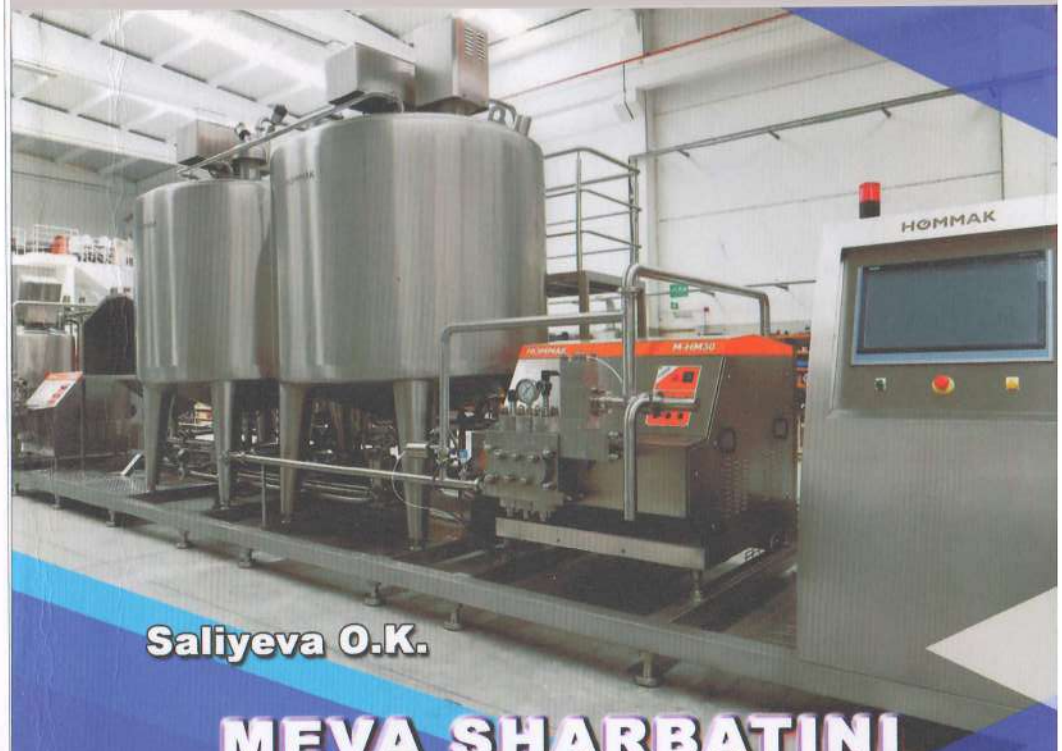


Saliyeva O.K.

MEVA SHARBATINI ISHLAB CHIQARISH JARAYONIDAGI BUG'LATISH QURILMASINI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA BOSHQARISH

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI

BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA
INSTITUTI

Saliyeva O. K.

MEVA SHARBATINI ISHLAB CHIQARISH JARAYONIDAGI BUG’LATISH QURILMASINI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA BOSHQARISH

(monografiya)

Buxoro - 2023

UO'K 681.5(07)
KBK 32.966
A 90

Saliyeva O. K.
Meva sharbatini ishlab chiqarish jarayonidagi bug'latish qurilmasini raqamli texnologiyalar asosida boshqarish. [Matn]: monografiya / Saliyeva O. K.– Buxoro: "Bukhara Brilliant Cargo" nashriyoti, 2023. – 108 b.

Serquyosh mamlakatimizda keng miqyosda yetishtirilayotgan mevalarning kimyoviy tarkibini o'rganish, ular asosida yangi turdagi xilma-xil sharbatlar ishlab chiqish texnologik tizimlarini yaratish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi.

Monografiya meva sharbati ishlab chiqish jarayonidagi bug'latish qurilmasini raqamli texnologiyalar asosida boshqarish masalalariga bag'ishlangan. Monografiyada meva sharbati ishlab chiqarishdagi asosiy texnologik jarayonlar va qurilmalar tizimli tahlil etilgan. Texnologik jarayonni axborot-kommunikatsiya tizimlari asosida avtomatik boshqarish tizimini ishlab chiqish hamda boshqarish tizimida qo`llaniladigan datchiklar va kontrollerlarni tanlash orqali ta`sir etuvchi parametrlarni optimal boshqarishning dasturiy ta`minoti ishlab chiqilgan.

Monografiya doktorantlar, aspirantlar, magistrant va talabalar uchun mo'ljallangan.

Taqrizchilar:
D.R.Ubaydullayeva *"TIQXMMI" MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti "IChJA va B" kafedrasi dotsenti, texnika fanlari nomzodi.*

K.Z. Abidov *Buxoro muhandislik-texnologiya instituti "Texnologik jarayonlarni boshqarishning axborot-kommunikatsiya tizimlari" kafedrasi dotsenti, texnika fanlari nomzodi*

Ushbu monografiya Buxoro muhandislik-texnologiya instituti Kengashining 30.11.2023 dagi 5-majlisida muhokama qilingan hamda nashrga ruxsat berilgan.

ISBN 978-9910-9635-6-5

© Saliyeva O.K. 2023.
© "BBC" nashriyoti, 2023.

KIRISH

Hozirgi qishloq xo'jaligida o'tkazilayotgan izchil iqtisodiy islohotlar aholini sifatli oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabini to'laroq qondirish va bu sohadagi ta'minotni tubdan yaxshilab, jahon andozalariga tenglashtirish eng dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-sonli Farmoni bilan tasdiqlangan «2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar Strategiyasida xalqimizning qishloq xo'jaligi mahsulotlariga bo'lgan ehtiyojini yil davomida ta'minlash vazifalari belgilab berilgan[1].

Jumladan, quyidagi eng muhim va dolzarb vazifalarga alohida ahamiyat qaratildi:

Birinchidan, tarkibiy o'zgartirishlarni kengaytirish va chuqurlashtirish, sanoatning etakchi tarmoqlarini modernizatsiya va faol diversifikatsiya qilish hisobiga iqtisodiyotning raqobatbardoshligini yanada oshirish.

Ikkinchidan, xususiy mulk va xususiy tadbirkorlikni yanada taraqqiy ettirish uchun bu yo'ldagi barcha to'siqlar va cheklashlarni bartaraf etish.

Uchinchidan, ishlab chiqarishni mahalliylashtirishni chuqurlashtirish, tarmoqlararo sanoat kooperatsiyasini kengaytirish.

Dastlabki xisob-kitoblarga ko'ra dasturni amalga oshirish quyidagi natijalarga erishish imkonini beradi.

Respublikamizning oziq-ovqat sanoatida 391 ta investitsiya loyixasini amalga oshirish, kamida 1,3 mln tonna meva hamda sabzavot maxsulotlarini saqlash xajmiga ega bo'lgan 2-3 mingdan ortiq zamonaviy sovitish kameralarini qurish, meva va sabzavot maxsulotlarini yil davomida aholiga yetkish uchun saqlanadigan joylarining xajmini 2 mln tonnaga etkazishga erishiladi.

Sohadagi bu kabi chora-tadbirlarning amalga oshirilishi natijasida 2017-2022

[1] O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-sonli farmoni.

O’ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

“Meva sharbatini ishlab chiqarish jarayonidagi bug’latish qurilmasini raqamli texnologiyalar asosida boshqarish”

MONOGRAFIYA

“DURDONA” NASHRIYOTI

Buxoro – 2023 yil

Saliyeva O. K.

Meva sharbatini ishlab chiqarish jarayonidagi bug'latish qurilmasini raqamli texnologiyalar asosida boshqarish. Monografiya. Saliyeva O. K.

Buxoro muhandislik-texnologiya instituti Ilmiy kengashida ko`rib chiqildi va chop ettirish uchun tavsiya etildi (2023 yil " " - son majlis bayonnomasi).

Taqrizchilar:

J. Jumayev	BuxDU "Amaliy matematika va dasturlash texnologiyalari" kafedrasi dotsenti, f.-m. f.n.
K.Z. Abidov	Buxoro muhandislik-texnologiya instituti, "TJBAKT" kafedrasi dotsenti, t.f.n.

O. K. Saliyeva. Meva sharbati ishlab chiqish jarayonidagi bug'latish qurilmasini raqamli texnologiyalar asosida boshqarish. Buxoro: Buxoro muhandislik-texnologiya instituti. 2023. - 118 b.

Serquyosh mamlakatimizda keng miqyosda yetishtirilayotgan mevalarning kimyoviy tarkibini o'rganish, ular asosida yangi turdagi xilma-xil sharbatlar ishlab chiqish texnologik tizimlarini yaratish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi.

Monografiya meva sharbati ishlab chiqish jarayonidagi bug'latish qurilmasini raqamli texnologiyalar asosida boshqarish masalalariga bag'ishlangan. Monografiyada meva sharbati ishlab chiqarishdagi asosiy texnologik jarayonlar va qurilmalar tizimli tahlil etilgan. Texnologik jarayonni axborot-kommunikatsiya tizimlari asosida avtomatik boshqarish tizimini ishlab chiqish hamda boshqarish tizimida qo`llaniladigan datchiklar va kontrollerlarni tanlash orqali ta`sir etuvchi parametrlarni optimal boshqarishning dasturiy ta`minoti ishlab chiqilgan.

Monografiya doktorantlar, aspirantlar, magistrant va talabalar uchun mo'ljallangan.

© Saliyeva O. K.

© БМТИ 2023

MUNDARIJA

Kirish……5

I - BOB. MEVA SHARBATI ISHLAB CHIQARISH JARAYONINI AVTOMATIK BOSHQARISH TIZIMI ZAMONAVIY HOLATINING TAHLILI.....8

1.1. Meva sharbati ishlab chiqarish jarayoni haqida umumiy ma'lumotlar…….8

1.2. Meva sharbati ishlab chiqarish jarayonidagi qurilmalarning tuzilishi va ularning ishlash printsiplari…….22

I - bob bo'yicha xulosalar……26

II - BOB. MEVA SHARBATI ISHLAB CHIQARISH JARAYONINING TIZIMLI TAHLILI, UNI MATEMATIK MODELLASHTIRISH VA AVTOMATLASH-TIRISH……27

2.1. Meva sharbati ishlab chiqarishdagi bug'latish qurilmalarining tizimli tahlilini ishlab chiqish……. 27

2.2. Meva sharbati ishlab chiqarish jarayonining texnologik tizim yozuvi….. 43

2.3. Jarayonning matematik tavsifini ishlab chiqish……... 50

2.4. Meva sharbati ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirishning funksional sxemasi yozuvi ……...54

2.5. Meva sharbati ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirishda ishlatiladigan asboblar spetsifikatsiyasi…….……64

2.6. Meva sharbati ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish va boshqarishda tanlangan mikrokontroller tavsifi……..70

2.7. Meva sharbati ishlab chiqarish jarayonida konsentratsiyani avtomatik rostlash tizimi ……75

II - bob bo'yicha xulosalar……..87

III - BOB. MEVA SHARBATI ISHLAB CHIQARISH JARAYONIDAGI BUG'LATISH QURILMASINI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA BOSHQARISH TIZIMINI ISHLAB CHIQISH……..88

3.1. Boshqarish tizimining strukturali sxemasini ishlab chiqish…….88

3.2. Meva sharbati ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirishda ishlatiladigan kontroller boshqaruv dasturining algoritmini ishlab chiqish……. 90
3.3. Texnologik jarayonni boshqarishning texnik dasturiy platformasini shakllantirish……... 96
3.4. Meva sharbati ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish va boshqarish texnologik tizimi operatorining grafik interfeysi……..100
3.5. Jarayonning iqtisodiy samaradorligini baholash……111
III - bob bo'yicha xulosalar……...…114
Xulosalar……..115
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati……...116

KIRISH

Hozirgi qishloq xo’jaligida o’tkazilayotgan izchil iqtisodiy islohotlar aholini sifatli oziq-ovqat mahsulotlariga bo’lgan talabini to’laroq qondirish va bu sohadagi ta’minotni tubdan yaxshilab, jahon andozalariga tenglashtirish eng dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-sonli Farmoni bilan tasdiqlangan «2017-2021 yillarda O’zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo’nalishi bo’yicha Harakatlar Strategiyasida xalqimizning qishloq xo’jaligi mahsulotlariga bo’lgan ehtiyojini yil davomida ta’minlash vazifalari belgilab berilgan[1].

Jumladan, quyidagi eng muhim va dolzarb vazifalarga alohida ahamiyat qaratildi:

Birinchidan, tarkibiy o’zgartirishlarni kengaytirish va chuqur-lashtirish, sanoatning etakchi tarmoqlarini modernizatsiya va faol diversifikatsiya qilish hisobiga iqtisodiyotning raqobatbardoshligini yanada oshirish.

Ikkinchidan, xususiy mulk va xususiy tadbirkorlikni yanada taraqqiy ettirish uchun bu yo’ldagi barcha to’siqlar va cheklashlarni bartaraf etish.

Uchinchidan, ishlab chiqarishni mahalliylashtirishni chuqurlashtirish, tarmoqlararo sanoat kooperatsiyasini kengaytirish.

Dastlabki xisob-kitoblarga ko’ra dasturni amalga oshirish quyidagi natijalarga erishish imkonini beradi.

Respublikamizning oziq-ovqat sanoatida 391 ta investitsiya loyixasini amalga oshirish, kamida 1,3 mln tonna meva hamda sabzavot maxsulotlarini saqlash xajmiga ega bo’lgan 2-3 mingdan ortiq zamonaviy sovitish kameralarini qurish, meva va sabzavot maxsulotlarini yil davomida aholiga yetkish uchun saqlanadigan joylarining xajmini 2 mln tonnaga etkazishga erishiladi.

[1] O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-sonli farmoni.

Sohadagi bu kabi chora-tadbirlarning amalga oshirilishi natijasida 2017-2022 yillarda oziq - ovqat maxsulotlarini xavfsizligini yanada mustahkamlash va oziq-ovqat mahsulotlarining asosiy turlari bilan Respublikaning o’z aholisini ta’minlashi, shuningdek, tashqi bozorlarda ham talab yuqori bo’lgan ushbu maxsulotlar eksportini oshirilishi ta’minlanadi.

Respublikamiz aholisini oziq-ovqat maxsulotlariga, jumladan meva va sabzavot maxsulotlariga bo’lgan talabini va sanoatni bunday maxsulot turlariga bo’lgan ehtiyojini qondirish uchun bugungi kunda ilm-fan va texnika yutuqlaridan foydalanish innovatsion loyixalarni joriy etishda ishlab chiqarish va qayta ishlash korxonalari bilan korporativ hamkorlikni rivojlantirish dolzarb masalalardan biridir.

Serquyosh mamlakatimizda keng miqyosda yetishtirilayotgan mevalarning kimyoviy tarkibini o’rganish, ular asosida yangi turdagi xilma-xil sharbatlar ishlab chiqish texnologik tizimlarini yaratish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi.

Yetishtirilayotgan mevalardan oqilona foydalanib, ularni kompleks qayta ishlash hamda sanoat ikkilamchi zaxiralaridan samarali foydalanish va aholi ehtiyojini qondirish muammoligicha qolmoqda.

Agar mamlakatimizning iqlim sharoitini inobatga olsak unda yetishtiriladigan olmalarni yil davomida saqlash va sifatli holda iste’molchilarga yetkazib berishda qator muammolar mavjud. Qishda qattiq sovuq bo’lib olmani saqlash qiyin bo’lsa, yozda juda issiq. Biz oldimizga keyingi yillarda ko’plab yetishtirilayotgan va mo’l hosil olinayotgan mevalardan samarali foydalanib, sharbat ishlab chiqarish tizimini ishlab chiqishni maqsad qildik. Mamlakatimizda suv va quyosh nuriga boy olmalar va ularning ikkilamchi zaxiralaridan oqilona foydalanilganida chet eldan valyuta hisobiga keltirilayotgan mevalar va ular asosida tayyorlanayotgan sharbatlarga ehtiyoj qolmagan bo’lar edi. Shularni nazarda tutgan holda, olmalar kimyoviy tarkibini

o’rganish va ular asosida yangi turdagi sharbatlar texnologiyasini ishlab chiqish dolzarb masalalardan biri ekanligi ayon bo’ladi.

Keyingi yillarda qishloq xo’jaligini rivojlantirish uchun tubdan o’zgartirish, qishloq xo’jaligi mahsulotlarini saqlash va ularni o’z vaqtida qayta ishlash maqsadida bir qator qonunlar va farmoyishlar qabul qilinmoqda.

Monografiyaning asosiy maqsadi meva sharbati ishlab chiqarish jarayonini avtomatik boshqarishni takomillashtirish orqali jarayonni boshqarish vazifasini yengillashtirish, texnologik jarayondagi asosiy parametrlarning reglament bo’yicha berilgan qiymatlaridan chetga chiqishining oldini olish, hamda texnologik reglament asosida zamonaviy mikroprotsessor texnologiyalariga asoslangan boshqarish tizimini ishlab chiqish, shuning asosida meva sharbati ishlab chiqarish jarayoni ish unumdorligini oshirilishiga erishish, hamda ushbu texnologik jarayonda ishlab chiqariladigan mahsulotlar sifatini yaxshilashdan iborat.

Monografiya kirish, 3 ta bob, xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro’yxatidan iborat.

I BOB. MEVA SHARBATI ISHLAB CHIQARISH JARAYONINI AVTOMATIK BOSHQARISH TIZIMI ZAMONAVIY HOLATINING TAHLILI

1.1. Meva sharbati ishlab chiqarish jarayoni haqida umumiy ma’lumotlar

Hozirgi davrda yirik ishlab chiqarish, xom ashyo va ilmiy-texnik salohiyatga ega bo’lgan O’zbekiston Respublikasida oziq-ovqat sanoati etakchi iqtisodiy tarmoqlardan biriga aylandi. Bu tarmoq mamalakatimiz iqtisodiyotiga va uning eksport salohiyatini rivojlantirib, oshishiga ulkan hissa qo’shmoqda.

Mamlakatimizda hukumatimiz tomonidan oziq-ovqat sanoatini doimo rivojlantirib borish, ishlab chiqarish korxonalari quvvati va salohiyatidan samarali foydalanish, eksportga yo’naltirilgan mahsulotlarni ishlab chiqarishni ko’paytirishga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Mamlakatimiz dalalarida yetishtirilayotgan qishloq xo’jaligi mahsulotlarini yig’ib olib, ularni qayta ishlashni to’g’ri tashkil etmasdan turib, aholini oziq-ovqat sanoati mahsulotlari bilan, hamda qayta ishlash sanoatini kerakli xom-ashyo bilan ta’minlashning imkoni bo’lmaydi. Qishloq xo’jaligada olinadigan mahsulotlarning miqdori oshib borgani sari, ularni saqlash va qayta ishlashni ham to’g’ri yo’lga qo’yilishi zarur, buning uchun esa bugungi zamon talablariga javob beradigan qayta ishlash korxonalari va omborxonalar bunyod etilishi, hamda, bu yo’nalishdagi fan-texnika va ilg’or texnologiyalarni tadbiq etish, xorijdagi tajribalarini o’rganib, ularni ishlab chiqarishga keng joriy etish kerak, albatta.

Respublikamizda hozirgi davrda, bozor iqtisodiyoti munosabatlariga o’tish davrida qishloq xo’jaligi xodimlarining zimmasiga ham yangi vazifalar yuklanmoqda. Respublikamizda yetishtirilayotgan qishloq xo’jaligi mahsulotlarini qayta ishlash uchun xorijiy texnologiyalarni qo’llash bilan qayta ishlash unumdorligini oshirish va mahsulot sifatini yaxshilanishiga talab kuchaymoqda.

Prezidentimiz Sh.M. Mirziyoyev Oliy majlisning sessiyalarida va rasmiy nutqlarida qishloq xo'jaligida bozor iqtisodi islohotlarini yanada chuqurlashtirish muammosini yechish masalalariga katta e'tibor berib kelmoqda.

Xalqaro qishloq xo'jaligi tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, butun jahon bo'yicha oziq-ovqat mahsulotlarining isrof bo'lishi 6-10 % dan oshmaydi. Bizning yurtimizda esa bu ko'rsatkich ba'zan 15-20 % ni tashkil etadi. Bu ko'rsatkichni yiliga hech bo'lmaganda 1-2 % ga kamaytirish ham muhim masala hisoblanadi.

Respublikamizda qishloq xo'jaligini rivojlantirish, uning samaradorligini oshirish, yangi-yangi mahsulotlarni yetishtirish bilan birga ularni saqlash va mahalliy sharoitlarda qayta ishlanishiga katta e'tibor berib kelinmoqda.

Bu yo'nalishda meva va poliz ekinlari hosilini yig'ishtirish va ulardan qayta ishlangan mahsulotlar tayyorlash texnologiyasi korxonalarda tadbiq etilmoqda. Hozirgi zamon qishloq xo'jaligidagi mutaxassislar, fermerlar poliz ekinlarini qayta ishlash texnologiyasi bo'yicha anchagina tajriba va bilimga ega. Mutaxassislar xo'jaliklarda yetishtirilayotgan dala ekinlari mahsulotlarining sifatini to'g'ri baholay olishlari, ularni kerakli muddatlarda saqlash uchun eng qulay va arzon usullarni tanlashlari, o'z vaqtida va sifatli qayta ishlov berishlari, ularni davlatga topshirishdagi barcha ishlarni mukammal bilishlari lozim.

Shu bilan birga, qishloq xo'jaligidagi meva-sabzavotchilik, bog'dorchilik, uzumchilik va chorvachilik kabi tarmoqlar ham jadal sur'atlar bilan rivojlanmoqda. O'tgan yili 12 million 694 ming tonna sabzavot va kartoshka, 1 million 790 ming tonna poliz mahsulotlari, 1 million 655 ming tonna uzum, 2 million 826 ming tonna meva yetishtirib berildi.

Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash, yetishtirilayotgan mahsulotlarni saqlash infratuzilmasini rivojlantirishga ham katta e'tibor qaratilmoqda. O'tgan yilda qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash uchun 225 ta korxona, 77 ming 912 tonna sig'imga ega bo'lgan 123 ta yangi sovutish kameralari tashkil etilib, modernizatsiya qilindi. Mamlakatimizda meva va sabzavotlarni saqlashning umumiy quvvati 845 ming tonnaga yetkazildi. Bu esa,

yil davomida narxlarning mavsumlarga qarab oshib ketishiga yo’l qo’ymasdan, yurtimiz aholisini asosiy turdagi qishloq xo’jaligi mahsulotlari bilan uzluksiz ravishda ta’minlab borish, ushbu mahsulotlarni eksport salohiyatini oshirish, narxlar barqarorligini saqlab qolish imkonini bermoqda.

Serquyosh Respublikamizda olma daraxtlari mart-aprel oylarida gullaydi. Olma daraxtining guli 5 bo‘lakli, gultojibargi oq, pushti, ba’zan qizil ranglarda bo’ladi. Mevasi, olmaning naviga qarab, iyun— oktabr oylarida pishadi. Bir dona olma mevasining vazni 15 g dan 400 g gacha bo’lishi mumkin. Tarkibida (%) fruktoza 6,5—11,8, saxaroza 2,5—5,5, organik kislotalar 0,2— 1,6, vitamin C 5-30 mg, pektin, oshlovchi moddalar va boshqalar mavjud. Mevasi xushxo’ bo’lib, yangiligida yeyiladi, yana mevasidan konserva, murabbo, jem tayyorlanadi, hamda quritib qoqi ham qilinadi. Olma asosan urug‘idan hamda payvandlash, parxish qilish yo‘li bilan ildiz bachkilaridan ko‘paytiriladi. Hosildorligi 130—300 s/ga. Olma daraxti parvarish qilinganda 100 yilgacha ham yashashi mumkin. Odatda, olma daraxti niholi o‘tqazilganidan keyin 4 yil o’tgach hosilga kiradi. 40—50 yilgacha mo‘l hosil berishi mumkin. Odatda ko‘chatlari kuz va bahor fasllarida 30—60 sm chuqurlikkacha haydalgan yerlarga ekiladi. Ko‘chat o‘tqaziladigan chuqurga 4-5 kg chirigan go‘ng, 145 g ammiakli selitra, 200 g superfosfat kabi o’g’itlar tuproqqa aralashtirib solinadi. Yosh daraxtlar 8-12 martadan, hosilga kirganlari esa 4-6 martagacha sug‘oriladi, qator oralari yumshatilib turiladi. O’rta Osiyoda, jumladan, O’zbekistonda olma qadimdan ekiladi. Ba’zi ma’lumotlarga ko’ra, olma O’zbekistondagi Eronning shimoliy rayonlaridan keltirilgan deb ta’kidlanadi.

Olma ekiladigan mevali daraxtlar orasida maydoni jihatidan birinchi o’rinda turadi. Yalpi olma hosili boyicha AQSH (4,8 mln. t), Xitoy (22,01 mln.t) oldingi orinlarda turadi (2014). Jahon bo`yicha yalpi hosili 60,2 mln.t.ni tashkil etadi (2014). O’zbekistonda - 0,4 mln.t. AQSH, Chili, Xitoy, Rossiya, Eron, Turkiya, Fransiya, Italiya mamlakatlarida olmazorlar katta maydonlarni egallaydi. O’zbekistonda 8 turi yovvoyi holda uchraydi. Dunyo bo`yicha yetishtiriladigan navlarining asosiy qismi xonaki turiga kiradi. Olma sovuqqa

chidamli, yorug` sevar va namsevar, tuproq tanlamaydi, lekin unumdor tuproqlarda yuqori hosil beradi. Olma daraxti bo`yi 15 m gacha boradi. O`zbekistonda olma aprel oyida gullaydi. Mevasi, naviga qarab, iyun—oktabrda pishadi. Bir dona mevasi vazni 15 g dan 400 g gacha boradi.

O’zbekistonda yetishtiriladigan olma tarkibida 75-84 foiz suv, 8,5-15 foiz shakar, 0,2-1,5 foiz organik kislotalar, olma va limon kislotalar, 0,2-1,0 foiz pektin, 0,4-0,7 foiz oshlovchi moddalar bor. Mevasidan asosan sharbat, murabbo, kampot tayyorlanadi, shuningdek oziq-ovqatga ishlatiladi.

Olma yangi uzilgan mevasi va qayta ishlanib iste’mol qilinadi.Olma tarkibida juda ko’p pektin, oshlovchi moddalar va tosh hujayralar bo’ladi. Mevasi tarkibida suv kam, dag’al bo’ladi. Uzoq saqlangandan keyin tosh hujayralar yumshab qoladi.

Mevasining sifati uzoq saqlanishi, konservabopligi jihatidan Kavkaz, Krim va janubiy Yevropada yetishtiriladigan olma navlaridan qolishmaydi. Olma 50-60 yil yashaydi, nok uchun past bo’yli payvandtag xisoblanadi.

T.E.Ostonaqulov, S.X.Narziyeva, B.X.G’ulomovlarning [2010] yozishlaricha, olma eng qadimiy o’simliklardan bo’lib, bizning mamlakatimizda keng tarqalgan. U buta yoki daraxt sifatida o’sib, bo’yi 1,5 m dan 8 m gacha yetadi. Ko’p ildiz bachki chiqaradi. Novda va kurtaklari, barg bandi tuk bilan qoplangan. Guli ko’pincha yakka-yakka, oq yoki och pushti rangda, yirik bo’lib, shu yil o’sib chiqqan kalta novdalar uchida, barglar qo’ltig’ida joylashadi. Kech gullaydi. Olma mevalari limon rangida yoki to’q sariq, tuk bilan qoplangan bo’ladi, yetilganda tuki to’kilib ketadi. Olma kech pishadi, uzoq joylarga yuborishga va saqlashga chidamli. Har tupidan 200 kg gacha hosil olinadi. Ildiz bachkisidan va qalamchasidan ko’paytiriladi.

Olma avlodining yovvoyi holda o’sadigan bitta yovvoyi turi jaydari olma turi bor. Olma issiqsevar o’simik, biroq uning ba’zi turlari ancha shimoliy kengliklarda, shimoliy kavkaz va Povoljyeda (I. V. Michurin yetishtirgan sovuqqa chidamli navlar esa bundan ham shimolroqda) bemalol o’sib, mo’l hosil beradi.

Olma daraxti meva kurtaklarining joylashish tarkibi va gullashi jihatdan olma va nokdan keskin farq qiladi.Olma va nok daraxtlarida meva kurtaklari gullashidan bir yil oldin paydo bo'ladi. Meva kurtaklariga nisbatan ancha katta. Ular shu bilan birga ham bir-biridan keskin farq qiladi. Olma daraxtida hamma kurtaklarning tashqi ko'rinishi bir xil.

Shu sababli bahorda o'suv kurtaklarini meva kurtaklaridan farq qilinishi qiyin. Olmaning gullari novdalarining o'tgan yilgi qismida, yon meva shoxchalar va novdalari paydo bo'ladi.

Bahorda odatda martda, kurtaklardan novdalar o'sib chiqadi va barg yozadi. Bu novdalar 6-15 santimetrga yetadi va ularning uchidan gul paydo bo'ladi. Novdalari meva tukkandan so'ng yo'g'onlashib, o'sishdan to'xtaydi. Novda uchida meva tugilmasa, uning yon kurtaklaridan biri rivojlana boshlaydi va kuzga borib uzun shox chiqaradi. Meva shoxlari 5-8 yilgacha xosil berib, so'ngra quriydi. Shu sababli ularni yil sayin o'stirib turishga alohida e'tibor berish, meva shohlarining pastki qismida yon meva novdachalarini hosil qilish uchun ularni o'z vaqtida qisqartirish zarur.

Olma navlari kelib chiqishi bo`yicha quyidagi guruhlarga bo`linadi: xalq seleksiyasi yoli bilan yetishtirilgan O`rta Osiyo mahalliy navlari - oq olma, qizil olma, Samarkand olmasi, Namangan olmasi, achchiq olma, qimizak olma, Xorazm olmalari guruhi va boshqalar. Olmaning mahalliy navlari O`zbekistonning tuproq-iqlim sharoitiga moslashgan, issiqqa, sovuqqa chidamli. Mevasi shirin, ertapishar; Garbiy Yevropa, Amerika, AQSH navlari — Rozmarin, Mantuaner, Starkrimson, Skarlet, Parmen. Vaynsep va Golden Delishes, Delishes, Jonatan, Borovinka; Ukraina navi — Renet Simerenko; Qrim navlari — qandil, sari sinap (Olmaning bu guruh navlari Ozbekistonga dastlab XIX-asr 2-yarmidan boshlab, O'rta Osiyoni Rossiya bosib olgandan keyin, ruslar tomonidan, so`ngra XX-asrning 20-yillaridan boshlab O`zbekistondagi ilmiy tadqiqot muassasalari tavsiyasi bilan keltirilgan). Shreder nomidagi Bog`dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy tadqiqot instituti seleksionerlari yetishtirgan yangi navlar — Samarqand alosi; Afrosiyobi —

hosildor, Toshkent borovinkasi, Mehmoniy, Tilla olma, Nafis va boshqalar. Bu navlar hosildor, mevasi mahalliy sharoitga moslashgan, ko`rinishi chiroyli, mazali; sovuqqa va issiqqa chidamli.

Olma mevasi tarkibida 15% gacha qand (glyukoza, fruktoza, saxaroza), organik kislotalar (olma, limon kislotasi), pektin, mikroelementlardan temir, kaliy, matganets, mis, kobalt, vitaminlardan C, B1, B2, PP, provitamin A kabi moddalar bor. Olma mevasida fosfat kislotasi borligi ham aniqlangan.

Olma bir qator mikroblarga qiron keltiradi, qon harakatini maromga soladi, miya horg’inligini ketkazadi, parishonxotirlikka barham beradi.

Olma tarkibidagi pektin va tegishli tolalar tufayli qondagi xolesterin darajasini kamaytiradi. Bir dona archilmagan olmada 3,5 gr tola, ya'ni bir sutkada organizmga zarur bo'ladigan tolalar me'yorining 10% dan ko'pi mavjud. Archilgan olmada esa tolalar miqdori 2,7 gr ni tashkil etadi. Tolalarning erimaydigan molekulalari xolesteringa yopishib, ularning organizmdan chiqishiga yordam beradi va bu bilan tomirlarning tiqilib qolishi, yurak xurujlari xavfini kamaytiradi. Shu bilan birga olmada pektinlar deb nomlanuvchi eriydigan tolalar ham bor, ular jigarda hosil bo'ladigan ortiqcha xolesterinni biriktiradi va organizmdan chiqarishga ko'maklashadi.

Olma po'stlog'ida katta miqdorda kversetin antioksidanti mavjud bo'lib, u C vitamini bilan birga erkin radikallarning organizmga zararli ta'sir ko'rsatishiga xalaqit beradi. Pektin olmaga uning asosiy himoya kuchini beruvchi modda ham hisoblanadi. U organizmga kiruvchi qo'rg'oshin va margimush kabi zararli moddalarni bog'laydi va organizmdan chiqaradi. Olmadagi erimaydigan tolalar ich qotishining oldini oladi va bu bilan yo'g'on ichak saratoni rivojlanishining oldini oladi.

Tadqiqotchilar kuniga 2 dona olma iste'mol qilish organizmdagi xolesterin miqdorini 16% ga kamaytirishini aniqlashgan. Xuddi shuncha olma kichik yoki o'rta boshli piyoz va 4 piyola ko'k choy bilan iste'mol qilinsa, yurak xuruji sodir bo'lishi xavfini 32% ga qisqartiradi.

An'anaga ko'ra olma me'da buzilishiga qarshi tabiiy vosita hisoblanadi. U ovqat hazm bo'lishini me'yoriga keltiradi. Buning o'z sabablari bor: olmada ovqat hazm bo'lishiga yordam beruvchi olma va vino kislotasi mavjud.

Olma urug'lari yod moddasiga juda boy. Agar kuniga 5-6 dona olma urug'i iste'mol qilinsa, yodga bo'lgan bir kunlik ehtiyoj to'liq qondiriladi, deyishadi.

Olma avitaminoz, C vitamini miqdori kamayganida, kamqonlikda qo'llaniladi. Nordon olmalar sharbatidan nordon olma temir ekstrakti olinadi, undan kamqonlikda qo'llaniladi. Bundan tashqari olma siydik kislotasi hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladi, qo'l-oyoqlar zirqirab og'rishi, surunkali bod kasalliklarida yordam beradi. Uni gepatoxoletsistit xastaligida, buyrakda tosh yig'ilganida, oshqozon-ichak kasalliklarida, ateroskleroz xastaligida, organizamdagi modda almashinuvi jarayonlari (semirish, artrit, qo'l-oyoqlarning zirqirab og'rishi) buzilganida ichish tavsiya etiladi.

Bundan tashqari, olma immun tizimini mustahkamlaydi va qondagi qand miqdorini ushlab turishga yordam beradi. Olmani ho'l meva ko'rinishida iste'mol qilgan ma'qul, biroq biroz termik ishlovdan keyin ham u o'zining oziq moddalarining aksariyatini saqlab qoladi. Olmani po'stidan ajratmaslikka harakat qiling, chunki unda, yuqorida aytib o'tganimizday, juda ko'p miqdorda pektin moddasi va tolalar mavjud.

