

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA
INSTITUTI

Muhandislik-texnologiya fakulteti

«Fizika» kafedrası

Himoyaga ruxsat etildi

Fakultet dekani

_____ dots.K.J.Matkarimov.

«___»_____2017 yil.

5311000-“Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va
boshqarish” ta’lim yo’nalishi 16au-13 guruhi talabasi

PO’LATOV MAXMUD BAXTIYOR O’G’Lining

“MATONI BO’YASH VANNASIDAGI BUYOQ KONTSENTRATSIYASINI
ROSTLASHNI AVTOMATLASHTIRISH” mavzusidagi

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Bitiruvchi Po’latov Maxmud Baxtiyor o’g’li _____
(imzo)

BMI rahbari Adashev Maxmudjon Soliyevich _____
(imzo)

Kafedra mudiri prof. Usmanov Pazlitdin Nuritdinovich _____
(imzo)

Namangan 2017 y.

MUNDARIJA.

I.KIRISH.	3
I.BOB. MATONI BO'YSHNING ASOSIY USULLARI.	6
1.1.Materialdan namlikni mexanik usulda chiqaruvchi jihozlar	6
1.2. Vakuum va siqilgan havo yordamida mahsulotni suvsizlantiruvchi jihozlar.....	7
1.3. Barabanli bo'yash mashinasi.....	10
1.4.Bo'yoq kontsentratsiyasining issiqlik hisob-kitobi	13
II. BOB.BO'YaSH KONTSENTRATSIYASI JARAYONINING MATEMATIK MODELINI QURISH.....	16
2.1. Bo'yoq kontsentratsiyasining avtomatlashtirilgan funktsional sxemasi.....	16
2.2. Bo'yash jarayonining matematik modelini qurish	22
III.BOB. AVTOMATLASHTIRISHNING TEXNIK VOSITALARINI TANLASH.	26
3.1. Texnologik jarayonlarni boshqarishni avtomatlashtirish	26
3.2. Mikroprotsessorli boshqarish tizimining struktur sxemasi.....	29
3.3. Datchiklardan axborotni o'qish bloki.....	30
3.4.Mikroprotsessorli boshqarish tizimining elektrik parametrlarini hisoblash	43
IV.MEHNAT MUXOFAZASI.	45
V.IQTISODIY QISM.....	48
VI.XULOSA.	52
VII. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.	53

I.KIRISH.

Mustaqil Respublikamiz resurslarini tejash masalasi iqtisodiy rivojlanishning omillaridan biridir. Prezidentimiz I.A.Karimov ta'kidlaganidek: «Elektroenergetika tizimini modernizatsiya qilish, energiya iste'molini kamaytirish va energiyani tejashni samaradorlik tizimini amalga oshirish iqtisodiy raqobatbardoshligini yanada kuchaytirish, aholi farovonligini yuksaltirish ko'p jihatdan bizning mavjud resurslardan qanchalik tejamkorli foydalana olishimizga bog'liqdir» [1].

Oliy majlis qonunchilik palatasi va senatning 2010 yil 27 yanvardagi yig'ilishida O'zbekiston Respublikai Prezidenti I.A.Karimov o'z chiqishida "Bizning birinchi galdagi vazifamiz kuchli fuqarolik jamiyati qurish va davlatni modernizatsiyalash yo'lidagi muhim yo'nalishlardan biri bu paxta tozalash va engil sanoatdagi texnologik yangilanish, raqobatbardoshlikni oshishi" degan edi [2].

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A.Karimov o'zining "Yuksak ma'naviyat – engilmas kuch" asarida shuni ishonch bilan qayd qilib o'tadiki, yurtimizdagi bozor iqtisodiyotining yutuqlari sharofati bilan O'zbekiston aholisining ongi va dunyoqarashi yaxshi tomonga o'zgardi [3].

Texnologiyalar soxasida erishilgan muvaffaqiyatlar xalk xo'jaligining texnik tarakkiyoti, mustakil mamlakatimizning iktisodiyoti va madaniyatini rivojlantirish, shuningdek, axolining turmush faravonligini uchun birinchi darajali ahamiyatga ega bulgan sanoatni yaratishga asos bo'ladi.

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish - texnika taraqqiyotining asosiy yo'nalishlaridan biri bo'lib, u ishlab chiqarish samaradorligini muttasil oshirish, maxsulot sifatini yuqori darajaga ko'tarish, xarajatlarini kamaytirish, mexnat sharoitlarini yaxshilash, ishlab chikarishda xavfsizlikni ta'minlash va atrof-muhitni ximoya qilish uchun xizmat qiladigan asosiy omil xisoblanadi. Avtomatlashtirish ilmiy tadqiqotlarga tobora kengroq kirib borib, fan va texnikani rivojlantirish uchun yangi imkoniyatlar ochib bermokda. Bundan tashqari, avtomatlashtirish avvallari inson boshqarishga qodir bo'la olmagan yangi, yuqori intensiv jarayonlarni amalga

oshirishga, tabiatda ma'lum bo'lmagan yangi, samarali materiallarni yaratishga imkon beradi.

To'qimachilik sanoati O'zbekiston uchun muhim ahamiyatga ega. Hozirda mamlakatimiz eksportining 30%ga yaqinini tolali xom ashyo va to'qimachilik mahsulotlari tashkil qiladi. Paxta tolasini Respublikamiz to'qimachilik sanoatida qayta ishlashni kengaytirish, yangi ishchi joylarni joriy etishga hissa qo'shish bilan birga, korxonalarimizda tayyor mahsulot ishlab chiqarib jahon va ichki bozorga taqdim etish kengaytiradi. Bu vazifani hal qilish davomida yangi qo'shma korxonalarning ko'payishi, hozirgi zamon texnika va texnologiyalarning kirib kelishi esa Respublika sanoati salohiyatini oshiradi va aholini, ayniqsa yoshlarni ish bilan ta'minlabgina qolmay ularni texnik madaniyatini oshirishga ham xizmat qiladi. Pardoqlash korxonalari asosiy vazifasi sanoatda etishtiriladigan ip gazlamalarni, jun tabiiy shoyi gazlamalarini pardoqlash ularga ko'rkamlilik, mahsulot ko'rinishi berish hisoblanadi.

Pardoqlashga tayyorlashning kimyoviy texnologik jarayonlari asosan bo'yoqlarga kimyoviy, fizik – kimyoviy yo'llar bilan ta'sir etish orqali amalga oshiriladi. Bunday jarayonlarga oxorsizlantirish, qaynatish, Bo'yash, merserlash, karbonlash va boshqalar misol bo'la oladi.

Bo'yash jarayoni matoning bo'yash darajasini ko'tarish uchun bajariladi. Bo'yash jarayonning tub mohiyati oksidlovchilar yordamida tabiiy bo'yovchi vositalarning emirilishidan iborat. Ishlab chiqarishda vannadagi suv haroratini, ishchi eritma konsentrasiyasi va sathini nazorat qilish va roslash bilan to'liq ta'minlash muhim hisoblanadi. Vannadagi zaruriy eritma konsentrasiyasini belgilangan normada ushlab turilishini nazorat qilish qiyin, bunda sifatli mahsulot olishga ta'sir qiluvchi kimyoviy moddalar taqsimoti jarayonini vaqt davomida yaxshilashning zarurligi aktual muammo hisoblanadi.

Ishlab chiqarilayotgan mahalliy tolali xom-ashyolarni Respublikamizda qayta ishlashni kengaytirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Masalan, tayyorlanadigan paxta tolasini o'zimizda qayta ishlash hajmini 2017-yilga borib 50 foizga yetkazish

vazifasi qo'yilgan edi. To'qimachilik va yengil sanoat tayyor mahsulotlari hajmini kengaytirish bilan bir qatorda, ularning sifat ko'rsatkichlarini jahon andozasi talablarini qondiradigan darajaga olib chiqish muhim vazifa hisoblanadi.

Bu talab va vazifalarni bajarish uchun to'qimachilik va yengil sanoat korxonalari mulkchilik ko'rinishlarini o'zgartirishlari bilan bir qatorda, chet el firmalarining hozirgi zamon texnologik jihozlari bilan jihozlanmoqda. Yangi qo'shma korxonalar tashkil etish orqali iqtisodiyotning bu tarmog'iga chet el investitsiyalarini jalb qilishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bu sohada respublika hukumatining bir qator qarorlari qabul qilinib, amalga oshirilmoqda.

Tolali materiallarni pardoqlash jihozlari yuqori unumdorlikka, alohida yoki agregat tarkibida ishlay olish imkoniyatiga va kompyuterlashgan boshqarish tizimiga egaligi bilan ajralib turadi. Ularni yaratishda sanitar-gigienik talablarga javob berishiga va elektr energiyasi, kimyoviy moddalar, bug', suv sarflarini kamaytirishga erishish asosiy vazifalar hisoblanadi.

Tolali materiallarni pardoqlash texnologiyasi mexanik, kimyoviy va bug'lash kabi murakkab jarayonlarni o'z ichiga oladi. SHuning uchun bunday korxonalarda faoliyat ko'rsatadigan mutaxassislar texnologik jihozlarda kechayotgan jarayonlar mohiyatini va bu jihozlarning tuzilishini, ishlash printsiplarini mukammal o'zlashtirishlari yuqori sifatli mahsulot ishlab chiqarishning garovi hisoblanadi. Ayniqsa, avtomatlashtirilgan texnologik jarayonlar bilan ularni amalga oshirishga xizmat qiladigan texnik vositalar o'ziga xosligi, ular o'rtasida bog'liqlik mavjudligini anglab yetish ular to'g'risida bilimga ega bo'lishni taqozo qiladi.

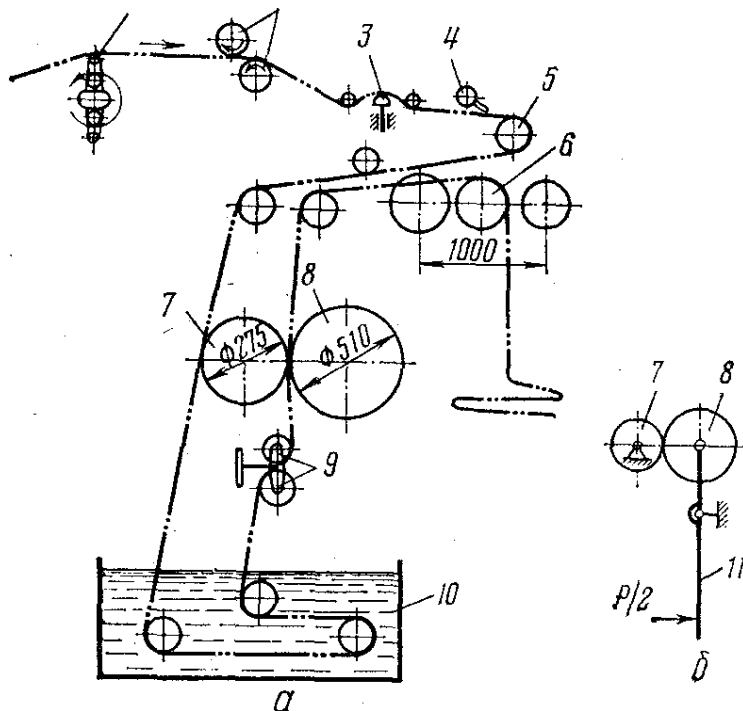
Ushbu bitiruv malakaviy ishning maqsadi matolarni bo'yashda kimyoviy moddalar taqsimotini boshqarish jarayonlarini avtomatlashtirish hisoblanadi. Tadqiqot ob'ekti sifatida matolarni bo'yashda kimyoviy moddalar taqsimotini boshqarish tizimlari tahlil qilingan.

I.BOB. MATONI BO'YASHNING ASOSIY USULLARI.

1.1.Materialdan namlikni mexanik usulda chiqaruvchi jihozlar

Ho'l ishlov olgan to'qilgan matodan, trikotaj polotnosidan, uzluksiz tola va lentadan namlikni chiqarish uchun davriy va uzluksiz ishlovchi jihozlardan foydalaniladi. Sentrifuga davriy ishlaydigan jihoz bo'lib, unda mahsulotl markazdan qochma kuch ta'sirida suvsizlantiriladi. Uzluksiz ishlaydigan jihozlar qatoriga siqish vallari, vakuum ostida namlikni so'ruvchi va siqilgan havo yordamida namlikni chiqaruvchi mashinalar kiradi. Vallar orasida siqish usuli mashina konstruksiyasining uncha murakkab emasligi va uzluksiz ishlashi tufayli ishlab chiqarishda keng tarqalgan. Bunday mashinalar ishlab chiqarishda "suv yoki siqish kalandrlari" nomini olgan. Ular tarkibida ikkita, uchta hatto beshta ishchi vallar bo'lishi mumkin; vallar soni oshishi bilan, namlikni chiqarish mato kengligi bo'yicha bir tekisligi oshadi, ammo siqish darajasi oshmasligi mumkin. Rossiyada ishchi kengligi 1200, 1800 va 2200 mm bo'lgan KV markali ikki valli siqish mashinasi ishlab chiqarilgan, uning texnologik sxemasi 1-rasmda keltirilgan. [4].

Ishlash printsiplari: mato jguti urgich (1), mato rostlovchi (2), va mato yo'naltiruvchilardan o'tish davomida yoyilgan holatga keltiriladi. Uning bu mexanizmlardan o'tishini tortuvchi valyan (5) ta'minlaydi. Kengligi bo'yicha yoyilgan va valyan (5)dan o'tgan mato issiq suv quyilgan vanna (6) ga o'rnatilgan roliklardan suvga cho'kkan holda o'tib chayqaladi. So'ng bukilgan joyi bo'lsa, mato rostlovchi (7)da rostlanib, gorizontall o'rnatilgan siqish vallari (8 va 9) orasiga kiradi va siqiladi. Val (8)ning podshipnik korpusi mashina gardishiga mahkamlangan bo'lib, u yuruvchidan harakat oladi; uning yuzasiga misdan tayyorlangan qoplama kiygizilgan. Val (9)ni esa val (8)ga siqish mexanizmi siqib turadi va uning yuzasi elastik qoplamaga ega. Tarkibida 70 - 90% namlik bo'lgan siqilgan mato aravachaga taxlanadi. Bu mashina individual yoki agregat tarkibida ishlashi mumkin. Mashina vannadagi suv haroratini moslovchi va nazorat qiluvchi, vallarning siqilish darajasini moslovchi sistemalar bilan jihozlangan. Mashinadan matoning o'tish tezligi 100 - 180 m/min ni tashkil qiladi.



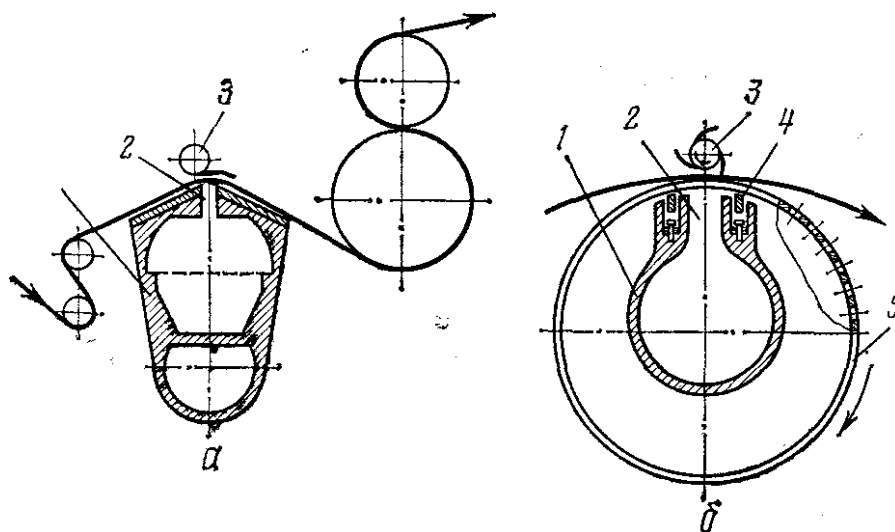
1.1- rasm. KV - 120 siqish mashinasining sxemasi:

1 - urgich; 2 - mato rostlovchi; 3 - mato yo'naltiruvchi; 4 - jgut ushlovchi; 5 - valyan (val); 6 - vanna; 7 - vintsimon mato rostlovchi; 8 - yurituvchili val; 9 - siquvchi val.

1.2. Vakuum va siqilgan havo yordamida mahsulotni suvsizlantiruvchi jihozlar

Ho'l materialdan yoki bobinaga o'ralgan ip qatlamidan havoni jadal so'rib olish yoki siqilgan havoni o'tkazish ulardagi qo'pol kapillar namlikni chiqarish imkonini beradi. Buning uchun materialning ikki tarafida bosim farqini yaratish lozim. SHu usul bilan siqish darajasining 90-110% bo'lishiga erishish mumkin. Materialni vakuum uskunada suvsizlantirish uchun u yoyilgan holatda so'ruvchi saplo ustidan o'tkaziladi. Saplo ichida vakkum nasos yordamida 600 - 700 mm sim. ust. darajasida havo siyraklashuvi (vakuum) hosil qilinadi, natijada tashqaridan havo oqimi mato qalinligidan o'tadi va o'zi bilan suv tomchilarini olib ketadi. So'ngra bu havo saploga biriktirilgan truba orqali filtrga yuboriladi va to'plovchi apparatda to'planadi hamda undan sistema tashqarisiga chiqariladi. 2- rasmda tirqishsimon saplo (2- a rasm) va setkali saplodan (2- b rasm) mato o'tish sxemalari keltirilgan. Birinchi saplodan og'ir va o'rta vazndagi matolar uchun foydalanilsa, ikkin- chi saplodan esa yengil matolar uchun foydalaniladi.

