Saliyeva O.K., Sharipova N.R.,
Xonkeldiyeva Z.X., Ismatova N.N.



PAXTA YOG'IGA ISHLOV BERISH JARAYONINI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA BOSHQARISH

Сканировано с CamScanner

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI
BUXORO MUXANDISLIK-TEXNOLOGIYA
INSTITUTI

Saliyeva O.K., Sharipova N.R., Xonkeldiyeva Z.X.,
Ismatova N.N.

PAXTA YOG‘IGA ISHLOV BERISH JARAYONINI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA BOSHQARISH

MONOGRAFIYA

BUXORO – 2022
«DURDONA» nashriyoti

Сканировано с CamScanner

59: 35.457
665.335.9:005.591.6
S 18
Saliyeva O.K., Sharipova N.R., Xonkeldiyeva Z.X., Ismatova N.N.
Paxta yog'iga ishlov berish jarayonini raqamli texnologiyalar asosida boshqarish [Matn] : monografiya / Saliyeva O.K., Sharipova N.R., Xonkeldiyeva Z.X., Ismatova N.N. – Buxoro: Sadriddin Salim Buxoriy» Durdona nashriyoti, - 2022. – 120 b.

UO'K 665.335.9:005.591.6
BBK 59: 35.457

TAQRIZCHILAR:

J. Jumayev – BuxDU "Amaliy matematika va dasturlash texnologiyalari" kafedrasi dotsenti, f.-m. f.n.

O.R. Abduraxmonov – Buxoro muhandislik-texnologiya instituti, "TJBAKT" kafedrasi professori, t.f.d.

Yog' - moy tarmog'ini rivojlantirish, aholi ehtiyojini yanada to`laroq qondirish maqsadida ishlab chiqarish hajmlarini oshirish va tayyor mahsulotlar assortimentlarini ko`paytirish bugungi kundagi dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

Ishlab chiqarishining texnologik jarayonlarini avtomatlashtirish hamda raqamli texnologiyalar asosida boshqarish texnik progressning, ishlab chiqarish madaniyatining yuksalishiga, mahsulot sifatini oshishiga, mahsulotni ishlab chiqarishda xom ashyoning umumiy sarfini, energiya va mehnat sarfini kamaytirishga, atrof-muhit himoyasini yaxshilashga, insonni ishlab chiqarishning zararli sharoitlaridan saqlashga yordam beradi.

Monografiya yog'ni qayta ishlash korxonalari texnologlari, doktorantlar, aspirantlar, magistrant va talabalar uchun mo'ljallangan.

Buxoro muhandislik-texnologiya instituti Ilmiy kengashida ko`rib chiqildi va chop ettirish uchun tavsiya etildi (2022 yil 17-noyabrdagi 5-son majlis bayonnomasi).

ISBN 978-9943-8930-5-4

© Saliyeva O.K., Sharipova N.R., Xonkeldiyeva Z.X., Ismatova N.N.

Сканировано с CamScanner

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

BUXORO MUXANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

“PAXTA YOG’IGA ISHLOV BERISH JARAYONINI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA BOSHQARISH”

BUXORO – 2022

Saliyeva O.K., Sharipova N.R., Xonkeldiyeva Z.X., Ismatova N.N.
Paxta yog’iga ishlov berish jarayonini raqamli texnologiyalar asosida boshqarish. Monografiya / Saliyeva O.K., Sharipova N.R., Xonkeldiyeva Z.X., Ismatova N.N.

Buxoro muhandislik-texnologiya instituti Ilmiy kengashida ko`rib chiqildi va chop ettirish uchun tavsiya etildi (2022 yil " " -son majlis bayonnomasi).

Taqrizchilar:

J. Jumayev – BuxDU “Amaliy matematika va dasturlash texnologiyalari” kafedrasi dotsenti, f.-m. f.n.

O.R. Abduraxmonov – Buxoro muhandislik-texnologiya instituti, “TJBAKT” kafedrasi professori, t.f.d.

Saliyeva O.K., Sharipova N.R., Xonkeldiyeva Z.X., Ismatova N.N. Paxta yog’iga ishlov berish jarayonini raqamli texnologiyalar asosida boshqarish. Buxoro: Buxoro muhandislik-texnologiya instituti. 2022. – 118 b.

Yog’ - moy tarmog’ini rivojlantirish, aholi ehtiyojini yanada to`laroq qondirish maqsadida ishlab chiqarish hajmlarini oshirish va tayyor mahsulotlar assortimentlarini ko`paytirish bugungi kundagi dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

Ishlab chiqarishining texnologik jarayonlarini avtomatlashtirish hamda raqamli texnologiyalar asosida boshqarish texnik progressning, ishlab chiqarish madaniyatining yuksalishiga, mahsulot sifatini oshishiga, mahsulotni ishlab chiqarishda xom ashyoning umumiy sarfini, energiya va mehnat sarfini kamaytirishga, atrof-muhit himoyasini yaxshilashga, insonni ishlab chiqarishning zararli sharoitlaridan saqlashga yordam beradi.

Monografiya yog’ni qayta ishlash korxonalari texnologlari, doktorantlar, aspirantlar, magistrant va talabalar uchun mo‘ljallangan.

© Saliyeva O.K., Sharipova N.R.,
Xonkeldiyeva Z.X., Ismatova N.N.
© БМТИ 2022

MUNDARIJA

Kirish.	5
I-Bob. Paxta yog'iga ishlov berish jarayonining avtomatik boshqarish tizimi zamonaviy holatining tahlili.	8
Paxta yog'iga ishlov berish jarayoni haqida umumiy ma`lumotlar	8
Paxta yog'iga ishlov berish jarayonidagi qurilmalar tuzilishi va ishlash printsiplari	13
I-bob bo'yicha xulosalar	23
II – bob. Paxta yog'iga ishlov berish jarayonining tizimli tahlili, uni matematik modellashtirish va avtomatlashtirish	24
2.1. Paxta yog'iga ishlov berish jarayonining tizimli tahlili	24
2.2. Paxta yog'iga ishlov berish jarayonining texnologik tizim yozuvi	26
2.3. Jarayonning matematik tavsifini ishlab chiqish	32
2.4. Paxta yog'iga ishlov berish jarayonini avtomatlashtirishning funksional sxemasi yozuvi	35
2.5. Jarayonni avtomatlashtirishda ishlatiladigan asboblar spetsifikatsiyasi	39
2.6. Paxta yog'iga ishlov berish jarayonini avtomatlashtirish va boshqarishda tanlangan mikrokontroller tavsifi	41
2.7. Paxta yog'iga ishlov berish jarayonida dezodoratsiyalash uskunasini avtomatik rostlash sistemasini hisoblash	49
II-bob bo'yicha xulosalar	58
III-bob. Paxta yog'iga ishlov berish jarayonini axborot-kommunikatsiya texnologiyalari asosida boshqarish tizimini ishlab chiqish	59
3.1. Boshqarish tizimining strukturali sxemasini ishlab chiqish	59
3.2. Texnologik jarayonni boshqarishning texnik dasturiy platformasini shakllantirish	63
3.3. Operator (dispetcher)ning interfeysini ishlab chiqish	70
III-bob bo'yicha xulosalar	76
Xulosalar	77
Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati	78

Kirish

Mamlakatimizda ichki iste’mol bozorini sifatli tovarlar bilan to‘ldirish, aholining muhim oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan ehtiyojini kafolatli ta’minlash masalasiga alohida e’tibor qaratilmoqda. Shu maqsadda iqtisodiyotning yetakchi tarmoqlarini tarkibiy jihatdan o‘zgartirish, ishlab chiqarishni texnik va texnologik modernizatsiyalash tadbirlari jadal olib borilayapti. Bu esa o‘zining yuksak samaralarini bermoqda. 2020-yilda iste’mol tovarlari ishlab chiqarish hajmi 2010-yildagiga nisbatan 4 barobar oshib, 2018-yildagiga qaraganda 11,2 foizga o‘sgani buning yorqin dalilidir.

O‘zbekiston bugungi kunda xalqaro hamjamiyatning va global moliyaviy-iqtisodiy bozorning ajralmas tarkibiy qismi hisoblanadi. Buning tasdig‘ini tashqi dunyo bilan aloqalarimiz tobora kengayib borayotganida, taraqqiy topgan yetakchi davlatlar ko‘magida iqtisodiyot tarmoqlarini rivojlantirish, modernizatsiya qilish, texnik va texnologik qayta jihozlash bo‘yicha dasturlarning amalga oshirilayotganida, O‘zbekistonning xalqaro savdo tizimida integratsiyalashuvida, mahsulot va tovarlar importi va eksportining o‘sib borishida va boshqa misollarda yaqqol ko‘rishimiz mumkin.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 26-yanvarda qabulqilingan «Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishni kengaytirish va ichki bozorni to‘ldirish yuzasidan qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi qarorida aholining oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan ehtiyojlarini barqaror ta’minlash, ichki iste’mol bozorini mamlakatimizda ishlab chiqarilgan oziq-ovqat mahsulotlari bilan bekamu ko‘st to‘ldirish, asosan qishloq joylarida zamonaviy, yuqori unumli texnika va texnologiya bilan jihozlangan qayta ishlovchi ixcham korxonalarni jadal barpo etish, shu asosda yangi ish joylarini shakllantirish, ko‘proq odamlarni ish bilan ta’minlash, ularning daromadlari va farovonlik darajasini oshirish maqsad va vazifalari belgilangan[1].

O‘simlik moylari ishlab chiqarish mamlakatimiz oziq-ovqat sanoatining asosiy tarmoqlaridan biridir. Uning asosiy mahsuloti oziq-ovqat va texnik o‘simlik moyi hisoblanadi. O‘simlik moyi boshqa oziq mahsulotlari bilan birgalikda insonlar ratsional ovqatlanishining asosiy mahsuloti hisoblanadi. O‘simlik moyi oziq-ovqatda to‘g‘ridan-to‘g‘ri holatida, qayta ishlangan – margarin, mayonez, oshpazlik va qandolatchilik yog‘i va boshqa mahsulotlar sifatida ishlatiladi. Texnik o‘simlik yog’idan xo‘jalik, maishiy va texnik sovunlar, yog‘ kislotalari, glitserin, olif, lak va bo‘yoqlar olishda foydalaniladi.

Yog’ - moy tarmog’ini rivojlantirish, aholi ehtiyojini yanada to`laroq qondirish maqsadida ishlab chiqarish hajmlarini oshirish va tayyor mahsulotlar assortimentlarini ko`paytirish bugungi kundagi dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

Ishlab chiqarishining texnologik jarayonlarini avtomatlashtirish texnik progressning, ishlab chiqarish madaniyatining yuksalishiga, mahsulot sifatini oshishiga, mahsulotni ishlab chiqarishda xom ashyoning umumiy sarfini, energiya va mehnat sarfini kamaytirishga, atrof-muhit himoyasini yaxshilashga, insonni ishlab chiqarishning zararli sharoitlaridan saqlashga yordam beradi.

I-BOB. PAXTA YOG'IGA ISHLOV BERISH JARAYONINING AVTOMATIK BOSHQARISH TIZIMI ZAMONAVIY HOLATINING TAHLILI.

1.1. Paxta yog'iga ishlov berish jarayoni haqida umumiy ma`lumotlar

Yog‘-moy sanoati respublika oziq-ovqat sanoatining yetakchi tarmoqlaridan biri. Yog'lar xalq xo`jaligida katta ahamiyatga ega, chunki ular uglevodlar va oqsillar bilan bir qatorda oziq-ovqatning asosiy komponentidir. Yog'ning to`yimlilik quvvati uglevodlar va oqsillarga qaraganda 2-2,5 marta katta. Yog'larning tarkibida linol, linolen va araxidon kislotalari (vitamin F), vitamin E, D, A, karotin (provitamin A), fosfatidlar, sterinlar mavjud[15].

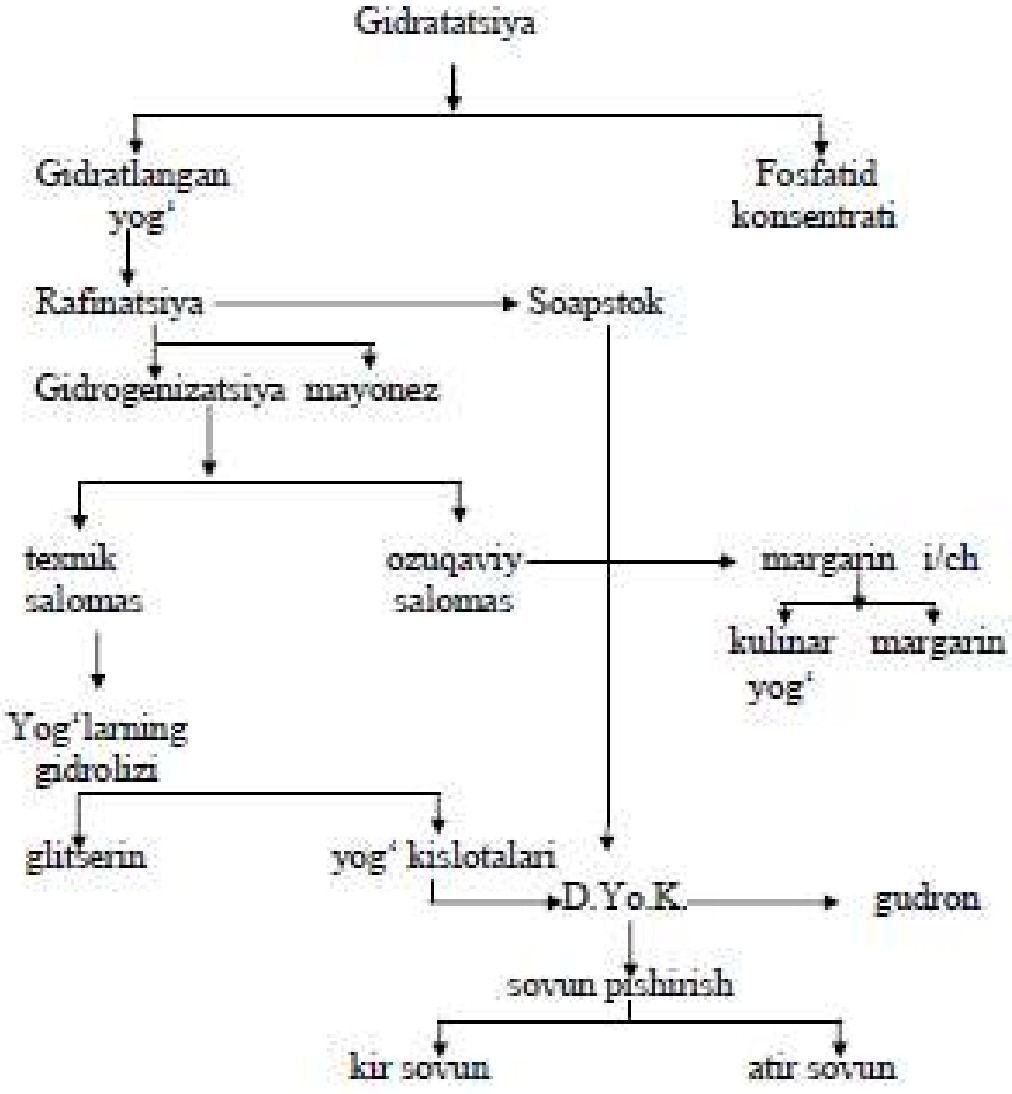
Yog'lar xalq xo`jaligining turli sohalarida, shuningdek texnik maqsadlarda (sovun, glitserin, olif ishlab chiqarishda) keng ishlatiladi. Xom ashyo bazasining o‘sishi bilan yog‘ni qayta ishlash sanoati ham o‘sib boradi. Yog‘larni qayta ishlash texnologiyasi bir necha ishlab chiqarish usullarni o‘z ichiga oladi, buni quyidagi sxemadan ko‘rish mumkin.

Yog‘larni qayta ishlash sanoatining boshlang‘ich xom ashyosi o‘simlik yog‘lari va mol yog‘lari hisoblanadi. Ularning asosiylari kungaboqar va paxta yog‘lari, qo‘y va mol yog‘laridir.

Bizning mamlakatimizda qattiq va yarim qattiq yog‘larning tabiiy resurslari cheklangan va halq xo‘jaligini extiyojini qoniqtirmaydi, shuning uchun suyuq o‘simlik yog‘larini gidrogenlash yo‘li qattiqligi va erish harorati turlicha bo‘lgan qattiq yog‘larga aylantiriladi. Gidrogenlash jarayonida hosil bo‘lgan mahsulot salomas deb ataladi. Shuningdek neytralizatsiya jarayonida hosil bo‘lgan soapstokdan ajratib olingan yog‘ kislotalari yoki yog‘larning gidroliz vaqtida olingan yog‘ kislotalari ham ishlatiladi.

Yog‘larni qayta ishlash sanoatida ishlatiladigan yog‘larning organoleptik va fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari standartlar bilan (GOST,OST, TU) aniqlanadi.

Yog‘larni qayta ishlash sanoatida o‘simlik moylari va mol yog‘lari bilan bir qatorda turli yog‘ o‘rnini bosuvchi moddalar keng ishlatiladi (kanifol, neften kislotalari va h.k.)



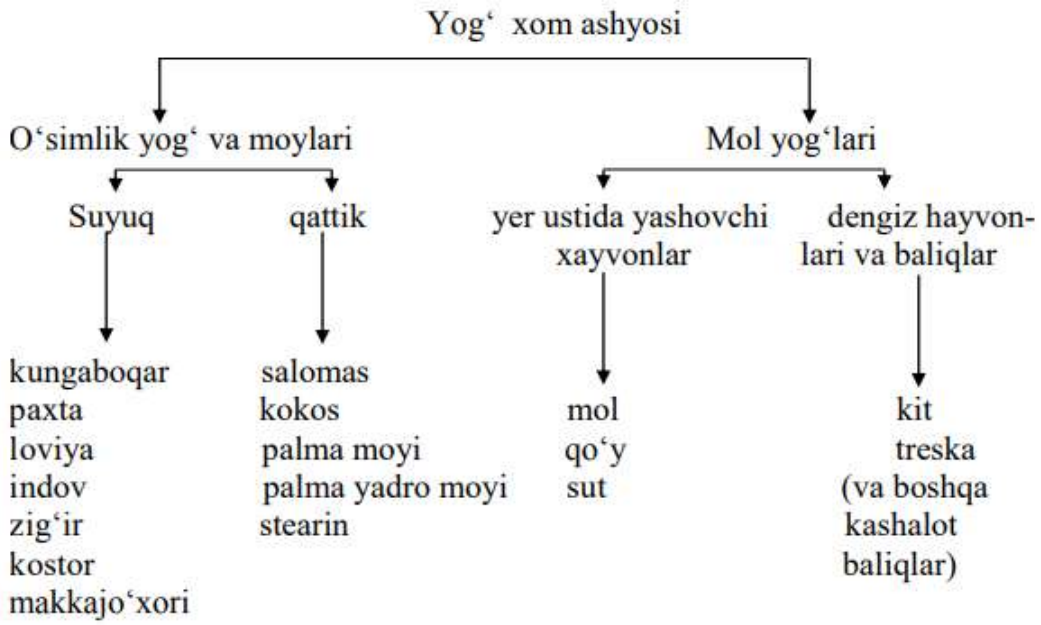
O‘zbekistonda qadimdan o‘simlik yog‘i kunjut, zig‘ir, indov, maxsar urug‘i, paxta chigiti, poliz ekinlari urug‘laridan juvozlarda olingan. O‘zbekistonda paxta chigitidan moy oluvchi dastlabki zavod 1884 yili Qo‘qonda qurilgan. 1913 yili 30 ta kichiq yog‘ zavodida 57 ming t. paxta moyi ishlab chiqarilgan. Respublikada yillik quvvati 3 mln. t. moyli o‘simlik

urug‘larini qayta ishlaydigan 22 ta korxona ishlab turibdi. Sanoatning bu tarmog‘ida paxta, soya moylari, meva danaklari hamda sabzavot urug‘laridan olinib, atir-upa, farmatsevtika va oziq-ovqat sanoati tarmoqlarida ishlatiladigan yog‘lar, margarin mahsulotlari, mayonez, kirsovun, atirsovun, texnika maqsadlari uchun boshqa turli mahsulotlar ishlab chiqariladi.O‘simlik moyi ishlab chiqarishda yiliga o‘rtacha 2,1 mln. t. dan ko‘proq paxta chigiti va maxsar urug‘i, shuningdek import bo’yicha olinadigan soya dukkagi ishlatiladi. Republika yog‘-moy sanoati oziq-ovqat sanoati umumiy mahsuloti hajmining 40 % ga yaqinini beradi. Tarmok korxonalarida ishlab chiqariladigan mahsulotlar, xususan paxta moyi eksportga chiqariladi.

Xom -ashyo bazasining o`sishi bilan yog’ni qayta ishlash sanoati ham o`sib boradi. Yog’larni qayta ishlash texnologiyasi bir necha ishlab chiqarish usullarni o`z ichiga oladi, buni quyidagi sxemadan ko`rish mumkin.

Yog’larni qayta ishlash sanoatining boshlang’ich xom-ashyosi o`simlik yog’lari va mol yog’lari hisoblanadi. Ularning asosiylari kungaboqar va paxta yog’lari, qo`y va mol yog’laridir[15].

Yog‘ xom ashyo turlari



Bizning mamlakatimizda qattiq va yarim qattiq yog’larning tabiiy resurslari cheklangan va xalq xo`jaligini extiyojini qoniqtirmaydi, shuning uchun suyuq o`simlik yog’larini gidrogenlash yo`li qattiqligi va erish harorati turlicha bo`lgan qattiq yog’larga aylantiriladi. Gidrogenlash jarayonida hosil bo`lgan mahsulot salomas deb ataladi. Shuningdek neytralizatsiya jarayonida hosil bo`lgan soapstokdan ajratib olingan yog’ kislotalari yoki yog’larning gidroliz vaqtida olingan yog’ kislotalari ham ishlatiladi.

Yog’larni qayta ishlash sanoatida ishlatiladigan yog’larning organoleptik va fizik-kimyoviy ko`rsatkichlari standartlar bilan (GOST, OST, TU) aniqlanadi. Yog’larni qayta ishlash sanoatida o`simlik moylari và mol yog’lari bilan bir qatorda turli yog’ o`rnini bosuvchi moddalar keng ishlatiladi (kanifol, neften kislotalari va h.k.).

Hozirgi vaqtda har yili o`rtacha 225-235 ming tonna o`simlik moylari ishlab chiqarilmoqda. Yog’-moy sanoatida ishlab chiqarilayotgan mahsulotlardan o`simlik moyi, glitserin, xo`jalik sovun va shrot eksport qilinmoqda.

Respublikada yog’-moy sanoati, oziq-ovqat sanoati umumiy mahsuloti xajmining 40 foizga yaqinini beradi.

Qo’qon yog’-moy kombinati tarkibida meva danaklari va sabzavot urug’laridan moy ishlab chiqaradigan maxsus zavod Toshkent yog’-moy kombinatida margarin mahsulotlari (yillik quvvati 52,4 ming tonna) va mayonez (yillik quvvati 2 ming tonna), tarmoqdagi 10 ta korxonada xo`jalik sovuni, Farg’ona yog’-moy kombinatida atir sovun va glitserin ishlab chiqarilmoqda.

Xozirgi vaqtda tarmoq korxonalari Germaniya (Krupp, Sket), Shvetsiya (Alfa-Laval), AQSH (Jon Braun, Kraun, Kraver), Italiya (Matstsona, Bollstra), Pol'sha, Ukraina va Rossiya mamlakatlarining firmalarida ishlab chiqarilgan zamonaviy asbob-uskunalar bilan jixozlangan. Xozir yog’-moy

sanoatida moyli xom-ashyodan kompleks foydalanish vazifalari qo'yilgan bo`lib, bu ayniqsa chigitni qayta ishlashda katta ahamiyatga ega. Agar xozirgacha chigitdan olinadigan mahsulotlar tozalangan moy, salat moyi, glitserin, yog’ kislotalari, margarin, mayonez, sovun, kunjara, shrot, sheluxa, olif bo`yog’lardan iborat bo`lgan bo`lsa, kelgusida chigitni kompleks ravishda qayta ishlash hisobiga olinadigan mahsulotlarning turi 3-4 marta ortadi.

Hozirgi vaqtda ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish sohasidagi asosiy yutuqlardan biri boshqaruvni hisoblash mashinalari va mikroprotsessorlarni qo`llash asosida texnologik jarayonlarni optimallashtiruvchi avtomatik sistemalarini yaratishga qaratilganligidir.

Paxta yog`iga ishlov berish texnologik jarayoni quiyidagilardan iborat:

- 1. Yog` kislotalarini ishqor yordamida neytralizasiyalash;
- 2. Yuqori temperaturada bug’latish;
- 3. Intensiv rang berish;
- 4. Tindirish;
- 5. Sovutish;
- 6. Rafinasiya;
- 7. Oqlash;
- 8. Hidsizlantirish.

O’simlik moylarini olishning asosiy usullari va texnologik sxemalari

Dunyo amaliyotida o’simlik moylari olishning asosiy ikkita usuli bo’lib, ular bir-biridan tubdan farq qiladi. Bular, moyli mahsulotdan mexanik ravishda moyni siqib olish – presslash usuli deb ataladi va moyni yengil uchuvchan organik erituvchi yordamida eritib olish, ya’ni ekstraksiya usulidir. Bu ikkala usul alohida-alohida, mustaqil ravishda yoki oldinma-keyin, aniq tartibda ishlatilishi mumkin. Oxirgi yo’l ishlatilganda bu usulni forpresslash-ekstraksiyalash deyiladi. Qaysi bir usul ishlatilishidan qat’iy nazar har bir usul aniq texnologik sxema bo’yicha olib boriladi.

Texnologik operasiyalar bajarilayotganda ishlov berilayotgan mahsulot turli tashqi ta’sirlar ostida bo’ladi. Bularga mexanik, issiqlik, namlik, erituvchi va kimyoviy reagentlarning o’z o’rnida ta’siri kiradi.

U yoki bu texnologik operasiyalarni bajarishdagi jarayonlarni shartli ravishda asosiy va yondosh jarayonlarga ajratish mumkin. Shu narsani takidlash lozimki, ko’pchilik hollarda yondosh jarayonlar operasiyaning umumiy yo’nalishi va yakuniy effektiga kuchli ta’sir ko’rsatadi. Masalan, moyni siqib olishda mexanik va gidrodinamik (moyning oqib chiqishi) jarayonlar asosiy hisoblanib, ular mexanik energiyani ishqalanish kuchi hisobiga issiqlik energiyasiga aylantiruvchi yondosh jarayonning sodir bo’lishiga turtki bo’ladi. Yondosh issiqlik ajralish jarayoni kunjaradagi oqsil moddalarning denaturasiyasi, moyning oksidlanishi kabi kimyoviy jarayonlarini va namlikning diffuzion bug’lanishini kuchaytirib yuboradi.

Moyli urug’larni qayta ishlash texnologik sxemalarida bajariladigan jarayonlar tayyorlov, asosiy, yordamchi va qo’shimcha operasiyalardan tashkil topadi. Moyli urug’larni tozalash, namligi bo’yicha konditsiyalash va mag’izni qobig’idan ajratib olish tayyorlov operasiyalar turkumiga kiradi. Asosiy operasiyalarga moyli urug’larni va ajratilgan mag’izni maydalash (yanchish), qovurish, presslash va ekstraksiya yo’li bilan moy olish kiradi. Yordamchi operasiyalarga esa shrot tarkibidan erituvchini haydash, moyni misselladan ajratib olish, erituvchi bug’larini regeneratsiya va rekuperatsiya qilish kiradi. Qo’shimcha operasiyalarga esa forpress yoki ekstraksiya qora moylarini birlamchi tozalash, fosfatid konsentratini olish va oqsil moddalarni ajratish va boshqalar kiradi.

Asosiy, tayyorlov, yordamchi va qo’shimcha operasiyalarning uzviy bog’liqligi texnologik sxemani tashkil qiladi.

Chet el hamda MDX mamlakatlarida olish uchun quyidagi texnologik sxemalar qo’llaniladi:

1. Presslash usuli bilan tugallanadigan sxemalar: a) shnekli presslar yordamida bir marta presslash usuli; b) shnekli presslar yordamida ikki marta presslash usuli; v) shnekli presslar yordamida uch marta presslash usuli.

2. Ekstraksiya usuli bilan tugallanadigan sxemalar: a) ikki marta presslash va oxirida ekstraksiyalash; b) bir marta presslash va oxirida ekstraksiyalash; v) to'g'ridan-to'g'ri ekstraksiyalash. Ikkala sxema buyicha (b) usullari eng ko'p tarqalgan bo'lib, 2-b usul "forpresslash – ekstraksiyalash" sxemasi deb nomlanadi. Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan o'simlik moylarining 85 % dan oshig'i shu sxema asosida olinadi.

O‘simlik yog‘larining tarkibi. Sanoat usulida olingan o‘simlik moylari uchglitserid, (uchatsilglitserol) yog‘ kislotalarining aralashmasidan hamda, yog‘ bo‘lmagan aralashmalardan va hamroh moddalardan iborat.

Rafinatsiyalanmagan yog‘ tarkibida yog‘ bo‘lmagan aralashmalarga mexanik aralashmalar (qovurilgan mag‘iz, shrot bo‘laklari va h.k.), namlik, zaharli ximikatlar va h.k. moddalar kiradi. Zaharli ximikatlarning bo‘lishi shu bilan izohlanadiki, kishlok xo‘jaligida o‘simliklarni turli zararkunandalari va kasalliklar bilan kurashda turli zaharli ximikatlar (pestitsidlar, gerbitsidlar va x.k.) keng ishlatiladi, bu esa o‘simlikning yog‘li to‘qimalarida yig‘ilib boradi va yog‘ bilan birga ajralib chiqadi.

Hamroh moddalar Bu moddalar yog‘ va moylar tarkibida oz miqdorda bo‘lsa ham, uning xususiyatlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. O‘simlik moylari tarkibidagi hamroh moddalar ikki guruhga bo‘linadi;

1 guruh - chigit o‘sish jarayonida hosil bo‘lgan va yig‘ilgan, o‘zgarmagan holda yog‘ olish jarayonida o‘tgan moddalar.

2 guruh - chigit tarkibida bo‘lgan yog‘ olish jarayonida texnologik faktorlar harorat, bosim, namlik ta’sirida, hamda saqlash jarayonida o‘zgargan holda yog‘ga o‘tgan moddalar.

1-guruh

Tarkibida fosfor bo‘lgan moddalar. (fosfolipidlar).

Pigmentlar (karotin, ksantofill,gossipol,xlorofill).

Mumlar (mumsimon moddalar).

Tokoferollar va yog‘da eruvchi vitaminlar,sterollar (steridlar).

Erkin yog‘ kislotalar.

Ta’m va hid beruvchi moddalar.

Sulfolipidlar, glikolipid, glikoproteid, fosfoproteidlar birikmalari.

2-guruh

Buzilish ya’ni oksidlanish mahsulotlari (oksibirikmalar, aldegidlar, keton past molekulali yog‘ kislotalari v. x. k). Glitsiridlarning termik va gidrolitik o‘zgarishidan hosil bo‘lgan mahsulotlar va hamroh moddalar.(yog‘ kislotalar, polimerizatsiya mahsulotlari v. x. k).

Aralashmalar va hamroh moddalar yog‘ rangi, hidi va ta’mini buzib, uni xiralashtiradi.

Rafinatsiya vaqtida bu aralashmalar va hamroh moddalar yuqotiladi, shuning uchun bu yog‘larni oziq-ovqat uchun ishlatish mumkin.

Rafinatsiya deb yog‘larni aralashma va hamroh moddalardan tozalash jarayoniga aytiladi. Oziq-ovqat sanoati yog‘ va moylarni, to‘g‘ridan-to‘g‘ri iste’mol qilish uchun, margarin maxsulotlarini tayyorlash uchun, mayonez, gidrogenlangan yog‘lar, sovun, glitserin, yog‘ kislotalari, olif va boshqa mahsulotlar tayyorlash uchun ishlab chiqaradi. Rafinatsiyaning to‘liq sikli fosfolipidlarni, mumsimon moddalarni, erkin yog‘ kislotalarini, bo‘yovchi va hid beruvchi moddalarni ajratib olishni o‘z ichiga oladi. Bu maqsadda turli xil usullar qo‘llaniladi, bu usullarning asosida ma’lum reagentlarning alohida moddalarga nisbatan tanlash xususiyati yotadi. Bunga asosan fosfolipidlarni suv yoki elektrolitlarning suvli eritmalari orqali gidratatsiya qilib ajratib olish, erkin yog‘ kislotalarini yog‘larni natriy tuzlari ko‘rinishida ajratish, rangli moddalar-pigmentlarni sorbentlar yordamida, hid va ta’m beruvchi

moddalarni dezodoratsiya qilib ajratish kiradi. Yuqorida sanab o‘tilgan usullar yuqori tanlovchanlik xususiyatiga ega emas. Bunga misol qilib, gidratatsiya paytida ma’lum miqdorda erkin yog‘ kislotalarning, neytralizatsiya vaqtida esa, yog‘lar rangini ma’lum miqdorda kamayishini ko‘rsatish mumkin. Yog‘larning tarkibi asosida va yog‘larni keyinchalik qaysi maqsadda ishlatilishiga qarab, rafinatsiyaning kerakli usullari tanlanadi. Agar yog‘lar oziqovqat uchun mo‘ljallangan bo‘lsa, mavjud Davlat standartlariga asosan yog‘lar to‘liq rafinatsiyalanadi va dezodoratsiyalanadi. Gidrogenlangan yog‘lar ishlab chiqarish uchun mo‘ljallangan moylar esa dezodoratsiya qilinmaydi. Har bir yog‘ turini rafinatsiya qilish texnologik rejimini tanlashda uning o‘ziga hos xususiyatlari inobatga olinishi zarur. Rafinatsiya jarayoniga quyidagi talablar qo‘yiladi. Yog‘ning glitserid qismini to‘laligicha o‘zgarmagan holda qoldirish, iste’molga yaroqliligini saqlab qolish, yo‘qotishlarni va chiqindilarni kamaytirish. Bu muammolarni ijobiy hal qilishda moylarni rafinatsiya jarayonini olib borishdagi eng maqbul sharoit katta ahamiyatga ega, ya’ni natriy gidroksidning miqdori, uning konsentratsiyasi, neytrallash jarayonini olib borish harorati, aralashtirish tezligi va boshqalar.

Jarayonlarning sinflanishi va rafinatsiya usullari: Yog‘ning tarkibi, sifati va qo‘llanilishiga qarab turli rafinatsiya usullari ishlatiladi. Asosiy jarayonlarning xarakteri va rafinatsiya jarayoniga reagentlar ta’siriga qarab, ular 3 guruhga bo‘linadi.

1.Gidromexanik (fizikaviy)

2.Fizik-kimyoviy (kimyoviy)

3. Massa almashuvchi (fiz-kimyoviy).

1-jadval. Rafinatsiya usullarining tasnifi

Jarayonlar	**Rafinatsiya usullari**	**Asosiy maqsad**
Gidromexanik	Tindirish, Sentrafugalash, Filtrlash	Suspenziyalarni yoki aralashmaydigan suyuqliklarni ajratish
Fizik-kimyoviy	Gidratlash	Fosfatidlar va boshqa gidrofill moddalarni ajratish
	Muzlatish	Yuqori haroratda eruvchi moddalarni ajratish
	Neytrallash	Erkin yog’ kislotalarini yo’qotish
	Yuvish	Sovun va suvda eruvchi moddalardan tozalash
	Quritish	Namligini chiqarib yuborish
Massa almashuvchi	Oqartirish	Rang beruvchi moddalar, pigmentlar hamda sovun qoldiqlarini yo’qotish
	Dezodoratsiya	Hid beruvchi moddalarni yo’qotish

Biroq, yuqorida berilgan rafinatsiya usullarining sinflanishi shartlidir. Hamma aralashmalarni bitta usul yordamida yo`qotish mumkin emas. Shuning uchun amalda bitta texnologik sxemaga birlashuvchi bir nechta usullar qo`llaniladi. Masalan: oziq-ovqat uchun ishlatiladigan yog’larni rafinatsiyalash jarayoniga:

cho`ktirish → filtrlash → gidratatsiyalash → ishqorli rafinatsiya → tindirish → tsentrifugalash → oqlash → dezodoratsiya usullari kiradi.

Tindirish. Tindirish suyuq muhitda zarrachalarning og‘irlik kuchi ta’sirida tabiiy cho‘kish jarayonidir. Shartli ravishda sharsimon zarrachalarning cho‘kish tezligi Stoks formulasi bilan aniqlanadi:

$$v = d^2 g \frac{p_1 - \rho}{18} \mu$$

bu yerda: υ - cho‘kish tezligi, m/c;

d - zarracha diametri, m;

g - og‘irlik kuchning tezlanishi (9,81 m/c ^{2});

p_1 - qattiq zarrachalar zichligi kg/m ^{3} ;

ρ - yog‘ zichligi, kg/m ^{3} ;

μ - yog‘ning dinamik qovushqoqligi Pa·c.

Cho‘kish tezligini oshirish uchun cho‘kish jarayonini yuqori haroratda olib borish kerak. Cho‘ktirish jarayoni yog‘ning birlamchi tozalashda muallaq va koagulyasiyalangan moddalarni cho‘ktirishda foydalaniladi. Tindirish jarayonini tezlishtirish uchun uzluksiz ishlovchi tindirgichg‘ajratgich uskunasida zarrachalar yupqa qatlamda cho‘ktiriladi. Uzluksiz ishlovchi tarelkali tindirgich-ajratgichning tuzilishi va ishlash prinsipi quyidagicha: Vertikal holatdagi silindrik ko‘rinishdagi qopqoqli va tag qismi konussimon uskuna bo‘lib, uning ichki bo‘shlig‘ida bir necha konussimon tarelkalar joylashgan, ular tindirgich-ajratgichning ichki qismini bir necha (a va b) kameralarga bo‘ladi. Har bir kamera tepa va past qismidan tarelka 1 bilan chegaralangan va alohida mustaqil tindirgich-ajratgich sifatida ishlaydi. Tarelkalar soni uskunaning ishlab chiqarish quvvatiga bog‘liq. Tarelkalar samarali ishlashi uchun ular 35-40° burchak ostida joylashtirilgan. Tarelkalarda yog‘ qatlami balandligi 30-50mm ga teng bo‘ladi. Suspenziya uzluksiz ravishda o‘rtada joylashgan (4) quvur, (3) tirqish orqali kamera b ga beriladi. Yog‘ tindirish kamera b da xarakatlanib, yuqoridagi tarelkaning chet qismini egib a kameragao‘tadi. Og‘ir fazaning harakatlanishi tezligi pastligi

sababli, (1) tarelkaning yuza qismiga yig‘iladi va sirg‘alib tushib tindirgichning pastki qismiga yig‘iladi. Tindirilgan yog‘ kameraning yuqori tarelkasi past qismida joylashgan (2) teshik orqali har bir kamera uchun alohida bo‘lgan uzatish (6) trubasi orqali chiqariladi. Hamma uzatish trubalari umumiy kollektorga birlashtirilgan. Har bir uzatish truba kameradan oqib chiqayotgan yog‘ni kuzatish uchun ko‘rish oynasi o‘rnatilgan. Tindirish jarayoni moylarni birlamchi tozalashda mualloq va koagulyasiyalangan moddalardan cho‘ktirishda foydalaniladi. Davriy rafinayiyada tindirish yeromchi operatsiya sifatida foydalanalidi. Tindirish jarayonni tezlashtirish uchun uzluksiz ishlovchi tindirgich-ajratgich uskunasida bo‘lakchalar yupqa qatlamda cho‘ktiriladi.

