamayadi.

Korxonaga keltirilgan un turkumi rejadagi namlikdan (14,5%) farqli namlikka ega bo'ladi, shuning uchun eng oldin un sarfining rejali me'yorini unning o'rtacha namligiga (%) qaytadan hisoblanadi:

$$W_{u.a} = (U_1 \cdot W_1 + U_2 \cdot W_2 + \dots + U_n \cdot W_n) / (U_1 + U_2 + \dots + U_n),$$

bu erda  $U_1, U_2, U_n$  - alohida un turkumlarining massasi, t;

$W_1, W_2, W_n$  - un turkumlarining namligi, %.

Ishlab chiqarilayotgan va omborxonaga saqlashga topshirilayotgan makaron mahsulotlari ham standart (13,0 %) namlikdan kam bo'lgan namlikka ega bo'lishi mumkin. Shuning uchun bu davr ichida ishlab chiqarilgan mahsulotlarning o'rtacha namligini (%) ham hisoblash kerak.

$$W_{m.m.a} = (M_1 \cdot W_1 + M_2 \cdot W_2 + \dots + M_n \cdot W_n) / (M_1 + M_2 + \dots + M_n),$$

Un va mahsulotlarning amaldagi namligini aniqlagandan keyin un sarfining rejadagi me'yorini amaldagi sarf me'yoriga qaytadan hisoblash amalga oshiriladi (kg/t):

$$N_{u.a} = N_u \cdot (100 - W_u) \cdot (100 - W_{m.m.a}) / ((100 - W_{u.a}) \cdot (100 - W_{m.m})),$$

bu erda  $N_u$  - unning rejali sarfi me'yorini, kg/t;

$W_u, W_{m.m}$  - unning bazis namligi va mahsulotlarning standart namliklari, %.

$W_u=14,5$  %,  $W_{m.m}=13,0$  %, ga tengligini hisobga oladigan bo'lsak formula quyidagi ko'rinishga keladi:

$$N_{u.a} = N_u \cdot 0,983 \cdot (100 - W_{m.m.a}) / (100 - W_{u.a}).$$

**M i s o l.** Unning korxonadagi rejali sarfi 1023 kg/t ni tashkil qiladi. Hisobot davrida 1000 t un sarflangan bo'lib, unning 300 tonnasi 14%, 300 tonnasi 13%, va 400 tonnasi 14,5% namlikka ega edi. Bu vaqt ichida omborxonaga 9000 tonna mahsulot, shu jumladan namligi 12,6% bo'lgan shoxchalar, namligi 12,0% bo'lgan ugra va 11,8% namlikka ega bo'lgan vermishel topshirilgan.

Unning rejadagi sarfi me'yorining un va mahsulotlarning o'rtacha namligiga qaytadan hisoblash talab qilinadi.

Dastlab unning o'rtacha namligini aniqlaymiz:

$$W_{u.a} = (300 \cdot 14,0 + 300 \cdot 13,0 + 400 \cdot 14,5) / 1000 = 13,9 \%$$

Keyin mahsulotlarning o'rtacha namligini aniqlaymiz:

$$W_{m.m.a}=(250 \cdot 12,6+300 \cdot 12,0+350 \cdot 11,8)/900 = 12,1 \%$$

Endi unning rejadagi sarfi me'yorining un va mahsulotlarning o'rtacha namligiga qaytadan hisoblaymiz, ya'ni unning amaldagi rejali sarfini aniqlaymiz:

$$N_{u.a} = 1023 \cdot 0,983 \cdot (100-12,1)/(100-13,9)=1026,6 \text{ kg/t.}$$

Omborxonaga topshirilgan idishlarga joylangan mahsulotning massasi GOST 875 ga ko'ra, uning standart namligidagi (13,0%) massasiga to'g'ri kelishi kerak. Yuqori namlikdagi mahsulotni iste'molchiga yuborib bo'lmaydi, namlik past bo'lganda joylangan mahsulotlarning massasi qo'yidagi formula yordamida qaytadan hisoblanadi:

$$M_{m.m.a} = M_{m.m} \cdot 87 \cdot (100 - W_{m.m.a}),$$

bu erda  $M_{m.m.a}$  - amaldagi namligi  $W_{m.m.a}$  (%) bo'lgan joylangan mahsulotlarning massasi, kg;

$M_{m.m}$  - mahsulotlarning standart namlikda bo'lgan joylangan va tarada ko'rsatilgan massasi, kg.