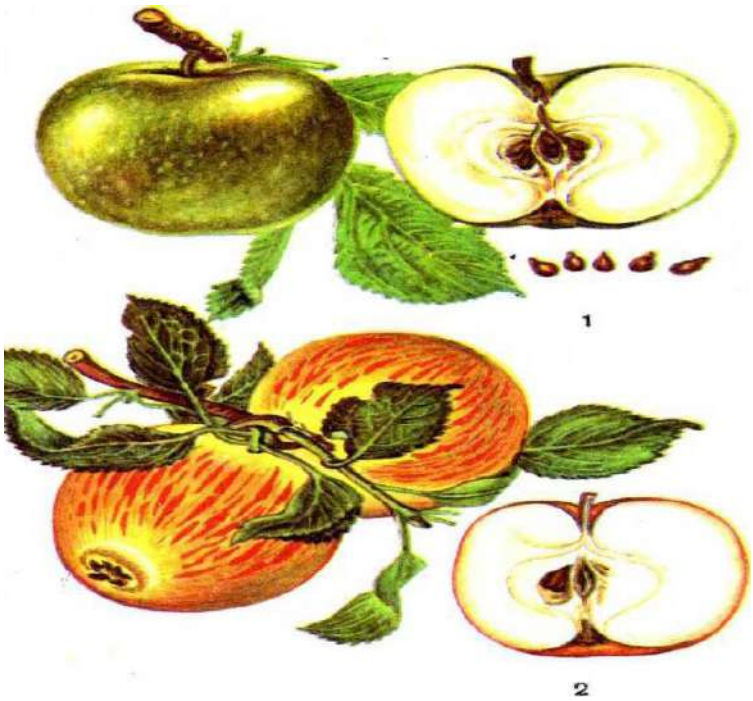
Pishib yetilish vaqti va iste`mol qilinishiga qarab olmaning pomologik navlari yozgi, kuzgi va qishki navlarga bo`linadi. Yozgi navlari uzilgandan keyin uzoq saqlanib olis joylarga yuborish yaramaydi.

Sovuqxonalarda 3oy muddatgacha saqlash mumkin. Kuzgi Qandil sinap, oltin graimo, Qizil olma, Mehmoni, Oqro`zmarin, Farxod kabi navlarni kiritish mumkin.

Rayonlashtirilgan olma navlarini qisqacha tavsifi

Quva yirik olmasi. Kechpishar, konservabop, nav. Mevasi yirik, noksimon, o’rtacha vazni 250-300 gramm. Eti och sariq, o’rtacha tig’iz, sersuv, xushbo’y, nordon-shirin, xushxo’r. Mevasi oktyabrda teriladi, kelgusi yil yanvargacha yaxshi saqlanadi. Farg’ona vodiysida ekish uchun tavsiya etiladi.

Nok olma maxalliy nav bo’lib ko’chati ekilgandan keyin 4-yil hosilga kiradi. Mevasi sentyabrning oxiri-oktyabr boshlarida teriladi, yirik, olmasimon, po’sti uzish vaqtidayashil-sarg’ish eti och sariq: o’rtacha suvli, xushbo’y, mazasi chuchuk, yanvar oyigacha saqlanadi. Quyidagi rasmda O’zbekistonda ekilib,



1-rasm. Olmaning Renet Simirenko (1) va Parmen zimniy zolotoy (2) navlari.

Shirin ertapishar xo’raki nav. Mevasi o’rtacha va maydaroq (130-180 gramm), shakli noksimon, bir oz qirrali. Sertuk, po’sti ko’kish-sariq; shirin va bir oz xushbo’y. Mevasi sentyabrning ikkinchi yarmida pishadi. Ko’pi bilan bir oy saqlanadi, tashishga chidamli. Hosildorligi yuqori.

Nordon o’rtapishar nav bo’lib, mevasi nordon-shirin, turli maqsadlarda foydalaniladi, yaxshi saqlanadi va tashilishga chidamli, har yili mo’l hosil olinadi.Daraxtlari yumaloq shoh-shabbali, baquvvat, novdalari osilib turadi. Qalin shoxlanadi, serbarg.

Mevasi o’rtacha yirik (140-200 gramm), asosan olmasimon, yuzasi, yuzasi qirrali va bir oz bo’rtiq. Po’sti yupqa, lekin pishiq, ko’kish-sariq rangga kirganda uziladi, qoramtir-sariq tukli. Eti sarg’ish-oq, o’rtacha zichkuvrak, xushbo’y o’rtacha suvli, shirin-nordon. Ko’chatlari ekilganidan 4-5 yili hosilga kiradi.

Mevasi sentyabr oyining oxiri-oktyabr oyining birinchi yarmida uziladi. Dekabrning oxirigacha ta’m sifatlarini yo’qotmasdan yaxshi saqlanadi.

Izobilnaya o’rtapishar, serhosil, konservabop yangi seleksion standart navdir. Daraxtlari 5-6 metr baland, yassi-yumaloq, yoyiq o’ox-shabbali bo’lib o’sadi. Ekilgandan keyin 2-3 yili hosilga kiradi. Konservnaya navidan yaxshi changlanadi. Mevasi o’rtacha yirik vazni 200-250 gramm, ba’zi 400 grammgacha bo’ladi bochkasimon shaklda, ayrimlari xatto silindirsimon. Po’sti qo’ng’ir rangli tuk bilan qoplangan, mevasi pisha boshlagan sari tuki to’kilib ketadi. Po’sti limonsimon-sariq rangda, eti sarg’ish, zich, o’rtacha suvli, ta’mi nordon-xushbo’y.

Bu navning mevasi sentyabrning uchinchi o’n kunligida-oktyabr boshlarida uziladi, uch to’rt xaftadan so’ng iste’mol qilish darajasida yetiladi, dekabr oxirigacha yaxshi saqlanadi. Mevasidan sifatli sharbat va kampot tayyorlaradi.

Aramatnaya kechpishar, konservabop, yangi seleksion navdir, shox-shabbasi keng piramidasimon, hosildorligi yuqori-har tupida 40-60 kilogrammdan hosil olinadi. Izobilnaya, konservnaya navlaridan yaxshi changlanadi. Mevasi o’rtacha yirik (230 grammga yaqin), olmasimon, deyarli yumaloq, po’sti silliq, yog’li, och-sariq, kul rang-qo’ng’ir tukli.

Eti sarg’ish-oq, zich, o’rtacha suvli, nordon, nixoyatda xushbo’y, mevasi oktyabrning ikkinchi o’n kunligida uziladi, noyabrda yetiladi va yanvar oxirigacha saqlanadi. Undan sifatli sharbat va olma nalivkasi tayyorlanadi.

Konservnaya yirik mevali, kech pishar, konservabop, yangi seleksion navdir. Daraxtlari keng piramidasimon shox-shabbali o’rtacha balandlikda. Hosildorligi yuqori, ekilgandan keyin4 yil hosilga kiradi. Bu nav o’zidan hanglanadi, sovuqqa chidamli. Mevasi yirik (300-600 gramm), keng noksimon, olmasimon shakilda tovlanib turadi. Po’sti silliq yog’li, limon-sariq rangda, ba’zan biroz silliq qizil qalin tukli, kulrang-qo’ng’ir. Eti och saiq, zich, sersuv , biroz axir-nordon, hushbo’y. Mevasi oktyabrning ikkinchi o’n kunligida uziladi, uzilgandan keyin bir muncha vaqtdan so’ng yetiladi, yanvar oxirigacha saqlanadi.

Savxoznaya sovuqqa chidamli, hosildor nav bo'lib, undan standart universal nav sifatida foydalaniladi. Daraxtlarning shox-shabbasi qalin, teskari piramidasimon shaklda, kuchli o'sadi. Ekilgandan keyin uch yilli hosilga kirib har yili hosil beradi.

Hosildorligi yuqori - har tupidan 100 kilogrammgacha hosil olinadi. Mevasi sariq rangda, yuzasi silliq, yirik, ayrimlari 500 grammdan ham ortiq, o'rtacha uklangan. Asosan noksimon, eti oq, o'rtacha zich,sersuv, yoqimli, shirin ma'zali.

Mevasini uzilgan zaxoti yeyish mumkin. Fevral- mart oyigacha yaxshi saqlanadi. Mevasidan sifatli murabbo va campot tayyorlanadi. Tashishga chidamli. Tuproq va iqlim sharoitiga uncha talabchan emas, sizot suvlar yuzajoylarda ham o'saveradi.

Xorazm noksimon olmasi. Xorazm voxasida ekiladi, mevali yirik (300 gramm), nok shaklida, yirik keng qirrali, jigarrangsimon tukli. Tuki oson ozalanadi, po'sti silliq, ko'kimtir rangli saqlanganda sariq tusga kiradi. Eti sarg'ish-oq, zich, bir oz dag'al, o'rtacha suvli, sezilar-sezilmas xushbo'y, taxirroq, nordon-shirin.

Hosildorligi o'rtacha. Oktyabr boshlarida uziladi, martgacha yaxshi saqlanadi. Saqlanganda po'stining osti dog'lanib taxirlashadi.

Xorazm olmasi. Bu nav Xorazm voxasida tarqalgan. Daraxt 4-5 metr baland bo'lib o'sadi. Ekilgandan keyin 4-5 yil hosilga kiradi. Har yili xosil beradi. Mevasi yumaloq-yassi, keng qirrali. Sirti qo'ng'ir rangli tuk bilan qalin qoplangan.Yetilganda och limon rangda bo'ladi, po'sti yupqa, eti sarg'ish-oq, zich, o'rtacha suvli, xushbo'y, shirin.

Samarqand yirik olmasi. Olmasining daraxtlari o'rtacha balandlikda o'sadi, shox-shabbasi o'rtacha tarvaqaylagan, sovuqqa chidamli, ko'chati ekilgandan keyin 5-6 yilda hosilga kiradi, Saqlash. Mevasi noksimon shakilda, usti g'adir-budir, eti och sariq, donador, biroz dag'al, mazasi shirin-nordon, o'rtacha suvli xushbo'y, mevasi oktyabrning birinchi yarmida uziladi. Noyabrning boshlarida yeyish mumkin bo'ladi [Rtibakov A. A., 1960].

Sharbat ishlab chiqarish uchun tarkibidagi qandlar, kislotalar, oshlovchi, xushbo`y va ranglovchi moddalar miqdori olingan sharbatda talab etiladigan yoqimli ta`m, xushbo`ylik va chiroyli rangga mos keluvchi xom-ashyo tanlanadi.

Konservalangan sharbatlarda standart doirasida quruq modda miqdori va kislotalilik xomashyo turi tayyor mahsulot sortiga qarab me`yorlanadi.

Sharbatning ta`m ko`rsatkichlari, asosan, qand-kislota indeksiga bog`liq. Tabiiy sharbat tarkibida hech qanday yordamchi material bo`lmagani uchun asosiy rolni xomashyo sifati o`ynaydi. Yirik va mog`or bosgan xomashyodan ishlab chiqilgan sharbatda yoqimsiz hid vat a`m bo`ladi. Xomashyoning pishiqlik darajasi katta ahamiyatga ega. Pishib yetilmagan xomashyoning hujayralarida protoplazma ko`p, vakuolalari kichik, hujayra sharbatining miqdori kam. Buning hammasi presslashda katta miqdorda chiqit chiqishida olib keladi. Pishmagan xomashyodan ishlab chiqilgan sharbat tarkibida ko`p miqdorda kislota mavjud, qand miqdori kam, u nordon.

Meva va rezavorlar pishib o`tganida o`simlik hujayrasining tuzilishi o`zgaradi, to`qima yoyilib qoladi, presslashda sharbat oqishi mumkin bo`lgan kanallari bo`lmagan bir jinsli mahsulot hosil bo`ladi. Bunday xomashyodan sharbat qiyinchilik bilan presslab olinadi, u loyqa bo`ladi, tindirish va filtrlash murakkab kechadi. Pishgan meva tarkibida sharbat 90-95%ni tashkil etadi. Meva po`stlog`idagi kichik defektlar, meaning o`lcham va shakli mahsulot sifatiga ta`sir ko`rsatmaydi.

O‘rta Osiyoda ekiladigan olma navlari kelib chiqishiga ko’ra quyidagi guruhlarga bo‘linadi: oq olma, qizil olma, Samarqand olmasi, Namangan olmasi, achchiq olma, qimizak olma, Xorazm olmalari guruhi va boshqa olmalar.

Irlandiyaliklarning fikriga ko’ra, olma mevasini tanovul qilib yurish - sog’lom bo’lish garovidir. Olma mevalarida juda ko’p vitaminlar, minerallar, pektinlar, organik kislotalar va tolalar mavjud. Sharbat tayyorlashda ushbu qimmatli moddalarning bir qismi ichimlikka o’tadi.

Olma odamlar tomonidan 5000 yildan ortiq vaqt davomida iste’mol qilinib kelinadi. Qozog’iston (janubiy) va Qirg’iziston hududi bu o’simlikning vatani hisoblanadi. Olatau tog’ yon-bag’irlarida hali ham Sievers olma daraxtini uchratish mumkin - u olmaning yovvoyi turi hisoblanadi.

Olma bir qator mikroblarga qiron keltiradi, qon harakatini maromga soladi, miya horg’inligini ketkazadi, parishonxotirlikka barham beradi.

Olma tarkibidagi pektin va tegishli tolalar tufayli qondagi xolesterin darajasini kamaytiradi. Bir dona archilmagan olmada 3,5 gr tola, ya’ni bir sutkada organizmga zarur bo’ladigan tolalar me’yorining 10% dan ko’pi mavjud. Archilgan olmada esa tolalar miqdori 2,7 gr ni tashkil etadi. Tolalarning erimaydigan molekulalari xolesteringa yopishib, ularning organizmdan chiqishiga yordam beradi va bu bilan tomirlarning tiqilib qolishi, yurak xurujlari xavfini kamaytiradi. Shu bilan birga olmada pektinlar deb nomlanuvchi eriydigan tolalar ham bor, ular jigarda hosil bo’ladigan ortiqcha xolesterinni biriktiradi va organizmdan chiqarishga ko’maklashadi.

Olma po’stlog’ida katta miqdorda kversetin antioksidanti mavjud bo’lib, u C vitamini bilan birga erkin radikallarning organizmga zararli ta’sir ko’rsatishiga xalaqit beradi. Pektin olmaga uning asosiy himoya kuchini beruvchi modda ham hisoblanadi. U organizmga kiruvchi qo’rg’oshin va margimush kabi zararli moddalarni bog’laydi va organizmdan chiqaradi. Olmadagi erimaydigan tolalar ich qotishining oldini oladi va bu bilan yo’g’on ichak saratoni rivojlanishining oldini oladi.

Tadqiqotchilar kuniga 2 dona olma iste’mol qilish organizmdagi xolesterin miqdorini 16% ga kamaytirishini aniqlashgan. Xuddi shuncha olma kichik yoki o’rta boshli piyoz va 4 piyola ko’k choy bilan iste’mol qilinsa, yurak xuruji sodir bo’lishi xavfini 32% ga qisqartiradi.

An’anaga ko’ra olma me’da buzilishiga qarshi tabiiy vosita hisoblanadi. U ovqat hazm bo’lishini me’yoriga keltiradi. Buning o’z sabablari bor: olmada ovqat hazm bo’lishiga yordam beruvchi olma va vino kislotasi mavjud.

Olma urug’lari yod moddasiga juda boy. Agar kuniga 5-6 dona olma urug’i iste’mol qilinsa, yodga bo’lgan bir kunlik ehtiyoj to’liq qondiriladi, deyishadi.

Olma insult xavfini kamaytiradi. Uning bu xususiyati tarkibidagi fenolik kislotalari bilan bog’liq. Ular antioksidantlar guruhiga kiradi.Ushbu kislotalar tomirlarda tromblar hosil bo’lishining oldini oladi. Bir so’z bilan aytganda, olma sharbati sog’liqni mustahkamlash uchun ajoyib vositadir.

Olma sharbati birinchi marta Angliyada ishlab chiqarilgan. Anglo-sakson davri hujjatlarida unga havolalar bor. Bugungi kunda bunday ichimlik olma o’sadigan dunyoning barcha mamlakatlarida tayyorlanadi. Qo’shma Shtatlar, Xitoy, Germaniya va Polshada esa bu sharbat eng keng tarqalgan ichimliklardan biridir. Rossiyada olma sharbati bir necha o’nlab kompaniyalar tomonidan ishlab chiqariladi. Respublikamizda ham olma sharbatiga ehtiyoj katta.

Ichimlikning energiya qiymati va uning tarkibi ko’p jihatdan sharbat tayyorlanadigan olma turlariga bog’liq. Ishlab chiqaruvchi korxonalar sharbatlarini vitaminlar va minerallar bilan qo’shimcha ravishda boyitishi mumkin.

1-jadval

100 ml mevadagi kaloriya miqdori	46 kkal
Proteinlar	0,3 g
Yog’lar	1,1 g
Uglevodlar	44,6 g
A vitamini	1,0 IU
S vitamini	0,9 mg
xolin	1,8 mg
Kaltsiy	8,0 mg
Magniy	5,0 mg
Fosfor	7,0 mg
kaliy	101 mg

Olma sharbatining 88% suvdan iborat, shuning uchun u chanqoq qoldiruvchi ichimik ham bo’lib hisoblanadi,

Olma sharbati yurak va ovqat hazm qilish tizimini yaxshilaydi, vazn yo’qotishga yordam beradi, ko’rish darajasini saqlaydi va terining yoshligini uzaytiradi.

Ichida mevasining mag’izi bo’lgan olma sharbati sog’liq uchun eng foydali hisoblanadi, chunki u kletchatka va ko’plab qimmatli moddalardan iborat bo’ladi. Ko’p komponentli ichimliklar tanaga yanada ko’proq foyda keltiradi - ularda bir necha mevalarning foydali xususiyatlari birlashadi. Masalan, sabzi-olma sharbati A vitaminining yuqori konsentratsiyasini o’zida saqlashi tufayli asab tizimini mustahkamlaydi va miya faoliyatini yaxshilaydi.

Olma sharbati butun dunyoda tan olingan, u organizm uchun foydali xususiyatlarga ega, bu ilmiy tadqiqotlar bilan tasdiqlangan. Olma sharbatida ko’plab vitaminlar va minerallar mavjud. Amerikalik olimlar uni ovqatdan oldin iste’mol qilish qarilik demensiyasini rivojlanish xavfini kamaytirishini, xotiraga foydali ta’sir ko’rsatishini va tiniq fikrlashni saqlashga yordam berishini isbotladilar. Shuningdek, tabiiy olma sharbati arterial gipertenziya, ateroskleroz, semirib ketishning oldini olish uchun foydalidir (metabolizmni va oshqozon-ichak traktining faoliyatini normallashtiradi).

Isfaxon tibbiyot fanlari universiteti tomonidan olib borilgan tadqiqot shuni ko’rsatdiki, olma turli shakllarda iste’mol qilish ortiqcha vaznli odamlarda vazn yo’qotishiga olib kelishi mumkin. Me’yorida olma sharbatini iste’mol qilish sog’lom odamning tanasiga faqat foyda keltiradi.

Kattalar uchun tavsiya etilgan kunlik olma sharbati 240 ml, 2 yosh va undan katta bolalar uchun esa 120-180 ml ni tashkil qiladi.

Qadimgi ingliz maqolida aytilishicha, kuniga bitta olma iste’mol qilinsa, bu odam uchun shifokor kerak bo’lmaydi.

Olma sharbati tibbiyotda turli kasalliklarning oldini olish va davolash uchun ishlatiladi. Olma sharbati temir zahiralarini to’ldirishga yordam beradi va anemiyani davolashda samarali ozuqaviy vosita hisoblanadi. Olma sharbati

ichimligi qondagi xolesterin darajasini pasaytiradi, ichak motorikasini yaxshilaydi, siydik tizimida yallig'lanishni kamaytiradi, shuningdek, uyquni normallashtiradi, suyaklarni mustahkamlaydi, ortiqcha suyuqlikni olib tashlaydi va metabolizmni normallashtiradi.

Oshxonalarda olma sharbati kokteyllar, musslar, jele, kisel va sorbentlarni tayyorlash uchun ishlatiladi. Unga asoslanib, baliq va go'shtni pishirish uchun souslar tayyorlanadi, salatlar va shirinliklarga qo'shiladi.

Konsentrlangan olma sharbatini ichish, hatto sog'lom odam uchun ham xavfli bo'lishi mumkin. Bu oshqozon-ichak traktiga ortiqcha yuk bo'lishi mumkin, bu esa ko'ngil aynishiga olib kelishi mumkin.

Olma sharbati ishlab chiqarish O'zbekistonda yaxshi yo'lga qo'yilgan. Konservalangan olma sharbatida ozuqa moddalari yaxshi saqlanadi. Olma sharbati yuqori kaloriyali bo'lib hisoblanadi. Bu sharbat yana har xil kasalliklarni davolashda ishlatiladi. Masalan: kamqonlik, avitaminoz kasalliklarini davolashda qo'llanadi. Ayniqsa bolalar ratsionida juda muxim ahamiyatga ega. Chunki olma sharbati tarkibida har xil organik kislotalar, vitaminlar, aromatik moddalar, mineral moddalar, uglevodlar, oqsillar mavjud. Olma sharbati yana ovqatni hazm qilishga yordam beradi.

1.2. Meva sharbati ishlab chiqarish jarayonidagi qurilmalar tuzilishi va ishlash printsiplari

Hozirda olma sharbatining turli navlari ishlab chiqariladi. Bu sharbatlar yoqimli xossalarga ega bo'lib tashnalikni tez qoldiradi.

Meva sharbati kimyoviy tarkibi: suv-88,1 %, oqsil-0,5 %, uglevodlar-11,7 %, organik kislotalar-0,5%, kukun moddasi-0,3 % ni tashkil etadi.

Mineral moddalar:

Na - 2mg/kg, K - 100mg/kg, Ca – 8mg/kg, Mg – 5mg/kg, P - 9mg/kg, Fe – 0.2mg/kg .

Meva sharbati ishlab chiqarish uchun tarkibidagi qandlar, kislotalar, xushbo'y va ranglovchi moddalar miqdori, birinchi navbatda olinadigan

sharbatda talab etiladigan yoqimli ta’m, xushbo’ylik va chiroyli rangga mos keladigan xomashyo tanlanadi. Konserva ko’rinishida tayyorlanadigan sharbatlarda standart bo’yicha quruq moddaning miqdori va kislotaliligi xom-ashyo turi va tayyor mahsulotning sifatiga qarab me’yorlanadi. Sharbatning ta’m ko’rsatkichlari, asosan, qand-kislota indeksiga bog’liq. Shu nuqtai nazardan, tabiiy meva sharbati tarkibida hech qanday yordamchi material bo’lmagani sababli asosiy omil sifatida xom-ashyo sifati muhim ahamiyat kasb etadi.

XXI-asrga kelib mevalarni yil davomida saqlash muammosi insoniyat tomonidan to’liq hal qilindi: ularni tuzlash, quritish va saqlash mumkin. Qayta ishlash jarayonida, tabiiyki, mevaning yangiligi yo’qoladi, ta’mi biroz o’zgaradi va mevaning foydaliligi pasayadi. Ammo hosil yo’qolmaydi - va bu muhim.

Bizning respublikamiz hududida olma eng kop iste’mol qilinadigan mevalardan biri hisoblanadi. Olma mevasining hosildorligi yuqoriligi sabab uning hammasini iste’mol qilishni iloji yo’q va katta hajmdagi mevalar isrof bo’lmoqda. Olma sharbati – bu aynan yangi va sifatli mevalar har doim ham talab qilinmaydigan va hattoki yerga tushgan olmalarni ishlatish mumkin bo’lgan yo’nalish bo’lib, u haqiqatan ham barcha muammolarni hal qiladi. Yangi siqilgan, konsentrlangan va to’g’ridan-to’g’ri siqilgan sharbatlarni ishlab chiqarish olma hosilining yo’qotilishini kamaytiradi, do’konlarni turli xil sifatli, arzon va foydali mahsulotlar bilan to’ldiradi.

Quyultirilgan sharbatlar quruq moddalarning yuqori massa ulushi (44 ... 70%) bo’lgan mahsulotdir. Ikki xil quyultirilgan sharbatlar ishlab chiqariladi: ekstraktlar (GOST 18078-72) va konsentrlangan (GOST 18192 - 72). Ekstraktlar antiseptiklar bilan konservalangan yangi sharbat yoki sharbatni qaynatish orqali olinadi. Konsentrlangan sharbat, shuningdek, yangi sharbat yoki aseptik usulda saqlanadigan sharbatni qaynatish orqali, lekin aromatik moddalarni ushlash va ularni konsentratga qo’shish orqali olinadi. Konsentrlangan sharbatni yangi sharbatni muzlatish orqali ham olish mumkin. Quyultirilgan sharbatlarning afzalligi shundaki, ularning massasi tabiiy sharbatlar massasidan 4 ... 8 baravar kam, shuning uchun uni qadoqlash uchun bir xil miqdordagi qadoqlash talab

qilinadi va saqlash va tashish xarajatlari kamayadi. Ishlatishdan oldin quyultirilgan sharbatlar ichimlik suvi bilan xom ashyo tarkibidagi quruq moddalarning dastlabki kontsentratsiyasigacha suyultiriladi. Odatda, quyultirilgan sharbatlarni suyultirish bo'yicha tavsiyalar ular qadoqlangan idishlarning yorliqlarida keltirilgan.

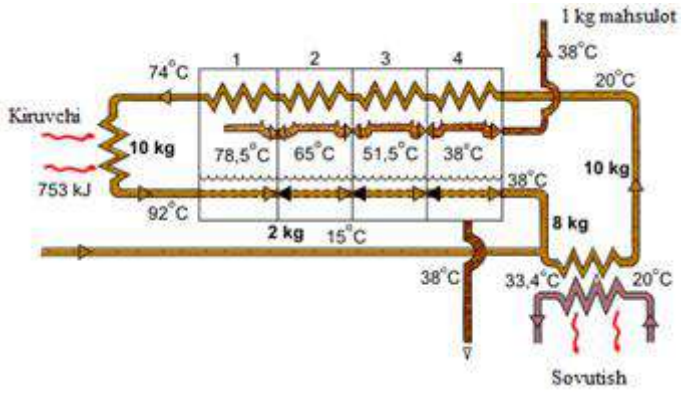
Sharbat ishlab chiqarish liniyasi har xil quvvatga, konfiguratsiyaga va avtomatlashtirish darajasiga ega bo'lishi mumkin. Va ishlab chiqarishda yuqori sifatli mahsulotni olish uchun, rejalashtirilgan mahsulot turlarini va mavjud moliyaviy imkoniyatlarni hisobga olgan holda, texnologik uskunalarni tanlashga alohida e'tibor berish kerak.

Olma sharbatini ishlab chiqarishda quyidagi turdagi mashina va apparatlar qo'llaniladi:

- suv tozalash tizimi,
- tarkibiy qismlarni aralashtirish va tayyor mahsulotni saqlash uchun idishlar,
- pasterizator,
- gomogenizator
- sharbatini karton idishga to'ldiradigan avtomatik mashina,
- yuvish uskunalari.

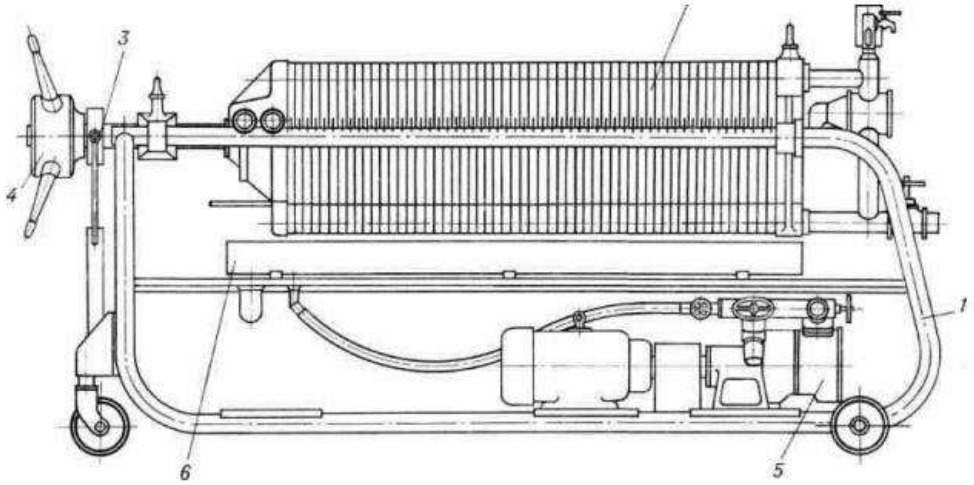
To'g'ridan-to'g'ri siqilgan sharbatlar ishlab chiqarish liniyasi deyarli boshqa texnologik komplekslardan deyarli farq qilmaydi - bu erda faqat meva va sabzavotlardan tabiiy sharbat olish uchun mashina o'rnatilgan.

Evropa ishlab chiqarish liniyalari o'zining sifati bilan mashhur - ular uzoq vaqt uzluksiz rejimda ishlashlari mumkin.



2-rasm. Ko’p bosqichli bug’latish tizimi

FPAKM markali filtr-presslar 10 dan 500 kg/m^3 gacha og’irlik o’lchamli bo’lakchalar o’lchami 3mm va undan yuqori gidrovlik qarshilikka ega cho’kindilarni hosil qiluvchi mayda dispersli suyuqlikni +5°C dan +80°C gacha, bo’lgan haroratli suspenziyalarni 0,5Mpa bosim ostida filtrlash va yuvish, siqish va qoldiqni quritish uchun mo’ljallangan.



3-rasm. FPAKM markali filtr-press

Meva sharbatini olish texnologik tizimini tanlashda quyidagi talablarni inobatga olishimiz lozim.

- taklif etilayotgan texnologik tizim yuqori sifatli mahsulot tayyorlanishini ta’minlash lozim;

- mahsulot chiqishi maksimal, ya’ni xom-ashyo yo’qotilishi va chiqindilar minimal bo’lishini ta’minlash zarur;

- tanlangan texnlogik tizim maksimal mahsulot unumdorligini ta’minlashi zarur;

- tanlangan texnologik tizim ishlab chiqarish jarayonini maksimal mexanizasiyalovchi va avtomatlashtiruvchi jihozlar bilan ta’minlashi lozim;
- texnologik sxema elektr energiyasi, suv, bug’, sovuqlik hamda ishchi kuchini minimal solishtirma sarfinini ta’minlashi zarur.

I-bob bo’yicha xulosalar

Monografiyaning 1-bobi meva sharbati ishlab chiqarish jarayonini avtomatik boshqarish tizimi zamonaviy holatining tahliliga bag’ishlangan bo’lib, bu bobda meva sharbati ishlab chiqarish jarayoni haqida umumiy ma’lumotlar, hamda adabiyotlar tahlili keltirilgan.

Yana ushbu bobda olma mevasi va olma sharbatining inson organizmiga foydalari, 100 ml olma sharbatidagi vitaminlar miqdori, kaloriyasi tog’risidagi ma’lumotlar keltirilgan.

Mazkur bobda yana meva sharbati ishlab chiqarish jarayonidagi qurilmalarning tuzilishi va ularning ishlash printsiplari kabi ma’lumotlar keltirilgan bo’lib, unda olma sharbatini ishlab chiqarishdagi mashina va apparatlar turlari hamda meva sharbatini olish texnologik tizimini tanlashga qo’yiladigan talablar batafsil keltirilgan.

II BOB. MEVA SHARBATI ISHLAB CHIQARISH JARAYONINING TIZIMLI TAHLILI, UNI MATEMATIK MODELLASHTIRISH VA AVTOMATLASHTIRISH

2.1. Meva sharbati ishlab chiqarishdagi bug'latish qurilmalarining tizimli tahlilini ishlab chiqish

Bug'latish jarayonida isituvchi agent sifatida asosan suv bug'i ishlatiladi, bunday bug' birlamchi bug' deb yuritiladi. Qaynayotgan eritmani bug'latish paytida hosil bo'lgan bug' ikkilamchi bug' deb ataladi. Eritmani bug'latish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdori devor orqali beriladi. Faqat ayrim hollarda eritmani quyultirish uchun kerak bo'lgan issiqlik tutun gazlari yoki boshqa gazsimon issiqlik tashuvchi agentlarning suyuqlik bilan o'zaro kontakti orqali beriladi. Bug'latish jarayoni vakuum ostida, atmosfera va yuqori bosimda olib borilishi mumkin.

Bug'latish - qaynatish jarayonida mahsulotdan suvni bug'latish - konservalash sanoatidagi keng tarqalgan jarayon bo'lib, uni tomat pastasi, tomat pyuresi, quyutirilgan meva sharbatlari, povidla va jem olishda qo'llaniladi.

Odatda, sanoat miqyosida bug'latish jarayoni eritmalarni qaynatish yo'li amalga oshiriladi.

Eritmalarni bug'latishdan maqsad ularning konsentratsiyasini orttirish bo'lib, ya'ni eritmalarni quyuqlashtirishdir. Agarda, quyuqlashtirilgan eritmalardan yana erituvchi chiqarilsa, qattiq moddalar kristallana boshlaydi va kristallar ajralib chiqadi.

Suyultirilgan eritmalar konsentratsiyasini oshirish yoki ulardan erigan moddalarni kristallash usulida ajratib olish uchun bug'latish jarayoni qo'llaniladi.

Kimyo, oziq - ovqat va boshqa sanoatlarda bug'latish jarayonidan keng ko'lamda foydalaniladi. Masalan, tuz, ishqor kabi moddalarning suvli eritmalarini, mineral va organik kislotalar, ko'p atomli spirtlar, shakar va konserva maxsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasida tomat, sut va sharbatlarni konsentrlashda bu jarayonsiz texnologiyani tasavvur qilib

bo‘lmaydi. Shu bilan birga, ushbu jarayonni toza erituvchi ishlab chiqarish uchun ham qo‘llasa bo‘ladi.

Shuni alohida qayd etish kerakki, agar bug‘lanish jarayoni qaynash temperaturasidan past, istalgan temperaturada eritma yuzasida sodir bo‘lsa, bug‘latish esa - qaynash temperaturasidan yuqori temperaturada, eritmaning butun xajmida yuz beradi.

Ushbu jarayonlar bug‘latish qurilmasi deb nomlanadigan qurilmalarda amalga oshiriladi. Ma’lumki, uzluksiz va uzlukli bug‘latish jarayonlarini tashkil etish mumkin. Uzlukli ishlaydigan qurilmalar, odatda kam miqdorda maxsulot ishlab chiqaradigan texnologiyalarda qo‘llaniladi.

Yirik sanoat korxonalarida uzluksiz ishlaydigan bug‘latish qurilmalaridan foydalaniladi va ularning issiqlik almashinish yuzalari 600...1000 m^2 bo‘ladi. Bunday qurilmalarning tejamliligini aniqlovchi asosiy omil bo‘lib, undagi bug‘ va suv sarfi xisoblanadi.

Bug‘latish vakuum, atmosfera va yuqori bosim ostida olib borilishi mumkin.

Vakuum ostida bug‘latish paytida ikkilamchi bug‘ni maxsus kondensatorda kondensatsiyalash yo‘li bilan qurilmada vakuum hosil qilinadi va nasos yordamida kondensatsiyalanmagan gazlar so‘rib olinadi. Bu usulda jarayon olib borilsa, eritmaning qaynash temperaturasini pasaytirishga erishsa bo‘ladi. Natijada yuqori temperaturaga o‘ta ta’sirchan mahsulotlar sifatini saqlab qolish imkoniyati tug‘iladi. Undan tashqari, vakuumni jarayonda qo‘llash, harakatga keltiruvchi kuch miqdorini oshiradi va bug‘latish qurilmasining issiqlik almashinish yuzasini, hamda metall sarfini kamaytirish imkonini beradi.