Biron bir kameradan loyqa yog‘ chiqishi kuzatilsa, shu zahoti to‘xtatiladi yoki chiqayotgan yog‘ miqdori o‘zgartiladi. Demak, kamerada harakatlanish tezligi o‘zgartiriladi. Cho‘kma davriy yoki uzluksiz ravishda uskunaning past qismida joylashgan patrubok orqali tozalanadi.

Sentrafugalash. Gravitatsion maydonda cho‘ktirish kam samara beradi. Agar ajratish jarayoni markazdan qochma maydonda olib borilsa jarayon birmuncha tezlashadi.

Zarrachaga ta’sir qiluvchi S kuchning ta’sirida cho‘kish tezliklarini solishtirib ko‘ramiz.

markazdan qochma maydonda gravitatsion maydonda

$$C_m = \frac{mw^2}{R} \qquad C_g = mg$$

bu yerda: C_m, C_g - kuch,

m - bo‘lakcha massasi, kg;

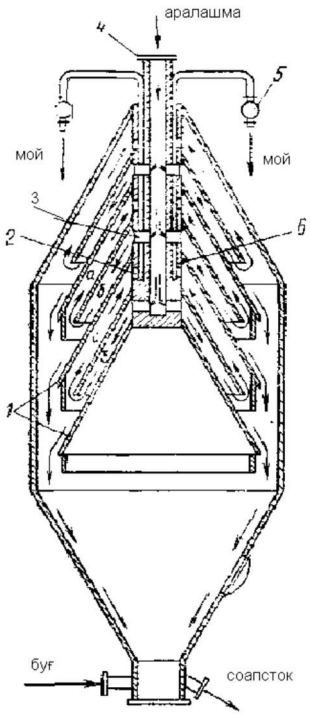
$\frac{w^2}{R}$ - markazdan qochma tezlanish, m/c ^{2}

R - aylanish radiusi, m

w - aylanish tezlik, m/c;

$$V_m = \frac{d^2(p_1-p)w^2}{18\mu R} \qquad V_G = \frac{d^2(p_G-p)g}{18\mu}$$

$\frac{c_M}{c_g}$ va $\frac{V_M}{V_g}$ nisbatlar, zarrachaga yoki ta’sir qiluvchi kuchning necha marta kattalashishini ko‘rsatadi.



1 – rasm. Uzluksiz ishlovchi tarelkali tindirgich - ajratgich ishlash sxemasi

$$\frac{C_M}{C_g} = \frac{V_M}{V_g} = \frac{d^2(p_1-p)w^2}{18\mu R}\,\frac{18\mu}{d^2(p_G-p)g} = \frac{w^2}{Rg}$$

Markazdan qochma tezlanishning og‘irlik kuchi tezlanishga nisbati ajratish koeffitsienti deyiladi.

$$F_p = \frac{w^2}{Rg}$$

Qiymatlarni o‘rniga quyib quyidagilarni aniqlaymiz.

$$w = \frac{2\pi Rn}{60} = \frac{\pi Rn}{30}$$

u holda

$$F_p = \frac{\pi Rn}{Rg30} = \frac{Rn^2}{900}$$

n-aylanish chastotasi.

Demak, ajratish koeffitsienti aylanish chastotasi kvadratiga va aylanish radiusiga proporsionaldir.

Sanoatda ajratish koeffitsientiga qarab, normal va o‘ta tezlikdagi sentrifugalar bor.

Normal sentrafugalar (Fr<3500 bo‘lgan separatorlar) suspenziyalarni ajratish uchun ishlatiladi.

O‘ta tezlikdagi sentrafugalar (Fr>3500) moyda dispers suspenziyalarni va emulsiyalarni ajratish uchun ishlatiladi.

Separatorlar ishlash prinsipiga qarab 2 ta guruhga bo‘linadilar:

1. Cho‘ktiruvchi tiniqlashtiruvchi (klarifikatorlar) suspenziyalarni ajratish uchun.
2. Ajratuvchi (purifikatorlar) zichliklari biroz farq qilgan zichliklarni ajratish uchun suyuqliklarni ajratish uchun.

Ajraluvchi suyuqlik uskunasining markaziy quvuri orqali beriladi. Markazdan qochma kuchlar ta’sirida og‘ir suyuqliklar chetga chiqariladi, u yerda to‘planib yuqoriga ko‘tariladi va uzluksiz ravishda separatordan chiqib turadi. Yog‘ yengil fraksiya bo‘lgani uchun kelayotgan ajraluvchi suyuqlik ta’sirida o‘rta qismiga yaqin kelib separatordan chiqariladi. Ajraluvchi suyuqliklarda har doim oz miqdorda qattiq zarrachalar bo‘ladi, bu esa fazalarning ajralish samaradorligini pasaytiradi. Bunday kamchiliklarni yo‘qotish uchun separatorlarning o‘z-o‘zini bo‘shatuvchi konstruksiyalari ishlab chiqilgan. Ular neytrallash va gidratlash jarayonlarida ishlatiladi.

Filtrlash. Qattiq moddalarni suyuq moddalardan yupqa g‘ovakli to‘siq orqali ajratishdir. Suyuq filtrlanuvchi modda material kapillyarlaridan o‘tadi, kapillyar o‘lchamidan katta bo‘lgan zarrachalar esa material yuzasida ushlanib qolinadi va cho‘kma hosil qiladi. Bu cho‘kma filtrlash jarayoniga

katta ta’sir ko‘rsatadi, chunki u to‘planib, uning o‘zi filtrlovchi material sifatida xizmat qiladi.

Filtrlash tezligini (m/cek) quyidagi formula bilan ifodalanadi.

Filtrlash tezligini (m/cek) quyidagi formula bilan ifodalanadi.

$$\omega = \frac{\Delta V}{Sd\tau}$$

Filtrlashning asosiy differensial tenglamasi quyidagicha

$$\frac{\Delta V}{Sd\tau} = \frac{\Delta P}{\mu(R_{oc} + R_{fn})}$$

bu yerda: V - filtrat hajmi, m^3;

s - filtrlash yuzasi, m^2;

τ - filtrlash vaqti, c;

p - bosim farqi, n/m^2;

μ - suyuq fazaning dinamik qovushqoqligi, Pa•c;

R_{oc} - cho‘kma qatlamning qarshiligi, m^{-1};

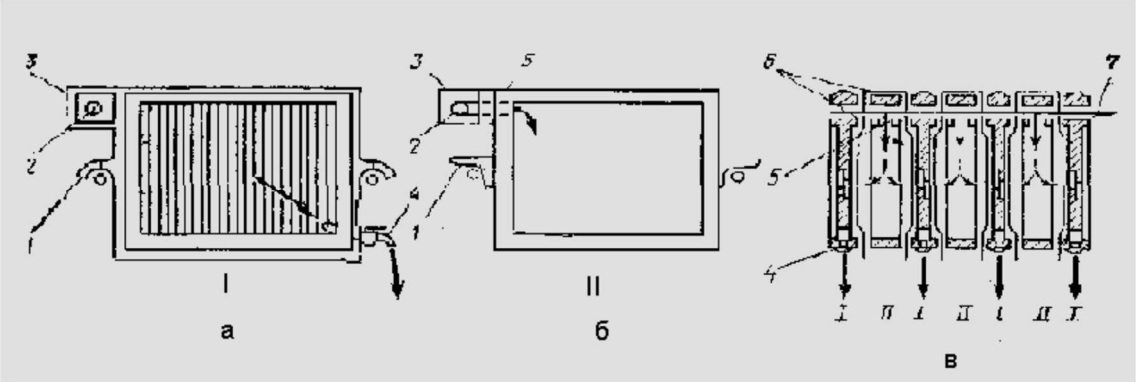
R_{fn} - filtrlovchi to‘siqning qarshiligi, m^{-1};

Filtrlash tezligini oshirish uchun bosimni oshirib, qovushqoqlikni kamaytirish kerak. Cho‘kma siqiladigan va siqilmaydigan guruhlarga bo‘linadi. Siqilmaydigan cho‘kmalar, bu shunday cho‘kmalar, bunda g‘ovaklar bosimlar farqi ko‘tarilganda ham kamaymaydi, aksincha g‘ovaklar siqiladigan cho‘kmalarda kamayadi. Yog‘larni filtrlash jarayonida hosil bo‘ladigan cho‘kmalar (fosfatidlar, oqsillar, shilimshiq moddalar va x.k.) siqiladigan cho‘kmalardir. Yog‘-moy sanoatida paxtali (belting, diagonal) yoki sintetik filtrlovchi gazlamalar ishlatiladi.

Filtrlash jarayoni davriy yoki uzluksiz usulda olib boriladi. Filtrpress to‘g‘ri to‘rtburchak shaklidagi vertikal birin-ketin joylashtirilgan ariqchali plitalar va bo‘sh ramalardan tashkil topgan. Har bitta rama filtrli mato bilan o‘raladi. Plita va ramalar qo‘zg‘almas korpusga mustahkamlangan gorizontal tayanch balkalarga tirab qo‘yiladi. Plita va ramalarning yon qismida teshiklari

bo‘lib, ular birlashib kanal hosil qiladi. Filtrpress yuqori qismidan suspenziya (yog‘) beriladi va pastki qismidan filtrat oqib tushadi.

Filtrpress gorizontal staninaga joylashtirilgan 15-50 ta vertikal filtrlash yacheykalardan iborat.



2 – rasm. Filtr-press elementlari.

Yuqoridagi rasmdan ko‘rinib turibdiki (7) kanaldan (5) teshik orqali yog‘ rama II ning ichki qismini to‘ldiradi. Bosim ostida yog‘ mato orqali o‘tib filtrlanadi.

Yog‘ I plitaning rifli yuzasidan oqib tushadi va (4) teshik orqali yig‘ish tornoviga yig‘iladi. Filtr mato yuzasida yig‘ilgan cho‘kma asta-sekin ramaning bo‘shliq qismini to‘ldiradi. Ramaning bo‘shliq qismi cho‘kma bilan to‘lganda filtrlash jarayonining bosimi ko‘tariladi, filtrlash to‘xtatiladi va filtrpress tozalanadi. Filtrlash jarayoni boshlanishida filtr mato yuzasida filtrlash qatlami hosil bo‘lganda, loyqa filtrat oqadi, u alohida yig‘iladi va qaytadan filtrlashga beriladi. Filtrpress ishlaganda bosim 0,15-0,20kPa (1,5-2,5 kgc/sm^2)dan oshmasligi kerak.

Cho‘kmalarni mexanizatsiyalashgan va avtomatlashgan holda bo‘shatishga asoslangan turli filtrlar ma’lum. Uzluksiz ravishda ishlash uchun odatda 2 ta filtr o‘rnatiladi. Hozirgi zamon uzluksiz ishlaydigan filtrlar diskli, patronli, ko‘rinishda bo‘ladi. Filtrlashdan oldin odatda filtrlovchi elementda yupqa qatlam hosil qilinadi.

Gidratlash jarayoni moylardan fosfatidlarni ajratib olish maqsadida olib boriladi. Gritseridlar tarkibidagi hamroh moddalardan eng qimmatli

tarqalgani fosfolipidlar guruhi hisoblanadi. Ular moyli urug‘larda yog‘siz fazada erkin yoki oqsil va uglevodlar bilan bog‘langan holatda bo‘ladi. Rafinatsiya qilinmagan yog‘ni olish usuli va rejimiga bog‘liq holda moyli homashyodan fosfatidlarni 20% dan 90% gacha ajratib olinadi.

Gidratatsiya jarayoni mohiyati. Fosfatidlar molekulasi difil harakterga ega: gidrofob qismi - yog‘ kislotalarining radikallari, gidrofil qismi - aktiv gruppa (efir, gidroksil, karboksil va b.q.).

Moyda fosfatidlar miqdori kam bo‘lganliliga qaramay, o‘zining aktivligi hisobiga yog‘ning sifatiga katta ta’sir ko‘rsatadi. Saqlash vaqtida cho‘kma hosil qilib moyni xiralashtiradi, ular emulsiyani barqarorlashtiradi va natijada fazalar ajralishi qiyinlashadi, oqlash vaqtida fosfatidlar sorbent yuzasida adsorbsiyalanadi, bu esa uning sarfini ko‘paytiradi.

Gidrogenizatsiya jarayonida fosfatidlar katalizator aktivligini pasaytiradi. Bu esa fosfatidlarni rafinatsiya qilinmagan yog‘dan ajratib olishi zarurligini ko‘rsatadi. Gidratatsiya jarayonining asosi shuki, fosfatidlar suv bilan ta’sir qilib, koagulyasiyalanadi va cho‘kmaga tushadi.

Gidratatsiya texnologiyasi. Gidratatsiya texnologiyasi quyidagi etaplardan iborat:

1. Yog‘ning gidratatsiyalanuvchi agent bilan aralashtirish.
2. Fosfatidlarning koagulyasiya jarayonini borishi uchun yog‘-suv aralashmasini ushlab turish.
3. Gidratlangan yog‘ va fosfatid emulsiya fazalarini ajratish.
4. Yog‘ni quritish, fosfatid emulsiyalarini quritish va fosfatid konsentratini olish va qadoqlash.

Gidratatsiyalovchi agent miqdori, fosfatidning miqdori, uning tarkibi, strukturasiga bog‘liq va u 0,5 % dan 6 % gacha o‘zgaradi. Suvning kamligi tugallanmagan gidratatsiyaga olib kelsa, suvning ko‘pligi esa emulsiya hosil qiladi. Gidratatsiya jarayonida yog‘ning kislota soni 0,4-0.5 mg KOH (nordon

fosfatidlarning ajralish xisobiga) kamayadi, fosfatidlar bilan bir katorda oqsillar va shilimshiq moddalar ham ajraladi.

Gidratatsiyalanmaydigan fosfatidlarga fosfat va polifosfat kislotalari, fosfatidilserinlar va ularning (Ca^{2+},Mg^{2+},Na^{+}) metallari bilan tuzlari kiradi. Shu bilan birga fosfatid, polifosfatid kislotalarining sterollar va alifatik spirtlar bilan birikmalari ham kiradi. Gidratatsiyalanmaydigan fosfatidlarning qutblanishi gidratatsiya-lanadigan fosfatidlarni qutblanishiga qaraganda past bo‘ladi.

O‘simlik yog‘larida ma’lum miqdorda erkin yog‘ kislotalari bo‘ladi, bular yog‘ning sifatiga bog‘liq. Erkin yog‘ kislotalarining bo‘lishi yog‘ sifatini yomonlashtiradi, oziqaviy qiymatini kamaytiradi. Yuqori haroratda erkin yog‘ kislotalari apparatlarning korroziyalanishiga olib keladi. Oziq-ovqat uchun ishlatiladigan yog‘larning kislota soni 0,2-0,3 mg KOH dan oshmasligi kerak. Bundan esa erkin yog‘ kislotalarini yo‘qotish zarurligi kelib chiqadi.

Sanoatda quyidagi usullar bilan yog‘ kislotalari yo‘qotiladi.

1. Erkin yog‘ kislotalarini ishqor bilan neytrallash (ishqorli rafinatsiya).
2. Yuqori haroratda va vakuum ostida erkin yog‘ kislotalarini yo‘qotish (distillyasiyali rafinatsiya).
3. Erkin yog‘ kislotalarini yog‘dan selektiv erituvchilar yordamida ajratib olish (ekstraksiyali rafinatsiya).

Sanoatda asosan ishqorli rafinatsiya va oxirgi yillarda distillyasiyali rafinatsiya ko‘proq ishlatilmoqda. Selektiv erituvchilar yordamida rafinatsiyalash hali amaliy jihatdan yog‘-moy korxonalarida ishlatilgani yo‘q.

Paxta yog’ining ishqorli rafinatsiyasi. O`simlik yog’larida ma`lum miqdorda erkin yog’ kislotalari bo`lib, bular yog’ning sifatiga bog’liq. erkin yog’ kislotalarining bo`lishi yog’ sifatini yomonlashtiradi, oziqaviy qiymatini kamaytiradi. Yuqori haroratda erkin yog’kislotalari apparatlarning korroziyalanishiga olib keladi. Oziq-ovqat uchun ishlatiladigan yog’larning

kislota soni 0,2-0,3 mg KON dan oshmasligi kerak. Bundan esa erkin yog' kislotalarini yo`qotish zarurligi kelib chiqadi.

Sanoatda quyidagi usullar bilan yog' kislotalari yo`qotiladi.

1. Erkin yog' kislotalarini ishqor bilan neytrallash (ishqorli rafinatsiya).
2. Yuqori haroratda va vakuum ostida erkin yog' kislotalarini yo`qotish (distillyatsiyali rafinatsiya).
3. Erkin yog' kislotalarini yog'dan selektiv erituvchilar yordamida ajratib olish (ekstraktsiyali rafinatsiya)

Ishqorli rafinatsiya keng tarqalgan usul hisoblanadi. Bu usulda yog' kislotalarini yog'da erimaydigan tuzi, ya`ni sovun hosil bo`ladi. Bu reaktsiya quyidagicha ifodalanadi.

$$RCOOH + NaOH \rightleftharpoons RCOONa + N_2O$$

Sovunning suvli eritmasi katta zichlik hisobiga yog'dan ajraladi. Ajralgan sovunli massa soapstok deyiladi.

Sovun, o`zining yuqori adsorbtsion xususiyatiga ko`ra yog'dan quyidagi aralashmalarni ajratib oladi: fosfolipidlar, oqsillar, shilimshiq moddalar, bo`yovchi moddalar va h.k. Shuningdek sovun parchalari mexanik aralashmalarni ham ushlab qoladi. Ishqor ma`lum miqdorda neytral yog' (triglitserid)ni sovunlaydi. Ayrim vaqtda yog'ni oqartirish uchun ishqorni ko`p miqdorda qo`shiladi.

Ishqor eritmasini tayyorlash. Zavodga natriy gidroksidi kontsentrlangan eritma (42-45%) yoki qattiq holda (92% li) 200-400 kg li temir barabanlarda olib kelinadi. Kerakli kontsentratsiyadagi ishchi eritmasini tayyorlash uchun kontsentrlangan ishqor eritmasiga suv qo`shiladi.

Ishqorli rafinatsiya mexanizmi. A. Shmid tomchi usulini qo`llab rafinatsiya jarayonini to`liq tekshirgan. Bu usul, ishqor tomchisi yog' qatlamiga tushganda, uning harakatini kuzatishga asoslangan. Ishqor eritmasi tomchisi yog'ga tushganda, erkin yog' kislotalari bilan reaktsiyaga kirishishi hisobiga yog' yuzasida sovunli parda hosil bo`ladi. Yog'ning qarshiligi

ta`sirida sovunli parda oldiniga tomchi harakatiga qarama-qarshi tomonga suriladi, keyin esa tomchidan ajralib chiqadi va shu vaqtda xaltacha hosil bo'ladi, bu xaltachani icida ishqor va yog' bor. Bu ishqor yog'ni sovunlaydi. Ishqor tomchisini surilishiga qarab yangi parda hosil bo`ladi. Bu jarayon hamma ishqor sarf bo`lguncha yoki ishqor tomchisi apparat tubiga tushguncha davom etadi. Sovunli parda fosfolipidlar, bo`yovchi moddalar va neytral yog'ni ma`lum miqdorini biriktirib oladi. Sovun qatlami orqali harakatda sovunli pardalar birlashib, parcha hosil qiladi. Bu parchalar apparat tubiga tushib soapstokni tashkil qiladi. Shunday qilib, soapstok tarkibida: sovun, neytral yog', aralashmalar, ma`lum miqdorda ishqor, suv, hamroh moddalar bor. Rafinatsiya jarayonining borishi va soapstok strukturasining tuzilishi yog'ning haroratiga, ishqor, kontsentratsiyasiga va jarayon sharoitiga bog'liq.

**Rafinatsiya jarayoniga turli omillarning ta`siri.** *Harorat.* Harorat ko`tarilishi bilan rafinatsiya tezligi oshadi va shu bilan birga neytral yog'ning sovunlanishi ham ortadi. Jarayonning harorati ishqor eritmasi kontsentratsiyasiga bog'liq. Ishqor kontsentratsiyasi qancha yuqori bo`lsa, jarayon harorati shuncha past bo`lishi kerak. Odatda harorat 20-25^{0}C (paxta yog'i uchun) va 80-85^0 C (kungaboqar yog'i uchun) oralig'ida bo`ladi.

Ishqor kontsentratsiyasi: Ishqor kontsentratsiyasini oshishi bilan neytralizatsiya tezligi va neytral yog'ning sovunlanishi ham oshadi. Yuqori kontsentratsiyali ishqor bo`yovchi moddalarga ta`sir etib, uning ajralishiga yordam beradi. Ishqor kontsentratsiyasi, yog' turi va kislota soniga bog'liq. Kerakli ishqor kontsentratsiyasi odatda tajriba orqali aniqlanadi, chunki tozalangan yog'ning chiqishi (unumi) va uning sifati ishqor eritmasining kontsentratsiyasiga bog'liq.

Aralashtirish: Bu omil ishqor kontsentratsiyasiga va kontakt vaqtiga bog'liq. Ishqorning yuqori kontsentratsiyasida kontakt vaqt qisqa bo'lib, juda tez aralashtiriladi. Kontsentrlangan eritmalar bilan ishlash vaqtida intensiv aralashtirish, jarayonni tezlatib, neytral yog'ni sovunlanishini kamaytiradi.

Ishqorning mayda tomchilari yog’ kislotalari bilan katta kontakt yuzasiga ega va hosil bo`lgan sovunli pardaga esa bo`yovchi moddalar adsorbtsiyalanib, yog’ rangi tiniqlashadi.

Yog’larni ishqorli neytrallashga tayyorlash. Ko`pchilik yog’lardan fosfolipidlar va boshqa gidrofil moddalarni ajratib olish uchun ularni albatta gidratlash kerak bo`ladi.

Yog’larni ishqorli neytrallashga tayyorlash. Ko`pchilik yog’lardan fosfolipidlar va boshqa gidrofil moddalarni ajratib olish uchun ularni albatta gidratlash kerak bo`ladi.

Bu moddalar neytrallashda emul’siyani barqarorligini oshiradi va soapstokda neytrall yog’ miqdorini ko`payishiga olib keladi. Yog’larda qolgan gidratlanmaydigan fosfolipidlar ham neytrallashga xuddi shunday salbiy ta`sir qiladi. Shuning uchun zamonaviy sxemalarda ishqorli neytrallashdan oldin yog’larga kontsentrlangan (ayrim vaqtlarda suyultirilgan 10-20%li) fosfat kislota bilan ishlov beriladi. Fosfat kislotani miqdori yog’ massasiga nisbatan, kontsentrlangan kislota hisobida 0,1-0,2%ni tashkil qiladi. Jadal aralashtirishdan so`ng aralashma neytrallanadi. Fosfat kislota ta`siri, fosfolipid kislotalarni kal’tsiyli va magniyli tuzlari va boshqa fosfat (fosfolipidilinozitol, fosfolipidilserin, glikolipidlarni fosfolipid hosilalari) ni parchalashdan iborat deb tushuntiriladi. Natijada kalsiy va magniy yaxshi eriydigan va suv bilan ajratib olsa bo`ladigan birikmalarga aylanadi. erkin fosfolipid kislotalari va boshqa fosfat kislotasini nordon efirlari yog’ga ishqor bilan ishlov berilganda yoki adsorbtsiyali tozalashda yo`q qilinadi. Nikelli sovunlarni yo`qotish uchun oziqaviy salomasga neytrallashdan oldin limon kislotasi bilan ishlov beriladi. Hosil bo`lgan, nikelni nordon limonli tuzi salomasni neytrallashda soapstok bilan birga chiqib ketadi. Limon kislota, 10...20%li suvli eritma holida, salomas massasiga nisbatan 5% miqdorda beriladi. Bu nazariy hisoblanganga nisbatan 100% ortiqcha demakdir.

Paxta yog'ining ishqorli rafinatsiyasi. Paxta moyi tarkibida gossypol va uning o`zgargan holatdagi hosilalari bo`lgani uchun uni rafinatsiyalash ancha qiyinchiliklar tug'diradi. O`zgargan gossipol hosilalari jadal spektor yutish xususiyatiga ega. Ular kislota xarakterli funktsional gruppalarga ega bo`lmagani uchun hatto kontsentrlangan ishqor bilan ham reaktsiyaga kirishmaydi.

Paxta moyini muhim sifat ko`rsatgichlaridan biri uning rangidir. DST bo`yicha rafinatsiyalangan paxta moyining rangi doimiy 35 sariq birlikdagi qizil birlik bilan baholanadi; bu ko`rsatgichga muvofiq moy navlarga ajratiladi: oliy nav - 5, birinchi nav-8, ikkinchi nav - 14.

Shu sababli paxta moyi rafinatsiyasi nafaqat erkin yog' kislotalarini yo`qotish, balki gossipolni ham yo`qotishga xizmat qiladi. Agar I va II navli yaxshi urug'lardan olingan moy bo`lsa, unda o`zgargan gossipol kam bo`ladi va uni rafinatsiyalash odatdagi ishqoriy neytrallash bilan amalga oshirilishi mumkin. IV va quyi navli urug'lar qayta ishlanganda, olingan moyni kislota soni yuqori va tarkibidagi o`zgargan gossipol hosilalari hisobidan rangi to`q bo`ladi. Bunday moylarni rangini bir marta ishqoriy neytrallash bilan pasaytirib bo`lmaydi. Shu sababli, past navli paxta chigitidan arzon, tiniq moylar olish maqsadida rafinatsiyalashning yangi usullarini topish ishlari to`xtatilgani yo`q.

Rafinatsiya qilinmagan paxta yog'ida 0,1dan 2%gacha gossipol va uning birikmalari mavjud. U yog'ning rangini to`qlashtiradi. Gossipol natriy bilan reaktsiyaga kirishib, natriy gossipolyatni hosil qiladi. U suvda erib, osonlik bilan yog'dan ajraladi. Gossipolning o`zgarishidan hosil bo`lgan mahsulotlar sovunning (soapstok) absorbtsiyasi hisobiga ajraladi[18].

Rjexin paxta yog'idan gossipolni ajratish usulini ishlab chiqqan. Bu usulga asosan paxta yog'i antranil kislotasi bilan ishlanib yog'da erimaydigan antranilat gossipol hosil bo`ladi.

Agar yog’da gossipol miqdori 0,5%dan oshsa antranilat kislotasi bilan ishlanadi. Bu jarayonni yog’da va mistsellada bajarish mumkin.

Paxta moyini antranil kislotasi bilan qayta ishlanganda, antranil kislota, gossipol va uning hosilalari, masalan gossifosfolipidlar bilan reaktsiyaga kirishadi. Natijada moyda yomon eriydigan mahsulotlar hosil bo`ladi. Filtrlashdan so`ng olingan cho`kma va yog’sizlangan mahsulot antranilat gossipol deb ataladi.

Antranil kislotasi yordamida moydan yoki mistselladan 90% gacha gossipol va uning hosilalarini ajratib olish mumkin. Antranilat gossipol qoldig’i va reaktsiyaga kirishmay qolgan atranil kislotasi, moyni ishqor bilan neytrallash orqali yo`qotiladi. Hisoblanganiga ko`ra ishlatiladigan atranil kislotasi miqdori har 1% gossipol uchun 0,53%ga teng. Antranil kislotasi bilan gossipol yo`qotilgandan keyin moyning rangi taxminan 2 barobar, gossipol miqdori 5-10 barobar, moyni kislota soni 0,5-1mg KON ga va fosfolipidlar miqdori 3-6 barobar kamayadi.

Yog‘lar tarkibida pigmentlar bo‘lib, ular yog‘ni bo‘yaydi. Masalan: ksantofillar yog‘ga sariq rang beradi, V-karotin qizil, xlorofill – yashil; gossipol – jigarrang yoki qora rang beradi.

Karatinoidlar ishqorga chidamli bo‘ladi, shuning uchun u ishqorli rafinatsiyada ajrab chiqmaydi. Ishqor eritmasini konsentratsiyasi yuqori bo‘lsa neytralizatsiya vaqtida karotinoidlar soapstokga sorbsiyalanadi va yog‘ qisman oklanadi (tiniqlashadi). Karotinoidlar qattiq sorbent yuzasida aktiv sorbsiyalanadi.

Xlorofillar karotinoidlardan farq qilib ishqor bilan reaksiyaga kirishib, birikma hosil qiladi. Biroq ishqorli rafinatsiyada to‘liq ajralib chiqmaydi. Kungaboqar yog‘ida karotinoid va xlorofillar bo‘lsa, paxta yog‘ida esa ular bilan bir qatorda gossipol ham mavjud. Tozalangan yog‘ va salomas tiniq rangda bo‘lishi kerak, bu margarin ishlab chiqarish uchun juda zarur omildir.

Yog‘dan bo‘yovchi moddalarni yukotish uchun adsorbsiyali tozalash usuli qo‘llaniladi.

Adsorbsiya – bu qattiq yoki suyuq modda sirtida boshqa modda molekulalari va atomlari yig‘ilishi jarayonidir. Adsorbsiya adsorbent yuzasidagi aktiv markazlarni molekulyar kuchi ta’sirida borib, ularni sirt yuza energiyasini kamaytiradi. Adsorbsiyani yaxshi borishi adsorbsiyalanadigan moddalarni tabiati va tuzilishiga bog‘liq bo‘ladi. Masalan: qutblanmagan (kam qutblangan) birikmalar qutblanmagan adsorbentlarda yaxshi sorsiyalanadi (ko‘mirda) va polyarlangan birikmalar qutblangan sorbentlarda yaxshi sorsiyalanadi. Yog‘ va moylardagi hamma bo‘yovchi moddalarni tabiati va strukturasi (tuzilishi) har xil. Lekin ular har biri uziga xos qutblikka ega. Shuning uchun ham adsorbsiyali rafinatsiyada tanlash qobiliyatiga va aktivlikka ega bo‘lgan qutbli adsorbentlar ishlatiladi. Buning uchun aktivlangan oqlovchi tuproqlar ishlatiladi.Bu tuproqlar tabiiy bentonit tuproqlar – alyumosilikatlardan olinadi.

Yog‘ni qayta ishlash sanoatidagi ishlatiladigan adsorbentlar yuqori adsorbsiyali sig‘imga va aktiv, rivojlangan yuzaga, yog‘ sig‘imi katta bo‘lmagan va yog‘ bilan ximiyaviy reaksiyaga kirishmasligi va yog‘dan oson ajralishi kerak. Yog‘ni qayta ishlash sanoatida MDXda ishlab chiqilgan aktivlangan tuproq-askanit ishlatiladi, uning yog‘ sig‘imi – 75 %. Sorbent miqdori yog‘dagi bo‘yovchi moddalar miqdoriga bog‘liq, u 0.5 dan 5 % oraligida bo‘ladi. Oqlash jarayonining samaradorligi oklangan yog‘ni rangi, ishlatilgan sorbent miqdori, yukotish va chiqindilar me’yoriga va oklangan yog‘ni chiqkan miqdoriga qarab aniqlanadi. Oqlash jarayonida aktivlangan tuproq ishlatilganda bir oz izomerizatsiya va bir muncha glitseridlar hosil bo‘lishi kuzatiladi. Bu esa oklangan yog‘ va moylarni saqlashda ularni sifati va saqlanish muddatini pasayishiga olib keladi. Yuqorida ko‘rsatilgan xolatlar va yog‘ sig‘imini kattaligi iloji boricha oqlash uchun ishlatiladi aktivlangan tuproq miqdorini kamaytirishni talab qiladi. Oqlash vaqti 20-30 minutni

tashqil qiladi. Adsorbent bilan yog‘ning uzoq muddat ushlab turish, uning oksidlanishiga olib keladi va yog‘ yer ta’mini oladi.

Oqlash uchun gidratatsiya qilingan, neytralizatsiya qilingan, yuvilgan va quritilgan yog‘lar tavsiya etiladi. Oqlash jarayonida oksidlanishni kamaytirish maqsadida jarayon vakuum ostida olib boriladi. Oxirgi yillarda bizning mamlakatda va chet ellarda har xil konstruksiyaga ega bo‘lgan cho‘kmani mexanik usulda tushiradigan germetik filtrlar o‘rnatilgan, uzluksiz oqlash usullar yo‘lga quyilmokda.

Hamma usullar uchun oqlash jarayoni quyidagicha amalga oshiriladi:

- adsorbentning yog‘li suspenziyasini tayyorlash;
- deaeratsiya, oqlash jarayoni;
- adsorbentni filtr yordamida ajratib olish
- Oqlash jarayonida harorat 75-80 ^{0}C, oqlash apparatidagi qoldiq bosim 4 kPa (40 mm. sim. ust. atrofida) bo‘ladi.

Oxirgi vaqtda MDXda va chet ellarda yog‘larni oqlashda turli apparatlar (De-Smet, Alfa-Laval, Speshim, Okrim va x.k.) ishlatiladi.

Oqlovchi tuproqlarga qo‘yiladigan talablar. Sorbentlar quyidagi talablarga javob berishi kerak:

1.Ular yuqori adsorbsion yutish qobiliyatiga ega bo‘lishi va kamsarflanib yuqori adsorbsion rafinatsiya natijasini berishi kerak. Yog‘ va moylarni oqartirish uchun ishlatilayotgan adsorbentning aktivligi oqartirish faktori F_0 bilan xarakterlanadi va oqartirilgan va oqartirilmagan yog‘larning balandligining nisbatiga teng.

2. Bu ko‘rsatkich sorbentlar bilan oqartirilgan yog‘larda birdan katta bo‘ladi. Oqartirish faktori ko‘rsatkichi katta bo‘lsa, sorbent shunga aktiv bo‘ladi.Ba’zida oqartirish darajasi boshqa ko‘rsatkaichlar bilan ifodalanadi. Masalan: oqartirilgan va oqartirilmagan yog‘lar rangini yodning har xil konsentratsiyali eritmasi bilan solishtirib ko‘riladi yoki svetomerda qizil va sariq rang birikmalari kombinatsiya qilinib aniqlagadi.

3. Sorbentning moyni yutish qobiliyati kam bo‘lishi kerak.(Sorbentning moyni shilish qobiliyati deganda, unda qolgan moyning % miqdori tushuniladi).Ishlatilgan sorbentning yog‘dan to‘liq va oson ajratib olinishi zarur.Sorbent yog‘ga kimyoviy ta’sir ko‘rsatmay va tozalab bo‘lmaydigan hid, maza qoldiradigan bo‘lmasligi kerak.

4. Sorbent yog‘dan oson texnik usulda ajratib olinishi kerak, masalan, filtratsiya yordamida.Oqartirish effektini oshirish uchun oqartiruvchi tuproq bilan aktivlashtirilgan ko‘mir OU yoki BAU markalarining aralashmalaridan foydalaniladi.

Rafinatsiya jarayonining oxirgi bosqichi dezodoratsiyalash (hidsizlanti-rish) dir, uning maqsadi -–yog‘dagi noxush ta’m va hidni yo‘qotish hisoblanadi.

Bu ta’m va hidni yog‘da murakkab moddalar aralashmasi hosil qiladi. Bu moddalarga erkin yog‘ kislotalari, quyimolekulali yog‘ kislotalari (kapril, kapron va h.k.), alifatik uglevodorodlar, tabiiy efir moylari, aldegidlar, ketonlar, oksi-kislotalar va h.k. kiradi. Hidsizlantirish vaqtida zaharli silikatlar ham yo‘qotiladi.

Hidsizlantirish jarayonining mohiyati. Dezodoratsiya suyuqliklarni haydash (distillyasiya) usullaridan biri hisoblanadi. Hidsizlantirish jarayo-ni uch bosqichdan iborat: suyuqlik qatlamidagi hid beruvchi moddalarni bug‘lanish qatlamiga o‘tishi; hid beruvchi moddalarning bug‘lanishi; bug‘lanish qatlamidan bug‘langan moddalar molekulalarini yo‘qotish.

Uchuvchan moddalar sifat va miqdor jihatdan har xil tarkibli moddalarning murakkab kompleksidan tashkil topgan. Ular triglitseridlarga nisbatan ko‘proq bug‘ elastikligiga ega, ya’ni uchuvchanlik hosil qiladi. Hidsizlantirish samaradorligi hid beruvchi moddalar tarkibiga, uchuvchanligiga va jarayon haroratiga bog‘liq.

Haroratning ko‘tarilishi bilan hid beruvchi moddalarning uchuvchanligi va bug‘larning tarangligi oshadi. Agar harorat juda yuqori bo‘lsa, bu hol

yog‘larning polimerizatsiyasi va oksidlanishiga olib keladi. Harorat 250^0C dan oshsa, yog‘larni termik parchalanishi kuchayadi va yog‘larni yo‘qotish ortadi.

Aromatik moddalarni haydashda haroratni pasaytirish uchun hidsizlantirish jarayoni vakuum ostida, ochiq bug‘ ta’sirida olib boriladi.
Iste’mol qilishga mo‘ljallangan yog‘larni sifati dezodoratsiya jarayonini to‘liq va kamchiliksiz olib borishga bog‘liq bo‘ladi. Shuning uchun dezodoratsiya yog‘larni tozalashdagi asosiy jarayonlardan biridir. Yog‘larni dezodoratsiya qilishdan maqsad, yog‘larni hid va ta’m beruvchi moddalardan tozalashdir. Bu moddalar moylarda yaxshi eriydi, hamda yuqori molekulyar massaga va past bug‘ bosimiga egadir. Uchuvchan moddalarning bug‘ bosimlari yog‘ kislotalarining bug‘ bosimiga yaqin bo‘ladi. Uchuvchan moddalarning va erkin yog‘ kislotalarining miqdori kamligi va bug‘ bosimini pastligi uchun ularning eritmalari ideal eritmalar xisoblanib ularning bug‘ fazasi Dalton konuniga bo‘ysunadi.