Vakuum so'rish qurilmasi tirqishsimon saploga ega bo'lib, uning ustidan mato yoyilgan holatda o'tkaziladi

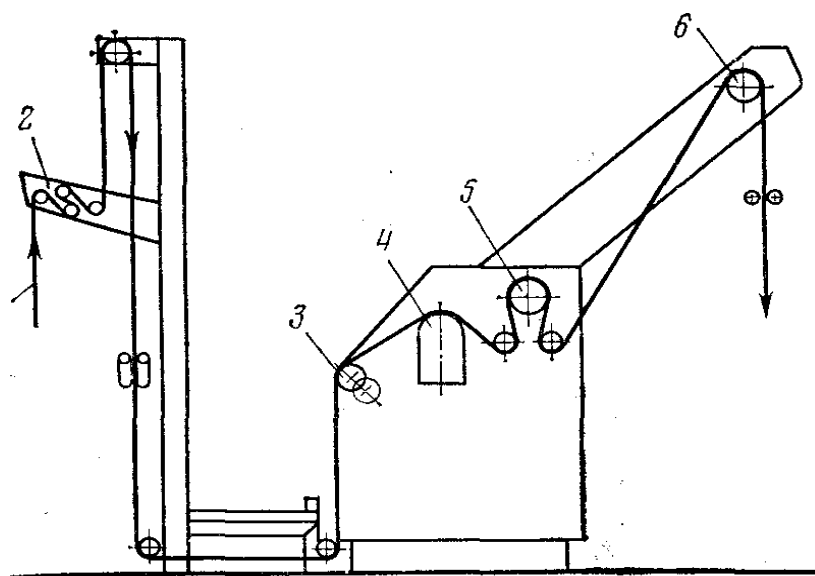


1.2- rasm. Vakuum so'rish jihozi:

a - tirqishli sapli; b - setkali saplo.

1 - vakuum tsilindr; 2 - tirqish; 3 - valik; 4 - zichlagich; 5 - silindr.

Uning mato qoplamagan chetlaridan havo so'rilmaslgi uchun val (3)ga mahkamlangan rezinali "ko'ylagi" bor. Yuzasi teshiklangan silindr (5) bilan saplo orasidan havo so'rilmaslgi uchun rezina zichlagichi (4) tirqish korpusi ariqchasiga joylashtirilgan va u prujina ta'sirida silindr ichki yuzasiga itarilib turadi. Teshikli silindrning aylanib turishi mato tarangligini kamaytirish imkonini yaratadi



1.3-rasm. MOV-180 mashinasining texnologik sxemasi;

1 - mato; 2 - mato kengaytiruvchi; 3 - so'rish golovkasi; 4 - tortish qurilmasi

Bunday so'rish mashinalarida mato siqish vallariga nisbatan birmuncha tekis suvsizlanadi.

Hozirgi zamon davomida ip bo'yash apparatlarida bo'yash. jarayonidan oldin ip qatlamidan siqilgan havo haydash yo'li bilan mato suvsizlantiriladi. 3- rasmda Rossiyaning "IvtekMash" firmasi yaratgan va mashinalar tizimi tarkibida ishlashga mo'ljallangan MOV - 180 so'rish mashinasining sxemasi keltirilgan. Bu mashinaning yakka ishlaydigan, matoni rulonga o'rash va aravachaga taxlash mexanizmli turlari ham mavjud

1.1-jadval

Ishlov olayotgan mato xarakteriatiksi

Mato ko'rsatkichi	Ko'rsatkich miqdori
Kengligi, sm.	160 gacha
Massasi, g/m ²	950 gacha
Havoda quruq holatga nisbatan boshlang'ich namlik, %	250 gacha
Havoda quruq holatga nisbatan qoldiq namlik, %	30-130
Mato kengligi bo'yicha namlikni noteksligi, %	1,5
Uzunligi bo'yicha maksimal cho'zilish, %	1,0

1.2- jadval

MOV rusumdagi mashinalarning texnik xarakteristikalar

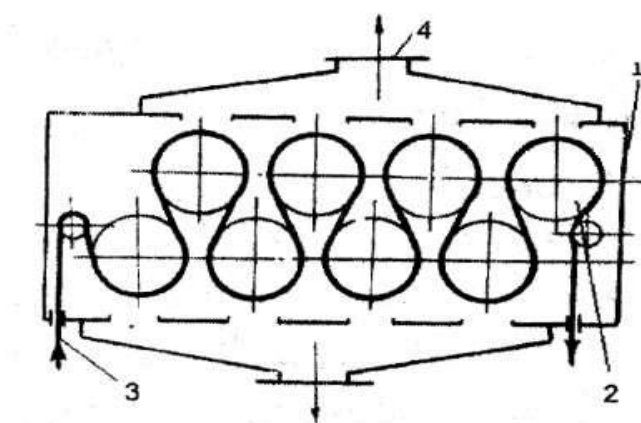
Ko'rsatkichlar	MOV- 180	MOV-180 -1	MOV-180-2
Ishchi kengligi, mm	1800	1800	1800
Mato tezligi, m/min	8-80	8-80	8-80
Elektrodvigatellarning o'rnatilgan quvvati, kVt:			
asosiy yurituvchiniki	5,5	5,5	5,5

vakuum nasosniki	15	15	15
Gabarit o'lchamlari, mm:			
uzunligi	1100	3620	3150
kengligi	3100	3100	3100
balandligi	1520	2850	2850
Massasi, kg.	1410	2900	2840

1.3. Barabanli bo'yash mashinasi

Mato kontakt usulida barabanli bo'yash mashinasida quritiladi. Bu mashina, pardozlash texnologiyasi jarayon-larining ketma-ketligida tutgan o'rniga qarab, agregatning oxiriga yoki matoni eni bo'yicha kengaytirish mashinasidan oldin o'rnatilishi mumkin. Birinchi holatda u matoni konditsion namligigacha quritadi, ikkinchi holatda esa qoldiq namligi 30 - 40% bo'lguncha quritadi. Mato shunday qoldiq namlikka ega bo'lganda, eni bo'yicha kengaytirish jarayoni kam kuch bilan amalga oshiriladi.

Rossiya Federatsiyasida ishlab chiqarilgan SBMO markali barabanli bo'yash mashinalari gorizontall o'rnatilgan 8 ta bo'yash barabanlariga ega va uchuvchi bo'lmagan kimyoviy eritmalar bilan shimdirilgan ip-gazlamalarni, viskoza, shtapel va zig'ir tolasidan tayyorlangan matolarni selgitish uchun ishlatiladi. Quyida ushbu mashinadan matoning o'tish sxemasi keltirilgan



1.4- rasm. SBMO mashinasidan matoning o'tish sxemasi

1 - gardish; 2 - baraban; 3 - mato; 4 - havo so'rish tuynigi

3- jadval

SBMO markali mashinalarning texnik xarakteristikalar

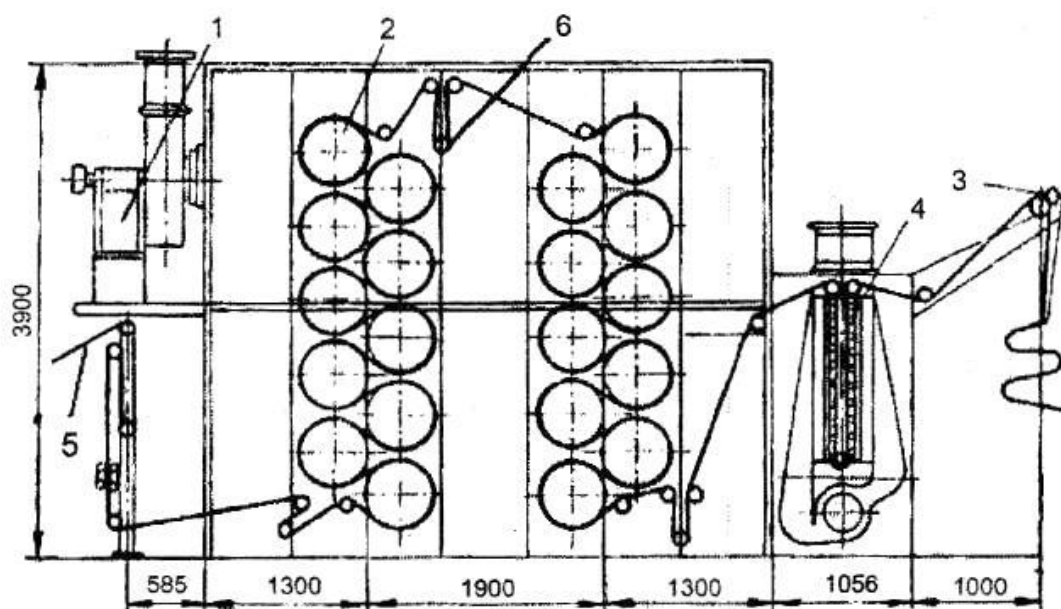
Ko'rsatkichlar	SBMO2 - 8/120	SBMO2 - 8/140	SBMO2 - 8/180	SBMO2 - 8/220
Ishchi kengligi, mm	1200	1400	1800	2200
Ishlov oluvchi matoning maksimal kengligi, sm	105	125	165	205
1 m ² matoning og'irligi, g	60 - 500	60 - 500	60 - 500	60 - 500
Matoning o'tish tezligi, m/min	25-125	25-125	25-125	25-125
Isitish bug'ining bosimi, MPa	0,6 gacha	0,6 gacha	0,6 gacha	0,6 gacha
Quritgich korpusi ichidagi vakuum, MPa	0,001 gacha	0,001 gacha	0,001 gacha	0,001 gacha
Ventilator dvigatelining quvvati, kWt	11	11	11	11
Barabanlar dvigatelining quvvati, kVt	4		4	4
Gabarit o'lchamlari, mm:				
uzunligi	5500	5500	5500	5500
kengligi	3500	3600	4000	4500
balandligi	4500	4500	4500	4500
Massasi, kg	6000	6200	6600	7000

Kontakt bo'yash usulini amalga oshiradigan bo'yash barabanlari vertikal kolonnada o'rnatilgan quritgichlar pardoqlash texnologiyasida keng qo'llaniladi.

Bo'yashning ishchi organi mashina gardishida shahmot shaklida o'rnatilgan silindr-barabanlar bo'lib, ular ichki tarafidan bug' bilan qizdiriladi. Buning uchun barabanlar bug' beruvchi va baraban ichida hosil bo'luvchi kondensatni chiqaruvchi

trubalarga ulanadi. Mato silindrlarning qizdirilgan yuzasiga tegib quriydi va dazmollanadi. Mato yaxshi dazmollanishi uchun bo'yash davomida tarang tortilib turilishi kerak, bu esa bo'yash mashinasini ishlatish doirasini toraytiradi, shu tufayli bumashinalar, asosan, ip-gazlamalarni, zig'ir tolasidan tayyorlangan matolar va boshqalarni bo'yash uchun ishlatiladi. Bo'yash jarayonida matoning yaxshi dazmollanishi bo'yashda yo'lryo'l bo'yalish nuqsoni hosil bo'lishining oldini oladi. Mashinada mato silindrlar yuzasiga ikkala tarafi bilan yoki faqat bir tarafi (ich tarafi) bilan tegadigan qilib zapravka qilinishi mumkin. [5].

Rossiya Federatsiyasida ishlab chiqarilgan SBM2 - 20/120 barabanli bo'yash mashinasining texnologik sxemasi quyida keltirilgan. Sxemadan ko'rinib turganidek, mashinada mato ikki tarafidan quritiladi. Mato (5) mashinaning mato kiritish mexanizmlari: rolikli kompensator, mato yo'naltiruvchi, mato yo'llovchi roliklar va yoysimon mato rostlovchidan o'tib, bo'yash silindri (2)ga keladi. Mato silindrlardan o'tib quriydi va sovitish kamerasi (4)da sovitilib, so'ng mato taxlagich (3) uni aravachaga yoki stolga taxlaydi. Mato baraban yuzasini 2650 burchakda quchoqlab turadi. CHet el firmalari ham jahon bozoriga barabanli bo'yash mashinalarining ko'p turlarini taqdim etmoqda.



1.5- rasm. SBM2 - 20/120 mashinasining texnologik sxemasi:

1 - havo tortish ventilatori; 2 - baraban; 3 - mato taxlagich; 4 - sovitish kamerasi; 5 - mato; 6 - rolikli tezlik datchigi.

1.4.Bo'yoq kontsentratsiyasining issiqlik hisob-kitobi

Ma'lumki, ishlab chiqarilayotgan mahsulotning tannarxi tarkibiga uni bo'yash uchun sarf bo'layotgan energiya qiymati ham kiradi. SHuning uchun imkoni boricha energiya sarfini kamaytirishga intilish lozim. Buning uchun kam enegiya sarf qiluvchi quritgich konstruksiyasini tanlash bilan bir qatorda, bo'yash mashinasini ekspluatatsiya qilish qoidalariga amal qilish talab qilinadi. Texnologik jarayonni amalga oshirish uchun sarf bo'ladigan energiya miqdori hisoblanadi hamda uning amalda bajarilishi ta'minlanishi lozim bo'ladi. Ekspluatatsiya qilinayotgan barabanli bo'yash mashinasining issiqlik hisob-kitobini bajarishda jarayonning quyidagi ko'rsatkichlari aniqlanadi:

quritilayotgan materialdan chiqarilishi lozim bo'lgan namlik miqdori;

bo'yash jarayonini amalga oshirish uchun zarur bo'ladigan quruq havo miqdori;

quritgichdan chiqarilishi lozim bo'lgan bug'-havo aralashmasining miqdori;

bo'yash uchun sarf bo'layotgan issiqlik enegiyasining miqdori.

Bo'yash jarayoni texnologik operatsiyalarining turlichaligi, uzluksizligi texnologik parametrlarining o'zaro bog'liqliligi va boshqa murakkab faktorlari bilan ajralib turadi.

Maxsulot sifati va zaruriy ishlab chiqarish samaradorligiga jarayonlarni avtomatlashtirish asosida texnologik parametrlarning optimal qiymatlarini rostlash orqali erishish mumkin.

Qo'yilgan masalani yechish uchun birinchi navbatda ayni jarayonni boshqarish ob'ekti nuqtai nazaridan o'rganish lozim.

Mashinaning issiqlik hisob-kitobini bajarish uchun quyidagi boshlang'ich ma'lumot mavjud bo'lishi lozim:

bo'yalayotgan material xarakteristikasi (tola turi; material kengligi, b ; uning 1 m^2 ga mos keluvchi og'irligi, g);

matoning boshlang'ich va oxirgi namligi (materialning absolut quruq og'irligiga nisbatan berilgan namligi: ω_1 va ω_2);

matoning mashinadan o'tish tezligi (m/min) yoki mashinaning unumdorligi, L (m/soat);

bo'yash barabanlariga berilayotgan bug' bosimi (r);

tsex havosining parametrlari (harorati – t_0 , nam tutuvchanligi – d_0);

quritgich ichidan chiqarib tashlanayotgan bug'-havo aralashmasining parametrlari (harorati, t_0 ; nam tutuvchanligi, d_0).

Yuqorida keltirilgan, hisob-kitobda aniqlanishi lozim bo'lgan ko'rsatkichlarni aniqlash tartibini keltiramiz. Hisob-kitob quritgichning bir soatlik ish davomi uchun bajariladi. [6].

1. Matodan bo'yash davomida chiqarilishi lozim bo'lgan namlik miqdori:

$$W = G_q \frac{\omega_1 - \omega_2}{100} \text{ (kg/soat)}$$

Bu yerda: G_q - bir soatda quritiladigan absolut quruq matoning miqdori.

$$G_q = L_{bug}$$

Miqdorlarini formulaga qo'yib, W ni hisoblablaymiz.

