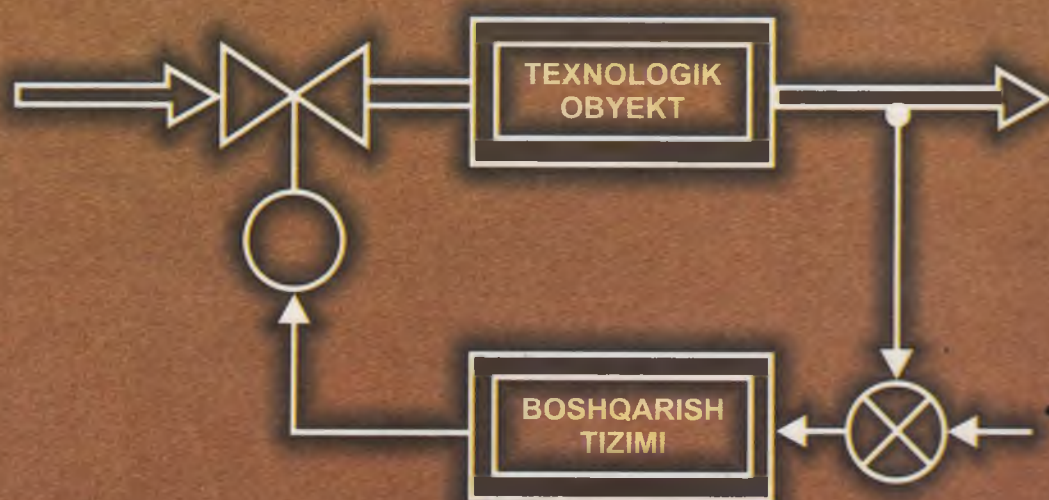


N.R. Yusupbekov, B.I. Muhamedov
SH.M. G'ulomov

TEXNOLOGIK JARAYONLARNI NAZORAT QILISH VA AVTOMATLASHTIRISH



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI**

**N.R. YUSUPBEKOV, B.I. MUHAMMEDOV,
SH.M. G‘ULOMOV**

TEXNOLOGIK JARAYONLARNI NAZORAT QILISH VA AVTOMATLASHTIRISH

*Texnika oliy o‘quv yurtlari talabalari
uchun darslik*

„O‘QITUVCHI“ NASHRIYOT-MATBAA IJODIY UYI
TOSHKENT — 2011

Darslikda metrologiya asoslari, sanoat ishlab chiqarishidagi texnologik jarayonlarning parametrlari (harorat, bosim, sath, sarf, konsentratsiya, zichlik, qovushqoqlik, mexanik kattaliklar) ni nazorat qilish usullari va asboblari tavsiflangan.

Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish asoslari, texnologik jarayonlarni avtomatik va avtomatlashtirilgan boshqarish tizimlarini amalga oshirish mufassal bayon etilgan hamda avtomatlashtirishning zamonaviy texnik vositalari, dasturiy texnik majmualar va avtomatlashtiriladigan obyektlarni vizuallashtirishning SCADA tizimlari atroflicha yoritilgan.

Shuningdek, darslikning ayrim bo‘limlari texnologik jarayonlarni ko‘p sathli avtomatlashtirilgan boshqarish tizimlarini loyihalash masalalarini o‘zida mujas-samlagan bo‘lib, TJABT ni ishga tushirish, to‘xtatish va normal ishlatishning yangi tipik texnologik jarayonlari, qurilmalari hamda majmualariga misollar keltirilgan.

Darslik texnika oliy o‘quv yurtlarining muhandis-texnolog ixtisosligi talabalariga mo‘ljallangan bo‘lib, undan shu soha bo‘yicha tahsil oluvchi aspirantlar, ilmiy va muhandis-texnik xodimlar, qolaversa, shu sohaga qiziqqan barcha kitobxonlar ham foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar: **Egamberdiyev X.Z.** — Toshkent Davlat texnika universitetining „Avtomatlashtirish va boshqarish“ kafedrasi mudiri, t.f.d., prof.,
Ismoilov M. A. — O‘zRFA Informatika instituti direktori muovini, t.f.d., prof.

SO‘ZBOSHI

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligida olib borilayotgan tadbirlarning asosiy maqsadi — ta’lim tizimi islohotlarini hayotga tatbiq etish, zamon talablariga javob beradigan yuqori malakali, raqobatbardosh mutaxassislar tayyorlashga qaratilgan. Mamlakatimizda Kadrlar tayyorlash milliy dasturining birinchi (1997—2001-yillar) va ikkinchi (2001—2005-yillar) bosqichi hamda uchinchi — sifat bosqichi (2005—2009-yillar) yakunlandi. O‘tgan vaqt mobaynida barcha oliy ta’lim muassasalarida yangi davlat ta’lim standartlari ishlab chiqilib, o‘quv jarayoniga tatbiq qilinmoqda.

2005—2006-o‘quv yilidan boshlab talabalarning bosqichma-bosqich lotin alifbosida o‘qishga o‘tishlari munosabati bilan Toshkent davlat texnika universiteti professorlari (mualliflar) hamkorlikda ushbu darslikni yaratishga alohida ahamiyat berdilar.

„Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish“ fani texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishning samaradorligini oshirish, mahsulot sifatini yuqori darajaga ko‘tarish, xarajatlarni kamaytirish, mehnat sharoitlarini yaxshilash, ishlab chiqarishda xavfsizlik texnikasini ta’minlash, atrof-muhitni muhofaza qilish va boshqa dolzarb muammolarni hal qilishda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, talabalarga o‘z ixtisoslarini nazariy hamda amaliy jihatdan chuqur egallashlariga yordam beradi.

Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish — texnika taraqqiyotining asosiy yo‘nalishlaridan biri bo‘lib, ilmiy tadqiqotlarga tobora kengroq kirib borib, fan va texnikani rivojlantirish uchun yangi imkoniyatlar ochib beradi, shuningdek, inson boshqarishga qodir bo‘lmagan yangi, yuqori intensiv jarayonlarni amalga oshirish, tabiatda ma’lum bo‘lmagan yangi, samarali materiallarni yaratish imkonini beradi.

„Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish“ fanini o‘qitish oldingi o‘quv kurslarida egallangan „Oliy matematika“, „Informatika va axborot texnologiyalari“, „Elektrotexnika, elektronika va elektr yuritmalar“, „Texnik tizimlarni boshqarish“, „Ishlab chiqarishning asosiy jarayonlari va uskunalari“ hamda ta’lim yo‘nalishlari bo‘yicha tarmoq texnologiyasi va uskunalari kabi bilimlar bilan uzviy bog‘langan holda tashkil qilingan.

Mazkur darslik bakalavriat ta’lim yo‘nalishlari: 5520100 — Issiqlik energetikasi; 5520400 — Metallurgiya; 5520700 — Texnologik mashinalar va jihozlar; 5521500 — Asbobsozlik; 5521800 — Avtomatlashtirish va boshqaruv; 5522300 — To‘qimachilik, yengil va qog‘oz sanoati buyumlari kimyoviy texnologiyasi; 5523800 — Texnologik jarayonlar va ishlab

chiqarishni avtomatlashtirish; 5522400 — Kimyoviy texnologiya (ishlab chiqarish turlari bo'yicha); 5522500 — Neft va neft-gazni qayta ishlash texnologiyasi; 5522600 — Yog'ochsozlik sanoati texnologiyasi, mashinalari va jihozlari; 5522900 — Biotexnologiya; 5540300 — Neft va gaz ishi; 5541100 — Oziq-ovqat texnologiyasi (mahsulot turlari bo'yicha); 5850100 — A'trof-muhit muhofazasi (tarmoqlar bo'yicha); 5140900 — Kasb ta'limi (bakalavriat ta'lim yo'nalishlari bo'yicha) talabalari uchun tuzilgan yangi namunaviy dastur asosida yozildi.

Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish — uzluksiz rivojlanuvchi tizim bo'lib, u ishlab chiqarishning o'ziga xos xususiyatlari va fan-texnikaning ko'pchilik sohalari bilan uzviy bog'langandir. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirishda yuqori samaradorlikka erishishning bevosita sharti — asosiy va yordamchi ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash hisoblanadi. Avtomatlashtirishni rivojlantirish jarayoniga quyidagi ko'p sonli qonuniy va tasodifiy omillar ta'sir ko'rsatadi: texnologiya va qurilmaning holati hamda avtomatlashtirishga tayyorgarligi, xomashyo, yarimtayyor mahsulotlar va energetik resurslarning sifati hamda barqarorligi, xodimlarning malakasi, ishchi va mutaxassislar faoliyatini tashkil etish va hokazo.

Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish faqat ishlab chiqarish texnikasini takomillashtirish hamda mehnat sharoitlarini yaxshilash bilangina emas, balki ishlab chiqarish rentabelligini oshirish, birlik mahsulotga ketadigan moddiy va mehnat xarajatlarini pasaytirib, uning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini orttirish bilan bog'liq.

Iqtisodiy omillar avtomatlashtirish obyektini tanlab olishda asosiy omil hisoblanadi. Sanoatda avtomatlashtirishning iqtisodiy samaradorligini orttirish omillari juda ko'p. Hozirgi sharoitda avtomatlashtirishning iqtisodiy samaradorligiga xizmat ko'rsatuvchi xodimlar sonini kamaytirish hisobigagina erishishga ko'p hollarda imkon bo'lmaydi, chunki zamonaviy zavodlar, korxonalar, bo'linmalarga nisbatan kam miqdordagi odamlar bilan xizmat ko'rsatiladi. Shuning uchun iqtisodiy samaradorlikni oshirish omillariga quyidagilarni kiritish mumkin: mahsulot sifatini oshirish, xomashyo va turli xil energiya sarfini, ishlab chiqarish chiqindilarini kamaytirish, ishlab chiqarish ritmini oshirish, mehnat unumdorligini va chiqarilayotgan mahsulot hajmini oshirish, xizmat ko'rsatuvchi xodimlarning mehnat sharoitini ishlab chiqarishning kishilar hayoti va sog'ligi uchun xavfli bo'lgan hududlardagi zararli ishlarni yo'qotish hisobiga yaxshilash.

Loyihalananayotgan va qurilayotgan yangi ishlab chiqarish korxonalarida avtomatlashtirish texnologiya bilan uzviy ravishda bog'lanishi kerak. Jadal texnik taraqqiyot tufayli „yosh“ ishlab chiqarish ma'lum davrdan so'ng eskiradi va yangilashni talab qiladi, shu jumladan, amaldagi texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish tizimlarini yanada zamonaviy hamda takomillashganlari bilan almashtirishni talab qiladi. Amaldagi ishlab

chiqarish korxonalaridagi avtomatlashtirish tizimlarini takomillashtirishda, shuningdek, texnologiya va jihozlarni yangilashda mustaqil iqtisodiy baholashlar bo'lishi mumkin.

Texnologik jarayonlarning murakkablashuvi va jadallashuvi tufayli zamonaviy ishlab chiqarish korxonalarini boshqarish ularni mikroprotsessor texnikasi va boshqaruvchi hisoblash texnikasini qo'llab, keng avtomatlashtirish asosidagina samarali bo'lishiga erishiladi. Avtomatlashtirish talablari texnologik jarayonlar loyihalananayotgan bosqichdayoq hisobga olinganda — avtomatlashtirish katta samara beradi.

Yuqorida aytilganlardan, texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirishning ilmiy-texnik, iqtisodiy jihatlari sanoat taraqqiyotini, mehnatkashlarning madaniyatini va turmush darajasini ko'tarishni ta'minlashda katta ahamiyatga ega bo'lishi kelib chiqadi. Biroq, sanoatni avtomatlashtirishda muvaffaqiyatga erishishning muhim sharti — oliy ta'lim muassasalarida, loyiha institutlarida va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish masalalarini yuqori ilmiy-texnik darajada hal qilishga qodir korxonalarda avtomatika bo'yicha ko'p sonli malakali kadrlar, mutaxassislar yetishtirishdan iborat.

Hozirgi kunda respublikamizdagi oliy o'quv yurtlarida olib borilayotgan tadbirlarning asosiy maqsadi — mutaxassislar tayyorlash sifatini tubdan yaxshilashdir. Bu ishlarni jadallashtirishda ta'lim, fan va ishlab chiqarishning uzviy aloqada bo'lishi asosiy omildir.

Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish bo'yicha muhim vazifalarni muvaffaqiyatli hal etish uchun yuqori malakali kadrlar kerak. Bunday kadrlar tubdan yangi ilmiy g'oyalarga va yuksak texnik yechimlarni hal etish, o'z ona tili — davlat texnologik jarayonlar haqida texnika tilida tushunarli gaplasha olish va yuksak saviyada yozishmalar olib bora olish qobiliyatiga ega bo'lishlari zarur. Xalq xo'jaligini fan-texnika taraqqiyoti asosida jadallashtirish — bozor iqtisodiyoti sharoitidagi muhim vazifalardan hisoblanadi. Bu ulkan ishlarni bajarish kadrlarning malakasiga bog'liqdir.

Xalq xo'jaligi uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda „Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish“ fani katta ahamiyatga ega. Bu fan talabalarga o'z ixtisosliklarini nazariy jihatdan chuqur egallashga, ularning bilimlarini mustahkamlashga, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va texnologik jarayonlardan unumli foydalanish yo'llarini o'rgatadi. Avtomatlashtirish borasida eng mas'uliyatli ishlar esa, shubhasiz, kadrlar zimmasiga tushadi. Bugungi kun kadrlari yangi texnika va texnologiyadan foydalanishga, texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishni keng joriy etishga, ishlab chiqarish zaxiralarini aniqlash va uni jadallashtirishga, o'z ona tili — Davlat tilini yuksak texnika va texnologiya saviyasi darajasida bilishga qodir bo'lishlari kerak. Xususan, yosh kadrlar oldida fan-texnika taraqqiyotining yo'l boshlovchisi bo'lishdek mas'uliyatli vazifa turadi.

Shuning uchun texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish asoslarini shu soha mutaxassislarigina emas, balki texnolog-konstruktorlar, iqtisodchilar va boshqalar ham bilishlari muhim.

„Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish“ fani bo‘yicha o‘zbek tilida darsliklar 1982, 1997-yillarda ham nashr qilingan (N. R. Yusupbekov, B. E. Muhamedov, SH. M. G‘ulomov: 1) Avtomatika va ishlab chiqarish protsesslarining avtomatlashtirilishi; 2) Texnologik jarayonlarni boshqarish sistemalari. Toshkent, „O‘qituvchi“).

Hozirgi vaqtga kelib ushbu fan sohasida bir qator yangiliklar yuz berdi. Ana shu yangiliklar asosida fanni o‘qitishda ham o‘zgartirishlar qilindi.

Mazkur darslik mualliflarning Toshkent davlat texnika universitetida „Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish“ fani bo‘yicha olib borgan ko‘p yillik ilmiy-pedagogik tajribalari asosida yozildi. Darslikda texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirishning asosiy bo‘limlari, ya‘ni texnologik parametrlarni nazorat qilish usullari va vositalari, texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish, boshqarish, loyihalash va zamonaviy ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish bayon etilgan.

Mualliflar ushbu darslikni yozish jarayonida o‘zlarining qimmatli fikr-mulohazalari bilan yaqindan yordam bergan Toshkent davlat texnika universitetining professor-o‘qituvchilariga chuqur minnatdorchiliklarini izhor etadilar. Shuningdek, darslik qo‘lyozmasi bilan tanishib, uning sifatini yaxshilashga qaratilgan maslahatlari uchun texnika fanlari doktorlari, professorlar X.Z. Igamberdiyev va M.A. Ismoilovga samimiy tashakkur bildiradilar.