Dezodoratsiyaning muhim belgisi bo‘lib, berilayotgan ochiq bug‘ va dezodoratsiya vaqti hisoblanadi. Bu omillar o‘z navbatida dezodoratordagi bosimga, dezodoratsiyalanayotgan moyning miqdoriga, hamda hid beruvchi moddalarning boshlang‘ich va oxirgi konsentratsiyalariga bog‘liq. Ochiq bug‘ qurilmaga barbatyor, aralashtirgich va boshqa bug‘ taqsimlagich moslamalar orqali beriladi. Bu suyuqlikni intensiv aralashtirishni ta’minlaydi, o‘ta qizib ketishni kamaytiradi. Mayda pufakcha ko‘rinishida haydalgan bug‘ yog‘ bilan bug‘ yog‘li ko‘pik holidagi aralashma hosil qiladi. Shu sababli hidli moddalar yog‘ tomchisidan uning yuzasiga diffuziyalanadi va suv bilan aralashadi. Natijada dezodoratsiya jarayoni tezlashadi va osonlashadi. Ko‘pgina dezodoratorlarda hidli moddalarni yo‘qotish jarayoni plyonkali qatlamda olib boriladi. Dezodoratsiyada bosimni kamayishi bilan hid beruvchi moddalarning qaynash harorati va ochiq bug‘ sarfi kamayadi. Chuqur vakuum otilib chiqayotgan bug‘ pufakchalarini maydalanish imkonini beradi; bunda

pufakcha ishchi yuzasining oshishi bilan uning hajmi kengayadi. Natijada bug‘lanish koeffitsienti oshadi. Vakuum dezodoratsiyalash davomiyligiga, yog‘ sifatiga va bug‘ sarfiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Tayyor mahsulot sifatiga ta’sir qiladigan boshqa omillardan biri dezodoratsiya jarayonining borish sharoiti va qurilmani konstruksiyasi hisoblanadi. Har bir moy va yog‘ turi uchun alohida optimal dezodoratsiyalash harorati mavjud. Bu narsa hid beruvchi moddalar tarkibiga bog‘liq. Tarkibida past molekulyar massali hid beruvchi moddalar bo‘lgan kokos, palma yadro va shunga o‘xshash moylarni haydash harorati kungaboqar moyi, salomas va boshqa yog‘larnikiga nisbatan past bo‘ladi.

Dezodoratorlar albatta izolyasiyalangan bo‘lishi kerak, chunki hid beruvchi moddalar bug‘lari kondensatsiyalanmasligi va dezodoratsiyalangan moyga qaytmasligi kerak. Yog‘larni oksidlanishini kamaytirish uchun dastlab yuqori bo‘lmagan haroratda deaeratsiya qilinadi.

Dezodoratsiyalangan yog‘ni barqarorligini oshirish uchun unga anti-oksidantlar yoki sinergistlar, asosan limon kislotasi qo‘shiladi. Ular metallarni aktivligini kamaytiradi va katalizator kabi oksidlashini oldini oladi.

Ba’zi xollarda hid va ta’mni yog‘da qaytadan paydo bo‘lishi kuzatiladi. Agar dezodoratsiya jarayoni texnologik rejimga to‘la rioya qilgan holda olib borilsa, hid va ta’mni qaytadan paydo bo‘lishi yuz bermaydi. Barcha sharoitlar to‘g‘ri olib borilganda dezodoratsiyalangan yog‘ benuqson organoleptik ko‘rsatkichlarga ega bo‘ladi.

Yog‘lardagi individual uchuvchan moddalarning va erkin yog‘ kislotalarining miqdori aniq bo‘lmaganligi uchun hisoblashda, suyuqlik fazasi (yog‘) ikkita komponentdan tashkil topgan deb qabul qilinadi, ya’ni uchglitserid va erkin stearin kislotasi. Shuning uchun stearin kislotaning kamayishi bo‘yicha dezodoratsiya jarayoni nazorat qilinadi. Tajribaga qaraganda dezodoratsiya qilingan yog‘da stearin kislotasini miqdori 0,02 % - gacha bo‘lsa, u holda yog‘ hidsizlangan hisoblanadi.

Dezodoratsiyani texnologik sharoitlari. Sanoatda ishlatilayotgan dezodoratsiya qurilmalarida hid beruvchi moddalarni haydash jarayoni qalin qatlamda, plyonkada yoki dastlab plyonkada, keyin esa qalin qatlamda olib boriladi. Dezodoratsiya davriy, yarim uzluksiz yoki uzluksiz holda amalga oshiriladi. Davriy dezodoratorlarda bug‘ borbatyori ustidagi yog‘ qatlami katta bo‘lib, bug‘ni yog‘ bilan kontakti dezodoratorga berilayotgan bug‘ni tezligi yoki bosimiga bog‘liq bo‘ladi. Lekin berilayotgan bug‘ning tezligi chegaralangan, katta tezlikda bug‘ berilsa, dezodoratordan chiqayotgan bug‘ bilan ilashib ketadigan yog‘ ya’ni yo‘qotishlar ko‘payib ketadi.

Uzluksiz ishlaydigan dezodoratorlarda bug‘ va yog‘ kontakti yupqa qatlamlarda, tarelkalarda, plastinkalarda sodir bo‘lgani uchun osonlik bilan bug‘ va suyuqlik fazalari orasida muvozanatga, shunindek bug‘ bilan bir xil produvka qilishga erishiladi.

Yuqori sifatli dezodoratsiya qilingan yog‘ olish uchun umumiy talablardan (yuqori harorat, chuqur vakuum) tashqari quyidagi talablarga rioya qilish kerak:

1) dezodoratsiya vaqtida yuqori haroratda yog‘ni iloji boricha qisqa vaqt ushlash kerak;

2) yog‘larni, dezodoratsiyadan oldin deaeratsiya ya’ni havosizlantirilishi shart;

3) yog‘larni qizdirganda, dezodoratsiya vaqtida va sovutish paytida nam havo bilan kontaktda bo‘lishidan saqlash kerak;

4) dezodoratsiya tamom bo‘lgandan keyin, uskunalar to‘xtatilsa ulardan yog‘ bo‘shatilishi va barcha qismlari yuvib tozalanishi lozim.

Yog‘larni dezodoratsiya qilish uchun turli dezodoratorlar ishlatiladi:

1. Davriy (uzlukli) dezodoratorlar.
2. Uzluksiz ishlaydigan dezodoratorlar (A1-MND, De-Smet, “Alfa-Laval”).

Davriy hidsizlantirish jarayonida harorat 170-210^{0}C bo‘lsa, uzluksiz jarayonda esa 230^{0}C gacha bo‘ladi. Apparatlardagi qoldiq bosim 5mm simob

ustuniga teng bo‘ladi. Vakuum hosil qilish uchun ko‘pbosqichli bug‘ejektorlar (bug‘-ejektorli vakuum nasos) ishlatiladi.

Bug‘ejektori harakatining mohiyati-shundaki, soplodan chiqayotgan bug‘ning tezligi 1000 m/c gacha yetadi. Bunday katta tezlikda bug‘ o‘zi bilan birga kameradagi bug‘ va gazlarni olib ketadi va kondensatorga kiradi va kondensatsiyalanadi. Dezodoratordan kameraga yangi bug‘ va gaz keladi. Shunday qilib sistemada vakuum hosil bo‘ladi.

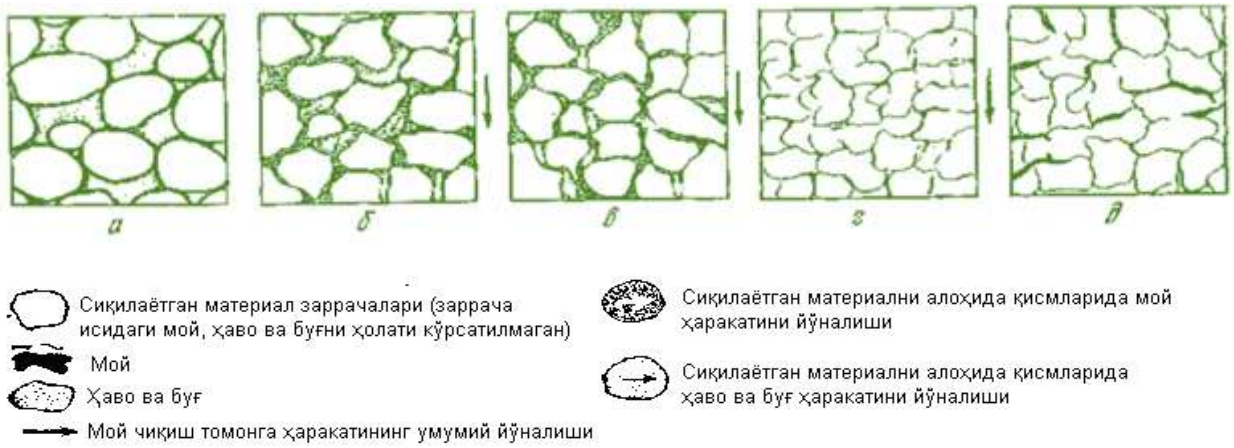
1.2. Paxta yog’iga ishlov berish jarayonidagi qurilmalar tuzilishi va ishlash printsiplari

Presslash usuli bilan moy olish. Yog’-moy sanoatida hom ashyodan moylarni siqib olish uchun hozirgi vaqtda shnekli presslarning har xil konstruksiyalari ishlatilmoqda. Dastlab ular faqat presslash zavodlariga o’rnatilardi, keyinchalik esa keng rivojlangan ekstraksiyaning kirib kelishi bilan moylarni shnekli presslarda ekstraksiyadan oldin olish, o’simlik moylarini ishlab chiqarishda asosiy texnologik jarayondan biriga aylandi.

Qovurma to’kiluvchan va g’ovak bo’ladi. Uni har tarafdan kuchli bosim bilan siqilishi natijasida ikkita bir-biri bilan bog’liq jarayonlar kuzatiladi: 1) suyuq qismi-moy ajraladi; 2) qattiq zarrachalar bir-biriga jipslashib briket – kunjara hosil bo’ladi.

Moylarni siqib olishning soddalashtirilgan sxemasi 1-rasmda ko’rsatilgan. Moylarni gel qismdan ajralishini quyidagicha tasvirlash mumkin. Qovurma zarrachalarining ustki va ichki qismida ko’p miqdorda moy joylashgan bo’lib, zarrachalar bir-biridan havo bo’shliqlari bilan ajralgan bo’ladi (3a-rasm). Dastlab, qovurmani har tomonidan siqilishi natijasida, zarrachalarning deformasiyasi va ularning ma’lum qismlari bir-biri bilan birikishi sodir bo’lsada, asosan havo siqib chiqariladi va zarrachalar qatlami orasidagi oraliq kamayadi. Zarrachalarning yuza qismida joylashgan oraliq joylar moy bilan to’ladi. Shu vaqtda qisqarayotgan zarrachalar oralig’idan

moyni siqib chiqarish boshlanadi (3b-rasm). Moyning asosiy miqdori zarrachalarning bir-biri bilan qo’shilishi va deformasiyalanishi – zichlashishi natijasida siqib olinadi. Zarrachalarning ichki yuza qismlari yaqinlashishi natijasida, ularning ichki yuza qismidan moy ajralishi boshlanadi. Zarrachalarning ichki va tashqi yuza qismlari yaqinlashib oraliqdagi bo’sh joylar moy bilan to’ladi (3v-rasm).



3-rasm. Materialni har tomonlama siqib moy olish jarayonining soddalashtirilgan sxemasi

Oldin ko’rsatilganidek zarrachalarning yuza qismidagi monomolekulyar moy qatlami eng ko’p bog’lanish energiyasiga ega bo’ladi. Yuzadan masofaning uzoqlashishi bilan bog’lanish energiyasi kamayadi, shuning uchun siqib chiqarilayotgan moyni oqimi o’rtasidagi tezlik katta bo’ladi, yuzaga yaqin qatlamlar qo’zgalmas bo’ladi, binobarin, bu bosqichda zarrachalar orasidagi masofa qisqarib ularning birikishi amalga oshadi.

Zarrachalar orasidagi kanallarning ko’ndalang kesimi birdan kichrayishi natijasida yuzalar bir-biriga yaqinlashib monomolekulyar moy qatlami hosil bo’lishi natijasida moyni siqib chiqarilishi to’xtaydi, chunki adsorbsiyalangan moy plyonkasi siqilmaydi. Amaliyotda moy qoldig’i monomolekulyar qatlamlar ushlab turgan moyga nisbatan ko’p bo’ladi, chunki moy plyonkasi uziladi va bo’laklar orasidagi kontakt buziladi. Bundan tashqari

zarrachalarning birikish jarayoni tugashi natijasida moyni kapsullanishi sodir bo’ladi.

Qovurma zarrachalarining birikib kunjara briketi hosil bo’lishi quyidagicha bo’ladi: presslashni boshlang’ich davrida zarrachalar bir-biriga yaqinlashadi, ular orasidagi bo’sh joylarning qisqarishi amalga oshadi (3b-rasm), keyin zarrachalar to’qnashib, bir-birini ezadi (3v- rasm).

Bu zarrachalarning deformasiyalanishiga va moy plyonkasi uzilgan joyda bir-biriga birikishga olib keladi. Qovurma sochiluvchan emas balki butun bir plastik moddaga aylanish davri boshlanadi. Bosim oshishi bilan zarrachalarning birikishi gelli g’ovak mahsulot – kunjara briketini hosil qiladi. Lekin kunjarada zarrachalar va zarrachalar guruhlari orasida kanalchalar qoladi. (3g-rasm).

Bosim olingandan keyin deformasiya ta’sirida kichik oraliqlar yoki katta yorilishlar hosil bo’ladi. Balki shuning uchun ham hali pressdan oqib ulgurmagan moylarni qaytadan shimib olish sodir bo’ladi (3d-rasm). Shunday qilib, kunjaradagi qoldiq moy, bu ayrim joylardagi kapsullangan, zarrachalarning tashqi yuzalari bilan birikkan, yoriqlarning ichki yuzalari bilan bog’langan hamda qovurish va maydalash davrida buzilmagan xo’jayralarda qolgan moylardir.

Moyni siqib olish jarayonining fizik ma’nosi gidravlik presslarda presslash shartlariga javob beradi va shnekli presslarni ishlatishda ham saqlanib qoladi. Shnekli presslardagi jarayonning o’ziga xosligi quyida ko’rsatiladi.

Tayyorlangan qovurma presslash mashinasiga berishdan oldin quyidagi texnologik parametrlarga ega:

1. Mahsulotning 1-davr qovurishdan so’ng temperaturasi 80-85°C, namligi barcha moyli urug’lik uchun paxta mag’zidan tashqari, 9-11 % paxta mag’iz uchun 1-3 sort urug’ navlari uchun 11.5-13.5 %, 4 navi urug’ uchun 13.5-15.5 % bo’lishi kerak. Bug’lash va namlash protsessi imkoniyat boricha

tez 15-20°C ek.ga teng. Qozonli qovurgichlardan keyin esa ya’ni qovurishning 2-davridan so’ng, qovurmaning temperaturasi 100-105°C dan oshiq bo’lmasligi lozim. Past navli urug’lar uchun esa bu ko’rsatgan darajadan 5-10°C pastroq bo’lishi kerak.

Namligi esa, agarda mahsulot forpresslash uchun tayyorlangan bo’lsa, 5.5 ular atrofidan, ekstraksiyasiz to’liq, presslash uchun esa ishlatilayotgan presslash mashinasining turiga qarab, 3-4 % yoki 2.5-3 % bo’lishi kerak. Bu holatda tayyorlangan qovurmaning temperaturasi forpresslashga tayyorlangandan ko’ra yuqoriroq bo’lib, 110-120^{0}C tashkil qiladi. Shu bilan birgalikda mahsulotning tarkibidagi qobiq miqdori cheklangan bo’lib, kungaboqar shunga urug’lar uchun qobiqning qovurmadagi miqdorida 8-10% dan ortmasligi, paxta chigiti mag’izdagi sheluxa esa 1-3 navlar uchun 15 % dan, 4 nav uchun 17 % dan ortib ketmasligi lozim. 2-davr ya’ni qovurilishning 2-davr muddati o’rtacha xisobga 50-60 min. atrofida bo’ladi.

Tayyor bo’lgan qovurma mahsulot qaysi usul bilan siqib olishdan qat’iy nazar, mahsulotga mexaniq ravishda kerakli bo’lgan bosim ta’sir qilish yo’li bilan moy ajratib olinadi. Ma’lumki presslash mashinasining asosiy qismlari presslash vali va zeyer kameralaridan iborat bo’lib, bu shkala qism orasidagi bo’shliq mahsulotning kirib kelishidan toki kunjara formasiga aylanib chiqib ketgunicha xar bir sektorga kamayib boradi, natijada valning qabul bo’limidan zeyer kamerasi 1-sektoriga o’zatilgan mahsulot hajmi torayish xisobiga siqila boshlaydi. Bu paytdan qovurma zarrachalarining bir-biriga yaqinlashuvi ularning bir-biriga yaqinlashib yiriklashuviga olib keladi. Avvalo sirtqi yuzalar va sirt yuzadagi g’ovakliklari siqilib, bu joyda joylashgan moy tomchilari siqib chiqarila boshlaydi. Bu xodisa asosan, zeyer kamerasining 1-sektori oxirlariga to’g’ri keladi. Mahsulot 2-sektor (seksiya)ga o’tganda zarrachalarning yaqinlashib, jipslashuvi davom etadi. Endi mahsulotning ichki bo’shliqlari hamdan moy ushlab turgan hajmlar hosil bulayotgan bosim ostida siqilib, mahsulotdagi moy ichki qavatlardan mahsulot tarkibidagi

bo’shliqlar va g’ovakliklar orqali sirtga xarakat qiladi. 2-seksiyaning oxirigacha mahsulotdagi moyning ko’p qismi siqib chiqariladi. Mahsulot zeyer kamerasining 3-seksiyasiga o’tganda zarrachalarning jipslashuvchi davom etadi va u shunday darajaga yetadiki, endi to’qiluvchan qovurmadan birikkan qattiq holatdagi kunjara hosil bo’la boshlaydi. Yog’ning siqib chiqarilishiesa, ancha susayib, uning miqdori mashinaning hosil qilgan bosimiga va zarrachalarning bir-biri bilan qanchalik yaqin bo’lib, zichlashishiga bog’liq bo’liq qoladi. Demak, 3-seksiyada siqib olinayotgan moy asosan zarrachalar orasida qisilib qolgan oz miqdordagi moy qavatlaridan tashkil topadi va 3-seksiyaning oxiriga borib, mahsulotdan yog’ siqib olish deyarlik to’xtaydi, lekin xar karcha bosim hosil qilinmasin hosil bo’layotgan kunjaraning o’ziga xos g’ovakligi va moyni qaytadan adsorsiyalash xususiyati yo’qolmaydi. Shu tufayli yana oz miqdorda bo’lsa ham, hosil bo’layotgan kunjara sirtidagi adsorbsiyalanib qolayotgan moyning bir qismini siqib olish uchun mahsulot 4-seksiyaning ichidan o’tadi. Bu yerda eng yuqori bosim ta’siriga uchraydi. Hosil bo’lgan kunjara kameraning oxirida o’zluksiz silindrik formada chiqa boshlaydi va zeyer kamerasining oxiriga o’rnatilgan pichoqlar yordamida katta bo’laklarga sindirilib, presslash mashinasidagi shneklarga o’zatiladi. Zeyer kamerasida bosim oshib borishiga, hajmning qisqarishidan tashqari valga o’rnatilgan silindrik hamda konusli xalkalar kamerani tashkil qiluvchi kolosnikli panjaralar, yarim zeyer kameralar o’rtasiga o’rnatilagn figurali pichoqlar va nixoyat kunjara chiqayotgan joyga o’rnatilgan konusli yoki diafragmali moslama yordam beradi. Moy esa yuqorida aniqlangandek zeyer kamerasini tashkil qiluvchi kolosnikli panjaralar orasidagi tirqichlardan sizib chiqadi va bosimning 1-seksiyadan oxirgi seksiyaga oshishiga qarab tirqichlarning masofalari kamaytirilib boriladi. Masalan, paxta chigiti qayta ishlanayotganda MP-68 forpressida tirqish masofalari qo’yidagicha:

1-seksiya uchun 1.0 mm

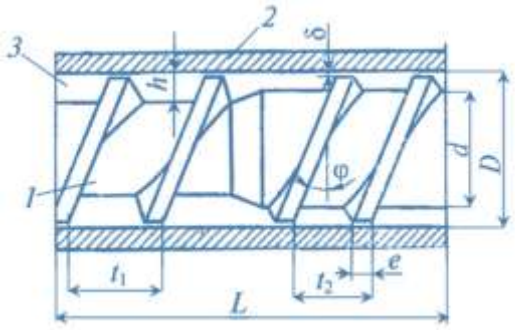
2-seksiya uchun 0.75 mm

3-seksiya uchun 0.45 (0.50) mm

4-seksiya uchun 0.45 mm

Siqib olingan moy tarkibidan 2-10 % atrofida kunjaraning mayda qismlari bo’lib, uni moy tarkibidagi fuza yoki qoldiq qattiq moddalar deb ataymiz. Shu tufayli olingan moyni oqlashdan oldin albatta fuzadan tozalash lozim. Yuqori navli kungaboqar va shunga o’xshash o’simlik urug’laridan olingan forpress moyi to’g’ridan-to’g’ri filtrlashdan so’ng iste’mol qilinadi. Paxta chigitidan olingan qora forpress moyi iste’mol qilinishidan oldin oqlanishi lozim.

Olinayotgan kunjara tarkibidan agar forpresslash usuli bilan ishlanilsa 12-14 %, agarda to’liq presslash usuli bilan ishlanilsa 7-8% moy qoladi. Kunjara tarkibidagi bu qoldiq moy kunjaraning moyliligini belgilaydi. Ushbu qodiq moyning asosiy qismi yanchish paytida bo’zilmagan ultra mikroskopik kapillyarlar va globulyarlar ichidagi moylardan tashkil bo’lib, boshqa bir oz qismi qovurish va presslash jarayonida hosil bo’lgan ikkilamchi struktura ichida kamalib qolgan moydan iboratdir. Ikkilamchi struktura esa mahsulot qovurilayotgan va presslanayotgan paytda mahsulot g’ovakliklar ichida qaytadan yopiq bir hajmda qamalibqolgan moy miqdoriga aytiladi. Bulardan tashqari ozgina miqdorda kunjaraning g’ovakligi va absorsiyaon xususiyati tufayli erkin yog’ ham qoladi.



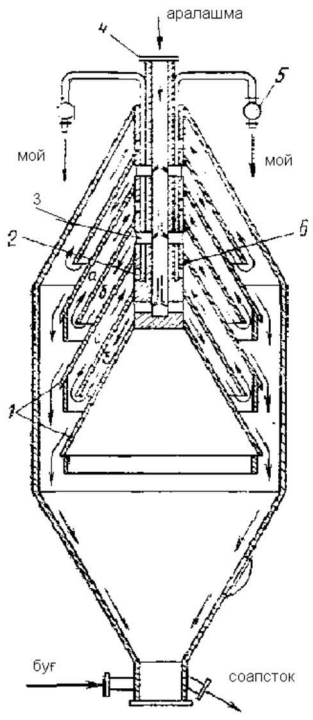
4-rasm. O’ramli kanalning tuzilishi geometriyasi

Tindirish suyuq muhitda zarrachalarning og’irlik kuchi ta’sirida tabiiy cho`kish jarayonidir. Cho`ktirish, yog’ning birlamchi tozalashda ishlatiladi. Rafinatsiyada cho`ktirish yordamchi operatsiya sifatida qo`llaniladi. Cho`kish tezligini oshirish uchun cho`kish jarayonini yuqori haroratda olib borish kerak. Uzluksiz ishlaydigan tindirgich-ajratgich apparati (5–rasm) sanoatda keng qo`llanilmoqda.

Uzluksiz ishlaydigan ajratgich qopqoq, konussimon taglik va tsilindrik korpusdan tashkil topgan. Apparat ichiga konussimon tarelkalar paketi o`rnatilgan bo`lib, ular qator kameralar (a va b) hosil qiladi. Har bir kamera tepadan va pastdan tarelka(1)lar ilan chegaralangan. Tarelkalar soni apparat unumdorligini belgilaydi, tarelkalar samarali ishlashi uchun 35-45º qiyalikda joylashtirilgan va tarelkadagi moy qatlami 30-50mm bo`ladi.

Tindirgich-ajratgich quyidagicha ishlaydi. Suspenziya, markaziy truba(4)ga beriladi va tuynuk (3) orqali b-kameraga tushadi. Moy, tindirish kamerasi(b)da harakatlanadi va yuqori tarelka qirrasidan qayrilib kamera(a) ga o`tadi.

Og’ir fazani asosiy qismi sekin harakatlangani sababli tarelka (1)ning

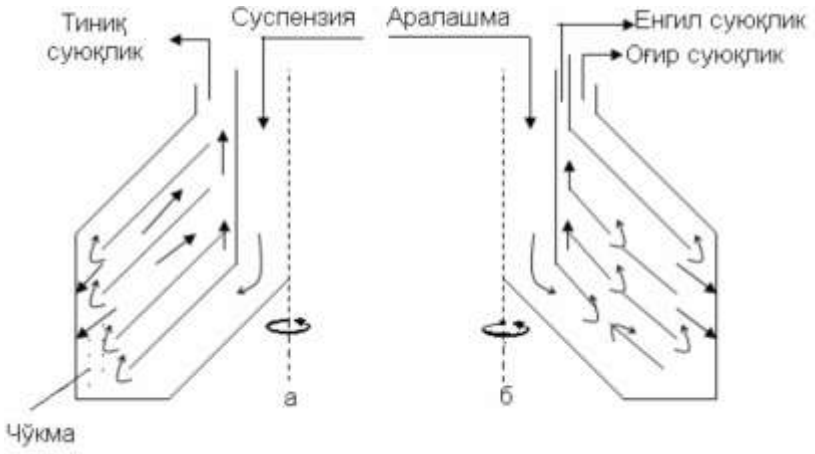


5-rasm. Uzluksiz ishlovchi tarelkali tindirgich - ajratgichni

ishlash sxemasi

tashqi yuzasiga chiqib qoladi va sirg’anib tindirgichning quyi qismida yig’iladi. Tiniqlashgan moy esa kamera(a)dagi teshik (2) orqali chiqarish trubasi(6)ga o`tadi. Har bir kamerada chiqarish trubasi mavjud bo`lib, ular umumiy kollektorga birlashtirilgan. Har bir chiqarish trubasida ko`rish oynasi (5) mavjud. Agar biror kameradan loyqalangan moy chiqsa o`sha truba jo’mragi berkitib qo`yiladi yoki chiqayotgan moy miqdori va harakat tezligi rostlanadi. Ajralgan cho`kma apparat ostidagi patrubka orqali chiqib ketadi. Tindirgich-ajratgichlarni unumdorligi 25-75 t/kunga teng. Hozirgi vaqtda fosfolipid emul’siyasini gidratlangan yog’dan ajratuvchi yupqa qatlamli plastinkali tindirgich konstruktsiyasi yaratilgan.

Sanoatda ajratish koeffitsientiga qarab, normal va o`ta tezlikdagi tsentrifugalar bor. Normal tsentrifugalar (Fr<3500 bo`lgan separatorlar) suspenziyalarni ajratish uchun ishlatiladi. O`ta tezlikdagi tsentrifugalar (Fr>3500) moydan dispers suspenziyalarni va emul’siyalarni ajratish uchun ishlatiladi.



6-rasm. Separatorning ishlash sxemasi

Separatorlar ishlash printsipga qarab 2 ta guruhga bo`linadilar:

1) cho`ktiruvchi - tiniqlashtiruvchi (klarifikatorlar) suspenziyalarni ajratish uchun (6 a-rasm);

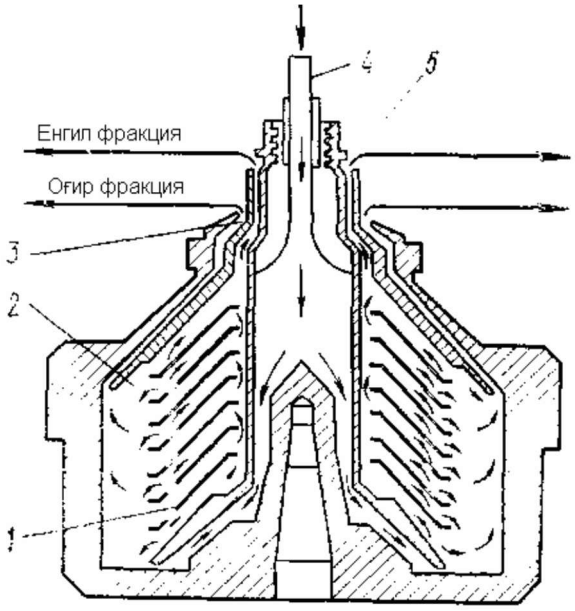
2) ajratuvchi (purifikatorlar) suyuqliklarni ajratish uchun (6 b-rasm).

Separatorni ajratuvchi barabani quyidagicha ishlaydi. Ajraluvchi suyuqlik markazdan qochma trubaga keladi. Markazdan qochma kuchlar ta`sirida og'irsuyuqliklar chetga chiqariladi, u erda to`planib yuqoriga ko`tariladi va uzluksiz ravishda separatordan chiqib turadi. Yog', engil fraktsiya bo`lgani uchun kelayotgan ajraluvchi suyuqlik ta`sirida o`rta qismiga yakin kelib separatordan chiqadi.

Ajraluvchi suyuqliklarda har doim oz miqdorda qattiq zarrachalar bo`ladi, bu esa fazalarning ajralish samaradorligini pasaytiradi. Bunday kamchiliklarni yo`qotish uchun separatorlarni o`z-o`zini bo`shatuvchi konstruktsiyalari ishlab chiqilgan. Ular neytrallash va gidratlash jarayonlarida ishlatiladi.

Rafinatsiyaning turli sxemalarida quvvati kuniga 80 t dan 300 t gacha, barabanni aylanish chastotasi 6500 ayl/min bo`lgan separatorlardan foydalaniladi.

Ajratiluvchi suyuqlik (7-rasm) o`rtadagi 4 quvurdan 2aylanuvchi barabanning ichki qismiga beriladi. Separatorning ichki qismi konussimon tarelkalardan iborat. Markazdan qochma kuch ta`sirida og'ir suyuqlik barabanning chetki qismida to`planib, yuqoriga ko`tariladi va uzluksiz ravishda

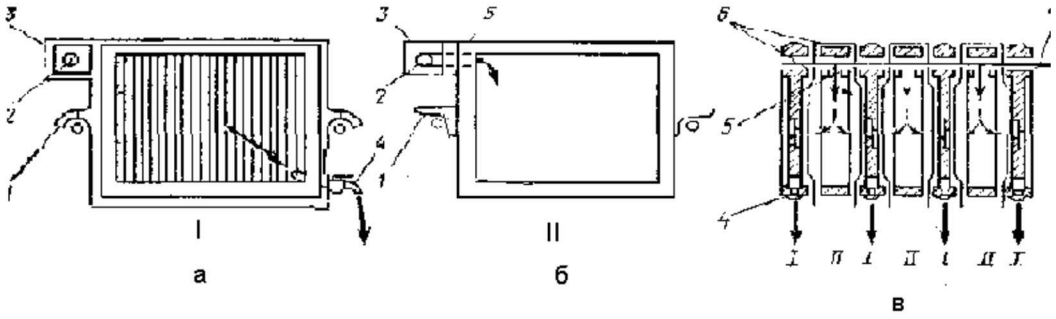


7-rasm. Separatorning ajratuvchi barabanining ishlash sxemasi

3 kanal orqali separatordan chiqib turadi. Yog’, engil fraktsiya bo`lib, ajratish uchun berilayotgan suyuqlik ta`sirida separatorning o`rta qismiga ya`ni o`q atrofida yig’ilib, 5 kanal orqali chiqib ketadi.

Filtrlash - qattiq moddalarni suyuq moddalardan yupqa g’ovakli to`siq orqali ajratishdir. Suyuq filtrlanuvchi modda material kapillyarlaridan o`tadi. Kapillyar o`lchamidan katta bo`lgan zarrachalar esa material yuzasida ushlanib qoladi va cho`kma hosil qiladi. Bu cho`kma filtrlash jarayoniga katta ta`sir ko`rsatadi, chunki u to`planib, uning o`zi filtrlovchi material ifatida xizmat qiladi.

Filtrlash tezligini oshirish uchun bosimni oshirib, qovushqoqlikni kamaytirish kerak. Cho`kma, siqiladigan va siqilmaydigan guruhlarga bo`linadi. Siqilmaydigan cho`kmalar, bu shunday cho`kmalarki, bunda g’ovaklar bosimlar farqi ko`tarilganda ham kamaymaydi, aksincha g’ovaklar siqiladigan cho`kmalarda kamayadi. Yog’larni filtrlash jarayonida hosil bo`ladigan cho`kmalar (fosfolipidlar, oqsillar, shilimshiq moddalar va h.k.) siqiladigan cho`kmalar hisoblanadi. Yog’-moy sanoatida paxtali (bel’ting, diagonal) yoki sintetik filtrlovchi gazlamalarni qo`llab davriy va uzluksiz filtrlash jarayonlari olib boriladi.



8-rasm. Filtr-press elementlari

Davriy filtrlashda filtrpresslardan foydalaniladi (8-rasm). U vertikal joylashgan, oralab o`rnatilgan ariqchali plitalar (I) va bo`sh ramalar(II)dan iborat. Har bitta rama filtrlovchi gazlama bilan o`raladi.

Plita va ramalar tayanch (1)lar yordamida ikkita gorizontal balkaga osib qo`yiladi. Plitani pastki qismida yog’ni quyib olish uchun jo`mrak (4), ramani

esa yog’ kirishi uchun teshigi (5) bor. Filtrpressga yog’ kanal (7) orqali kirib keladi va ramaga (5) teshik orqali o`tib uni to`ldiradi. Yog’ bosim ostida filtrmato (6) orqali filtrlanib, plita yuzasidagi ariqchalardan pastga oqib tushadi va jo`mrak(4)dan o`tib yig’uvchi tarnovga quyiladi.

Filtrlashni boshlanish davrida, filtrmato yuzasida quyqa qatlami shakllanmasdan oldin chiqayotgan filtrat loyqa bo`ladi. Shuning uchun uni alohida yig’ib qayta filtrlashga beriladi.

Filtrpressni normal ish holatida bosim 1,5-2,5 kgs/sm^2 dan ko`tarilmasligi kerak. Agar bosim kattalashib, filtrlash tezligi kamaysa, filtrlash to`xtatiladi, filtr-press bo`shatiladi. Uning kamchiligi ishlab chiqarishning kam unumdorligidir. Cho`kmalarni mexanizatsiyalashgan va avtomatlashgan holda bo`shatishga asoslangan turli filtrlar ma`lum. Uzluksiz ravishda ishlash uchun odatda ikkita filtr o`rnatiladi.

Zamonaviy uzluksiz ishlaydigan filtrlar diskli, patronli, ko`rinishda bo`ladi. Filtrlashdan oldin odatda filtrlovchi element yuzasida yupqa qatlam hosil qilinadi.

I-bob bo’yicha xulosalar

Monografiyaning I-bobi bo’yicha natijalar:

1. Bu bobda paxta yog’iga ishlov berish jarayonining avtomatik boshqarish tizimining zamonaviy holati tahlil etildi.

2. Yana ushbu bobda bugungi kunda yog’-moy sanoatining rivojlanishi, respublikamizning oziq-ovqat sanoatidagi ulushi to’g’risidagi ma’lumotlar keltirilgan.

3. Paxta yog`iga ishlov berish texnologik jarayonining asosiy bosqichlari keltirilgan bo’lib, har bir bosqichga alohida izoh berilgan.

4. O’simlik moylarini ishlab chiqarish usullari bayon etilgan.

5. Paxta yog’iga ishlov berish jarayonidagi qurilmalar tahlil etilgan.

6. O’simlik yog’ini olishning presslash usulining texnologik sxemasi batafsil keltirilgan.

7. O’simlik yog’ini olishning har bir bosqichidagi - qovurish, tindirish, rafinatsiyalash jarayonlaridagi qurilmalar tuzilishi va ishlash printsiplari bayon etilgan.

II – BOB. PAXTA YOG'IGA ISHLOV BERISH JARAYONINING TIZIMLI TAHLILI, UNI MATEMATIK MODELLASHTIRISH VA AVTOMATLASHTIRISH.

2.1. Paxta yog'iga ishlov berish jarayonining tizimli tahlili

Yog'ning tarkibi, sifati va qo`llanilishiga qarab turli rafinatsiya usullari ishlatiladi.

Asosiy jarayonlarning xarakteri va rafinatsiya jarayoniga reagentlar ta`siriga qarab, ular 3 guruhga bo`linadi.

1. Gidromexanik (fizikaviy)
2. Fizik-kimyoviy (kimyoviy)
3. Massa almashinuvchi (fizik-kimyoviy).

Gidromexanik jarayonlarga quyidagi rafinatsiya usullari kiradi: tindirish, sentrifugalash, filtrlash.

Fizik-kimyoviy jarayonlarga esa: gidratatsiya, sovutish, neytrallash, yuvish, quritish usullari kiradi.

Massa almashuvchi jarayonlarga: oqlash, dezodoratsiyalash, distillyatsiyali rafinatsiya (ishqorsiz) usullari kiradi.

Biroq, yuqorida berilgan rafinatsiya usullarining sinflanishi shartlidir. Hamma aralashmalarni 1 ta usul yordamida yo`qotish mumkin emas. Shuning uchun amalda texnologik sxemaga birlashuvchi bir nechta usullar qo`llaniladi. Masalan: oziq-ovqat uchun ishlatiladigan yog'larni rafinatsiya jarayoniga: cho`ktirish → filtrlash → gidratatsiyalash → ishqorli rafinatsiya → tindirish → tsentrifugalash → oqlash → dezodoratsiya usullari kiradi.

Rafinatsiya jarayonining oxirgi bosqichi dezodoratsiyalash (hidsizlanti-rish) dir, uning maqsadi -–yog‘dagi noxush ta’m va hidni yo‘qotish hisoblanadi.

Bu ta’m va hidni yog‘da murakkab moddalar aralashmasi hosil qiladi. Bu moddalarga erkin yog‘ kislotalari, quyimolekulali yog‘ kislotalari (kapril, kapron va h.k.), alifatik uglevodorodlar, tabiiy efir moylari, aldegidlar,

ketonlar, oksi-kislotalar va h.k. kiradi. Hidsizlantirish vaqtida zaharli silikatlar ham yo‘qotiladi.

Hidsizlantirish jarayonining mohiyati. Dezodoratsiya suyuqliklarni haydash (distillyasiya) usullaridan biri hisoblanadi. Hidsizlantirish jarayoni uch bosqichdan iborat: suyuqlik qatlamidagi hid beruvchi moddalarni bug‘lanish qatlamiga o‘tishi; hid beruvchi moddalarning bug‘lanishi; bug‘lanish qatlamidan bug‘langan moddalar molekulalarini yo‘qotish.

Uchuvchan moddalar sifat va miqdor jihatdan har xil tarkibli moddalarning murakkab kompleksidan tashkil topgan. Ular triglitseridlarga nisbatan ko‘proq bug‘ elastikligiga ega, ya’ni uchuvchanlik hosil qiladi. Hidsizlantirish samaradorligi hid beruvchi moddalar tarkibiga, uchuvchanligiga va jarayon haroratiga bog‘liq.

Haroratning ko‘tarilishi bilan hid beruvchi moddalarning uchuvchanligi va bug‘larning tarangligi oshadi. Agar harorat juda yuqori bo‘lsa, bu hol yog‘larning polimerizatsiyasi va oksidlanishiga olib keladi. Harorat 250^0C dan oshsa, yog‘larni termik parchalanishi kuchayadi va yog‘larni yo‘qotish ortadi.

Aromatik moddalarni haydashda haroratni pasaytirish uchun hidsizlantirish jarayoni vakuum ostida, ochiq bug‘ ta’sirida olib boriladi.