Barabanlarni qizdirish uchun uning ichiga bug' berish va hosil bo'lgan kondensatni chiqarish uzeli qanchalik mukammal bo'lmasin, ekspluatatsiya davomida yemirilishi tufayli bug'ni tashqariga chiqaradi. Har bir barabanlar kolonnasida shu yo'sinda chiqadigan bug' miqdorini $G_{saln} = 10 - 20$ kg/soat deb qabul qilish mumkin. Biz 10 kg/soat deb qabul qilamiz va quritgichimizda 3 ta kolonna bo'lgani uchun: $G_{saln} = 10 \cdot 3 = 30$ kg/soat ni tashkil qiladi. Bu bug' matodan chiqarilayotgan namlik miqdoriga qo'shiladi. U holda, quritgich teploizolatsiyasidan tashqariga chiqarib tashlanishi lozim bo'ladigan namlik miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$W_1 = W + G_{saln}$$

2. Bu miqdordagi namlikni qabul qilib oladigan absolut quruq havo miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$L_1 = W_1 \frac{1000}{d_1 - d_2} \text{ (kg absolut quruq havo/soat).}$$

Bo'yashdan havo d_2 namlik tutish miqdori bilan chiqariladi, shuning uchun chiqarib tashlanayotgan nam havoning (bug'-havo aralashmasining) umumiy miqdori quyidagi tenglikdan hisoblanadi:

$$L_{nam} = L_1 + L_1 \frac{d_2}{1000} \text{ (kg/soat).}$$

Hisoblangan nam havo hajmini aniqlaymiz. Buning uchun, avvalo, nam havoning solishtirma og'irligini hisob- j laymiz.

Bu yerda: V - barometrik bosim (745 mm sim. ust.); T – absolyut harorat.

CHiqarib tashlanayotgan nam havoning umumiy hajmi:

$$V_{nam\ xavo} = \frac{L_{nam\ x.}}{\gamma_{nam\ x.}} \text{ (m}^3\text{/soat).}$$

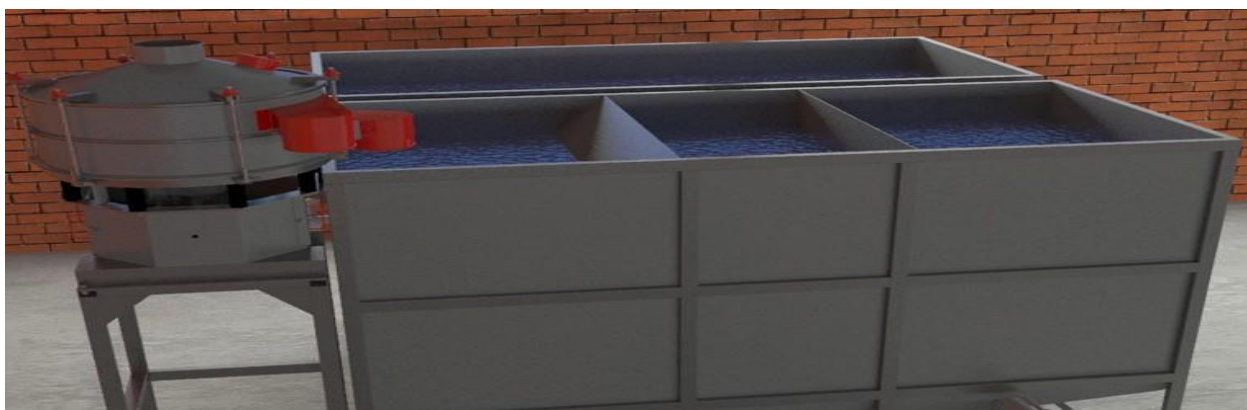
II. BOB.BO'YASH KONTSENTRATSIYASI JARAYONINING MATEMATIK MODELINI QURISH.

2.1. Bo'yoq konsentratsiyasining avtomatlashtirilgan funktsional sxemasi

Bugungi kunda matoni bo'yash jarayonini boshqarishning turlicha usullari mavjud. Matoni bo'yashning mavjud sistemalarida asosan temperaturaviy rejimni rostlanadi.

Matoni bo'yash jarayoni – bu matoning bug yordamida qizdirilgan baraban yuzalariga bevosita tegib o'tishi orqali undagi namlikni bug'latishdir.

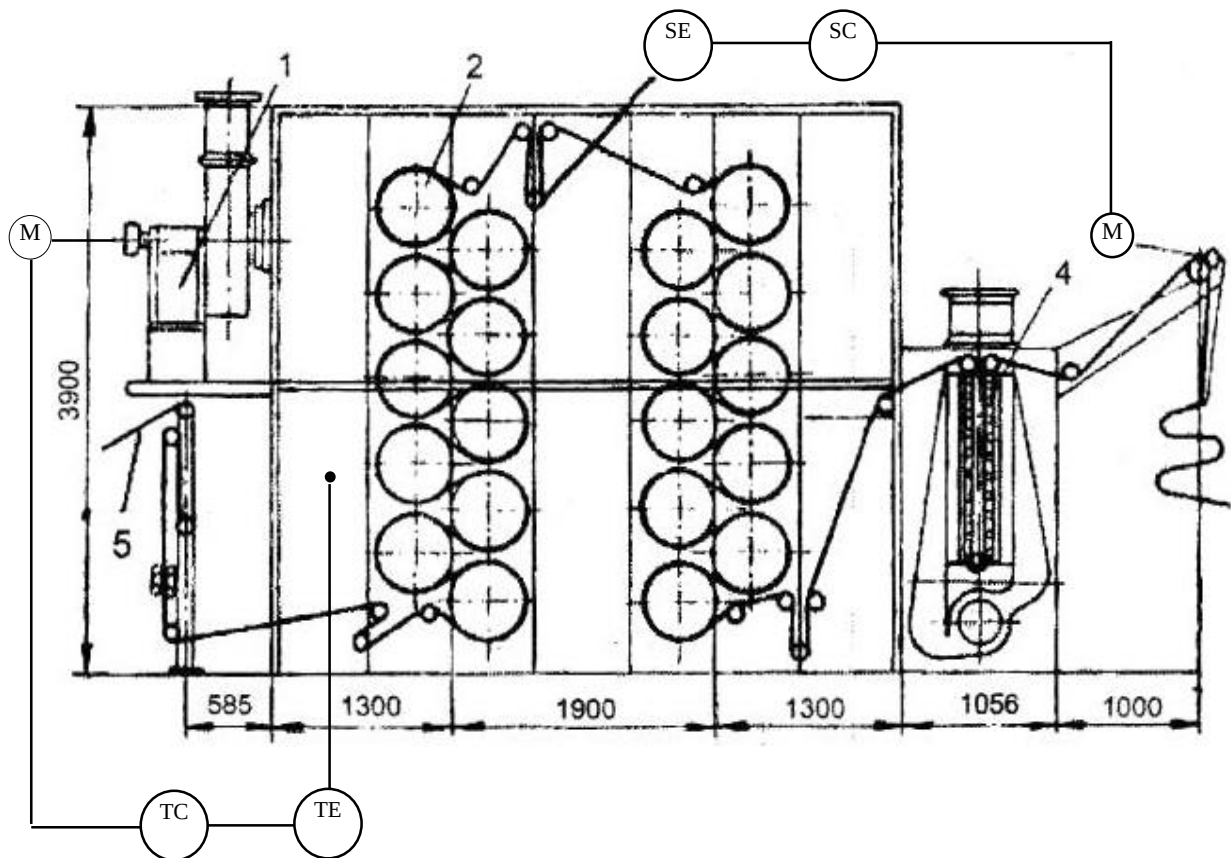
Nam materiallarni qutitish nafaqat issiqlik texnikasi jarayoni, balki materialning xususiyatlari o'zgarib boruvchi texnologik jarayon ham hisoblanadi. To'g'ri tashkillashtirilgan bo'yash jarayoni ushbu xususiyatlarni yaxshilashi zarur. SHuning uchun optimal rejimni tanlash materialning texnologik xususiyatlari hamda bo'yash jarayonining sifatiga ta'sir etadi.



2.1-rasm. Matoni bo'yash vannasining umumiy ko'rinishi.

Texnologik jarayon va nazorat qilinuvchi parametrlarni tahlil qilinib jarayonni avtomatlashtirishning funktsional sxemasi qurildi. Bunda sanoat asboblari va avtomatlashtirish vositalari ishlab chiqaruvchi zavod katalog va nomenklatura ma'lumotnomalaridan tanlab olindi. [7].

Yuqoridagilardan kelib chiqib funktsional sxemani quramiz



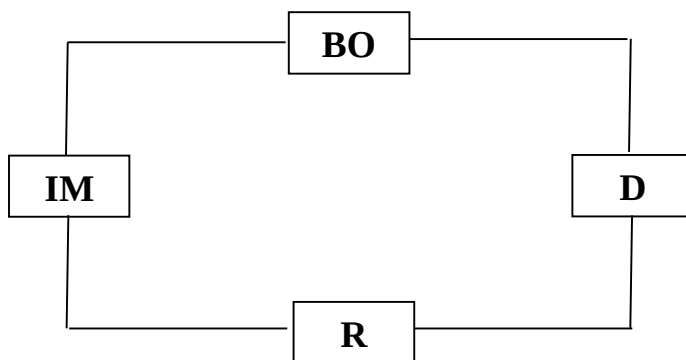
2.2-rasm. Barabanli bo'yash mashinasining avtomatlashtirilgan funktsional sxemasi.

Barabanli bo'yash mashinasini avtomatlashtirishda eng asosiy parametrlardan matoning tezligi va bo'yash kamerasi temperaturasi rostdashni tanladik. Bunda rostdash konturlarini tashkil etish uchun 1-a pozitsiyadagi temperatura datchigi yordamida kamera temperaterasi o'lchanib temperatera rostlagichi 1-b ga uzatiladi va rostlagich kameradan xavo surish ventilyatori ijro mexanizmiga boshqarish signalini hosil qiladi. Ikkinchi koturda esa matoning bir tekisda berilishini ta'minlash uchun 2-a pozitsiyada tezlik datchigi o'rnatilgan bulib u tezlik rostlagichi 2-b ga axborot uzatadi rostlagich uz navbatida matoni tortuvchi mexanizm ijro organiga boshqarish signali hosil kilib jarayonni avtomatik ravishda boshqarilib turiladi.

Har bir texnologiy jarayon (texnologik jarayon parametrlari deb ataluvchi) o'zgaruvchan fizikaviy va kimyoviy kattaliklar (bosim, sarf, harorat, namlik, konsentratsiya va x. k.) bilan xarakterlanadi. Texnologik jarayonning to'g'ri o'tishini taminlashi uchun muayyan jarayonni xarakterlovchi 'arifmetik berilgan qiymatda ushlab turish lozim.

Boshqaruv tizimi asosan quyidagi elementlardan iborat bo'лади, qurilma, o'lchovchi qurilma, rostlagich va ijrochi qurilma. Boshqarish tizimining asosiy vazifasi, mahsulot tan narxini kamaytirish, sifatini va chiqish miqdorini ko'paytirish. Buning uchun texnologik jarayon ko'rsatkichlarini (T , F , L , Q va $x.k.$) kerakli qiymatda (texnologik reglament asosida) boshqarishdir.

Mening bitiruv malakaviy ishim ekstruziya usuli bilan granula olish bo'limini takomillashtirish (ishlab chiqarish quvatti yiliga 7000 tonna). Asosiy qurilmarektifikatoruning matematik modelini (uzatish funksiya) tuziladi. ABT –hisoblash deganda asosiy maqsad chiqish qiymatini birorta labetilgan kattalikda ushlabturish. Birorarifmetik kerakli qiymatda ushlab turish, yani,uniboshqarish demakdir.

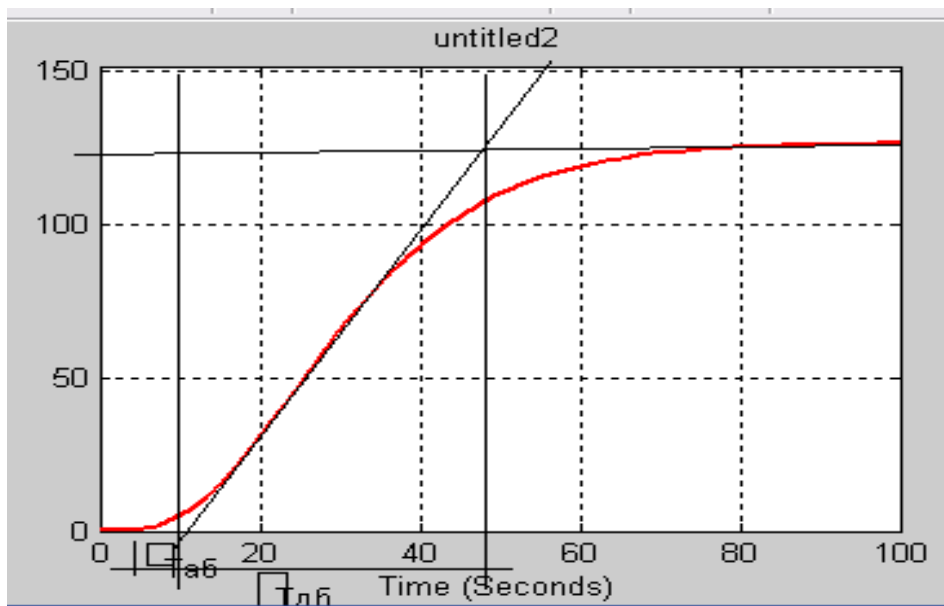


2.3.-rasm. Avtomatik boshqarish sxemasi.

Rostlagich unumli va maqsadli ishlashi uchun uning koeffitsientlari (K_r , T_i , $T_{dvax.k.}$) qiymatini tog'ri tanlash kerak. Hozirgi kunda bu ABT blok sxemasini kompyuterda MATLAB yordamida chizish mumkin. Bu sxema korilayotgan tizimni tola akslantirishi uchun tizim obyektini (qurilmani) o'tish funksiyasini bilishimiz kerak. Qurilma o'tish funksiyasi $w(k)$ umumiy ko'rinishda yozamiz. Bu yerda T va K qiymatini topish kerak.

Boshqaruv tizimidagi rostlagichlarini koeffitsient qiymatlarini aniqlash uchun tizim modelini kom'g'yutorda akslantirish kerak. Buning uchun tizim modelini tuzish kerak, tizim modeli tizim elementlarining modeli yig'indisidan iboratdir. Masalan,

haroratni boshqarish tizimi : qurilma , datchik, rostlagich va ijrochi mexanizmdan iboratdir.



2.4.rasm. Bo'yoq konsentratsiyasining o'tish chizmasi.

Bo'yoq konsentratsiyasining matematik modelini tuzishning eksperimental usuldan foydalaniladi bunda qurilma kirish qiymatiga turtki berib, chiqish qiymatning o'zgarishini olchovchi qiluvchi qurilma yordamida yozib olaman. Bu chizma qurilma dinamikasi deyiladi va bu chizma asosida qurilmani qanday zveno ekanligini aniqlashimiz mumkin, korinib turibdiki qurilma 1-tartibli turg'un zvenodir. Chizmadagi T - qurilma vaqt doimiysi deyiladi va shu vaqtda qurilma bir turg'in holatdan ikkinchi turg'in holatga o'tish vaqtini krsatadi. Qurilma vaqt doimiysi (T_0) qancha katta bo'lsa qurilma o'tish jarayoni shuncha sekinlashadi va aksincha.

Bo'yoq konsentratsiyasining o'tish chizmasi asosida qurilmani differentsial tenglamalari quyidagicha boladi.

$$T_0 \frac{dy}{dt} + y = kx$$

Bu yerda x, u kirish va chiqish qiymatlar, k - kuchaytirish ko'effitsient $k=u/x$, qurilma doimiylik ko'effitsiyenti T_0 . Tizim modelini kompyuterga kiritish uchun differensial tenglama korinishdagi modelni, uzatish $W(h)$ funksiyaga aylantiriladi,

buning uchun, Lolas operatorini qo'llab, chiqish qiymatini kirish qiymatiga nisbati quyidagi ko'rinishga keladi:

$$W(P) = T_0 \frac{dy}{dt} + y = kx \quad W(P) = \frac{k}{T_0 s + 1}$$

Tenglamadagi

T-qiymatini to'pish uchun o'tish chizmasiga urinma o'tkazib T- qiymatini topamiz.