Vakuum ostida bug‘latishning yana bir afzalligi shundaki, past temperatura va bosimli issiqlik eltkichlardan foydalanish mumkin. Bu usulda bug‘latilganda, hosil bo‘lgan ikkilamchi bug‘ni, keyingi korpusda birlamchi bug‘ sifatida qo‘llash mumkin.

Albatta, bu usulning kamchiliklari ham bor: jarayonda vakuumni qo‘llash uning narxini oshiradi; bug‘latgichdan tashqari bir nechta qo‘shimcha qurilma va moslamalar ishlatish kerak.

Atmosfera bosimida bug‘latish jarayonida hosil bo‘lgan ikkilamchi bug‘ atrof muhitga chiqarib yuboriladi. Bunday usul eng sodda deb hisoblansa ham, lekin u iqtisodiy jixatdan eng tejamsizdir.

Yuqori bosim ostida bug‘latish jarayonida hosil bo‘lgan ikkilamchi bug‘ qaytadan bug‘latish jarayonida, hamda boshqa maqsadlar uchun ham ishlatish mumkin. Bu usulda jarayon yuqori bosimda olib borilgani uchun, eritmalarning qaynash temperaturasi ancha ko‘tariladi.

Boshqa maqsadlar uchun ishlatiladigan ikkilamchi bug‘ - ekstra bug‘ deb nomlanadi. Yuqori bosim ostida bug‘latish jarayonida ajralib chiqqan ikkilamchi bug‘ni qaytadan qo‘llash, vakuum ostida bug‘latishga nisbatan issiqlikdan to‘la miqdorda foydalanish imkonini beradi. Shuning uchun, ushbu usul faqat issiqlikka bardosh eritmalarni bug‘latish uchun qo‘llaniladi. Undan tashqari, yuqori bosim ostida bug‘latish jarayoni uchun yuqori temperaturali issiqlik eltkichlarni ishlatish kerak. Bu hol albatta uning eng asosiy kamchiligidir.

Atmosfera bosimi, ayrim hollarda vakuum ostida jarayon olib borilganda, bir korpusli bug‘latkichlardan foydalaniladi. Lekin, sanoat miqyosida ko‘pincha bir necha qurilmadan yig‘ilgan ko‘p korpusli bug‘latish qurilmalarida jarayonni olib borish keng tarqalgan. Bunday qurilmalarda faqat birinchi korpusda birlamchi bug‘ ishlatiladi. Ikkinchi, uchinchi va keyingi korpuslarda esa, oldingi korpusda ajralib chiqqan ikkilamchi bug‘ qo‘llanilsa, eltkich tejalishiga sababli bo‘ladi va bug‘ sarfining kamayishiga olib keladi.

Bir korpusli bug‘latish qurilmalarida ham, birlamchi bug‘ sarfini kamaytirish mumkin. Buning uchun, qurilmadan chiqayotgan ikkilamchi bug‘ issiqlik nasosi yordamida birlamchi bug‘ temperaturasiga to‘g‘ri keladigan bosimgacha siqiladi va qaytadan eritmani bug‘latish uchun qurilmaga yo‘naltiriladi.

Bug‘latishning nazariy asoslari.

Bug‘latish jarayonida eritmalarning konsentratsiyasi ortadi va natijada uning fizik va issiqlik xossalari o‘zgaradi.

Bug‘latish qurilmalarini hisoblash, loyihalash va ekspluatatsiya qilish uchun muhim bo‘lgan eritmalarning ba’zi bir xossalarini ko‘rib chiqamiz.

Temperatura depressiyasi - Δ'. Eritma T_e va erituvchilar T qaynash temperaturalari o‘rtasidagi farqdir, ya’ni $\Delta t = T_e - T$ temperatura depressiyasi deb nomlanadi. Eritmalar nazariyasidan ma’lumki, bir xil T temperaturada toza erituvchi ustidagi bug‘larining bosimi r, eritma ustidagi bug‘larning bosimi re dan xar doim ko‘p bo‘ladi. Yoki bir xil bosimda toza erituvchining qaynash temperaturasi eritmaning qaynash temperaturasidan past bo‘ladi.

Eritmalarning temperatura depressiyasi erituvchi va erigan moddalar xossalariga bog‘liqdir. Bosim va konsentratsiya ortishi bilan temperatura depressiyasi oshadi. Ko‘pincha ushbu ko‘rsatkich tajribaviy yo‘l bilan aniqlanadi.

Ma’lumki, bug‘latkichlarda issiqlik yo‘qotilishi oqibatida temperaturalarning pasayish hodisasi yuz beradi. Natijada temperaturalar farqi kamayadi va jarayon intensivligi susayadi. Temperaturalar yo‘qotilishi Δ, temperatura depressiyasi Δ', gidrostatik Δ'' va gidravlik depressiya Δ''' lar yig‘indisiga teng, ya’ni: $\Delta = \Delta' + \Delta'' + \Delta'''$.

Agar, eritmaning atmosfera bosimdagi temperatura depressiyasi $\Delta'atm$ ma’lum bo‘lsa, istalgan boshqa bosimlardagi depressiya Tishenko formulasidagi taxminan hisoblab aniqlanish mumkin:

$$\Delta' = 1{,}62 \cdot 10^{-2} \frac{T^2}{r} \Delta'_{атм} \qquad (2.1{,}1)$$

bu yerda T - ma’lum bosimdagi toza erituvchining qaynash temperaturasi, K; r - ma’lumki bosimdagi toza erituvchining bug‘latish issiqligi, kJ/kg; $\Delta'atm$ - atmosfera bosimidagi temperatura depressiyasi, ^0C.

Agar, $\Delta'atm$ kattaligi bo‘yicha tajribaviy ma’lumotlar yo‘q bo‘lsa, uni bir nechta usul bilan taxminan xisoblab topish mumkin. Biror bosimda eritmaning

bitta qaynash temperaturasi ma’lum bo‘lsa - Babo, ikkita temperaturasi ma’lum bo‘lganda esa - Dyuring yoki Kireyev qoidasiga binoan aniqlash imkoni bor.

Babo qoidasiga binoan, biror konsentratsiyali eritma ustidagi bug‘ bosimining pasayishi $(r_1 - r_2)/_{r1}$ yoki r_2/r_1 temperaturaga bog‘liq emas va o‘zgarmas qiymatga tengdir:

$$\frac{p_2}{p_1} = K = const \qquad (2.1.2)$$

bu yerda r_1 va r_2 - erituvchi va eritma bug‘larining bosimlari.

Gidrostatik depressiya - Δ''. Bug‘latkich qaynash trubalarining bir qismi suyuqlik bilan to‘lib turgan bo‘ladi va uning ustida bug‘ - suyuqlikdan iborat emulsiya qatlamida yuqoriga qarab ko‘tarilgan sari bug‘ning miqdori oshib boradi.

Agar, qaynash trubasidagi suyuqlik va emulsiyani shartli ravishda suyuqlik deb nomlasak, unda gidrostatik bosimlar farqi xisobiga trubaning pastki qismidagi suyuqlikning qaynash temperaturasi tepa qisminikidan yuqori bo‘ladi.

Gidrostatik effekt xisobiga eritma qaynash temperaturasining ortishi gidrostatik depressiya deb ataladi.

Bug‘latish jarayoni vakuum ostida olib borilganda, gidrostatik depressiya salmoqli bo‘ladi.

To‘yingan suv bug‘i t_c va ikkilamchi bug‘ temperatura T lari orasidagi farq gidrostatik depressiyani beradi:

$$\Delta'' = t_c - T'' \qquad (2.1.3)$$

Ushbu tenglik eritma xarakatini inobatga olmagani uchun uning xatoligi katta. Shuning uchun Δ'' ning qiymatlari tajribaviy usulda topiladi.

Vertikal bug‘latkichda intensiv xarakatlanayogan eritmalar uchun Δ'' miqdori $1...3^0$C oraliqda qabul qilinishi mumkin.

Gidravlik depressiya - Δ'''. Ushbu depressiya ikkilamchi bug‘ning separator va quvurlar orqali xarakati davrida ishqalanish va maxalliy qarshiliklarni yengishi tufayli vujudga keladigan temperatura yo‘qotilishlar.

Ushbu gidravlik qarshiliklarni yengish vaqtida bosimning kamayishi, temperatura pasayishiga sababchi bo‘ladi.

Demak, gidravlik qarshiliklar tufayli eritma qaynash temperaturasining ko‘payishi gidravlik depressiya deb nomlanadi. Odatda Δ''' ning qiymati 0,5...1,5 ^{0}C oralig‘ida bo‘ladi.

Yuqorida qayd etilgan depressiyalarni hisobga olsak, eritmaning qaynash temperaturasi quyidagicha xisoblanadi:

$$t_к = T' + \Delta' + \Delta'' \qquad (2.1.4)$$

bu yerda T′ - ikkilamchi bug‘ temperaturasi, K

Eritmalar issiqlik sig‘imi temperatura va erigan moddalar konsentratsiyasining funksiyasidir.

Ko‘pchilik eritmalar issiqlik sig‘imi additivlik qoidasiga bo‘ysinmaydi. Shuning uchun eritmaning ushbu xossasini erigan modda va erituvchilar issiqlik sig‘imlari yordamida aniqlab bo‘lmaydi. Shuni aloxida ta’kidlash kerakki, eritma konsentratsiyasi qanchalik katta bo‘lsa, uning issiqlik sig‘imi shunchalik additivlik qoidasiga kam bo‘ysinadi. Eritmaning ushbu xossasi maxsus adabiyotlarda keltirilgan.

Eritish issiqligi eritmaning konsentratsiyasi, erituvchi va erigan moddalar xossalariga bog‘liq. Qo‘shimcha qattiq moddalar erishi davrida kristallik panjara buziladi. Albatta, buning uchun energiya sarflanadi va oqibatda eritmaning sovishi ro‘y beradi. Agar, erituvchi va eriydigan moddalar o‘zaro kimyoviy reaksiyaga kirishsa, gidratlar hosil bo‘lib, jarayon natijasida issiqlik ajrab chiqadi. Shunday qilib, eritish issiqligi erish va kimyoviy o‘zaro tasir issiqliklari yig‘indisiga teng.

Oson gidrat xosil qiladigan moddalar musbat eritish issiqligiga (suvda), ega; gidrat xosil qilmaydigan moddalar - manfiy eritish issiqligiga ega.

Bug‘latish usullari.

Sanoatda mavjud texnologiyalarda asosan quyidagi bug‘latish usullaridan foydalaniladi:

- oddiy bug‘latish (uzlukli va uzluksiz);

- ko‘p korpusli qurilmalarda bug‘latish (faqat uzluksiz);

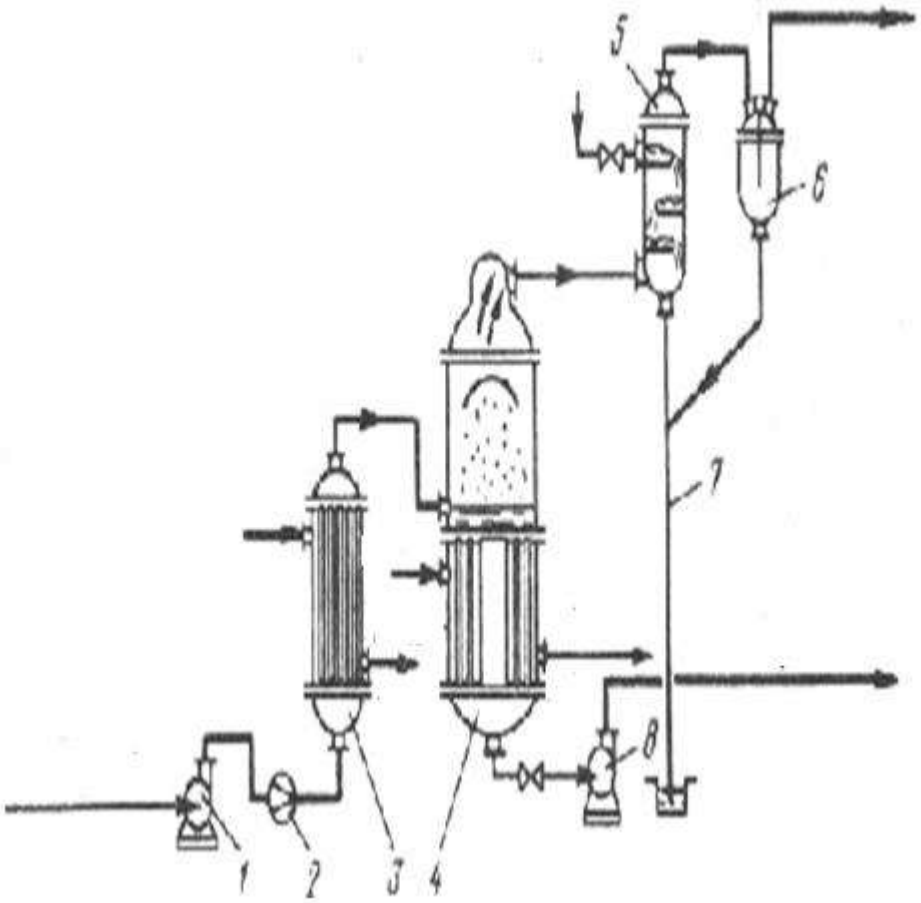
- issiqlik nasoslarini qo‘llab bug‘latish.

Eritmalar va isituvchi bug‘ xossalariga qarab xamma 3 ta bug‘latish usullari vakuum va bosim ostida o‘tkazilishi mumkin. Issiqlik eltkich sifatida, deyarli xar doim, to‘yingan suv bug‘i ishlatiladi. Kamdan - kam xollarda eritmalar elektr toki yoki oraliq issiqlik eltkichlari yordamida isitiladi.

Oddiy bug‘latish. Issiqlik tejalishi katta axamiyatga ega bo‘lmagan va unumdorligi kichik bo‘lgan qurilmalarda oddiy bug‘latishdan foydalaniladi. Undan tashqari, temperatura depressiyasi yuqori eritmalarnigina uzlukli ishlaydigan, bir korpusli bug‘latish qurilmasida amalga oshirish iqtisodiy jixatdan to‘g‘ri va maqsadga muvofiqdir. Uzlukli bug‘latishni ikki xil yo‘l bilan olib borish mumkin: boshlang‘ich eritmani dastavval yuklash va oz-oz miqdorda yuklash.

Uzluksiz ishlaydigan oddiy bug‘latish qurilmasi 1-rasmda keltirilgan.

Boshlang‘ich konsentratsiyali eritma nasos 1 yordamida sarf o‘lchagich 2 orqali isitkich 3 ga uzatiladi. U yerda eritma qaynash temperaturasigacha isitiladi va so‘ng bug‘latkich 4 ga bug‘latish uchun yuboriladi. Qurilma 4 ning pastki qismida eritma suv bug‘i yordamida isitiladi, natijada erituvchi bug‘latadi. Xosil bo‘lgan ikkilamchi bug‘ qurilma 4 ning yuqori qismi bo‘lmish separatsion bo‘limida mayda tomchilardan ajratiladi va barometrik kondensator 5 ga yo‘naltiriladi. Undan ikkilamchi bug‘ kondensatsiyalanadi.



4-rasm. Bir korpusli, uzluksiz ishlaydigan bug'latish qurilmasining sxemasi.

Kondensatsiyalanmagan inert gazlar ushlagich 6 orqali vakuum - nasos 8 yordamida so‘rib olinadi. Sovutuvchi suv bilan xosil bo‘lgan kondensat barometrik truba 7 orqali yig‘gichga tushuriladi. Quyuqlashtirilgan eritma nasos 8 yordamida tayyor maxsulot omboriga uzatiladi.

Vakuum ostida eritmalarni bug‘latish jarayonini tashkil etishning bir qator afzalliklari bor: eritma qaynash temperaturasi pasayadi; past bosimli bug‘larni issiqlik eltkich sifatida qo‘llash mumkin.

Oddiy bug‘latishning moddiy balansi

Oddiy bug‘latish jarayonining moddiy balansi ushbu tenglamalr yordamida ifodalanadi:

$$G_б = G_{ox} + W \qquad (2.1.5)$$

bu yerda Gb – boshlang‘ich eritma sarfi, kg/soat; Gox - quyuqlashtirilgan eritma sarfi, kg/soat; W – bug‘latilgan suv miqdori, kg/soat.

Eritmadagi quyuq moddaga nisbatan moddiy balans ushbu ko‘rinishiga ega:

$$\frac{G_б \cdot x_б}{100} = \frac{G_{ox} \cdot x_{ox}}{100} \qquad (2.1.6)$$

bu yerda x_b va x_{ox} - eritmaning boshlang‘ich va oxirgi konsentratsiyalari, % (mass).

Agar, (2.1.5) va (2.1.6) tenglamalardan bug‘latilgan suv miqdorini topish mumkin:

$$W = G_б\left(1 - \frac{x_б}{x_{ox}}\right) \qquad (2.1.7)$$

Eritmaning oxirgi konsentratsiyasi esa:

$$x_{ox} = G_б \frac{x_б}{G_б - W} \qquad (2.1.8)$$

Quyuqlashtirilgan eritma bo‘yicha bug‘latkichning ish unumdorligi quyidagi tenglamadan topiladi:

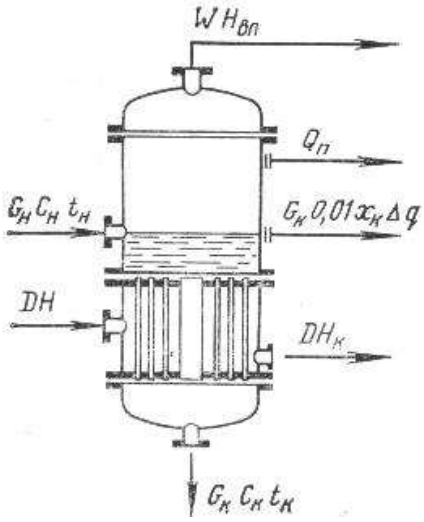
$$G_{ox} = \frac{G_б \cdot x_б}{x_{ox}} \qquad (2.1.9)$$

Oddiy bug‘latishning issiqlik balansi

Oddiy bug‘latish jarayonining issiqlik balansi 5-rasmda keltirilgan issiqlik oqimlari asosida bitta tenglik yordamida yozilishi mumkin:

$$G_б c_б t_б + DI = G_{ox} c_{ox} t_{ox} + G_{ox} 0{,}01 x_{ox} \Delta q + W \cdot I_{иб} + D \cdot I_к + Q_{йуқ} \qquad (2.1.10)$$

bu yerda D - isituvchi bug‘ sarfi, kg/soat; I - isituvchi bug‘ entalpiyasi,



5-расм. Oddiy bug’latish jarayonidagi issiqlik oqimlar

kJ/kg; t_b va t_{ox} - eritmaning boshlang‘ich va oxirgi temperaturalari, °C; I_k - kondensat entalpiyasi, kJ/kg; Δq - eritmani xb va xox gacha quyuqlashtirish issiqligi, kJ/kg; Q_{yuk} – issiqlikning atrof muxitga yo‘qotilishi, kJ/soat.

$G_b\ c_b\ t_b$ - boshlang‘ich eritma bilan issiqlik kirishi;

DI - isituvchi bug‘ bilan issiqlik kirishi;

$G_{ox}\ c_{ox}\ t_{ox}$ - quyuqlashgan eritma bilan issiqlik chiqishi;

WI_{ib} - ikkilamchi bug‘ bilan issiqlikning chiqishi;

DI_k - isituvchi bug‘ kondensati bilan issiqlikning chiqishi;

$G_{ox}0{,}01 \cdot x_{ox} \cdot \Delta q$ - quyuqlashtirish issiqligi;

Q_{yuk} - atrof muxitga issiqlik yo‘qotilishi.

Agar, (9) tenglamani (10) ga qo‘ysak, ushbu ko‘rinishga erishamiz

$$G_б c_б t_б + W c_б t_б + DI = G_{ox} c_{ox} t_{ox} + G_{ox} 0{,}01 x_{ox} \cdot \Delta q + W \cdot I_{иб} + D \cdot I_к + Q_{йук} \qquad (2.1.11)$$

bundan

$$D = G_{ox} \frac{c_{ox} t_{ox} - c_б t_б + 0{,}01 x_{ox} \Delta q}{I - I_{ox}} + W \frac{I_{иб} - c_б t_б}{I - I_{ox}} + \frac{Q_{йук}}{I - I_{ox}} \qquad (2.1.12)$$

(2.12) tenglamadan ko‘rinib turibdiki, bug‘latish uchun zarur bo‘lgan isituvchi bug‘ sarfi, uchta qo‘shiluvchi yordamida aniqlanadi:

birinchisi, bug‘latilayotgan eritma entalpiyasini o‘zgartirish uchun zarur bug‘ sarfi;

- ikkinchisi, ikkilamchi bug‘ xosil qilish uchun zarur bug‘ sarfi;

- uchinchisi, atrof muxitga yuqotilinayotgan issiqlikni qoplash uchun zarur bug‘ sarfi.

Birinchi va uchinchi qo‘shiluvchilar qiymati, ikkinchisiga qaraganda, juda kichikdir. Shuning uchun, taxminiy xisoblashlarda $H_{иб} - c_б t_б \approx I - I_к$ ekanligini inobatga olib, eritmadan 1 kg suvni bug‘latish uchun 1,1...1,2 kg isituvchi bug‘ kerak deb qabul qilinadi.

Bug’latish qurilmalari korpuslar soni, ichki bosim, isitish kamerasining konstruksiyasiga qarab o‘zaro farqlanadi. Yuqori sifatli, rangi, ta’mi, xushbo’yligi yaxshi bo’lgan mahsulotlarni tayyorlash uchun bug’latish jarayoni vakuum - bug’latish qurilmalarida o ‘tkaziladi. Bunday qurilmalarda bosim atmosfera bosimidan past bo’lib mahsulotning qaynash harorati 100°C dan past bo’ladi. Vakuum sharoiti kondensatorlar va vakuum - nasoslar yordamida hosil qilinadi. Bir korpusli vakuum bug’latish qurilmalarining sxemasida qurilmani kondensator va vakuum-nasos bilan bog’lovchi barcha kommunikatsiyalar ko’rsatiladi. Bir korpusli qurilmalarda mahsulot bitta korpusda kondensatlanadi, bug’lar esa kondensatorga yuboriladi. Ko’p korpusli vakuum -qurilmalarda mahsulot ketma-ket bir necha korpusda qaynatiladi, ikkilamchi bug’lar keyingi korpuslarda ishlatiladi. Vakuum-qurilmalarning korpusi ko’pincha silindrsimon, qopqog’i va tubi sferik yoki konussimon shaklda bo’ladi. Korpusning sig’imi qurilmaning ishlab chiqarish quvvati va ishlash tartibiga bog’liq. Issiqlik almashinuvining jadalligi yetarli bolishi uchun isitish sirt maydoni va foydali hajmning o ‘zaro nisbati imkon qadar katta bo’lishi kerak [6].

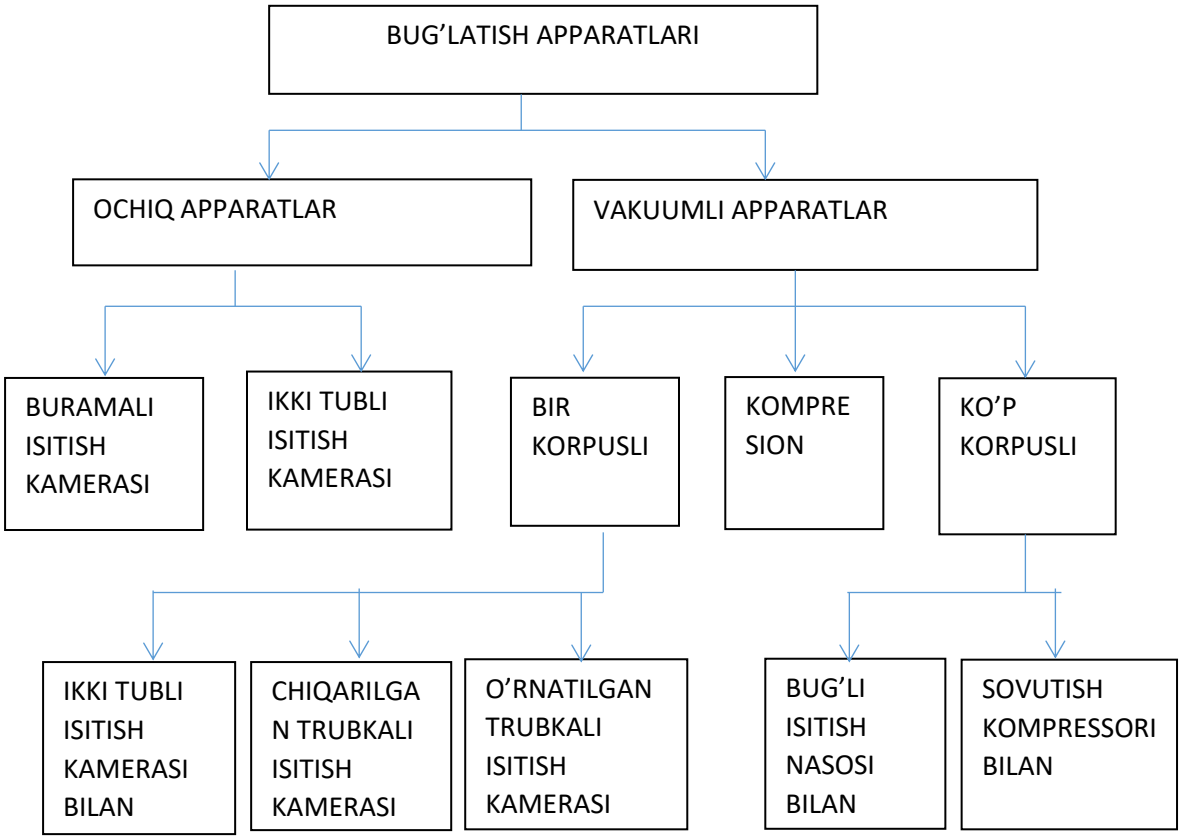
Vakuum qurilmaning korpusi mis va zanglamaydigan po’latdan tayyorlanadi. Isitish kameralarining konstruksiyasi mahsulotning xususiyatlariga ko’ra tahlab olinadi. Quyuq mahsulotlarni qaynatish uchun ikki devorli isitish kameralari ishlatiladi. Bunday qurilmalarda mahsulotni aralashtirish uchun mexanik aralashtirgichlar bo’ladi. Suyuq mahsulotlarni bug’latish uchun quvurli isitish kameralari korpus ichiga yoki uning tashqi tomoniga o’rnatiladi. Isitish kameralariga bug’ bir necha joydan kiritilganda mahsulot bir xil qiziydi.

Bug’latish natijasida mahsulotda har xil o’zgarishlar yuzaga keladi:

- xom ashyoning fizik, kimyoviy xususiyatlari o’zgaradi;
- mahsulotning ozuqaviy qiymati oshadi;
- uzoq muddat saqlash imkoniyati tug’iladi;
- tashish uchun qulaylashadi;
- mahsulotning nisbiy og’irligi o’zgarib, qovushqoqligi oshadi;
- qaynash harorati ko’tariladi;
- issiqlik ta’sirida oqsil koagulyatsiyalanadi;
- pektin moddasi parchalanadi;
- qand karamellashadi.

Meva sharbati ishlab chiqishda dastlab qabul qilish jarayoni hisoblanadi bunda meva va sabzavotlarning miqdori va sifati tahlillar uchun o’rtacha namunani (4-15 kg) belgilab olamiz.

Meva sharbatini olishda fizik-kimyoviy ko’rsatkichlarini tahlil qilish orqali sifatli mahsulot ishlab chiqarish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Qayta ishlash jarayonida mevalar mineral yoki organik kelib chiqishi nazariy tahlil qilinishi asosida meva yuzasi atrof-muhitdan kelib chiqqan turli mikroorganizmlar (epifitik mikroflorasi) atrof-muhitga tushishini oldini olish maqsadida dastlab mevalarni yuvib so’ngra qayta ishlash jarayoniga yuborish maqsadga muvofiq hisoblanadi.



6-rasm. Bug'latish qurilmalarining tizimli tahlili

Olma sharbati ishlab chiqarish liniyasi texnologik jihatdan ilg'or, nisbatan arzon va jihozlar to'plami bo'lib, uni har qanday turdagi, hajm va mahsulotlarni qadoqlash uchun yangilash mumkin (litrli PET qutilaridan, bankalar va ko'p litrli sig'imlargacha). Bu liniya sog'liq uchun zararsiz bo'lgan va sifatli mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun katta ahamiyatga ega bo'lgan bir nechta muhim modullarni o'z ichiga oladi:

- mevalarni saralash uchun elevator va konveyerlar;
- olma maydalash uchun maydalagichlar;
- mevalarni yuvish uchun uskunalar;
- to'g'ridan-to'g'ri ekstraktsiyali lentali presslar;
- yoysimon va vibratsion ajratgichlari;
- cho'kma uchun sharbatni tozalash separatorlari;
- sharbatni qo'shimchalar bilan aralashtirish uchun sig'imlar;
- sterilizatorlar, gomogenizatorlar va pasterizatorlar;
- sharbatlarni qadoqlash va qadoqlash mashinalari;



7-rasm. Olma sharbati ishlab chiqarish liniyasi

- qadoqlarga etiketka yopishtiruvchi mashinalar.

Olma sharbatini ishlab chiqarish uchun barcha jihozlar oziq-ovqatlar uchun maxsus zanglamaydigan po'latdan yasalgan bo'lib, kun davomida olma xom ashyosining oksidlanishini oldini oladi. Ishlab chiqarish liniyasi elektron avtomatik boshqaruv tizimlari bilan jihozlanishi mumkin, ammo ishlab chiqarishning barcha bosqichlarini nazorat qiluvchi operator ham zarur.

Olma sharbatini ishlab chiqarish texnologiyasi bir necha ketma-ket bosqichlardan iborat quyidagi jarayonlarni o'z ichiga oladi:

- Olma yig'imi. Olma iyul oyining oxiridan kech kuzgacha qo'lda yig'ib olinadi. Shu bilan birga, nafaqat daraxtlardan uzilgan mevalar, balki yerga tushgan olmalar ham ishlatiladi. Ammo chirigan, pishmagan va shikastlangan mevalar yo'q qilinadi - ular sharbatning ta'mini buzadi, uni loyqa va nordon qiladi. Tanlangan xom ashyoni qayta ishlash bir kun ichida boshlanishi kerak, chunki olma namlikni faol ravishda yo'qotadi. Mevalarning qurish jarayonini sekinlashtirish uchun ular zanglamaydigan po'latdan yasalgan idishlarda saqlanadi.
- Mevalarni yuvish va saralash. Qayta ishlashning birinchi bosqichi yuvish va tozalashdir. Olmalar - pastki qismida havo kanallari bo'lgan, zanglamaydigan

po’latdan yasalgan, oziq-ovqat vannalarida yuviladi. Birinchidan, mevalar qoldiqlardan cho’tkalar bilan tozalanadi, so’ngra ular vannaning sovuq suvida faol havo pufakchalari ustiga suriladi, shundan so’ng ular elevatorlarga uzatiladi. Elevatorda mevalar qo’l bilana saralanadi.

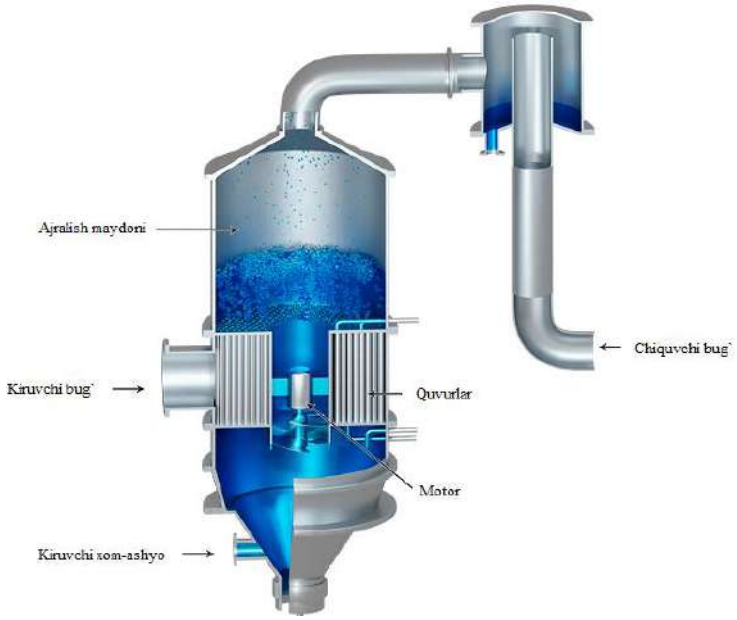
- Olmalarni dumchasi va urug’larni olib tashlash bilan maydalash. Tozalangan va yuvilgan olma maydalagichga kiradi, u erda ular pulpa holatigacha eziladi, va ular ekstraksiya presslariga yuboriladi. Avvalambor xom ashyo aylanuvchi barabandan o’tib, namlikdan butunlay ajratiladi.
- Sharbatni presslarda olish. Zavodlarda sharbatni siqish uchun bosim ostida ishlaydigan vintli, ramkali, baraban-pnevmatik yoki lentali presslar qo’llaniladi. Eng yaxshi variant - bu to’liq avtomatik lentali press (samaradorlik - 75% gacha), ramkali presslar uchun siquvchi nasos o’rnatilishini talab qiladi, dozalovchi qurilma va aylanuvchi patnis o’rnatilishi talab qilinadi, barabanli presslar oson ishlaydi va maksimal hajmni siqib chiqarishga qodir. Eng tejamli variant gidravlik pressdir: minimal xarajatlar, 80% gacha aylanish sifati, lekin mehnat talab qiladi.
- Sharbatni filtrlash. Siqishdan keyin olingan sharbat iste’mol qilish uchun juda mos keladi, ammo "bozor" ko’rinishiga ega emas: loyqasimon, konsentrlangan va nordon. Uni tozalash uchun kuchli to’r filtrlari qo’llaniladi, bu yerda sharbat nasos bilan yuboriladi. Shundan so’ng, ko’plab membranalar va naychalar bilan to’ldirilgan maxsus filtr naychalarida ikkilamchi filtrlash amalga oshiriladi. Sharbat bosim ostida ular orqali haydaladi, pulpa zarralaridan butunlay tozalanadi va shaffof bo’ladi.
- Konsentrlangan sharbat olish. Keyingi bosqich - pasterizatorlarda (vakuumli – bug’latish uskunalarida) suv bug’lari bilan sharbatni qisqa muddatli isitish. Bu zararli mikroorganizmlarni zararsizlantirish uchun kerak. Jarayon davomida sharbat massasiga aromatizatorlar qo’shiladi. Sharbat namlikni yo’qotadi va quyuqlashadi va bug’ esa qo’shimcha sig’imga tashlanadi. U yerga tushgan bug’ - olma ta’mli suvga yana kondensatsiyalanadi. Shunday qilib,

yorqin xushbo’y va yoqimli ta’mga ega konsentrlangan olma sharbati olinadi. Uni bochkalarga quyib, uzoq vaqt davomida saqlash va keyingi oziq-ovqat ishlab chiqarishda ishlatish mumkin.