Bunday qayta hisoblash amalga oshirilmasa va joylangan mahsulotlar namligi nazorat qilinmasa, mahsulotlarning keragidan ortiq qurishi va ortiqcha joylanishi natijasida unning me'yordan ko'p sarflanganligi yuzaga keladi.

Hisobot hujjatlarida, odatda mahsulot omborxonaga topshirilganda, uning turkumini massasi standart 13% namlikda hisoblanib ko'rsatiladi. Bu holda un sarflarining rejali me'yori amaldagi rejali me'yorga qayta hisoblanishi, faqat unning o'rtacha namligiga ko'ra amalga oshiriladi:

$$N_{u.a} = N_u \cdot 85,5 / (100 - W_{u.a})$$

Korxonaga kelayotgan un namligining miqdori shu tarzda doimiy nazorat qilinganida, un sarfi rejadagi me'yorining bajarilishiga ta'sir etmaydi.

Uning ortiqcha sarflanishiga, sarflar me'yorida belgilangan miqdorlardan ortiqcha unning yo'qotilishi sabab bo'ladi, shuning uchun buni sinchiklab kuzatib borish lozim. Barcha tashish mexanizmlari, un va yarim tayyor mahsulotlarni saqlashga mo'ljallangan qurilmalar, mahsulotni yo'qotilishini oldini olish uchun zich yopilgan bo'lishi kerak. Yarim tayyor mahsulotni bo'laklash vaqtida esa, sochilishning oldini olish kerak, buning iloji bo'lmagan joylarda, masalan tebranuvchi stollar, konveyerli quritgich taglariga lotoklar va tagliklar qo'yish lozim.

Quritish bo'limida va kassetalarda quritilgan mahsulotlarni joylashda, shkaflar va vagonetkalarini tashish, ularni bo'shatish, mahsulotlarni yashiklarga joylashda yo'qotishlar yuzaga keladi. Buning oldini olish uchun joylash stollari ostiga lotoklar qo'yish lozim.

O'lchashda, tuzatilgan va tekshirilgan tarozilardan foydalanish, taraning aniq o'lchanganligini kuzatib turish kerak.

Korxonada unning solishtirma sarfini nazorat qilish uchun bir t o n n a m a h s- u l o t g a u n n i n g a m a l d a g i s a r f i davriy tarzda hisoblanib boriladi. Bu un omboridan ishlab chiqarishga yuborilgan un (presslardagi xamir, quritgichlardagi yarim tayyor mahsulotlar, to'plagichlardagi mahsulotlarning o'rtacha namlikdagi unga hisoblangan) massasining, shu davr ichida korxonada ishlab chiqarilgan makaron mahsulotlarining standart namlikdagi massasiga nisbati bilan aniqlanadi.

Shu munosabat bilan unning solishtirma sarfini ob'ektiv ravishda nazorat qilish maqsadida, ishlab chiqarishga kelayotgan unning miqdori va namligini aniq hisobga olish, barcha chiqindilarni yig'ishtirib olish, omborxonaga uzatilayotgan mahsulot namligini nazorat qilish lozim.

M i s o l. Korxonada unning rejadagi sarfining me'yori 1022,7 kg/t, shu jumladan hisobga olingan yo'qotishlarning miqdori 2 kg/t. Hisobot davrida korxonaga 1037 tonna 14,1% o'rtacha namlikdagi un keltirilgan.

Shu davr ichida korxonada 1000 tonna (13% standart namlikka hisoblangan) mahsulot ishlab chiqarilib, hisobot davrining oxirida tugallanmagan ishlab chiqarishda (presslar, qo'ritgich, yig'gichda) 20 tonna (14,1 % o'rtacha namlikdagi unga hisoblangan) mahsulot mavjud bo'lgan.

Hisobot davrida yig'ib olingan hisobga olingan yo'qotishlarning miqdori (uning o'rtacha namligiga hisoblaganda) 1,8 kg/t ni tashkil qilgan.

Korxonada hisobot davrida un sarfining amaldagi me'yorini aniqlash va uni rejadagi me'yor bilan taqqoslash lozim.

Un sarfini tekshirish uchun dastlab un sarfining rejadagi me'yorini (uning o'rtacha namligiga qayta hisoblab) topamiz:

$$N_{u.a} = N_u \cdot 85,5 / (100 - W_{u.a}) = 1022,7 \cdot 85,5 / (100 - 14,1) = 1017,9 \text{ kg/t.}$$

Hisobot davrida sarflangan unning miqdori  $1037 - 20 = 1017$  tonnani tashkil qilgan.