Darslikning sifatini yaxshilashga qaratilgan barcha taklif va mulohazalarni mualliflar mamnuniyat bilan qabul qiladilar.

Mualliflar

Uchinchi bo'lim

AVTOMATLASHTIRISH TIZIMLARINI LOYIHALASH

XXI bob. TEXNOLOGIK JARAYONLARNI AVTOMATLASHTIRISH TIZIMLARINI LOYIHALASH

21.1- §. AVTOMATLASHTIRISH TIZIMLARINI LOYIHALASH MASALALARI VA ULARNING VAZIFASI

Sanoatning kimyo, oziq-ovqat va boshqa tarmoqlarining amaldagi korxonalarini zamonaviylashtirish va yangilarini yaratish ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishning turli masalalarini hal qilish bilan bog'liq katta hajmdagi ishlarni bajarishni ko'zda tutadi. Avtomatlashtirish tizimlarini ishlab chiqish va bevosita ishlab chiqarish jarayonlariga joriy qilish — ko'p bosqichli jarayondir. Unga ilmiy tadqiqot, loyihalash va montaj-sozlash ishlari, shuningdek, ishlatish jarayonida avtomatlashtirish tizimlarining ishonchli ishlashini ta'minlovchi tadbirlar majmuasi kiradi.

Zamonaviy ishlab chiqarishning ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishda hal qilinadigan masalalar mutaxassislardan turli avtomatlashtirish asboblarning tuzilish va ishlash prinsiplarini, avtomatik tizimlarning turli ko'rinishlari va sinflarini yasash metodlarini bilishni ham, texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish sohasidagi ishlar bilan birga aniq va bir qiymatli almashish mumkin bo'lgan umumiy texnik tilni egallashni ham talab qiladi. Bu biror texnologik jarayonini avtomatlashtirishning mantiqiy hisoblangan va texnik jihatdan asoslangan tizimining avtomatlashtirish tizimlarini montaj qilish, sozlash va ishlatish masalalari bilan shug'ullanuvchi mutaxassislar uchun birday tushunarli bo'ladigan tilda ifodalanishi kerak demakdir. Bunda barcha mutaxassislarda yaratilayotgan avtomatlashtirish tizimining asbob bilan ta'minlanishi, berilgan rostdash qonunlarini amalga oshirish, asboblarni va avtomatlashtirish vositalarini montaj qilish usullarini, impulsli va buyruq liniyalarini, va manba liniyalarini o'tkazish sohasida tushuncha yagona bo'lishi kerak.

Bu, bir so'zdan tushunishga, masalan, montaj ishlarida ishlovchilar tizimni ishlab chiqish yoki ishlatish jarayonida montajchilarning bevosita ishtirokisiz qay tarzda erishish mumkin? Bunday bir-birini tushunish maxsus ishlab chiqiladigan texnik hujjat vositasida ta'minlanadi, bu hujjat texnologik jarayonni avtomatlashtirish loyihasi deyiladi.

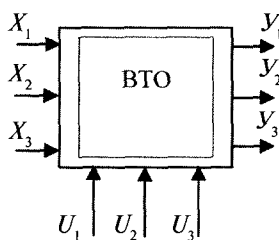
21.2 - §. AVTOMATLASHTIRISH TIZIMLARINI LOYIHALASH BOSQICHLARI

Yangi sanoat obyektlarini qurish va mavjud korxonalarni qayta qurish loyiha asosida amalga oshiriladi. Loyiha texnikaviy hujjatlarning kompleksidan iborat bo'lib, bularga obyektning qurish yoki qayta qurish zaruriyatini prinsipial tarzda asoslovchi yozuvlar, nostandart uskunalarni tayyorlash uchun lozim bo'lgan, shuningdek, hamma turdagi qurilish-montaj va sozlash ishlarini amalga oshirish uchun kerak bo'lgan hisoblashlar va chizmalar kiradi.

Qurilayotgan obyektning murakkabligiga qarab, loyiha ma'lum qismlardan iborat bo'ladi. Loyihada texnika - iqtisodiy, texnologik, qurilish, santexnika, elektr, avtomatika kabi qismlar bo'lishi mumkin. Avtomatlashtirish loyihasining bir bo'limi bo'lgan texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatik rostdash hamda boshqarish qismini shu sohaga ixtisoslashtirilgan tashkilot yoki texnologik loyihalash institutining avtomatlashtirish bo'limi (guruhi) amalga oshiradi. Bu loyiha texnologik jarayonlarning ratsional ishlashini va uskunalar ishidagi xavfsizlikni ta'minlovchi nazorat-o'lchov asboblari, rostlagichlar, avtomatika va signalizatsiya qurilmalarini, loyihalashtirilayotgan obyektida ishlatiladigan texnikaviy hujjatlarni o'z ichiga oladi.

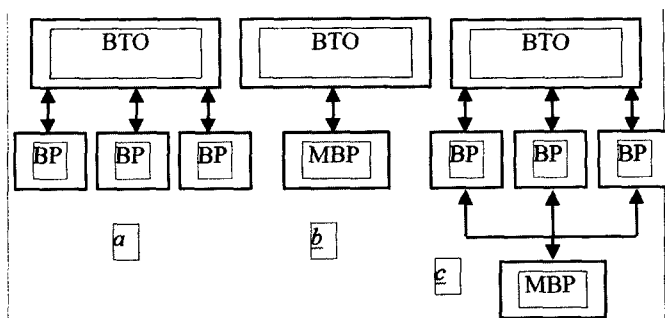
Loyihalashni bajarishda loyihaning texnologik qismini tuzuvchi tashkilot va yoki buyurtmachi bergan topshiriq asos bo'lib xizmat qiladi. Ayrim vaqtlarda topshiriqni tuzishda avtomatlashtirish loyihasini bajaruvchi tashkilot ham jalb etiladi. Loyihalash topshiriqlariga quyidagilar kiradi: a) loyihalashtirilayotgan obyektning tarkibi, texnologik jarayonning qisqacha bayoni, qurilma va uskunalarining harakteristikasi; b) atrof muhitning tavsifi ko'rsatilgan holda, nazorat qilinadigan va rostlanadigan kattaliklarning natijasi; c) nazorat qilish va rostdashda ruxsat etilgan xatolar va asboblarning funksional belgilari (ko'rsatish, yozish, integrallash, signalizatsiya va boshqalar).

Nazorat, avtomatik rostdash va boshqarish tizimlarini loyihalash maxsus ko'rsatmalarga muvofiq amalga oshirilishi mumkin.



21.1-rasm. Boshqarish obyekti sifatida texnologik jarayon.

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish tizimlarini loyihalash bosqichida boshqarishning texnologik obyektlari (BTO) mufassal tahlil qilinishi kerak. Bunda tahlil tizimi bo'lishi, ishlab chiqarish jarayonini texnik jihozlash va texnologiya, xomashyo, va tayyor mahsulot sifati, jarayonni boshqarishni tashkil etish nuqtayi nazaridan tadqiq etishni ko'zda tutish lozim. Tahlil jarayonida aniq ishlab chiqarishning texnologik jarayonlari o'rganiladi, jarayonni ifodalovchi kattaliklar aniqlanadi, ular orasidagi o'zaro bog'lanish topiladi.



21.2-rasm. Avtomatlashtirish tizimlarining struktura sxemalari:

a — markazlashtirilmagan; *b* — markazlashtirilgan, bir pog'onali;

d — markazlashtirilgan, ikki pog'onali.

BTOning joriy holatini (21.1- rasm) quyidagi kattaliklar belgilaydi: dastlabki mahsulotlar (xomashyo yoki oldingi texnologik jarayon mahsuloti) va energetik oqimlarning sifati hamda miqdorini ifodalovchi X_1, X_2, \dots, X_n kirish kattaliklari;

qaralayotgan jarayonning holatini (harorat, sarf, bosim) va xossalari (zichlik, qovushqoqlik, pH) ifodalovchi Y_1, Y_2, \dots, Y_n chiqish kattaliklari;

U_1, U_2, \dots, U_n rostlovchi ta'sirlar, ular yordamida texnologik rejim tutib turiladi.