- Kerakli turdagi sharbatni olish uchun retsept bo’yicha suv qo’shish. Birinchidan, sharbatning kichik dozalarini ishlatib, laboratoriyada optimal ta’mga ega bo’lish uchun sharbat konsentratiga qo’shilishi kerak bo’lgan suv miqdorini eksperimental ravishda aniqlanadi. Keyin, oldindan bug’langan xushbo’y suv sharbat massasiga kerakli nisbatda qo’shiladi (o’rtacha - 6 litr suv / 100 litr sharbat).

Olingan qayta ishlangan sharbat shaffof, yoqimli ta’mga va nozik olma aromatiga ega bo’lishi kerak bo’lgan mahsulotdir. Uni shisha idishlarga, butilkalarga, plastmassa va PET idishlarga qadoqlash mumkin. Idishlarga quyishdan oldin sharbatni mutaxassislar tatib ko’rishlari shart.

Ishlab chiqarishning oxirgi bosqichi - sharbatni idishlarga qadoqlash. Uzoq muddat saqlash uchun olma sharbatini vakuumli konservalash mashinasida katta bankalarga konservalash mumkin. Qadoqlangan sharbat qutilari markalanadi, shundan so’ng ularga yorliq yopishtiriladi va tovarlar do’konga yoki omborga jo’natish uchun tayyor bo’ladi.



8-rasm. Vertikal bug’latish qurilmasi

2.2. Meva sharbati ishlab chiqarish jarayoni tahlili va texnologik tizim yozuvi

Jahon sharbatlar bozori sharbatlarning 4 toifasiga bo'lingan: yangi siqilgan, to'g'ridan-to'g'ri presslangan, joyga jamlangan va qayta ishlangan, ya'ni konsentratlangan sharbatdan tayyorlangan. Bizning do'konlarda taqdim etilayotgan barcha sharbatlarning 98 foizini konsentratlangan sharbatlardan, faqat 2 foizini to'g'ridan-to'g'ri presslash sharbati tashkil etadi. Eng mashhur konsentrlangan sharbat - olma.

Olma konsentrlangan sharbati xom ashyoni to'g'ridan-to'g'ri presslash yo'li bilan amalga oshiriladi. Olingan sharbat santrifüjlarga yuboriladi, u erda süspansiyonlar tozalanadi va keyin isitiladi va maxsus o'rnatishga jo'natiladi. Bu erda xushbo'y moddalar tuzoqqa tushiriladi, keyinchalik ular konsentratsiyalangan holda idishlarga paketlanadi. Xuddi shu bosqichda suvning umumiy hajmining 15% gacha bug'lanadi. Aromatik tarkibiy qismlardan tashqari qolgan suyuqlik xom ashyoni pektolitik fermentlar bilan jelatin bilan 4 soat davomida tozalash bosqichiga yuboriladi va keyinchalik bir-birining yonida joylashgan lamellar va kieselgur filtrlaridan o'tkaziladi. Natijada, yupqa kino "bug 'xonalari" da 70% qattiq tarkibga "bug'lanadi" aniq, aniqlangan sharbat olinadi.

Konsentrlangan shaklda olma sharbati juda qiziq bir kimyoviy tarkibga ega. Jami azotning umumiy tarkibidan omin azotning 60-80% gacha o'z ichiga oladi. Bundan tashqari, kontsentratlar - valin, leucin, treonin, aminobutirik kislota, lizin, arginin, aspartik kislota, serin, asnaragin, glutamik kislota, fenilalanin, alanin, tirozin kabi aminokislotalarni o'z ichiga oladi. Bundan tashqari, u yuqori harorat va past pH ta'siri ostida 5-gidroksimetilfurfural shakllanishi bilan tarkibiy qismlarga bo'linib ketadigan ko'p miqdordagi monosakaritlarni o'z ichiga oladi.

Sharbatni tasniflash.

Konsentratlar, shu jumladan konsentrlangan olma, keyinchalik ularni ishlab chiqaradigan ichimliklar bilan bog'liq bo'lgan o'z tasnifi mavjud:

1. Yarim tayyor mahsulotlar. Ular suvni qo'shib, olma sharbatining 100 foizini tayyorlash uchun ishlatiladi.

2. Asosiy asoslar. Bu turdagi kontsentrat ichimliklar va turli nektarlarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

3. Zavoddagi oraliq ishlovdan o'tgan konsentratlar. Bunday konsentratlarda 100% olma mavjudligi taxmin qilinmoqda. Lekin aslida bunday emas. Bunday konsentratsiyalangan olma xom ashyosiga shakar, boshqa meva konsentrlari yoki tabiiy xushbo'y moddalar ko'pincha qo'shiladi. Bunday kontsentrat toifalari sovuq emas, balki aseptik mahsulotga qadoqlangan.

4. Sof olma asosiy komponentning 100% tarkibida konsentratsiyasini oshiradi. Ular faqat o'stirish joylarida yuqori sifatli olmalardan ishlab chiqariladi. Bunday holda bunday konsentratlar ko'pincha muzlashdan o'tkaziladi.

Meva sharbati ishlab chiqarish jarayonida sifatli mahsulotni olish uchun quyidagilar nazarda tutilgan:

- tayyor mahsulotning yuqori samaradorligi va sifatini ta’minlash;
- og’ir metallarning zararli moddalarining mahsulotga o’tishini minimallashtiradigan zanglamaydigan po’latdan (nerjeveyka) yasalgan texnologik uskunalardan foydalanish;
- ishlab chiqarishdagi barcha operatsiyalarini imkon qadar mexanizatsiyalashtirish kerak;
- texnologik operatsiyalar uzluksiz amalga oshirilishi kerak.

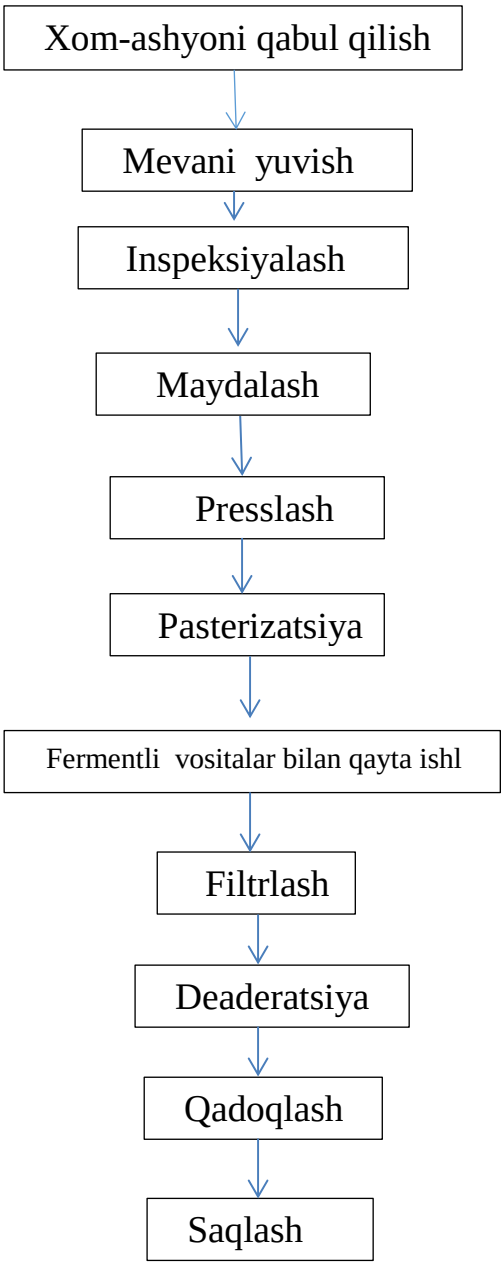
Yuqori sifatli mahsulotlarni olish uchun texnologik sxemada quyidagilarni nazarda tutiladi:

- olma yuvish mevalarni tozalash uchun amalga oshiriladi;

• olmalar inspeksiyalash bosqichida tayyor mahsulot rangiga ta’sir qilishi mumkin bo’lgan mikroorganizmlardan tozalanadi;

• issiqlik bilan qayta ishlash mikroorganizmlarning rivojlanishi uchun qulay muhitni faolsizlantirishga qaratilgan;

Olma sharbatini ishlab chiqish texnologik jarayonining tizimli tahlili:



Ma’lumki meva va sabzavot mahsulotlarini asosiy qismini yetishtirish bahor, yoz va kuz oylariga to’g’ri kelib, ularni pishib yetilish muddatlariga qarab saqlash va qayta ishlash oqiloni tashkil etilmas ekan, aholini turli shifobaxsh moddalarga boy mahsulotlar bilan ta’minlab bo’lmaydi. Mahsulot

yetishtirish ortib borgan sari uni saqlash va qayta ishlash texnologiyasi ham takomillashib, yangi zamonaviy omborxona va qayta ishlash korxonalari bunyod etilmoqda.

Quyida shunday zamonaviy texnologik jihozlardan foydalangan holda tashkil qilinishi mumkin bo'lgan olma sharbatini ishlab chiqarish korxonasi texnologik tizimi keltirib o'tilgan.

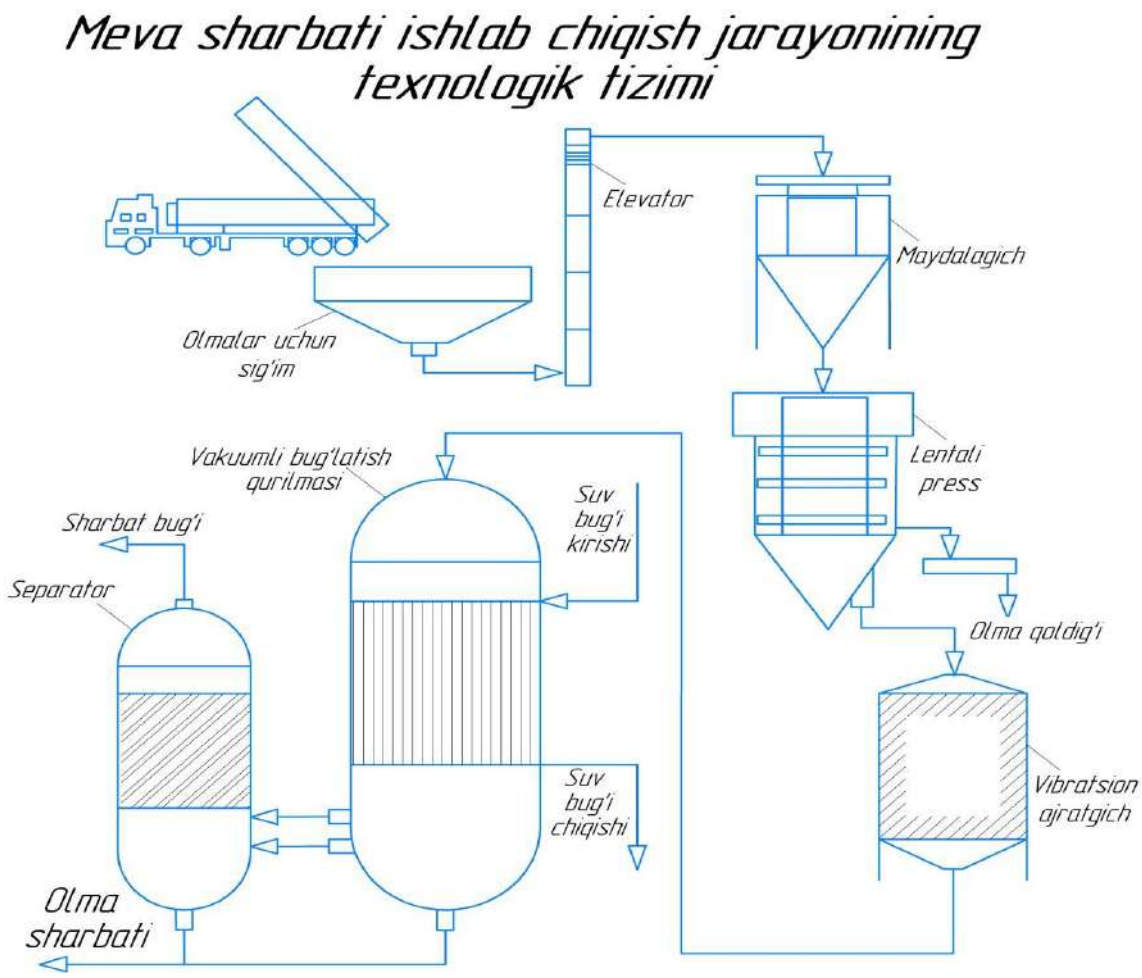
Sharbat ishlab chiqarish rezavor mevalarni yig'ishdan bilan boshlanadi, Bizning mamlakatimizda bu avgustdan kech kuzgacha, faqat qo'lda amalga oshiriladi. Shunisi e'tiborga loyiqki, sharbat uchun olma nafaqat daraxtlardan, balki yerdan ham yig'ib olinadi. Shu bilan birga, chirigan, shikastlangan va pishmagan mevalardan foydalanish taqiqlanadi. Pishmagan olma tarkibida shakarning past konsentratsiyasi bilan ajralib turadi, ulardan ozgina sharbat chiqadi va u juda nordon bo'ladi.

Pishgan mevalar yog'och qutilarga solinadi va yuk ko'taruvchi vositalar yordamida yuk mashinalariga joylashtiriladi va zavodlarga yetkazib beriladi.

Yig'ilgan olmalar endi namlikni qabul qilmaydi, balki faqat uni yo'qotadi. Shuning uchun ulardagi sharbat vaqt o'tishi bilan oz miqdorda bo'lsa ham kamayib boradi. Shuning uchun ham olmalarni transportirovka qilishda har bir daqida hisobga olinishi kerak. Zavodga yetib kelgach, olmalar zanglamaydigan po'latdan yasalgan maxsus sig'imlarga (200 tonnagacha) bo'shatiladi



9-rasm. Olmalarni sig'imlarga bo'shatish.



10-rasm. Meva sharbati ishlab chiqish jarayonining texnologik tizimi

Sig'imlarda 24 soatgacha saqlangan mevalar oksidlanmaydi. Sig'imlardan kuchli suv oqimi olmalarni lotoklar bo'ylab birlamchi tozalash uchun to'g'ridan-to'g'ri ishlab chiqarish zaliga yetkazadi. Suv o'zi bilan har xil shox-shabba, barg va axlatlarni oqizib ketadi. Bunda ishlatilgan suv qaytadan filtrlardan o'tkazilib tozalanadi va yana qayta ishlatiladi.



11-rasm. Olmalarni birlamchi tozalash

Bunday suv lotoklari orqali mevalar yuvish bo’limiga yetkaziladi, chunki mevalar changdan va turli xil ifloslantiruvchi moddalardan, shu jumladan kimyoviy moddalardan yuvilishi kerak. Sababi, ko’pincha olma zararli hasharotlarga qarshi turli xil himoya vositalari bilan ishlov beriladi.

Olmalarni yuvish uchun faqat sovuq suvdan foydalanish tavsiya etiladi, chunki iliq suvda olmalarning yuqori qobig’i yumshaydi va ular oksidlanishni boshlaydi.

Shundan so’ng olmalar saralanadi - chirigan va tashish paytida shikastlangan mevalar qo’lda ajratilib olinadi. Shuni ta’kidlash kerakki, hatto bitta sifatsiz meva ham butun partiyani buzishi mumkin.



12-rasm. Olmalarni saralash.

Chiroyli va suvli mevalar tanlanib, maydalagichga yuboriladi. Maydalagichda bolg’alar mevalarni maydalaydi. Maydalangan olma press ostiga tushadi, unda aylanadigan baraban unga kirgan aralashmani deyarli qurigunicha siqadi.



13-rasm. Olmani presslash.

Shunday qilib, shaffof bo’lmagan siqilgan sharbat olinadi. Qobig’i va urug’lari cho’ktirilib ajratib olinadi va chorva mollariga yem sifatida yuboriladi. Hosil bo’lgan sharbat ultrafiltratsiyalash quvurlariga yuboriladi.

Jihoz ko’plab nozik membrana naychalari bilan to’ldirilgan bo’lib, ularni tuzilishini nozik ko’pikli paralon bilan solishtirish mumkin. Bosim ostidagi sharbat membranadan o’tganda, hatto pulpaning eng kichik zarralari ham membranaga yopishib qoladi va quvurdan faqatgina tozalangan sharbat o’tadi. Olingan shaffof sharbat vakuumli – bug’latish qurilmasiga yuboriladi.

Ushbu ixtisoslashtirilgan uskunaga sharbat va bug’ berilib, bu yerda suyuqlik isitiladi, lekin qaynashgacha olib borilmaydi. Vakuum apparatda sharbatdan suyuqlik ta’m beruvchi moddalar bilan birga bug’lanadi. Suvdan mahrum bo’lgan sharbat qalinlasha boshlaydi. Natijada paydo bo’lgan bug’ kondensatsiyalana boshlaydi - suv idishning pastki qismiga tushadi va “aromatik bug’ ” esa kondensatorga ko’tariladi va u yerda suyuqlikka aylanadi.

Chiqishda konsistensiyasi asalga o’xshash mahsulot olinadi. Bu konsentratsiyalangan olma sharbati hisoblanadi.



14-rasm. Konsentratsiyalangan olma sharbati olish jarayoni.

Keyinchalik, konsentratsiyalangan olma sharbati bochkalarga quyiladi. Ushbu shaklda sharbat uzoq vaqt davomida saqlanishi mumkin. Chunki mahsulot tarkibida suv qancha kam bo’lsa, unda bakteriyalarning ko’payishi shunchalik qiyin bo’ladi. Bunday sharbatni boshqa mamlakatlarga ham eksport qilish mumkin.

2.3. Jarayonning matematik tavsifini ishlab chiqish

Oziq-ovqat sanoatida ishlab chiqarish jarayonlarining katta qismi sig'imli uskunalarda amalga oshiriladi. Bular isitish, sovutish, suyuqliklarni aralashtirish, eritmalarni suyultirish, donador yoki sochiluvchan moddalarni eritish, kristallanish, distillash, kimyoviy transformatsiyalar, yuklash va qisman tushirish, shuningdek ushbu jarayonlarning turli kombinatsiyalari.

Odatda bu operatsiyalar nostatsionar harorat sharoitida amalga oshiriladi. Har bir holatda, vaqtning chegalangan qismida issiqlik yoki massani uzatish jarayoni bo'lishi mumkin. Qoidaga ko'ra, cheklovchi jarayonlar ham eng ko'p energiya sarflaydi. Cheklov jarayonlarining davomiyligini qisqartirish asbob-uskunalarning samaradorligini oshiradi, energiya sarfi va mahsulot tannarxini kamaytiradi.

Suyuq mahsulotlarda issiqlik va massa uzatish jarayonlarining intensivligi apparatlardagi gidrodinamik holat bilan belgilanadi.

Jarayonlarning oqilona tashkil etilishi uchun aniq jarayonlar va apparatlarni matematik modellashtirish orqali olinadigan aniq ko'rsatmalarga ega bo'lish kerak.

Meva sharbati ishlab chiqarishda bug'latish orqali konsentratsiyali mahsulot olish jarayoni muhim o'rin tutadi.

Muhim rol o'ynaydigan hal qilinadigan muammoga tizimli yondoshish, ushbu jarayonning xususiyatlarini tavsiflovchi sabab-oqibat aloqalarini o'rnatish zarurligini taqozo etadi. Shu munosabat bilan, qurilmaning barcha tarkibiy elementlari uchun bug'lanish jarayonining hodisalari va ta'sirlarini ko'rib chiqish va tahlil qilish tavsiya etiladi. Bunday tahlil jarayonning ierarxik tuzilishini odatiy fizik-kimyoviy tizim (FHS) {A} sifatida aniqlashni o'z ichiga oladi.

Shakarga asoslangan massa kontsentratining bug'lanish moslamasi uchun turli xil texnologik qurilmalarni tahlil qilish va sintez qilishda statik va dinamik matematik modellarning tarkibiy qismi bo'lgan jarayonning dinamikasi va dinamikasi tenglamalari bo'lishi kerak.

Shakarni o’z ichiga olgan massalarni pulpa kontsentratsiyasi jarayonining matematik modelini tuzishda fazalarning fizik-kimyoviy xususiyatlari, apparatlarning tarkibiy xususiyatlari va ish rejimlari hisobga olinadi, soddalashtirilgan taxminlar ham amalga oshiriladi.

Bug’lanish qurilmalarida kechadigan jarayonlarning matematik modelini tuzishning umumiy metodologiyasi quyidagi bosqichlarni o’z ichiga oladi: ob’ektni tanlash, uni o’rganish, ob’ektning strukturaviy diagrammasini asoslash, ob’ektning alohida tarkibiy tugunlari va zonalarida yuzaga keladigan kompozit elementar hodisalar va ta’sirlarning matematik tavsifini tuzish, individual elementar jarayonlarning matematik tavsifi parametrlarini aniqlash, Elementning matematik tavsiflarini birlashtirish (umumlashtirish) orqali jarayonning to’liq (yoki umumlashtirilgan) matematik modelini olish, ob’ektning matematik modeli tenglamalarini echish usullarini tanlash va bug’lanish qurilmasidagi jarayonlarining tavsiya etilgan matematik modellari bo’yicha hisob-kitoblarning to’g’riligini baholash.

Har qanday matematik model haqiqiy jarayonning taxminiy aksidir. Shu sababli, bug’lanish moslamasidagi jarayonlarni hisoblash nuqtai nazaridan etarli darajada soddalashtirilgan matematik modelni olish uchun o’rganilayotgan jarayon tarkibidagi tegishli bosqichlarda sodir bo’ladigan elementar jarayonlarning matematik tavsifini tahlil qilish kerak.

Texnologik jarayonlarni tizimli tahlil qilish va matematik modellashtirish usullari ob’ektning ierarxik tuzilishida o’ziga xos o’rinni egallab turgan, o’rganilayotgan jarayon elementlari o’rtasidagi sabab-oqibat munosabatlarini ochib berish zarurligini anglatadi.

Shakarni o’z ichiga olgan massalarning bug’lanishi jarayonini o’rganishga tizimli yondashuvni amalga oshirishning birinchi bosqichida biz jarayonni sifat jihatidan tahlil qilishning semantik tomonlarini ko’rib chiqamiz va ko’rib chiqilayotgan FHSning yagona tarkibiga birlashtirilgan fizik-kimyoviy hodisalar va ta’sirlarning barcha jihatlarini izchil ko’rib chiqamiz. Jarayonning boshlang’ich ierarxik tuzilishi kontsentratsiya va issiqlik uzatish jarayonlarining

alohida elementlarining o’ziga xos to’plami sifatida taqdim etilgan bo’lib, unda o’rganilayotgan ob’ektni qayta ishlangan tsentrning aralashtirish kanallari bo’ylab apparatlarning alohida struktura ifodalangan joylariga bo’lish mumkin. Ushbu yondoshish modellashtirishning modulli printsipini ob’ektni matematik rasmiylashtirish asosiga qo’yishimizga imkon beradi va jarayonning ajralmas elementlari, shaxsning mahalliy matematik tavsiflarini olish imkoniyatini beradi. Qayta ishlangan xom ashyoning kontsentratsiya usullari va xususiyatlarini o’zgartirganda, turli xil ierarxiya darajalari va individual modullarning o’ziga xos tortishish darajasi farq qilishi mumkin. O’rganilayotgan jarayonning umumiy ko’rinishi issiqlik ta’minoti turini, ikkilamchi bug’ni olish usulini, bug’lanish stantsiyasida oqimlarning o’zaro ta’sirlash sxemasini aks ettirishi kerak va har bir darajadagi ierarxiya va individual hodisalar hamda ta’sirini shakar o’z ichiga olgan massa shakaridan namlikni olib tashlash jarayoniga qo’shgan hissasini baholashga imkon beradi. Ushbu yondashuv asosida o’rganilayotgan jarayonning matematik modelini shakllantirishning blok printsipidan foydalanish samarali bo’ladi. Bunday umumlashtirilgan tahlil natijalari yanada ilg’or va iqtisodiy jihatdan samarali bo’lgan sharoitlar, eritmalar konsentratsiyasining samarali usullari aniqlanishi mumkin.

Bug’lanish moslamasining bug’-suyuq maydoni uning tarkibini xom ashyoni bug’lanishning murakkab jarayoni bo’lib, uning parametrlarini (konsentratsiyasi va harorati) bug’lanish moslamasi hajmiga doimiy ravishda taqsimlanishi bilan tavsiflanadi.

Apparat ichidagi oraliq aralashma oqimlarining tuzilishini ideal aralashtirish modeli bilan tavsiflash mumkin. Qabul qilingan shartlarga muvofiq, bug ‘-suyuq aralashmasi va apparati davriy aralashtirishga o’tadi, chunki xom ashyoning bug’lanishi aralashtirish bilan birga keladi. Bunday holda, bug‘ suyuq bo’shliqda xom ashyoning bug’lanishi jarayonining matematik tavsifi qisman differentsial tenglama bilan tavsiflanadi.

Bug’latish qurilmalari orqali konsentratsiyali oziq-ovqat mahsulotlarini olish jarayoni statikasi va dinamikasining matematik modeli quyidagilarni o’z ichiga oladi:

- isituvchi bug’ liniyasida o’rnatilgan ijrochi mexanizmi – rostlash klapani orqali isituvchi bug’ sarfini rostlaydigan jarayonining matematik tavsifi; Buning uchun klapanni ochish darajasi k, bug’ o’tkazuvchi quvurdagi bosim P_1 hamda bug’ kamerasining bosimi P_2 larning farqi

$$D = k\sqrt{p_1 - p_2} \qquad (2.3.1)$$

dan foydalaniladi.

Bunda k koeffitsient torayish moslamasining o’tkazishi (rostlovchi organ) va bug’ ko’rsatkichlariga (zichlik, siqish koeffitsienti va boshqalar) bog’liq.

Isitish kamerasidagi bug’ning kondensatsiyalanish jarayonining matematik tavsifi, quyidagicha:

$$t_k=f(P_2) \qquad (2.3.2)$$

Suyuqlikning harorati butun hajm bo’yicha qariyb bir xil bo’lgan qurilmaladagi elementar jarayonlarda ideal aralashtirish mavjud deb qarashimiz mumkin.

Issiqlik balansi tenglamasidan matematik model tavsifini keltirib chiqaramiz:

$$\frac{dt_k}{d\tau} = \frac{1}{m_k c_k}(Q_0 - Q - \Delta Q) \qquad (2.3.3)$$

Bug’ yig’ilgandagi issiqlik miqdori:

$Q_0 = Di$, i - bug’ ental’piyasi. Bug’ kelishidagi issiqlik miqdori:

$$Q=D_k c_k t_k, \qquad (2.3.4)$$

D_k - kondensat sarfi;

c_k - kondensat issiqlik sig’imi;

t_k – kondensat temperaturasi.

Kondensat sarfidagi issiqlik miqdori:

$$\Delta Q = \alpha_1 F_1 (t_k - t_c) \qquad (2.3.5)$$

α_1- issiqlik o'tkazish koeffisienti;

F_1 - issiqlik almashtirgich devoir sirtining yuzasi;

t_c – devorning temperaturasi.

Bug' kondensatsiyasining zichligi va harorati isitish kamerasi bosimiga bog'liq.

Suv bug'i kondensati harorati, odatda, nochiziqli bog'liqlikka ega bo'ladi:

$$t_k = f(P). \qquad (2.3.6)$$

Oziq-ovqat sanoatidagi issiqlik almashtirish jarayonlarida suv bug' kondensati haroratini quyidagi tenglama orqali aniqlash mumkin

$$t=86+0,15P, \qquad (2.3.7)$$

P – bosim, MPa.

Bosim o'zgarishining katta qiymatlarida t_k ni logarithmik bog'liqlik ko'rinishida approximatsiya qilish mumkin.

Shunday qilib, bug' fazasidagi jarayonni quyidagi tenglamalar tizimi sifatida ifodalash mumkin:

$$\begin{cases} D = k\sqrt{P_л - P_k} \\ \dfrac{dt_k}{d\tau} = \dfrac{1}{m_k c_k}(Q_0 - Q - \Delta Q \\ Q_0 = D_i \\ Q = D_k c_k t_k \\ \Delta Q = \alpha_1 F_1 (t_k - t_c) \\ t_k = f(P) \end{cases} \qquad (2.3.8)$$

2.4. Meva sharbati ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirishning funksional sxemasi yozuvi

Biz ko'rib chiqayotgan meva sharbati ishlab chiqish jarayoni, aynan olma sharbatini ishlab chiqarish jarayoni quyidagi zamonaviy asbob-uskunalar va yechimlar yordamida avtomatlashtirilgan.

AQSH ning "Emerson" kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan Emerson 5408 turidagi Radarli sath o'lchash datchiklari jarayonimizda quyidagi nuqtalarda o'rnatilgan:



15-rasm. Emerson 5408 turidagi Radarli sath o'lchash datchigi.

1. Olmalar uchun sig'imdagi yuvuvchi suvning sathini nazorat qilish maqsadida 1-1 pozitsiyada;

2. Vibratsion ajratgichdagi mahsulot sathini nazorat qilish uchun 2-1 pozitsiyada;

Bu turdagi sath o'lchash datchiklarida sath qiymatini 4-20 mA HART bo'yicha signallarga o'zgartirib beruvchi o'zgartgichlar mavjud. Funksional sxemada bu o'zgartgichlar mos ravishda 1-2 va 2-2 pozitiyalarda belgilangan. O'zgartgichlardan signallar 1-3 va 2-3 pozitsiyadagi Simatic S7-300 kontrollerining mos kanallariga uzatilib turiladi. Kontroller sath o'lchagichlardan keluvchi signallar qiymatlarini algoritmida kiritilgan qiymatlar bilan solishtirib boradi. Sath qiymati berilgan chegaradan chetga chiqqan taqdirda, kontroller obyekt avariyasi signalizatsiyasi orqali boshqaruv pultida turgan operatorni tovushli signal yordamida ogohlantiradi.

Emerson MS 8700 turidagi elektromagnit sarf o'lchagich biz ko'rib chiqayotgan jarayonda quyida ko'rsatilgan pozitsiyalarda o'rnatilgan:

1. Maydalagichga beriladigan mahsulot sarfning qiymati 3-1 pozitsiyadagi elektromagnitli sarf o'lchagich, 3-2 pozitsiyadagi o'zgartgich va 3-3 pozitsiyadagi kontrollerning tegishli kanali orqali boshqarilib turiladi.

Maydalagichga berilayotgan mahsulot sarfi oshgan yoki kamaygan taqdirda, kontroller 3-4 pozitsiyadagi GV2+Smartcon ijrochi mexanizmini ochish yo yopish orqali sarfni rostlaydi.

2. Vibratsion ajratgichga beriladigan mahsulot sarfini nazorat qilish maqsadida 4-1 pozitsiyada o'rnatilgan. Undan chiqqan signal 4-2 pozitsiyadagi o'zgartgich va 4-3 pozitysiyadagi Simatic S7-300 kontrolleri kanaliga uzatilib, nazorat qilib turiladi.

3. Vakuumli bug'latish qurilmasiga beriladigan mahsulot sarfini nazorat qilish maqsadida 5-1 pozitsiyada yana bir elektromagnitli sarf o'lchagich o'rnatilgan.



16-rasm. Emerson MS 8700 turidagi elektromagnit sarf o'lchagich

Albatta bug'latish jarayonida haroratni nazorat qilish yoki boshqarish qurilmalarisiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Shu sababli bizning jarayonda vakuum-bug'latish qurilmasiga beriladigan suv bug'i liniyasida (6-1 pozitiyada) Rosemount 644 turidagi harorat o'lchash datchigi o'rnatilgan.



17-rasm. Rosemount 644 turidagi harorat o'lchash datchiklari

Vakuum-bug’latish qurilmasidan chiqishdagi mahsulot ya’ni olma sharbatining konsentratsiyasi – uning sifatiga ta’sir qiluvchi eng asosiy omillardan biri hisoblanadi. Shu sababli, bu yerdagi mahsulot konsentratsiyasini o’lchash uchun 7-1 pozitsiyada PR-3 tipidagi refraktometr (konsentratomer) o’rnatilgan. Konsentratsiya – vakuumli bug’latish qurilmasiga beriladigan suv bug’ining liniyasida (7-4 pozitsiyada) o’rnatilgan ijrochi mexanizmni ochib, yopish orqali boshqarilib turiladi.



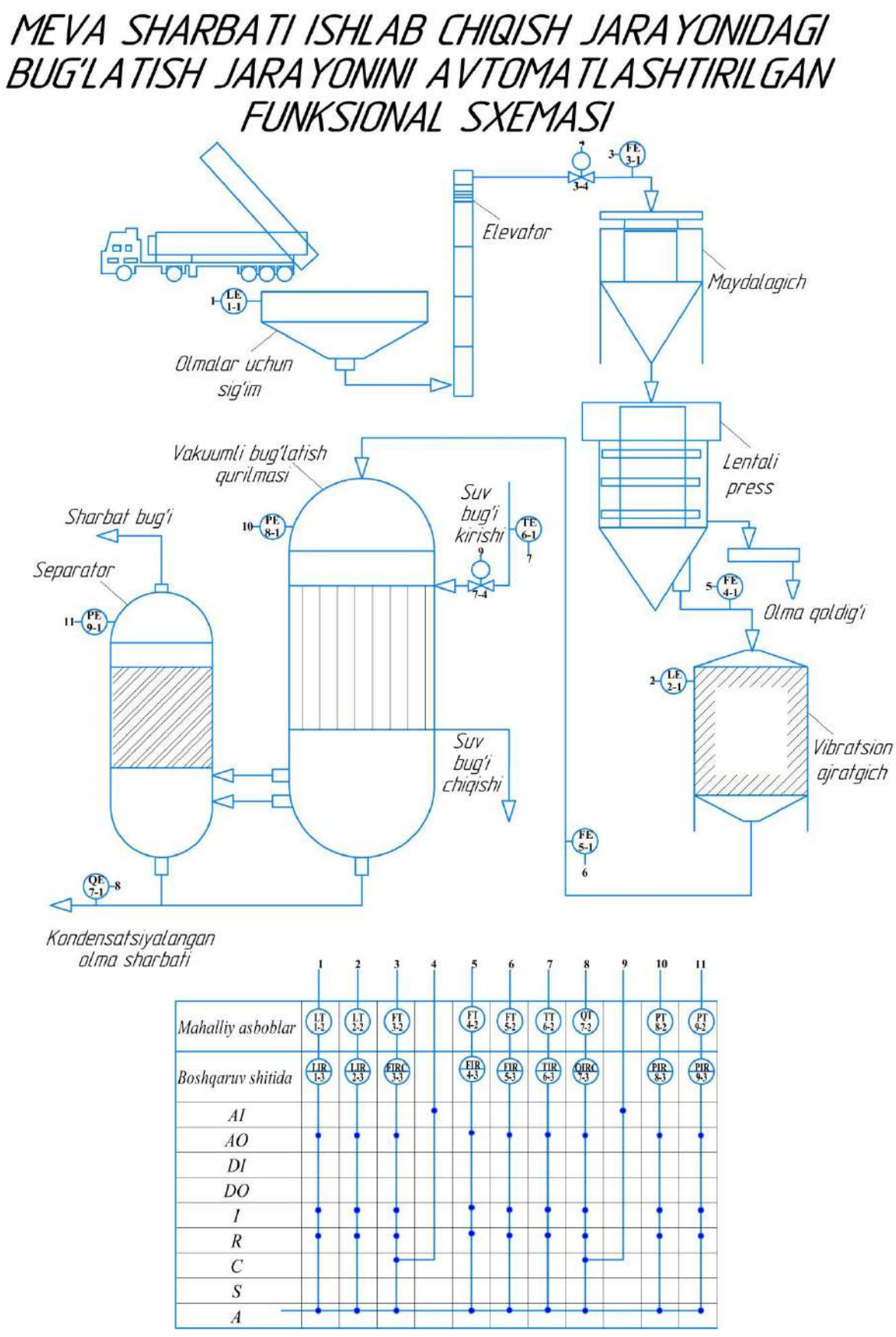
18-rasm. PR-3 tipidagi refraktometr (konsentratomer).