T = 20 u holda qurilma o'tish tenglamasi:

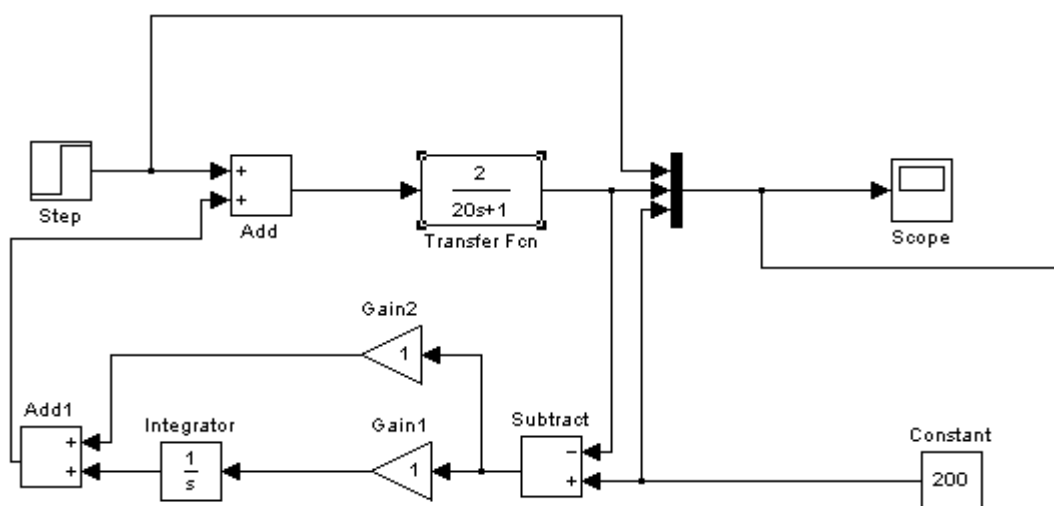
Endi bu grafik yordamida unga urinma o'tkazib K va T koefitsiyent qiymatlarini topamiz.

$$K_p = \frac{0,6T}{K_{ia} \tau} = \frac{0,6 \cdot 3}{0,2 \cdot 2} = 5 \quad k=2$$

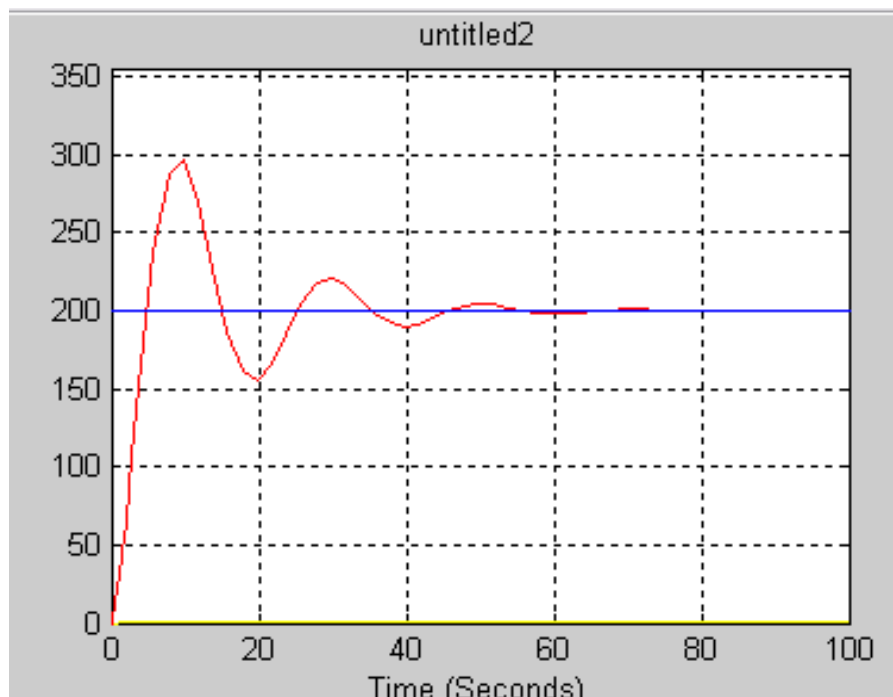
$$T_u = \frac{1,0T}{K_{o\phi} \tau} = 20 \quad t=20$$

$$W(s) = \frac{2}{20s + 1}$$

Rostlagichning Kr va To koefitsiyentlarini qiymatini aniqlash maqsadida boshqaruv tizimining kompyuter modelini tuzamiz.



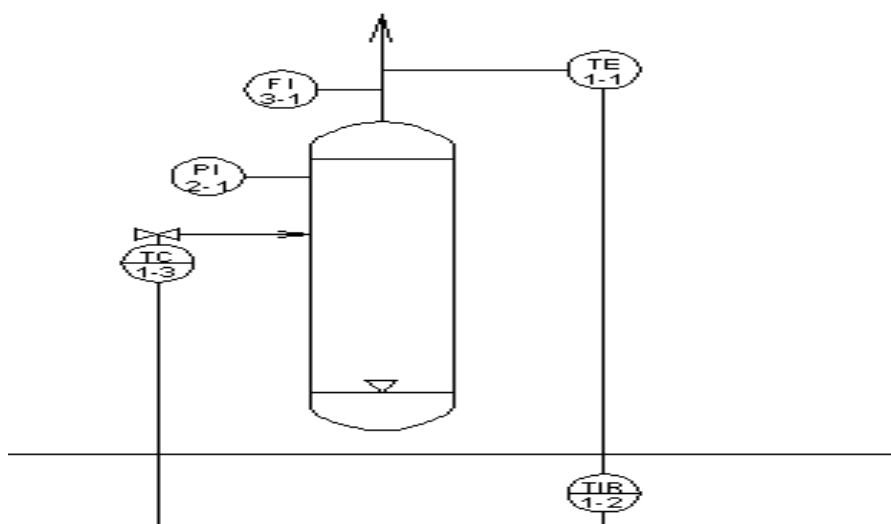
2.5.rasm. Boshqaruv tizimining kompyuter modeli.



2.6.rasm. Avtomatik boshqarish tizimida o'tish jarayoning chizmasi.

Boshqaruv tizim funksional chizmalarini chizishda, GOSTdan foydalanib, birlamchi, ikkilamchi asboblarni tanlab, tartib bilan joylashtiramiz.

Tanlangan olchovchi va boshqaruvchi asosida boshqarish tizimi funksional chizmasini chizamiz.



2.7.rasm. Boshqarish tizimifunksional chizmasi.

Ko'rilayo'gan misol uchun absorberning funksional boshqarish chizmasi quyidagicha korinishda boladi. Adabiyot va uslubiy qollanmalardan foydalanib, birlamchi, ikkilamchi asboblari, rostlagich, boshqaruvchi va ijrochi qurilmalarni GOST 21.404-85 talabiga mos ravishda tuzildi va o'lchash va boshqarish vositalarining buyurtmalar ro'yxatiga yozib qo'yildi.

2.2. Bo'yash jarayonining matematik modelini qurish

Texnologik jarayonlarni boshqarish sistemalarini loyihalashtirish va yaratishda boshqarish ob'ektlarining dinamik xususiyatlarini matematik modelni qurish asosida o'rganish muxim bosqich hisoblanadi.

Matematik modelni qurish uchta asosiy usullarga bo'linadi:

1. analitik usul
2. eksperimental usul
3. eksperimental-analitik usul

Tadqiqotchilarni ko'proq analitik usul qiziqtiradi chunki bu usulda jarayonda kechadigan fizikaviy va ximiyaviy qonuniyatlarga asoslanib matematik model ifodasi quriladi. Boshqarish ob'ektlarini analitik tadqiq qilishning asosida energetik va material balans tenglamalari yotadi. Asosiy saqlanish qonunlarining matematik ifodasi quyidagicha:

Material balans uchun:

$$\frac{dm}{dt} = \sum_{i=1}^n M_{ei} - \sum_{j=1}^k M_{aj}, \quad \text{bunda } m - \text{o'rganilayotgan ob'ektdagi modda massasi;}$$

M_{ei} va M_{aj} – ob'ektga kirib keluvchi va chiquvchi moddalar oqimi

Energetik balans uchun:

$$\frac{de}{dt} = \sum_{i=1}^n E_{ei} - \sum_{j=1}^k E_{aj}, \quad \text{bunda } e - \text{o'rganilayotgan ob'ektdagi energiya;}$$

E_{ei} va E_{aj} - ob'ektga kirib keluvchi va chiquvchi energiyalar.

Lekin ob'ektda kechadigan jarayonlar murakkab xarakterga va bir nechta hodisalar parallel sodir bo'ladigan bo'lsa uning matematik modelini bu usulda qurish ancha murakkablashib aniqligi kamayadi. U holda eksperiment usulidan foydalanishga to'g'ri keladi. [7]

Quyida biz o'rganayotgan ob'ekt uchun balans tenglamalari asosida uzatish funktsiyalarni quramiz:

Issiqlik balansini tuzish orqali quritgichda bir soatdja sarf bo'ladigan issiqlik miqdorini, so'ng esa bug' miqdorirji aniqlaymiz.

Quritgichda issiqlik quyidagilar uchun sarf bo'ladi:

Q_1 – materialdan namlikni bug'latish uchun sarf bo'ladigan issiqlik miqdori, kDj/soat;

Q_2 – havoni isitish uchun sarf bo'ladigan issiqlik miqdori, kDj/soat;

Q_{mat} – qurigan material o'zi bilan olib ketayotgan issiqlik miqdori, kDj/soat;

Q_{saln} – salniklarda yo'qalayotgan issiqlik miqdori, kDj/ soat;

Q_{kond} – kondensat bilan oqalayotgan issiqlik miqdori, kDj/soat;

Q_5 – tashqi muhitga sarf bo'layotgan issiqlik miqdori, kDj/soat.

Issiqlik balansidan bug' berayotgan issiqlik miqdori quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$Q_{bug} = Q_1 + Q_2 + Q_{mat} + Q_{saln} + Q_{kond} + Q_5$$

Tenglamaning o'ng tarafidagi hadlarni hisoblaymiz:

$$Q_1 = (i_{bug} - \vartheta_1) \cdot W, \text{ kDj/soat.}$$

Bu yerda: i_{bug} – quritgichdan chiqarib tashlanayotgan havo parametrlarida bug'ning issiqlik tutish miqdori ($t_b=595+0,47t_2$); ϑ_1 - quritgichga kirayotgan mato harorati, °C.

$$Q_{mat} = G_m c_m (\vartheta_2 - \vartheta_1)$$

Bu yerda: G_m - ω_2 namlikka ega bo'lgan qurigan material og'irligi, kg/soat; ϑ_2 - quritgichdan chiqayotgan mato harorati, °C; c_m - ω_2 namlikka ega bo'lgan qurigan matoning issiqlik sig'imi

$$c_m = \frac{c_k(100 - \omega_2) + \omega_2}{100}$$

Bu yerda: c_k - absolut quruq mato issiqlik sig'imi.

$$G_m = G_k + G_k \frac{\omega_2}{100} \text{ (kg/soat).}$$

Tenglama hadlarini o'rniga qo'yib, Q_{mat} miqdori hisoblaymiz.

$$Q_{saln} = 30 \cdot i_{bug}$$

Bu yerda: i_{bug} - barabanlarni qizdirish uchun berilayotgan bug'ning issiqlik tutish miqdori.

$$Q_{kond} = G_{kond} \cdot i_{kond}$$

Bu yerda: G_{kond} - kondensat miqdori (kg/soat):

$$G_{kond} = G_{bug} - G_{saln};$$

i_{kond} - kondensatning issiqlik tutish miqdori

$$Q_5 = kF(t_i - t_{ts})$$

Bu yerda: k – issiqlik uzatish koeffitsienti; F – quritgichning hamma to'siqlari (teploizolatsiyasi) yuzasi, m^2 ; t_i – quritgich ichidagi harorat; t_{ts} – tsexdagi havo harorati.

Issiqlik uzatish koeffitsienti K quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}$$

Bu yerda: α_1 - issiq havodan izolatsiya devoriga issiqlik berish koeffitsienti; α_2 - izolatsiya devorida tashqi havoga issiqlik o'tish koeffitsienti; δ - izolatsiya devorii (azbodaraxt) plitasining qalinligi; λ - izolatsiya devori (azbodaraxt) materialining issiqlik o'tkazish koeffitsienti. Barabanlarning aylanishi va ventillarning quritgich ichidan havoni so'rib olishi natijasida hosil bo'ladigan havo oqimini hisobga olib, quritgich ichidagi havo oqimi tezligini $v=1$ m/sek deb qabul qilamiz. U holda, a, ni hisoblash uchun $\alpha_1 = 5,3 + 3,6v$ formulasidan foydalanamiz.

α_2 ni quyidagi empirik formuladan foydalanib hisoblaymiz: $\alpha_2 = 8 + 0,0 t_{devor}$.

Bu yerda: t_{devor} - izolatsiya devorining tashqi yuzasini harorati, °C.

Hisoblangan formula elementlarini joyiga qo'yib, Q_5 ni hisoblab topamiz.

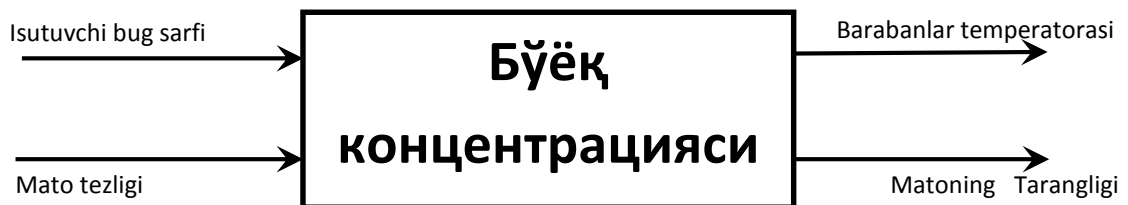
Endi $Q_{bug} = Q_1 + Q_2 + Q_{mat} + Q_{saln} + Q_{kond} + Q_5$ - tenglikdan

Q_{bug} ni hisoblashimiz mumkin:

$$Q_{bug} = G_{bug} \cdot i_{bug} \text{ bo'lgani uchun } G_{bug} = \frac{Q_{bug}}{i_{bug}} \text{ (kg/soat).}$$

SHunday qilib, hisob-kitob natijasida matoni talab qilingan tezlikda, berilgan rejimda bo'yash uchun bir soatda sarf bo'ladigan bug' miqdorini aniqlandik.

Yuqoridagi xisobga olib jarayonga asosiy ta'sir etuvchi faktorlarni aniqlab olamiz.



2.3-rasm. Bo'yash jarayoniga ta'sir etuvchi asosiy faktorlar.

Bu parametrlar material sifati va jarayon kechish muddatiga ta'sir etadi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki ishchi organlarni bir tekisda yemirilishi qayta ishlanayongan materialni bir tekis berilishi va rostlanishiga bog'liq.

$$Q_{bug} = Q_1 + Q_2 + Q_{mat} + Q_{saln} + Q_{kond} + Q_5$$

$$\begin{cases} c_{\theta} m_{\theta} \frac{d\Delta\theta_{\theta}}{dt} = \Delta Q_1 - \Delta Q_2 - \Delta Q_{saln} - \Delta Q_{kond} \\ c_{O_2} m_{O_2} \frac{d\Delta\theta_{O_2}}{dt} = \Delta Q_{kond} - \Delta Q_5 \end{cases}$$

Tenglamalardan natijaviy quyidagi ifodaga ega bo'lamiz

$$T_0^2 \cdot \frac{d^2 \Delta\theta_{\theta}}{dt^2} + T_1 \cdot \frac{d\Delta\theta_{\theta}}{dt} + \Delta\theta_{\theta} = K \cdot \left(T_2 \cdot \frac{d\Delta m_{\theta}}{dt} + \Delta m_{\theta} \right)$$

Bundan uzatish funksiyasi:
$$W_2(p) = \frac{K(T_2 p + 1)}{T_0^2 p^2 + T_1 p + 1}$$

Endi material massasi va barabanning aylanishi o'rtasidagi bog'liqlik uzatish

funktsiyasini topamiz
$$W_1(p) = \frac{k}{p(Tp + 1)}.$$

III.BOB. AVTOMATLASHTIRISHNING TEXNIK VOSITALARINI TANLASH.

3.1. Texnologik jarayonlarni boshqarishni avtomatlashtirish

Texnologik jarayonlarni boshqarishni avtomatlashtirishning asosiy texnik bazasi bu – ixtisoslashgan MPU hisoblanadi. Ixtisoslashtirilgan MPUni o'rganishda apparatlarni loyihalashdagi kabi, MPUning dasturiy vositalarini loyihalash usullari ham qaraladi. Apparatli vositalarni loyihalash turli seriyali mikrosxemalarning mikroprotessorli majmualarining va mikroprotessorli majmuaning tarkibiga kiruvchi mikrosxemalarning funktsional imkoniyatlarining o'ziga xosliklarini bilish va seriyasini to'g'ri tanlay olish talab etiladi. Dasturiy vositalarni loyihalash esa, dasturni tuzish uchun (ko'pincha quyi darajali tillar – kodli kombinatsiyalar tili, Assembler tilidan foydalangan holda) MPUning funktsiyalari tarkibiga kiruvchi vazifalarni yechishning usuli va algoritmlarini tanlay bilish, shuningdek dasturni sozlash vositalaridan foydalana olish talab etiladi. MPUning asosi bo'lib mikroprotessor – IS hisoblanadi, u axborotlarni qayta ishlashda xuddi katta EHM kabi tezkorlikka ega. [8].

Raqamli axborotni qayta ishlash

Mikroprotessorli tizim X_1 - X_5 ikkilik datchiklardan ma'lumot oladi, $f(X_1, \dots, X_5)$ funktsiyaning qiymatlarini hisoblaydi.

Funktsiyaning birlik qiymatida tizim uzunligi 197 mks bo'lgan yuqori darajali chiqish signali Y_1 ni ishlab chiqadi.

Tizimda shuning avariyaaviy vaziyatlar uchun ikkilik datchigi X_0 ham mavjud bo'lib, undan tushgan birlik signali istalgan vaqtda tizimning favqulodda to'xtatilishiga olib keladi.