BTO tahlili natijalari avtomatlashtirish tizimining samarali tuzilmasining aniq masalalarini oydinlashtirib olishdir. Avtomatlashtirish tizimining eng oddiy tuzilmalari bir tenglamali markazlashtirilgan tizimlar bo'ladi (21.2-rasm, *a*). Bunday tizimlar texnologik jarayonlar (TJ) funksional bog'lanmagan yoki o'zaro kuchsiz bog'langan ishlab chiqarishlarda qo'llaniladi. Bu tizimlarda har bir uchastka uchun yoki ishlab chiqarish bo'linmasi uchun individual (shaxsiy) boshqarish punktlari (BP) yaratiladi, ular avtomatlashtirish uchun zarur barcha vositalar bilan jihozlanadi. Ularda quyidagi vazifalar hal qilinadi: texnologik kattaliklarni o'lchash va nazorat qilish, ularning chegara qiymatlari haqida signal berish, texnologik reglament bilan aniqlanadigan parametrlarni ushlab turish. Bu tizimlarda bir turdagi TJ lar uchun (masalan, isitish jarayoni uchun apparatura) rasmiylashtirish va qayta ishlanayotgan mahsulotning xossalariidagi farqqa qaramasdan avtomatlashtirish bo'yicha umumiy yechimlardan foydalaniladi. Avtomatlashtirish tizimini zarur va yetarlicha aniq ma'lumot bilan ta'minlovchi rostanuvchi kattalikni va nazorat nuqtalarini to'g'ri tanlashdadir.

Hozirgi paytda ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish avtomatlashtirish tizimlarining jihozlanishining turli darajada bo'lishi bilan ifodalanadi. Texnologik boshqarish obyektlari — agregatlar, qurilmalar, ishlab chiqarish tizimlari va sexlari — markazlashgan avtomatlashtirish tizimlari

bilan borgan sari ko'proq jihozlanmoqda (21.2-rasm, *b*). Bu tizimlardan markaziy boshqaruv pulti (MBP) ga obyekt to'g'risidagi barcha axborot chiqariladi. Markazlashtirilgan tizimlardan ishlab chiqarishlarda foydalanish tajribasi quyidagi ko'rinishdagi bir qator kamchiliklarni aniqladi: avtomatlashtirish tizimining ishlashi ishonchligi MBPda xatolarni tuzatish mumkin bo'lmaganligi tufayli pasaydi; MPB ni va aloqa liniyalarini texnik jihozlashga ketadigan xarajatlar oshdi, bu MBP dagi barcha operativ axborotning to'planishiga bog'liq MBP da ta'mirlash va profilaktik ishlarni bajarish kunu-tun ishlovchi uzluksiz TJ li korxonalar uchun murakablashdi.

Sanab o'tilgan kamchiliklar markazlashgan ikki sathli (ikki pog'onali) avtomatlashtirish tizimlarini ishlab chiqish uchun asos bo'ladi (21.2-rasm, *d*), ularda MBP markazlashmagan tizimlardagi kabi ana shu vazifalarni amalga oshiruvchi individual (shaxsiy) boshqarish punktlarini to'ldiradi. MBP da (yuqori daraja) BTO (boshqarishning texnologik obyektlari) haqidagi axborotga ishlov beriladi va BTO ning ayrim agregatlari ish rejimini o'zgartiruvchi komandalar shakllanadi.

Ko'pgina zamonaviy korxonalarni kiritish mumkin bo'lgan murakkab obyektlarni markazlashgan avtomatlashtirish tizimlari MBPga kelayotgan katta hajmdagi axborotga ishlov berish va tahlil qilish uchun hisoblash texnikasi (HT) vositalaridan foydalanish darajasiga qarab keng tarqalmoqda. BTO haqidagi axborotning MBP da to'planishi undan obyektни optimal boshqarishni amalga oshirish uchun operativ foydalanishga imkon beradi, bu faqat texnologik qurilmaning unumdorligini va ishlab chiqarilayotgan mahsulotning sifatini oshirib hamda xomashyo isrofini kamaytiribgina qolmay, balki boshqaruvni yangicha tashkil etish — texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni operativ hisoblashni, ayrim ishlab chiqarish agregatlarining va, umuman, korxonaning ishini muvofiqlashtirishni ham ta'minlaydi. Tuzilish sxemasida avtomatlashtirish tizimlariga ega bo'lgan HT vositalari texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish tizimlari deyiladi.

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish tizimlarini loyihalash bir va ikki bosqichda bajariladi. Ikki bosqichli loyihalashda texnikaviy loyiha (TL) tuzilib, ikkinchi bosqichda ishchi chizmalar (ICH) yaratiladi. Bir bosqichli loyihalashda ikkala bosqich birlashtirilgan bo'lib, buni texnik ishchi loyiha (TIL) deyiladi. Bir bosqichli loyihalash ancha qulaydir. Bu holda sodda obyektlarning avtomatlashgan tizimlari loyihalarini tuzish va murakkab bo'lmagan tipaviy loyihalarni joriy etish yoki iqtisodiy jihatdan tejamli individual loyihalarni qayta ishlatish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Texnologik jarayonlarning avtomatlashtirish tizimlarini hisoblash mashinalarini ishlatib loyihalashtirishda, shuningdek, yangi o'zlashtirilmagan, yoki juda murakkab texnologiyali ishlab chiqarish, yoxud yangi uskunalar ishlatilgan obyektlarni avtomatlashtirishda yuqorida ko'rsatilgan loyihalashtirish bosqichlaridan avval ilmiy-tekshirish yoki tajriba-konstruktorlik

ishlari amalga oshiriladi, ularning natijalaridan esa loyiha tuzishda foydalaniladi.

Texnikaviy loyihani yaratish jarayonida avtomatlashtirish tizimlarining hajmi, tuzish asoslari va ularni amalga oshiruvchi texnikaviy vositalarning komplekslarini tanlashni asoslab berish, shuningdek, avtomatlashtirish tizimlarining smeta narxlarini aniqlash lozim. Bundan tashqari, texnikaviy loyiha bosqichlarida texnologik jarayonlar va asosiy texnologik uskunalarning avtomatlashtirish shartlariga muvofiqlik masalalari ko'riladi va lozim topilsa, avtomatlashtirishga mos sharoit yaratish maqsadida ularni modernizatsiyalash yoki qayta qurish uchun tadbirlar ko'riladi.

Ishchi chizmalarni yaratishda shchit va pultlarni tayyorlash, avtomatlashtirish vositalari va asboblarni tanlash hamda buyurtma, shuningdek, qurilish va montaj ishlarini amalga oshirish uchun yetarli bo'lgan texnikaviy loyihaning vazifalari aniqlanadi va detallashtiriladi. Avtomatlashtirish tizimlari ishchi chizmalarining hajmi va tarkibi qurilish va montaj ishlarini zamonaviy usullarda amalga oshirish imkonini berishi va montaj maydonidan tashqarida tayyorlangan bloklardan foydalanishni qamrab olishi lozim.

Texnik loyihada quyidagi hujjatlar ishlab chiqiladi: texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish sxemalari, shchitlar, pultlar va HT vositalarini joylashtirish rejaları; avtomatlashtirish asboblari va vositalari, HT vositalari, shchitlar, pultlar, elektroappaturalar, montaj qilish buyumlari va boshqalarning buyurtma hujjatlari, tushuntirish xati.

Ishchi chizmalarni bajarish bosqichida qarorlar aniqlashtiriladi. Bu bosqichda nazorat, avtomatik rostdash, boshqarish, signalizatsiya va manbaning prinsipial elektr va pnevmatik sxemalari ishlab chiqiladi; shchit va pultlarning umumiy ko'rinishlari; shchit va pultlarning montaj qilish sxemalari; tashqi elektr va quvurli o'tkazgichlarning sxemalari; asboblarning, avtomatlashtirish vositalarining, HT vositalarining, elektroappaturalarning, shchitlar va pultlarning, kabellar va o'tkazgichlarning, montaj qilish materiallari va buyumlarning buyurtma spetsifikatsiyalari ishlab chiqiladi.