Vakummli bug’latish qurilmasi va separatordagi bosimni nazorat qilish uchun 8-1 va 9-1 pozitsiyalarda Rosemount 3051 turidagi bosim o’lchagichlar o’rnatilgan. Ular bosim qiymatini o’zlarida o’rnatilgan (8-2 va 9-2 pozitsiyalarda) o’zgartgichlar yordamida kontrollerning mos 8-3 va 9-3 pozitsiyadagi nuqtalariga yetkazib turadi. Bosim belgialangan qiymatdan oshib, yoki kamayib ketgan taqdirda, kontroller ovozli signalizatsiyani ishga tushirib operatorni xabardor qilib turadi.



19 – rasm. Rosemount 3051 turidagi bosim o’lchagich

Yuqorida ko’rsatilgan barcha avtomatlashtirish vositalari jahon stnadartlariga javob berish bilan birgalikda jarayonimizning xavfsiz va iqtisodiy jihatdan samarali kechishini ta’minlaydi.



20-rasm. Meva sharbati ishlab chiqish jarayonidagi bug'latish jarayonini avtomatlashtirilgan funksional sxemasi

Mevalar va sabzavotlarni saqlash — ho‘l va sersuv mahsulotlarni iste’mol etish yoki qayta ishlashga qadar saqlanishiga yordam beradigan tadbirlar majmui. Yetishtirilgan mahsulotni nes-nobud qilmasdan va sifatini pasaytirmasdan saqlash va undan foydalanish qadimdan inson ehtiyojlaridan biri bo‘lgan. Saqlashni to‘g‘ri tashkil etish mahsulot sifatining uzoq, vaqt buzilmasligini va nobudgarchilikning oldini olishni ta’minlaydi. O‘zbekistonda meva va sabzavotlarni saqlashning eng qadimiy usullari bu - ko‘mib yoki ilib saqlash, qoqi qilib quritish kabilar keng qo‘llanilgan. Mevalar va sabzavotlarni saqlashdagi asosiy vazifa ularning fizik va kimyoviy tarkibini, rangi, ta’mi, oziqlik qiymati va boshqa xususiyatlarini saqlab qolishdan iborat. Mevalar va sabzavotlarni saqlashni sovutishdagi asosiy qiyinchilik bu mahsulotlar tarkibida erkin holatdagi suvning ko‘pligi bilan bog‘liq. Harorat yuqori bo‘lgan sharoitlarda bu narsa hujayra va to‘qimalarning nafas olish, pishib yetilish va qarish jarayonlarini faollashtiradi, bug‘lanishni va patogen mikroflora rivojlanishini kuchaytiradi. TTTu sababli saqlashda saqlanadigan mahsulotlar va makroorganizmlar hayot faoliyatini susaytiradigan sharoitlar yaratilishi kerak. Yig‘im-terimdan keyingi dastlabki kunlarda sersuv mahsulotning nafas olishi kuchayadi. So‘ngra, ayniqsa, meva va sabzavotlarni tez sovutilganda nafas olish jadalligi sekinlashadi. Saqlash jarayonida havo namligi pasayganda bug‘lanish, nafas olish va patogen mikroorganizmlarning rivojlanishi kuchayadi. Nafas jadallashuviga omborxonalardagi havo tarkibi ham ta’sir ko‘rsatadi. Kislorod miqdorining kamayishi, karbonad angidridning ortishi meva, sabzavotlarning saqlash muddatini uzaytiradi. Kasalliklar (chirish, mog‘orlash va boshqalar) keltirib chiqaradigan mikroorganizmlarning rivojlanishi katta miqdorda issiqlik ajralib chiqishiga va mahsulotlarning o‘z-o‘zidan qizib ketishiga sabab bo‘ladi. Natijada mahsulotning ko‘p qismi nobud bo‘ladi.

Meva va sabzavot omborlari, sovuqxonalar yangi hosil joylashidan oldin formalin yoki oltingugurt gazi bilan yuqumsizlantiriladi, yangi so‘ndirilgan ohak bilan oqlanadi, quritiladi, mahsulotlar saqlanadigan haroratga qadar sovutiladi. Olma, nok, asosan, ostiga qog‘oz yozib (noklarni qog‘ozga o‘rab) joylangan

yashchiklarda - 0,5, - 0° da va nisbiy namligi 90-95%da saqlanadi. Kartoshka xonalarda yerga qazilgan o‘ralarda, faol shamollatiladigan omborlarda devorli xirmonlarda 3,5–5 m balandlikda, karam uyumlarda, xandaklarda va turli doimiy omborlarda, yashiklarda saqlanadi. Harorat - 3°C, havo namligi 70-75% dan oshmasligi kerak. Qovun-tarvuzlarni xashakka joylab yoki osib +3°da 4 oyga yaqin saqlash mumkin.

Meva va sabzavotlarni saqlashning biologik asoslari[7]. Meva va sabzavotlar juda qimmatli ovqatlardir, chunki ular tarkibida inson salomatligini saqlash uchun zarur vitaminlar, fermentlar va boshqa biologik faol moddalarning o'rnini bosadigan kompleks mavjud.

Mamlakatda har yili qariyb 4 million tonna meva va sabzavotlar yetishtiriladi. Shu bilan birga, ushbu mahsulotni saqlash yo'qotilishi 30% dan ortiq. Natijada, qish-bahor davrida meva va sabzavotlarning 50 foizdan ortig‘i chet eldan keltiriladi. Shunday qilib, inson salomatligini saqlash uchun zarur bo'lgan ushbu qimmatbaho oziq-ovqat mahsulotlari uchun mamlakat importga juda bog‘liqdir.

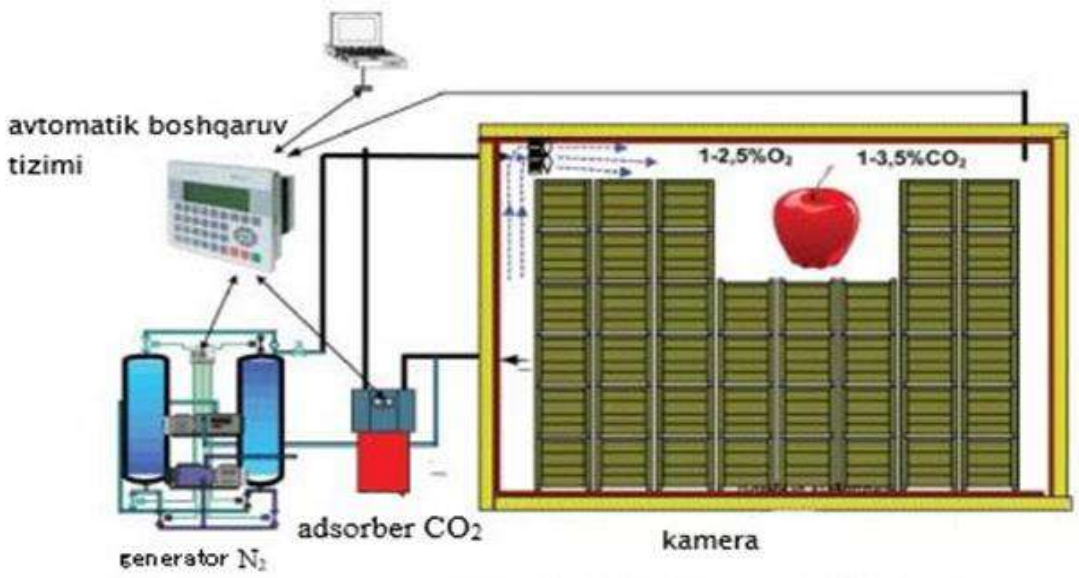
Mamlakatimizda bunday katta yo'qotishlarning asosiy sababi an'anaviy sovutgichni saqlash texnologiyasining eskirganligidir. Bu mahsulotlarni uzoq muddatli saqlashni ta'minlamaydi va ba'zi hollarda yo'qotishlar 40% ga yetadi. Bundan tashqari, mahsulotning omon qolgan qismi ozuqaviy sifati va taqdimotiga ega.

Meva sifatini minimal yo'qotish bilan eng yaxshi saqlash faqat boshqariladigan muhitda (RA) saqlash texnologiyasi bilan ta'minlanishi mumkin. Shuni ta'kidlash kerakki, mamlakatimizda "boshqariladigan gaz muhiti" atamasi va uning qisqartmasi - RGS ushbu texnologiyani nomlashda kam ishlatiladi. "Nazorat ostidagi atmosfera" atamasi texnologiyaning mohiyatiga ko'proq mos keladi, chunki kamera atmosferadagi (N_2, O_2 va CO_2) gazlar tarkibini qo'llab-quvvatlaydi, faqat ularning nisbati o'zgaradi. Shunday qilib, O_2 kontsentratsiyasi, odatdagi atmosferadan farqli o'laroq, 21 foizdan 1-2,5 foizga, CO_2 kontsentratsiyasi esa 1-3,5 foizga kamayadi.

Sovutgichda O_2 konsentratsiyasining pasayishi va CO_2 ning ko'payishi mevalarda yuzaga keladigan barcha metabolik jarayonlarning sezilarli darajada sekinlashishiga olib keladi. Natijada ularni saqlash muddati 2-3 oyga uzayadi, yo'qotishlar 2-3 baravar kamayadi va ularning ta'mi va ozuqaviy xususiyatlari maksimal darajada saqlanib qoladi. Olma va nok keyingi hosilga qadar saqlanishi mumkin. Bog‘dorchilik rivojlangan mamlakatlarda (Italiya, Gollandiya, Belgiya, Germaniya, Angliya, AQSh va boshqalar) yangi iste'mol uchun mo'ljallangan olma va nokning deyarli barcha tijorat ekinlari RA saqlanadi.

O_2 va CO_2 konsentratsiyalari mahsulot turiga, o'sayotgan sharoitga va boshqa omillarga bog‘liq. Texnologiyalar doimiy ravishda takomillashtirilmoqda. Boshqa davlatlar hozirda Ultra Low kislorod (ULO) texnologiyasidan foydalanmoqdalar. Chet elda ham, bizning mamlakatimizda ham "YUNYo" atamasi tez-tez RA o'rniga ko'proq ishlatiladi.

Ushbu texnologiyani amalga oshirish uchun kerakli qattiqlik va mos keladigan texnologik uskunalar bo'lishi kerak. Bunga azot generatori, CO_2 adsorberi va avtomatik uskunalar tizimi kiradi.



21-rasm. Rostlanadigan atmosferada saqlash texnologiyasining sxemasi.

Azot generatori kameralardagi O_2 konsentratsiyasini dastlab kamaytirish uchun ishlab chiqilgan, adsorber mahsulotlardan chiqadigan CO_2 miqdorini davriy ravishda chiqarib yuborishni ta'minlaydi va avtomatik boshqarish tizimi vaqti-vaqti bilan CO_2, O_2 konsentratsiyasini o‘lchaydi va shu asosda rejimlarni to‘g`rilash uchun tegishli uskunani yoqadi.

Ushbu texnologiya uchun azot generatorlari sifatida hozirgi vaqtda membranali yoki adsorbsion gaz ajratuvchi zavodlar eng ko'p ishlatiladi. Membranali o'simliklar O_2 va N_2 uchun tanlangan o'tkazuvchanlikka ega membranalarni, adsorbsionlarni esa - ushbu gazlardan birini tanlab adsorbtsiya qiladigan molekulyar elaklardan foydalanishga asoslangan.

CO_2 ni olib tashlash uchun toza atmosfera havosidan tozalash orqali ushbu gazni regeneratsiya qilish bilan yutadigan adsorbent asosida turli xil dizayndagi adsorberlar qo'llaniladi.

So'nggi besh yil ichida Armaniston Respublikasida saqlash texnologiyasi bizning mamlakatimizda tobora ko'proq qo'llanila boshlandi. Bu Armaniston Respublikasidan yangi muzlatgichlarni qurish bilan, mavjud muzlatgichlarni rekonstruksiya qilish yoki ushbu texnologiya uchun shunchaki ishlab chiqarish binolarini qurish orqali amalga oshiriladi. Ushbu variantlarning har biri o'zining afzalliklari va kamchiliklariga ega. Shunday qilib, yangisini qurishda optimal o'lcham va balandlikdagi kameralarni, ekspeditsiya va yuk tashish qulflari bo'lgan tovarlarni qayta ishlash zalining mavjudligini, transport kamerasining tepasida texnologik polga joylashtirishni amalga oshirish mumkin.

Yengil metall konstruksiyalar va issiqlik izolyatsiyalovchi sendvich panellardan foydalanish qurilish jarayonini sezilarli darajada tezlashtirishi mumkin. Zamonaviy panellar yuqori issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlariga ega, bardoshli, yong‘inga qarshi va gigiyenikdir. Bir nechta mahalliy kompaniyalar PPU panellarini ishlab chiqaradilar, ular tashqi ko'rinishlardan kam emas. Panellardan muzlatgichni qurishda, nazorat qilinadigan atmosferada saqlash texnologiyasini amalga oshirish uchun zarur bo'lgan mahkamlangan

kameralarga erishish osonroq bo'ladi. Mahalliy tajriba allaqachon ko'rsatganidek, 3-4 oy ichida 2500-5000 tonna RA sovutgichni qurish mumkin.

RA bilan muzlatgich uchun mavjud bo'lgan binoni rekonstruksiya qilish ancha arzon, chunki nol sikl va qurilish konvertiga xarajatlar yo'q. Biroq, har doim ham maqbul tartibni amalga oshirish mumkin emas, chunki kameralarning balandligi bo'yicha cheklovlar mavjud.

2.5. Meva sharbati ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirishda ishlatiladigan asboblar spetsifikatsiyasi										
T/r	Pozitsiyasi	O’lchanayotgan kattalik	O’lchana-yotgan muhit	O’lchanayotgan muhit tavsifi	Asbob o’rnatilgan joy	Asbobning nomi va texnik tavsifi	Turi	oni	Ishlab chiqargan zavod	Izoh
	1-1 2-1	Sath	Olma sharbati	Agressiv emas	Mahalliy	Radarli sath o’lchagich Ishlash prinsipi: radarli O’lchanadigan muhit temperaturasi -60 ºC …+200 ºC gacha Sistemadagi bosim -1… 25 bar Material: po’lat zanglamaydigan po’lat, alyuminiy korpusli Ifloslanishdan himoya: IP 66/67/68(1). Xatolik chegarasi: ±2 mm	Emerson 5408 		“Emerson” AQSH	

	3-14-15-1	Sarf	Olma sharbati	Agressiv emas	Mahalliy	Elektromagnit sarf o’lchagich O’lchanayotgan muhit bilan aloqaga kirishmay ishlash imkoniyati, O’lchash chegarasi 0…10 m^3/s; Iste’mol kuchlanishi: 90…250 V o’zgaruvchan yoki 12…42 V o’zgarmas kuchlanishda. Chiqish signali miqdori 4…20 mA.	Emerson MS 8700 		“Emerson” AQSH	

	6-1	Harorat	Olma sharbati	Agressiv emas	Mahalliy	Harorat datchigi O'lchash chegarasi: - 50…+400 °C; Muhitning maksimal bosimi: 40 bar; Chiquvchi signal miqdori: 4…20 mA; Sezgir elementlar soni: 1 ta; Issiqlik inersiyasi miqdori: 10…30 sek; Sezgir elementi gilzasi uzunligi: 3 metrgacha.	Rosemount 644 		"Emerson" AQSH	

	7-1	Konsentratsiya	Chiqishdagi sharbat konsentratsiyasi	Agressiv emas	Mahalliy	PR-3 tipidagi refraktometr (konsentratomer) O'lchanadigan muhit temperaturasi -0 ºC ÷ +110 ºC gacha O'lchash chegarasi: 0-100% O'lchash xatoligi ±0.0002 % Chqish signali qiymati: 4 - 20 mA RS232/RS485 Korpusining himoyalanganlik darajasi: IP66 (Nema 4X) Gabarit o'lchamlari: 180x180x142mm Og'irligi:2 kg dan ko'p emas	PR-3 refraktometri 		Voltcraft Rosiiya	
	8-1 9-1	Bosim	Vakuum bug'latgich va separatordagi bosim	Agressiv emas	Mahalliy	Bosim o'lchash datchigi Raqamli aloqa protokoli: 4–20 mA HART, WirelessHART®, FOUNDATION™ fieldbus O'lchash chegarasi: 137 bar gacha Ishchi muhit bilan kontaktga	Rosemount 3051 		"Emerson" AQSH	

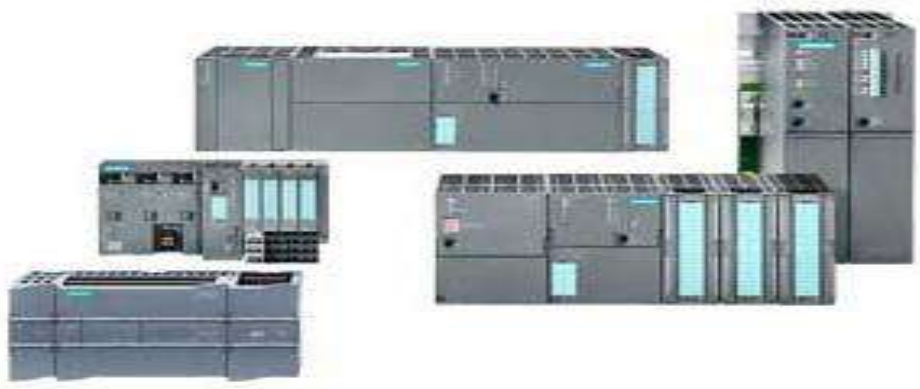
						kirishuvchi qismi materiali: Zanglmaydigan po’lat 316L, C-276, tantal 400. O’lchoblarni yangilanish oraglig’i: 1 sek dan 60 min gacha				
	1-312-323-334-345-356-367-378-38	Sath Temperatura Sarf Namlik	Datchiklardan keluvchi signallar	Agressiv emas	Boshqaruv shitida (Reykada)	Kontroller Datchiklarni ulash uchun kanallar soni: 16 ta; Iste’mol kuchlanishi qiymati: 220 V, 50 Hz; Inersionligi: 0.1 ms dan ko’p emas; Kirish va chiqish signallari miqdori: 4…20 mA; Himoyalanganlik darajasi: IP54; Korpus turi: shitga o’rnatiladigan; Gabarit o’lchamlari: 160x125x130 mm; EHM bilan aloqa interfeysi:	Simatic S7-300 		“Siemens” Germaniya	

	9-3					RS-232; Atrof-muhit temperaturasi: +1…+50°C;				
	3-37-3	-	Olma sharbati	Agressiv emas	Mahalliy	Ijrochi mexanizm va rostlovchi organ Maksimal ishchi temoeraturasi: 400 ºC Iste'mol kuchlanishi: 3x400 V 50/60 Hz yoki 230 V 50 Hz Korroziyadan himoyalanganlik Qo'l bialn ishlatish imkoniyatining mavjudligi. Kiruvchi signal miqdori: 4-20 mA	GV2+Smartcon 		EGE industrial controls. Turkiya	

2-jadval

2.6. Meva sharbati ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish va boshqarish uchun tanlangan mikrokontroller tavsifi

Dasturlashtiriladigan mantiqiy kontroller SIMATIC S7-300 - quyi va o’rta murakkablikdagi avtomatlashtirish tizimlarini qurish uchun mo’ljallangan. SIMATIC S7-300 kontrollerining modulli konstruksiyasi, tabiiy sovutgich bilan ishlashi, mahalliy va taqsimlangan kiritish-chiqarish strukturalaridan foydalanish imkoniyati, keng aloqa imkoniyatlari, operatsion tizim darajasida qo’llab-quvvatlanadigan ko’plab funktsiyalar, foydalanish va texnik xizmat ko’rsatishning yuqori darajadagi qulayligi sanoat ishlab chiqarishining turli sohalarida texnologik jarayonlarni avtomatik boshqaruv tizimlarini qurishda optimal echimlarni topish imkonini beradi.



22 - rasm. Siemens SIMATIC S7-300 dasturlashtiriladigan kontrollerlari.

Turli xil quvvatdagi protsessorlarning bir necha turlaridan foydalanish, diskret va analog signallar, funktsional modullar va aloqa protsessorlari uchun kirish-chiqish modullarining keng doirasi mavjudligi SIMATIC S7-300 kontrollerlaridan foydalanish samaradorligini oshiradi.

Siemens SIMATIC S7-300 dasturlashtiriladigan kontrollerlari modulli strukturaga ega bo’lib, quyidagi elementlardan iborat:

- Markaziy protsessor moduli - Markaziy protsessor (CPU). Vazifaning murakkabligiga qarab, kontrollerlarda har xil turdagi markaziy protsessorlardan foydalanish mumkin, ular ishlash tezligi, xotira hajmi, o’rnatilgan kirish va chiqish

portlarining va maxsus funktsiyalarning mavjudligi, o’rnatilgan aloqa interfeyslarining soni va turi bilan farqlanadi.

- Quvvat manbalari (PS) kontrollerga 120/230 V o’zgaruvchan tok tarmog’idan yoki 24/48/60/110 V doimiy manbadan quvvat beradi.
- Signal modullari (SM) turli elektr va vaqt parametrlari bilan diskret yoki analog signallarni kiritish va chiqarish uchun mo’ljallangan.
- Aloqa modullari - Aloqa protsessorlari (CP) PROFIBUS, Industrial Ethernet, AS-Interface tarmoqlariga ulanish yoki PtP (nuqtadan nuqtaga) interfeysi orqali aloqani tashkil qilish imkoniyatini beradi.
- Funktsional modullar (FM), avtomatik nazorat qilish, pozitsiyalarni aniqlash, signallarni qayta ishlash muammolarini mustaqil ravishda hal qila oladi. Funktsional modullar o’rnatilgan mikroprotsessor bilan jihozlangan bo’lib, dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrollerning markaziy protsessori ishlamay qolganda ham o’z vazifalarini bajara oladi.
- Interfeys modullari (IM) asosiy blokga ulanish imkoniyatini beradi (CPU bilan).
- Siemens SIMATIC S7-300 dasturlashtiriladigan kontrollerlari 32 tagacha signalli va funktsional modullardan, shuningdek, 4 tagacha o’rnatilgan aloqa protsessorlaridan foydalanishga imkon beradi. Barcha modullar tabiiy sovutish bilan ishlaydi.

Foydalanish sohalari:

- Maxsus mashinalar uchun boshqaruv tizimlari.
- To’qimachilik mashinalari uchun boshqaruv tizimlari.
- Qadoqlash mashinalarini boshqarish tizimlari.
- Mashinasozlik uskunalarini boshqarish tizimlari.
- Texnik nazorat va elektr jihozlarini ishlab chiqarish uchun uskunalarni boshqarish tizimlari.
- Avtomatik boshqaruv va joylashishni aniqlash tizimlarini qurish.
- O’lchash moslamalarini boshqarish tizimlari va boshqalar.

Siemens S7-300C markaziy protsessorlari o’rnatilgan kirish va chiqishlar portlari, shuningdek, o’rnatilgan funksiyalar to’plami bilan jihozlangan bo’lib, bu protsessorlardan tayyor boshqaruv bloklari sifatida foydalanish imkonini beradi.

SIMATIC S7-300 standart protsessorlarga asoslangan bo’lib:

- Turli xil ish unumdorligiga ega bo’lgan markaziy protsessorlarning keng assortimentidan foydalanish. Turli darajada murakkablikdagi avtomatik boshqaruvning standart masalalarini hal qilish. Markaziy protsessorning o’rnatilgan dasturiy ta’minoti darajasida keng ko’lamli funktsiyalarni qo’llab-quvvatlash.

- Modulli konstruksiya. Yechilayotgan vazifa talablariga maksimal darajada moslashish uchun signal, funksiya va aloqa modullarining keng assortimenti.

- Mahalliy va taqsimlangan I/U tizimlarini qo’llab-quvvatlash.

- Keng aloqa imkoniyatlari, turli tarmoq tuzilmalariga oddiy ulanish, axborot texnologiyalarini qo’llab-quvvatlash.

- Qulay konstruksiya, bufer batareyalarining yo’qligi, tabiiy sovutish, ekspluatasiya xarajatlarining minimalligi.

- Tizim modernizatsiyasida imkoniyatlarni oshirish mavjudligi.

S7-300 dasturlashtiriladigan kontrollerlari amaliy dasturiy ta’minotni ishlab chiqish, uni tuzatish, ishga tushirish va diagnostika qilish, hamda tayyor avtomatlashtirish tizimini ishga tushirish, nosozliklarni bartaraf etish jarayonini sezilarli darajada soddalashtiradigan keng ko’lamli funktsiyalarni qo’llab-quvvatlaydi:

- Yuqori tezlik, buyruqlar tizimi, mantiqiy va matematik operatsiyalar yordamida ma’lumotlarni samarali qayta ishlash.

- Barcha modullar uchun umumiy asboblar to’plami bo’lgani holda. parametrlarni sozlash uchun qulay interfeys.

- Markaziy protsessorning operatsion tizimi darajasida inson-mashina interfeysi funksiyalarini qo’llab-quvvatlash. Qurilmalar va inson-mashina interfeysi tizimlari bilan barcha ma’lumotlar almashinuvi operatsiyalari bir xil

ramziy nomlar va umumiy loyiha ma’lumotlar bazasi yordamida avtomatik ravishda amalga oshiriladi.

- Aloqa ma’lumotlari almashinuvini tashkil etish va boshqaruvchini korxona boshqaruvining murakkab tizimlariga integratsiyalash uchun moslashuvchan imkoniyatlar.

- Markaziy protsessorning operatsion tizimi tomonidan qo’llab-quvvatlanadigan diagnostika funktsiyalarining keng doirasi. Tizimning ishlashini doimiy monitoring qilish, xatolarni aniqlash va uning tarkibiy qismlarining ishdan chiqishi. CPU diagnostika xabari buferida sana va vaqt belgilari bilan diagnostika xabarlarini to’plash.

- dastur va ma’lumotlarga kirishni parol bilan himoyalash, dastur bloklarini kodlash, ularni o’zgartirish va nusxalash imkoniyatini istisno qilish.

S7-300 dasturlashtiriladigan kontrollerlarining qo’llash sohalari quyidagilarni o’z ichiga oladi:

- maxsus maqsadli mashinalarni avtomatlashtirish;

- to’qimachilik va qadoqlash mashinalarini avtomatlashtirish;

- mashinasozlik uskunalarini avtomatlashtirish;

- texnik nazorat va elektr jihozlarini ishlab chiqarish uchun uskunalarni avtomatlashtirish;

- avtomatik boshqaruv va joylashishni aniqlash tizimlarini qurish;

- avtomatlashtirilgan o’lchash qurilmalari va boshqalar.

Funksiyalar

S7-300 dasturlashtiriladigan kontrollerlari amaliy dasturiy ta’minotni ishlab chiqish, uni tuzatish, ishga tushirish va tayyor avtomatlashtirish tizimini ishga tushirish jarayonida diagnostika va nosozliklarni bartaraf etish jarayonini sezilarli darajada soddalashtiradigan keng ko’lamli funktsiyalarni qo’llab-quvvatlaydi:

- Yuqori tezlik, keng buyruqlar tizimi, mantiqiy va matematik operatsiyalar yordamida ma’lumotlarni samarali qayta ishlash.

- Barcha modullar uchun umumiy asboblar to’plami bilan parametrlarni o’rnatish uchun qulay interfeys.

- Markaziy protsessorning operatsion tizimi darajasida inson-mashina interfeysi funksiyalarini qo'llab-quvvatlash. Qurilmalar va inson-mashina interfeysi tizimlari bilan barcha ma'lumotlar almashinuvi operatsiyalari loyihadagi bir xil ramziy nomlar va umumiy ma'lumotlar bazasi yordamida avtomatik ravishda amalga oshiriladi.

- Korxona boshqaruvining kompleks tizimlarida kontrollerni integratsiyalash va ma'lumotlar almashinuvini tashkil etish uchun moslashuvchan imkoniyatlar.

- Markaziy protsessorning operatsion tizimi tomonidan qo'llab-quvvatlanadigan diagnostika funktsiyalarining keng doirasi. Tizimning ishlashini uzluksiz monitoring qilish, xatolarni aniqlash va uning tarkibiy qismlarining ishdan chiqishini nazorat qilish. Markaziy protsessorning diagnostik xabarlar buferida sana va vaqt belgilari bilan diagnostika xabarlarini to'plash.

- dastur va ma'lumotlarga kirishni parol bilan himoyalash, dastur bloklarini kodlash, ularni o'zgartirish va nusxalash imkoniyatini istisno qilish.

Barcha modullar S7-300 profil shinasiga o'rnatiladi va har bir modulga o'rnatilgan vintlar bilan ish holatida fiksirlanadi.

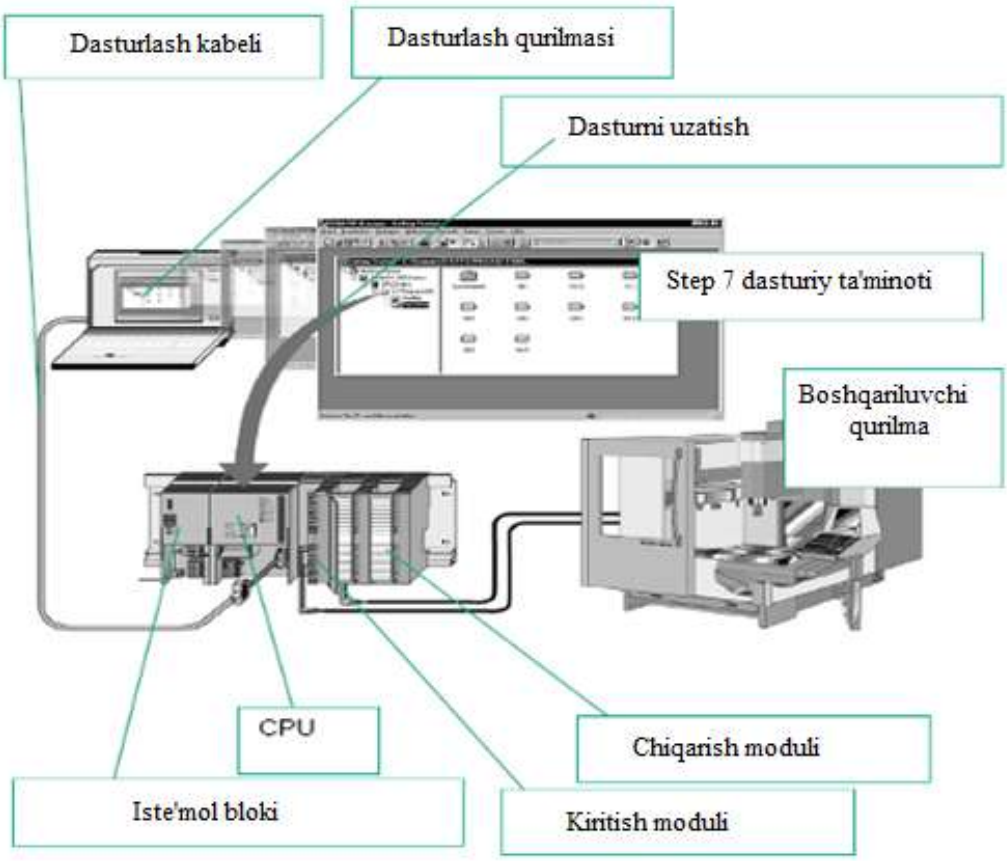
Markaziy protsessor (CPU) quyidagi ko'rsatkichlar bilan tavsiflanadi:

- standart avtomatik boshqaruv vazifalarini hal qilishga qaratilgan, o'rnatilgan kirish-chiqish kanallari bo'lmagan standart markaziy protsessorlar. Mahalliy kiritish-chiqarish tizimida S7-300 ning signal, funksiya va aloqa modullarining to'liq diapazonidan foydalanishga imkon beradi.

- Yuqori ish unumdorligi: protsessor turiga qarab, mantiqiy operatsiyani bajarish vaqti 100 dan 4 ns gacha, suzuvchi vergulli arifmetik operatsiyalar uchun - 1,1 dan 0,04 mks gacha.

- Bufer akkumulyatoridan foydalanmasdan tabiiy sovutish tizimi bilan ishlash.

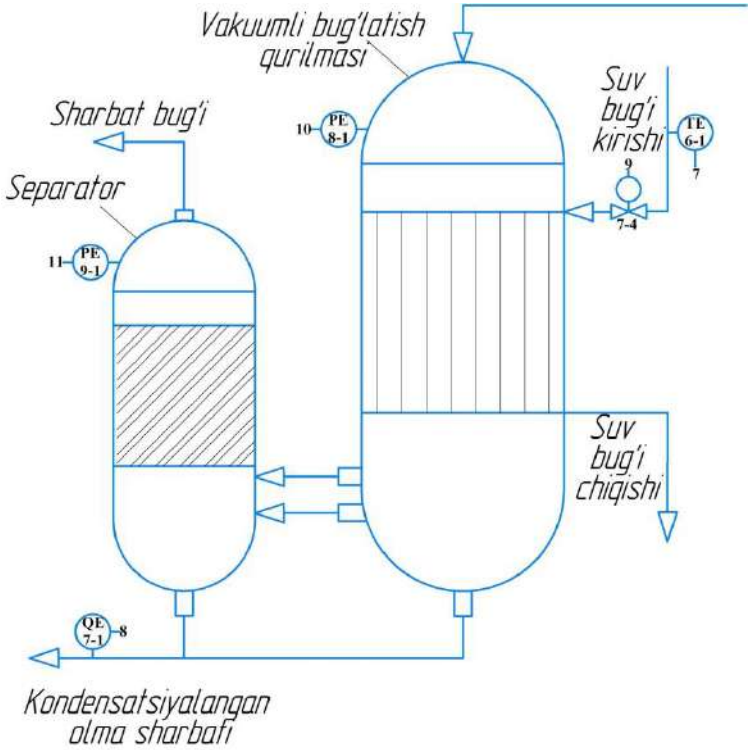
- To'liq STEP 7 loyihasini barcha izohlar va belgilar nomlari bilan arxivlash uchun MMCdan foydalanish.