Iste’mol qilishga mo‘ljallangan yog‘larni sifati dezodoratsiya jarayonini to‘liq va kamchiliksiz olib borishga bog‘liq bo‘ladi. Shuning uchun dezodoratsiya yog‘larni tozalashdagi asosiy jarayonlardan biridir. Yog‘larni dezodoratsiya qilishdan maqsad, yog‘larni hid va ta’m beruvchi moddalardan tozalashdir. Bu moddalar moylarda yaxshi eriydi, hamda yuqori molekulyar massaga va past bug‘ bosimiga egadir. Uchuvchan moddalarning bug‘ bosimlari yog‘ kislotalarining bug‘ bosimiga yaqin bo‘ladi. Uchuvchan moddalarning va erkin yog‘ kislotalarining miqdori kamligi va bug‘ bosimini pastligi uchun ularning eritmalari ideal eritmalar xisoblanib, ularning bug‘ fazasi Dalton qonuniga bo‘ysunadi.

2.2. Paxta yog’iga ishlov berish jarayonining texnologik tizim yozuvi

Dezodoratsiyaning muhim belgisi bo‘lib, berilayotgan ochiq bug‘ va dezodoratsiya vaqti hisoblanadi. Bu omillar o‘z navbatida dezodoratordagi bosimga, dezodoratsiyalanayotgan moyning miqdoriga, hamda hid beruvchi moddalarning boshlang‘ich va oxirgi konsentratsiyalariga bog‘liq. Ochiq bug‘ qurilmaga barbatyor, aralashtirgich va boshqa bug‘ taqsimlagich moslamalar orqali beriladi. Bu suyuqlikni intensiv aralashtirishni ta’minlaydi, o‘ta qizib ketishini kamaytiradi. Mayda pufakcha ko‘rinishida haydalgan bug‘ yog‘ bilan bug‘ yog‘li ko‘pik holidagi aralashma hosil qiladi. Shu sababli hidli moddalar yog‘ tomchisidan uning yuzasiga diffuziyalanadi va suv bilan aralashadi. Natijada dezodoratsiya jarayoni tezlashadi va osonlashadi. Ko‘pgina dezodoratorlarda hidli moddalarni yo‘qotish jarayoni plyonkali qatlamda olib boriladi. Dezodoratsiyada bosimni kamayishi bilan hid beruvchi moddalarning qaynash harorati va ochiq bug‘ sarfi kamayadi. Chuqur vakuum otilib chiqayotgan bug‘ pufakchalarini maydalanish imkonini beradi; bunda pufakcha ishchi yuzasining oshishi bilan uning hajmi kengayadi. Natijada bug‘lanish koeffitsienti oshadi. Vakuum dezodoratsiyalash davomiyligiga, yog‘ sifatiga va bug‘ sarfiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Tayyor mahsulot sifatiga ta’sir qiladigan boshqa omillardan biri dezodoratsiya jarayonining borish sharoiti va qurilmani konstruksiyasi hisoblanadi. Har bir moy va yog‘ turi uchun alohida optimal dezodoratsiyalash harorati mavjud. Bu narsa hid beruvchi moddalar tarkibiga bog‘liq. Tarkibida past molekulyar massali hid beruvchi moddalar bo‘lgan kokos, palma yadro va shunga o‘xshash moylarni haydash harorati kungaboqar moyi, salomas va boshqa yog‘larnikiga nisbatan past bo‘ladi.

Dezodoratorlar albatta izolyasiyalangan bo‘lishi kerak, chunki hid beruvchi moddalar bug‘lari kondensatsiyalanmasligi va dezodoratsiyalangan moyga qaytmasligi kerak. Yog‘larni oksidlanishini kamaytirish uchun dastlab yuqori bo‘lmagan haroratda deaeratsiya qilinadi.

Dezodoratsiyalangan yog‘ni barqarorligini oshirish uchun unga anti-oksidantlar yoki sinergistlar, asosan limon kislotasi qo‘shiladi. Ular metallarni aktivligini kamaytiradi va katalizator kabi oksidlashini oldini oladi.

Ba’zi xollarda hid va ta’mni yog‘da qaytadan paydo bo‘lishi kuzatiladi. Agar dezodoratsiya jarayoni texnologik rejimga to‘la rioya qilgan holda olib borilsa, hid va ta’mni qaytadan paydo bo‘lishi yuz bermaydi. Barcha sharoitlar to‘g‘ri olib borilganda dezodoratsiyalangan yog‘ benuqson organoleptik ko‘rsatkichlarga ega bo‘ladi.

Yog‘lardagi individual uchuvchan moddalarning va erkin yog‘ kislotalarining miqdori aniq bo‘lmaganligi uchun hisoblashda, suyuqlik fazasi (yog‘) ikkita komponentdan tashkil topgan deb qabul qilinadi, ya’ni uchglitserid va erkin stearin kislotasi. Shuning uchun stearin kislotaning kamayishi bo‘yicha dezodoratsiya jarayoni nazorat qilinadi. Tajribaga qaraganda dezodoratsiya qilingan yog‘da stearin kislotasini miqdori 0,02 % - gacha bo‘lsa, u holda yog‘ hidsizlangan hisoblanadi.

Dezodoratsiyani texnologik sharoitlari. Sanoatda ishlatilayotgan dezodoratsiya qurilmalarida hid beruvchi moddalarni haydash jarayoni qalin qatlamda, plyonkada yoki dastlab plyonkada, keyin esa qalin qatlamda olib boriladi. Dezodoratsiya davriy, yarim uzluksiz yoki uzluksiz holda amalga oshiriladi. Davriy dezodoratorlarda bug‘ borbatyori ustidagi yog‘ qatlami katta bo‘lib, bug‘ni yog‘ bilan kontakti dezodoratorga berilayotgan bug‘ni tezligi yoki bosimiga bog‘liq bo‘ladi. Lekin berilayotgan bug‘ning tezligi chegaralangan, katta tezlikda bug‘ berilsa, dezodoratordan chiqayotgan bug‘ bilan ilashib ketadigan yog‘, ya’ni yo‘qotishlar ko‘payib ketadi.

Uzluksiz ishlaydigan dezodoratorlarda bug‘ va yog‘ kontakti yupqa qatlamlarda, tarelkalarda, plastinkalarda sodir bo‘lgani uchun osonlik bilan bug‘ va suyuqlik fazalari orasida muvozanatga, shunindek bug‘ bilan bir xil produvka qilishga erishiladi.

Yuqori sifatli dezodoratsiya qilingan yog‘ olish uchun umumiy talablardan (yuqori harorat, chuqur vakuum) tashqari quyidagi talablarga rioya qilish kerak:

1) dezodoratsiya vaqtida yuqori haroratda yog‘ni iloji boricha qisqa vaqt ushlash kerak;

2) yog‘larni, dezodoratsiyadan oldin deaeratsiya, ya’ni havosizlantirilishi shart;

3) yog‘larni qizdirganda, dezodoratsiya vaqtida va sovutish paytida nam havo bilan kontaktda bo‘lishidan saqlash kerak;

4) dezodoratsiya tamom bo‘lgandan keyin, uskunalar to‘xtatilsa ulardan yog‘ bo‘shatilishi va barcha qismlari yuvib tozalanishi lozim.

Yog‘larni dezodoratsiya qilish uchun turli dezodoratorlar ishlatiladi:

1. Davriy (uzlukli) dezodoratorlar.

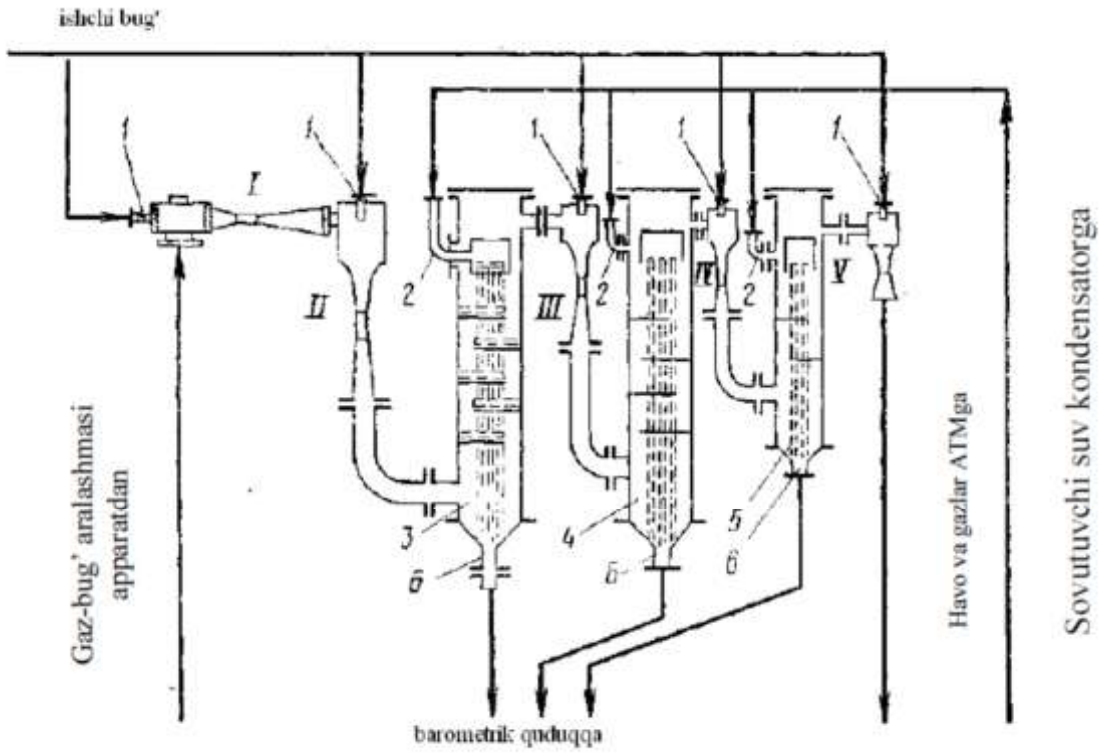
2. Uzluksiz ishlaydigan dezodoratorlar (A1-MND, De-Smet, “Alfa-Laval”).

Davriy hidsizlantirish jarayonida harorat 170-210^{0}C bo‘lsa, uzluksiz jarayonda esa 230^{0}C gacha bo‘ladi. Apparatlardagi qoldiq bosim 5mm simob ustuniga teng bo‘ladi. Vakuum hosil qilish uchun ko‘p bosqichli bug‘ejektorlar (bug‘-ejektorli vakuum nasos) ishlatiladi.

Bug‘ejektori harakatining mohiyati-shundaki, soplodan chiqayotgan bug‘ning tezligi 1000 m/c gacha yetadi. Bunday katta tezlikda bug‘ o‘zi bilan birga kameradagi bug‘ va gazlarni olib ketadi va kondensatorga kiradi va kondensatsiyalanadi. Dezodoratordan kameraga yangi bug‘ va gaz keladi. Shunday qilib sistemada vakuum hosil bo‘ladi.

9–rasmda besh bosqichli bug‘ ejektorli vakuum nasosining sxemasi ko‘rsatilgan bo‘lib, u beshta ejektor va uchta suvli kondensator yig‘indisidan iborat. Bu qurilmani o‘ziga xosligi shundaki I va II bosqich bug‘ ejektorlari oraliq kondensatorsiz ketma-ket ulangan.

Besh bosqichli blok quyidagicha ishlaydi. (1) Soplo orqali ejektorlarga bir vaqtning o‘zida ishchi bug‘ beriladi, (2) patrubka orqali esa barcha kondensatorlarga sovutuvchi suv beriladi; (6) patrubka orqali kondensatorlardagi ishlatilgan suv barometrik truba bo‘ylab barometrik quduqqa tushadi. Bug‘-gaz aralashmasi I bosqich ejektorga keladi, bu yerda u ishchi bug‘ orqali 0,13-0,26 kPa(1-2mm sim.ust.)dagi 0,8 KPa(6mm sim.ust.)gacha siqiladi. Keyin bug‘lar aralashmasi bu ejektordan II bosqich ejektoriga o‘tadi va bu yerda sovutuvchi suv haroratiga qarab 4 kPa(30mm sim.ust.)gacha siqiladi.



9-rasm. Besh bosqichli bug‘ ejektorli vakuum nasosining sxemasi

Hosil bo‘lgan bug‘lar aralashmasi (3) kondensatorda kondensatsiyalanadi. Kondensatsiyalanmagan bug‘lar III-bosqich ejektorga kiradi va bu yerda 16 kPa(20mm sim.ust.)gacha siqiladi. Kondensator (4)da kondensatsiyalangandan so‘ng qolgan bug‘lar IV-bosqich ejektorga kiradi, bu yerda u 48 kPa(360mm sim.ust.)gacha siqiladi. So‘ngra uchinchi

(5)kondensatorda kondensatsiyalanadi va V-bosqich ejektorga kiradi. Bu yerda atmosfera bosimigacha siqilib atmosferaga chiqib ketadi.

Dezodoratsiya qilishdan oldin yog‘lar va moylar yaxshilab rafinatsiya qilinishi kerak. Dezodoratsiyaga berilayotgan yog‘ va moylar tarkibida sovun va oqlovchi tuproq qoldiqlari umuman bo‘lmasligi kerak. Dezodoratsiyaga berilayotgan moyda agar sovun yoki oqlovchi tuproq qoldiqlari bo‘lsa, ular qayta filtrlashga yuboriladi. Dezodorat sifatini yaxshilash uchun bu jarayonda yog‘ va moylarga limon kislotasi eritmasi qo‘shiladi. Limon kislotasi yog‘larni oksidlanishini oldini oladi. Dezodoratsiya qilish uchun berilayotgan bug‘ tarkibida tuz, kislorod va boshqa gazlar bo‘lmasligi va bug‘ quruq va neytral bo‘lishi kerak.

Davriy usulda dezodoratsiyalashni texnologik sxemasi (10-rasm). Rafinatsiyalangan yog‘ (1) bakdan vakuum yordamida (4) dezodoratorga so‘rib olinadi. Dezodorator, ishlashdan oldin unda vakuum hosil qilinadi va o‘sha vakuum yordamida dezodorator yog‘ bilan yarmigacha to‘ldiriladi. Yog‘ 100^0C gacha qizdiriladi va qizdirish davom ettirilgan holda dezodoratorga pastki qismdagi-barbatyordan ochiq bug‘ beriladi. Harorat 180^0C ga chiqqach, kerakli bo‘lgan bug‘ miqdori beriladi (250 kg/soat). Yog‘ni 180^0C gacha ko‘tarilish vaqti 30 min. dan oshib ketmasligi kerak. Apparatdagi vakuum ejektorlar bloki yordamida hosil qilinadi. Apparatdagi qoldiq bosim 0,65 kPa (5mm sim. ust)dan oshmasligi kerak.

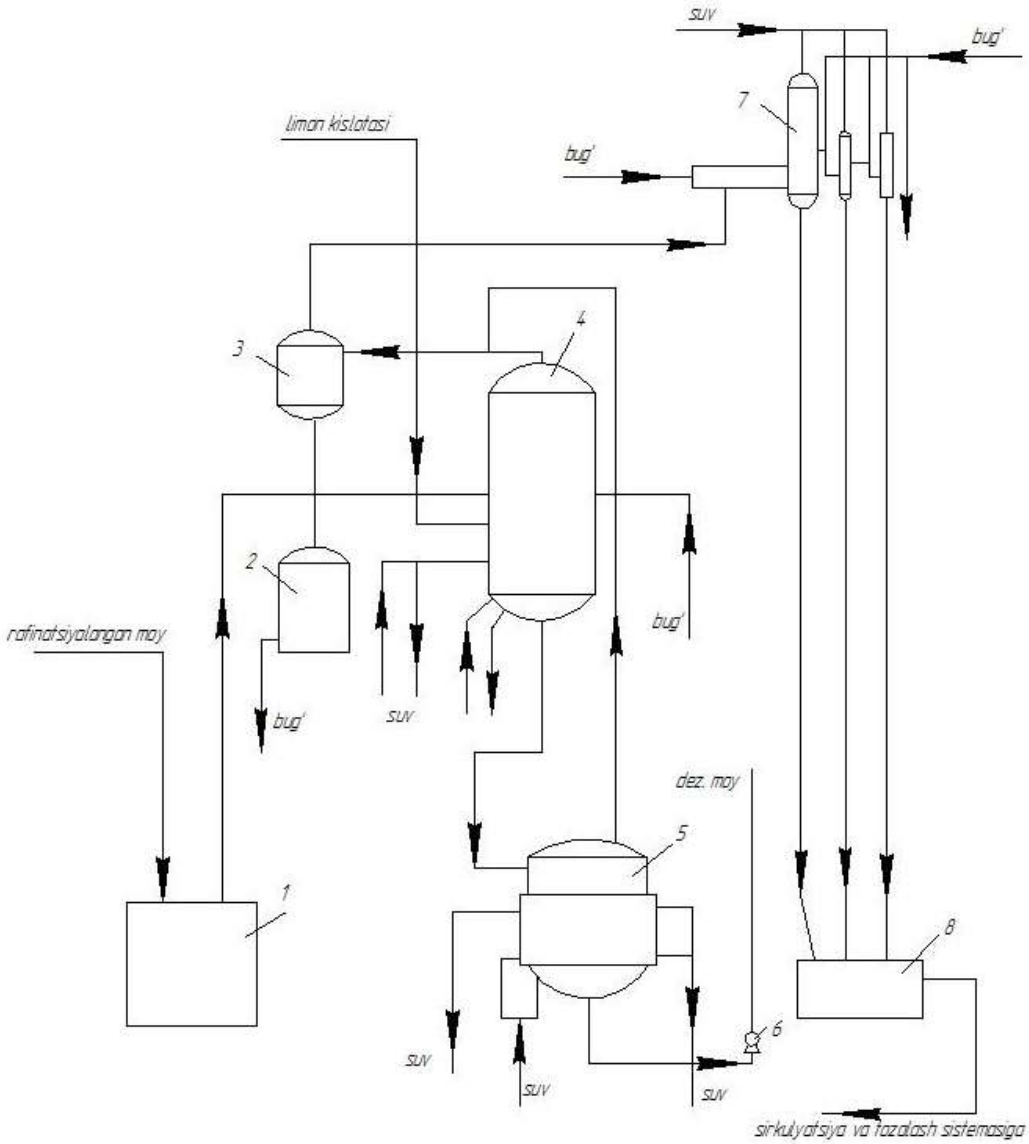
Dezodoratsiyaning harorati kokos yog‘i uchun 180^0C, salomas va qolgan o‘simlik yog‘lari uchun 210-230^0C atrofida bo‘ladi.

Dezodoratsiya jarayoni tugagach (dezodoratsiya vaqti 1,5-3 soat atrofida bo‘ladi) dezodoratsiya qilingan yog‘ sovutish uchun (5) sovitgichga beriladi. Sovitgichda yog‘ suv yordamida sovitiladi va (6) nasos bilan dezodoratsiya qilingan yog‘ga mo‘ljallangan bakka tushadi. Sistemada vakuum (7) ejektorlar bloki yordamida hosil qilinadi. Dezodoratordan chiqayotgan bug‘-havo aralashmasi (3) tomchi ushlagichdan o‘tib, vakuum sistemasiga so‘rib

olinadi. Tomchi (3) ushlagichda ushlanib qolgan yog‘ tomchilari (2) tomchi to‘plagichda to‘planadi.

Ejektor sistemasining kondensatorlariga berilayotgan suv uzluksiz ravishda barometrik quduq(8)qa tushib turadi.

Dezodoratsiya qilingan yog‘ni sifatini saqlab qolish uchun unga dezodoratsiya jarayonida limon kislotasi eritmasi (20 %)li 1 t yog‘ uchun 0,6 l miqdorda qo‘shiladi. Bu usulni unumdorligi kuniga 20-25 tonnani tashkil qiladi.



10- rasm. Davriy usulda dezodoratsiyalashni texnologik sxemasi.

2.3. Jarayonning matematik tavsifini ishlab chiqish

Umuman olganda o‘simlik moylarini dezodoratsiya jarayoni issiqlik va massa almashinuvini anglatadi va distillash usullaridan biri bo’lib hisoblanadi (distillash). Distillash - bu osongina uchuvchi komponentga boylangan bug‘larning bug‘lanish va kondensatsiyalanishi orqali eruvchan qismlarga aralashmasining ajratilishi. Distillash yoki oddiy distillash jarayonida bug‘lanish sirtini tark etgan molekulalar kondansatsion sirtiga yetib borgunga qadar bir xil yo‘nalishda harakat qilishadi. Komponentlarning ajratilishi bir qancha omillarga, birinchi navbatda, aralashmaning fizik-kimyoviy hususiyatlariga, apparatning geometrik hususiyatlari va ularning ishlash sharoitlariga bog‘liq. Dezodoratsiyani uch bosqichga bo‘lish mumkin: 1) yog‘ning chuqur qatlamlaridan yuzasiga uchuvchi komponentning molekulalarini tarqatish; 2) uchuvchi moddalar molekulalarini bug‘lanishi; 3) ularni bug‘lanish yuzasidan olib tashlash. Agar uchuvchi moddalarning bug‘lanish tezligi yog‘ ichida ularning tarqalish tezligidan oshib ketgan bo‘lsa, sirt qatlamdagi kontsentratsiya nolga to‘g‘ri keladi, bu distillashni yomonlashtiradi. Shuning uchun dezodoratsiya jarayonida qo'shimcha ogohlantirishlar qo‘llanilishi kerak: harorat, vakum va bug‘ qo‘shilishi. [1]. Distillash haroratining ko‘tarilishi uchuvchi moddalarning bug‘lanishini tezlashtiradi. Vakum bug‘lanish yuzasidan uchuvchi moddalarning molekulalarini yo‘q qilish tezligini oshiradi.

Bug‘ (gaz) yog‘ qatlamidan o‘tganda, ularning distillangan komponentlari bug‘ bilan to‘yingan bo‘ladi. Bir xil temperaturada (to‘yingan holat) ma’lum konsentratsiyali eritma bilan muvozanat holatidagi [1] nisbati to‘yinganlik koeffitsienti deb ataladi.

$$f = \frac{P}{P_s} \qquad (1)$$

bu yerda P - komponent bug‘ning haqiqiy qisman bosimi; P_S - bu komponentning bug‘ bosimidir. f - qiymati ushbu distillash sharoitida

bug‘lardan foydalanish darajasini belgilaydi. f = 1 da, to‘yinganlik tugaydi va bug‘ning moy bilan keyingi aloqasi foydasizdir.

F1, F2 – boshlang‘ich va oxirgi aralashmaning miqdori; Nz – bug‘ bilan ta’minlanadi, mol; D - uchuvchi komponentning dastlabki kontsentratsiyasi, %; X2 - uchuvchi komponentning oxirgi konsentratsiyasi.

Dezodoratsiya jarayonini modellashtirish jarayonning shartlari haqida quyidagi taxminlar yotadi:

1) kolonnada bug‘ning kondansatsiyasi yo‘qligi;

2) harorat va massa uzatish koeffitsientlari doimiy bo‘ladi;

3) suyuqlik fazasining harorati o‘zgarmas;

4) bug‘ pufagi shakli suyuqlik qatlami bo‘ylab ko‘tarilayotganda o‘zgarmaydi.

Dezodoratsiya davriy jarayonining umumiy moddiy muvozanati tenglamasini yozamiz:

$$F_1+N_z=D'+F_2 \qquad (2)$$

bu yerda F_1, F_2 aralashmaning boshlang‘ich va ohirgi miqdori, kmol;

N_z - issiq bug‘, kmol.

Distilat tanlovining D'-tanlovi, kmol.

Uchuvchi komponent uchun balans tenglamasini yozamiz:

$$F_1 X_1=(D- N_z)+F_2 X_2 \qquad (3)$$

bu yerda X_1, X_2 boshlang‘ich va ohirgi aralashmalardagi uchuvchi komponentlarning konsentratsiyalari.

Uchuvchi tarkibiy qismlarning konsentratsiyasi vaqt bilan o‘zgarib turgandan buyon, X_1 va X_2 ga o‘tadigan bug‘ miqdoriga bog‘liqligi uchun tenglama olinadi. Biz muvozanat tenglamasini yozamiz:

$$\frac{dN_z}{dN_a} = \frac{P-p_a}{p_a} \qquad (4)$$

bu yerda Na , Nz mos ravishda uchuvchi komponent va bug‘ning miqdori, kmol. Suyuqlik fazasi uchun tenglama:

$$\frac{N_a}{F_1} = \frac{x}{1-x} \qquad (5)$$

F_1 - bu yog‘ miqdori, kmol;

X - suyuqlik fazasidagi uchuvchi komponentning molekulyar fraktsiyasi. (5) ni differentsiyallab, eritma tarkibidagi o‘zgarish va uchuvchi komponentning mol sonidagi o‘zgarish o‘rtasidagi munosabatlarga erishamiz:

$$dN_a = F_1 \frac{dx}{(1-x)^2} \qquad (6)$$

Olingan qiymati (4):

$$dN = F_1 \frac{P-p_a}{p_a} \frac{dx}{(1-x)^2} \qquad (7)$$

bu yerda P - tizimdagi umumiy bosim, Pa ; p - uchuvchi komponentning qisman bosimi, Pa . X_1 dan X_2 gacha bo‘lgan aralashmada uchuvchi tarkibiy qismning kontsentratsiyasini o‘zgartirish uchun kerakli miqdorda suv bug‘ini topamiz.

Davriy dezodoratsiyaning matematik modeli:

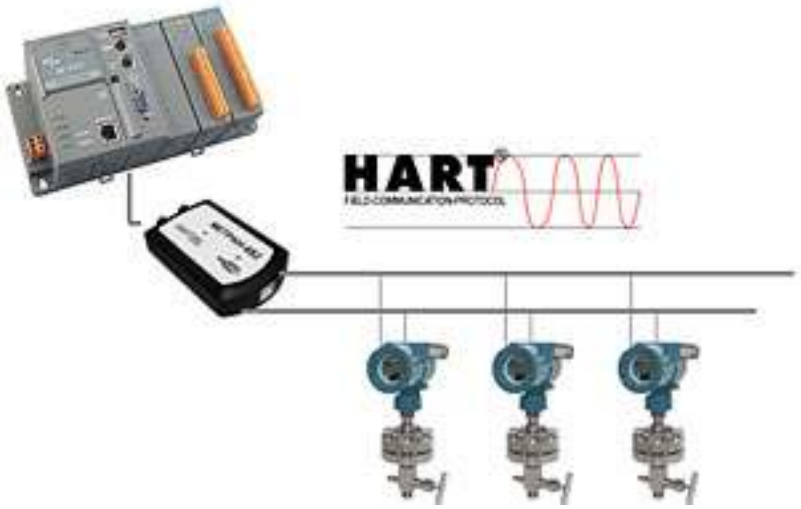
$$\begin{cases} F_1 N_2 = D' F_2 \\ F_1 X_1 = (D' - N_z) + D_2 X_2 \\ N_z = F_1 \left(\frac{P}{f P_a} ln \frac{X_1(1-X_2)}{X_2(1-X_1)} - \frac{P-P_a \cdot f}{f \cdot P_a} \cdot \left(\frac{1}{1-X_2} - \frac{1}{1-X_1} \right) \right) \\ F = c_1 e^{(n_1 lnFr + n_2 lnS)} \end{cases}$$

Demak, o’tkir bug’ miqdorini kamaytirish hamda bundan kelib chiqadigan energiya xarajatlarini kamaytirish uchun jarayonning haroratini oshirish va apparatdagi qoldiq bosimni tushirish kerak. To'yinganlik koeffitsiyentini oshirish uchun bosimni oshirish va haroratni pasaytirish kerak.

2.4. Paxta yog’iga ishlov berish jarayonini avtomatlashtirishning funksional sxemasi yozuvi

Davriy usulda dezodoratsiyalashni avtomatlashtirilgan funksional sxemasi (14-rasm). Rafinatsiyalangan yog‘ bak (1) ga beriladi. Bundan bakning kirish qismida yog`ning sarfi rostlanadi. Sarf parametirini roshtlash uchun 1a poz. bo`yicha bosimlar farqi o`zgaruvchan sarf o`lchagich, 1b poz. WinCon 8000 seriyali dasturlanuvchi mantiqiy kontroller hamda 1c poz. Elektrik ijrochi mexanizm avtomatlashtirish vositalari yordamida amalga oshiriladi. Bundan tashqari bakda yog`ning sathi uzluksiz nazorat qilib boriladi. Sathni nazorat qilish 2a poz.

ultratovushli sath o`lchagich hamda 2b poz. WinCon mantiqiy kontrolleri yordamida bajariladi.



11-rasm. Sarfni o`lchovchi asbob hamda kontrollerning ulanish sxemasi

Rafinatsiyalangan yog‘ (1) bakdan vakuum yordamida (4) dezodoratorga so‘rib olinadi. Dezodorator, ishlashdan oldin unda vakuum hosil qilinadi va o‘sha vakuum yordamida dezodorator yog‘ bilan yarmigacha to‘ldiriladi. Yog‘ 100^0C gacha qizdiriladi va qizdirish davom ettirilgan holda dezodoratorga pastki qismdagi-barbatyordan ochiq bug‘ beriladi. Harorat 180^0C ga chiqqach, kerakli bo‘lgan bug‘ miqdori beriladi (250 kg/soat).

Dezodoratorga yog`ning harorati rostlanib turiladi. Bunda temperaturani o`lchash uchun 3a poz. qarshilik termometri, 3b poz. bosimlar farqi o`zgaruvchan sarf o`lchagich, 3c, 3d poz. kontrollerning kanallari hamda 3e poz. elektrik ijrochi mexanizmlar xizmat qiladi. Yog‘ni 180^0C gacha ko‘tarilish vaqti 30 min. dan oshib ketmasligi kerak. Apparatdagi vakuum ejektorlar bloki yordamida hosil qilinadi. Apparatdagi qoldiq bosim 0,65 kPa(5mm sim. ust)dan oshmasligi kerak. Apparatda yuqorida berilgan bosim qiymati bo`yicha nazorat qilinadi va 4a poz. elektrokontaktli manometr tanlangan. Ushbu o`lchov asboblarining chiqish signali 4…20 mA ko`rinishida bo`lib HART kommunikatori yordamida signalni o`zgartirib WinCon 8000 kontrolleriga natijalarni yetkazib turadi.

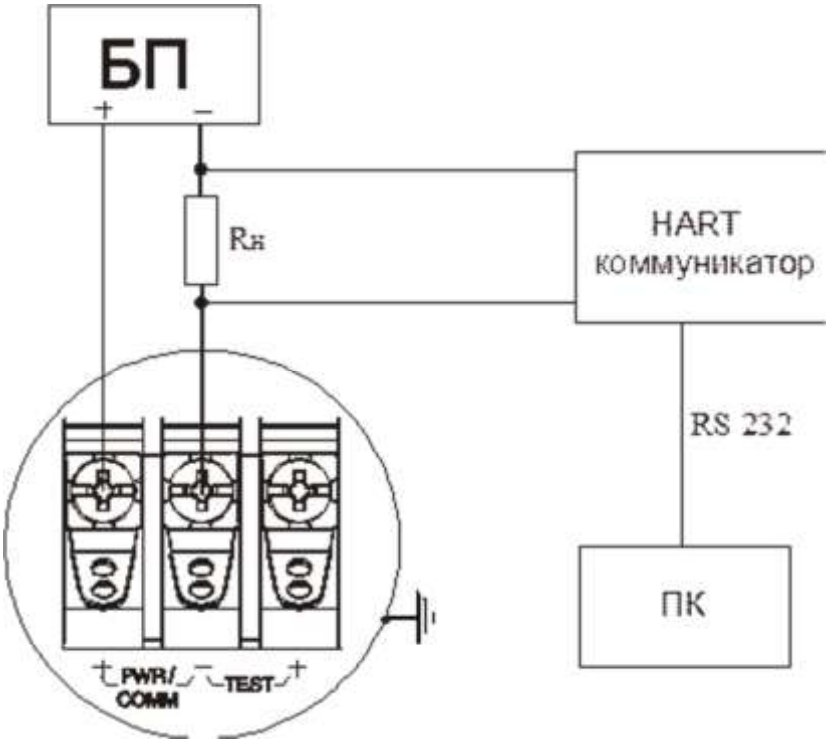


12-rasm. Qarshilik termometrini o`zgartkichga ulanish sxemasi

Dezodoratsiyaning harorati kokos yog‘i uchun 180^0C, salomas va qolgan o‘simlik yog‘lari uchun 210-230^0C atrofida bo‘ladi.

Dezodoratsiya jarayoni tugagach (dezodoratsiya vaqti 1,5-3 soat atrofida bo‘ladi) dezodoratsiya qilingan yog‘ sovutish uchun (5) sovitgichga beriladi. Sovutgichda harorat yuqorida qo`llanilgan avtomatlashtirish vositalari yordamida amalga oshiriladi. Sovitgichda yog‘ suv yordamida sovitiladi va (6) nasos bilan dezodoratsiya qilingan yog‘ga mo‘ljallangan bakka tushadi. Sistemada vakuum (7) ejektorlar bloki yordamida hosil qilinadi. Dezodoratordan chiqayotgan bug‘-havo aralashmasi (3) tomchi ushlagich dan

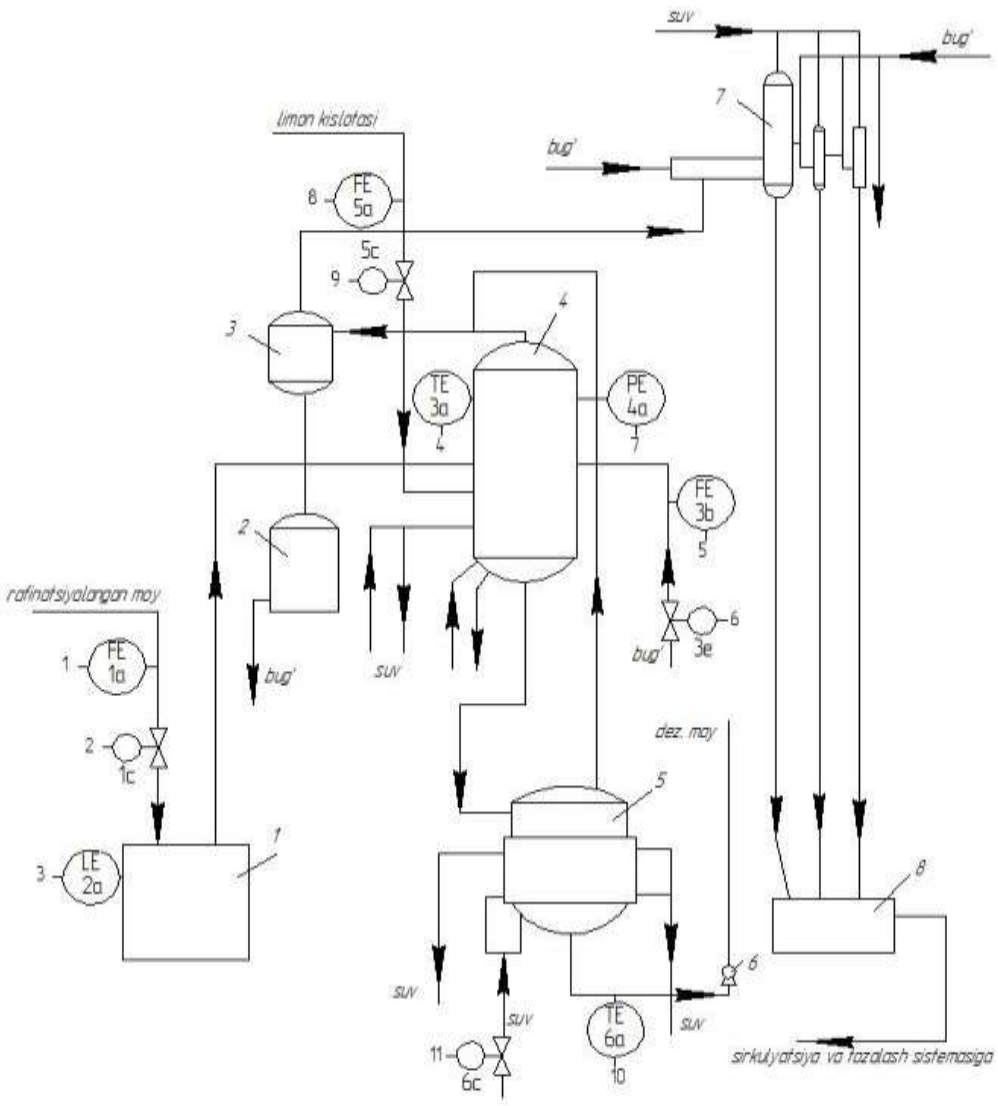
o‘tib vakuum sistemasiga so‘rib olinadi. Tomchi (3) ushlagichda ushlanib qolgan yog‘ tomchilari (2) tomchi to‘plagichda to‘planadi.

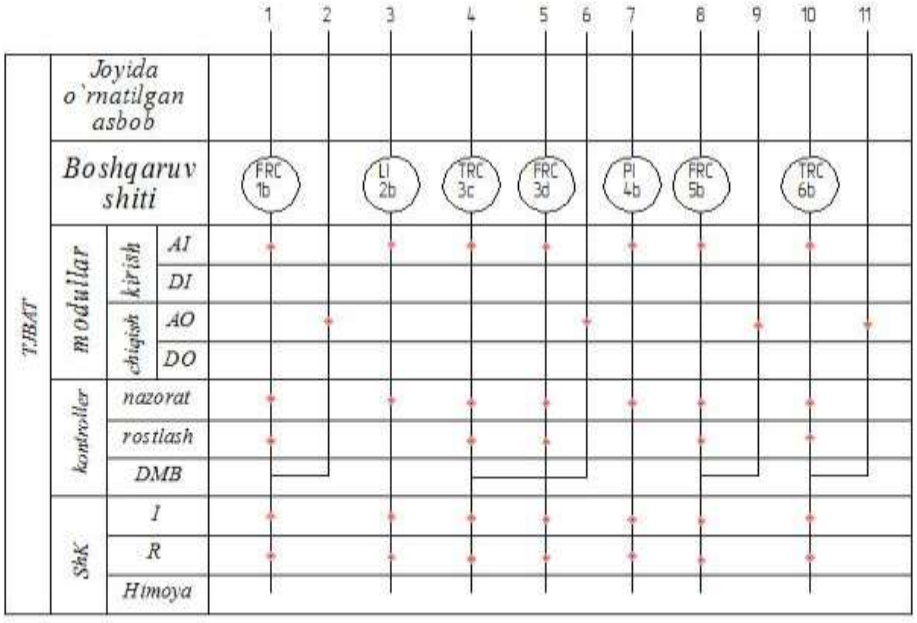


13-rasm. Bosimni o`lchovchi asbobni o`zgartkichga ulanish sxemasi

Ejektor sistemasining kondensatorlariga berilayotgan suv uzluksiz ravishda barometrik quduq(8)qa tushib turadi.

Dezodoratsiya qilingan yog‘ni sifatini saqlab qolish uchun unga dezodoratsiya jarayonida limon kislotasi eritmasi (20 %)li 1 t yog‘ uchun 0,6 l miqdorda qo‘shiladi. Buning uchun sarf parametirini avtomatik boshqarish tizimi qo`llaniladi. Bu usulni unumdorligi kuniga 20-25 tonnani tashkil qiladi.





14 - rasm. Davriy usulda dezodoratsiyalashni funksional sxemasi.