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish tizimlarini loyihalashda loyiha hujjatlarining sifatini oshirish, ularning hajmini va muddatini qisqartirish uchun avtomatlashtirish sohasida ilg'or sanoat tajribalarini o'zida mujassamlashtirgan instruktiv va normativ materiallarga asoslanish, shuningdek, umumsanoat va tarmoq xarakteriga ega bo'lgan normativ materiallardan foydalanish kerak. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish tizimlarining loyihalarini yaratishda tipaviy loyihalar, yechimlar, konstruksiyalar va shu kabilardan maksimal darajada foydalanish kerak.

Avtomatlashtirish tizimlarini loyihalash murakkab va sermehnat talab jarayon bo'lsa, unda ijodiy ish (muhandislik tahlili, yechimlar variantlarini tayyorlash) tipaviy-loyihaviy yechimlardan foydalanish bilan qo'shib olib

borilgani uchun ko'pchilik jamoalarning kuchi avtomatik loyihalash tizimlarini (ALT), avtomatlashtirish tizimlarini ishlab chiqish bilan bog'liq masalalarni hal etishga qaratilgan. Bunda ALT deganda loyihalashning turli bosqichlarida masalalarni bosqichma-bosqich hal etishni ta'minlovchi EHMlar uchun hisoblash dasturlari to'plami tushuniladi. Bu ishlarni bajarishning birinchi bosqichi tarmoq loyiha tashkilotlarida tarmoqda foydalaniladigan avtomatlashtirishning texnik vositalari nomenklaturasini aks ettiruvchi axborot hisoblash bazasini yaratish hisoblanadi.

Hozirgi paytda avtomatlashtirish tizimlarini loyihalashning noijodiy qismi ma'lum darajada rasmiylashtirilgan va zamonaviy HT vositalaridan foydalanib hal qilinmoqda, avtomatlashtirish elementlari va vositalarini hisoblash, AHV ini tahlil va sintez qilish, loyihalashning matn va chizma qismlarini rasmiylashtirish (bezash). Loyihalashni avtomatlashtirish, loyihaviy hujjatlarni ishlab chiqish muddatlarini kamaytiradi va uning sifatini oshiradi.

21.3- §. TEXNOLOGIK JARAYONLARNI AVTOMATLASHTIRISH PRINSIPIAL SXEMALARI

Avtomatlashtirishning prinsipial sxemasi loyihaning asosiy texnikaviy hujjati bo'lib, u texnologik qurilmaning avtomatlashtirilish darajasi va prinsipini ko'rsatadi. Bunda boshqarish tizimini tuzishning bosh bosqichida qabul qilingan barcha prinsipial yechimlar o'z ifodasini topadi. Chizma boshqarish obyekti, nazorat, rostdash, dasturli boshqarish, signalizatsiya, blokirovka, himoya va avtomatlashtirishda ishlatiladigan vositalar haqida tushuncha berishi lozim. Odatda signalizatsiya, blokirovka va himoya maxsus chizmalarda kengaytirib beriladi. Prinsipial chizmalarda boshqarish organlari va kommunikatsiyalar bilan birga texnologik qurilmalarning chizmasi, avtomatlashtirish vositalarini, texnologik agregatlarning turli qurilmalari bilan avtomatlashtirish vositalari o'rtasidagi o'zaro bog'lanishlarni sxematik ko'rsatiladi.

Avtomatlashtirish masalalari texnologik vositalardan foydalanib hal etiladi, bu vositalarga tanlangan qurilmalar, dastlabki axborotni aniqlovchi vositalar, axborotni almashtirish va qayta ishlov berish vositalari, xizmat ko'rsatuvchi xodimlarga axborotni tanishtirish va chiqarib berish vositalari hamda yordamchi vositalar kiradi.

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish sxemalarini (TJAS) ishlab chiqishda quyidagi qoidalarga amal qilish lozim:

1. Avtomatlashtirishning texnik vositalarini tanlashda texnologik jarayonning xarakterini, jarayonning yong'inga va portlashga moyilligini; atrof muhitning zaharliligini va agressivligini; o'lchanayotgan muhitning fizik - kimyoviy xossalarni va parametrlarini; o'lchash o'zgartkichlarining o'rnatilgan joyidan nazorat va boshqaruv punktlarigacha axborot signallarini

uzatish uzoqligini (masofasini), boshqarish tizimiga ishonchliligi, aniqligi va tez ta'sir ko'rsatishi xususidagi talablarni hisobga olish zarur.

2. TJAS avtomatlashtirishning HT ning seriyalab ishlab chiqariladigan vositalari asosida qurilishi kerak; bunda qo'shilishi (birikmasi) soddaligi, o'zaro bog'lanuvchanligi, shchitlarda va boshqaruv pultlarida joylanishi qulayligi bilan ifodalanuvchi birxillashtirilgan tizimlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

3. Avtomatlashtirish tizimlari faqat seriyalab chiqarilgan apparatura asosidagina yasalishi mumkin bo'lmagan hollarda loyihalash jarayonida yangi avtomatlashtirish vositalarini ishlab chiqish uchun texnik vazifalar beriladi.

4. Yordamchi energiyadan (elektr yoki pnevmatik) foydalanuvchi avtomatlashtirish vositalarini tanlash avtomatlashtiriladigan obyektning yong'in chiqishi va portlashga xavflilik sharoitlari bilan, axborot va boshqarish signallarining tez ishlashi va uzatish masofasiga qo'yiladigan talablar bilan belgilanadi.

5. Dispetcherlik shchitlari va pultlarida o'rnatiladigan signalizatsiya va boshqarish asboblari va apparaturasi miqdori cheklangan bo'lishi kerak. Apparaturaning ortiqcha (ko'p) bo'lishi xizmat ko'rsatuvchi xodimlarning diqqat-e'tiborini texnologik jarayonning kechishini belgilovchi asosiy avtomatlashtirish vositalaridan chetga tortadi, qurilmani ishlatishni murakablashtiradi, uning tannarxini oshirib yuboradi.

6. TJASni ishlab chiqishda tizimdagi boshqarish vazifalarini orttira borish imkonini hisobga olish kerak.

Avtomatlashtirish sxemasining yuqori qismida texnologik sxema tasvirlanadi, u TBO ning ishlash prinsipi haqida tasavvur berishi kerak. Prinsipial chizmalarda datchiklarning sezgir elementlari, rostlash organlari va ijro etuvchi mexanizmlari texnologik chizmaning taxminan montaj qilinishi lozim bo'lgan nuqtalarida ifodalanadi.

Texnologik chizmalarda texnologik jarayonning xarakterini ifodalaydigan ko'rinishda agregatlar soddalashtirib ko'rsatiladi; bunda masshtabga e'tibor berilmaydi; lekin agregatlarning shakli taxminan o'xshash bo'lishi kerak.

Texnologik chizmalar, odatda, chapdan o'ngga qarab o'qiladi. Apparatlarni ifodalaydigan chiziqlarning qalinligi 0,2 ... 0,3 mm bo'lishi kerak. Chizmada har bir apparat belgilanib ko'rsatiladi. Agar apparatlar raqamlar bilan belgilangan bo'lsa, u holda uskunalarni ko'rsatuvchi jadval (eksplikatsiya) beriladi.

Texnologik qurilishlarni avtomatlashtirishning prinsipial chizmasida suyuqlik, bug' va gaz uchun mo'ljallangan qurilishlar shartli belgilar orqali ifodalanadi. Ularning ba'zilar 21.1-jadvalda keltirilgan. Qurilish chiziqlarining uzilishida yonma-yon raqamlar orasidagi masofa 50 mm dan kam bo'lmasligi kerak. Agar texnologik chizmada nazarda tutilmagan suyuq yoki gazsimon muhitlarning belgilari uchrasa, boshqa raqamlardan foydalanish mumkin, faqat bu holda chizmaning bir chetida qabul qilingan shartli belgilarga izoh berilishi kerak.