23-rasm. Simatic S7-300 kontrollerning tarkibiy qismlari

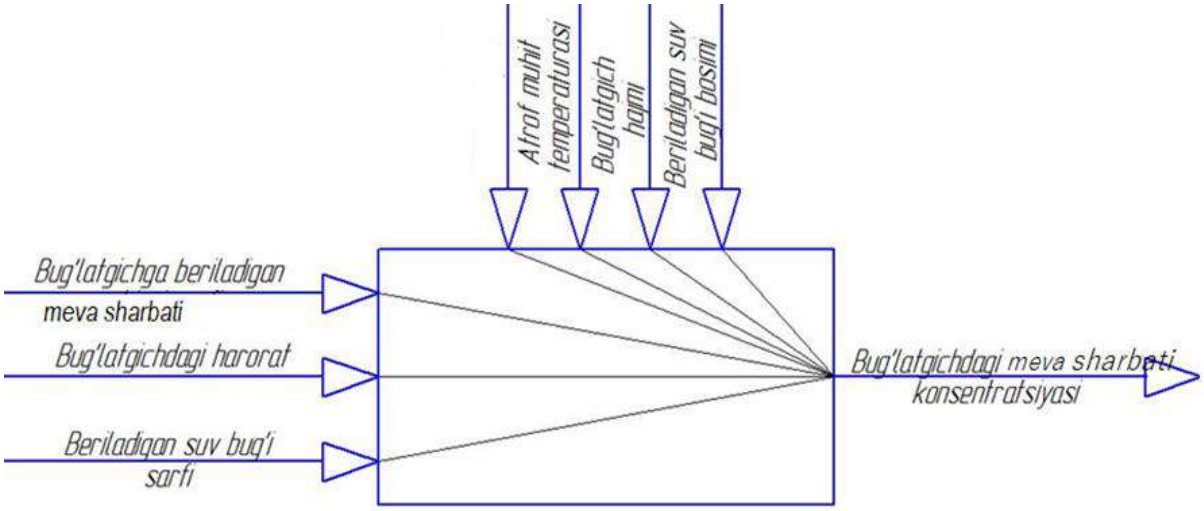
2.7. Meva sharbati ishlab chiqarish jarayonida konsentratsiyani avtomatik rostlash tizimi

Rostlash ob'yekti – bug'latgichdagi meva sharbati konsentratsiyasi. Meva sharbati konsentratsiyasi bug'latgichning pastki qismidan beriladigan suv bug'ining sarfini o'zgartirish orqali boshqariladi.



24-rasm. Rostlash ob’yekti – vakuum bug’latgich.

Bug’latgichdan chiqishdagi meva sharbati konsentratsiyasini 50-60 % gacha oraliqda bo’lishi uchun Simatic S7-300 mikroprotsessorli kontroller tanlangan. Datchiklardan kelayotgan signalga ko’ra, kontroller elektrodvigatelli ijrochi mexanizmni harakatlantirib, suv bug’ining sarfini o’zgartiradi.



25-rasm. Rostlash ob’yektining parametrik sxemasi

Meva sharbati ishlab chiqarish jarayonidagi bug’latgich – boshqarish ob’yektida:

kiruvchi parametr – bug’latgichga beriladigan meva sharbatining sarfi, bug’latgichdagi harorat, beriladigan suv bug’ining sarfi;

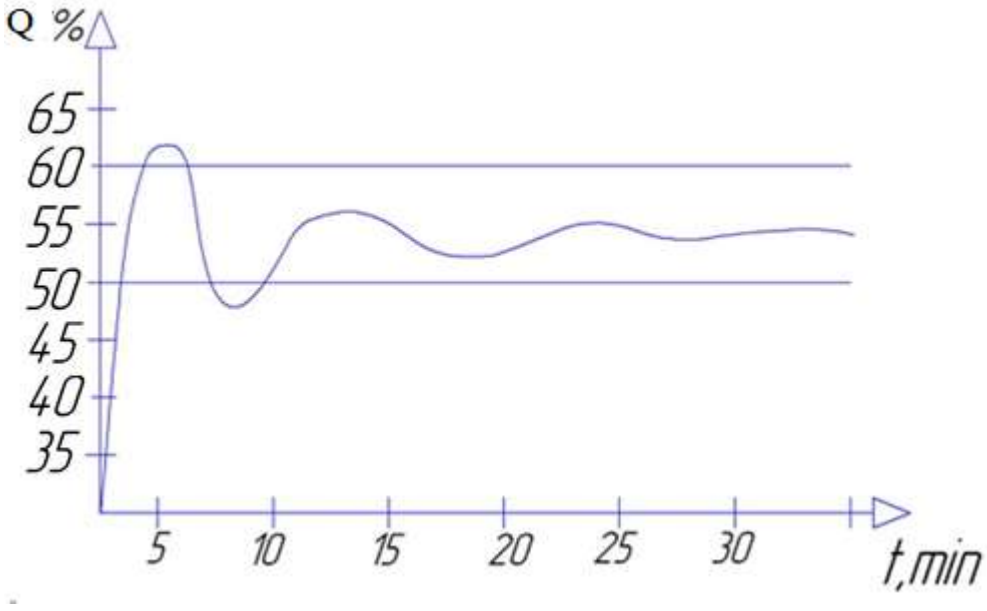
rostlanuvchi parametr – bug’latgichdagi meva sharbatining konsentratsiyasi;

g’alayonlovchi ta’sirlar – meva sharbatidagi suyuqlikning (suv) miqdori, atrof – muhitning temperaturasi, bug’latgich hajmi va beriladigan suv bug’ining bosimi.

Texnologik reglament bo’yicha bug’latgichdagi meva sharbatining konsentratsiyasi 50 -60 % chegarada saqlab turilishi kerak.

Boshqarish ob’yektining tanlangan rostlash kanali bo’yicha o’tish xarakteristikalari topiladi. Texnologik jarayonning tahlili ob’yekt o’z-o’zidan to’g’rilanish xossasiga ega ekanligini ko’rsatadi.

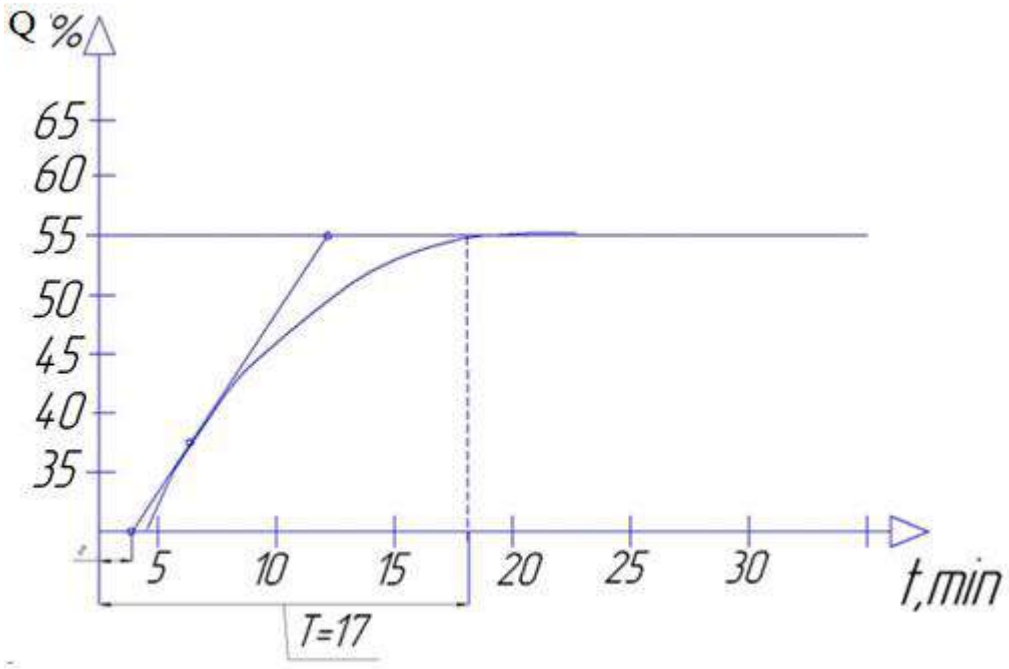
Rostlash ob’yektiga birlik pog’onasimon ta’sir berilganda, uning o’tish xarakteristikasining grafigi :



26-rasm. Rostlash ob’yektining o’tish xarakteristikasi

Rostlash ob’yekti, ya’ni bug’latish qurilmasining o’tish xarakteristikasining ko’rinishini tahlili uning birinchi tartibli operiodik zveno ekanligini ko’rsatadi.

$$W_{ob}(P)=K_1/(T_{1P}+1);$$



27-rasm. Rostlash ob’yektining o’tish xarakteristikasi egri chizig’iga urinma o’tkazish

Rostlash ob’yektininng dinamik xarakteristikalarini o’tish xarakteristikasining egri chizig’iga urinma o’tkazish usuli bilan aniqlanadi.

K – Ob’yektning kuchaytirish koeffisenti ; T – vaqt doimiysi ; τ - kechikish.

$$K=\Delta y/\Delta x=10/5=2 ;$$

$$\Delta y=60-50=10;$$

$$\Delta x=20-15=5$$

τ - kechikish vaqti τ = 3;

T – vaqt doimiysi T=17;

$$W_{ob}(P)=2/(17p+1);$$

Rostlash qonuni va rostlash turini tanlash:

Kontrollerning turini tanlashimiz uchun :

- rostlash-boshqarish ob’yektining statik va dinamik xarakteristikalarini;
- rostlash jarayoni sifatiga bo’lgan talablarni;
- rostlash jarayoniga ta’sir qiluvchi g’alayonlanuvchi ta’sirlarni aniqlashimiz zarur.

Rostlash dinamikasi τ/T nisbatning kattaligiga bog’liq. Rostlagichning pog’onasimon g’alayonlanishni kompensatsiyalash samaradorligi rostlashning dinamik koeffisenti R_d bilan xarakterlanadi.

Rostlash ob’yekti $\tau/T=0.17$ $K_p=2<10$, demak, ПИ rostlagichlarda rostlash chetga chiqish bo’yicha, ya’ni, proporsional va chetga chiqishning integrali bo’yicha amalga oshiriladi.

$$W(P)=K_P(T_P+1/T_P)\ ;$$

PI rostlagichlarda o’tish jarayoni 20% o’ta rostlash bilan:

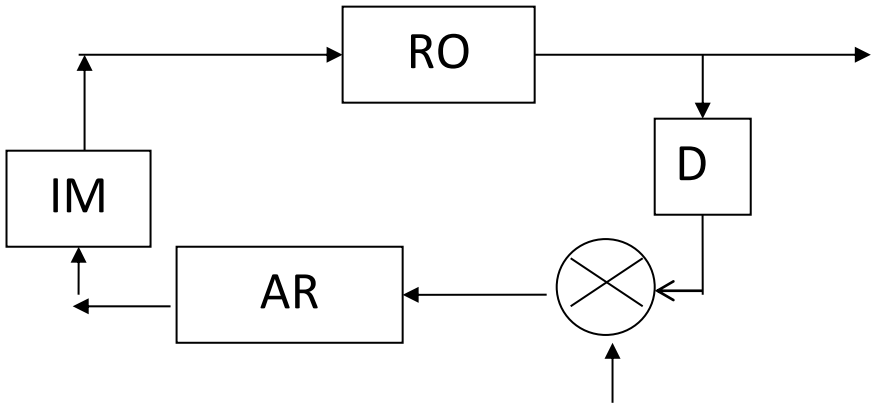
$$K_p=0.7T_o/K_o\tau=0.7*17/2*3=17.85;$$

$$T_4=\tau+0.3T_o=3+0.3*17=8.1\ ;$$

$$W(P)=17.85(8.1P+(1/8.1\ P))\ ;$$

Rostlash sifatini baholash.

Bug’latgichdagi meva sharbati konsentratsiyasini avtomatik rostlash tizimining strukturali sxemasi.



1. Bug’latgich – rostlash ob’yekti uning chiqish parametri bug’latgich ichidagi meva sharbati konsentratsiyasi, kirish signali beriladigan suv bug’i sarfining o’zgarishi, PO ning uzatish funksiyasi:

$$W_{ob}(P)=2/(17p+1);$$

2. Konsentratomer dinamik xossalariga ko’ra 1-tartibli operiodik zveno, unga kiruvchi signal meva sharbati konsentratsiyasi, chiqish signali unifitsirlangan elektr signal:

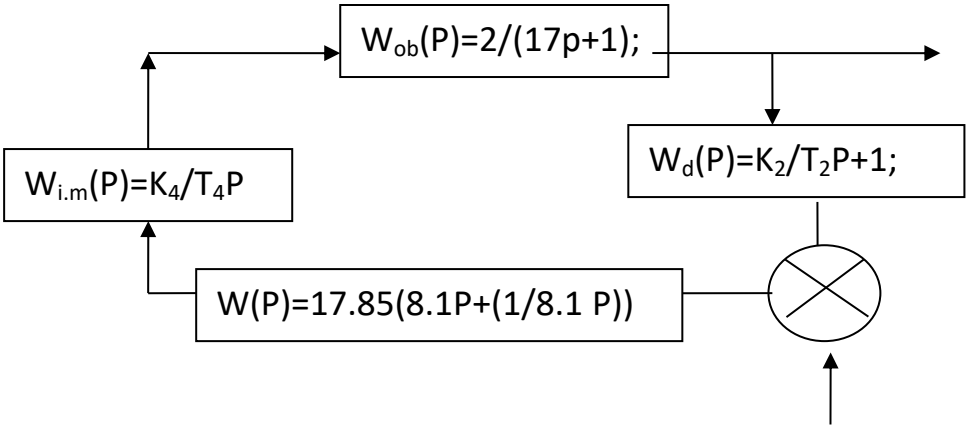
$$W_d(P)=K_2/T_2P+1;$$

3. Rostlagichning uzatish funksiyasi:

$$W(P)=17.85(8.1P+(1/8.1\ P))$$

4. Bug’ sarfini o’zgartiruvchi elektrodvigatelli ijrochi mexanizmning uzatish funksiyasi:

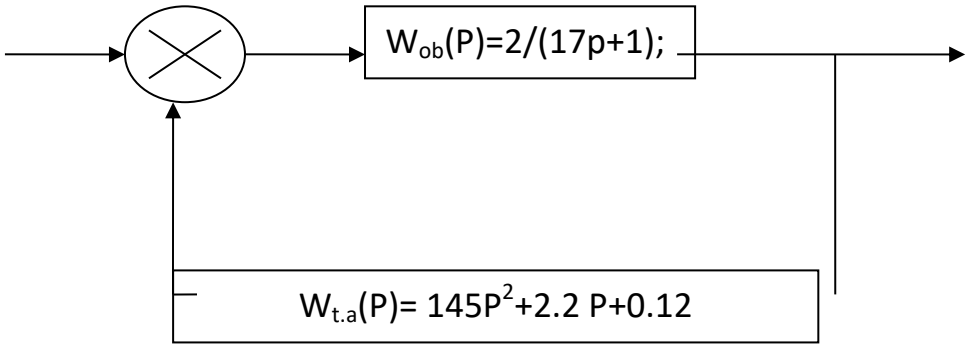
$$W_{i.m}(P)=K_4/T_4P;$$



ARS ning umumiy matematik modeli shu sistema elementlarining uzatish funksiyalaridan iborat. Sxemada datchik, rostlagich, ijrochi mexanizmlar ketma-ket bog’langan.

$$W_{t.a}(P)=W_d(P)W_r(P)W_{i.m}(P)= \{K_2/T_2P+1\}\{17.85(8.1P+(1/8.1\ P))\}\{$$
$$\{K_4/T_4P\}=145P^2+2.2\ P+0.12$$

65 Bunda : $K_2=K_4=1$; $T_2=T_4=1$;



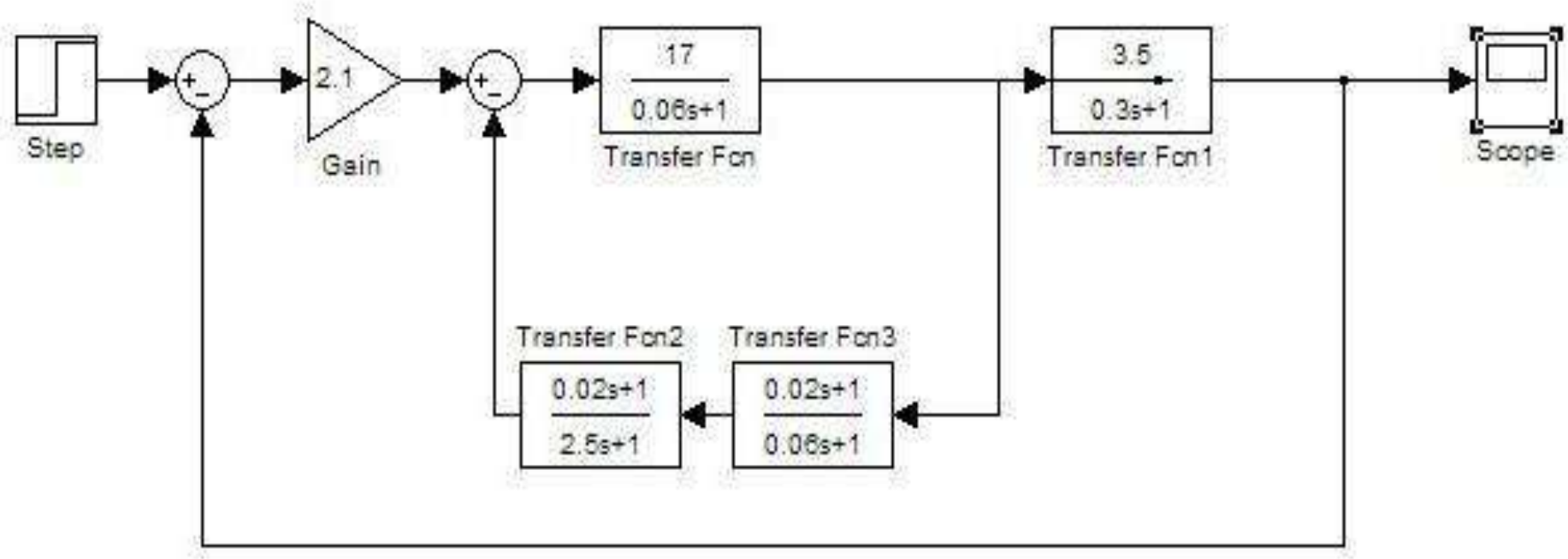
$$W_{um}(P)=W_{ob}(P)/(1+W_{t.a}(P)W_{ob}(P))=(2/(17p+1))/(1+(145P^2+2.2\ P+0.12)*$$
$$*(\ 2/(17p+1))= (48.2P^4+12P^3+2.2P^2+3P)/(23P^4+11P^3+P^2)$$

> w=tf([48.2 12 2.2 3 0],[23 11 1 0 0])

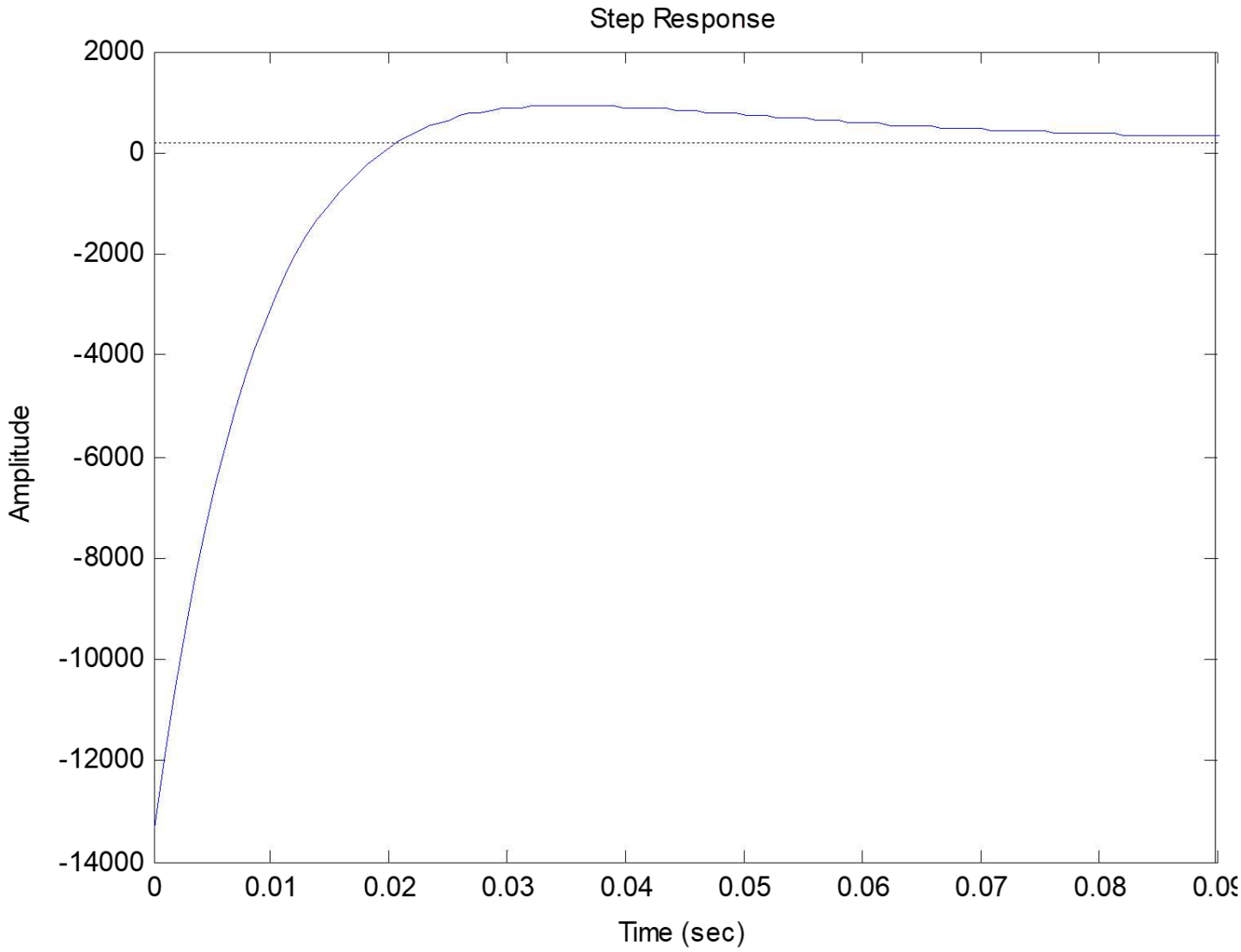
Transfer function:

48.2 s^4 + 12 s^3 + 2.2 s^2 + 3 s

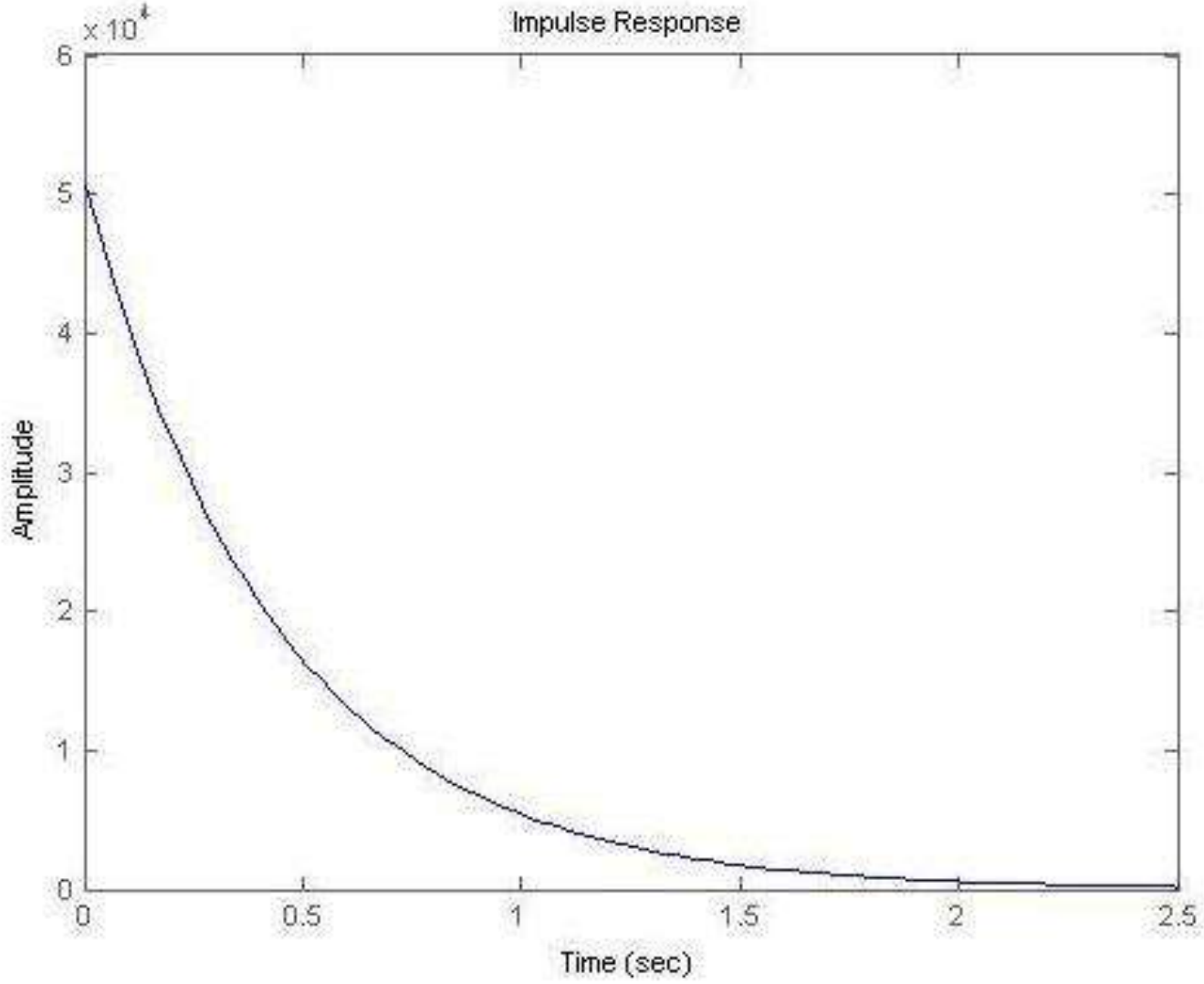
```
-------------------------------------
      23 s^4 + 11s^3 + 1s^2
>> pole(w)
ans =
 -100.0000
  -32.4332224
>> zero(w)
ans =
  -10.0000
    3.333333
>> step(w)
>> impulse(w)
>> bode(w)
>> Nyquist(w)
```



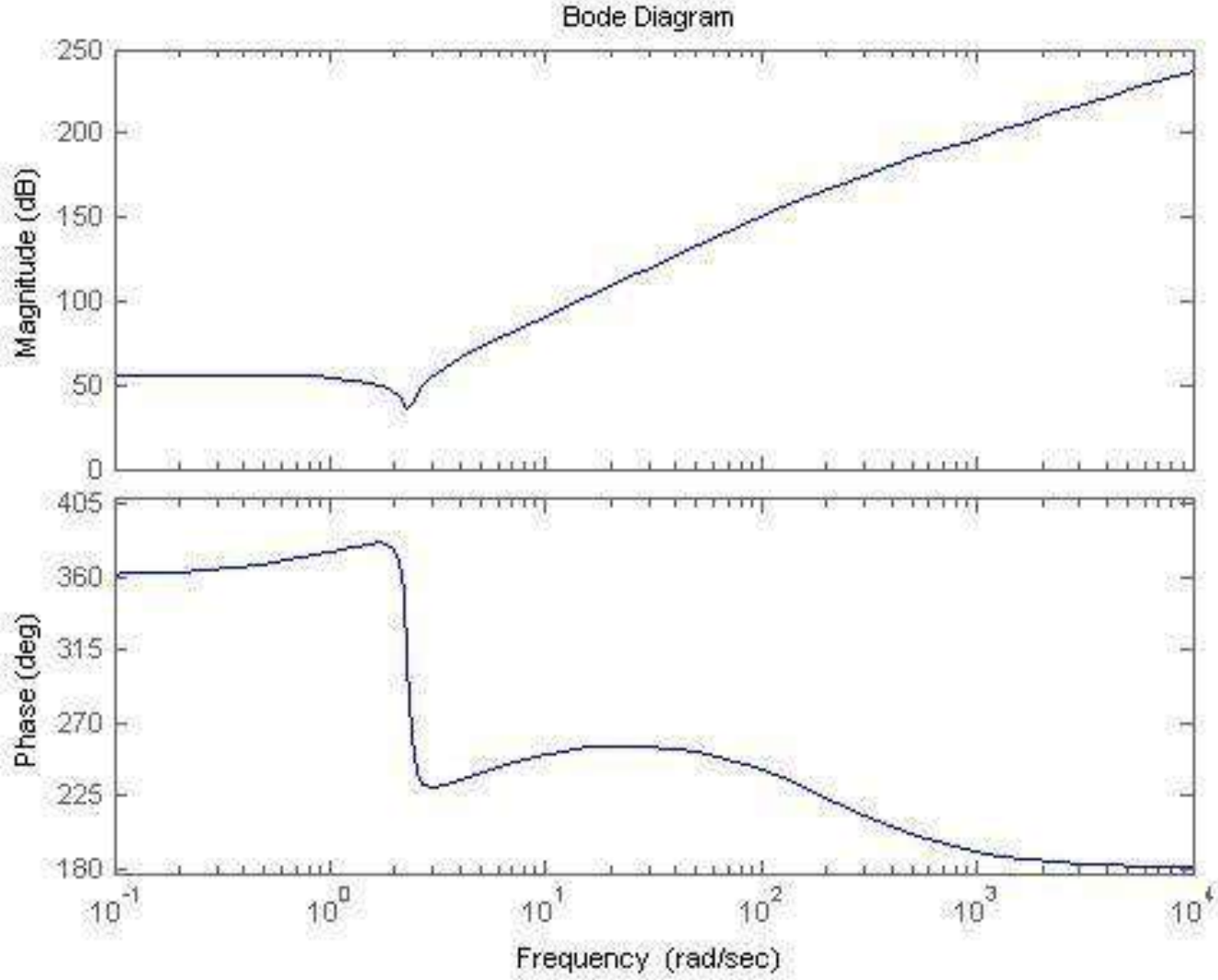
28- ***rasm. Olma sharbati konsentratsiyasi ARS ning struktura sxemasi***



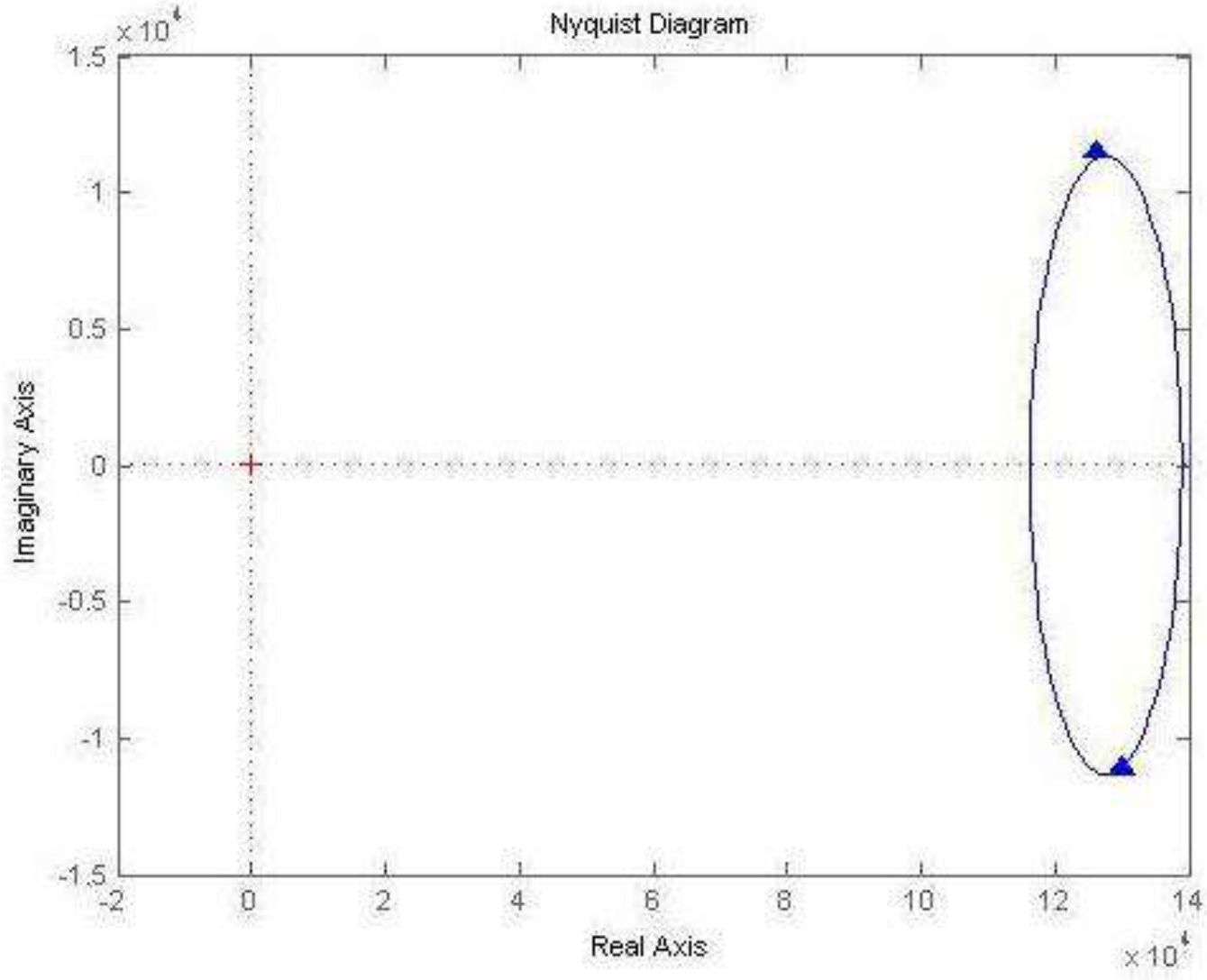
29-rasm. Olma sharbati konsentratsiyasi ARS sining pog'onasimon o'tish xarakteristikasi.



30-rasm. Olma sharbati konsentratsiyasi ARS sining impulsli o'tish xarakteristikasi.



31-rasm. Olma sharbati konsentratsiyasi ARS sining logorifmik amplituda chastotaviy va logorifmik faza hastotali xarakteristikalari.



32-rasm. Olma sharbati konsentratsiyasi ARS sining amplituda faza chastotaviy xarakteristikasi

II-bob bo’yicha xulosalar

Monografiyaning II-bobi meva sharbati ishlab chiqarish jarayonining tizimli tahlili, uni matematik modellashtirish va avtomatlashtirish masalalariga bag’ishlangan bo’lib, bu bobda meva sharbati ishlab chiqarishdagi bug’latish qurilmalarining tizimli tahlili ishlab chiqilgan. Bug’latish qurilmalarining turlari sxema orqali batafsil yoritilgan. Olma sharbatini ishlab chiqarish texnologiyasidagi jarayonlar ketma-ketligi, bosqichlari to’g’risidagi ma’lumotlar keltirilgan.

Yana ushbu bobda meva sharbati ishlab chiqarish jarayonining texnologik tizimi va uning tushuntiruv yozuvlari keltirilgan, jarayonning matematik tavsifi ishlab chiqilgan, meva sharbati ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirishning funksional sxemasi ishlab chiqilgan. Funksional sxemaga tushuntiruv yozuvlari batafsil keltirilgan.

Meva sharbati ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirishda ishlatiladigan asboblar spetsifikatsiyasi jadvallarida barcha ishlatiladigan asboblar to’g’risidagi ma’lumotlar keltirilgan.