Shu tarza bir tonna mahsulot ishlab chiqarish uchun korxonadagi un sarfining amaldagi me'yori quyidagini tashkil qilgan:

$$N_a = 1017 \cdot 1000 / 1002 = 1015,0 \text{ kg/t.}$$

Hisobga olingan yo'qotishlarning amaldagi me'yori:

$$Y_{h.o.a} = 1,8 \cdot 1000 / 1002 = 1,8 \text{ kg/t, bo'lib bu rejadagidan}$$

$$2,0 - 1,8 = 0,2 \text{ kg/t ga past.}$$

Demak, korxonada hisobot davrida nafaqat un sarfi me'yoriga amal qilgan, balki har bir tonna ishlab chiqarilgan mahsulot uchun  $1017,9 - 1015,0 = 2,9 \text{ kg}$ , shu jumladan hisobga olingan yo'qotishlarni pasaytirish hisobiga  $- 0,2 \text{ kg/t}$  unni tejashga erishilgan.

### **Tayanch iboralar**

Un sarfining rejadagi me'yori; un sarfini me'yorlashtirish; unning texnologik sarflanishi; hisobga olingan yo'qotishlar; qaytarilmas yo'qotishlar; bir tonna mahsulotga unning amaldagi sarfi.

### **Nazorat savollari**

1. Makaron ishlab chiqarishda xom ashyo sarfini me'yorlashtirish va hisobga olish qanday maqsadda amalga oshiriladi?
2. Korxonada xom ashyo sarfining rejali me'yori nimani anglatadi?
3. Unning hisobga olingan va qaytarilmas yo'qotishlari nimalardan iborat?
4. Bir tonna mahsulotga unning amaldagi sarfi qanday aniqlanadi?
5. Korxonada un sarfini tekshirish qanday ketma-ketlikda amalga oshiriladi?