Analog axborotni qayta ishlash

Analog datchiklar V_1 , V_2 lardan kelgan signal ARO' da raqamliga o'zgartiriladi. ARO'ning chiqishidagi ishoraga ega bo'lmagan butun sonni ifodalovchi N_1 va N_2 8-razryadli kodlari qayta ishlashga uzatiladi. K kattaligi bu – 8-razryadli joylash kodi bo'lib, boshqaruv pulstining tumblerli registridan tushadi.

So'ngra tizim $N = \min (N_1+N_2; K)$ funktsiyasini hisoblaydi. Funktsiyaning olingan qiymati ichki xotirada joylashgan konstanta Q bilan taqqoslanadi. Taqqoslash natijasiga ko'ra tizim ikkilik boshqaruv signallari Y_2 (agar N kichik Q) yoki Y_3 ni (agar N katta Q) ishlab chiqadi, ularning uzunliklari mos ravishda 860 yoki 542 mks bo'ladi.

Boshqaruv ta'siri Y_4 RAO'da analog signali V_4 ko'rinishida hosil qilinadi va IM ga uzatiladi. Barcha variantlar uchun Y_4 ning qiymati sakkiz razryadli ikkilik soni shaklida quyidagi formula orqali aniqlanadi

$$Y_4=A_0+A_1*N_2 \quad (3.1)$$

Bu yerda A_0 va A_1 – mikrokontrollerning ichki xotirasida saqlanuvchi 8-razryadli koefitsientlar; N_2 – 8-razryadli kod, ARO'ning chiqishidan keladi.

ARO'dan keladigan boshlang'ich qiymatlarni birdan kichik deb faraz qilamiz va qo'zg'almas vergulli ikkilik soni bilan tasvirlanadi.

Agar ko'raytirishdan so'ng Y_4 ning qiymati 8 razryaddan oshib ketsa, Y_4 ning qiymatini eng kichik baytning qiymatiga teng deb olish zarur.

Uzilishlar so'rovini qayta ishlash

Tizim uzilishlar bo'yicha beshta so'rovni qayta ishlaydi:

1. Energiya manbaining xatolik signali bo'yicha uzilishga so'rov IRQ0;
2. Avariya datchigining signali bo'yicha uzilishga so'rov IRQ1;
3. Tashqi EHM ning terminalidan tushgan uzilishga so'rov IRQ2;
4. Taymerdan kelgan uzilishga so'rov IRQ3;
5. Boshqaruv pulbtidan kelgan uzilishga so'rov IRQ4.

Energiya manbai xatolik bergandagi tizim ishidagi uzilish yuqori prioritetga ega. Bu holda tizim zahira energiya manbaiga (batareyka) o'tadi hamda tashqi qurilmalarni dastlabki holatga o'rnatuvchi Y_5 signalni ishlab chiqaradi va ketma-ket aloqa kanaliga (agar u aktiv holatda bo'lsa) “!” simvolining kodini jo'natadi. Y_5 signali uzunligi 30 mks, keyingisining intervali esa 30 mks bo'lgan ikkita to'g'ri burchakli impulsdan iborat. Ko'rsatilgan amallar bajarilgandan so'ng, mikrokontroller energiya tejamkorligi rejimiga o'tkazilishi zarur.

Avaryaya datchigining signali bo'yicha uzilish boshqaruv pulʼtidagi avariyaviy signalizatsiyani ulaydi (2 Gts chastotali chiroqli) va ikkilik datchiklari X1, ..., X5 larning signallari va ARO' dan kelgan N1 raqamli kodni indikatsiyaga chiqarilishini ta'minlaydi. SHundan so'ng, mikrokontroller energiya tejamkorligi rejimiga o'tkazilishi zarur. [8].

Tashqi EHM terminalidan tushgan uzilish almashishni boshqarish simvoli ketma-ket aloqa kanali orqali qabul qilinganda amalga oshiriladi.

Ketma-ket adapterning qabul qilgichi bu holda, ketma-ket aloqa kanaliga so'ralayotgan axborotni yuborish maqsadida, asosiy dasturning ishini uzishga so'rov beradi. So'ralayotgan axborot kanal orqali qabul qilingan simvolga ko'ra shakllantiriladi. "D" simvoli qabul qilinsa, kanalga Y1 qiymat, "A" simvoli qabul qilinsa Y4 qiymat yuboriladi. Ketma-ket adapter BIS sining buferiga so'ralgan axborot yuklangandan so'ng, boshqaruv to'xtatilgan dasturga uzatiladi.

Boshqaruv pulʼtidan amalga oshirilgan uzilish quyidagi harakatlarni bajarilishiga olib keladi:

1. Tumblerli registrdagi axborotni o'qish.
2. Axborotni oldinroq ko'rsatilgan adresga yozish.
3. Uzilishdan chiqishni tashkillashtirish.

Boshqaruv pulʼti

Boshqaruv pulʼti quyidagi elementlardan iborat bo'lishi lozim:

- Indikatsiya qurilmasi;
- Avaryaviy signalizatsiya svetodiodi, unga 2 Gts chastotali meandr uzatiladi;
- "Sbros" tugmasi, u bosilganda tizim elementlarini boshlang'ich o'rnatilishi amalga oshiriladi;
- "To'xtash" tumblari, unga dastur bajarilishining har bir tsiklining so'nggida so'rov beriladi.

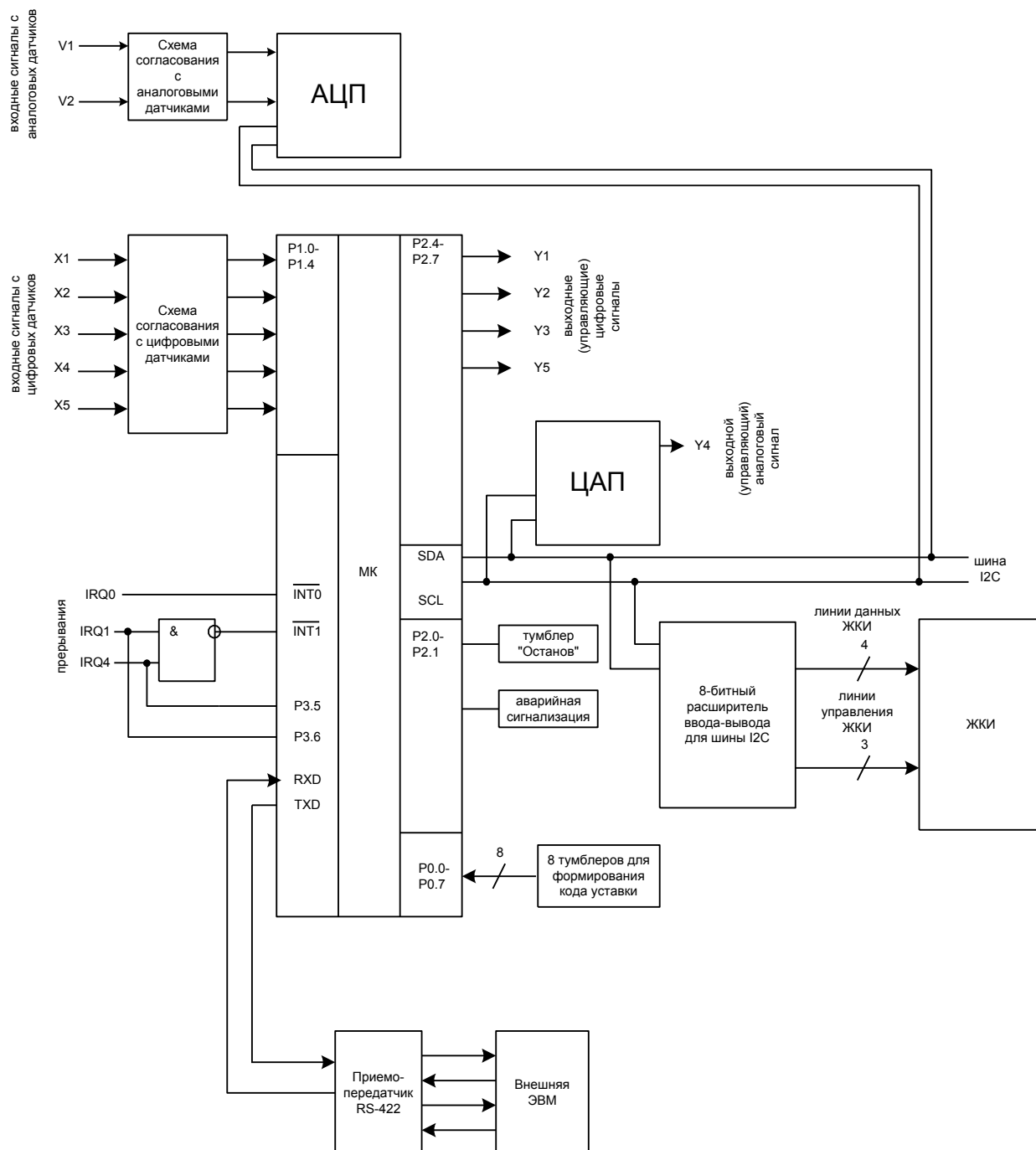
Indikatsiya qurilmasi svetodiodli, yetti segmentli indikatorli yoki simvol matritsali bo'lishi mumkin.

3.2. Mikroprotessorli boshqarish tizimining struktur sxemasi

Mikroprotessorli boshqarish tizimining (MPBT) struktur sxemasi 3.1-rasmda tasvirlangan.

Raqamli datchiklar X1-X5 va analog datchiklar V1-V2 larning signallari MPBT uchun kirish signallari hisoblanadi.

Raqamli signallar Y1-Y3, Y5 va RAO'da hosil bo'lgan Y4 analog signali MPBTning chiqish signallari hisoblanadi.



3.1-rasm. Mikroprotessorli boshqarish tizimining struktur sxemasi.

Mikrokontroller sifatida AT89S51IC2 yemasi olingan. U boshqarish tizimining markaziy bloki hisoblanadi. MK raqamli datchiklardan tushgan signallarni, uzilish signallarini qayta ishlaydi va ikkilikda boshqaruv signallarini, periferiya qurilmalarini boshqarish signallarini ishlab chiqadi. [9].

MK ichida I2C shinasining porti (Atmel terminologiyasi bo'yicha TWI) mavjud. Bunday portning mavjudligi, xuddi shunday interfeysli periferiya qurilmalaridan foydalanish hisobiga MKning kirish-chiqish portlarining sxemasining qo'pol tarzda kengayib ketishiga yo'l qo'ymaydi.

Madomiki, MK tashqi uzilishlar uchun faqat ikkita kirishga ega ekan, bunday uzilishlarning uchtasidan ikkitasi (IRQ1, IRQ4) MKning R3 porti liniyasidan foydalangan holda qayta ishlanadi.

Datchiklardan axborotni o'qish bloki raqamli datchiklar signallarining sathini ularni MKga kiritish uchun TTL sathlari bilan muvofiqlashtirish, V1-V2 kuchlanishlarni ularni raqamli shaklga o'tkazgan holda kiritishga xizmat qiladi. Buning uchun ikkilik va analog datchiklarni, ARO'ni muvofiqlashtirish sxemasidan foydalaniladi. [10].

Boshqarish signallarini chiqarish bloki Y1-Y3, Y5 raqamli boshqarish signallarini chiqarish uchun mo'ljallangan. Analog boshqarish signali Y4ni chiqarish uchun blokning sxemasida RAO' joylashtirilgan.

Boshqaruv pulʼti tizimni boshqarishga xizmat qiladi. U joylashtirish kodini belgilovchi tumblerlar, indikatsiya sxemasi, avariyaaviy signalizatsiya va "To'xtash" tumbleridan iborat.

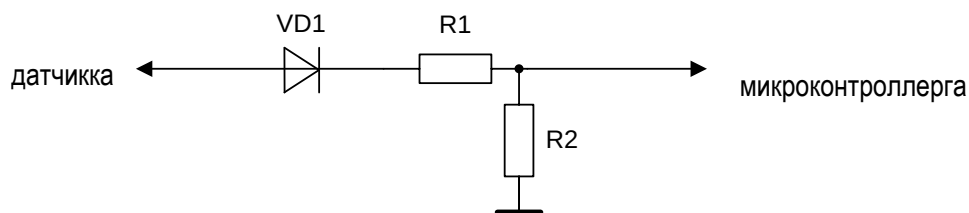
Ketma-ket murojaatli kanal bloki qabul-uzatish mikrosxemalari va mos raz'yomdan iborat.

3.3. Datchiklardan axborotni o'qish bloki

Topshiriqqa binoan, raqamli datchikning mantiqiy nolining sathi minus 49V, mantiqiy birniki esa plus 30V ni tashkil etadi. MK bunday sathli signallarni to'g'ridan to'g'ri qabul qila olmaydi, shuning uchun ularni TTL sathiga o'zgartirish

kerak. Minus 49V ni 0Vga aylantirish uchun muvofiqlashtiruvchi sxemada dioddan foydalaniladi. Plyus 30V ni 5V ga aylantirish uchun esa bo'luvchidan foydalaniladi.

Muvofiqlashtiruvchi sxemaning umumiy ko'rinishi 3.2-rasmda tasvirlangan.



3.2-rasm. Raqamli datchiklar bilan muvofiqlashtirish sxemasi

Muvofiqlashtirish sxemasidagi diod 50V li qaytuvchi kuchlanishga dosh berishi lozim. Bunday talabni bir nechta diodlar qanoatlantiradi, SM4001 diodini tanlaymiz, chunki uning korpusi yuzasidan montaj qilinadi. [11].

Bo'luvchining parametrlarini hisoblaymiz. Ochiq dioddagi kuchlanish tushishiga e'tibor qaratmaslik mumkin. Nominal R1 ni 10 kOm deb olamiz, shunda

$$R2 = \frac{R1 \cdot U_{\text{ВЫХ}}}{U_{\text{ВХ}} - U_{\text{ВЫХ}}} \quad (3.2)$$

$$R2 = \frac{10000 \cdot 5}{30 - 5} = \frac{50000}{25} = 2000 \text{ Om}$$

Ob'ektdan keluvchi V1-V2 analog kirish signallarini raqamli ko'rinishga o'tkazish ARO' AD7999 yordamida amalga oshiriladi.

ARO' ning xarakteristikalar:

- O'zida 4 kanalli analog kommutatori mavjudligi;
- Tayanch signali sifatida energiya manbaining kuchlanishidan foydalanish;
- Tayanch kuchlanishining tashqi manбайдan foydalanish imkoniyati;
- O'zgartirish vaqti – 2 mks;
- Bir qutbli manba;
- Arzon narx.

ARO' 4 ta analog kirish, I2C shinasining 2 ta chiqishi, manba va yer chiqishiga ega. ARO'ning chiqishlarining belgilanishi 3.1-jadvalda keltirilgan.

3.1-jadval. ARO' AD7999 chiqishlarining belgilanishi

CHiqishning nomi	Bajariladigan funktsiya
1	2
VIN1-VIN4	Analog kirishlar
VDD	Manba
1	2
GND	Analog yer
SDA	I2C shinasini ma'lumotlarining liniyasi
SCL	I2C shinasining taktli liniyasi

ARO' AD7999 quyidagi tarzda ishlaydi:

MK

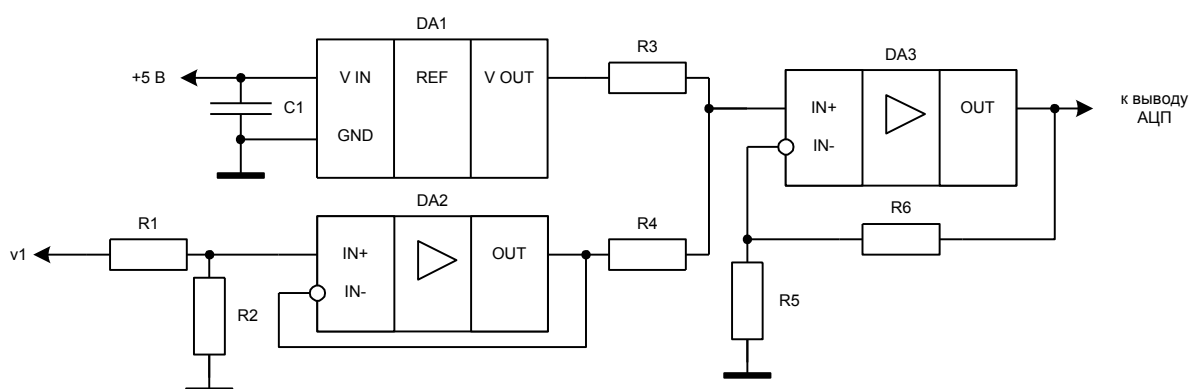
ATSP AD7999 rabotaet sleduyuyim obrazom:

1. MK START shartini berib, shina bo'ylab almashinishni tashkil etadi.
2. Yozish uchun ARO' mikrosxemasi tanlanadi. Buning uchun MK shinaga ARO'ning adresini "yozish" qiymati o'rnatilgan "o'qish-yozish" biti bilan birga uzatadi.
3. Kerakli analog kirish ulanadi. Buning uchun shinaga kerakli bit o'rnatilgan ARO'ning bayt konfiguratsiyasini beradi.
4. O'zgartirish avtomatik tarzda boshlanadi. O'zgartirish vaqtida ARO' boshqa qurilmalarga almashinish bajarishlariga yo'l qo'ymasdan shinani ushlab turadi.
5. O'zgartirib bo'lingandan so'ng (taxminan 2 mks) ARO' chiqish buferiga o'zgartirish natijasi yoziladi va ARO' shinani ushlab turishni bas qiladi.
6. ARO'ning buferidan natijani o'qish uchun, "o'qish-yozish" bitini "o'qish"ga o'rnatgan holda ARO'ni adreslash va 2 baytli natijani qabul qilish lozim.
7. Almashinishni yakunlash uchun MK NO ACK va STOP shartini chiqaradi.