Yana mazkur bobda meva sharbati ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish va boshqarishda tanlangan SIMATIC S7-300 mikrokontroller tavsifi keltirilgan. Jarayondagi avtomatlashtirish vositalarining dinamik xarakteristikalari, rostlash ob’yektining parametrik sxemasi va o’tish xarakteristikalari keltirilgan, texnologik jarayonni rostlash qonuni va rostlagich tanlab olingan. “Matlab” amaliy dasturlar paketida ARS ning struktura sxemasi, chastota xarakteristikalari aniqlangan. Meva sharbati ishlab chiqarish jarayonida konsentratsiyani avtomatik rostlash sistemasini hisoblash

III BOB. MEVA SHARBATI ISHLAB CHIQARISH JARAYONIDAGI BUG'LATISH QURILMASINI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA BOSHQARISH TIZIMINI ISHLAB CHIQISH

3.1. Boshqarish tizimining strukturali sxemasini ishlab chiqish

Odatda texnologik jarayonni boshqarishning umumiy ko'rinishini tavsiflash uchun avtomatlashtirilgan tizimning strukturali sxemasi ishlab chiqiladi. Bunday strukturali sxemalar ko'pincha uch pog'onali boshqaruv sifatida ishlab chiqiladi. Nisbatan kichikroq korxonalarning avtomatlashtirilgan strukturali sxemasini ikki darajali boshqaruv tizimi ko'rinishida ishlab chiqiladi. Konkret boshqaruv tizimining spetsifikasi tizimdagi har bir darajada foydalanilayotgan dastur-apparatlar platformasi bilan aniqlanadi.

Odatda uch bosqichli boshqarish tizimini quyidagilar tashkil etadi:

-pastki bosqich (datchiglar);

-o'rta bosqich (kontrollerlar);

-yuqori bosqich (axborot-dasturiy ta'minoti).

Pastki bosqichda joylashgan o'lchov vositalari - datchiklar axborotlarni texnologik jarayonni boshqarayotgan o'rta bosqichdagi kontrollerlarga uzatadi. Tizimdagi kontrollerlar quyidagi funksiyalarni bajaradi:

-apparatlarning holati va jarayondagi parametrlarning datchiklardan kelayotgan ma'lumotlarini yig'ish, ularni qayta ishlash va saqlash;

-avtomatlashtirilgan mantiqiy boshqarish va rostlash;

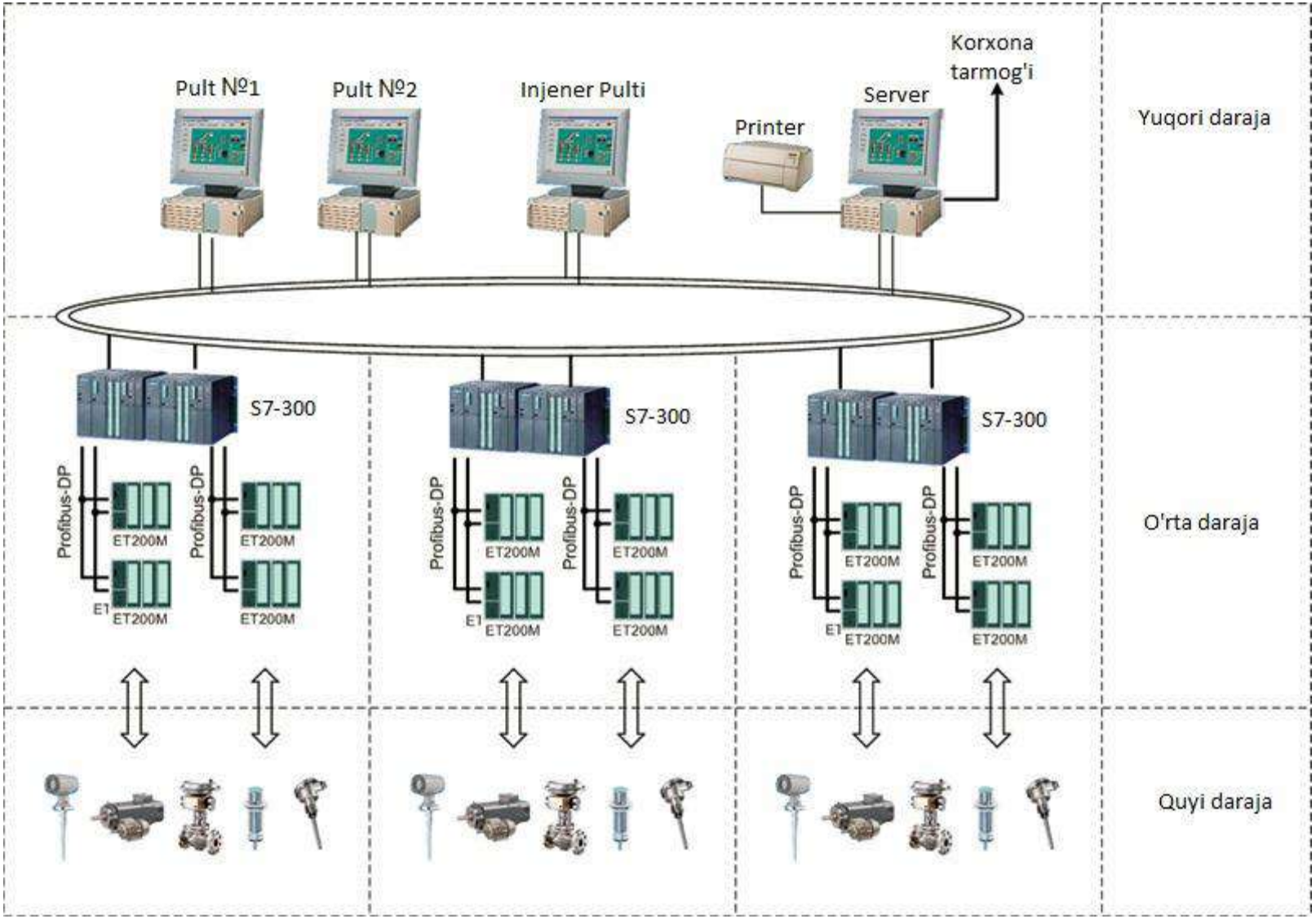
-boshqarish kanalidan keladigan buyruqlar ijrosini ta'minlash;

-dasturiy ta'minotning ishlashi va kontrollerni diagnostika qilish;

-boshqarish punkti bilan axborotlar almashish.

Boshqarish tizimidagi apparat - vositalar aloqa kanallari orqali bir-biri bilan bog'lanadi. Operatorning avtomatlashtirilgan ish o'rinlarining o'zaro ma'lumot almashinuvi va yuqori bosqichdagi kontroller bilan hamkorligi Ethernet-axborot tarmog'i orqali amalga oshiriladi.

Meva sharbatini ishlab chiqarishda bug'latgich ishini avtomatlashtirish va boshqarishning strukturali sxemasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:



33-rasm. Meva sharbati ishlab chiqarish jarayonini boshqarish tizimining strukturali sxemasi

3.2. Meva sharbati ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirishda ishlatiladigan kontroller boshqaruv dasturining algoritmini ishlab chiqish

Qo’yilgan biror masalani EHMda yechish uchun, avval uning matematik modelini, keyin algoritmini va programmasini tuzish kerak bo’ladi. Bu uchlikda algoritm bloki muhim ahamiyatga ega.

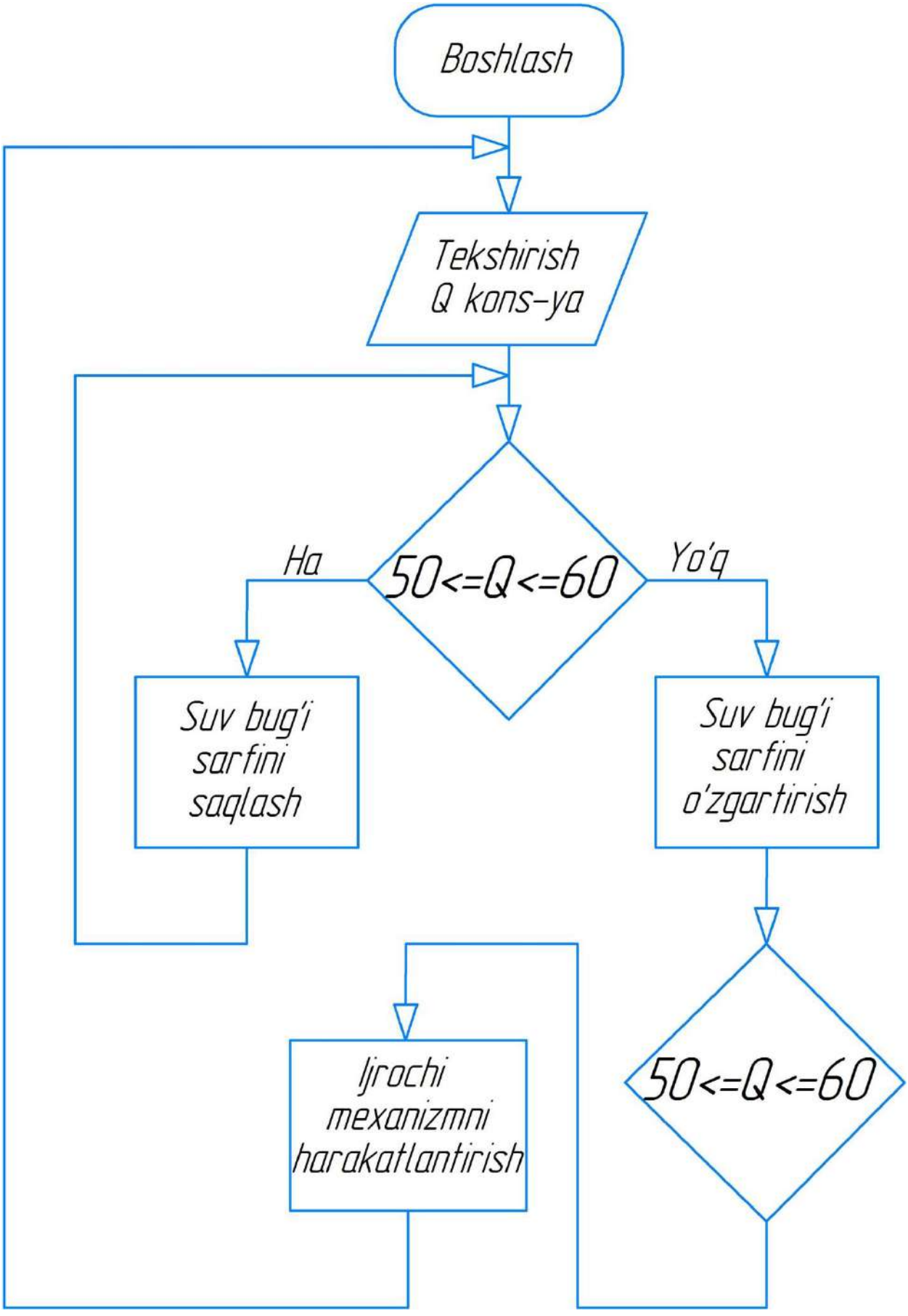
Algoritm bu oldimizga qo’yilgan masalani yechish zarur bo’lgan amallar ketma-ketligidir. Algoritm so’zi va tushunchasi IX asrda yashab ijod etgan buyur alloma Muhammad al-Xorazmiy nomi bilan uzviy bog’liq. Algoritm so’zi Al-Xorazmiy nomini Yevropa olimlari tomonidan buzib talaffuz qilinishidan yuzaga kelgan. Al-Xorazmiy birinchi bo’lib o’nlik sanoq sistemasining tamoyillarini va undagi to’rtta amallarni bajarish qoidalarini asoslab bergan.

Algoritmning 5-ta asosiy xossasi bor:

- diskretlilik (cheklilik);
- tushunarlilik;
- aniqlik;
- ommaviylik;
- natijaviylik.

Har bir algoritm chekli sondagi qadamlardan so’ng albatta natija berishi shart. Bajariladigan amallar ko’p bo’lsa ham baribir natijaga olib kelishi kerak. Chekli qadamdan so’ng qo’yilgan masala yechimga ega emasligini aniqlash ham natija hisoblanadi. Agar ko’rilayotgan jarayon cheksiz davom etib natija bermasa, uni algoritm deb atay olmaymiz.

Meva sharbati ishlab chiqarish jarayonini boshqarish dasturi tuzilishidan oldin uning algoritmini ishlab chiqish zarur. Biz o’z jarayonimiz uchun boshqarish algoritmini quyida grafik ko’rinishda ifodalaymiz.



34-rasm. Simatic S7-300 kontrollerini boshqaruv dasturining konsentratsiya liniyasi bo'yicha dastur algoritmi

Quyida jrayonni boshqarishni C++ dasturlash tilida tuzilgan programmasi keltirilgan:

```
{
  var fso, d, s, t;
  fso = new ActiveXObject("Scripting.FileSystemObject");
  d = fso.GetDrive(drvpath);
  switch (d.DriveType)
  {
    case 0: t = "Unknown"; break;
    case 1: t = "Removable"; break;
    case 2: t = "Fixed"; break;
    case 3: t = "Network"; break;
    case 4: t = "CD-ROM"; break;
    case 5: t = "RAM Disk"; break;
  }
  s = "Drive " + d.DriveLetter + ": - " + t;
  return(s);
}
{
  var fso, d, s;
  fso = new ActiveXObject("Scripting.FileSystemObject");
  d = fso.GetDrive(fso.GetDriveName(drvPath));
  s = "Drive " + drvPath + " - ";
```

```
  s += d.VolumeName + "<br>";
  s += "Total Space: "+ d.TotalSize/1024 + " Kbytes <br>";
  s += "Free Space:   " + d.FreeSpace/1024 + " Kbytes";
  return(s);
}
{
  var fso, f, s;
  fso = new ActiveXObject("Scripting.FileSystemObject");
  if (fso.FolderExists(filespec))
    f = fso.GetFolder(filespec);
  else if (fso.FileExists(filespec))
    f = fso.GetFile(filespec);
  else
    s = "File or Folder does not exist.";
  s = f.Name + " is a " + f.Type;
  return(s);
}
{
  var fso, f, s;
  fso = new ActiveXObject("Scripting.FileSystemObject");
  f = fso.GetFolder(filespec);
  s = f.Name + " uses " + f.size + " bytes.";
  return(s);
```

```
}
var d;
d = new ActiveXObject("Scripting.Dictionary");
{
   var a;
   d.Add("a", "Athens");
   d.Add("b", "Belgrade");
   d.Add("c", "Cairo");
}
{
   var s;
   d.Key("c") = "Ca";
   s = "Key " + oldkey + " changed to " + newkey;
   return(s);
}
{
   var fso, f, n, s = "";
   fso = new ActiveXObject("Scripting.FileSystemObject");
   f = fso.GetFolder(pathspec);
   n = 0;
   if (f.IsRootFolder)
      s = "The specified folder is the root folder."
   else
```

```
  {
    do
    {
      f = f.ParentFolder;
      n++;
    }
    while (!f.IsRootFolder)
    s = "The specified folder is nested " + n + " levels deep."
  }
  return(s);
}.
```

3.3. Texnologik jarayonni boshqarishning texnik dasturiy platformasini shakllantirish.

STEP 7 Lite - bu SIMATIC S7-300 va SIMATIC C7 dasturlashtiriladigan kontrollerlari va IM 151 CPU/ IM 151 CPU FO interfeys modullariga ega bo'lgan SIMATIC ET 200X taqsimlangan kiritish-chiqarish portlariga ega avtomatlashtirish tizimlari uchun mo'ljallangan yangi dasturlash paketi. STEP 7 Lite oddiy interfeys va to'laqonli interaktiv yordam tizimiga ega ekanligi, uning funksiyalarini qisqa vaqt ichida o'rganish imkonini beradi. STEP 7 Lite da yaratilgan loyihalar STEP 7 va STEP 7 Professional da ham ishlatilishi mumkin .

STEP 7 Lite avtomatlashtirish tizimini loyihalashning barcha bosqichlarini amalga oshirish uchun zarur bo'lgan qulay funktsiyalar to'plamini o'z ichiga oladi:

- Uskuna parametrlarini sozlash va konfiguratsiyasi;;;
- Dasturlash;
- Testlash, otladka (sozlash) va xizmat ko'rsatish;
- Hujjatlashtirish;
- Diagnostika qilish.



35-rasm. Qurilma konfiguratsiyasi.

STEP 7 Lite aloqa protsessorlari (CP) yoki funktsional modullarni (FM) o'z ichiga olgan tizimlarni qo'llab-quvvatlamaydi. Bunday tizimlarni dasturlash uchun STEP 7 yoki STEP 7 Professional talab qilinadi.

STEP 7 Lite foydalanuvchiga turli xil avtomatlashtirish bilan bog’liq masalalarni hal qilish uchun keng ko’lamli vositalarni taqdim etadi :

- Loyiha haqida umumiy ma’lumot: SIMATIC S7 va SIMATIC C7 avtomatlashtirish tizimlarining barcha vositalari va ma’lumotlariga tez va oson kirish uchun
- Belgilar muharriri: ramziy o‘zgaruvchilar nomlarini, shuningdek, ushbu o‘zgaruvchilarga sharhlarni kiritish va tahrirlash uchun
- Uskuna konfiguratsiyasi: avtomatlashtirish tizimini sozlash va foydalaniladigan modullarning parametrlarini o’rnatish uchun
- Axborot funktsiyalari: Markaziy protsessor ma’lumotlarini tezkor ko’rib chiqish va foydalanuvchi dasturini bajarishdagi nosozlik sabablarini aniqlash uchun.

STEP 7 Lite avtomatlashtirish tizimlari dasturlarini ishlab chiqish uchun quyidagi dasturlash tillaridan foydalanish imkonini beradi :

- STL (Statement List)
- LAD (Ladder Diagram)
- FBD (Function Block Diagram)

Loyihalashning boshqa asboblar vositalari bilan dasturlash qo’llab-quvvatlanmaydi.

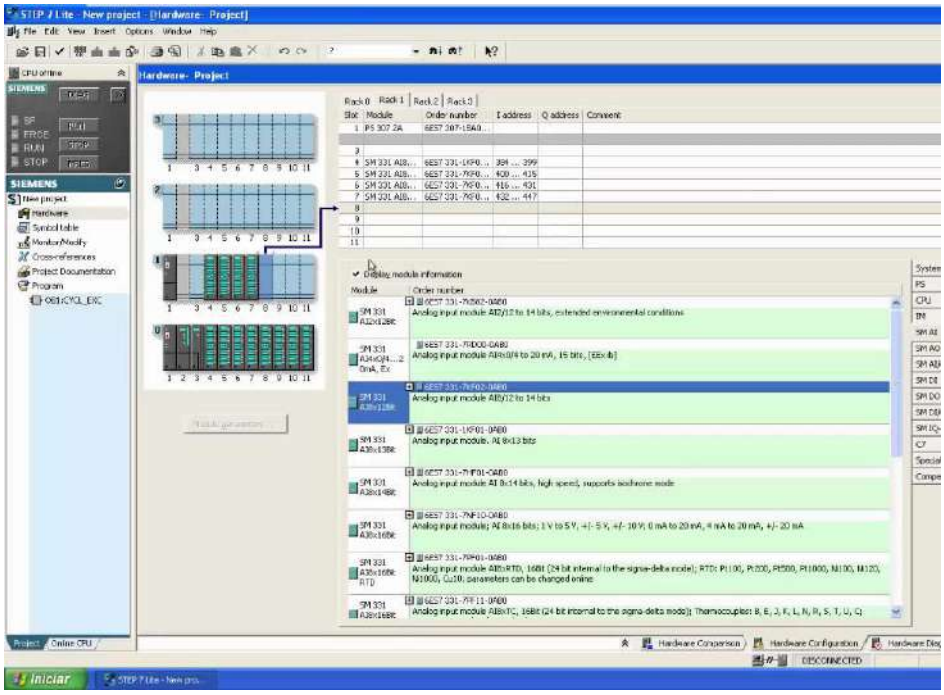
STEP 7 Lite bloklari

STEP 7 LITE da foydalanuvchi dasturi va uni bajarish uchun zarur bo’lgan ma’lumotlar bloklar sifatida tashkil etilgan. Ba’zi bloklarni boshqa dasturlardan chaqirish mumkin, bu dastur tuzilmasini aniq va ravshan tushunish, uning ko’rgazmaliligini oshirish bilan birga, bloklarni bir dasturdan boshqasiga o’tkazishni osonlashtiradi. Umuman olganda, foydalanuvchi dasturi quyidagilarni o’z ichiga olishi mumkin:

- Tashkiliy bloklar (OB): dasturlar bajarilishini boshqarish uchun:
- Tashkiliy bloklari bir necha sinflarga bo’linadi (masalan, vaqt bo’yicha ishga tushiriladigan, uzilishlar bo’lganda ishga tushiriladigan va

boshqalar). Sinflar turli xil prioritet darajalariga ega. Yuqori prioritetga ega bo'lgan tashkiliy bloklar quyi prioritetga ega bo'lgan tashkiliy bloklarining bajarilishini to'xtatishi mumkin.

- Tashkiliy blok ishga tushirilgandan so'ng, uni ishga tushirilish sababi-holati haqida batafsil ma'lumot olish mumkin. Ushbu ma'lumotlar foydalanuvchi dasturi tomonidan qayta ishlanishi mumkin.



36-rasm. Simvollar jadvali.

Funktsiya bloklari (FB): foydalanuvchi dasturini o'z ichiga oladi:

- Funktsiya bloklari ishlashi uchun har xil tipdagi ma'lumotlar talab qilinadi. Ushbu ma'lumotlar, bular - ichki o'zgaruvchilar va ma'lumotlarni qayta ishlash natijalari bo'lishi mumkin, ushbu funktsiya bloki uchun ajratilgan ma'lumotlarning xizmat blokiga (IDB) yuklanadi. Ma'lumotlarni boshqarish operatsiyalari operatsion tizim tomonidan amalga oshiriladi.

Ma'lumotlarning xizmat bloklari (IDB): Har bir funktsiya bloki (FB) yoki tizim funktsiyasi bloki (SFB) uchun o'z IDB ma'lumotlarning xizmat bloklari yaratiladi. IDBlar FB va SFB kompilyatsiya qilingandan so'ng avtomatik ravishda yaratiladi.

- Foydalanuvchi o'z dasturining istalgan joyidan, shuningdek, inson-

mashina interfeysi tizimi orqali ushbu ma’lumotlarga (hatto ramziy manzillashdan foydalangan holda) murojaat qilish imkoniga ega.

Funktsiyalar (FC): tez-tez ishlatiladigan funktsiyalarni hisoblash uchun dasturlarni o’z ichiga oladi:

- Har bir funktsiya qabul qilingan kirish ma’lumotlari asosida hisoblangan fiksirlangan chiqish qiymatini hosil qiladi. Barcha kirish ma’lumotlari funktsiyani chaqirish vaqtigacha aniqlangan bo’lishi kerak. Shunday qilib, funktsiyalar uchun qabul qiluvchi ma’lumotlar bloklari yaratilmaydi.

Asboblar

Loyiha qaysi uskunaga asoslanganligidan qat’i nazar, barcha loyiha ma’lumotlarini boshqarish uchun foydalaniladi (SIMATIC S7, SIMATIC C7 yoki SIMATIC ET 200S/X).

Symbol Editor

Belgilar muharriri barcha global o’zgaruvchilarni boshqaradi. U quyidagi funktsiyalarni bajarishi mumkin:

- Kirish va chiqish signallari va bloklar uchun simvolli belgilar va izohlarni aniqlash;
- Ma’lumotlarni saralash;
- Windowsning boshqa dasturlari bilan ma’lumotlarni almashish.

Belgilar yozuvi barcha ilovalardan tegishli ma’lumotlarga kirishni ta’minlaydi. Parametrlardan birini o’zgartirish barcha vositalar tomonidan avtomatik ravishda qabul qilinadi.

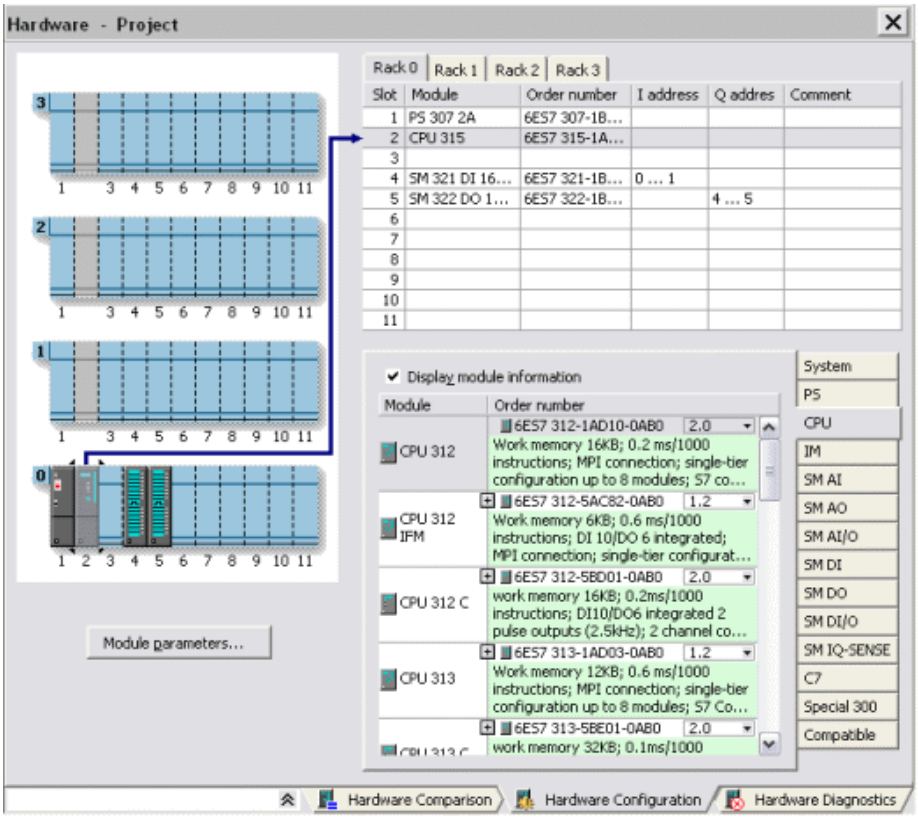
Hardware configuration

Konfigurator loyihada foydalaniladigan barcha apparatlar uchun konfiguratsiya va sozlamalarni tanlash uchun ishlatiladi. U quyidagi funktsiyalarni qo’llab-quvvatlaydi:

- Avtomatlashtirish tizimlarining konfiguratsiyasi: elektron katalogdan barcha kerakli komponentlarni tanlash va ularni yagona tizimga birlashtirish imkonini beradi.

▪ Markaziy protsessorlarning parametrlarini sozlash: menyudan foydalanib, barcha kerakli atributlarni o’zgartirish mumkin (boshlang’ich xarakteristikalar, dasturni skanerlash vaqtini tekshirish va boshqalar). Ko’p protsessorli tizimlarning parametrlarini sozlashni qo’llab-quvvatlaydi. Barcha ma’lumotlar protsessorning tizim ma’lumotlar bloklarida saqlanadi.

▪ Modul parametrlarini sozlash: Ekran shakllari yordamida foydalaniladigan modullarning barcha konfiguratsiya parametrlarini aniqlash mumkin. Keyinchalik modulni almashtirish parametrlarni qayta sozlashni talab qilmaydi



37-rasm. FBD tilida tuzilgan boshqaruvchi dastur.

3.4. Meva sharbati ishlab chiqarish jarayoni avtomatlashtirish va boshqarish texnologik tizimi operatorining grafik interfeysi.

Meva sharbati ishlab chiqish jarayonidagi bug’latish qurilmasini raqamli texnologiyalar asosida boshqarish jarayoniga ta’sir etuvchi asosiy parametrlarni inobatga olhan holda ishlab chiqilgan dasturiy ta’minot yordamida avtomatik boshqarish tizimi ishlab chiqildi.

Majud SCADA dasturlari tahlili. Dispetcher nazorati va ma’lumotlarni yig’ish tizimi (Supervisory control and data acquisition –«SCADA») ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish uchun apparat va dasturiy ta’minot boshqaruvlarini birlashtiradi. SCADA tizimlari tizimning ishlashi haqidagi muhim parametrlarni to’playdi, qayta ishlaydi va tasniflaydi. Ushbu ma’lumotlar yig’ilib, boshqaruv panelida (monitor va boshqalar) ko’rsatib boriladi, bu esa operatorga real vaqt ma’lumotlari asosida aniq va tezkor qarorlar qabul qilish imkonini beradi.

Keng imkoniyatlardan kelib chiqqan holda, SCADA tizimlari deyarli har qanday sanoat ob’ekti uchun loyihalashtirilishi va dasturlashtirilishi mumkin. Bular yirik ishlab chiqarish va qayta ishlash zavodlaridan tortib svetoforlar yoki uy nazorati qurilmalari kabi kichik tizimlargacha bo’lishi mumkin. Ma’lumotlarni nazotat qilish va boshqarish zarur bo’lganda, SCADA jarayonni soddalashtirishga yordam beradi.

Texnologik jarayonlarni boshqarishda SCADA tizimidan foydalanish monitoringni talab qiladigan jarayonlarning sezilarli yaxshilanishiga va samaradorligining oshirilishiga olib keladi. Ishlab chiqarish sanoatida SCADA tizimlari korxonalarda ishlab chiqarilayotgan mahsulot hajmi yoki sifatining kafolati kabi maqsadlarga erishishi mumkin yoki yo’qligini aniqlashi mumkin.

Agar ishlab chiqarish jarayonining biror bir qismida texnologik rejim me’yorlaridan chetga chiqish sodir bo’lsa, operator muammoning qandayligi va qayerdaligi to’g’risida darhol ma’lumot oladi, bu esa nosozlikni bartaraf etish uchun zarur choralarni tezda ko’rish imkonini beradi. Tizim parametrlarning berilgan qiymatlardan chetga chiqishi sodir bo’lganda, umuman, parametrlarning ma’lum chegaralarga erishganida SCADA tizimi inson aralashuvisiz asosiy vazifalarni, masalan, favqulodda o’chirish yoki boshqa shunga o’xshash harakatlarni amalga oshirishi mumkin.

SCADA - bu texnologik jarayonlardagi datchiklar va komponentalardan uzatiladigan ma’lumotlarni yig’ish va qayta ishlash tizimi bo’lib, operatorga tezda ma’lumot olish va qarorlar qabul qilish imkonini beradi.

Hozirgi kunda dasturiy-texnik komplekslarni yaratishda o’lchanayotgan parametrlar to’g’risidagi ma’lumotni operator pultida visual namoyish etuvchi dasturiy vositalar paketi keng qo’llanilib kelinmoqda.Bu dasturiy vositalar paketi Operator pultlari konfiguratori yoki boshqacha qilib, SCADA dasturlar deb ataladi. Oxirgi kunlarda ular MMI/SCADA degan aniqroq nomga ega bo’lib kelmoqda.Bu yerda MMI (Man Machine Interface) so’zi odam-mashina interfeysining mavjudligini bildiradi.Bu dasturiy vositalar paketi turli tuman shaxsiy kompyuterlar va kompyuter tarmoqlarining ishchi stansiyalaridagi operator pultlarini to’liq, yuqori sifatli dasturiy ta’minot bilan ta’minlash imkonini beradi.

Ishlab chiqarishning turli sohalarida juda ko’plab SCADA tizimlar qo’llanilib kelinmoqda. Ularning ba’zilari haqidagi ma’lumot quyidagi jadvalda keltirilgan:

3-jadval

SCADA-sistema	Yaratgan firma	Davlat
HMIWeb display builder	Honeywell	AQSH
InTouch	Wonderware	AQSH
Genesis	Iconics	AQSH
Genie	Advantech	AQSH
RealFlex	BJ Software Systems	AQSH
FIX	Intellution	AQSH
Simplicity	GE Fanuc Automation	AQSH
RSView-32	Rockwell Software	AQSH
WinCC; ProTool	Siemens	Germaniya
VipWin	Festo	Germaniya
IGSS	Seven-Technologies	Daniya
Sitex	Jade Software	Buyuk Britaniya
Trace Mode	AdAstraResearch	Rossiya
Image	Texno-link	Rossiya
Krug-2000	«Krug»	Rossiya
Owen Process	«Oven»	Rossiya

Manager		
VTS Next Step; Master-SCADA	InSAT Company	Rossiya

SCADA dasturlarining displey pultlarini yaratish (SCADA dasturlarining asboblar kompleksi)va real vaqt masshtabida pultlarning ishlash (SCADA dasturlarining ijrochi kompleksi) xususiyatlari quyidagilardan iborat:

- Pult operatori bilan bevosita yoki tarmoq orqali bog'langan kontrollerlar va boshqa asboblardan parametrlarning hozirgi holati haqidagi ma'lumotlarni to'plash;
- O'lchanayotgan ma'lumotlarni birlamchi (hisob va mantiqiy amallar) qayta ishlash;
- Ma'lumotlarni saqlash va ularga zarurat tug'ilganda keyinchalik ishlov berish;
- Ayni vaqtda olinayotgan va avval olingan ma'lumotlarni displeyda namoyish etish (Animatsiyalangan mnemosxemalar, gistogrammalar, animatsiyalangan rasmlar, jadvallar, grafiklar, trendlar ko'rinishida);
- Avariyaga uchragan va avariyaga uchrashi mumkin bo'lgan nuqtalarni ajratib, signalizatsiyani ishga tushirish;
- Operator buyruqlari va so'rovlarini sistemadagi kontrollerlar va boshqa asboblarga kiritish;
- Operator bajaruvchi barcha operatsiyalarni qayd qilish (jarayonning qo'l bilan ishga tushirilishi, favqulotda to'xtatish, sistemaning sozlamalariga o'zgartirishlar kiritish va boshq.);
- Boshqaruv sistemasida bo'ladigan barcha xatolik va hodisalarni qayd qilish (qurilmalarning ishdan chiqishi, tarmoqdagi nosozliklar va h.k lar);
- Sistema bilan ishlash davomida bo'lib o'tgan barcha hodisalar haqidagi hisobot va bayonnomalarni istalgan vaqtda taqdim etish;
- Turli tamoq tizimlari orqali serverlar va boshqa ishchi stansiyalar bilan ma'lumot almashinish.

Genesis32 – SCADA sistemasi.

- qurilmalarni ulash uchun OPC interfeysini qo'llab-quvvatlash imkoniyati. Ko'pchilik ishlab chiqaruvchilar o'zlarining konrollerlari uchun OPC – serverlarini taklif etishadi;
- O'rnatilgan drayverlar mavjud emas;
- Shaxsiy qurilmalarni ulash uchun OPC – serverlari konstruktori taklif etilgan;
- Real vaqtni ishlatish uchun maxsus vositalar yo'q;

Sistema quyidagi asosiy modullardan tashkil topgan:

GraphWorX32 – Avtomatik boshqarish tizimining yuqori bo'g'ini operativ dispetcherlik boshqaruvi uchun texnologik parametrlarni namoyish etish vositasi.

TrendWorX32 – Vaqtda bog'liq holda ayni vaqtdagi ma'lumotlarni to'plash va grafik ko'rinishda namoyish etish vositasi.