2.6. Paxta yog’iga ishlov berish jarayonini avtomatlashtirish va boshqarishda tanlangan mikrokontroller tavsifi

Dasturlanuvchi mantiqiy kontroller WinCon-8000

Keyingi yillarda mamlakatimizda sanoat korxonalarini zamon talablari asosida jihozlash, zamonaviy texnologiyalarni joriy etish masalalariga katta e`tibor berilmoqda.

Bu borada oziq-ovqat sanoatida ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish muhim o`rin egallaydi. Ta`kidlaganimizdek, oziq-ovqat sanoatida kechadigan texnologik jarayonlarning murakkabligi va yuqori tezlikda amalga oshirilishi, shuningdek ish rejimlarining buzilishi natijasida portlash-yong`in holatlarining yuzaga kelishi hamda ish shart-sharoitlarining inson organizmiga zararligini hisobga olgan holda ishlab chiqarishda kechadigan barcha texnologik jarayonlarni tezkor hamda sifatli amalga oshirishda boshqarish va nazorat qilishning zamonaviy texnik vositalar zimmasiga yuklash, shuningdek bunday sanoat korxonalarida yangi o`lchov asboblari, texnik vositalar va intellektual elektron boshqarish tizimlarini joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi

Dasturlanuvchi mantiqiy kontroller (DMK) – elektron komponent bo`lib, u zamonaviy avtomatlashtish tizimlarida keng qo`llaniladi. Hozirgi kunda dasturlanuvchi mantiqiy kontrollerlar asosan sanoat va ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishda qo`llaniladi. Mantiqiy kontrollerlarni joriy etish amalda to`la avtonom boshqarish tizimlarini yaratish imkonini beradi va u ob`ektning xarakteristikalari va holatini inobatga olgan holda o`z faoliyatini olib boradi. Bunda operatorning ishtiroki, boshqarish jarayonini umumiy nazoratini tashkil etish va zarurat tug`ilganda berilgan dastur ishini o`zgartirishdan iborat bo`ladi.

Dasturlanuvchi mantiqiy kontrollerlar real vaqt qurilmalari kategoriyasiga kiradi va axborot tizimlaridan arxitekturasi bilan farq qiladi.

Jumladan, dasturlanuvchi mantiqiy kontrollerlarning oddiy komp’yuterlardan farqi shundaki, ular datchiklardan va ijrochi mexanizmlardan keladigan kirish va chiqish signallarini qayta ishlash tizimining rivojlanganligi bilan ajralib turadi. Shuningdek, ularni montaj qilish boshqaruvchi ob`ektga bog`liq bo`lmay, alohida operatorga qulay bo`lgan blok ko`rinishida o`rnatilishi mumkin.

Dunyo bo`yicha rivojlangan mamlakatlar tomonidin (AQSH, Angliya, Germaniya, Frantsiya, Rossiya, Xitoy, Tayvan) hozirgi kunga kelib, yuzlab turdagi dasturlanuvchi mantiqiy kontrollerlar ishlab chiqarilmoqda. Lekin, ularning ichidan aniq ob`ektni boshqarish uchun bunday muqobil kontrollerni tanlash murakkab masala bo`lib hisoblanadi va u bir qator faktorlarni hisobga olishni nazarda tutadi. Ko`plab iste`molchilarga kontrollerning biror xarakteristikasining ustuvorligi talab etilmay, ularning xususiyatlari hamda xarakteristikalarining kompleks taqqoslash orqali integral mezoni qiziqtiradi. Marketing tadqiqotlari shuni ko`rsatadiki, ayrim firmalar kontrollerning ishonchliligi xususida (MTBF va MTTR) ma`lumotlarni keltirmaydi. Shuning uchun bunday parametrlarni keltiradigan firmalar tomonidan ishlab chiqarilayotgan kontrollerlarga talab juda kattadir.

Shuni ta`kidlash joizki, dasturlanuvchi mantiqiy kontrollerlarning asosiy parametri hisoblangan tezlik turli firmalarning kataloglarida turli variantlarda ko`rsatiladi. Masalan, ayrimlari binar buyruqlarni bajarish vaqtini ko`rsatsa, boshqalari 1K diskret kirish vaqtining so`rovini yoki aralash buyruqlarning bajarilish vaqtini ko`rsatadi.

Kontrollerlarning ichida magistral-modul printsipi asosida qurilganlarining imkoniyatlari kattadir. Ular DIN-reykada montaj qilinadi va +24 V kuchlanishdan boshlab ishlaydi, hamda Fieldbus ma`lumot almashish protokolini qo`llab quvatlaydi. Bunday turdagi kontrollerlar quyidagi modullarni o`z ichiga oladi:

- diskret kiritish-chiqarish modullari;
- kommunikatsion modullar;
- analog kiritish-chiqarish modullari;
- termoregulyatorlarning modullari;
- pozitsiyalanish modullari;
- PID-regulyator modulari;
- harakatni nazorat qilish modullari.

Yuqorida ta`kidlaganimizdek, ko`plab kontrollerlar turli funktsional imkoniyatlarga ega, bir-biriga yaqin texnik va ekspluatatsion xarakteristikalari va bir xil o`lchamlarga egadir. Bunday vaziyatda, qo`yilgan masalalarning talablariga javob beradigan DMK tanlash va uni baholashning aniq mezonini belgilash kerak.

Bizning fikrimizcha, qurilmaning spetsifikasini hisobga olgan holda baholash mezonini uchta guruhga bo`lish mumkin:

- texnik xarakteristikalar;
- ekspluatatsion xarakteristikalar;
- iste`mol xususiyatlari.

Bunda, tanlov mezonlari sifatida iste`mol xususiyatlari xarajatlar ko`rsatgichi munosabatlari/unumdorlik/ishonchlilik bo`lsa, texnik va ekspluatatsion xarakteristikalar tanlov protsedurasini belgilaydi.

Shuni alohida ta`kidlash joizki, real texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishda dasturlanuvchi mantiqiy kontrollerni boshqarish ob`yekti sifatida tanlashda u qaysi dasturlash tilida ishlay olishini ham inobatga olish zarur.

Yuqoridagi tahliliy ma`lumotlarni inobatga olib, dezodoratsiya texnologik jarayonini avtomatlashtirishda uni boshqaruvchi ob`ekti sifatida

WinCon-8000 seriyali sanoat kontrollerini tanladik. Ushbu kontrollerni tashlashda biz bir qator faktorlarni hisobga oldik. WinCon-8000 kontrolleri Tayvanning ICP DAS kompaniyasi tomonidan ishlab chiqariladi. WinCon-8000 tarkibida 206 MGts taktli chastotaga ega bo`lgan Intel Strong ARM seriyali yuqori tezlikdagi mikroprotsessor va 64 Mb tezkor xotira mavjud. Ushbu texnik parametrlar real texnologik jarayonni boshqarish uchun etarli hisoblanadi.

WinCon-8000 kontrolleri uchun boshqarish dasturini foydalanuvchilarning o`zi dasturlashtirish imkoniyatiga ega. Uning bunday xususiyatlari ob`ektni boshqarishda foydalanuvchiga katta imkoniyatlarni yaratib beradi.

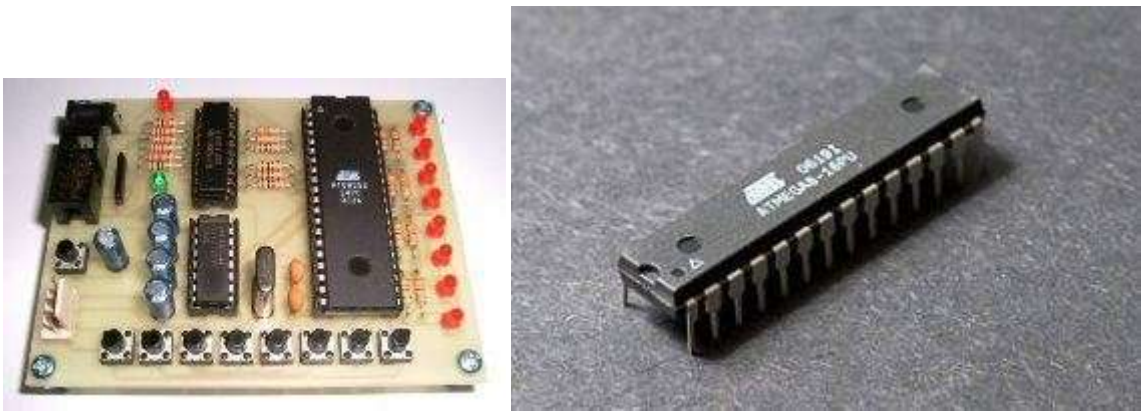
WinCon-8000 kontrollerini markaziy protsessor, elektr energiya manbai, boshqaruv paneli, kommunikatsion portlar va kiritish-chiqarish modullari tashkil etadi.

ICP DAS kompaniyasi bir qator dasturlanuvchi mantiqiy kontrollerlarni va kiritish-chiqarish modullarini ishlab chiqishga ixtisoslashgan. Ulardan quyidagilari jahon bozorida katta talabga ega:

I-7000, I-8000, uPAC, WinCon, WinPAC, XPAC, iPAC seriyalar (16-rasm).



15-rasm. WinCon, uPAC, XPAC kontrollerlarining tashqi ko`rinishi



16-rasm PDIP PIC24 tipdagi mikroprotsessor

Kontrollerning konstruktsiyasi shunday qurilganki, uning boshqaruv paneliga, shuningdek kiritish-chiqarish modullarini yoki kommunikatsiya raz`emlarini o`rnatish (almashtirish) uchun slotlarga ochiq va qulay ruxsat berish imkoniyatlari ko`zda tutilgan.

Kontroller kiritish-chiqarishning parallel yoki ketma-ket interfeyslarining barcha modullarini qo`llab quvatlaydi. Shuningdek, I-7000 seriyali kontrollerning kiritish-chiqarishning uzoqlashgan modullari bilan ishlay oladi. Uning barcha modullari vintli fiksirlangan tashqi kabellar uchun qulay va olinishi oson bo`lgan klemmali ulagichlar bilan jihozlangan.

I-8000 kontrolleridan farqli ravishda, WinCon-8000 nafaqat RS-232 va RS-485 interfeyslarga ega, balki unda USB va Ethernet interfeyslari hamda VGA va PS/2 interfeyslariga ham ega bo`lib, ular klaviatura, monitor va sichqonni ulash uchun xizmat qiladi.

Shunday qilib, ushbu sanoat kontrolleri shaxsiy komp’yuterning funktsiyalarini egallagan va shuning hisobida uni dasturlashtirish ancha engilliklar keltiradi va uni qo`llash sohalarini kengaytiradi. Shuningdek, boshqaruv dasturini sozlash va tahrirlashni bevosita kontrollerning o`zida amalga oshirish mumkin. Bundan tashqari klaviatura va monitorning interfeyslari mavjudligi bois, WinCon o`zida kontrollerning funktsiyasini va operator stantsiyasini mujassamlashtirishi mumkin. Buning uchun SCADA-

tizimini o`rnatish kifoya, masalan Trace Mode o`rnatilsa, kontroller zamonaviy operator interfeysi funktsiyasini o`ziga olishi mumkin.

WinCon-8000 kontrolleri o`zida o`rnatilgan Microsoft Windows CE.NET operatsion tizimiga ega va u real vaqt birligida ishlaydigan operatsion tizimni xarakterlaydi. Ushbu operatsion tizim jarayonlarning prioritetligini qayta belgilashni qo`llab quvatlaydi va klassik kontrollerlar kabi determinlangan boshqaruv darajasini ta`minlaydi.

Operatsion tizimning interfeysi bunday muhitga tegishli bo`lgan har qanday vositadan foydalanish orqali dasturlarni tuzish imkonini ta`minlaydi. Masalan, ushbu kontroller uchun boshqaruv dasturini Visual Basic .NET, Visual C#, C, Embedded Visual C++ tillarida tuzish imkoniyatlari nazarda tutilgan. Kontroller buyutmachilarga dasturiy kutubxona kompleksi bilan birgalikda etkaziladi, o`z navbatida ularda kontrollerning ichki va tashqi qurilmalari (ichki shina, taymer, tashqi interfeyslar, kiritish-chiqarish modullari va h.k.) bilan ishlash funktsiyalari amalga oshirilgan.

Foydalanuvchilar dasturlarini saqlash uchun kontrollerda Compact Flash formatli xotira kartasini o`rnatish uchun maxsus slot mavjud. Bu ishni ancha engillashtiradi va foydalanuvchilarning o`zlari kerakli hajmdagi Compact Flash kartani tanlab, dasturlarning rezerv nusxalarini saqlash imkonini beradi.

Ta`kidlash joizki, WinCon-8000 kontrolleri turli sohalarda ishlab chiqarish, har xil masalalarni hal etish va ularni avtomatlashtirish jarayonlarida qo`llanilishi mumkin. Unga nafaqat analog va diskret signallarni uzoqlashgan kiritish-chiqarish modullarini, balki boshqa quyidagi qurilmalarni ham ulash mumkin: printerlar, modemlar, POSterminallar, boshqa komp’yuterlar va kontrollerlar, xullas USB yoki ketma-ket port orqali axborot almashinishi mumkin bo`lgan barcha texnik vositalarni ulash mumkin.

Shunday qilib, WinCon-8000 kontrollerini texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishda foydalanishda ularning ishonchliligi va sodda boshqarilishi hamda sozlanishi katta qulayliklar yaratadi.

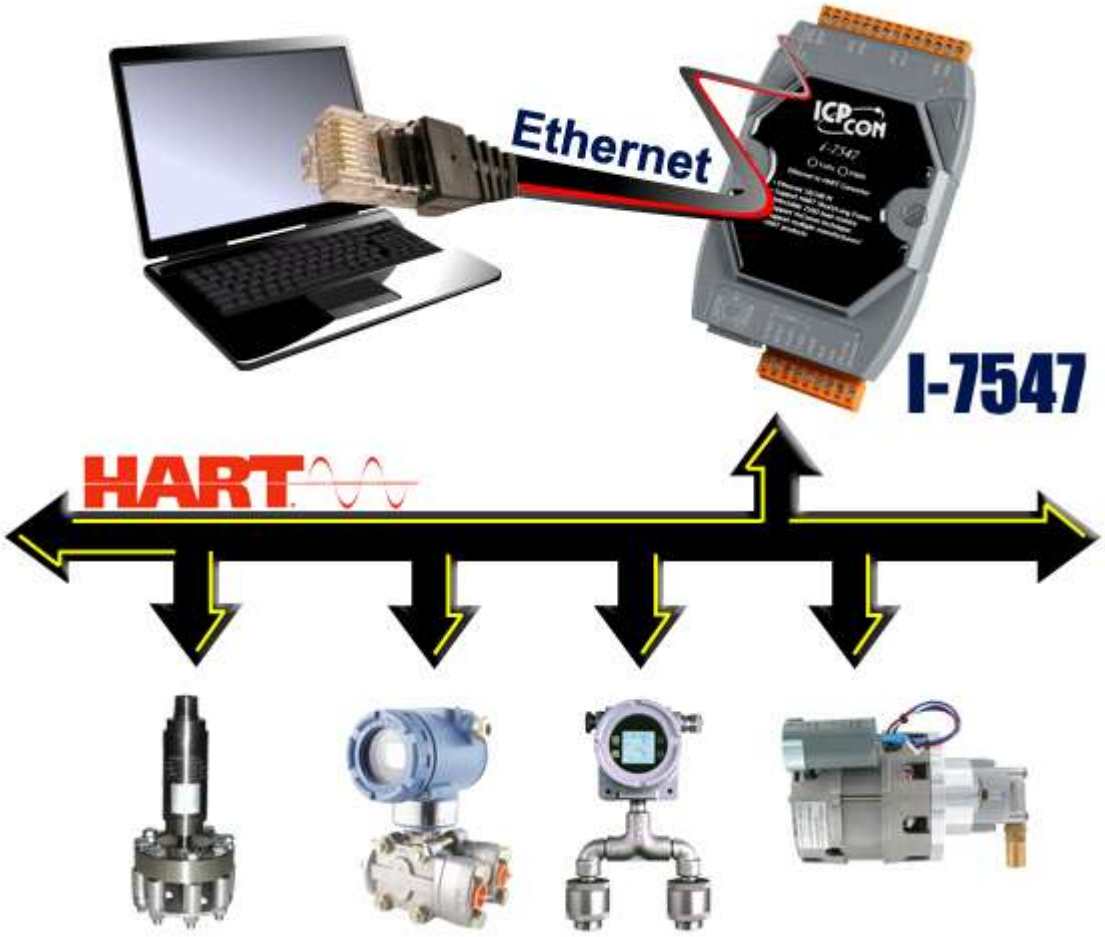
AdAstrA Research Group, Ltd kompaniyasi Micro TRACE MODE 6 tizimli sanoat kontollerlari uchun birinchi bo`lib tashqi drayverni ishlab chiqardi.

Yangi drayver ommabop bo`lgan HART protokolini qo`llaydigan WinCon 8000 kontrolleriga datchiklarni va rasxodometrlarni ulash imkonini beradi. HART Master protokoli drayveri Micro TRACE MODE 6-ning boshqaruvi ostida ishlaydigan WinCon 8000 kontrollerini HART modem yoki mul'tipleksorlar bilan ulanishini ta`minlaydi (15–rasm)

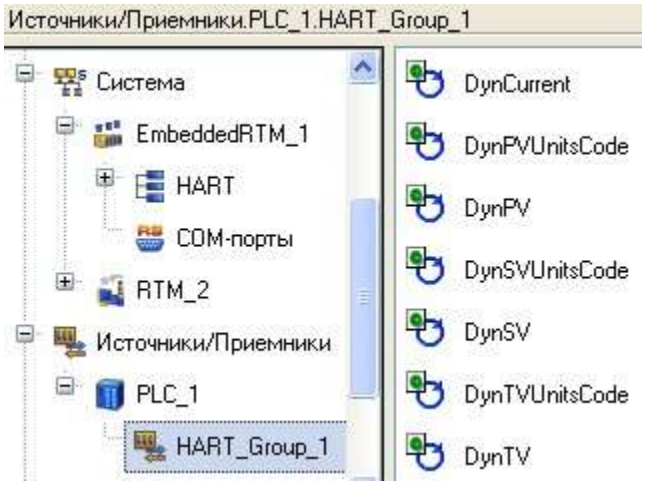
HART protokoli bo`yicha qurilmalar bilan almashish drayveri t11 drayveriga o`xshab ishlab chiqilgan. U kontrollerning har bir COM-portiga bitta HART-modem, yoki bitta HART-mul'tipleksorni ulash imkonini beradi. Ulanadigan datchiklar soni modemning tipiga bog`liqdir.

Drayver yordamida quyidagi amallarni bajarish mumkin:

- COM-portdan 1200 bod tezlikdagi 16 HART-qurilmadan so`rov o`tkazish;
- birlik o`lchov kattaligida o`lchanadigan joriy qiymatni o`qish;
- tok kuchining joriy qiymatini mA birlikda o`qish;
- diapazon foizini o`qish;
- HART-datchikdan ma`lumotlarni olish (seriyali nomeri, datchikning o`lchov kod birligi, o`lchov diapazona va datchikning minimal intervali);
- Dinamik o`zgaruvchilar blokini o`qishni tashkil etish.



17-rasm. HART Master protokoli drayverining WinCon 8000 kontrollerini HART-modem yoki mul'tipleksorlar bilan ulanishi sxemasi



18-rasm. Kontrollerning HART protokoli bilan ishlash

Modemga barcha birlik so`rovlar guruhlarga birlashtirilgan, shuning uchun bitta guruhdan bir nechta parametrni olish uchun jihozga bitta blokli

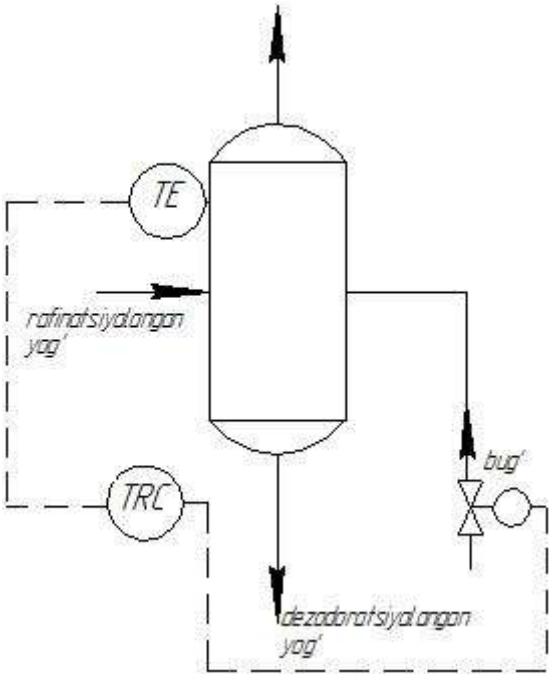
so`rov yuboriladi. Drayverni sozlash qulay bo`lgan TRACE MODE integrallashgan ishlab chiqish muhitida amalga oshiriladi.

2.7. Paxta yog'iga ishlov berish jarayonida dezodorator uskunasini avtomatik rostlash sistemasini hisoblash

Rostlash ob`ektining statik va dinamik xarakteristikalarini tadqiq qilish uchun dezodoratorga tashqi ta`sirlar beriladi, qizdiruvchi bug` sarfi o`zgartiriladi.

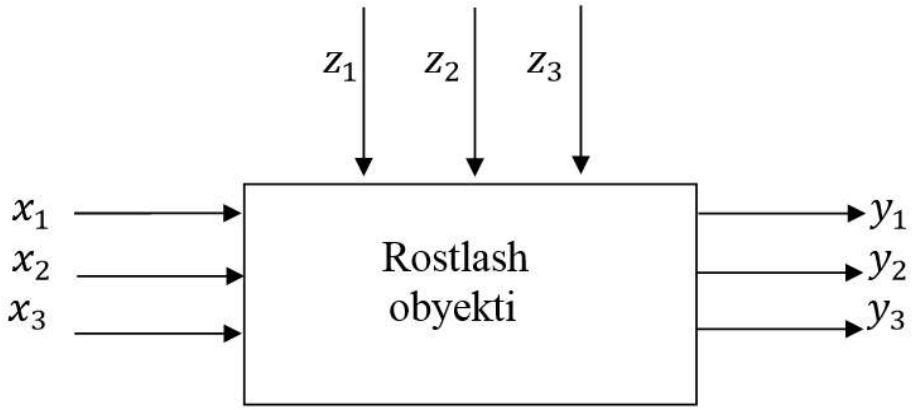
O`tish jarayoni bo`yicha rostlash ob`ektining dinamik xossalari aniqlanadi.

Rostlash ob`ekti – dezodorator qurilmasi, qurilmadan chiqayotgan yog`ning temperaturasi 170-180^0 C oralig`ida saqlanib turiladi.



19-rasm. Jarayonning avtomatlashtirilgan funktsional sxemasi

Rostlash ob`yektining parametrik sxemasi quyidagicha:



$x_1x_2x_3$ – rostlovchi ta`sirlar

$y_1y_2y_3$ – rostlanuvchi parametrlar

$z_1z_2z_3$ – g`alayonlanuvchi parametrlar

1. Dezodorator qurilmasida rostlovchi ta`sir - qizdirilgan bug` sarfining o`zgarishi

2. Dezodorator qurilmasining pastining chiqish nuqtasidagi temperatura - rostlanuvchi parametr

3. Berilgan vaqtdan chetga chiqish va atrof-muhit ta`siri - g`alayonlovchi ta`sirlar

Qurilmaning pastidan chiqish nuqtasida yog`ning temperaturasi va qizdirilgan bug`ning sarfi kanali bo`yicha rostlanadi.

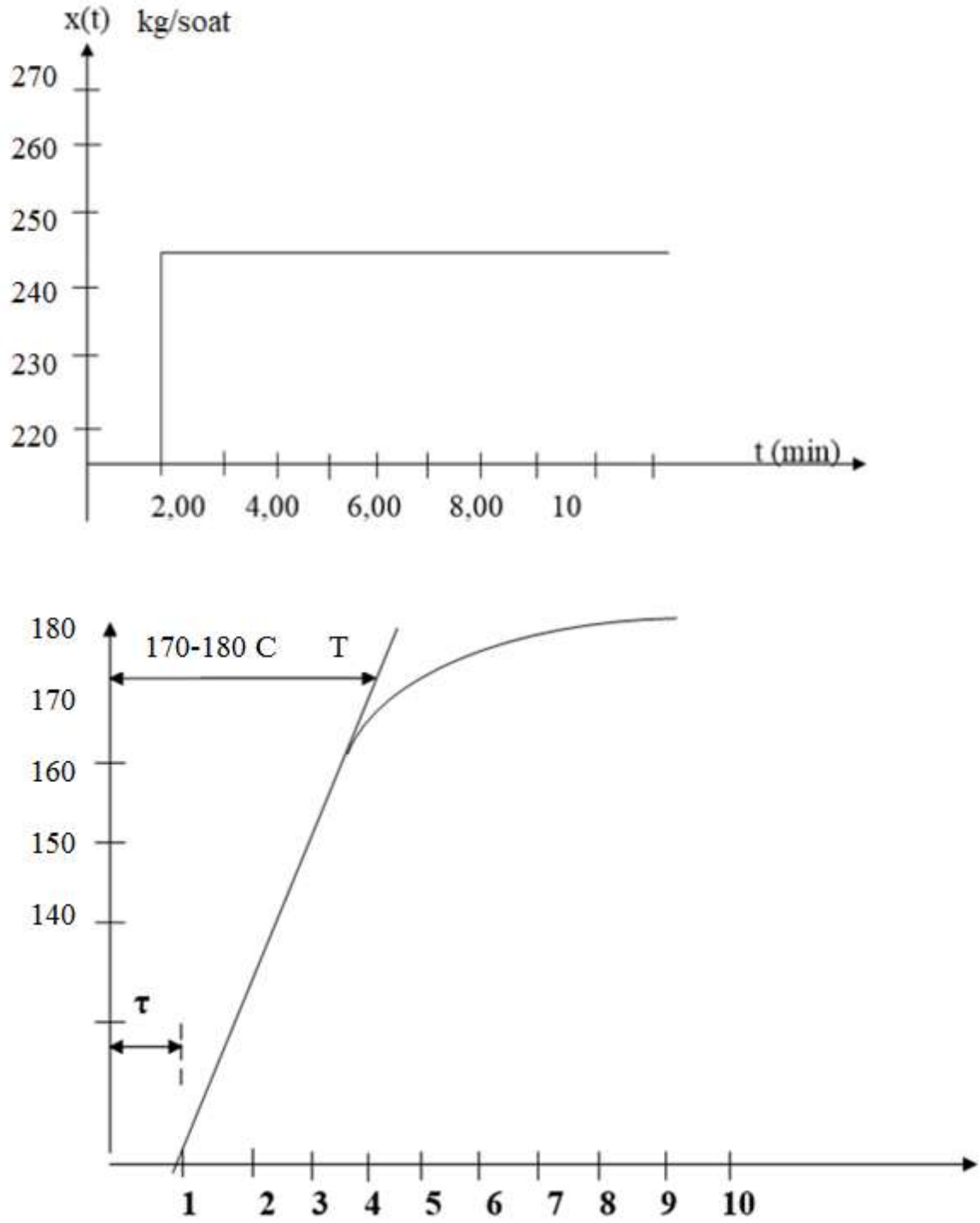
Texnologik reglament bo`yicha :

Temperatura 170-180^0 C

Qizdirilgan bug`ning sarfi 240 – 250 kg/soat

RO o`tish jarayoni grafigini qurish uchun chiqish kattaligi qiymatlari olinadi.

Rostlash ob’ekti τ – kechikish, T_{ob} - vaqt doimiysi, K – uzatish koeffitsienti kabi ko`rsatkichlar bilan xarakterlanadi.



20-rasm. RO ga pog`onasimon ta`sir berganda uning o`tish xarakteristikasi

O`tish xarakteristikasining ko`rinishi bo`yicha dezodorator qurilmasi birinchi tartibli aperiodik zveno va uning uzatish unksiyasi

$$W_{ob} = \frac{K_{ob}}{T_{ob}P + 1}$$

Obyektning kuchaytirish koeffitsienti – K , T – vaqt doimiysi va τ – kechikish vaqti bilan aniqlanadi.

$$K = \frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{10}{10} = 1$$

ΔУ= (180 – 170) C = 10 C

ΔX= (250-240) kg/soat=10 kg/soat

τ = 1 min

T= 3,5 min

$$W_{ob}(\text{p}) = \text{e}^{-1\text{p}}\ \frac{1}{3{,}5P + 1}$$

Rostlash dinamikasiga τ/T nisbatning kattaligi ta`sir ko`rsatadi.

Rostlagichning pog`onasimon g`alayonlanishini kompensatsiyalash samaradorligi rostlashning dinamik koeffitsienti – R1 bilan xarakterlanadi, tezkorligi esa rostlash vaqtining *tp* – kattaligi bilan xarakterlanadi.

Kechikishli sistemalarda minimal rostlash vaqti tp_{min} =2*τ=2*1=2

Agar rostlagichning kuchaytirish koeffitienti Kp=10 bo`lsa, П-rostlagich, agar Kp<10 bo`lsa ПИ – rostlagich tanlanadi.

Rostlagich turini tanlashda τ/T nisbat kattligi τ/T<2 bo`lsa releli, uzluksiz yoki raqamli rostlagich tanlanadi. 0,2< τ/T<1 uchun uzluksiz yoki raqamli ПИ yoki ПИД rostlagich tanlanadi.

$$\tau/\text{T} = \frac{1}{3{,}5} = 0{,}28$$

Rostlash obyekti uchun ПИД rostlagich tanlaymiz.

ПИД rostlagichda rostlovchi organ Δx chetga chiqishga proporsional, integral va rostlanuvchi parametrning chetga chiqish tezligiga mos xarakterlanadi.

$$\text{X(t)}=K[\Delta y+(\frac{1}{T_u})\int_0^t \Delta y dt \pm T_u(d\Delta y)dt]$$

Qurilmada temperaturani ARS ni tahlil qilish jarayonida ochiq va berk sistemalarning turg`unligi va boshqa sifat ko`rsatkichlari modul va faza bo`yicha turg`unlik zaxiralari, xatolik koeffitsientlari va boshqalar aniqlanadi.

ARS ning asosiy sifat ko`rsatkichlari:

1. t_p – o`tish jarayoni vaqti
2. $h\infty$ - rostlanuvchi kattalikning muvozanatlashgan qiymati
3. Ψ – maksimal ortiqcha rostlash
4. w – tebranishlar chastotasi
5. n – o`tish jarayonining tebranishlar soni
6. tmax – birinchi maksimumga erishish vaqti
7. δ – so`nish dekrementi

Sistemani tadqiq qilish va hisoblash uchun ARS ning struktura sxemasini ekvivalent o`zgartirishlar yo`li bilan sodda standart “obyekt - rostlagich” holatiga kiritiladi. Berk sistemaning uzatish funktsiyasi topiladi.

1. Rostlash obyekti – Dezodorator qurilmasi, uning uzatish funktsiyasi

$$W_{ob} = \frac{K_{ob}}{T_{ob}P + 1}$$

2. Datchik – qarshilik termometri

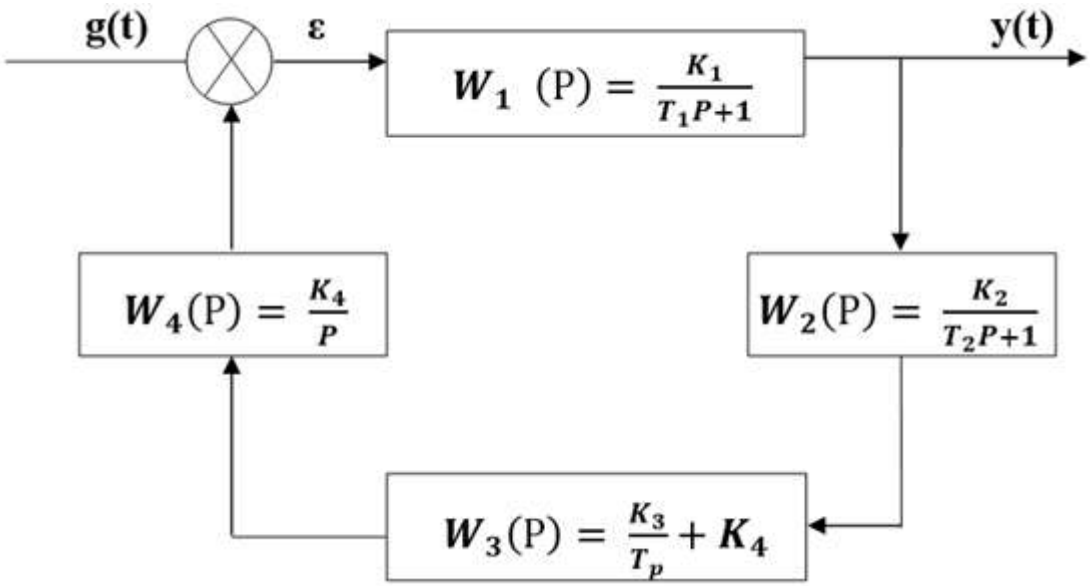
$$W_d(\mathrm{P}) = \frac{K_d}{T_d P + 1}$$

3. Avtomatik rostlagich «WinCon 8000» ning uzatish funktsiyasi

$$W_r(\mathrm{P}) = K_r\left(1 + T_d P + \frac{1}{T_d P}\right) = K_r + T_d P + \frac{K_r}{T_r P}$$

4. Qizdirilgan bug` sarfini o`zgartiruvchi ijrochi mexanizmning kirish kattaligi elektr signal, chiqish kattaligi mexanizm harakati

$$W_{im}(\mathrm{P}) = \frac{K_{im}}{P}$$



ARS ning umumiy uzatish funktsiyasi uning tarkibidagi zvenolar uzatish funktsiyalaridan iborat.

Sistemada datchik, rostlagich va ijrochi mexanizm bir – biri bilan ketma-ket bog`langan.

$$W_{ta}(P) = W_2(P) \cdot W_3(P) \cdot W_4(P)$$

$$W_{ta}(P) = \frac{K_2}{T_2P + 1} \cdot \left(K_3 + T_3P + \frac{K_3}{T_4P}\right) \cdot \frac{K_4}{P}$$

$$= \left(\frac{K_2}{T_2P + 1}\right) \cdot \left(\frac{K_3}{T_3P} + K_4\right) \cdot \left(\frac{K_5}{P}\right)$$

$$W_{um}(P) = \frac{W_1(P)}{1 + W_{ta}(P) \cdot W_1(P)}$$

PID rostlagichning sozlash parametrlarini hisoblash.