Chizmalarni o'qishni osonlashtirish maqsadida o'tkazilgan truboprovod (quvurlar) belgilariga undagi moddalar yo'nalishini ko'rsatuvchi strelkalar qo'yiladi, shuningdek, chizmada prinsipial vazifaga ega bo'lgan to'suvchi moslamalarning belgilari ham beriladi. Truboprovod belgi chiziqlarining kengligi 0,6... 1 mm bo'lishi kerak.

Avtomatlashtirishning prinsipial chizmasida texnologik jarayonni avtomatik boshqarish vositalarining hammasi shartli ravishda ko'rsatiladi. Prinsipial chizmalarda avtomatlashtirish vositalarining shartli tasvirlari GOST 21.404 — 85 talablari asosida bajariladi (21.2, 21.3, 21.4-jadvallar).

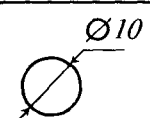
21.1- jadval


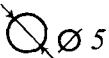














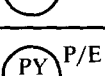

Quvurlarning shartli belgilari





Quvurdagi mahsulot	Shartli belgilari	Rangli belgilashlar	
		rangi	bo'yoq
Loyihada ko'p uchraydigan suyuqlik yoki gaz	—	Qizil Qora	Kinovar, karmin, surik, qora tush
Suv	— 1—1 —	Ko'k	Lazurli gummigut
Bug'	— 2 — 2 —	Kulrang	Past eritilgan kinovar, karmin
Havo	— 3 — 3 —	Zangori	Lazur, kobalt
Azot	— 4 — 4 —	To'q sariq	Oxra
Kislorod	— 5 — 5 —	Yashil	Ultramarin
Ammiak	— 11 — 11 —	Qo'ng'ir	Past eritilgan qora tush
Kislota	— 12 — 12 —	Aliftli	Oxrali yashil
Ishqor	— 13 — 13 —	Qo'ng'ir jigarrang	Seliya
Yog'	— 14 — 14 —	Jigarrang	Kuydirilgan siena
Suyuq yoqilg'i	— 15 — 15 —	Sariq	Gummigut
Vodorod	— 16 — 16 —	Och sariq	Oxrali kinovar
Yong'inga qarshi quvurlar	— 26 — 26 —	Qizil	Kinovar, karmin, surik
Vakuum quvurlar	— 27 — 27 —	Och qo'ng'ir	Suyultirilgan qora tush

21.2- jadval

Avtomatlashtirish asboblarning grafik shartli tavsifi

Nomi	Belgilanishi
Shchitdan tashqarida (joyida) o'rnatilgan asboblari	

Shchitda pultda oʻrnatilgan asboblari	
Ijro mexanizmi. Umumiy belgilanishi	
Bogʻlanish chiziqlari	
Bogʻlanish chiziqlarining oʻzaro kesishishi	
Haroratni oʻlchash uchun joyiga koʻra oʻrnatilgan dastlabki oʻlchov oʻzgartkichi (sezgir element)	
Joyiga koʻra oʻrnatilgan haroratni koʻrsatuvchi oʻlchash asbobi	
Shchitda oʻrnatilganini koʻrsatuvchi haroratni oʻlchash asbobi	
Oʻrniga koʻra oʻrnatilgan koʻrsatkichlarni masofadan turib haroratni oʻlchash uchun shkalasiz asbob	
Shchitda oʻrnatilganini koʻrsatuvchi bir nuqtali, qayd etuvchi haroratni oʻlchovchi asbob	
Shchitda oʻrnatilgan, qayd etuvchi, avtomatik aylanib chiquvchi qurilmali haroratni oʻlchovchi asbob	
Shchitda oʻrnatilgan, proporsional - integral rostlovchi, qayd etuvchi haroratni oʻlchash asbobi	
Joyiga koʻra oʻrnatilgan, shkalasiz pozitsion qonun boʻyicha rostlanuvchi harorat rostlagichi	
Joyiga qarab oʻrnatilgan, kontak qurilmali, shkalasiz harorat oʻlchash asbobi	
Shchitda oʻrnatilgan, yuqori va pastki sathlarida signalizatsiyali, kontaktli qurilma bilan koʻrsatuvchi sathni oʻlchovchi asbob	
Shchitda oʻrnatilgan, vaqtincha dastur boʻyicha jarayonni boshqarish asbobi	
Joyiga koʻra oʻrnatilganini koʻrsatuvchi mahsulot sifatini oʻlchovchi asbob	
Joyiga koʻra oʻrnatilgan signal oʻzgartgich. Kirish signali pnevmatik, chiqish signali — elektrik	
Koʻpaytirish vazifasini bajaruvchi hisoblash qurilmasi	

Elektr dvigatelini boshqarish uchun yurgizish apparati	
Shchitda o'rnatilgan, masofadan boshqarish boypas paneli	
Shchitda o'rnatilgan, boshqarishni tanlash uchun mo'ljallangan boshqaruv kaliti	
Rostlash organi	

21.3- jadval

O'lchanayotgan kattaliklar va asboblarning funksional belgilarining harfiy belgilanishi

Bel-gisi	O'lchanadigan kattalik		Asbobning funksional belgisi		
	Asosiy belgilanishi	Qo'shimcha belgilanishi	Axborotning akslanishi	Chiqish signa- lining shakllanishi	Qo'shimcha qiymat
A	+	—	Signali-zatsiya	—	+
B	+	—	—	—	—
C	+	—	—	Avtomatik rost-lash-boshqarish	—
D	Zichlik	Farq,	—	—	—
E	Istalgan elektr kattalik	—	+	—	—
F	Sarf	Nisbat, kasr	—	—	—
G	O'lcham, siljish, holat	—	+	—	—
H	Qo'lda ta'sir	—	—	—	O'lcha-nayotgan kattalik-ni-ning yuqori chegarasi
I	+	—	Ko'rsatish	—	—
J	+	Avtomatik ulanish, surilish	—	—	—

K	Vaqt, vaqtli dastur	—	—	+	—
L	Sath	—	—	—	O'lchamayotgan kattalikning pastki chegarasi
M	Namlik	—	—	—	—
N	+	—	—	—	—
O	+	—	—	—	—
P	Bosim, vakuum	—	—	—	—
Q	Sifatni ifodalovchi kattalik	Vaqt bo'yicha integrallash jamlash	—	+	—
R	Radioaktivlik	—	Qayd etish	—	—
S	Tezlik, chastota	—	—	Ulash, uzish, qayta ulash, blokirovka	—
T	Harorat	—	—	+	—
U	Bir necha turli o'lchayuvchi kattaliklar	—	—	—	—
W	Massa	—	—	—	—
V	Qovushqoqlik	—	+	—	—
X	Tavsiya etilmaydigan zaxira harf	—	—	—	—
Y	+	—	—	+	—
Z	+	—	—	—	—

Eslatma: „Plus“ ishorasi bilan belgilangan harfiy belgilash zaxira belgidir, „minus“ ishora bilan belgilanganlardan foydalanilmaydi.

**Asboblarning funksional belgilarini aks ettiruvchi qo‘shimcha
harfiy belgilashlar**

Belgilashlar	Nomlanishi
E	Sezgir element (birlamchi o‘zgartirish)
T	Masofadan uzatish (oraliq o‘zgartirish)
K	Boshqarish stansiyasi
Y	O‘zgartirish-hisoblash funksiyalari

Avtomatlashtirish prinsipial chizmasining pastki qismida boshqarish shchiti va pultiga montaj qilinadigan nazorat va avtomatika asboblari ko‘rsatiladi.