Madomiki, ARO' AD7999 ning kirishiga 0 dan +5V gacha kuchlanish berish mumkin ekan, demak muvofiqlashtirish sxemasini qo'llashimiz lozim. Sxemaga quyidagilar kiritilgan bo'ladi:

- Kuchlanishning kirish bo'luvchisi;
- Bo'luvchining chiqish qarshiligi va summatorning kirish qarshiligini muvofiqlashtirish uchun kuchlanishning invertirlamaydigan takrorlovchisi;
- Tayanch kuchlanishi +2,5 V bo'lgan invertirlamaydigan summator;
- 2,5 V tayanch kuchlanishi uchun manba ADR121.

Bitta analog datchik bilan muvofiqlashtiruvchi sxemaning umumiy ko'rinishi 3.3-rasmda keltirilgan.



3.3-rasm. Analog datchik bilan muvofiqlashtiruvchi sxemaning umumiy ko'rinishi

Kerakli aniqlikka erishish uchun muvofiqlashtiruvchi sxemada pretsizion rezistorlar UMA1210 va ikki kanalli pretsizion operatsion kuchaytirgich OP2177 larni qo'llaymiz. UMA1210 rezistorlarining nominali E192 larga mos keladi. [12].

Kirish bo'luvchisining parametrlarini hisoblaymiz. $R1=10\text{ k}\Omega$ bo'lsin, u holda:

$$R2 = \frac{R1 \cdot U_{\text{ВЫХ}}}{U_{\text{ВХ}} - U_{\text{ВЫХ}}}$$

$$R2 = \frac{10000 \cdot (-2,5)}{-49 - (-2,5)} = \frac{-25000}{-46,5} = 537,6\Omega$$

$R3$ ning nominalini 536Ω deb olamiz. Nominalni tanlaganda xatolik 0,3% dan oshmaydi.

Invertirlamaydigan summatorni hisoblaymiz. Teskari aloqa qarshiligi R_6 ning nominalini 10 kOm ga teng deb olamiz. R_3 va R_4 larning nominallarini quyidagi formula orqali aniqlaymiz

$$R_i = \frac{R_{oc}}{K_i}$$

Bu yerda R_i – kirish rezistorining qarshiligi,

R_{oc} – teskari aloqa rezistorining qarshiligi,

K_i – jamlangan signalni kuchaytirish koeffitsienti (har bir kirish signali uchun alohida).

SHunday qilib, jamlangan signallarni kuchaytirishimiz shart emas, chunki R_3 va R_4 lar 10 kOm ga teng. [13].

Sxemani muvozanatlash uchun R_5 rezistordan foydalanamiz, uning o'tkazuvchanligi sxemaning invertirlamaydigan va invertirleydigan qismlarining kirish rezistorlarining o'tkazuvchanliklarining farqiga teng bo'ladi.

Sxemaning invertirlamaydigan va invertirleydigan qismlarining kirish rezistorlarining umumiy o'tkazuvchanliklarini aniqlaymiz.

$$G_{инв} = 0$$

$$G_{неинв} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{10000} + \frac{1}{10000} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ Sm}$$

R_5 ning nominali 5 kOm. Bunday nominal E192 larda yo'q. Eng yaqin nominal 4,99 kOm ga teng. Nominalni tanlashdagi xatolik 0,2% dan oshmayapti.

Boshqaruvchi signallarni chiqarish bloki

Analog boshqaruvchi signali Y4 ni olish uchun RAO'dan foydalanamiz. RAO' sifatida Texas Instruments firmasining DAC5571 mikrosxemasidan foydalanamiz.

Ushbu RAO'ning xarakteristikalar:

- O'zgartirishning maksimal xatoligi – natijaning eng kichik razryadining yarmi;
- Kuchlanish bo'yicha chiqish;

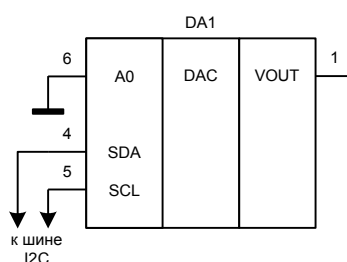
- O'zgartirishning maksimal vaqti – 8 mks;
- 2,7 V dan 5,5 V gacha bo'lgan bir qutbli manba bilan ishlash imkoniyati;
- CHiqish kuchlanishining diapazoni – 0 dan boshlab tayanch kuchlanishining sathigacha;
- O'ta past iste'mol quvvati – 1mVt.

Bu RAO' 2 ta I2C shinasiga, analog chiqishga, adresli kirishga ega. RAO'ning chiqishlarining belgilanishi 3.2-jadvalda berilgan.

2-jadval. RAO' DAC5571 chiqishlarining belgilanishi

CHiqish nomi	Bajariladigan funktsiya
SDA	I2C ma'lumotlar shinasining liniyasi
SCL	I2C shinasining taktli liniyasi
A0	Mikroshema adresini tanlash
VOUT	Analog chiqish
GND	Analog yer
VDD	Manba

Boshqaruvchi analog signalning chiqish sxemasi 3.5-rasmda tasvirlangan.



3.5-rasm. Boshqaruvchi analog signalning chiqish sxemasi.

RAO' DAC5571 quyidagicha ishlaydi:

1. MK START shartini berib, shina bo'ylab almashinishni tashkil etadi.
2. Yozish uchun ARO' mikrosxemasi tanlanadi. Buning uchun MK shinaga ARO'ning adresini "yozish" qiymati o'rnatilgan "o'qish-yozish" biti bilan birga uzatadi.

3. MK shinaga ikkita bayt uzatadi. Birinchi bayt ikkita nolʼ, ikki bitli RAOʼ konfiguratsiyasi va maʼlumotning 4 ta katta bitidan iborat boʼladi. Ikkinchi baytda toʼrtta qiymatsiz bit va 4 ta maʼlumot biti mavjud.
4. Ikkinchi baytni qabul qilgach, RAOʼ NO ACK chiqaradi.
5. Avtomatik tarzda oʼzgartirish boshlanadi.
6. Oʼzgartirish vaqtida yangi maʼlumotlarni qabul qilish mumkin, chunki oʼzgartirish vaqti I2C shinasi orqali 3 baytni uzatish vaqtidan sezilarli kamroq boʼladi.
7. Almashinishni yakunlash uchun MK shinaga STOP shartini beradi.

Ketma-ket aloqa kanali bloki.

RS-449 ning interfeysi xuddi RS-422 kabi elektrik xarakteristikalariga ega. Ularning farqi RS-449 da modemlarni nazorat qilish va boshqarishning qoʼshimcha liniyalari mavjud, biz ulardan va oʼz-oʼzidan DB-37F razʼyomiga ulanishdan ham foydalanmaymiz.

Demak, RS-449 ning liniyalarini tashkil etish uchun, biz RS-422 liniyasining qabul qilgich-uzatgichini qoʼllashimiz mumkin boʼladi.

ADM4854 qabul qilgich-uzatgichini qoʼllaymiz. Uzatgich DI ning kirishini MKning TxD chiqishi bilan ulaymiz, qabul qilgich RO ni esa RxD chiqish bilan ulaymiz. Uzatgichning chiqishlari va qabul qilgichning kirishlarini 37-kontaktli DB-37F razʼyomiga ulaymiz.

Almashinish tezligini 56000 bit/s qilib berish uchun ikkita shartni bajarish lozim:

1. MK uchun 10752 kGts ga kvartsli rezonatoridan foydalanish.
2. Taymer rejimida taymer 1 dan qayta yuklanish bilan foydalanish va unga FFh konstantasini yuklash.

Konstanta quyidagi formula bilan olinadi

$$V = (2^{\text{SMOD}}/32) * (f_{\text{rez}}/12) / (256 - (\text{TH1}))$$

bu yerda V — uzatish tezligi,

SMOD — boshqaruvchi bit,

frez — rezonator chastotasi,

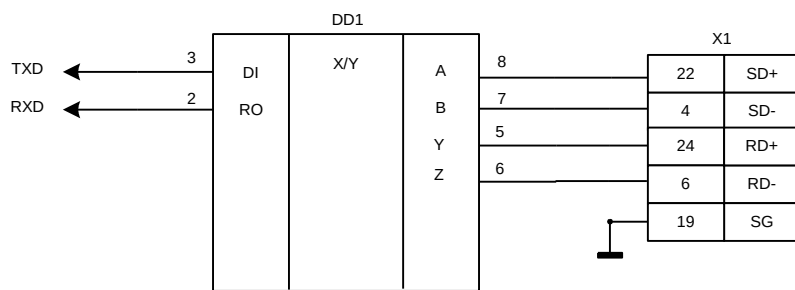
TH1 — konstanta, u taymerning katta baytiga yuklanadi.

Konstantani hisoblash formulasi

$$TH1 = 256 - (f_{\text{rez}}/12) / (V / (2^{\text{SMOD}}/32))$$

TH1 ≈ 255 yoki FFh.

Ketma-ket aloqa kanali blokining sxemasi 3.6-rasmda tasvirlangan. GOST 2.702 ga muvofiq raz'yom UGO si kontaktlarning ulanish ma'lumotlari jadvali bilan birlashtirilgan. Raz'yomning foydalanilmaydigan chiqishlari ko'rsatilmagan.



3.6-rasm. Ketma-ket aloqa kanalining sxemasi.

Boshqaruv pulʼti

Boshqaruv pulʼti tarkibiga 8-razryadli joylashtirish kodini kiritish uchun 8 ta tumbler, “Sbros” tugmasi, “To’xtash” tumbleri, indikatsiya qurilmasi – suyuq kristalli belgini sintezlovchi displey, avariyaaviy signalizatsiya sifatida svetodiod kiritilgan.

Joylashtirish kodini kirituvchi 8 ta tumbler MK ning 0 portiga ulangan. Tumblerlar energiya manbaiga chegaralovchi rezistor orqali ulangan. Tumblerning tutashish vaqtining boshlang’ich lahzasida uning qarshiligi juda kichik bo’ladi, demak u orqali katta tok oqib o’tib, kontaktlarni ishdan chiqarishi mumkin. [14].

Suyuq kristalli belgini sintezlovchi displey WH4004 o’zining kontrolleriga ega bo’lib, 40 simvoldan 4 ta satrni tasvirlay oladi. Bu MPBT ning ish jarayonida barcha kattaliklarni tasvirlashi uchun yetarli. Displey ma’lumotlarning sakkizta kirishi (DB0-

DB7) va 4 ta boshqarish kirishiga (RS, R/W, E, V0) ega. Ye kirishi mikrosxemani tanlashga mo'ljallangan. RS kirish esa displeyga nima yozilishini – ma'lumotni yoki boshqaruv buyrug'i ekanini aniqlaydi. R/W kirishida esa displey bilan almashinish rejimi o'rnatiladi: o'qish yoki yozish. V0 kirish ekran kontrastini boshqaradi, shuning uchun u manbaga 10 kOm li o'zgaruvchan qarshilik orqali ulanadi.

Indikatorning ichida, odatda videoxotira deb ataluvchi, xotira yaseykalari mavjud. Kerakli buyruqlar yordamida ushbu yacheykalarining hohlaganimizga istalgan 8-bitli sonni kiritishimiz mumkin. Bu sonlarning har biri qat'iy ravishda muayyan bir simvolni tasvirlashga mos keladi: masalan, 32N soniga 2 raqami, 47N soniga lotinchadagi G bosh harfi mos keladi va h.k.

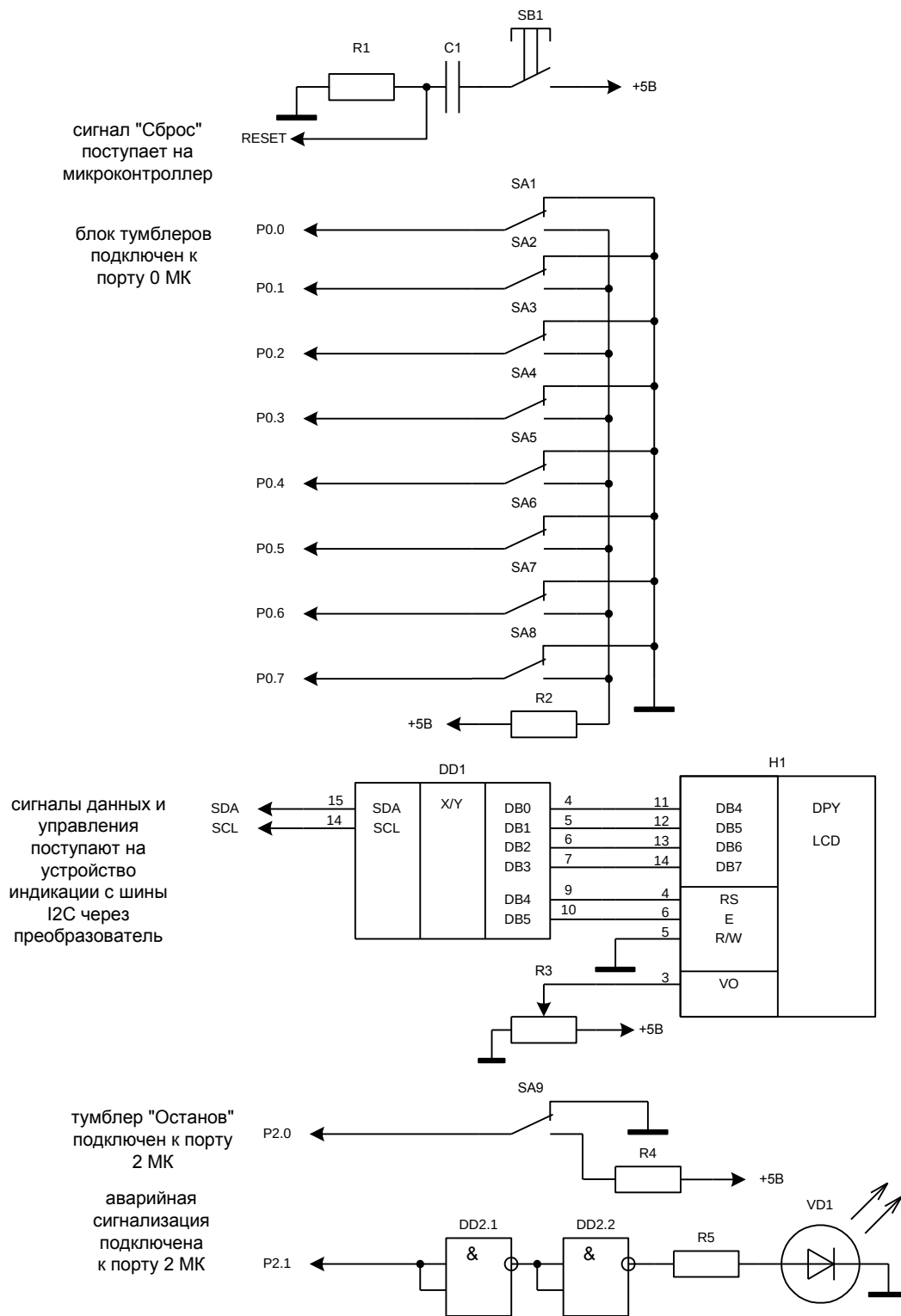
Indikatorlar bilan ishlash jarayoni quyidagicha:

Videoxotira yacheykalariga o'zimiz tasvirlashni istagan simvollarning kodlarini kiritish lozim. Buning uchun, indikatorning R/W-kirishida 0 signalini o'rnatish kerak. So'ngra, displeyning RS-kirishida 1 signalini o'rnatamiz. Displeyning kontrolleri RS=1 bo'lganda uzatilayotgan axborotni ma'lumot deb, RS=0 bo'lganda esa buyruq deb qabul qiladi. Indikatorga uzatiladigan yarimtalik baytlarni DB4-DB7 kirishlarga ketma-ket uzatish va har bitta yarimtalik baytdan so'ng, indikatorning Ye-kirishiga strobsignal – uzunligi 500 ns dan kam bo'lmagan musbat impuls berish kerak bo'ladi.

MK ning 2-porti 0-liniyasiga "To'xtash" tumbleri ulangan bo'ladi.