O`tish jarayoni 20 % o`ta rostlashga ega, bunda PID – rostlagich uchun

$$K_p = \frac{0{,}1 \cdot T_0}{K_0\tau} = \frac{0{,}1 \cdot 3{,}5}{100 \cdot 1} = 0{,}0035$$

$T_4 = 2{,}0 \cdot \tau = 2{,}0$ $T_d = 0{,}4 \cdot \tau = 0{,}4$

$K_1 = 5$ $K_2 = 1$ $K_3 = 16{,}8$ $K_4 = 1$

$T_1 = 3{,}5$ $T_2 = 1$ $T_3 = 2$ $T_4 = 0{,}4$

$$W_{ta}(P) = \frac{1}{P+1} \cdot \left(16{,}8 + 2p + \frac{16{,}8}{0{,}4p}\right) \cdot \frac{1}{p}$$

$$= \frac{1}{p^2+1} \cdot \left(\frac{6{,}8p + 0{,}8p^2 + 16{,}8}{0{,}4p}\right) = \frac{6{,}8p + 0{,}8p^2 + 16{,}8}{0{,}4p^3 + 0{,}4p}$$

$$W_{um}(P) = \frac{\frac{5}{3{,}5p+1}}{1 + \left(\frac{6{,}8p + 0{,}8p^2 + 16{,}8}{0{,}4p^3 + 0{,}4p} \cdot \frac{0{,}25}{3{,}5p+1}\right)}$$

$$= \frac{\frac{5}{3{,}5p+1}}{1 + \left(\frac{1{,}7p + 0{,}2p^2 + 4{,}2}{1{,}4p^4 + 1{,}4p^2 + 0{,}4p^3 + 0{,}4p}\right)}$$

$$= \frac{\frac{5}{3{,}5p+1}}{\frac{1{,}4p^4 + 0{,}4p^3 + 1{,}6p^2 + 2{,}1p + 4{,}2}{1{,}4p^4 + 1{,}4p^2 + 0{,}4p^3 + 0{,}4p}}$$

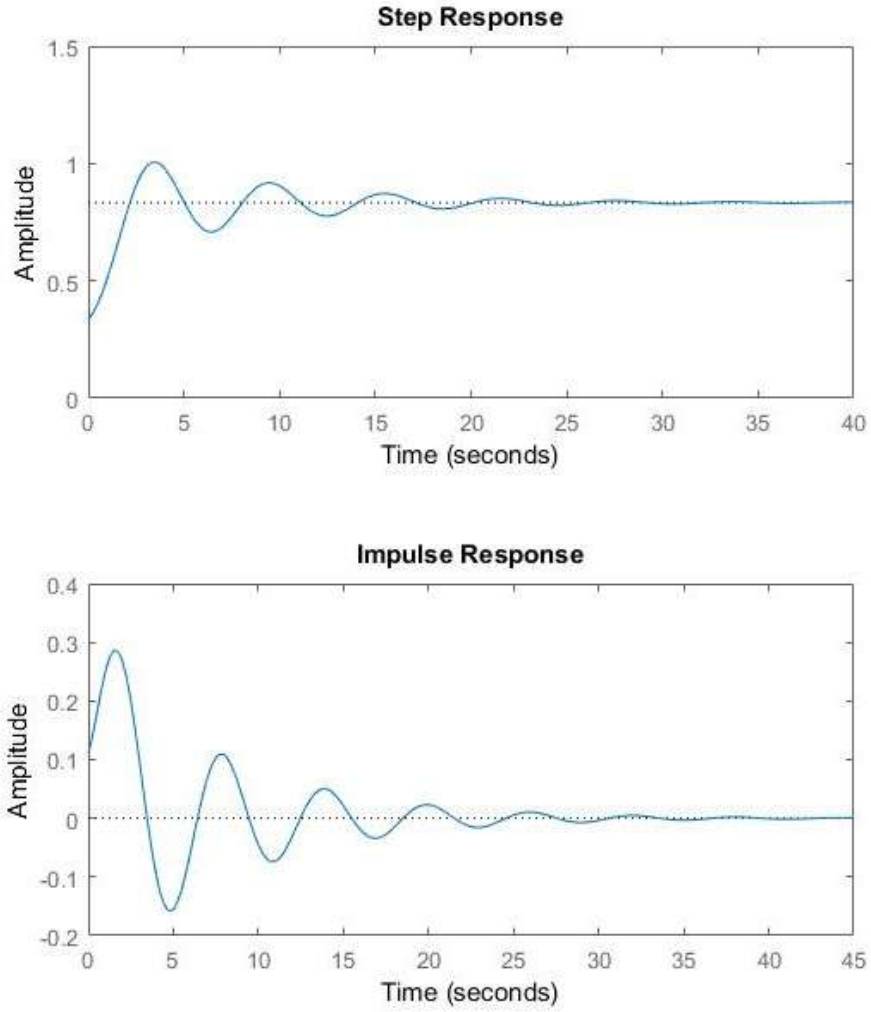
$$= \frac{5}{3{,}5p+1} \cdot \frac{1{,}4p^4 + 1{,}4p^2 + 0{,}4p^3 + 0{,}4p}{1{,}4p^4 + 0{,}4p^3 + 1{,}6p^2 + 2{,}1p + 4{,}2}$$

$$= \frac{7p^4 + 7p^2 + 2p^3 + 2p}{4{,}9p^5 + 2{,}8p^4 + 6p^3 + 8{,}95p^2 + 16{,}8p + 4{,}2}$$

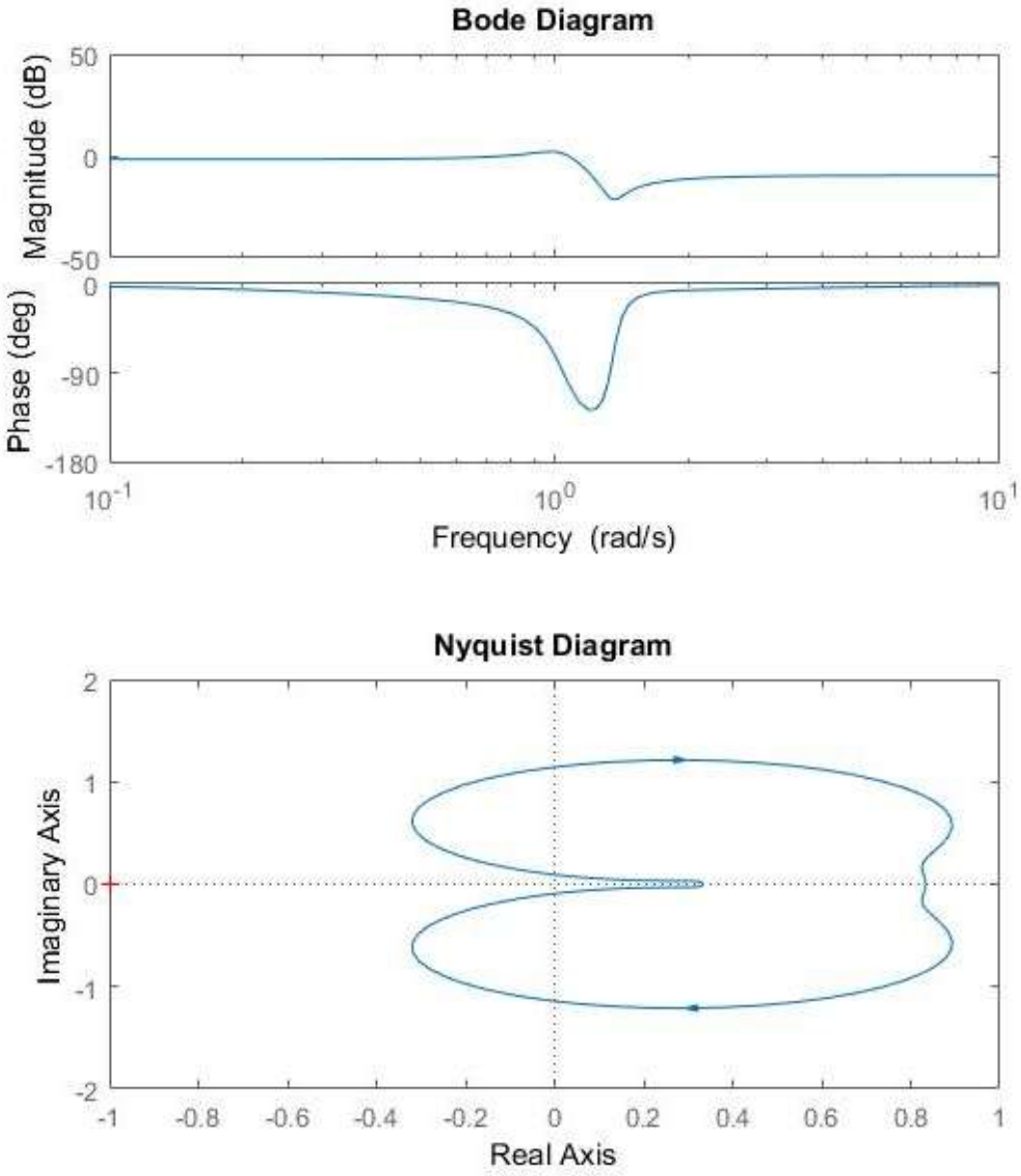
```
>> w=tf ([7 7 2 2 0], [4.9 2.8 6 8.95 16.8 4.2])
w =
          7 s^4 + 7 s^3 + 2 s^2 + 2 s
  ------------------------------------------------
  4.9 s^5 + 2.8 s^4 + 6 s^3 + 8.95 s^2 + 16.8 s + 4.2
 Continuous-time transfer function.
>> subplot(2,2,1)
>> step(w)
>> subplot(2,2,2)
>> bode(w)
>> subplot(2,2,3)
>> impulse(w)
```

>> subplot(2,2,4)

>> nyquist(w)



21-rasm. *ARSning pog'onasimon va impulsli o'tish xarakteristikasi.*



22-rasm. *ARSining logorifmik amplituda chastotaviy, logorifmik faza chastotali xarakteristikalari va ARS sining logorifmik amplituda faza chastotaviy xarakteristikalari.*

II-bob bo’yicha xulosalar

Bu bob paxta yog’iga ishlov berish jarayonining tizimli tahlili, uni matematik modellashtirish va avtomatlashtirish masalalariga bag’ishlangan:

1. Ushbu bobda paxta yog’iga ishlov berish jarayonining tizimli tahlili batafsil bayon etilgan.
2. Paxta yog’iga ishlov berishdagi dezodoratsiyalash jarayonining texnologik tizim yozuvi, texnologik sxemasi yoritib berilgan.
3. Paxta yog’iga ishlov berishdagi dezodoratsiyalash texnologik jarayonning matematik tavsifi ishlab chiqilgan.
4. Paxta yog’iga ishlov berishdagi dezodoratsiyalash jarayonini avtomatlashtirishning funksional sxemasi ishlab chiqilga, hamda funksional sxema yozuvi keltirilgan.
5. Dezodoratsiyalash jarayonni avtomatlashtirishda ishlatiladigan asboblar spetsifikatsiyasi batafsil izohlab berilgan.
6. Paxta yog’iga ishlov berish jarayonini avtomatlashtirish va boshqarishda tanlangan mikrokontroller - WinCon-8000 dasturlanuvchi mantiqiy kontroller tavsifi keltirilgan. HART Master protokoli drayverining WinCon 8000 kontrollerini HART-modem yoki mul’tipleksorlar bilan ulanishi sxemalari izohlab berilgan.
7. Paxta yog’iga ishlov berish jarayonida dezodoratsiyalash uskunasini avtomatik rostlash sistemasi hisoblanib, uning turg’unligi asoslab berilgan hamda MATLAB dasturi yordamida olingan ARSining logarifmik amplituda chastotaviy, logarifmik faza chastotali xarakteristikalari va logarifmik amplitude-faza chastotaviy xarakteristikalari keltirilgan.

3-BOB. PAXTA YOG'IGA ISHLOV BERISH JARAYONINI AXBOROT-KOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA BOSHQARISH TIZIMINI ISHLAB CHIQISH

1.1. Boshqarish tizimining strukturali sxemasini ishlab chiqish

Hozirgi paytda sanoat avtomatlashtirishi bozorida ham mamlakatimiz, ham xorijiy ishlab chiqaruvchilarning bir necha yuzdan ortiq xilma-xil dasturiy texnik majmualari mavjud. Ularning barchasi o`z tuzilishi, axborot quvvati, foydalanish tavsiflari (haroratlar, namlik oralig`i, portlash va yong`in chiqish xavfi bo`lgan ishlab chiqarishda foydalanish imkoniyati), qiymati va boshqalar bilan farqlanadi.

Mavjud dasturiy texnik majmualarning xilma-xilligiga qaramay, ularning ko`pchiligiga xos bo`lgan bir qancha funksional elementlarni ajratib ko`rsatish mumkin:

- sanoat tarmoqlari;
- dasturlanuvchi mantiqiy kontrollerlar yoki RS negizidagi kontrollerlar;
- obyektli intellektual aloqa qurilmalari;
- turli xil vazifani bajaruvchi ishchi stansiyalar va serverlar;
- amaliy (tatbiqiy) dasturiy ta`minot.

Dasturiy texnik majmua tuzilmasi birinchi navbatda majmuaning alohida komponentlari (kontrollerlar, operator pultlari), uzoqlashtirilgan kirish-chiqarish bloklarining o`zaro aloqasi vositalari va tavsiflari bilan, ya`ni tarmoq imkoniyatlari bilan belgilanadi. Dasturiy texnik majmua tuzilmalarining qulayligi va xilma-xilligi quyidagilarga bog`liq:

- mavjud tarmoq sathlari soni;
- tarmoqning har bir sathida imkon bo`lgan aloqa turlari (topologiyalar): umumiy shina, yulduzcha, halqasimon;
- har bir sath parametrlari: kabel turlari, yo`l qo`yiladigan masofalar, har bir tarmoqqa ulanuvchi uzellar (majmua komponentlari)ning maksimal miqdori, axborotni uzatish tezligi, komponentlarning tarmoqqa kirishi usullari

(xabarlarni yetkazish vaqti bo`yicha tasodifiy yoki ularni eltib berish vaqtini kafolatlovchi).

Dasturiy texnik majmuaning ko`rsatib o`tilgan xossalari ishlab chiqarish sexlarida apparaturalarni taqsimlash imkonini ifodalaydi. Mazkur dasturiy texnik majmuada amalga oshirilgan avtomatlashtirish tizimi qamrab olishi mumkin bo`ladigan ishlab chiqarish hajmini, kiritish-chiqarish bloklarini bevosita datchiklarga va ijrochi mexanizmlariga ko`chirish imkonini beradi.

Dasturiy texnik majmua tuzilishi (struktura)larining eng oddiy va ommaviy turlaridan biri 23–rasmda keltirilgan. Tizimning hamma funktsional imkoniyatlari ikkita sathga aniq bo`lingan. Birinchi sathni kontroller, ikkinchisini – operator pulti tashkil etib, u ishchi stansiya yoki sanoat kompyuteri bilan ifodalanishi mumkin.

Bunday tizimda kontroller sathi boshqarish obyektida o`rnatilgan datchiklardan kelayotgan signallarni yig`ish (to`plash) ishini bajaradi, signallarga dastlabki ishlov berish (filtrlash va masshtablash), boshqarish algoritmlarini amalga oshirish va boshqaruvchi signallarni boshqarish obyektining ijrochi mexanizmlariga shakllantirish, sanoat tarmog`idan axborot qabul qilish va uzatish ishlari bajaradi.

Operator pulti quyi sath kontrolleriga tarmoq so`rovlarini shakllantiradi, ulardan texnologik jarayonning kechishi to`g`risidagi tezkor axborotni oladi, monitor ekranida texnologik jarayonning ketish to`g`risidagi dinamik axborotni (arxivni yuritish) uzoq vaqt saqlashni amalga oshiradi, boshqarish algoritmlarining zaruriy parametrlarining va quyi sath kontrollerida regulyatorlar ustavkalarining korreksiyasini amalga oshiradi.

Boshqarish obyekti axborot quvvatining (kiruvchi-chiquvchi o`zgaruvchilar miqdorining) ortishi, boshqarishning yuqori sathida hal etiladigan masalalar doirasining kengayishi, puxtalik ko`rsatkichlarining ortishi dasturiy texnik majmualarning yanada murakkab tuzilmalarining paydo bo`lishiga olib keladi.

Microsoft firmasining Windows oilasidagi operatsion tizimlar ofis kompyuterlari bozorini deyarli to`liq egallab oldi va sanoat avtomatlashtirish darajasini faol o`zlashtirmoqda. Ko`pchilik serverlar va ishchi stansiyalar Windows NT/2000/XP operatsion tizimi boshqaruvi ostida ishlamoqda. Microsoftning ayrim texnologiyalari hozirga keliboq sanoat standarti bo`lib qoldi.

Avtomatlashtirilgan tizimning strukturali sxemasini ishlab chiqish deganda texnologik jarayonni boshqarishning umumiy ko`rinishini tavsiflash tushuniladi. Avtomatlashtirilgan tizimning strukturali sxemasi uch darajali boshqaruv asosida ishlab chiqiladi. Kichik korxonalarni avtomatlashtirishda strukturali sxemani ikki darajali boshqaruv tizimi sifatida ishlab chiqish mumkin. Konkret boshqarish tizimining spetsifikasi undagi har bir darajada qo`llaniladigan dasturiy apparat platformasi orqali aniqlanadi.

Uch darajali boshqarish tizimini quyidagilar tashkil etadi:

- pastki daraja (maydonli);
- o`rta daraja (kontrollerli);
- yuqori daraja (axborot-hisoblash).

Boshqarish tizimining strukturasini ishlab chiqish uchun har bir darajani alohida ko`rib chiqamiz.

1. Pastki daraja (maydonli) texnologik jarayonning borishi xususidagi axborotlarni yig`ish vazifasini bajaruvchi birlamchi datchiklardan, boshqarish va rostlash ta`sirini amalga oshiruvchi ijrochi mexanizmlardan, shuningdek kabellardan, klemmniklardan hamda o`zgartirgichlardan tashkil topadi.

2. O`rta daraja (kontrollerli) kontrollerlardan, analog-raqamli va raqamli-analog o`zgartirgichlardan hamda yuqori daraja bilan aloqadorlikni ta`minlash uchun mo`ljallangan qurilmalardan (shlyuzlardan) tashkil topadi. Boshqarish tizimida bir nechta kontroller qo`llanilgan taqdirda ular kontrollerli tarmoqlar orqali o`zaro birlashtirilishi mumkin. Odatda

kontrollerli tarmoqlar RS-232, RS-485 interfeyslar bazasida yoki mos kontrollerlar qo`llanilgan taqdirda Profibus, HART, CAN va boshqa ORS va SCADA-tizimlar serverlari bilan hamkor tizimlar asosida quriladi.

3. Yuqori daraja (axborot-hisoblash) komp'yuterlardan tashkil topadi va ular Ethernet, Token Ring, ARCnet, ATM (Asynchronous Transfer Mode**),** FDDI (Fiber Distributed Data Interface) texnologiyalar asosida lokal tarmoqqa birlashtiriladi. Axborotlarni uzatish muhiti sifatida o`rama juftlik va uzoq masofalar uchun optik tolali kabellardan foydalaniladi. Uzoq masofadagi ishchi stantsiyalar uchun ma`lumotlarni uzatish protokoli sifatida TCP/IP texnologiyalar qo`llaniladi.

Past darajada joylashgan datchiklar axborotlarni jarayonni boshqaruvchi o`rta darajadagi kontrollerlarga uzatadi. Kontrollerlar quyidagi funktsiyalarni amalga oshiradi:

- jihozlarning holati va texnologik jarayon parametrlari xususidagi axbortlarni yig`ish, ularni qayta ishlash va saqlash;
- avtomatik mantiqiy boshqarish va rostlash;
- boshqaruv punktidan keladigan buyruqlarni ijro etish;
- dasturiy ta`minot ishini va kontrollerning o`zini diagnostika qilish;
- boshqaruv punkti bilan axborot almashish.

Umuman olganda kontrollerning doimiy xotirasida yozib qo`yilgan boshqaruv dasturi – texnologik jarayonni boshqarish uchun xizmat qiladi. Yuqori darajada dispetcherli punkt joylashadi va u shaxsiy komp'yuterlar bazasida tashkil etilgan bir nechta avtomatlashtirilgan ish o`rinlaridan tashkil topadi.

Boshqaruv tizimining barcha apparat vositalari aloqa kanallari orqali bir-biri bilan birlashtiriladi. Personalning avtomatlashtirilgan ish o`rinlarining o`zaro aloqadorligi va yuqori darajada joylashgan kontrollerlar bilan hamkorligi Ethernet axborot tarmog`i orqali amalga oshirilishi mumkin.



23-rasm. Boshqarish tizimining strukturali sxemasi

3.2. Texnologik jarayonni boshqarishning texnik dasturiy platformasini shakllantirish.

STEP7Lite dasturiy ta’minoti SIMATIC S7-300 boshqaruv stansiyalarida ishlaydigan mantiqiy dasturlanadigan kontroller uchun standart dasturiy ta’minot bo’lib hisoblanadi.

Dasturiy ta’minot quyidagi funksiyalarni bajaradi:

- Qurilmaning termik ahvoli haqida ma’lumotlarni to’plash;
- Texnologik parametrlarni o’lchayotgan datchiklardan keluvchi axborotni qayta ishlash;
- Ijrochi mexanizmlarning rostlash organi holati haqidagi ma’lumotlarni to’plash;
- IM larni avtomatik rejimda boshqarish;
- Texnologik operatsiyalarning berilgan boshqaruv algoritmi bo’yicha bajarilishini nazorat qilish;
- Asosiy parametrlarni avtomatik tarzda boshqarish;

- Operator pulti orqali ijrochi mexanizmlarni masofadan turib boshqarish;
- Sistema holati, uning ishlash rejimi va jarayondagi o’zgarishlarni on-line tarzda ko’rsatib boorish;
- Avariya holati yuz berganda avtomatik himoyalash, o’chirish va blokirovkalash;
- Avariya yuz berganda tovushli yoki yorug’likli signal berish.

STEP7Lite dasturiy ta’minot paketi S7-300 va C7 oilasiga mansub mantiqiy kontroller hamda, ET 200 M va ET 200 S stansiyalarini dasturlash va konfiguratsiyalashda ishlatiladi.

STEP7Lite da avtomatlashtirish masalasi bir nechta bosqichlarda bajariladi.

Birinchi bosqich bu qurilmani konfiguratsiyalash bosqichi bo’lib hisoblanadi.

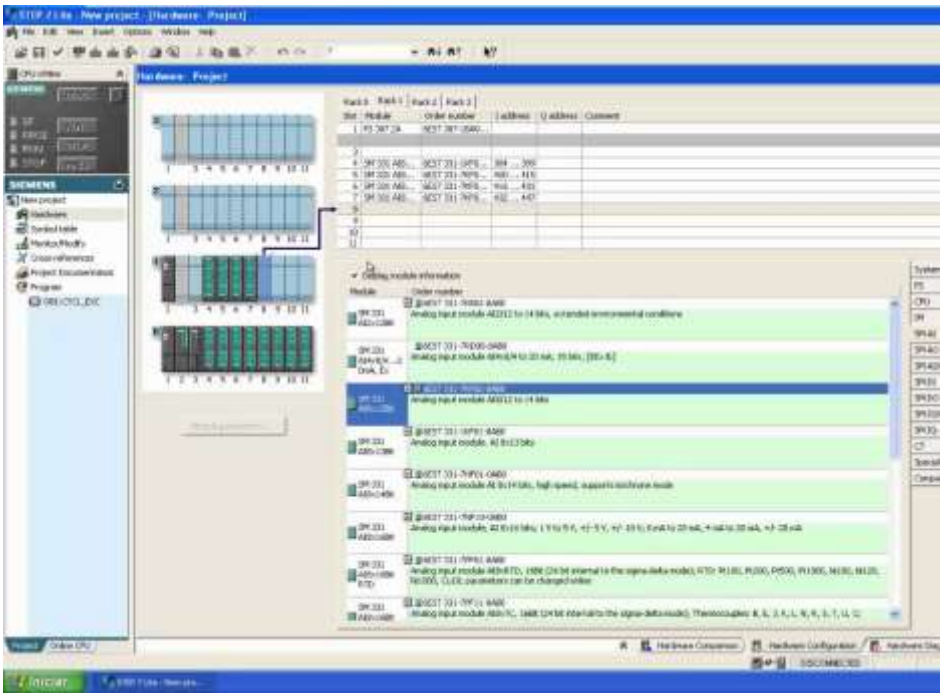
Dasturlanuvchi kontrollerni konfiguratsiyash bo’limining ishchi sohasi quyidagi qismlardan tashkil topgan:

- Grafik ko’rinish, bunda modullardan tashkil topgan qutilar qanday bo’lsa shundayligicha ko’rinib turadi.
- Jadval, o’zida modular to’g’risida qo’shimcha ma’lumotlarni saqlovchi quti.
- “Hardware catalog (Qurilma karalogi)”, bunda kerakli qurilmalar komponentlarini tanlash imkoniyati mavjud.



24-rasm. Qurilma konfiguratsiyasi.

STEP7Lite da kirish/chiqish signallari manzillari, xotira bitlari, schyotchikar, taymerlar, ma’lumotlar bloklari va funksional bloklar bilan ishlashga to’g’ri keladi.Bu manzillarga ularning absolyut qiymatini qo’llash orqali murojaat etish imkoniyati mavjud.Lekin manzillarning simvolli ko’rinishi ishlatilsa, dasturni o’qish osonroq kechadi.Bu uchun simvollar jadvalini yaratish talab etiladi. Bu proyekt yaratishda ikkinchi bosqich bo’lib hisoblanadi.



25-rasm. Simvollar jadvali.

Proyekt yaratishning uchinchi bosqich boshqaruv dasturini tuzish hisoblanadi. Bu uchun dasturlash tilini tanlash talab etiladi.

STEP7Lite da ishlatiladigan SIMATIC dasturlash tillari DIN EN 6.1131-3 standartlariga mos bo’lib hisoblanadi.

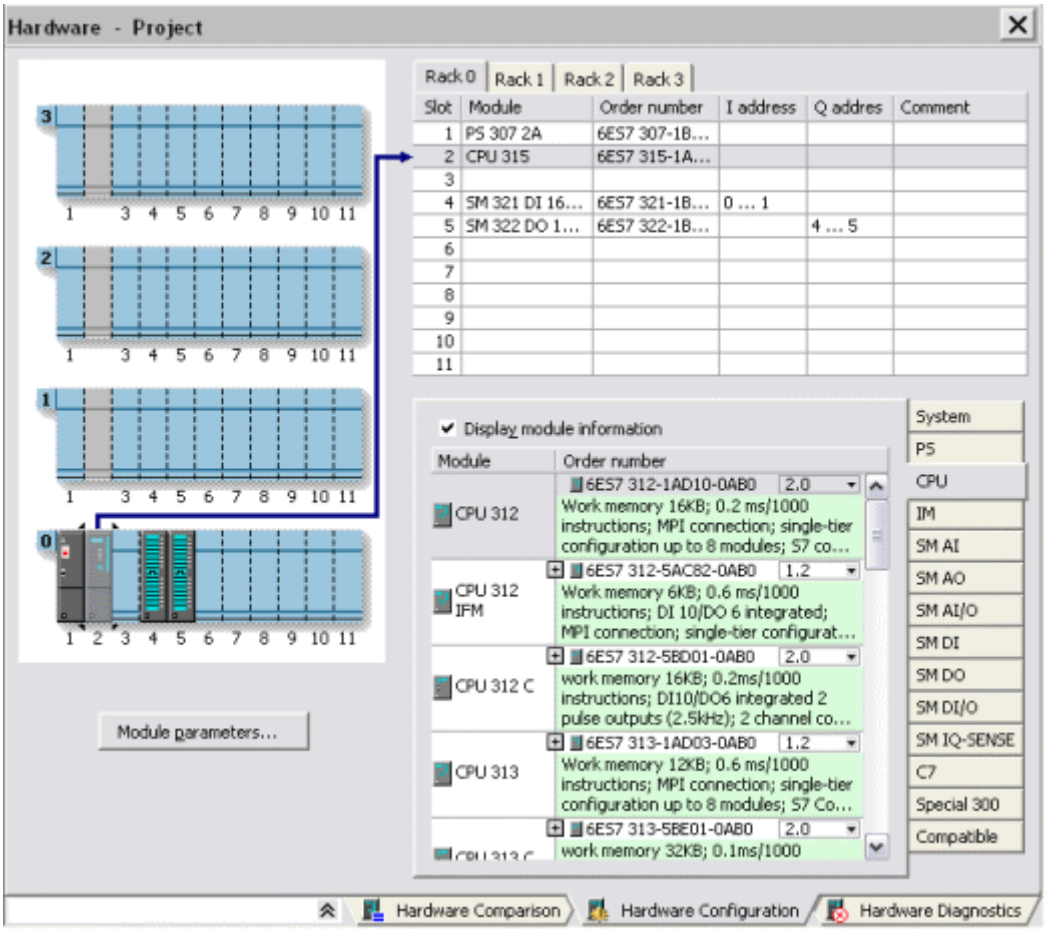
Dasturlash tillari:

- LAD (Ladder Logic (kontakt reja)) – bu grafik dasturlash tili. Uning sintaksis buyruqlari kommutatsion sxemaning sintaksisiga o’xshab ketadi. LAD tili signallarning turli kontaktlardan, tashkil etuvchi elementlardan va chiquvchi cho’lg’amlardan o’tishini nazorat qilish imkonini beradi.

- STL (Statement List (Operatorlar tarkibi)) – bu yozuvga asoslangan, mashinalarga mo’ljallangan dasturlash tili. Agar dastur STL tilida tuzilgan bo’lsa, ko’pchilik hollarda uning bajarilish qadamlari CPU dasturni qayta ishlashda bajaradigan qadamlarga mos keladi. STL tilida dasturlashni yengillashtirish maqsadida bir qancha dasturlash tillari konstruksiyalari ishlatilishi mumkin.

- FBD (Function Block Diagram (Funksional reja)) – Bu bul algebrasi elaementlarini o’zida mujassamlashtirgan grafik dasturlash tilidir. Undan tashqari bu dasturlash tilida murakkab funksiyalar (matematik funksiyalar kabilar) ni mantiqiy bloklar bilan birgalikda qo’llash imkoni ham mavjud.

Dasturni siklik qayta ishlash dasturlanadigan mantiqiy kontrollerlar uchun standart rejim hisoblanadi. Operatsion tizim periodik tarzda OB1 ga murojaat qiladi va shu orqali foydalanuvchi dasturining siklik bajarilish holati boshlanadi.



26-rasm. FBD tilida tuzilgan boshqaruvchi dastur.

Oziq-ovqat sanoati ishlab chiqarish korxonalarini avtomatlashtirishda texnik vositalar bilan birga uning dasturiy ta`minotini to`g`ri tanlash muhim ahamiyat kasb etadi. Odatda, dasturiy ta`minot tanlangan kontrollerning imkoniyatlari asosida va ushbu kontroller qaysi dasturiy vositalar bilan ishlashga mo`ljallanganligi bilan bog`liqdir.

Shuning uchun tanlangan texnik vositalar qanday funktsiyalarni amalga oshirishi kerak – degan savolga olib borilgan tadqiqotlarimiz asosida quyidagi ahamiyati katta faktorlardan (funktsiyalardan) boshlagan holda ularning ketma-ketligini keltiramiz:

- turli apparat platformalari uchun dasturlashtirishning universal platformasi;
- taqsimlangan kiritish/chiqarish tizimiga ega bo`lgan kontrollerlar;
- kontrollerni komp’yuter bilan aloqadorligi;
- nano kontrollerlar;

- yuqori ishonchlili ochiq arxitekturaga ega bo`lgan RS- kontrollerlar;
- web-texnologiyalarni qo`llab-quvatlaydigan, elektron pochta, telefon orqali ma`lumot almashish imkoniyatiga ega bo`lgan kontrollerlar.

Ta`kidlash joizki, kontrollerlardan turli maqsadlarda foydalanish imkoniyati mavjud bo`lib, buning uchun ularni lozim bo`lgan algoritmlar (vazifalar) ni bajaradigan qilib dasturlashtirish lozim.

Hozirgi kunda dasturlovchi mantiqiy kontroller uchun dasturlashtirishning beshta turi ajralib turadi:

– LD (LAD, ladder diagram, nemischadan: KOP, kontakt plan, rus tilida: RKS, releyno-kontaktornaya sxema, kontaktniy plan, lestnichnaya diagramma) 40.50%

– FBD (functional block diagram, funktsional bloklar diogrammasi) 21.64%

– IL (instruction list, STL, statement list, instruktsiyalar tili; assemblerga juda o`xshish, lekin juda ham o`ziga xos) 4.53%

- SFC (series functional charts, ketma-ket funktsional diagrammalar, graflar tili) 0.47%

- ST (Structured Text – strukturlashtirilgan matn tili, sintaktikasi bo`yicha Paskal, S++ tilariga asoslangan) 12%;

Foizlarda muhandislarning loyihalarida ishlatilgan dasturlash tili natijalari keltirilgan.

Yuqorida keltirilgan tahliliy ma`lumotlar, kontrollerni tanlashda eng avvalo uning turli apparat platformalari uchun dasturlashtirishning universal platformasining mavjudligi, shaxsiy komp’yuterlarga hamkorligi va yuqori ishonchliligi inobatga olinishi kerak.

Bundan tashqari, kimyo texnologiyalari sanoati korxonalarini avtomatlashtirishda taqsimlangan texnologik ob`ektlarni boshqarish masalalari ko`proq loyihalashtirilishini va ma`lumotlarni intelektual tahlil qilish bilan bog`liq bo`lgan masalalarni echishga to`g`ri kelishini hisobga

olsak, ularni adekvat tavsiflash uchun ST, universal tillar C, C++, Paskal', stsenariy tipidagi tillar Visual Basic yoki Java kabi ob`ektga yo`naltirilgan tillardan foydalanish mumkin.

Shuni ta`kidlash joizki, kontrollerning dasturlashtirish tillaridan samarali foydalanish deganda, bu-eng avvalo boshqaruvchi ob`ektning hodisaga qanchalik tezkor ravishda javob berishini ta`minlashi tushuniladi.

Odatda "vaqtinchalik tsikl" tushunchasi kiritilib, oldindan vaqt intervali beriladi, (masalan, 10…300 ms) va shu vaqt oralig`ida DMK kirish ta`siriga kafolatli ravishda javob berishi talab etiladi. Tezkor javob berishni ta`minlash uchun, "initsiativ silnalar" deb nomlangan tushuncha kiritiladi va ular uzilishlar bo`yicha qayta ishlanadi.

ST universal tillar tarkibiga kiruvchi C++ tilidan foydalanish avtomatlashtrish bo`yicha belgilangan vazifalarni echishda eng muqobil deb hisoblaymiz.

Bunday xulosaga kelishimizning yana bir tomoni shundaki, dezodoratsiya jarayonini avtomalashtirishda biz **WinCON 8000** seriyali sanoat kontrollerini qo`llashni belgilab olgan edik. Hozirgi kunda dunyoda etakchi firmalar tomonidan yuzlab turdagi kontrollerlar ishlab chiqarilmoqda.

Lekin, ularning dasturiy ta`minoti bir-biridan tubdan farq qiladi. **WinCon 8000** seriyali sanoat kontrollerida texnologik jarayonni avtomatlashtirish bo`yicha boshqaruv dasturini ishlab chiqish uchun C tilidan foydalanish imkoniyatlari bo`lganligi bois, dasturchilar tegishli jarayonning xususiyatlaridan hamda qurilmaning imkoniyatlarini hisobga olgan holda boshqaruv dasturini ishlab chiqish imkoniyatiga ega bo`ladilar.

Bunday tildan foydalanish jarayonni avtomatlashtirishda bizga katta erkinliklarni ham beradi va asosiy texnologik parametrlarning keng diapazondagi ko`rsatgichlarini nazorat qilish imkoniyatini yaratadi. **WinCON 8000** seriyali kontrollerni tanlagamizning afzalligi –uning C tilida ishlash

imkoniyati bo`lsa, yana bir ustunligi uning RS-shaxsiy komp’yuterlarga hamkor ekanligidir.

Bu o`z navbatida bizga boshqarish dasturini komp’yuterda C tilida tuzib, uni sozlash va kontrollerning doimiy xotirasiga programmator yordamida joylashtirib qo`yish imkonini beradi.

Yuqoridagi dasturlash tillaridan tashqari har bir turli DMKlar uchun ishlab chiqaruvchi firma tomonidan loyixalangan alohida maxsuslashtirilgan dasturlash tillari bo`lishi ham mumkin.

Dasturlanadigan mantiqiy kontrollerlarning asosiy kommunikatsiya tizimi quyidagilar sanaladi: RS-232, RS-485, ProfiBus, DeviceNet, ControlNet, CAN, AS-Interface, Ethernet va h.k.

3.3. Operator (dispetcher)ning interfeysini ishlab chiqish

Jahonda SCADA tizimlarini ishlab chiqish va joriy qilish bilan shug`ullanuvchi bir necha o`nlab kompaniyalar mavjud. Har bir SCADA tizim – bu kompaniyaning “know-now” i bo`lib, shuning uchun ham u yoki bu tizim to`g`risidagi ma`lumotlar juda ham kam emas.

Dispetcherlik boshqaruvining zamonaviy tizimlarini joriy qilishda quyidagi masalalarni hal etish juda katta ahamiyatga ega:

- SCADA tizimini tanlash (texnologik jarayonning talablari va o`ziga xos xususiyatlaridan kelib chiqib);
- kadrlar bilan ta`minlash;

SCADA - Supervisory Control And Data Acquisition – so`zining qisqartmasi bo`lib, dispetcherlik boshqaruvi va ma`lumotlar yig`ish degan ma`noni anglatadi.

SCADA termini deganda real vaqtdagi texnologik jarayonlarni boshqarish tizimini dasturiy ta`minotini ishlab chiqish va tarmoqda ma`lumotlar yig`ish uchun ishlatiladigan instrumental dastur tushuniladi. SCADA terminini tizim ma`lumotlar yig`ishning dasturiy – apparat to`plamini ifodalash uchun ham ishlatadi.

Avtomatlashtirilgan nazorat va boshqarish tizimlarining qo`llanish sohalarining katta spektri uchun ko`pgina loyihachilarining ham, xorijiy ishlab chiqaruvchilarning ham kontrolleri qo`llaniladi. Bozorda bir qancha o`zgaruvchidan bir necha yuz o`zgaruchiga ishlov berishga qodir juda ko`p o`nlab va hatto yuzlab kontroller turlari taqdim etilgan.

Kontroller sathidagi boshqarishning apparatli-dasturiy vositalariga puxtaligiga, ijro qurilmalariga, datchiklarga va boshqalarga ta`sirlanish vaqti bo`yicha qat`iy talablar qo`yiladi. Dasturlanuvchi mantiqiy kotrollerlar har bir voqeaga belgilangan vaqt ichida obyektdan kelayotgan tashqi voqealarga kafolatli tarzda javob berishi kerak.

Shu nuqtai nazardan kritik bo`lgan obyektlar uchun real vaqt operatsion tizimli (WinCON 8000) kontrollerdan foydalanish tavsiya etiladi. WinCON 8000 boshqaruvidagi kontrollerlar qat`iy real vaqt rejimida faoliyat ko`rsatadi.

Lokal kontrollerlarni ishlab chiqish, sozlash va boshqarish dasturlarini ijro etish bozorida keng taqdim etilgan maxsus dasturiy ta`minot yordamida amalga oshiriladi.

Instrumental dasturiy tizimlarning bu sinfiga ochiq arxitekturaga ega bo`lgan ISA GRAF (Cd International France), In Control (Wonderware, USA), Paradym 31 (Intellution, USA) turidagi paketlar kiradi.

Lokal kontrollerlardan olingan axborot dispetcherlik punkti tarmog`iga bevosita jo`natilishi, shuningdek, yuqori sath kontrolleri orqali yo`llanishi mumkin. Qo`yilgan masalaga bog`liq holda yuqori sath kontrolleri (konsentratorlar, intellektual yoki kommunikatsion kontrollerlar) turli xil vazifalarni bajaradi. Ularning ayrimlari quyida sanab o`tilgan:

- lokal kontrollerdan ma`lumotlar to`plash;
- ma`lumotlarga ishlov berish, bunga masshtablashni ham kiritish mumkin;
- tizimda yagona vaqtni ushlab turish;
- kichik tizimlar ishini sinxronlashtirish;
- tanlangan parametrlar bo`yicha arxivlar tashkil etish;
- lokla kontrollerlar va yuqori sath orasida axborot almashuvi;
- yuqori sath bilan aloqa buzilganda avtonom rejimda ishlash;
- ma`lumotlar uzatish kanallarini zaxiralash va boshqalar.

SCADA-tizimlar quyidagi masalalarni hal etadi:

❖ «Ob`ekt bilan qurilmalar aloqasi» orqali drayverlar orqali real vaqtda ma`lumotlar almashish, ya`ni sanoat kontrollerlari va kiritish-chiqarish platalari.

❖ Real vaqtda axborotni qayta ishlash.

❖ Mantiqiy boshqarish.

❖ Inson uchun tushunarli va qulay shaklda monitor ekranida axborotni tasvirlash.

❖ Texnologik axborotlar bilan real vaqtdagi ma`lumotlar bazasini kiritish.

❖ Avariya signallari va Ogohlantiruvchi xabarlarni boshqarish.

❖ Texnologik jarayonlar bajarilishi haqida hisobotlarni generatsiyalash va tayyorlash.

❖ SCADA va SHK o`rtasida o`zaro aloqani amalga oshirish.

❖ Tashqi dasturlar bilan aloqani ta`minlash (MBBT, elektron jadvallar, matn protsessorlari va h.k.).

SCADA-tizimlar TJBAT ni mijoz-server yoki ko`p arxitekturali sifatida ishlab chiqish imkoniyatiga ega.

SCADA—tizimlar odatda quyidagi tizimostilardan tashkil etilgan:

❖ Drayverlar yoki kiritish-chiqarish serverlari — SCADA bilan sanoat kontrollaerlari, hisoblagichlar, ARO` va boshqa axborot kiritish-chiqarish qurilmalari bilan aloqani ta`minlaydigan dasturlar.

❖ Real vaqt tizimi — ustivorlikni inobatga olgan holda berilgan vaqt tsikli doirasida ma`lumotlarni qayta ishlashni ta`minlovchi dastur.

❖ Inson-mashina interfeysi (**HMI**, angl. *Human Machine Interface*) — inson-operatorga jarayon bajarilishi haqida ma`lumot beruvchi, operatorga jarayonni nazorat qilish va uni boshqarish imkoniyatini beruvchi instrument. Inson-mashina interfeysini yaratish uchun dastur-muharrir.

❖ Mantiqiy boshqarish tizimi — SCADA-tizimlarni mantiqiy boshqarishda foydalanuvchi datur(skript)larini bajarishni ta`minlovchi dastur. Ularning ishlanmalari uchun Muharrirlar to`plami.

❖ Real vaqtdagi ma`lumotlar bazasi — real vaqt rejimida jarayon tarixini saqlashni ta`minlovchi dastur.

❖ Ogohlantishni boshqarish tizimi — texnologik holatlarni avtomatik nazorat, ularni normal kategoriyalarga taalluqliligi, ogohlantiruvchi yoki avariya, hamda holatni operator yoki komp’yuter orqali qayta ishlashni ta`minlovchi dastur.

❖ Hisobotlarni generatsiyalash — texnologik jarayonlar haqida foydalanuvchi hisobotlarini yaratish ni ta`minlovchi dastur.

❖ Tashqi interfeyslar —SCADA va boshqa dasturlar orasida ma`lumotlar almashishning standart interfeyslari. Odatda OPC, DDE, ODBC, DLL va h.k.