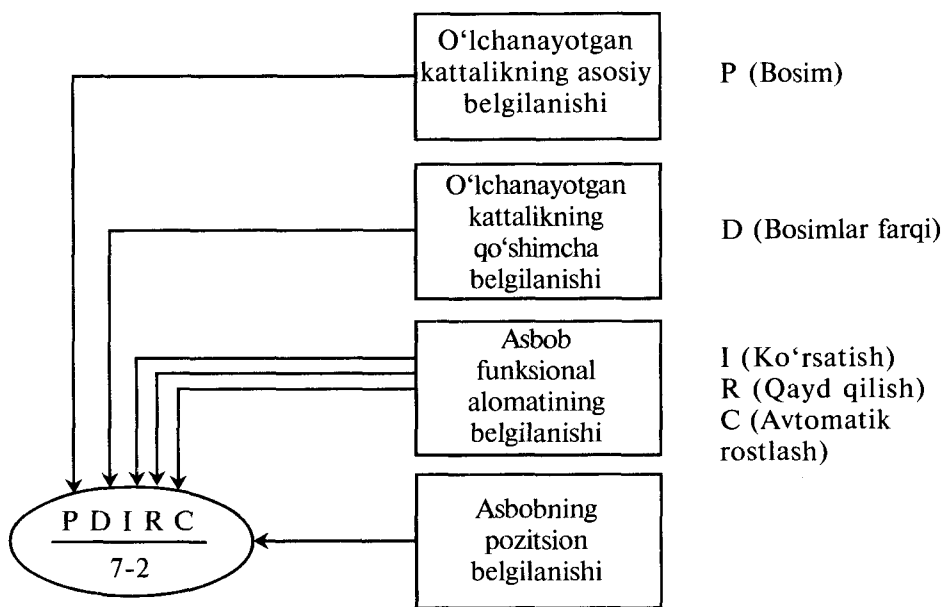
Avtomatlashtirish asboblari va vositalarini va shartli belgilarini belgilashning ikki usuli tavsiya etiladi: soddalashtirilgan va mufassal kengaytirilgan belgilash uslubida murakkab vazifalarni, masalan, nazorat, rostdash va signalizatsiyani amalga oshiruvchi hamda ayrim blok ko‘rinishida ishlangan avtomatlashtirish asboblari va vositalari bitta shartli belgi bilan ifodalanadi. Yordamchi vazifalarni bajaruvchi qurilmalar (filtrlar, reduktorlar, kuchaytirgichlar, tok manbalari, montaj elementlar va boshqalar) tasvirlanmaydi.

Mufassal kengaytirilgan belgilash uslubida har bir asbob yoki blok alohida shartli belgi bilan tasvirlanadi.

Asbobning shartli belgilanishi 21.3-rasmda keltirilgan. Grafik tasvirning yuqori qismida o‘lchanayotgan kattalikning va asbobning funksional belgilarining harfiy belgilari ifodalanadi, pastki qismida esa asbobning yoki avtomatlashtirish vositalari majmuasining pozitsion belgilari qo‘yiladi. Bitta parametrni o‘lchash, signallash yoki rostdash uchun mo‘ljallangan vositalar to‘plami *komplekt* deyiladi. Avtomatlashtirish vositalari komplektidagi (barcha asboblar bitta nomer bilan belgilanadi, uning har bir tarkibiy qismiga esa (o‘lchovchi, rostdlovchi asbobga va boshqa elementlarga) qo‘shimcha raqamli indeks beriladi.

Apparat komplektida qo‘shimcha raqamli indekslarning berilishi quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi: datchik, o‘lchovchi yoki rostdlovchi asbob, qayta ulagich va hokazo. Avtomatlashtirish sxemasining (AS) pozitsion belgilanishi loyihaning barcha materiallarida saqlanadi. Asbobning yoki qurilmaning (qo‘lda boshqariluvchi qurilmalardan tashqari) belgilanishdagi birinchi raqam o‘lchanayotgan kattalikning nomi hisoblanadi. Qo‘lda bajariladigan ishlar uchun mo‘ljallangan qurilmalarning (knopka, boshqarish kaliti va boshqalar) harfiy belgilanishi N harfidan boshlanishi kerak. Asbobning funksional belgilarining harfiy belgilanishining joylanish tartibi I, R, C, S, A ketma-ketlik bilan belgilangan. Chizmalarda iloji boricha chiziqalar kam bo‘lishi yoki kesishishi kerak. Agar prinsipial chizmalarda

chiziqlar ko'payib ketsa, adres usulidan foydalaniladi, bunda joyiga o'rnatilgan asboblarda, ko'rsatilgan gorizontall chiziqdan 40... 80 mm masofada, bog'lanish yo'llari uziladi. Xuddi shu masofada o'lchash uchun impuls olish joyi va ijro etuvchi mexanizmlar o'rnatilgan yerdan bog'lash chiziqlari uziladi. Bog'lash chiziqlarining raqamli adreslari quyi va yuqori uzunliklarga mos ikkita gorizontallarda joylashadi. Uzilish yerlarida chapdan o'ngga tartib bilan ortib boradigan qilib nomerlar yoziladi. Nazorat-o'lchash asboblarning to'g'ri tanlangani haqida oldindan fikr yuritish maqsadida bog'lash chiziqlarining quyi kesmalari yonida o'lchanayotgan texnologik parametrlarning eng yuqori miqdorlari ko'rsatiladi. Bundan tashqari, bu ma'lumotlardan o'lchash asboblarning shkalasini tanlaganda foydalanish mumkin.



21.3-rasm. GOST 21.404-85 bo'yicha asbobning shartli belgilanishini ifodalash prinsipi.

Avtomatlashtirishning prinsiplial chizmasini o'qishni osonlatish maqsadida asboblarning va rostlagichlarning shartli ifodasida kirish signallarini tepadan, chiqish signallarini esa pastdan ulagan ma'qul. Agar chizmada bir xil tavsifli joyiga o'rnatilgan asboblarning ko'p marotaba qaytarilsa, u holda „Mahalliy asboblarning“ to'rtburchagiga faqat bitta asbob belgilanishini chizishga ruxsat beriladi (bu, birinchi navbatda, manometrlarga tegishli) bunday asboblarning pozitsiya nomerlari ko'rsatiladi. Bu hollarda ayrim qurilmalardan chiqqan bog'lanish yo'llarini birlashtirish maqsadga muvofiqdir. Shuningdek, bir necha datchikdan chiqib, signal bitta ikkilamchi asbobga borganda (masalan, agar bir nechta qarshilik

Shchit va pultlardan tashqariga o'rnatiladigan hamda bevosita texnologik qurilmalar va kommunikatsiyalar bilan bog'liq bo'lmagan asboblardan avtomatlashtirish vositalari shartli ravishda to'g'ri to'rtburchak ichida „joyida o'rnatilgan asboblardan“ deb ko'rsatiladi. Bu to'g'ri to'rtburchak shchitlar va boshqarish pultlari to'g'ri to'rtburchagi ustida tasvirlanadi.

Texnologik sxemada I to'plam mahsulotni qayta ishlashga uzatishdagi notekisliklarni (har xilliklarni) yo'qotish uchun mo'ljallangan, II to'plam esa to'plovchi bo'ladi. Avtomatlashtirish sxemasi undagi sathni ikki pozitsiyali rostlash uchun mo'ljallangan. (Yuqori) sath 1—1 va (pastki) sath 1—2 datchiklari mahsulotning to'plagichga uzatilishini boshqaruvchi elektromagnit klapan 1—4 ga ta'sir qiluvchi pozitsion rostlovchi qurilma 1—3 ga signal beradi. Nasos IV ishlov berish uchun uzatiladigan mahsulotning haroratini barqarorlashtirish vazifasini ART ta'minlaydi, unga 2—1 datchik, ko'rsatuvchi va rostlovchi asbob 2—2, ijro mexanizmi 2—4 va rostlovchi organlar 2—5 kiradi, u issiqlik eltgichni III issiqlik almashtirgichga uzatilishini o'zgartiradi. ARTda rostlovchi organning shchitda o'rnatilgan masofadan turib boshqarish paneli 2—3 vositasida boshqarish ko'zda tutilgan.