AlarmWorX32 – Favqulotda vaziyatlar yuz berganda, holat haqida signalizatsiya berish, va tegishli chora ko'rilganligini nazorat qiluvchi dasturiy komponentlar paketi.

DataWorX32 – Sistemaning ko'plab foydalanuvchilari va server komponentlari orasida ma'lumot almashinishni ta'minlovchi server.

Faqatgina kirish/chiqish nuqtalari soni litsenziya vositasida chegaralab qo'yilishi mumkin. 75, 150, 300, 500, 1500 va cheksiz nuqtali litsenziyali variantlari mavjud. Barcha boshqa cheklovlar kompyuterning ishlash qobiliyatiga bog'liq.

Wonderware kompaniyasining InTouch – SCADA sistemasi.

InTouch – SCADA sistemasi oddiy texnologik jarayondan tortib, butun bir ishlab chiqarish bosqichlarini avtomatlshtirish sistemalarini ishlab chiqish imkonini beradi.

Bugungi kunda InTouch sistemasi MMI sinfi dasturlar paketlari orasida ishlatilish ko'lami jihatidan yetakchi o'rinni egallaydi.Undan dunyo bo'ylab 30 000 dan ortiq ishlab chiqarish korxonalarida foydalanib kelishmoqda.Bu paket

dunyoda eng ko’p tarqalgan dasturiy-apparat platformasi hisoblangan PC bilan hamkorlikda, DOS/WINDOWS operatsion tizimi uchun yaratilgan.

InTouch – SCADA sistemasi quyidagi skriptlar turlari mavjud:

Application scripts (ilovalar sathini ifodalovchi script) texnologik jarayonlarni imitatsiyalsh, o’zgaruvchilarni hisoblash va boshqa ilovalarni ishga tushirish uchun xizmat qiladi.

Window scripts (oynalar sathi scripti) aniq bir oyna bilan bog’lanadi.

Key scripts (tugmasimon scriptlar) klaviaturadagi ma’lum bir klavishga yo klavishlar birlashmasiga bog’lanadi. Bu funksiya ma’lum bir global miqyosdagi ilovalar bilan ishlashda qo’l kelishi mumkin.

Touch Pushbutton Action Script (tugmalarni bosish orqali ishga tushuvchi scriptlar) bu scriptlar har bir ob’yekt-tugmaga bosish orqali ishga tushadi.

Condition scripts (mantiqiy jumlani o’zgartirsh scripti) “rost” yoki “yolg’on” ifodasini o’zida qabul qiluvchi, mantiqiy o’zgaruvchilar bilan bog’langan scriptlar.

Quick function – ob’yektlarning ma’lum bir dinamik xususiyatlarini ko’rsatuvchi, boshqa scriptlarni ishga tushirish orqali chaqiriladigan scriptlar.

Trace Mode 5 – SCADA sistemasi.

OPC, DDE, HART, ProfiBus ModBus kabi bayonnomalarni qo’llab quvvatlovchi 1426 ta qurilmalar bilan ishlay oladi.

Real vaqt rejimida ishlay olish qobiliyatiga ega.

Real vaqt monitori (RVM) –bu juda kuchli real vaqt server bo’lib, uning asosi TREYS Moud firmasida ishlab chiqilgan. U asosan, foydalanuvchi va o’rnatilgan drayverlar orqali ma’lumotlarni to’plash, matematik qayta ishlash, bevosita raqamli boshqarish, alarmlarni generatsiyalash, favqulotda vaziyatlar hisobotini kiritish, texnologik jarayonlarni mnemosxemalarda ifodalash, tarmoqning boshqa bo’g’inlari bilan ma’lumot almashinish, mustaqil ilovalardan OPC va DDE modullari orqali ma’lumot almashinish kabi xususiyatlarga ega.

Real vaqt monitorining eng kam reaksiya ko’rsatish vaqti 0.001 sek.TREYS MOUD arxitekturasi real vaqt davomida yuqori samaradorlikka ega ekanligi bilan ajralib turadi.

Real vaqt monitori bir vaqtning o’zida 32 tagacha bo’lgan portlardan ma’lumot olish xususiyatiga ega.Real vaqt monitori uchun 300 dan ortiq kontrollerlar drayverga ega bo’lib hisoblanadi.

SCADA tizimlari asosan beshta komponentlarga asoslangan bo’lib, ular birgalikda tizimni turli sohalarda keng qo’llanilishini ta’minlaydi. Tizim elementlari ishlab chiqarish jarayonlarini to’liq avtomatlashtirish uchun datchiklar bilan birgalikda ishlaydi.

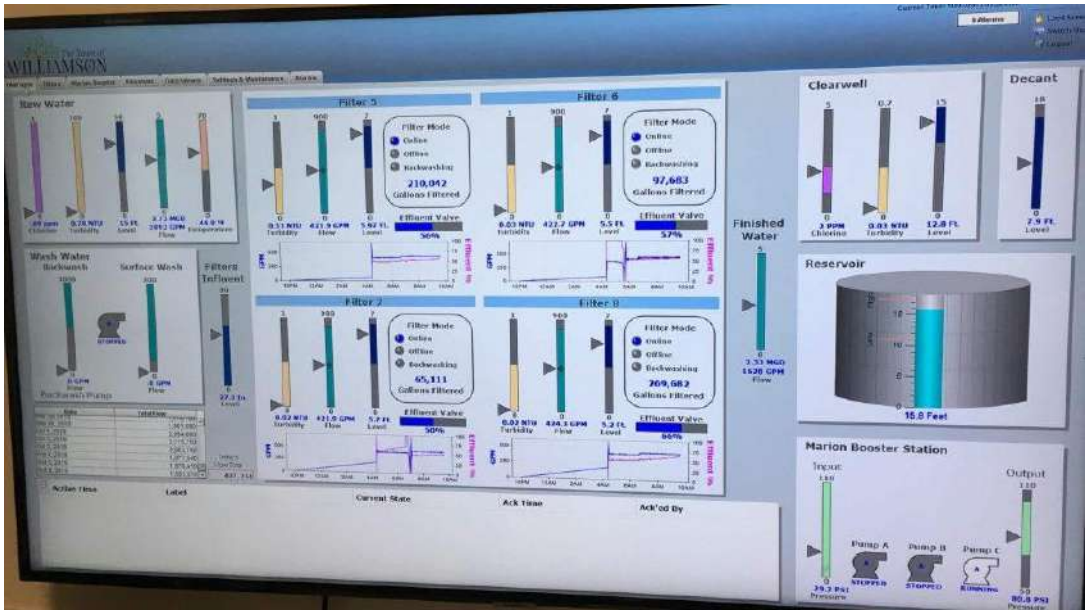
1. Ob’ekt bilan aloqa o’rnatish uchun qurilmalar (USO) yoki masofaviy terminal qurilmalari (Remote Terminal Units — RTU). Masofaviy terminal qurilmalari tizimning jismoniy komponentlarining SCADA dasturiy ta’minoti bilan o’zaro muloqot qilishning asosiy usullaridan biridir. Ob’ekt bilan aloqa o’rnatish uchun qurilmalar birinchi navbatda datchiklar va ijrochi mexanizmlarni boshqarish hamda ularning chiqish signallari qiymatlarini markaziy boshqaruv blokiga (serverga) etkazish uchun xizmat qiladi.

2. Dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrollerlar DMK (Programmable Logic Controllers — PLC). DMK funktsiyalari RTU funktsiyalariga juda o’xshash. Ikkala mikroprotsessor ham o’lchov natijalarini o’qish, qayta ishlash va uzatish imkoniyatiga ega. Biroq, lokal tizimlarda ko’pincha DMK lardan foydalaniladi, chunki ular iqtisodiy jihatdan tejamli hamda ma’lumotlarni qisqa masofalarga yuqori tezlikda uzatish imkoniyatiga ega. Boshqa tomondan, tizim asosan geografik jihatdan taqsimlangan bo’lsa, bunday hollarda RTUlar afzal bo’lishi mumkin. SCADA tizimini birinchi marta ko’rib chiqishda RTU va PLC o’rtasidagi farqlar sezilmasligi mumkin, ko’p hollarda ular bir-birini o’zaro almashtiradilar.

3. Kompyuter serverlari. Serverlar SCADA tizimining boshqaruv markazidir. Ular RTU va PLC dan keladigan ma’lumotlarni to’playdi, shuningdek, tizim komponentlarini masofadan boshqarish imkonini beruvchi buyruqlarni saytga qaytarib yuboradi. Operatorning har bir avtomatlashtirilgan ish o’rinlari (AIO’) bir nechta serverlar bilan o’zaro aloqada bo’lishi mumkin.

4. Inson-mashina interfeysi (Human Machine Interface — HMI). Dispetcherlik kompyuteri tomonidan yaratilgan HMI - bu grafik interfeys yoki oddiyroq aytganda, grafik panel (kompyuter yoki noutbuk monitori va boshqalar), u ma’lumotlarni inson uchun qulay shaklda aks ettiradi. HMIni nazorat qilish va u bilan o’zaro aloqada bo’lish orqali xodim sxemalarni ko’rishi, diagnostika o’tkazishi va yangi ma’lumotlarga ko’ra belgilangan qiymatlarni o’zgartirishi mumkin.

5. Aloqa infratuzilmasi. Aloqa infratuzilmasi tizimning barcha boshqa komponentlari o’zaro aloqa qiladigan asosni tashkil qiladi.



38-rasm. SCADA tizimi interfeysi.

SCADA - taqsimlangan boshqaruv tizimi (РСУ yoki Distributed Control System —DCS) bilan bir xil, kabi noto’g’ri tushuncha keng tarqalgan. DCS ishlab chiqarish jarayonlarini ham nazorat qilishini hisobga olsak, ba’zi bir o’xshashliklar mavjud bo’lsa-da, tizimlarning o’rnatilish va sozlanishi har xil.

- DCS tizimida asosiy e’tibor jarayonlarni kompyuter orqali boshqarishga qaratilgan. Operator tizim ishiga aralashishi mumkin, ammo inson tahlili va aralashuvi DCS tizimining asosiy maqsadi emas.
- SCADA tizimlari, aksincha, birinchi navbatda, operator tizimning ishlashi bo’yicha kundalik yoki favqulodda qarorlar qabul qila olishi va kerakli parametrlarni o’zgartira olishi uchun ma’lumotlarni to’plashiga qaratilgan.

Bu farq dasturlashning turli xil usullarida ham namoyon bo’ladi. DCS odatda boshqaruv konturlarini shakllantirish uchun oddiy mantiqiy elementlarga ko’proq tayanadi. SCADA dasturlash murakkabroq, lekin ayni paytda juda moslashuvchan. Mantiqiy elementlar hali ham RTU va PLC darajasida rol o’ynashi mumkin, ammo SCADA dasturlash kirish ma’lumotlarini boshqarish va ko’rsatish uchun maxsus dasturlardan foydalanishni talab qiladi.

Maxsus dasturiy ta’minotdan foydalanilganda, u odatda C (C++, WinCC) yoki shunga o’xshash dasturlash tillarida ishlab chiqiladi. Ushbu dasturiy ta’minot mijozga topshirilgandan so’ng, u faqat grafik interfeyslar yordamida RTU, PLC va HMI sozlamalarini kiritishi kerak bo’ladi. Bu esa operatorga dastur kodini yozmasdan belgilangan qiymatlarni o’zgartirish va ko’rish yoki sxemalar va diagrammalarni sozlash imkonini beradi.

Kundalik faoliyatini tartibga solish va optimallashtirish uchun bir qator sohalarda SCADA dasturlariga tayaniladi. Bularga, masalan:

- **Ishlab chiqarish:** mahsulot sifatini nazorat qilish, skladlardagi zaxiralarni boshqarish;
- **Harakatni boshqarish:** svetoforni nazorat qilish, jamoat transporti harakat yo’nalishlarini taqsimlash va kuzatib borish;
- **Suv va oqava suvlarni tozalash va tashish:** oqim monitoringi va tartibga solish, tozalash sikllarini avtomatlashtirish;
- **Energiyani ishlab chiqarish va taqsimlash:** kuchlanishni kuzatish va nazorat qilish, o’chirgichni boshqarish, elektr tarmoqlarini boshqarish,

Yuqorida operator grafik interfeyslarini ishlab chiqarishda kerak bo’ladigan dasturiy ta’minotlar asosan narxlari va foydalaniladigan qurilmalari jihatidan bir-biridan farq qiladi. Bularni inobatga olgan holda, HMI Web display builder tizimini tanladik. Buning asosiy sabablaridan:

1) bu tizimning hozirgi davrda ishlab chiqarish sanoatida yetakchi o’rinlarni egallashi;

2) narxining nisbatan yuqori emasligi;

3) beriladigan buyruqlarni bajarish sifati nisbatan yuqori ekanligi sabab bo’ldi.

HMI Web display builder paketining boshqa dasturiy ta’minotlardan farq qiladigan asosiy xususiyatlari:

- Ishlatishda ishonchli ekanligi – oxirgi 15 yil davomida 200 000 dan ortiq ishlab chiqarishlarida o’rnatilib, to’xtovsiz ishlab turganligi;
- Tizimdan foydalanishning osonligi va operatorlar uchun juda ko’p imkoniyatlar (cheklanmagan miqdorda mnemosxemalar bilan ishlash, xohlagan qiyinlikdagi algoritmlardan foydalanish va boshq.) taqdim etilishi;
- Ma’lumotlarni almashishda standart protokollarning qo’llanilishi (DDE, OPC, TCP/IP va boshqalar.);
- Tarmoqda yuqori samaradorlikka ega bo’lish uchun server arxitekturasidan foydalanish. MBni faqat server boshqarishi mumkin, MB lardagi ma’lumotlarni foydalanuvchining stansiyalariga nusxasini olib o’tkazish shart emas;
- 600 dan ham ortiq kiritish-chiqarish modullariga egaligi;
- Algoritmlardan iborat kutubxonalarni yaratish imkoniyati borligi;
- Ko’p topshiriqli funksionallash rejimiga egaligi;
- 130 000 dan ortiq signallar va parametrlar bilan ishlash imkoniyatlari mavjud ekanligi;
- Kontrollerr va datchiklardan keladigan signallarni avtomatik boshqarish imkoniyatlarining mavjud ekanligi;

Ishlab chiqilgan dasturiy ta’minotning grafik interfeysi ekrani meva sharbati ishlab chiqarish jarayonining holati to’g’risida tasavvurga ega bo’lish imkonini beradi. Dasturning bosh ekranida quyidagilar namoyish qilingan:

- Meva sharbati ishlab chiqarish jarayoni;
- Texnologik jarayonni boshqaruv tizimidagi ijrochi qurilmalar, mahsulotlarni jarayonga kiritilishi, boshqarish klapanlari;
- Texnologik apparatlar va ijrochi mexanizmlarni bir-biri bilan bog’laydigan quvurlar;

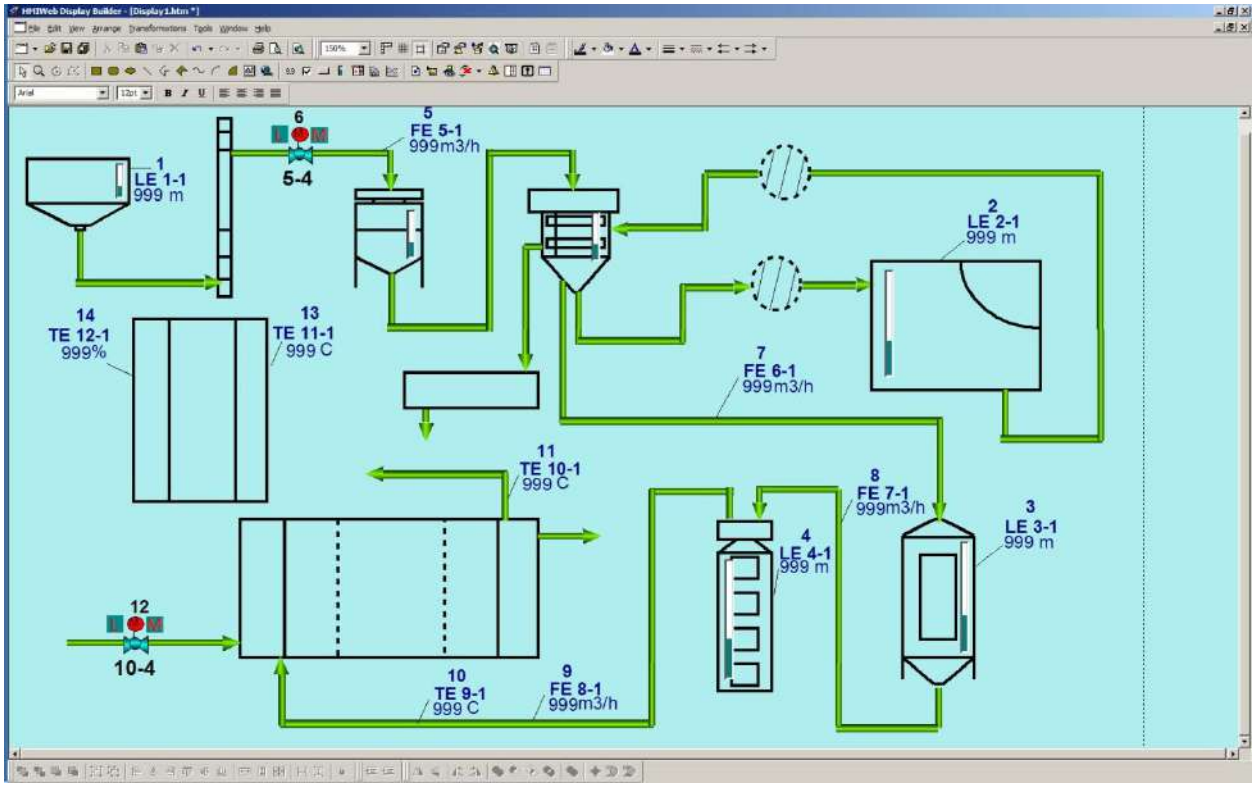
- Jarayonda boshqarilayotgan va nazorat qilinayotgan asosiy texnologik parametrlar va boshqalar.

HMI Web display builder dasturida ekrandagi har bir ob’yekt to’g’risidagi to’liq ma’lumotlarni ko’rish imkoni bor. Masalan, texnologik parametrlarning chegaralari, ularning reglamentdagi qiymatlari, blokirovkalash qiymati, o’rnatilgan qiymatlar va hokazolar. Bularni ko’rish uchun operatorning uni qiziqtirayotgan ob’yekt yonidagi tugmani tanlashi, yoki bevosita ob’yektning o’zini tanlashi kerak bo’ladi.

Operator bilan tzim ekrani orasidagi aloqa uchun sichqoncha va klaviaturadan foydalanish mumkin.

Yaratilgan dasturiy ta’minotdan foydalanib, quyidagilarni ekranda kuzatish mumkin:

- Meva sharbatini ishlab chiqarish texnologiik jarayonidagi parametrlar to’g’risidagi ma’lumotlar monitor ekranida mnemosxemalar ko’rinishida chiqariladi;
- Meva sharbatini ishlab chiqarish texnologik jarayoni parametrlari qiymatlarini ko’ra olish;
- Texnologik jarayondagi parametrlarning avariya yoki chegaraviy qiymatlarga erishganligi haqida avtomatik tarzda signalizatsiya berish va qayd etish;
- Operatorning ijrochi mexanizmlarning berilgan reglamentdagi qiymatlar asosida ishlashini kuzatib borishi;
- Boshqarish tizimini operatorni noto’g’ri qaror qabul qilishiga yo’l qo’ymasligi;
- Monitor ekranida grafiklar qurish va ularga o’zgartirishlar kirita olish imkoniyatlarining mavjudligi.



39-rasm. Master Scada dasturida meva sharbati ishlab chiqarish jarayoni avtomatlashtirish va boshqarish texnologik tizimi operator grafik interfeysi

3.5. Jarayonning iqtisodiy samaradorligini baholash.

Odatda optimallashtirish mezonining iqtisodiy ko'rsatkichlar bilan uzviy bog'liqligi eng ko'p tarqalgan usul hisoblanadi.

S – tannarx harajatlar yig'indisining jarayon quvvatiga nisbati deb olsak:

$$S=(S_x+ S_e+ S_b+ S_f)/G$$

bu yerda

S_x –xom ashyo xarajatlari;

S_e– energiya xarajatlari;

S_b- boshqarish xarajatlari;

S_f – amortizatsion ajratmalar;

G – ishlab chiqarish quvvati.

$$S_x=G[S_x-(1-ή]S_r]$$

ή – xom ashyodan foydalanish koeffitsiyenti jarayonni boshqarish va rejimiga bog’liq;

S_e– elektr, issiqlik energiyasi, sovituvchi suv xarajatlari;

S_b- boshqarish va xizmat ko’rsatish xarajatlari personalning oylik ish haqi bilan belgilanadi.

$$S_f=(F+R-L)/T$$

F va R – asosiy foiz va ta’mirlash narxlari;

T – qurilmaning ishlash muddati;

L – likvidatsiya narxi;

Tannarx mezoni S ishlab chiqarish quvvati G va mahsulot xarakteristikasida cheklanishlarda minimal bo’ladi

$$F=G(B-S)$$

F – foyda;

B – mahsulot baxosi;

F – foyda xarajatlar yigindisiga kiradi.

$$R =F/G=(B-S)/S$$

R_f = F/Fond – rentabellik me’yori;

Iqtisodiy mezonlar texnologik ko’rsatkichlarning (mahsulot sifati, quvvati) qanday iqtisodiy ma’nolarga egaligini belgilaydi.

Optimal ARS.

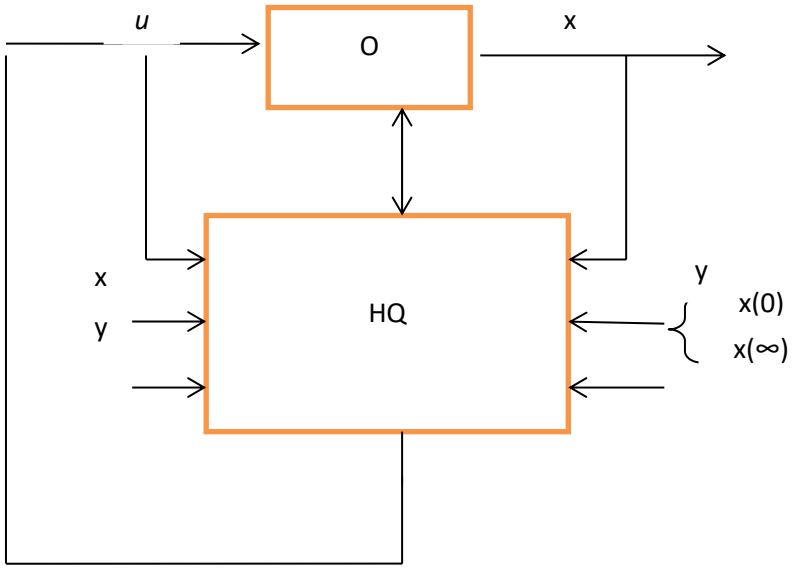
RP ning qiymati rostlagich tomonidan berilsa, yoki optimal satxda saqlansa bu sistema optimal ARS deyiladi. Optimal ARS ning yana bir turi ekstremal ARS. Bu sistema boshqaruvchi ta’sirning optimal qiymatini avtomatik tarzda qidiradi. Optimal qiymat jarayon samaradorligini ko’rsatgichini ekstrimizmini taminlaydi.

FIK maksimal maxsulot tannarxi minimal maxsulot ishlab chiqarish uchun minimal energiya sarfi bo’lgan ob’ekt ishi optimal hisoblanadi.

Xarakteristikalari o’zgargan texnologik jarayonning o’tishi optimal bo’lgan sharoitlarni topib, ularni amalga oshiruvchi ARS moslashuvchi ARS deyiladi.

Optimal boshqarish qiymatini topish uchun variatsion hisoblashlar va matematik dasturlash usullari bilan sistema matematik modelining ko'rinishiga bog'liq holda murakkab masalalar yechiladi.

Demak optimal ABT ning asosiy oraliq tarkibi HM bo'ladi.



HM ga X ning o'zgarishi haqida axborot, Y haqida axborot tashqi ta'sirlar Z shuningdek Y optimallashtirish mezoni (tashqi turli shartlar) X(O) X(∞) cheklovchi shartlar, X,Y ning ruxsat etilgan qiymatlari haqidagi axborot beriladi. HQ unga kiritilgan dastur bo'yicha optimal boshqarish Y signalini ishlab chiqadi.

Real sharoitlarda tashqi g'alayonlar ABT parametrlarini o'zgartiradi. Natijada ABT sifati va ishlash qobiliyati yo'qoladi. Fundamental boshqarish amalga oshirilayotgan ABT larda bu salbiy oqibatlarni bartaraf qilib bo'lmaydi. Buning uchun ABTning parametrlari va strukturasi o'zgartiriladi.

O'zining parametrlari va strukturasini ko'zda tutilmagan tashqi ta'sirlarda avtomatik tarzda o'zgartiruvchi ABT adaptiv ABT deyiladi. Bunda ABTning holati tahlili natijasida ABT ishining beriladigan sifati ta'minlanadi. Adaptiv ABTlarga sifatga qo'yilgan talablar ham beriladi.

Odatda ABTning asosida fundamental boshqarish printsipiga adaptatsiya konturi qo'shiladi va bu kontur parametrlarni korrektsiyalaydi.

III-bob bo’yicha xulosalar

Monografiyaning III-bobi meva sharbati ishlab chiqarish jarayonidagi bug’latish qurilmasini raqamli texnologiyalar asosida boshqarish tizimini ishlab chiqish masalalariga bag’ishlangan bo’lib, bu bobda boshqaruv tizimining strukturali sxemasi ishlab chiqilgan. Unga ko’ra uch pog’onali avtomatik boshqaruv taklif qilinib, eng quyi bosqichda datchiklar, o’rta bosqichda – kontroller va yuqori bosqich – bu axborotlarning dasturiy ta’minoti bo’lib hisoblanadi.

Yana ushbu bobda meva sharbati ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirishda ishlatiladigan kontroller boshqaruv dasturining algoritmi ishlab chiqilgan. Texnologik jarayonni boshqarishning texnik dasturiy platformasi shakllantirish to’g’risidagi ma’lumotlar keltirilgan. SIMATIC S7-300 dasturlashtiriladigan kontrollerlari uchun mo’ljallangan yangi STEP 7 Lite dasturlash paketi, undan foydalanish to’g’risidagi ma’lumotlar batafsil keltirilgan. Majud SCADA - Dispetcher nazorati va ma’lumotlarni yig’ish tizimi (Supervisory control and data acquisition –«SCADA») dasturlari tahlili keltirilgan.

Dasturiy ta’minot yordamida meva sharbati ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish va boshqarish texnologik tizimidagi operatorning grafik interfeysi ishlab chiqilgan hamda jarayonning iqtisodiy samaradorligi baholangan.

Xulosa

Monografiyada meva sharbatini ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirishning maqsadi, dolzarbligi va vazifalari belgilab olinib, texnologik jarayon va bu jarayondagi bug'latish qurilmasi boshqarish ob'yekti sifatida tizimli tahlil qilinib, ushbu texnologik jarayonni avtomatlashtirishning hozirgi holati va darajasi aniqlandi. Meva sharbatini ishlab chiqarish texnologik tizimining sxemalari o'rganib chiqildi. Texnologik jarayondagi parametrlarni o'lchash uchun datchiklar va avtomatlashtirish vositalari tanlab olindi. Ishlab chiqilgan avtomatlashtirish sxemasida ikkilamchi asboblar va rostlagichlar o'rniga SIMATIC S7-300 dasturlashtiriladigan mikroprotsessorli mikrokontrolleri tanlandi. Jarayondagi avtomatlashtirish vositalarining dinamik xarakteristikalari, rostlash ob'yektining parametrik sxemasi va o'tish xarakteristikalari keltirildi, texnologik jarayonni rostlash qonuni va rostlagich tanlab olindi. "Matlab" amaliy dasturlar paketida ARS ning struktura sxemasi, chastota xarakteristikalari aniqlandi. Texnologik jarayonning ARS – dasturiy-texnik vositalarning kompleksi bo'lib, quyidagi funktsiyalarni bajaradi:

- texnologik jarayonning borishi to'g'risidagi operativ xabarlarning berib borilishi (operatorning AIJ);
- texnologik parametrlarning rostlanishi;
- qurilmaning ishi to'g'risidagi operativ xabarlarni yig'ish va arxivini olib borish;
- texnologik parametrlarning avariya holatiga olib keluvchi chetga chiqishlarini nazorat qilish;
- qurilmaning avtomatik himoyasi va blokirovkasi.

Monografiyaning natijasiga ko'ra, meva sharbati ishlab chiqarish jarayonining samaradorligiga ta'sir ko'rsatuvchi asosiy omillarni avtomatik boshqarish imkoniyatlari paydo bo'ladi, meva sharbati ishlab chiqarish jarayonidagi mahsulotning sifati yaxshilanadi va energetik xarajatlari kamayadi. Dasturiy ta'minot yordamida meva sharbati ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish va boshqarish texnologik tizimidagi operatorning grafik interfeysi ishlab chiqildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI

1. O’zbekiston Prezidenti SH.M.Mirziyoev. 2017—2021 yillarda O’zbekistonni rivojlantirishning beshta ustuvor yo’nalishi bo’yicha Harakatlar strategiyasi,T.: “O’zbekiston”, 2017.
2. Yusufbekov N.R., Muhammedov B.E., G’ulomov SH.M. Texnologik jarayonlarni boshqarish sistemalari. Toshkent. “O’qituvchi”, 2011.-704 b.
3. Yusufbekov N.R. va boshqalar. Avtomatika va ishlab chiqarish protsesslarining avtomatlashtirilishi. Toshkent. “O’qituvchi”, 2012. – 351
4. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие / А.С. Клюев, Б.В. Глазов, А.Х. Дубровский, А.А. Клюев; Под ред. А.С. Клюева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: энергоатомиздат, 2010. - 464 с.: ил.
5. Абдураззакова С.Х. "Совершенствование технологии бродильних производств на основе стимулирования биокаталитических процессов". Ташкент, 2011, ст.139.
6. A.Sh. Azizov, S.Ya.Islamov Qishloq xo‘jaligi m ahsulotlari saqlash omborlari, qayta ishlash Korxonalarini jihozlari va loyihalashtirish asoslari: Darslik; - T.: “Iqtisod-M oliya”, 2018. - 340 b..
7. Нечаев. Л. Н. "Качество переработка и хранение сок града". Ростов, 2005 г, ст.236.е
8. Стрижников. Ю. Г. "Производство плодово- ягодных вин и соков". Москва, 2018г. ст.255
9. О.В. Перфилова и др. "Технология переработки яблок на сок прямого отжима и пюре". Журнал «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК — продукты здорового питания» Алтайский государственный университет, №3, 2016, стр.82-85
10. Широков Е.П "Технология хранения и переработки плодов и овошей". Москва, 2022г. ст.309

11. Широков Е.П."Хранение и переработка плодов и овошей". Москва, 2014 г. ст.29

12. Frederic Julia, Wine Expert, and reviewed by Emmanuel Hidier, Senior Economist, FAO. “Grapes Wine” Agribusiness handbook , FAO 2009. e-mail:TCI-Eastagri@fao.org

13. Piotr Pawel Nagorka “e-THESAURUS OF OENOLOGY” „The world’s first educational e-thesaurus of wine-making terms” Language Modelling Product Warszawa, 2014

14. “Glossary of Wine Terms”(For descriptions of and information about varietal types)Excerpted from James Laube’s book, California Wine. Matt Williams Winemaker’s Academy “The Beginner’s Guide to Getting Started with Wine Making”.Matt @ WinemakersAcademy . com

15. Shea AJ Comfort ,Tristan Johnson ,Olin Schultz ,Mike Theisen and Phil Montalbano “Guide to Red Winemaking” 2008 MoreFlavor!, Inc .

16. “Winery equipment” Biomashinostroene AD Bulgaria office@biomashin.com www.biomashin.com

17. Matt Williams Winemaker’s Academy “The Beginner’s Guide to Getting Started with Wine Making”.Matt @ WinemakersAcademy. com

18. Емельянов К.А. Вакуумный дистиллятор / А.А. Емельянов,

В.В. Долженков, К.А. Емельянов // Приборы и техника эксперимента, 2008.-№5.-С. 146-149.

19. Емельянов, К.А. Установка для концентрирования и сушки жидких пищевых продуктов в вакууме / А.А. Емельянов, К.А.Емельянов, Долженков В.В. // Известия вузов. Пищевая технология, М., 2009.-№4.-С. 84-87.

20. Ривкин, С.Л., Термодинамические свойства воды и водяного пара. Справочник / С.Л. Ривкин, А.А. Александров. - М.: Энергия, 2003.-80 с.

21. Салиева О.К., Яхёева З. Систематический анализ технологического процесса производства яблочного сока. М а т е р и а л ы республиканской научно-практической конференции на тему «Роль и значение цифровых технологий и искусственного интеллекта в развитии машиностроения,

строительства, энергетики, химии, пищевой и легкой промышленности» посвященных 20-летию изучения и развития естественных, математических и точных наук на 2020-2040 годы (31 марта 2022 г. город Куляб стр. 146-149

22. Салиева О.К., Яхёева З. Результаты системного анализа технологического процесса. Будущее науки - 2022. Сборник научных статей 10-й международной молодежной научной конференции 21-22 апреля 2022 года, том 4, Курск, 2022, стр. 349-352

23. Saliyeva O.K., Yaxyayeva Z. Researching of automation system for evaporation process with vacuum. Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences (E)ISSN:2181-1784 SJIF 2023 = 6.131 / ASI Factor = 1.7 3(1), Jan., 2023, p. 467-472

24. https://m.daryo.uz/2015/01/27/ozbekiston-oziq-ovqat-sanoatida-391-ta-investitsiya-loyihasini-amalga-oshirish-kozda-tutilmoqda/

IV. Internet materiallari

1. www.ziyonet.uz
2. Download - Ildiz mevalarni saqlash va dastlabki qayta ishlash texnologiyasi (fayllar.org)
3. https://glutenfreemama.ru/uz/oborudovanie-dlya-polucheniya-soka-iz-yablok-tehnologiya/
4. www.oil.com
5. www.oil-book.ru
6. www.oil-gas.ru

O.K. Saliyeva

MEVA SHARBATINI ISHLAB CHIQARISH JARAYONIDAGI BUG'LATISH QURILMASINI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA BOSHQARISH

(monografiya)

"Bukhara Brilliant Cargo" nashriyoti

Muharrirlar:	**X.Do'stov**
	D.Hikmatov
Texnik:	**G'.Qo'ziyev**
Sahifalovchi:	**Sh.Didarkuliyeva**
Musahhih:	**G.Xamrayeva**
Nashrga mas'ul:	**U.Sayitova**
Badiiy rahbar:	**E.Rasulov**

Terishga ruxsat etildi: 30.11.2023.
Bosishga ruxsat etildi: 19.12.2023. Qog'oz bichimi 60x84 1/16.
Temes New Roman garniturasida chop etildi.
Hajmi 6,75 bosma taboq. Adadi 50 nusxa. Buyurtma № 139.

Nashriyot litsenziyasi: 184087 X-25258

"West Media Express" MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Bosmaxona manzili: Buxoro shahri,
Qayum Murtazoyev ko'chasi 15A uy.
Tel: +998 93 080 39 00



ISBN 978-9910-9635-6-5