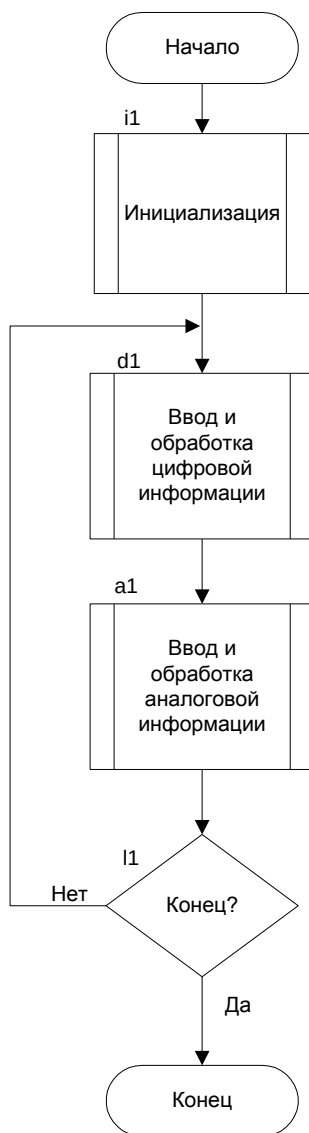
Avariyaviy signalizatsiya MKning 2-porti 1-liniyasiga ulanadi. Tokning kuchini oshirish uchun mikrosxema DD1 dagi qolgan bufer elementlaridan foydalanilgan. Ikkita elementdan MK portining chiqishida sath kichik bo'lganda avariyaviy signalizatsiya yonib qolmasligi uchun foydalanilgan.

Boshqaruv pulbtining sxemasi 3.7-rasmda tasvirlangan.



3.7-rasm. Boshqaruv pultining sxemasi

Boshqarishning umumiy algoritmi



3.8-rasm. Boshqarishning umumiy algoritmi

Tizimning boshlang'ich parametrlarini i1-blok o'rnatadi.

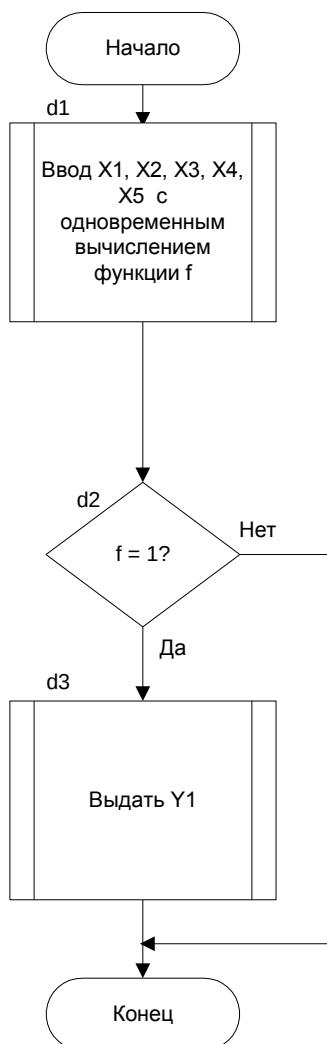
Mantiqiy boshqarish vazifasini d1-bloki amalga oshiradi: X_1 - X_5 ikkilik datchiklaridan axborotni qabul qiladi, $f(X_1, \dots, X_5)$ funktsiyaning qiymatini hisoblaydi va bu qiymatni Y1-boshqaruvchi signali sifatida tegishli kanal orqali ijro mexanizmiga uzatadi.

Analog datchiklardagi axborot a1-bloki yordamida qabul qilinadi, raqamli ko'rinishga o'tkaziladi, Y2, Y3, Y4 boshqaruv ta'sirlarining qiymati hisoblanadi va

ijro mexanizmlariga uzatiladi. Ushbu blok bajarilganida, pulʼt orqali operator tomonidan berilgan joylashtirish qiymatlari hisobga olinadi.

Blok 11 tsiklik boshqarish rejimini yoki boshqaruv pulʼtidan kelgan buyruqqa koʻra tizimning toʻxtatilishini taʼminlaydi.

Raqamli datchiklardagi axborotlarni oʻqish blokining ishlash algoritmi



3.9-rasm. Raqamli datchiklardagi axborotlarni oʻqish blokining ishlash algoritmi

d1-blokida X1-X5 larning qiymatlarini bitlar boʻyicha kiritish va bir vaqtning oʻzida koʻchirib oʻtkazish bayroqchasida f-funktsiyananing qiymatini hisoblab borish amalga oshiriladi.

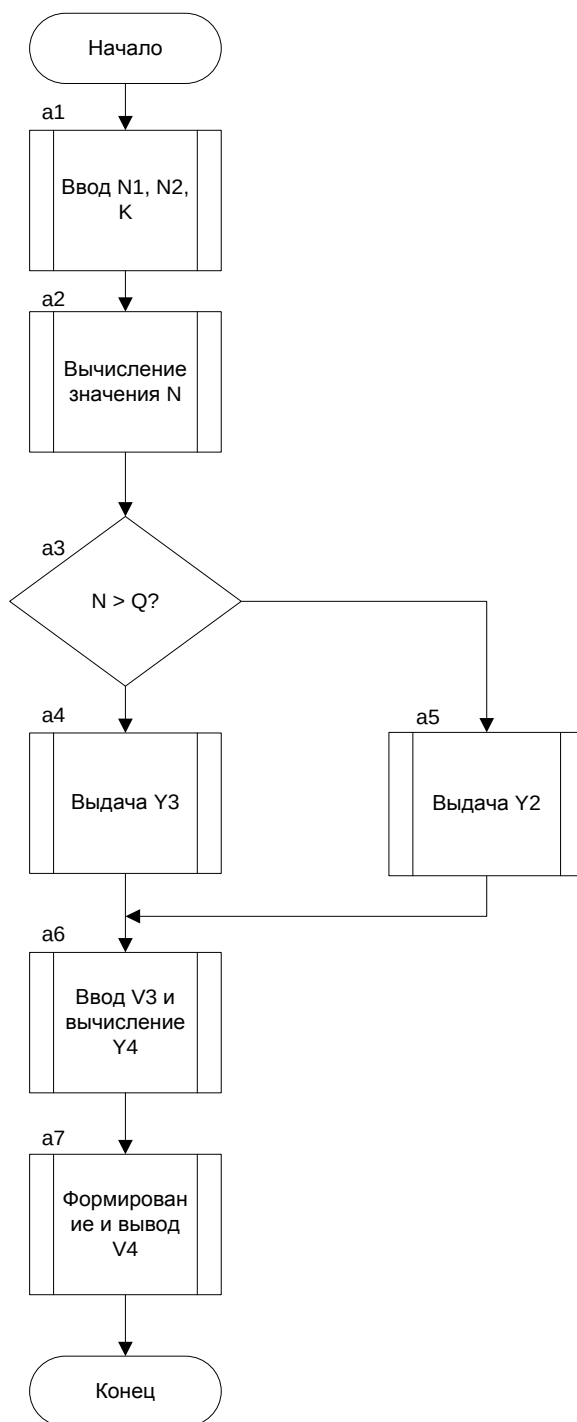
d2-bloki f-funktsiyaning qiymatini tekshirib boradi va u 0 ga teng boʻlib qolsa, d3-blokini tashlab oʻtishni taʼminlaydi.

d3-blokida uzunligi 197 mks boʻlgan Y1-boshqaruvchi signalini chiqarish amalga oshiriladi. Buning uchun, taymerga yuklanadigan konstantaning qiymatini

hisoblash zarur. Madomiki, taymer $FFFF_{16}$ qiymatida to'lar ekan, konstantani hisoblash qoidasi quyidagicha bo'ladi: $FFFF_{16}$ dan 16-lik tizimga o'tkazilgan signal uzunligini ayirib tashlanadi. Konstanta quyidagiga teng bo'ladi.

$$FFFF_{16} - S5_{16} = FF3A_{16}.$$

Analog datchiklardagi axborotlarni o'qish blokining ishlash algoritmi



3.10-rasm. Aanalogue datchiklardagi axborotlarni o'qish blokining ishlash algoritmi.

3.4.Mikroprotsessori boshqarish tizimining elektrik parametrlarini hisoblash

Tizimning iste'mol quvvatini hisoblaymiz. Buning uchun, tizimdagi har bir qurilmaning maksimal toklarini qo'shib chiqamiz va olingan yig'indini manbaning kuchlanishiga ko'paytiramiz.

Iste'mol qilinadigan tokni hisoblash 3-jadvalda keltirilgan.

Keltirilgan hisob-kitoblarda energiyaning rezistorlar, kondensatorlar, diodlar, operatsion kuchaytirgichlar va tayanch kuchlanishi manbalaridagi sarfi yoki yo'qolishi hisobga olinmaydi, chunki u sezilmas darajada – vattning yuzdan bir ulushlaricha bo'ladi. Ammo, manba blokini loyihalashtirayotganda, bunday sarflarni hisobga olgan holda, quvvatni kamida ikki barobar ko'proq qilish kerak.

3.3-jadval. Iste'mol tokini hisoblash.

Nomi	Iste'mol qilinadigan tok, mA	Soni, dona	Iste'mol qilinadigan tok, mA
AT89C51IC2	15	1	15
WH4004	3	1	3
ADM4854	3	1	3
74HCT00N	2	1	2
AD7999	1	1	1
PCA8574	0,5	1	0,5
DAC5571	0,5	1	0,5
Jami:			25

Iste'mol qilinadigan quvvat $5 \cdot 0,025 = 0,125$ Vt ni tashkil etarkan.

Manba blokini ishlab chiqish.

Bizga eng ko'proq mos keladigani – TPP 207-127/220-50 manba transformatori hisoblanadi. Ushbu transformatorning o'ziga xosligi shundaki, uning ikkilamchi chulg'amida kuchlanish kichik bo'ladi, shuning uchun u asosan radioelektronika qurilmalarga manba sifatida qo'llaniladi.

Manba blokiga transformatoridan tashqari, to'g'irlagich sxemalar va stabillovchi sxemalar ham kiradi.

O'zgaruvchan kuchlanishni to'g'irlash sxemalari o'zida B05S-diodli ko'priknı namoyon etadi.

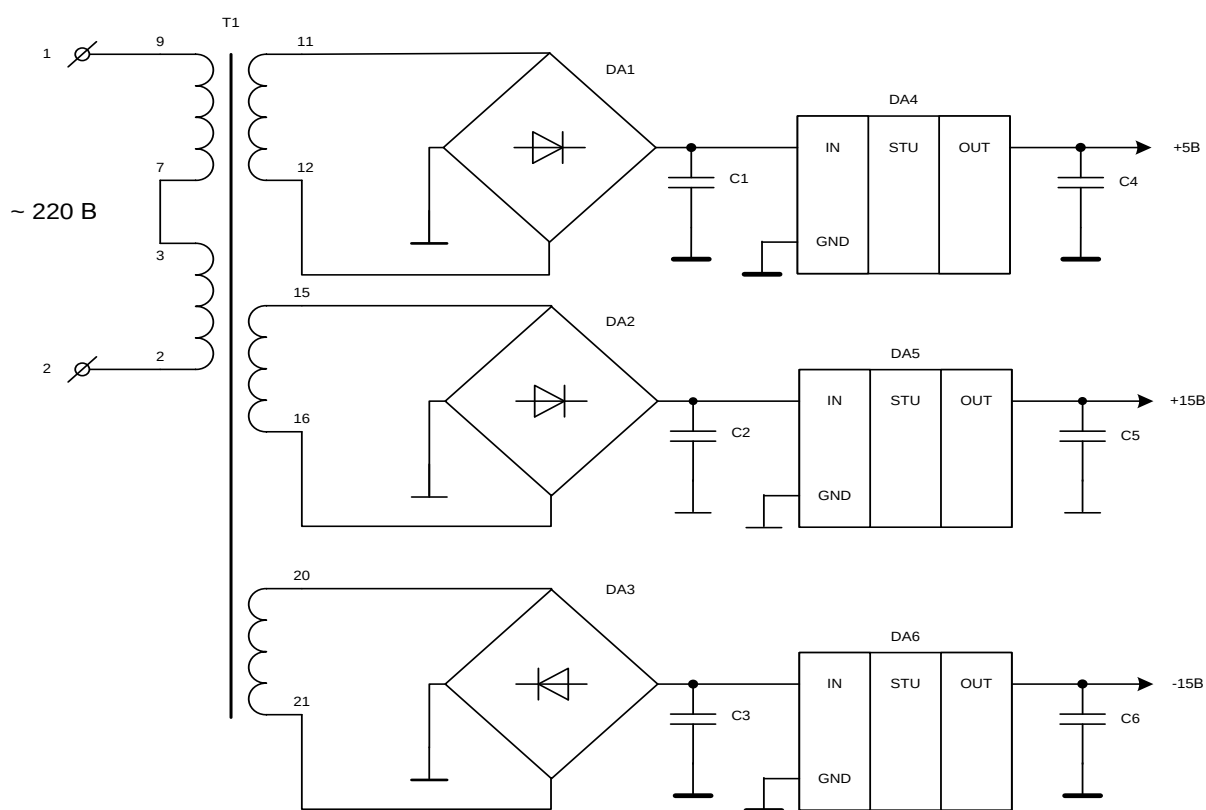
Stabillash sxemalari sifatida: plyus 5V kanali bo'yicha – kuchlanishning integral stabilizatori LM7805; plyus 15 V kanali bo'yicha – LM78M15, minus 15 V kanali bo'yicha – LM79M15 kuchlanishning integral stabilizatorlari olinadi.

Kuchlanish stabilizatori LM7805 ning chiqish toki 1A bo'ladi. Plyus 5V kanali bo'yicha manba bloking quvvati $5 \cdot 1 = 5\text{Vt}$ ni tashkil etadi.

Qolgan kuchlanish stabilizatorlarining chiqish toklari 0,5A ga teng. Manba bloking quvvati plyus 5V kanali bo'yicha – $5 \cdot 1 = 5\text{Vt}$, minus 15 V kanali bo'yicha – $15 \cdot 0,5 = -7,5\text{Vt}$ ni tashkil etadi.

Madomiki, manba bloking chiqish toklari va quvvati hisob-kitoblarlagidan katta ekan, demak bu manba bloki unga qo'yilgan talablarni qanoatlantira oladi.

Manba bloking sxemasi 3.11-rasmda tasvirlangan.



3.11-rasm. Manba bloking sxemasi

IV.MEHNAT MUXOFAZASI.

Jarayonni tadqiq etishda zararli moddalarning kishi organizmiga zararli taʼsirini kamaytirish

TSexlarda havoning tozaligi ishchilar salomatligini saqlashda katta ahamiyatga egadir.

Ishlab chiqarish jarayonida tsexlarda havoga kishi organizmiga zararli boʻlgan gaz, chang va boshqa moddalar ajralib chiqadi. Kishi bunday havodan nafas olganda yuqori nafas yoʻllari qichiydi va kishi oʻzi hoxlamagan holda yuzaki nafas oladi. Bu yesa oʻpka faoliyatiga salbiy taʼsir qiladi va turli kasalliklarni keltirib chiqaradi.

TSexlarda changlarning mavjudligi koʻz shilliq pardalarining qichishtirib ponyuktivit kasalligini keltirib chiqaradi. Bundan tashqari chang zarrachalari tuberkulyoz tayoqchalarini va zararli bakteriyalarini tashuvchi vositadir. U lampalar ustiga oʻtirib tsexdagi yorugʻlikni kamaytiradi, bu yesa ishchilar faoliyatiga va sogʻligiga taʼsir qiladi. Ishlab chiqarish tsexlari ish zonolari havosidagi zararli moddalarning yoʻl qoʻysa boʻladigan kontsentratratsiyasi **GOST** 12.1.005-88 bilan belgilanadi. [15].

KISHI ORGANIZIMIGA TASIRI BOʻYICHA ZARARLI MODDALAR

4 SINFGA BOʻLINADI:

1-SINF-FAVQULOTDA XAVFLI.

2-SINF- YuQORI DARAJADA XAVFLI.

3-SINF-MOʻBTADIL XAVFLI.

4-SINF- KAM DARAJADA XAVFLI.

Xavfli zararli moddalar miqdori ish kuni davomida ishchi sogʻligiga salbiy taʼsir qilmasa, bunday kontsentratratsiya moddalarning yoʻl qoʻysa boʻladigon kontsentratratsiyasi deb ataladi. (YQBK) sobiq SSSR da 700 ga yaqin moddalarga YQBK belgilangan edi.

TSexdan, shamollatish sistemasi orqali soʻrib olingan havo atmosferaga chiqarib yuborishdan oldin zararli moddalardan tozalanadi, retsirnulyatsiya uchun

tsexga qayta yuboriladigan havoda zararli moddalarning miqdori 0.3 YQBK dan oshmasligikerak.

To'qimachilik sanoatida, ayniqsa, uning boshlang'ich jarayonlarida eng ko'p tarqalgan zararli modda-changdir. U hamma ishlab chiqarish tsexlarida hamda korxona xududida atmosferada uzoq vaqtlar qo'nmay, uchib yurishi mumkin.

CHang zarrachalari tarkibiga ko'ra organik va mineral qisimlardan iborat. Bunda uning asosiy qismini organik modda bo'lish tola va uning bo'lakchalari (paxta changida 96-98%) tashkil qiladi.