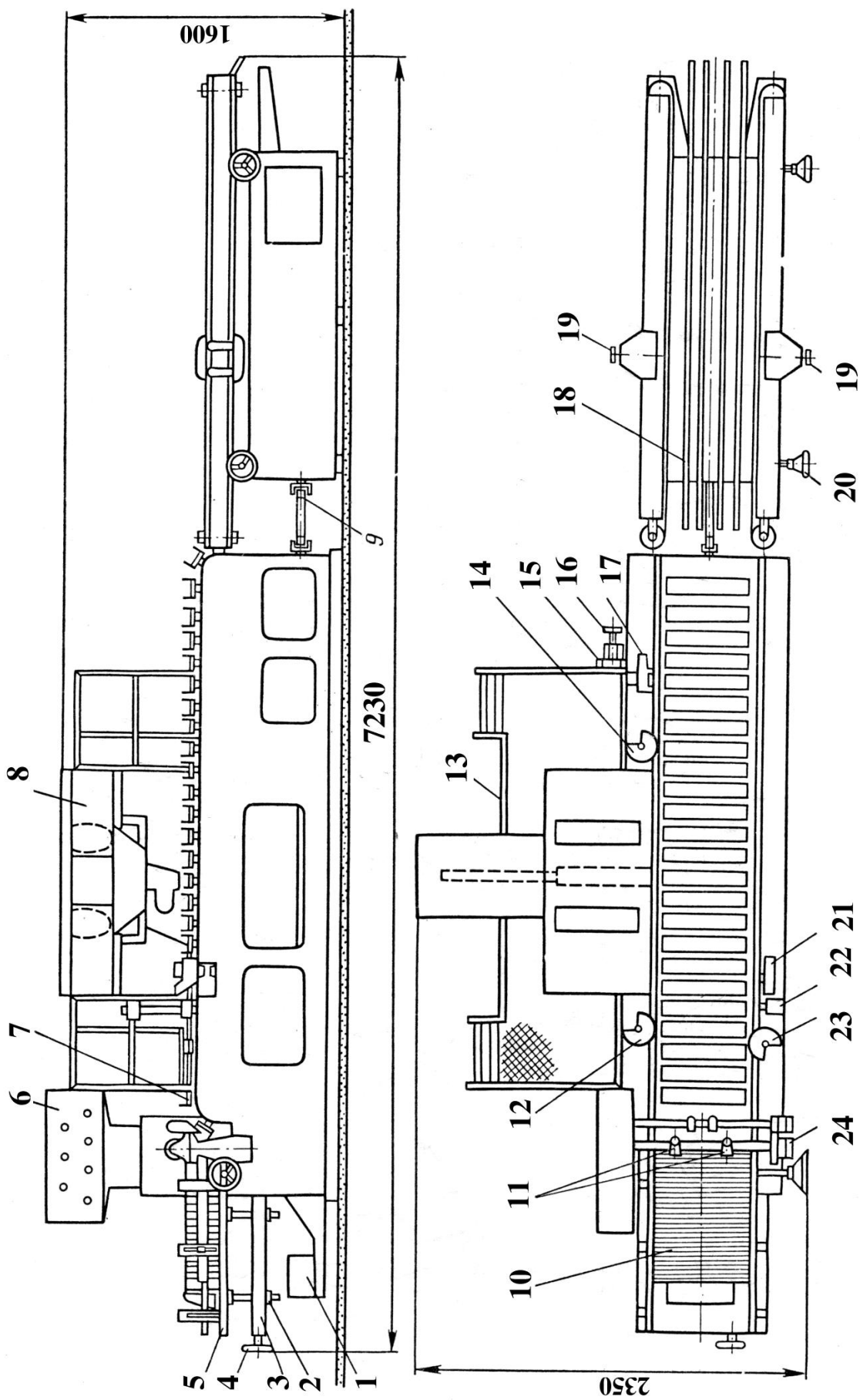
## A D A B I Y O T L A R

1. Медведев Г.М. Технология макаронного производства. - М. :Колос, 1998. -272 с.
2. Васиев М.Г., Васиева М.А. Макарон маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологияси. – Тошкент: «Меҳнат», 2002 -128 б.
3. Vasiyev M.G., O’rinov N.F., Xromeenkov V.M. Non-bulka va makaron mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalari jihozlari. T.: ILM-ZIYO, 2007. -363 b.
4. Хромеев В.М. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик. – СПб. «ГИОРД», 2003. – 496 с.
5. Технология пищевых производств /Л.П.Ковальская, И.С.Шуб, Г.М.Мелькина и др. Под редакцией Л.П.Ковальской, -М.: Колос, 1997. -752 с.
6. Сборник технологических инструкций по производству макаронных изделий. -М.: ВНИИЧП, 1991, 132 с.
7. Медведев Г.М., Васиев М.Г. Производство сырых макаронных изделий длительного хранения. -М.: ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1993, -24 с.
8. Медведев Г.М., Васиева М.А. Использование рисовой дробленой крупы для производства макаронных изделий и других видов экструдированных пищевых продуктов. -М.: ЦНИИТЭИхлебопродуктов, 1994.-22 с.
9. Васиев М.Г., Васиева М.А. Новости науки, техники и технологии макаронного производства (по материалам Интернета за 2006 г.). – Бухара, 2006. – 56 с.
10. Васиев М.Г. Новости науки, техники и технологии в отраслях хлебопекарного, макаронного и кондитерского производства (тексты научных работ по материалам Интернета и научно-технических и производственных журналов «Хлебопродукты и «Хлебопечение России» за 2004 г.). Бухара, 2005. -152 с.

## MUNDARIJA

	MUQADDIMA.....	3
MA'RUZA 1	KIRISH.....	5
MA'RUZA 2	MAKARON MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQA- RISH UCHUN ASOSIY VA QO'SHIMCHA XOM ASHYOLAR.....	14
MA'RUZA 3	MAKARON XAMIRINI TAYYORLASH VA PRESSLASH.....	22
MA'RUZA 4	MAKARON XAMIRINI TAYYORLASH VA UNGA SHAKL BERISH UCHUN MO'LJALLANGAN JIHOZLAR.....	33
MA'RUZA 5	NAM MAHSULOTLARNI BO'LAKLASH.....	44
MA'RUZA 6	NAM MAHSULOTLARNI QURITISH, BARQA- RORLASHTIRISH VA SOVUTISH.....	53
MA'RUZA 7	NAM MAHSULOTLARNI QURITISH, BARQA- RORLASHTIRISH VA SOVUTISH (davomi).....	63
MA'RUZA 8	TAYYOR MAHSULOTNI SARALASH, QADOQ- LASH VA SAQLASH.....	81
MA'RUZA 9	MAKARON MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQA- RISHDA XOM ASHYO SARFINI ME'YORLASHTI- RISH VA HISOBGA OLISH.....	89
	A D A B I Y O T L A R .....	97





34-расм. Макарон маҳсулотларини картон қутилаларга қадқловчи ELQ-500 маркали ярим автомат