Jahon bozorida SCADA-tizimlarining 50 dan ortiq turi mavjud. Ular quyidagilar bilan bir-biridan farqlanadi:

• Talab qiladigan operatsion tizimi bo`yicha, ko`proq tarqalgani Windows (Linux, Mac OS ushbu mahsulotlar uchun juda kam uchraydi);

• Protokollar va Qurilmalarni qo`llab quvvatlash soni bo`yicha (qariyb barcha SCADA lar Modbus, LonWorks, BACnet, OPC, DDE larni qo`llab quvvatlaydi, judayam kam qurilmalar nostandart maxsus o`zining protokolini talab qiladi, bularga Merkuriy 230ART elektr energiyasi hisoblagichi, Danfoss ECL-300 muhit kontrolleri, Oven firmasining o`lchov asboblari va h.k.);

• Narxi bo`yicha, narx/sifat munosabati bo`yicha, umumiy holda bozorda to`liq bepul SCADAlar, 60 tegli litsenziyaga ega $100 dan boo`lanadigan arzon SCADAlar(DATARate) va $100 ming gacha bo`lgan maksimal jamlanmaga ega bo`lgan – 5000 dan ortiq tegga ega bo`lgan, bir qancha dispetcherning AIO` ega SCADAlar (WinCC, InTouch, Citect)

• Xususiy holda shartli-bepul SCADAlar mavjud, qayta ishga tushirishsiz ishlaydigan vaqt bilan (odatda 1 soat) yoki teglar soni bilan (odatda 8-50) yoki bir vaqtda qo`llab quvvatlaydigan protokollar soni bilan chegaralangan (odatda 1);

• Apparat himoya kaliti tipi va mavjudligi bo`yicha (dastur kaliti fayli, USB- apparatli yoki LPT-kalit, qurilmaga dasturiy bog`lash);

• Boshqa vazifalarining mavjudligi bo`yicha (zahiralashni qo`llab quvvatlash, hisobotlarni generatsiyalash, masofaviy ruxsat, veb-interfeys va h.k.).

To`liq bepul SCADA lar: OpenSCADA, Rapid SCADA, FreeSCADA, SCADA-GINES, Inductive Automation Ignition.

SHartli-bepul SCADAlar, kichik texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va litsenziyani sotib olmasdan o`rganish uchun etarli bo`lgan, cheklanmagan vaqt oralig`ida ishlash imkoniyati:

• Simp Light Free —8 teg bilan cheklangan;

• MasterSCADA —qo`shimcha imkoniyatlarsiz 32 teg bilan chegaralangan MasterSCADA RT32 yoki 1 soat to`liq ishlaydigan MasterSCADA Demo versiyasi;

• IGSS —50 ob`ekt bilan chegaralangan (150 tegga mo`ljallangan) va ma`lumotlar uzatishning faqat bir protokolini tanlaydigan (IGSS FREE50), va yana bir boshqa litsenziya turida qayta ishga tushirmasdan 1 soat ishlaydigan va 1000 ob`ektga mo`ljallangan (DEMO Mode);

• Kontar ARM —faqat «MZTA» OAJ sanoat kontrollerlarini qo`llab quvvatlaydi;

• IntegraXor 128 Modbus I/O uchun erkin.

Boshqa SCADA lar: Simatic WinCC, Intouch Wonderware, Trace mode, Genesis, SCADA Infinity, PcVue Solutions, RSView, ClearSCADA, DATARate, Kaskad, Kontur, Krug-2000, ZenOn, Winlog, iFix, InduSoft Web

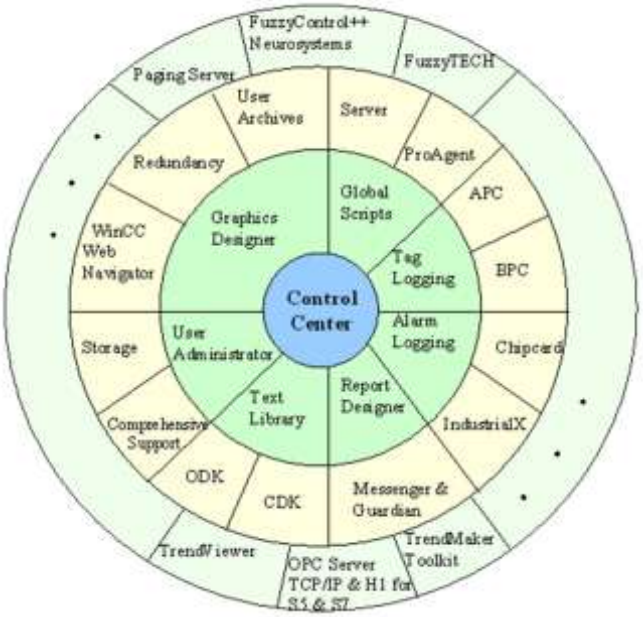
Studio SCADA, Wizcon, Vijeo Citect, Status-4, entek, Sitex, Elipse E3, Elvis, Realflex RealWin SCADA, Broadwin (Advantech) WebAccess, General Electric Proficy Cimplicity, WellinTech SCADA, Factory Link (2012 yildan boshlab ishlab chiquvchilar tomonidan qullab-quvvatlanilmaydi, Monitor Pro (Factory Link asosida, Vijeo Citect ga almashtirish tavsiya qilingan), Vijeo Look (Vijeo Citect ga almashtirish tavsiya qilingan).

SCADA-tizimlar TJBAT ni mijoz-server yoki ko`p arxitekturali sifatida ishlab chiqish imkoniyatiga ega.

3.4. SIMATIC WinCC - modulli tizimining tarkibi

WinCC modulli tizim bo`lib xisoblanadi. (rasm 27). Uning tarkibiga standart modullar paketi (bazaviy paket) va qo`shimcha optsiyalar kiradi. Har bir modul aniq bir funktsiyani bajaruvchi muharrirdan iborat bo`lib, bajaruvchi tizim va ishlab chiqish tizimidan tashkil topgan.

Control Center ilovasi WinCCning yadrosi bo`lib, WinCC ning barcha optsiyalari menedjeri rolini bajaradi. Control Centerda ma`lumotlarni uzatish protokolini e`lon qilish va sozlash, ichki va tashqi teglarni e`lon qilish va hk.lar bajariladi. Teglarni e`lon qilishga formatlarni o`zgartirish, boshlang'ich qiymatlarni aniqlash va boshqa funktsiyalar kiradi.



Rasm 27. –WinCCning modulli strukturasi

Optsiyalarning standart to`plamiga quyidagi muharrirlar kiradi:

- Graphics Designer – mnemosxemalar tayyorlash uchun grafik muharrir;
- Global Scripts – hodisalarni qayta ishlash xizmati – WinCC-proektida S-funktsiya uchun umumiy nom. Bu osttizim orqali ixtiyoriy grafik ob`ekt tomonidan aniqlangan hodisani qayta ishlash va skriptdan bu ob`ektlarni o`zgartirish mumkin;
- Tag Logging – tezkor va uzoq saqlanuvchi arxivlar;
- Alarm Logging – xabarlar xizmati, WinCC-ilovalar ishlashi jarayonida nazorat qilinayotgan texnologik jarayonning borishi haqidagi xabarlarni chiqarishga, operator xabarlarini tasdiqlash va bu xabarlarning arxivini olib borish uchun mo`ljallangan;
- Report Designer – hisobotlar generatori, hisobotlar sxemasi muharriri;
- Text Library – bir necha tilda ishlash muharriri;
- User Administrator – foydalanuvchilarning WinCC – ilovalariga kirishini nazorat qiluvchi administrator.

Bundan tashqari qo`shimcha modullar mavjud:

- BPC (Basic Process Control) i APC (Advanced Process Control) texnologik jarayonlarning monitoringi va qayta ishlash bo`yicha masalalar echimini soddalashtiradi;
- Server – klient-server rejimida ishlovchi WinCC – ilovalarni yaratadi;
- User Archives – foydalanuvchilar arxivlari;
- Storage uzoq muddatli arxivlarda yig’ilgan ma`lumotlarni boshqa ma`lumot tashuvchilarga ko`chirish, shu bilan birga eski ma`lumotlarni muddati bo`yicha yoki diskning to`lishi protsentiga ko`ra o`chirish imkonini beradi;
- Redundancy tizimning nosozliklarga qarshi turg’unligini ta`minlaydi. Buning uchun ikkita parallel ishlovchi WinCC-serverlaridan foydalaniladi. Bittasi ishlamay qolganda WinCC-klientlari boshqasidan foydalanib ishlashlari mumkin bo`ladi;

- ProAgent qo`shimcha diagnostik funktsiyalardan foydalanish imkonini beradi;
- IndustrialX – mnemosxemalarni yaratish uchun Graphics Designer grafik ob`ektlar to`plami;
- Web Navigator – WinCC-ilovalarini Web – sahifalari orqali ko`rish imkonini beradi;
- ODK (Open Development Kit) dasturchilar uchun ichki struktura va funktsiyalarning tavsiflari;
- SDK (Channel Development Kit) dasturchilarga o`zlarining kommunikatsion drayverlarini yaratish imkonini beradi.

WinCC – ilovalari ochiq tizim hisoblanadi, bu unga qo`shimcha optsiyalarni yaratish va qo`shish imkonini beradi.

WinCC ning beshinchi versiyasi taqsimlangan tizimlarni yaratish uchun yangi sifatli vositalarni taklif etadi. WinCC 5.1 16ta multi-klientlarga xizmat ko`rsata oladi. Multi-klient ko`pchilik serverlarga bir vaqtning o`zida murojaat qilish mumkinligini bildiradi. WinCC ning resurslari va xizmatlari WinCC-serverlari orasida optimal ravishda taqsimlanadi. Har bir server DMK ga ulanishi va ma`lumot olishi mumkin. Bu holda resurslar serverlar orasida taqsimlanadi. Parametrlarning arxivatsiyasi ham taqsimlanishi mumkin.

3.5. Master SCADA dasturlash tizimi va undan foydalanish

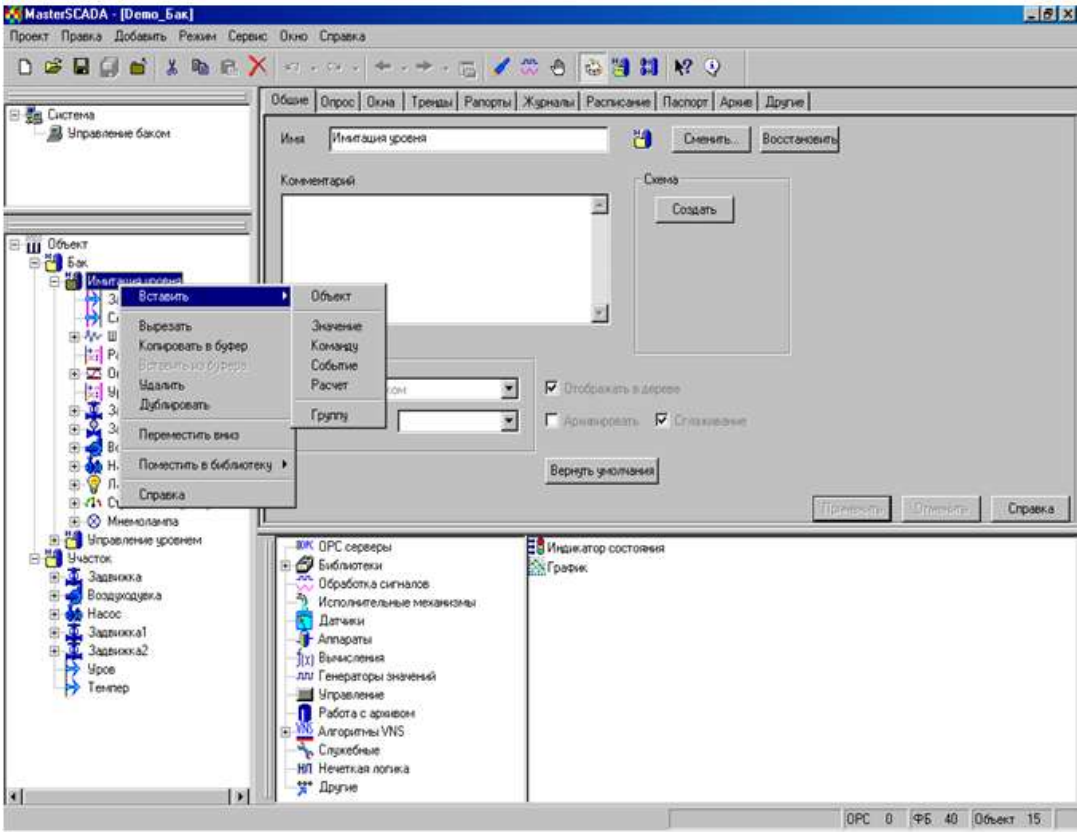
Master SCADA - avtomatik boshqarish tizimining asosiy dasturiy ta`minotlaridan biri hisoblanib, uning yordamida kontrollerlar, K/CH modullari va ularning kanalllari hamda tizimdagi mavjud qurilma va elementlarning boshqaruv strategiyasi loyihalanadi va sozlanadi.

Master SCADA tizimining instrumental muhiti.

Master SCADA tizimi ishga tushirilgach, korxonada mavjud texnologik jarayonning parametrlari ishchi oynaning quyidagi bo’limlari orqali kiritilishi mumkin:

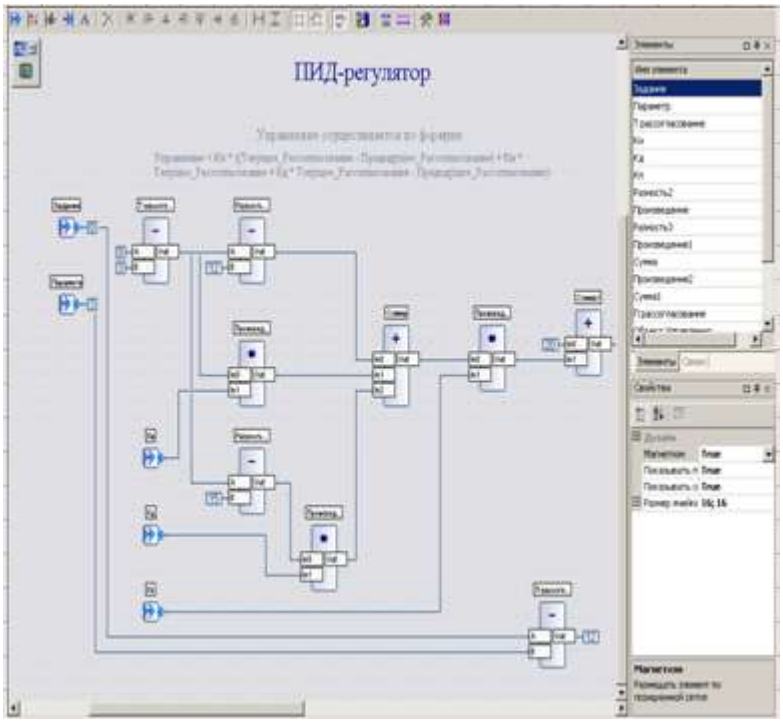
- Loyiha ishlab chiqish;

- Ma`lumotlar bazasi bilan bog`lanish;
- Boshqarish tizimini tavsiflash;
- Texnologik ob`yektning tavsifi;
- Tipini sozlash;



28-rasm. Master SCADA dasturining ishchi oynasi.

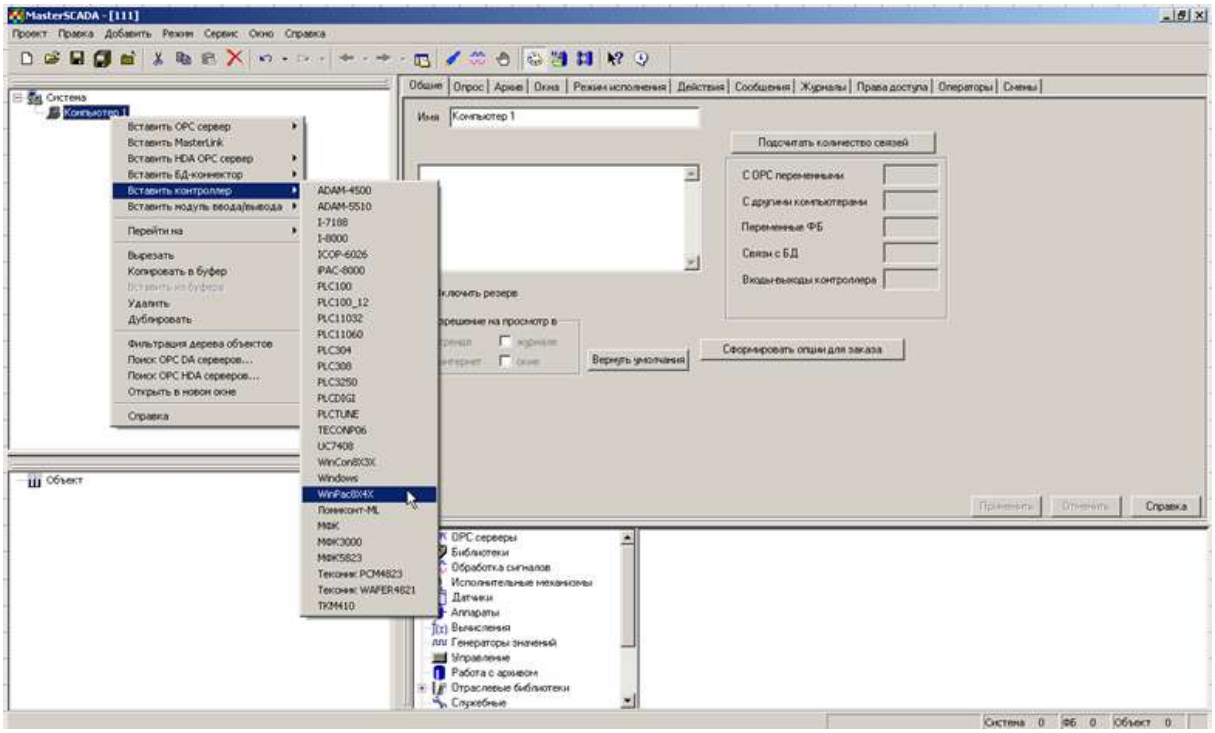
- Hujjatlarini yaratish;
- Administratsiya (operator huquqi);
- Tizimni testlash.



29-rasm. *Master SCADA instrumental muhiti:*

- Tizim strukturasi – texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishni boshqarishning texnik strukturasi tavsiflanadi;
- Loyiha strukturasi – texnologik ob`yektning tashkiliy strukturasi tavsiflanadi;
- Loyihaga asosiy elementlar qo`yiladi;
- “Создат”tugmasi orqali funksional bloklarning sxema muharriri ishga tushiraladi;
- Kontekst menyuda – struktura elementi ustida bajariladigan amallar;
- Xususiyatlar sahifasi – daraxt elementlari uchun hujjatlar tayyorlanadi va sozlanadi.

Kontroller dasturlarini ishlab chiqish.



30-rasm. *Master SCADA instrumental muhiti*

Master SCADA operator stansiyalaridagi ma`lumotlarni qayta ishlash sxemasi kabi, kontroller dasturlarini ham yaratish imkonini beradi. Ishlab chiqishning dasturiy vositalari nuqtai nazarida bu bir xil jarayon. Dastur yaratilgandan so`ng, sxemani qayerda bajarilishini kontroller yoki kompyuterdami hal qilish mumkin.

Boshqarish tizimining tavsifi:

- Boshqarish tizimining tavsifi “Системы”daraxtida olib boriladi;
- “Системы” daraxti – “Система”, kompyuterlardan tashkil topgan;
- Kompyuterga kommunikatsion port orqali kontrollerlar ulangan yoki to`g`ridan-to`g`ri OPC serverlari kirish-chiqishga ega bo`lgan;

Kontrollerlar kiritish-chiqarish modullaridan tashkil topgan

“OPC” serverlar controller o`zgaruvchi guruhi va o`zgaruvchilardan tashkil topgan.

Kompyuter ob`yektini hosil qilish:

Sistemaga nechta kerak bo`lsa, shunsha miqdordagi kompyuterni hosil qilish mumkin. Buning uchun sistemada manipulyatrning o`ng tugmasi bosiladi.

Kompyuter obyektini hosil qilgach, unga nom beriladi va rezervlashtiriladi. Bu nomlar kompyuterlarning tarmoqdagi nomerlari bilan bir xil bo`lishi shart emas, shuning uchun ham loyihani bir tarmoqdan boshqasiga sozlashsiz o`tkazish mumkin.

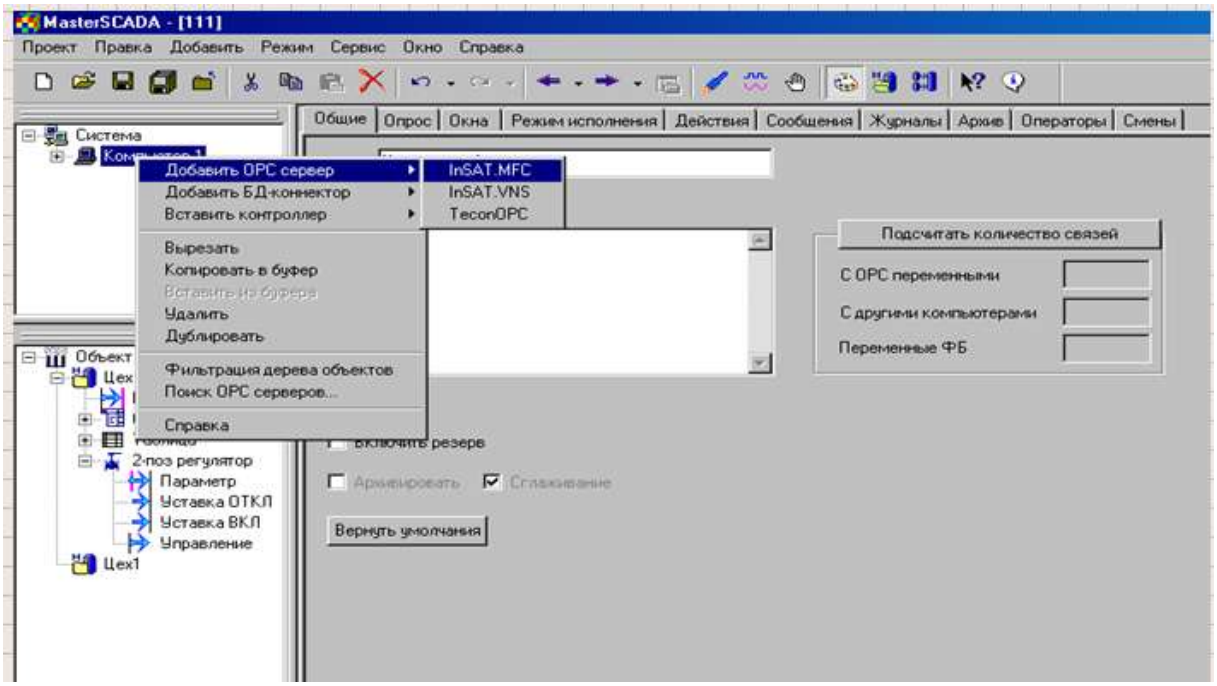
Master PLC boshqaruvi ostida kontrollerlarni tanlash:

Kompyuter ob`yektining kontekst menyusida “Вставить контроллер”ni, kontrollerning kontekst menyusida “Вставить модул b/b”ni, Port uchun protokol, “Port”kontekst modullaridan tanlaymiz.

OPC serverlarni hosil qilish “Kompyuter” ob`yekti kabi OPC serverlar hosil qilinadi.

Arxivlarni sozlash:

Master SCADA da xabarlar va ma`lumotlarni saqlash uchun taqsimlangan arxivlar tashkil etish mumkin. Texnologik ob`yektlar uchun arxivning hajmi, axborotlarni saqlash muddati har xil.



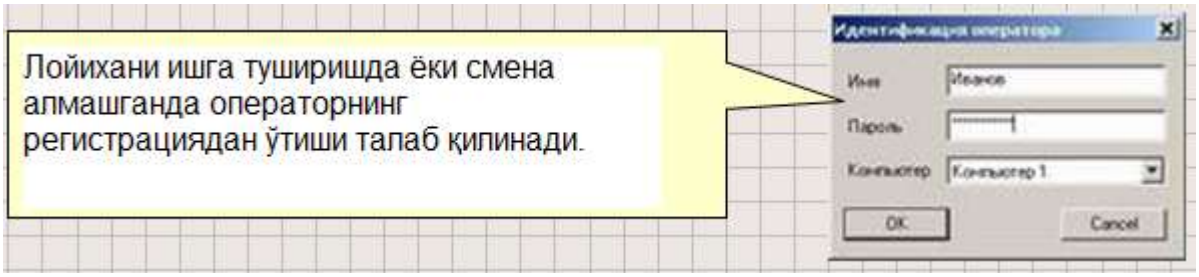
31-rasm. *Master SCADA instrumental muhiti*

Operatorlar ishini tashkil etish.

Loyihani ishga tushurishda yoki smena almashganda operatorlardan registratsiya talab qilinadi.

Operator ishini adminstratsiyasi ikki bosqishda amalga oshiriladi:

1. Lavozim yaratish (ro`yxatdan tanlash mumkin);
2. Operatorlarni lavozimga tayinlash va unga parol berish.

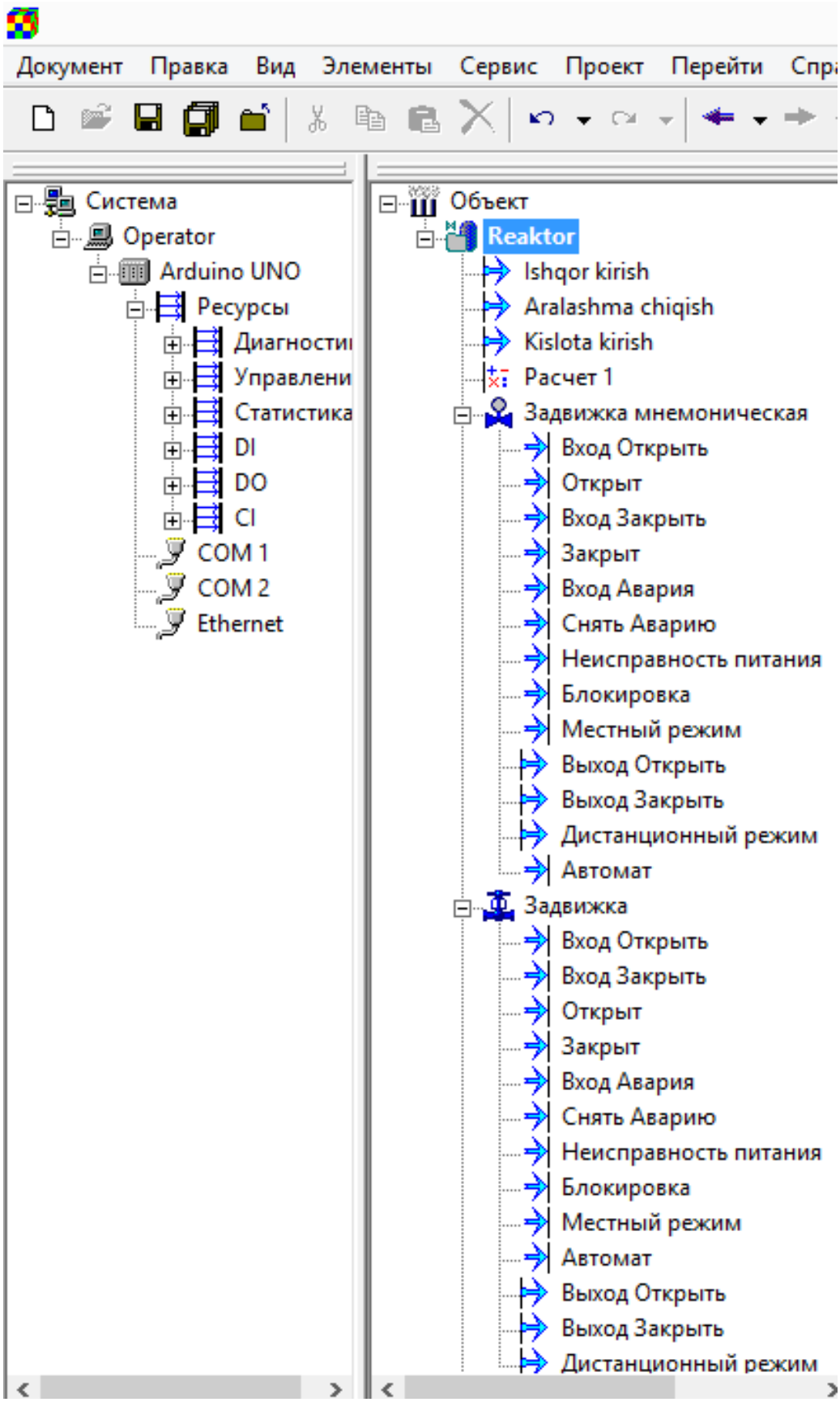


Sistema ob`yektida “Операторы” bo`limi tanlanadi.

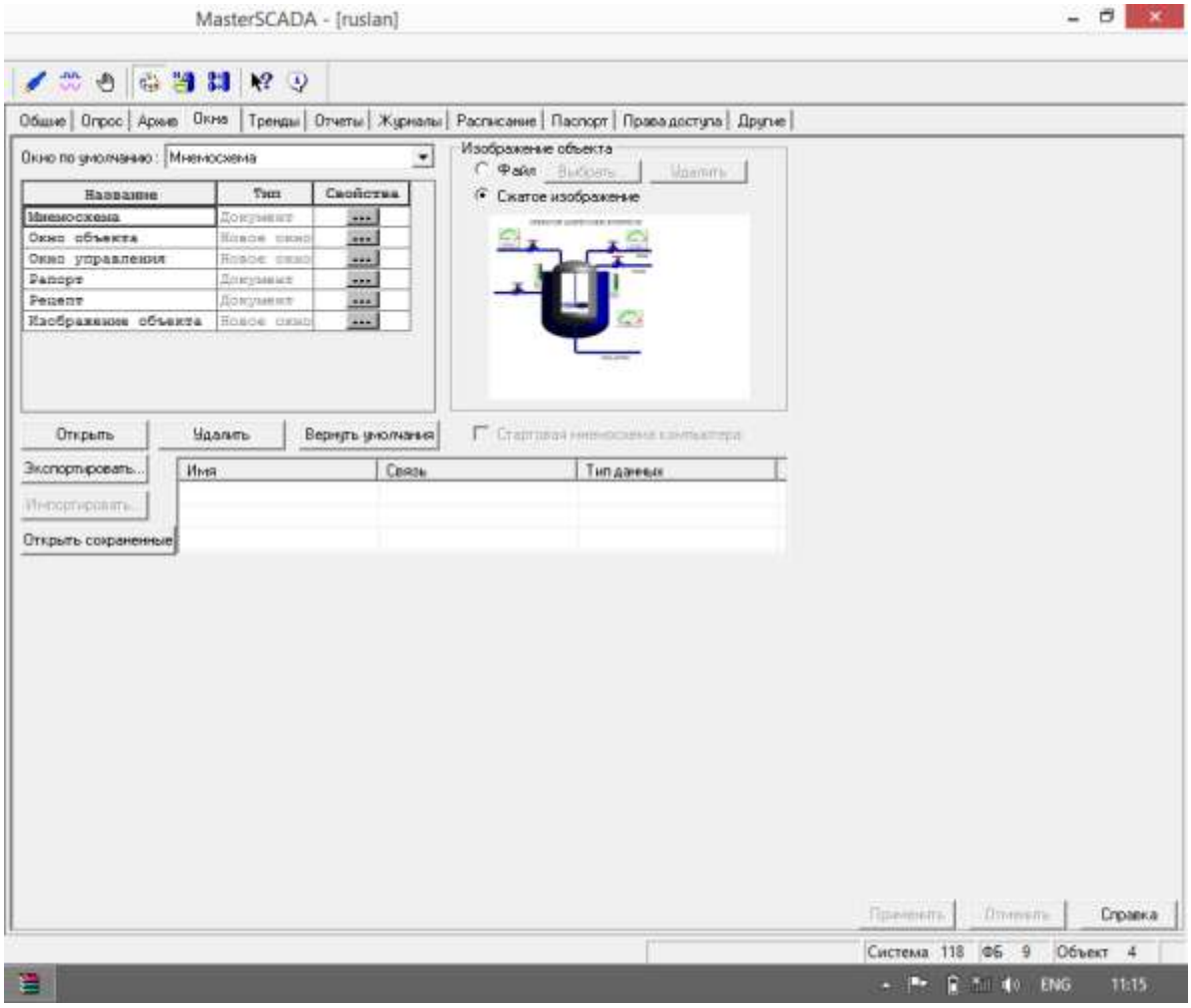
1. “Операторы”varag`i ochiladi;
2. Operatorlar lavozimlari ro`yxatini“Добавить” va “Удалить”tugmalari yordamida tahrirlash mumkin;
3. “Права доступа” bandiga uzatiladi;
4. Ro`yxatdan sozlash kerak bo`lgan lavozim tanlanadi;
5. Shu lavozimdagi operatorlarga taaluqli bo`lgan amallar to`g`risiga bayroqcha o`rnatiladi;
6. “Смены” oynasi faollashtiriladi;
7. “Добавить” va “Удалить” tugmalari yordamida smenalar sonini o`zgartirish mumkin;
8. Zarur bo`lsa, har bir smenaning nomi va vaqtini o`zgartirish lozim.

Operatorlar to`g`risida ma`lumot kiritish

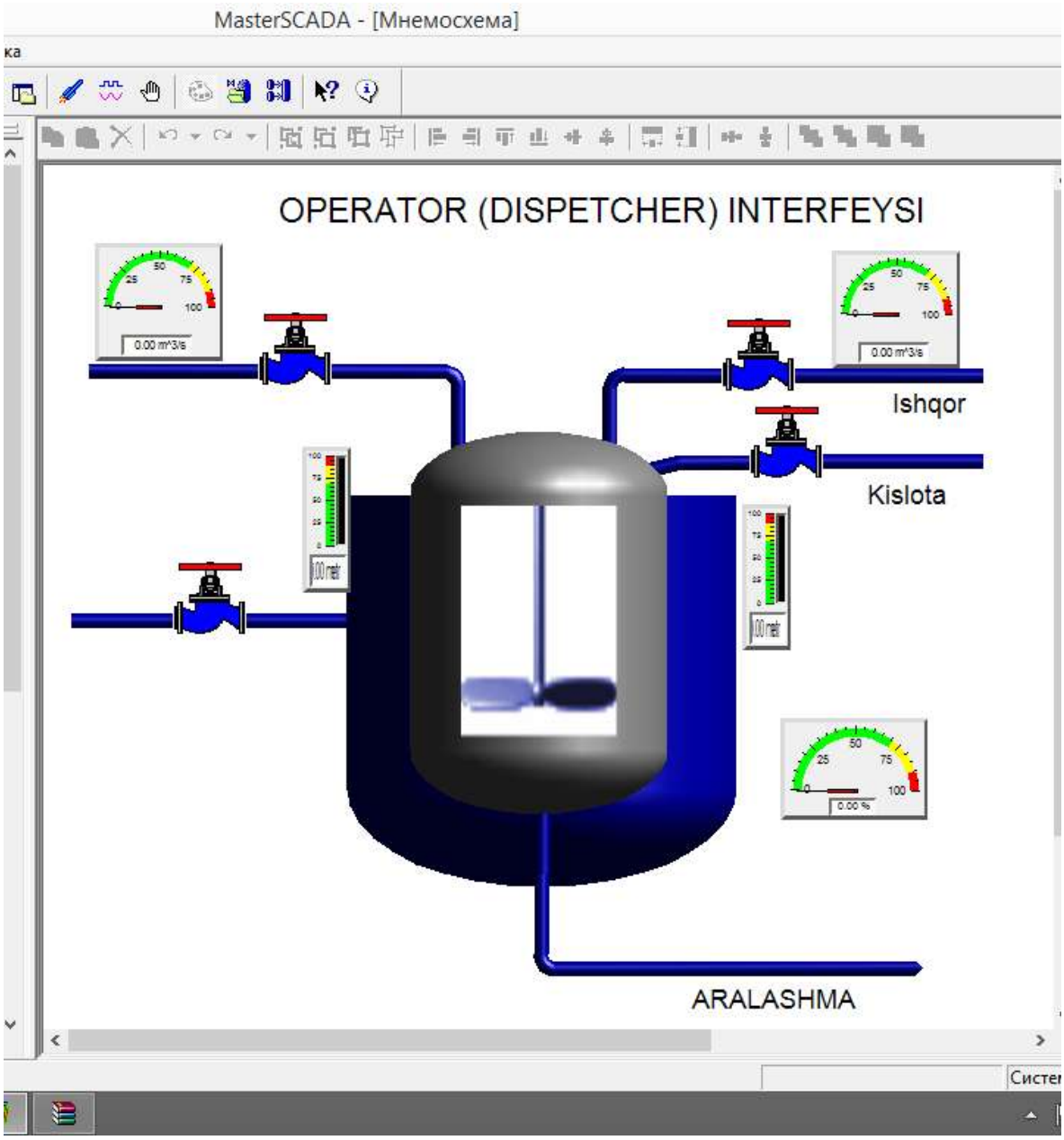
1. Kompyuter ob`yektidan, “Операторы” bandi tanlanadi;
2. Jadvalda lavozim tanlanadi;
3. “Добавить”tugmasi yordamida yangi qator hosil qilinadi;
4. Har bir lavozimga operator nomlari kiritiladi, “Сменить парол” tugmasi yordamida ularga parol beriladi;
5. “Смены” bandi faollashtiriladi;
6. “Добавить” va “Удалить”tugmalari orqali joriy kompyuter uchun smenalar jadvalini o`zgartirish mumkin;
7. Jadvaldagi smenalar navbat bilan ajratiladi.