U murakkab tarkibli bo'lib turli shakl va kattaliklarda uchraydi. CHangga gigienik baxo berilganda uning tarkibi asosiy rol o'ynaydi. Uning organik qismi tsellyulozadan tashkil topgan bshlib u organizmga zaxarli taʼsir qilmaydi, lekin ularda mog'or zamburuhlarni va sporolari mavjud bo'lishi mumkin, bu esa organizm haroratini oshiradi, Paxta tolasi changidan paydo bo'ladigon bunday kasallik bissinoz deb ataladi. Bundan tashqari paxta changida, paxtaga ishlov berish natijasida qolgan zaxarli moddalar (pestitsid, gerbitsid va defoliantlar) bo'lishi mumkin.

CHangning tarkibidagi mineral qismida kremnit ikki oksidi $S:O_2$ bo'lib, uning nafas yo'llari orqali o'pkaga maʼlum kotsentratsiyada kirib borishi pnevmakonioz kasalligi xavfini tug'diradi. CHang tarkibida bu modda qancha ko'p bo'lsa, kasallik xavfi shuncha ortadi.

Ayrim hollarda, changning mayda zarrachalari kishi o'pkasining alveollariga kirib, ularni berkitishi natijasida, o'pkaning ish faoliyatini pasaytiradi, yaʼni kishi o'pkaning to'liq hajmida nafas ololmaydi. Natijada borib-borib xastalikka uchrashi, yani pnevmakonioz kasallikka duchor bo'lishi mumkin.

Tadqiqotlar natijasi chang zarrachalari qanchalik mayda bo'lsa, ular havoda shuncha ko'p ushlanib turishligini ko'rsatadi.

To'qimachilik korxonalarida paxta changi uchun quyidagi yo'l qo'ysa bo'ladigon kotsentratsiya

(YQBK) qabul qilngan . Bu esa chang tarkibidagi SO_2 ga bog'liqdir. Sanitariya meʼyorlari SN -245-71 da berilishicha: agar chang tarkibidagi SO_2 2% dan

kam miqdorda bo'lsa, YQBK-6 mg/m³ , 2dan 10% gacha bo'lsa-4mg/m³ va 10% dan ortiq bo'lsa, unda

YQBK-2mg/m³ bo'lishi keltirilgan. To'qimachilik sanoatida oxor tayyorlashda sulfat kislatasi, xlorid va sirka kislatasi, o'yuvchi natrit va boshqa moddalar ishlatilib, ular tsex xavosiga zararli gaz va bug'lar ajratib chiqaradi.

Tola va iplarni hamda matorlarni bo'yashda oltingugurt birikmalari(Na₂S) xlorli birikmalar

(NaCl), o'yuvchi ishqor(NaOH) va boshqa kimyoviy moddalar qo'llaniladi.

Ayni paytda bu moddalar qo'llaniladi.

Ayni paytda bu moddalar kishi tanasiga salbiy taʼsir qilishi va organizmni zaxarlashi mumkin.

TSex havosidagi changni kamaytirishda quyidagi tadbirlar qo'llaniladi:

- Umumiy shamollatish
- Zontlar qo'llash
- Aspiratsiyalash
- Kapsulyatsiyalash
- Gardishlardan so'rish

To'qimachilik sanoati korxonalarida asosan aspirantsyalash, yani, ajralib chiqayotgan changni o'sha joyning o'zidan ventilyator orqali so'rib olish usuli qo'llaniladi.

Yigiruv fabrikalarda deyarli hamma mashinalar ventelyatorlar bilan taʼminlangan bo'lib, ular rangli havoni mashinadan so'rib oladilar va tozalash uskunalariga yuboriladi. Bundan tashqari bu korxonalarda havo oqimlari texnologik jarayonda ham keng qo'llaniladi.

V.IQTISODIY QISM.

Yangi yoki takomillashtirilgan texnikani ishlab chiqarishga joriy etishdan olinadigan iqtisodiy samaradorlik

Mamlakatimizda barqaror va samarali iqtisodiyotni shakllantirish borasida amalga oshirib kelinayotgan islohotlar bugungi kunda o'zining natijalarini namoyon etmoqda. Jumladan, qisqa vaqt ichida iqtisodiyotda chuqur tarkibiy o'zgarishlarni amalga oshirish, aholi daromadlarining o'sishini ta'minlash, samarali tashqi savdo hamda investitsiya jarayonlarini kuchaytirish, qishloq xo'jaligini isloh qilish, kichik biznes va xususiy tadbirkorlik sohasini barqaror rivojlantirish, bank-moliya tizimi faoliyatini mustahkamlashda ahamiyatli yutuqlar qo'lga kiritildi.

O'zbekistonning xalqaro iqtisodiy maydondagi nufuzi va mavqei sezilarli darajada va muntazam oshib bormoqda. Bunda mamlakatimiz rahbari Islom Karimov tomonidan ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish strategiyasining puxta ishlab chiqilganligi, iqtisodiy islohotlar maqsadi va vazifalari, amalga oshirish yo'llarining aniq va to'g'ri ko'rsatib berilganligi bosh maqsad yo'lidagi yutuq va marralarning salmoqli bo'lishiga imkon yaratdi.

Hozirgi davrda dunyo mamlakatlari ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyoti o'zining ma'no-mazmuni jihatidan oldingi bosqichlardan keskin farq qiladi. Bunda eng asosiy va muhim jihat – milliy iqtisodiyotlarning tobora integratsiyalashuvi va globallashtiruvining kuchayib borishidir. Ayni paytda bu jarayonlar xalqaro maydondagi raqobatning ham keskinlashuviga, har bir mamlakatning xalqaro mehnat taqsimotidagi o'z mavqeini mustahkamlash uchun kurashining kuchayishiga ham ta'sir ko'rsatadi.

Biroq, o'z o'rnida ta'kidlash lozimki, jahon iqtisodiyotiga integratsiyalashuv va

g
l
o
b
a
l
l

Iqtisodiy samaradorlik pirovardida ijtimoiy mehnat unumdorligini o'sishida nomoyon bo'ladi. Demak, ijtimoiy mehnat unumdorligining darajasi butun ishlab chiqarish samaradorligining asosiy mezonidir.

Ijtimoiy mehnat samaradorligi mutloq va qiyosiy iqtisodiy samaradorligini ajrata bilish kerak. Mutloq (absolyut) samaradorlik har bir ob'ekt uchun yoki yangi texnika uchun alohida-alohida topilishi mumkin. Bunda sarf qilingan xarajatlarning umumiy qaytarish miqdori bilan ifodalanadi. Qiyosiy samaradorlik esa ikki va undan ortiq ishlab chiqarish yoki xo'jalik misolida bu variantlarni taqqoslash yo'li bilan aniqlanadi. Demak, qiyosiy samaradorlik bir variantining boshqa variantlardan ustunligini va tanlab olingan variantning muqobilligini ko'rsatadi. Qiyosiy samaradorlik hisobiy rejalashtirish bosqichida va ko'riladigan obektlarni loyihalashtirishda maqsadga muvofiq variantlarini tanlab olish uchun yuritiladi. Ob'ekt qurilib bitirilgandan keyingina mutloq samaradorlikni bilish mumkin.

Samaradorlikni tavsiflaydigan asosiy ko'rsatkichlar jumlasiga quyidagilarni kiritish mumkin: kiritilgan mablag'larni solishtirma birligi mahsulot tan narxi, mehnat unumdorligi, rentabellik, foyda, qo'shimcha tarifiy mablag'larning qoplanish muddati yoki samaradorlik me'yoriy koeffitsenti.

Xarajatlarni qoplash muddati (T) quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$T = \frac{K_1 - K_2}{C_1 - C_2} \quad (1)$$

$$E = \frac{C_2 - C_1}{K_1 - K_2} \quad (2)$$

bu yerda K_1 , K_2 – variantlarni joriy etish uchun zarur bo'lgan kapital mablag'lar miqdori.

S_1 , S_2 – shu variantni joriy etganda bir ishlab chiqariladigan mahsulot tan narxi.

Kiritilgan xarajatlar kapital mablag'larning qiyosiy samaradorlikni bildiruvchi ko'rsatkich bo'lib, texnikaviy va iqtisodiy vaziyatlarni xal qilish variantlarining eng

yaxshisini tanlab olishda qo'llaniladi. Keltirilgan xarajatlar quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$C_i + E_n K_i \rightarrow \min \quad \text{yoki} \quad K_i + T_n C_i \rightarrow \min \quad (3)$$

bu yerda K_i - har bir variant bo'yicha sarflanadigan kapital mablag'lar.

S_i - muayyan variant bo'yicha ishlab chiqarilgan mahsulot tan narxi.

T_n - kapital mablag'larini me'yoriy qoplanish vaqti.

E_n - kapital mablag'larining samaradorlik me'yoriy koeffitsienti.

Yillik iqtisodiy samaradorlik quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$E = (Z_1 - Z_2) A_2 \quad (4)$$

bu yerda, Z_1, Z_2 – eski va yangi texnikani qo'llashda bir birlik mahsulot ishlab chiqarishga to'g'ri keladigan keltirilgan xarajatlar miqdori, so'm; A_2 – yangi texnikani qo'llashdagi mahsulot ishlab chiqarish hajmi, natural birlikda.

Yangi mehnat vositasini (mashina, asbob-uskuna va boshqalarni) ishlab chiqarish va undan foydalanishda olinadigan iqtisodiy samaradorlik quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\Theta = \left(3_1 \cdot \frac{e_2}{e_1} \cdot \frac{P_1 + E_H}{P_2 + E_H} + \frac{(U'_1 - U'_2) - E_H (K'_1 - K'_2)}{P_2 + E_H} - 3_2 \right) \cdot A_2 \quad (5)$$

bu yerda, $3_1, 3_2$ - eski va yangi asbob-uskuna bir birlik mahsulotga to'g'ri keluvchi keltirilgan xujjatlar miqdori, so'm;

$\frac{e_2}{e_1}$ - bazis va yangi asbob-uskunalarining mos ravishdagi ish unumdorligi; $\frac{P_1 + E_H}{P_2 + E_H}$ -

bazis variantga solishtirgandagi asbob-uskunalar xizmat muddatini hisobga olish koeffitsienti; P_1, P_2 - ma'naviy eskirishning hisobga olganda bazis va yangi asbob-uskunani to'liq tiklashga balans qiymatidan ajratma ulushi. Agarda to'la tiklash

me'yori 16,4 % ni tashkil etsa, u holda $r=0,164$; E_H - samaradorlik me'yoriy koeffitsienti

$$E_H=0,15; \quad \frac{(U'_1 - U'_2) - E_H(K'_1 - K'_2)}{P_2 + E_H} - \text{ bazis variantga yangisini solishtirgandagi}$$

barcha xizmat muddatiga yo'naltirilgan kapital qo'yilmalardan iste'molchining kundalik xarajat va ajratmalaridan oladigan samarasi; K'_1, K'_2 - bazis va yangi asbob-uskunalaridan iste'molchi yo'naltirilgan kapital qo'yilmasi; U'_1, U'_2 - tadbqiq etilgan variantda iste'molchining bazis va yangi asbob-uskunadan foydalanganlik ekspluatatsiya xarajatlari; A_2 -hisobot yilida yangi texnika orqali ishlab chiqarilgan mahsulot hajmi, natural birliklarda.

Yangi yoki takomillashtirilgan mehnat predmetlarini (materiallar, xom-ashyo yoqilg'i) ishlab chiqarish va ulardan foydalanishdagi, shuningdek xizmat muddati bir yildan kam bo'lgan mehnat predmetlarini ishlab chiqarish va ulardan foydalanishdagi yillik iqtisodiy samaradorlik quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\Theta = \left[3_1 \cdot \frac{Y_1}{Y_2} + \frac{(U'_1 + U'_2) - E_H(K'_2 - K'_1)}{Y_2} - 3_2 \right] \cdot A_2 \quad (6)$$

bu yerda, Y_1, Y_2 - bir birlik mahsulot birligiga to'g'ri keluvchi bazis va yangi mehnat predmetlaridan foydalanishdagi xarajag sarfi ulushi, natural birliklarda, so'm;

SHu bilan birgalikda ishlab chiqarishga yangi texnika joriy qilinishi natijasida olinadigan tayyor mahsulotlarning sifat ko'rsatkichlarning yaxshilanishiga ham erishiladi. Bunda paxta tozalash korxonalarida asosiy ishlab chiqarish jarayonidagi asbob-uskunalarni yaxshilash va uning ishchi qismlarini takomillashtirish natijasida olinadigan paxta tolasining chiqishi, sinfdan-sinfga o'tishi, momiq, chigit kabi mahsulotlarning sifat ko'rsatkichlarini yaxshilanishi, erkin tola miqdorini kamayishi ruy beradi.

SHu boisdan, yani texnikani ishlab chiqarishga joriy etishdan olinadigan yillik iqtisodiy samaradorlikni hisoblashda to'la sifat ko'rsatkichlari yaxshilanishda olinadigan qo'shimcha iqtisodiy samarani ham xisobga olish zarur bo'ladi.

Sifat ko'rsatkichlarni yaxshilashdan olinadigan iqtisodiy samaradorlik quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\Delta c = (U_2^1 - U_1^1) * A_2 \quad (7)$$

bu yerda, U_1^1 -bazis variantdagi mahsulot narxi;

U_2^1 -yangi variantdagi mahsulot narxi;

A_2 - yangi variantda yillik mahsulot ishlab chiqarish hajmi.

VI.XULOSA.

Bitiruv malakaviy ishida matoni bo'yash vannasidagi buyoq kontsentratsiyasini rostdashni avtomatlashtirish va jarayonlari MATLAB dasturida modellashtirish masalalari tadqiq etildi.

1. Bo'yoq kontsentratsiyasini rostlash jarayonini avtomatlashtirish ob'ekti sifatida tahlil qilindi va shu sohadagi bo'yashdagi texnologik parametrlarini mavjud boshqarish sistemalarini ko'rib chiqildi.
2. Bo'yash jarayonining uni avtomatlashtirish va texnologik nuqtai nazarlaridan o'ziga xosliklari o'rganildi. Texnologik jarayon kechishiga ta'sir etuvchi asosiy faktorlar aniqlandi.
3. Bo'yash jarayonining matematik modelini uzatish funktsiyasi ko'rinishida qurildi.
4. Boshqarish ob'ekti strukturasi taxlil qilindi.
5. Matematik model asosida MATLAB dasturida jarayon modellashirildi.

Jarayonning sifatiga qo'yilgan talab asosida rostlagich hisoblandi.

Bundan tashqari matoni bo'yash jarayonini avtomatlashtirishni Matlab dasturi yordamida tadqiq etishda, zararli moddalarning kishi organizimiga zararli taʼsirini kamaytirish borasida yaʼni bo'yoq tarkibidagi zararli moddalarni kamaytirishga qaratilgan choralar ko'rilgan. Tola va iplarni hamda matolarni bo'yashda ishlatiladigon kimyoviy moddalarning kishi tanasiga salbiy taʼsir qilish va organizmni zaxarlashni oldini oladigan barcha choralar ko'rilgan.

VII. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. Каримов И.А. Мировой финансово-экономический кризис, пути и меры по его преодолению в условиях Узбекистана. Ташкент, «Узбекистан» 2009. с. 56.
2. Эргашев К. Толали материалларни пардозлаш корхоналари жихозлари. Тошкент: Янги нашр, 2010. – 400 б.
3. М. А. Асқаров И. И. Исмоилов "Полимерлар кимёси ва физикаси" Тошкент 2004 йил.
4. "ЭЛИТПОЛИМЕР" ҚҚ пластмасса қувурлар ишлаб чиқариш қўлланмаси.
5. "Полимер материалларини синашга доир практикум" У. М. Мақсудов. Тошкент 1984 й.
6. . Scrap Tire User's Directory, Recycling Research Institute, Suffield, CT, 1996, p. 25.
7. Myhre Marvin, Saiwari Sitisaiyidah, Dierkes Wilma, Noordermeer Jacques. Утилизация резины: химия, переработка и использование. Rubber recycling: chemistry, processing, and applications. Rubber Chem. and Technol. 2012. 85. № 3, с. 408-449.
8. Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB. М.: Горячая линия – Телеком. – 2007. – 288 с.
9. Фазылов Н.Ф. Автоматизация технологических процессов хлопкоочистительных процессов хлопкоочистительных заводов. Т.: «Укитувчи» 1991. с 222.
10. Малышев Н.Г. Структурно-автоматные модели технических систем. – М.: Радио и связь, 1986. – 168 с.: ил. с. 37-51.
11. Дорф Р. Современные системы управления / Р. Дорф, Р. Бишоп. Пер. с англ. Б.И. Копылова. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. – 832 с.:
12. Цыпкин Я.З. Адаптивные методы выбора решений в условиях неопределенности.- Автоматика и телемеханика, 1976, №4, с.78-91

- 13.Андреев Ю.Н. Управление конечномерными линейными объектами. М.: Наука, 1976, с. 424.
- 14.Летов А.М. Аналитическое конструирование регуляторов. Автоматика и телемеханика. 1960. № 6.
- 15.Русак О.Н. Безопасность жизнедеятельности. ЛИОТ Ленинград 1991 г.
- 16.