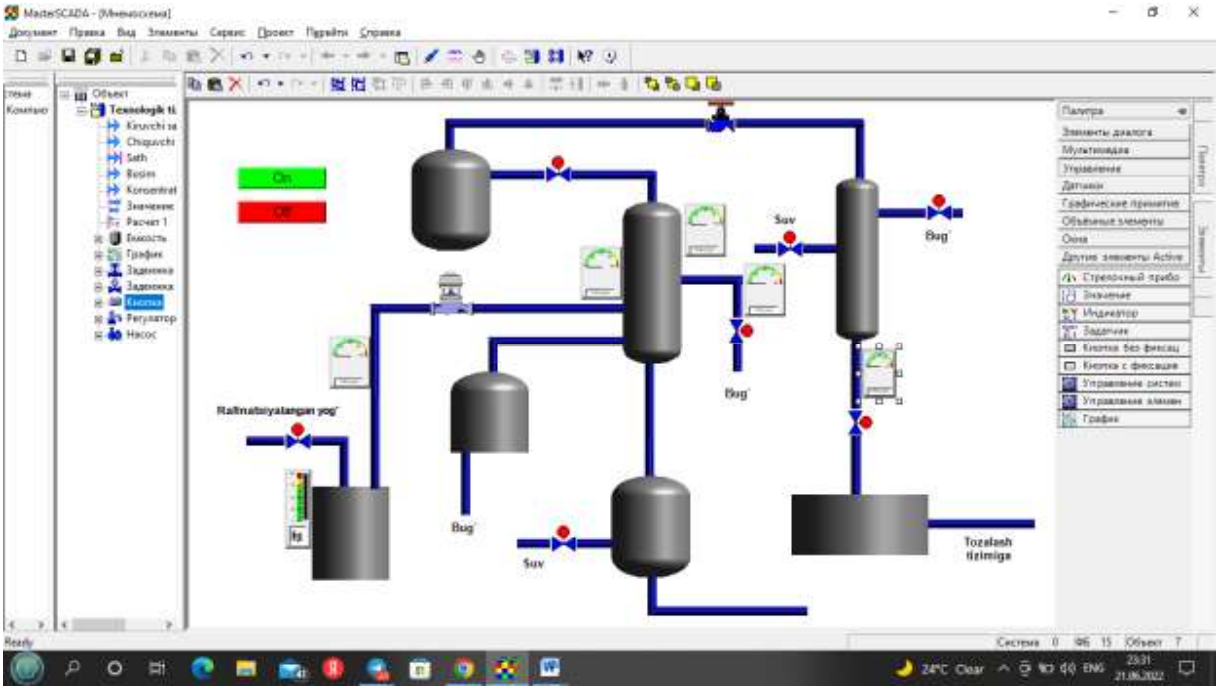
31-rasm. Master SCADA dasturi funksiyalar bloki



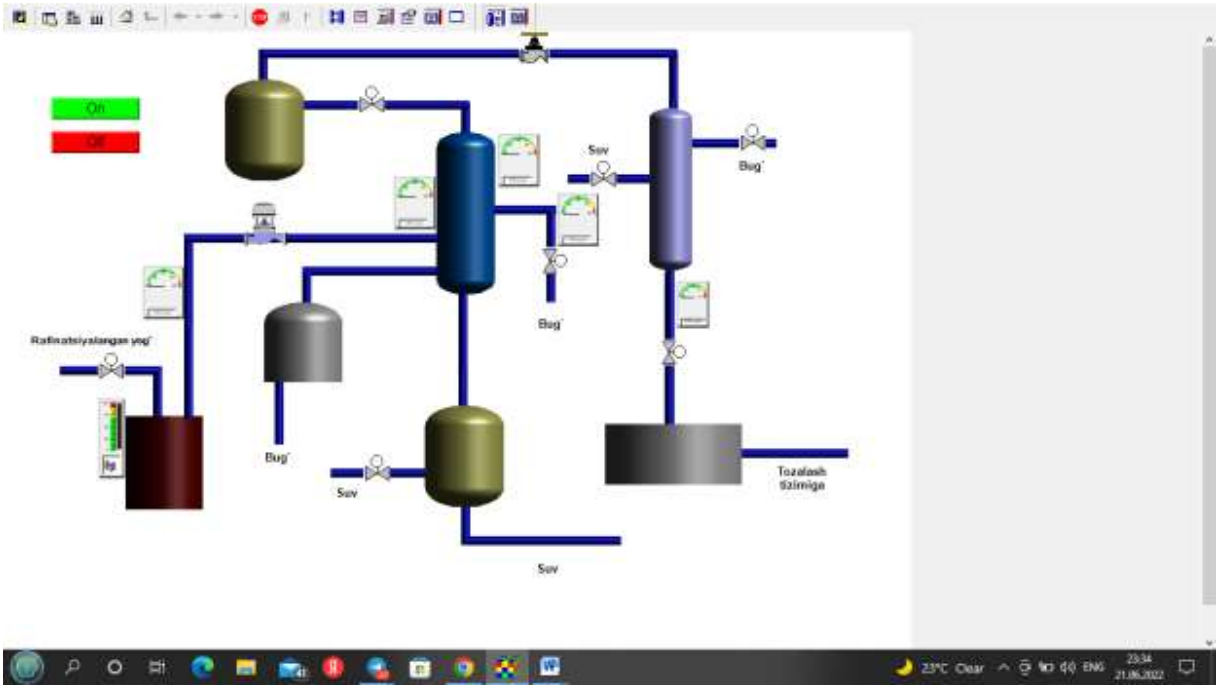
32-rasm. Master SCADA dasturi mnemosxemalar bloki



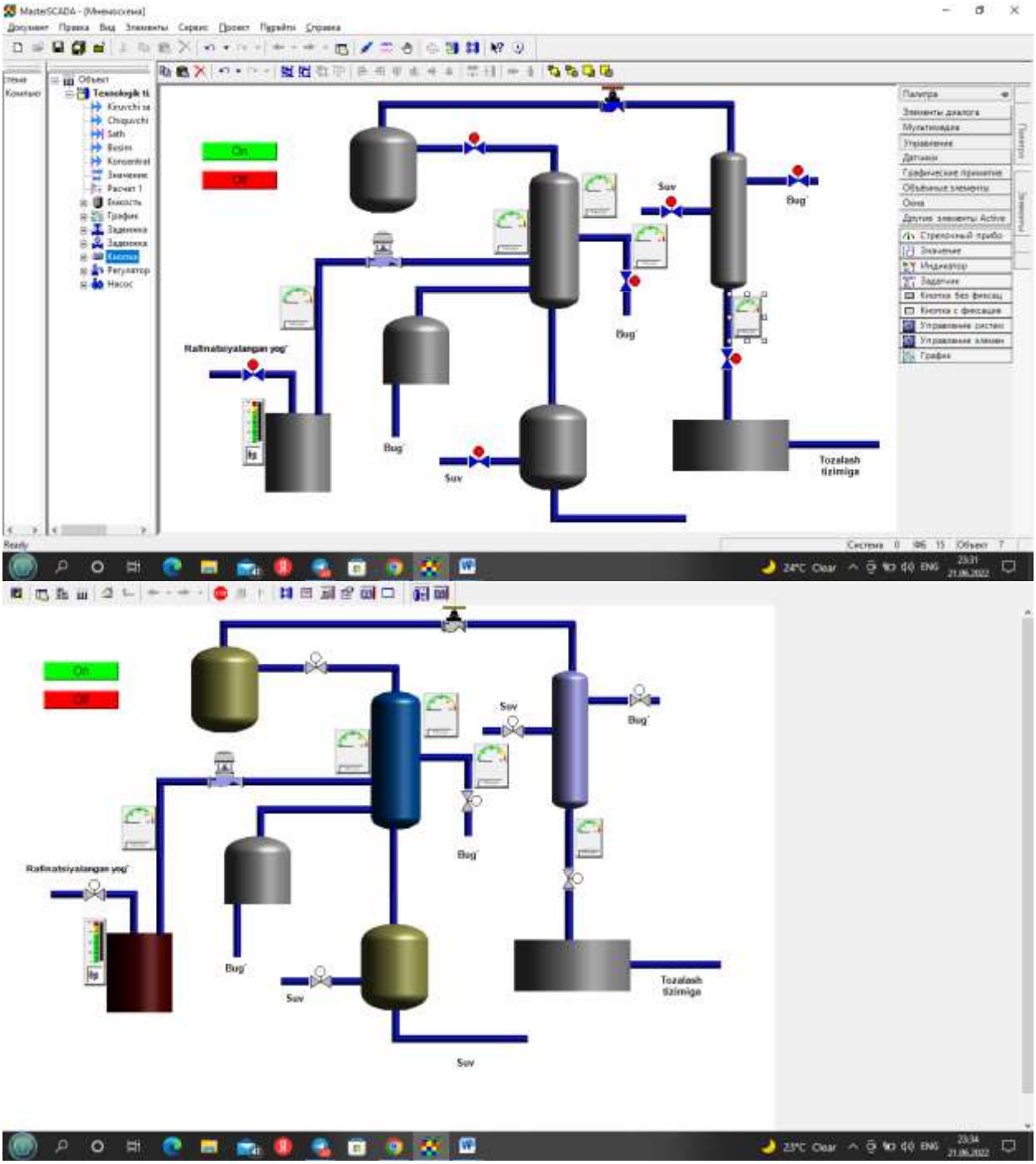
33-rasm. Operator (dispetcher) interfeysi

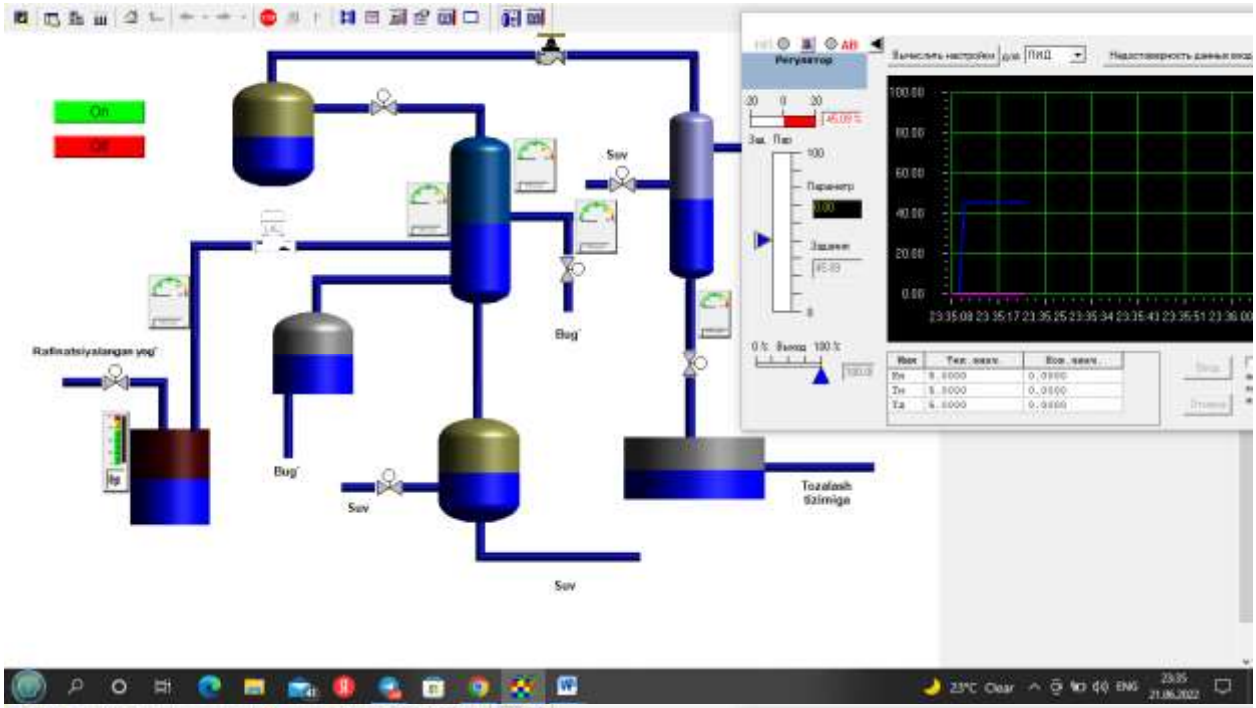


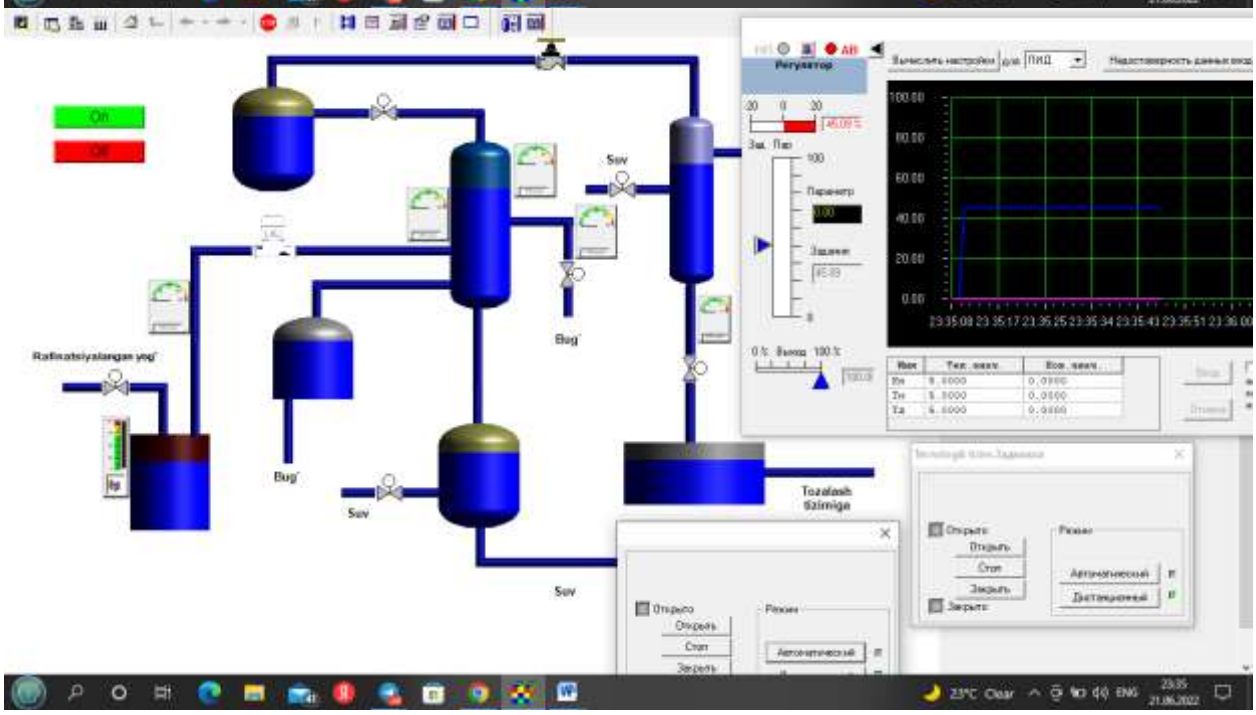
34– rasm. ARM operatori interfeysi

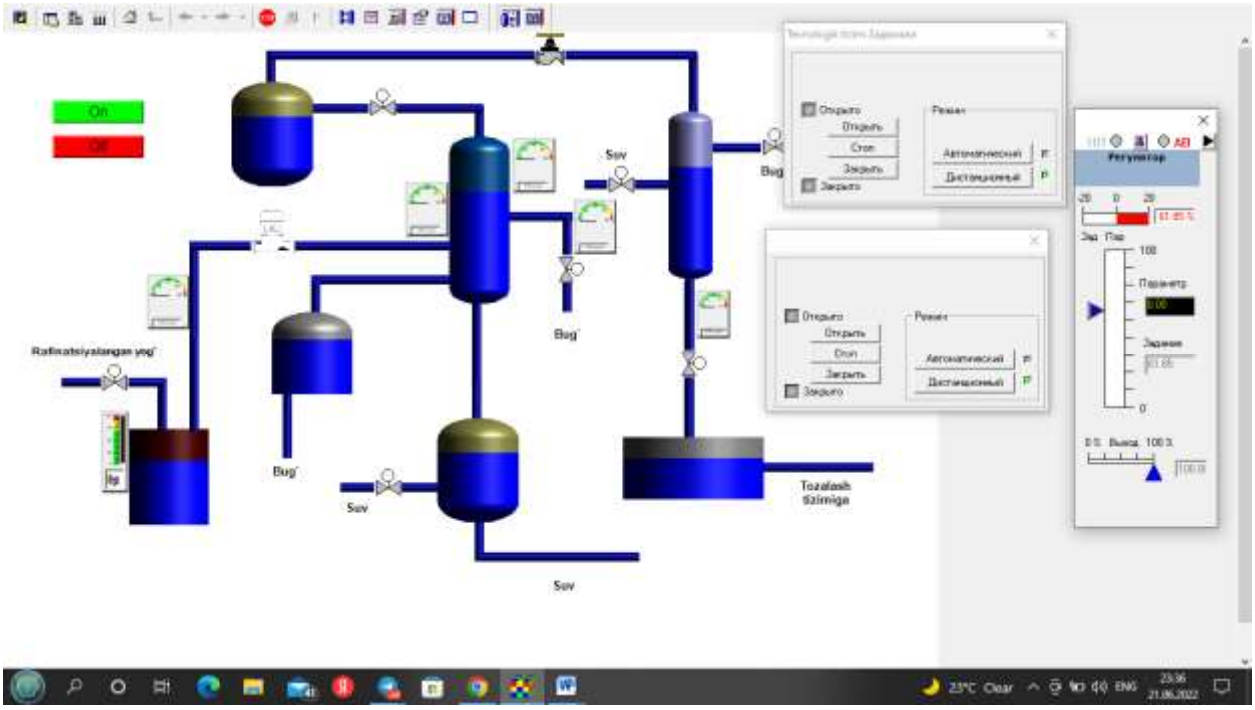


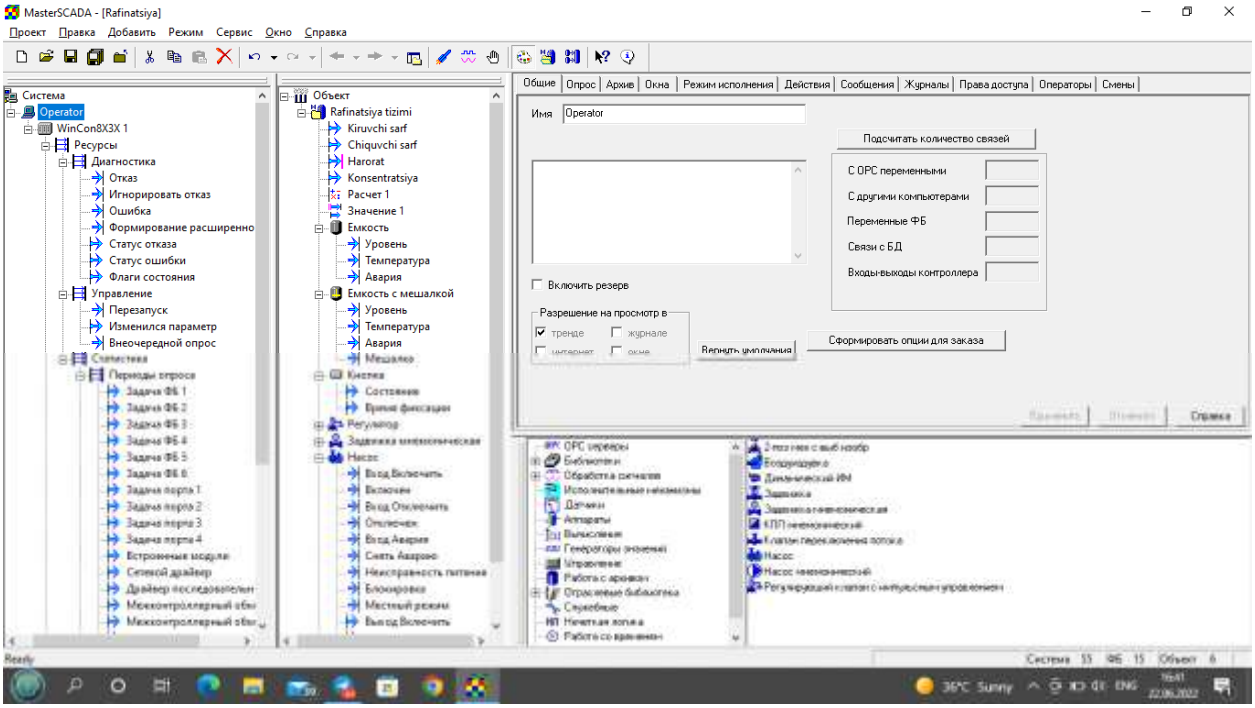
35– rasm. ARM operatori interfeysi

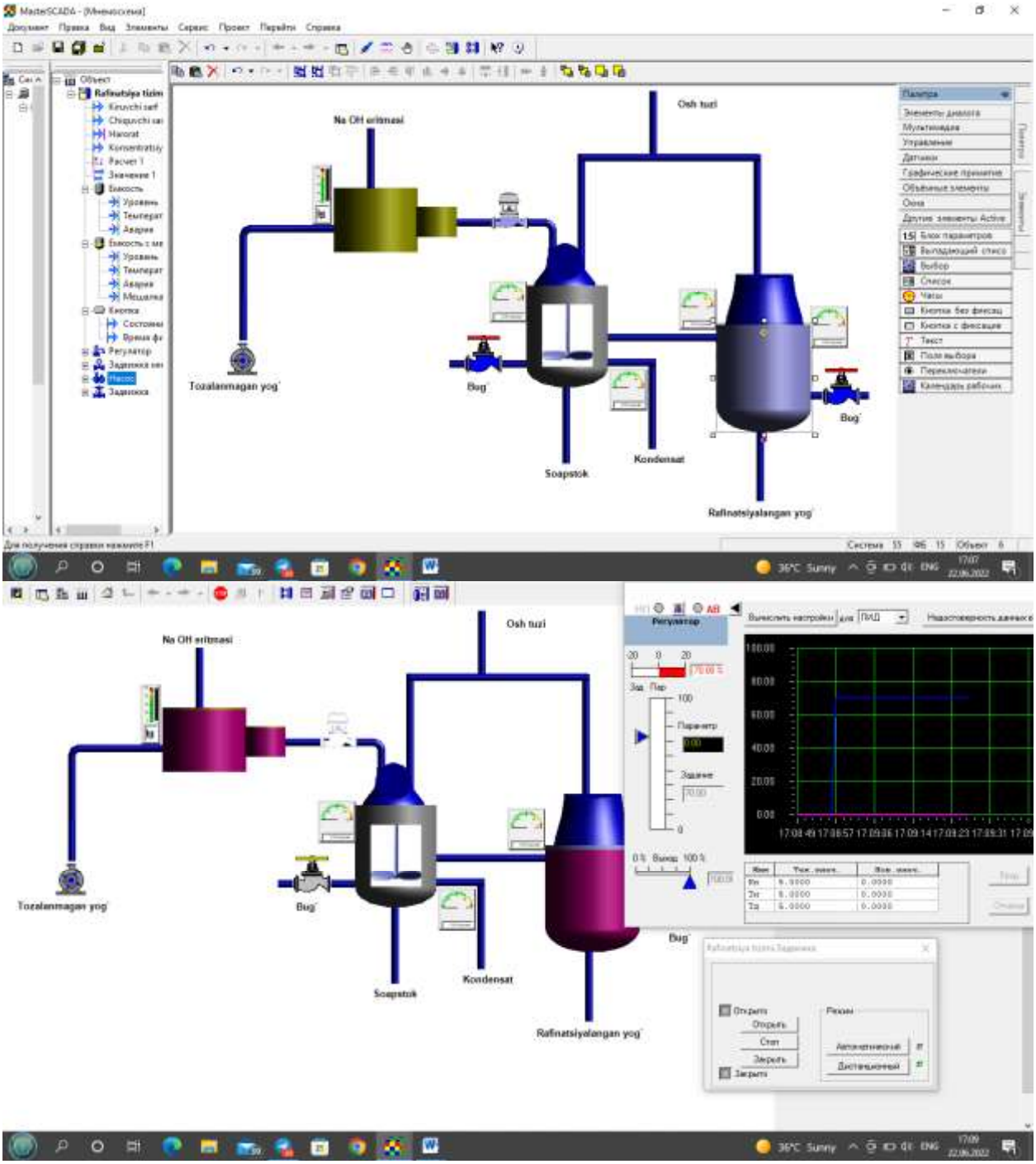

On
Off
Suv
Bug
Rafinatsiyalangan yog
Tozalash tizimiga
On
Off
Suv
Bug
Rafinatsiyalangan yog
Tozalash tizimiga
Suv

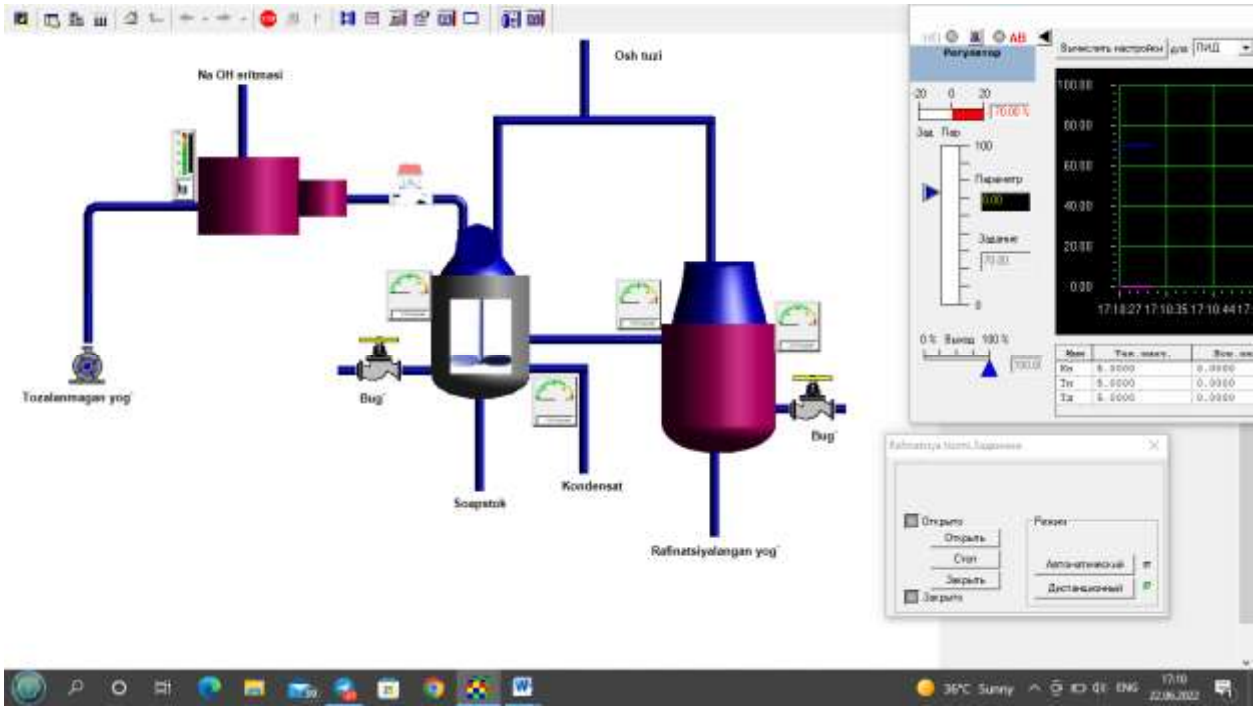

On
Off
Suv
Bug'
Rafinatsiyalangan yog'
Tozalash tizimiga
Регулятор
Параметр
Задание
Вычислить настройки для ПИД
Недостоверность данных вход
23°C Clear
ENG
23:35
21.06.2022

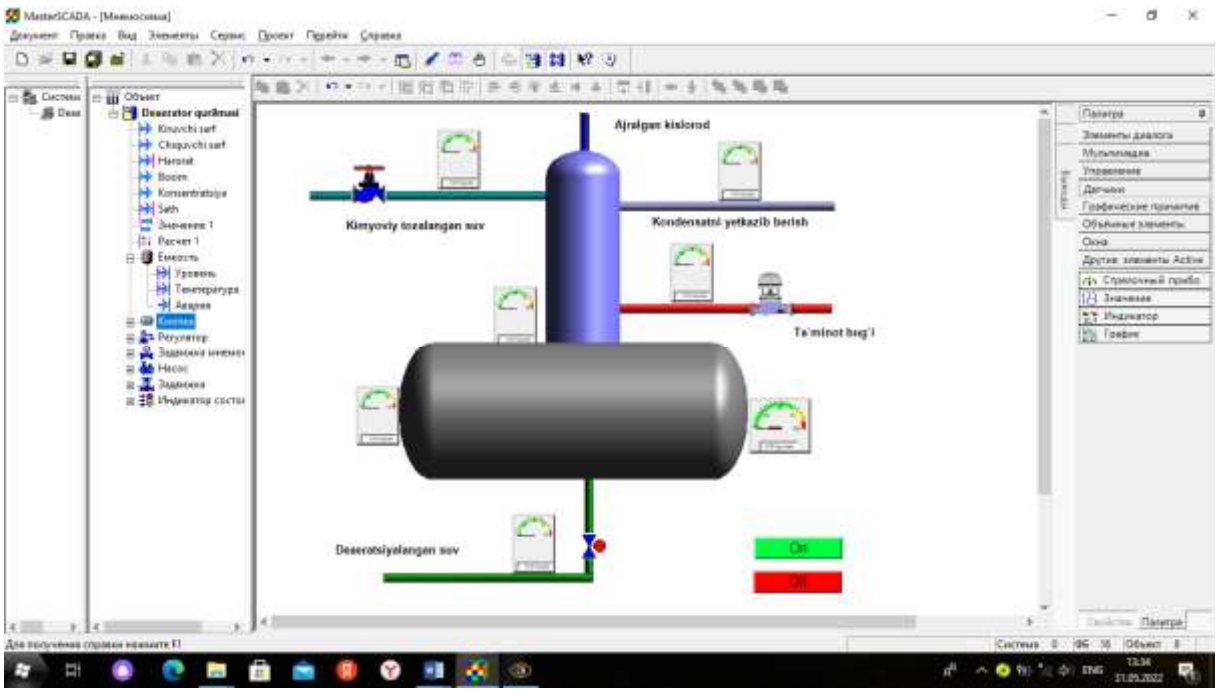

On
Off
Suv
Bug'
Rafinatsiyalangan yog'
Tozalash tizimiga
Регулятор
Параметр
Задание
Вычислить настройки для ПИД
Недостоверность данных вход
Открыто
Открыть
Стоп
Закрыть
Режим
Автоматический
Дистанционный
23°C Clear
ENG
23:35
21.06.2022


On
Off
Suv
Bug
Bug
Bug
Suv
Suv
Rafinatsiyalangan yog'
Tozalash tizimiga


MasterSCADA - [Rafinatsiya]
Проект Правка Добавить Режим Сервис Окно Справка
Система
Operator
WinCon8X3X 1
Ресурсы
Диагностика
Управление
Объект
Rafinatsiya tizimi
Емкость
Емкость с мешалкой
Общие Опрос Архив Окна Режим исполнения Действия Сообщения Журналы Права доступа Операторы Смены
Имя Operator
Подсчитать количество связей
С ОРС переменными
С другими компьютерами
Переменные ФБ
Связи с БД
Входы-выходы контроллера
Включить резерв
Разрешение на просмотр в
тренде
журнале
Вернуть умолчания
Сформировать опции для заказа


Na OH eritmasi
Osh tuzi
Tozalanmagan yog'
Bug'
Soapstok
Kondensat
Rafinatsiyalangan yog'
Bug'
Na OH eritmasi
Osh tuzi
Tozalanmagan yog'
Bug'
Soapstok
Kondensat
Rafinatsiyalangan yog'
Bug'





36-rasm. SCADA tizimida paxta yog'ining dezodoratsiya texnologik jarayonining aks ettirilishi.

III-bob bo’yicha xulosalar

Monografiyayaning III-bobi bo’yicha quyidagi natijalarga erishildi:

1. Paxta yog’iga ishlov berish jarayonini axborot-kommunikatsiya texnologiyalari asosida boshqarish tizimining strukturali sxemasi ishlab chiqildi.

2. Tavsiya etilayotgan dasturiy texnik majmua tuzilmasining imkoniyatlari yoritib berilgan.

3. Paxta yog’iga ishlov berishdagi dezodoratsiya texnologik jarayonini boshqarishning texnik dasturiy platformasi shakllantirilgan.

4. Dasturlovchi mantiqiy kontroller uchun dasturlashtirishning turlari izohlab berilgan.

5. Avtomatlashtirilgan nazorat va boshqarish tizimlari uchun ishlatilayotgan zamonaviy SCADA tizimlarining qo’llanilishi asoslab berilgan.

6. Dasturiy ta’minot yordamida paxta yog’iga ishlov berishda dezodoratsiyalash jarayonini avtomatlashtirish va boshqarish texnologik tizimidagi operator (dispecher)ning grafik interfeysi ishlab chiqildi.

Xulosa

Monografiyada paxta yog’iga ishlov berish, ya’ni dezodoratsiya texnologik jarayoni boshqarish ob’yekti sifatida to’liq tizimli tahlil qilindi va ushbu jarayonni avtomatlashtirishning hozirgi holati, avtomatlashtirish darajasi aniqlandi. Texnologik tizimning sxemasi o’rganildi. Parametrlarni o’lchash uchun datchiklar va avtomatlashtirish vositalari tanlandi. Mavjud avtomatlashtirish sxemasida ikkilamchi asboblar va rostlagichlar o’rniga dasturlanuvchi mantiqiy kontroller WinCon-8000 - mikroprotsessorli mikrokontroller tanlandi. Avtomatlashtirish vositalarining dinamik xarakteristikalarini tuzishda rostlash ob’yektining parametrik sxemasi va o’tish xarakteristikalari keltirildi, rostlash qonuni va rostlagich tanlandi. Rostlagichni sozlash parametrlari hisoblandi va uzatish funksiyasi tuzildi. “Matlab” amaliy dasturida ARS ning struktura sxemasi, chastota xarakteristikasi aniqlandi.

Ishning natijasiga ko’ra paxta yog’iga ishlov berishda dezodoratsiyalash jarayonining samaradorligiga ta’sir ko`rsatuvchi asosiy faktorlarni avtomatik boshqarish imkoniyatlari paydo bo`ladi, paxta yog’ini dezodoratsiyalash jarayonidagi mahsulot sifati yaxshilanadi va energetik xarajatlar kamayadi. Mikroprotsessorli kontroller negizida boshqarish natijasida jihozlarning optimal rejimda ishlashi ta`minlanadi.

Boshqarish tizimining strukturali sxemasi ishlab chiqildi va texnologik jarayonni boshqarishning texnik dasturiy platformasini shakllantirildi. Dasturiy ta’minot yordamida paxta yog’iga ishlov berishda dezodoratsiyalash jarayonini avtomatlashtirish va boshqarish texnologik tizimidagi operator (dispecher)ning 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”, 2001.-704 b.

3. Yusufbekov N.R. va boshqalar. Avtomatika va ishlab chiqarish protsesslarining avtomatlashtirilishi. Toshkent. “O`qituvchi”, 2002. – 351

4. Proektirovanie sistem avtomatizatsii texnologicheskix protsessov: Spravochnoe posobie / A.S. Klyuev, B.V. Glazov, A.X. Dubrovskiy, A.A. Klyuev; Pod red. A.S. Klyueva. - 2-e izd., pererab. i dop. - M.: energoatomizdat, 2000. - 464 s.: il.

5. Nechaev A.P. Pishevaya ximiya / A.P. Nechaev, S.E. Trubenberg, A.A. Kochetkova [i dr.]; pod red. A. P. Nechaeva, - 6-e izd., - SPb. : GIORD, 2015. – 672 s.

6. Nechaev A.P. Klyuchevie tendentsii v proizvodstve maslojirovoy promishlennosti / A.P. Nechaev // Produkti i pribil’. – 2011.- №2. – S.

7. Nechaev A.P. Nauchnie osnovi texnologiy polucheniya funktsional’nix jirovix produktov novogo pokoleniya / A.P. Nechaev // Masla i jiri. – 2007.- №8.- S. 26-27

8. Kulakova S.N. Rastitel’nie masla novogo pokoleniya i ix rol’ v pitanii / Kulakova S.N., Viktorova E.V. // Masla i jiri.-2006.-№9(67).- S. 1-5

9. Proxorova, L.T. Temperaturnaya zavisimost’ okisleniya pishevix rastitel’nix masel / L.T. Proxorova, L.N. Juravlyova, T.P. Ayukova, I.V. Dovgalyuk, I.A. Lisitsina, V.V. Ladigin // Maslojirovaya promishlennost’. – 2011. – № 4. – S. 10–14.

10. Lisitsin A.N., Osnovnie faktori, vliyayushie na kachestvo maslojirovoy produktsii / A.N. Lisitsin, V.N Grigor’eva. // Masla i jiri. – 2009.-№ 1. – S. 16-17

11. Kulakova S.N. Gigienicheskie printsipi primeneniya rastitel’nix masel v proizvodstve pishevix produktov / S.N Kulakova, V.G. Baykov. // Maslojirovaya promishlennost’. – 2012. - № 1. –S. 7-9

12. Sherbakov, V.G. Texnologiya polucheniya rastitel’nix masel / V.G. Sherbakov. – M. : Kolos, 2012. – 206 s. 2.

13. Beloborodov, V.V. Osnovnie protsessi proizvodstva rastitel’nix masel / V.V. Beloborodov. – M. : Pishevaya promishlennost’, 2010. – 478 s.

14. Акаева, Т.К. Основы химии и технологии получения и переработки жиров. Ч. 1: Технология получения растительных масел : учеб. пособие / Т.К. Акаева, С.Н. Петрова. – Иваново : ГОУ ВПО Иван. гос. хим.-технол. ун-т, 2007. – 124 с.

15. Qodirov Y., Raximov M. Yog'larni qayta ishlash texnologiyasi. Darslik. -T.: "Iqtisod-Moliya", - 2013. - 300 b.

16. Arutyunyan H.C., Kopnena E.P., Yanova A.I. i dr. Texnologiya pererabotki jirov. Uchebnik. 2-e izd. M. Pishepromizdat, -1998. – 451s.

17. Rukovodstvo po texnologii polucheniya i pererabotki rastitel’nix masel i jirov./ Pod. redaktsii A.G. Sergeeva L. Uchebnoe posobie: VNIIJ tom 2, -1973, tom 3 kn.1, -1985, kn.2 -1977

18. Arutyunyan N.S., Kornena E.P., Nesterova E.A. «Rafinatsiya masel i jirov". Uchebnoe posobie: Sankt – Peterburg, GIORD, -2004 - 288 c.

19. Vasil’eva G.F. «Dezodoratsiya v maslojirovoy promishlennosti». Uchebnoe posobie: M, -2003 - 174 c.

20. Glushenkova A.I., Markman A.A. «Gidrogenizatsiya jirov». Uchebnoe posobie: T, -1979 - 143 c.

21. Qodirov Y. "Yog'larni qayta ishlash texnologiyasidan laboratoriya mashg'ulotlari". O'quv qo'llanma. T.: Cho'lpon, -2005, -168 b

22. Saliyeva O.K., Fataeva F.R. Yog‘larni oqlash jarayonini avtomatlashtirisning metrologik ta‘minoti. «Texnik jihatdan tartibga solishda metrologik ta’minot» respublika ilmiy-amaliy anjumanining materiallar to’plami, 2022 yil, 20-22 may, 127-130 betlar

IV. Internet materiallari

1. www.ziyonet.uz
2. www.oil.com
3. www.oil-book.ru
4. www.oil-gas.ru

Saliyeva O.K., Sharipova N.R., Xonkeldiyeva Z.X., Ismatova N.N.

PAXTA YOG‘IGA ISHLOV BERISH JARAYONINI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA BOSHQARISH

MONOGRAFIYA

Texnik muharrir: *G.Samiyeva*
Musahhih: *M.Raximov*
Sahifalovchi: *M.Arslonov*

Nashriyot litsenziyasi AI № 178. 08.12.2010. Original – maketdan bosishga ruxsat etildi: 23.12.2022. Bichimi 60x84. Kegli 16 shponli. « Palatino Linotype» garn. Ofset bosma usulida. Ofset bosma qog‘ozi. Bosma tabog‘i 7,5 Adadi 20. Buyurtma № 285.

«Sharq-Buxoro» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Buxoro shahar O‘zbekiton Mustaqilligi ko‘chasi, 70/2 uy.
Tel: 0(365) 222-46-46

Сканировано с CamScanner

ISBN 978-9943-8930-5-4

Сканировано с CamScanner