Mahsulot sarfini barqarorlashtirish ARTda truboprovodda o'rnatilgan datchik 4—1 dan kelayotgan signal oraliq o'zgartkich 4—2 orqali ko'rsatuvchi, o'ziyozar va rostlovchi 4—3 asbobga keladi. Qaralayotgan konturda sarflanish kattaligi rostlovchi klapan 4—6 ning ochiqlik darajasiga bog'liq bo'lgan oqimni drossellash darajasi bilan belgilanadi. Ko'pincha AS da rostlagichlarning tasviri yonida ular amalga oshiradigan rostlash qonunining shartli belgisi beriladi. 2—2 va 4—3 rostlagichlar tomonidan PI-rostlash qonuni amalga oshiriladi.

TJASda foydalaniladigan avtomatlashtirish vositalarining turi, markasi va asosiy tavsiflari maxsus hujjatda keltiriladi, bu hujjat avtomatlashtirishning istagan loyihasining matni materialning tarkibiy qismi hisoblanadi.

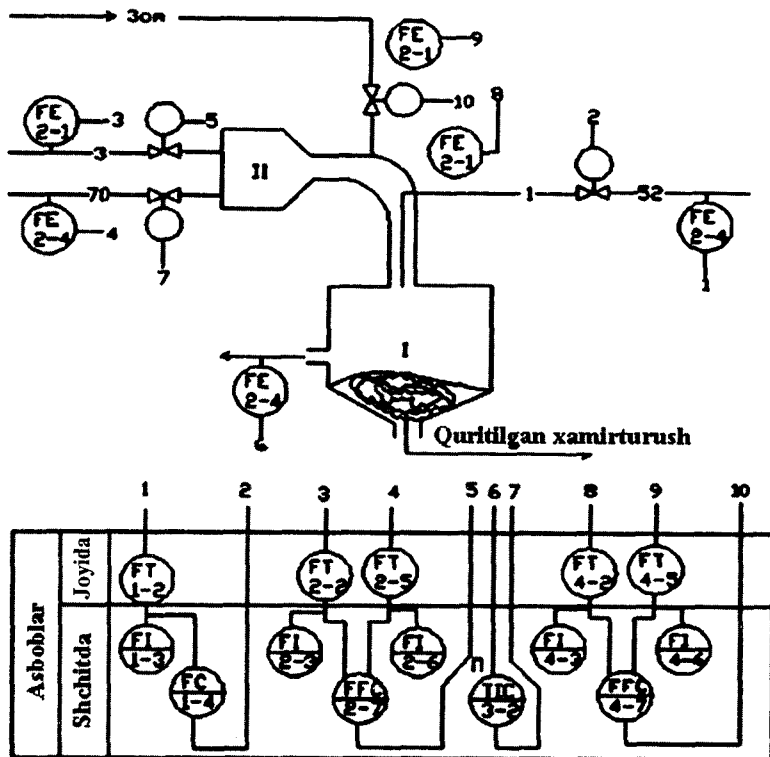
Avtomatlashtirish vositalari soni katta bo'lgan, murakkab TJAS larni tasvirlashda AT adres usulida bajariladi (21.5-rasm).

Yonish kamerasi II da vujudga keladigan yondirish gazlari havo oqimi bilan aralashadi va quritish kamerasi I ga keladi, u yerga xamirturush suspenziyasi ham uzatiladi.

Issiqlik gazlar oqimi suspenziyaning changlanishini (zarrachalanishini), paydo bo'layotgan tomchilarning talab qilinayotgan namlikdagi qurishini ta'minlaydi. Granulalarning o'rtacha o'lchami gazlarning va xamirturushli suspenziya sarfining nisbatiga bog'liq bo'ladi. Tayyor mahsulot quritish kamerasidan chiqariladi, kamerada u ajraluvchi gazlardan ajraladi.

Purkovchi quritgich AT quyidagi asosiy rostlash konturlarini o'z ichiga oladi:

1) quritgichga (1—4 rostlagichga) keladigan xamirturush suspenziyasi sarfi; bu kontur qurilmaning barqaror unumini ta'minlaydi;



21.5- rasm. Purkovchi quritgichni avtomatlashtirish sxemasi.

2) havo sarfining berilgan nisbatdagi gaz sarfi (2—7 rostlagich); bu gazning to‘la yonishini ta’minlaydi;

3) quruq xamirturushlarning qoldiq namligi bilan korreksiyalangan chiquvchi gazlarning (3—2 rostlagich) harorati;

4) ishlatib bo‘lingan havo sarfining berilgan nisbatda xamirturush suspenziyasi sarfi bilan (4—7 rostlagich); quruq xamirturushlarning talab qilingan granulometrik tarkibini ta’minlash uchun.

21.4 - §. BOSHQARISH PARAMETRLARI VA AVTOMATLASHTIRISH VOSITALARINI TANLASH

Boshqarish tizimi (BT) boshqarish maqsadiga, qurilmaning ishonchli, avariyasiz ishlashiga va portlash hamda yong‘inga qarshi xavfsizlik talablariga rioya qilinganda ishlab chiqarishning har qanday sharoitida texnologik reglamentni berilgan aniqlikda quvvatlab turish hisobiga erishishni ta’minlashi kerak. Bunda u imkoni boricha sodda va ishlatishda oson bo‘lishi kerak.

BT ni ishlab chiqishda asosiy vazifa — boshqarishda ishtirok etayotgan parametrlarni tanlash hisoblanadi, ya’ni rostlash, nazorat qilish va tahlil qilish zarur bo‘lgan va qiymatlarga ko‘ra BTO ning avariya dan oldingi holatini aniqlash mumkin bo‘lgan parametrlarni tanlashdan iborat.

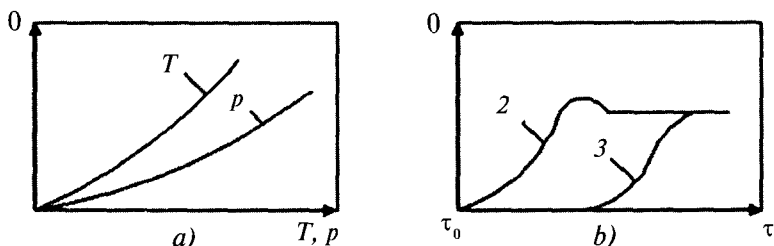
Boshqacha aytganda, texnologik obyektlarni boshqarish strategiyasi ishlab chiqiladi. Bunda tanlangan parametrlarning minimal soniga ega bo'lgan holda BTO haqida iloji boricha to'liq ma'lumotga ega bo'lish kerak. Boshqaruv maqsadiga muvaffaqiyatli erishishga boshqarish strategiyasini amalga oshirish uchun avtomatik qurilmalarni to'g'ri tanlash katta yordam beradi.

Rostlanuvchi kattaliklarni va rostlovchi ta'sirlarni kiritish kanallarini tanlash. Bu bosqichda jarayonni ifodalovchi ko'pgina parametrlardan rostlanadiganlarini va ularni o'zgartirish bilan rostlovchi ta'sir kiritish, maqsadga muvofiq bo'lganlarini tanlab olish zarur. Odatda, ularning soni boshqaruvda ishtirok etayotgan parametrlarning to'rtidan bir qismidan oshmaydi. Qo'yilgan vazifani jarayonning maqsadini tahlil qilish natijalariga va uning ishlab chiqarishdagi boshqa jarayonlar bilan bog'lanishiga qarab uddalash mumkin bo'ladi. Tahlil natijalaridan kelib chiqib, boshqaruv mezoni, uning berilgan qiymati va parametrlari tanlanadi, ularni o'zgartirish bilan eng maqsadga muvofiq'i unga ta'sir ko'rsatishdir. Bu ish parametrlarning o'zaro bog'liqligi haqida tasavvur beruvchi jarayonning statik va dinamik tavsiflari asosida amalga oshiriladi.

Statik tavsiflar bir xil parametrlarning boshqalariga ta'sir ko'rsatish darajasini baholashga imkon beradi. 21.6-rasm, *a* da biror maqsadga qaratilgan *S* mahsulot chiqishining apparatdagi *T* haroratga va *P* bosimga bog'liqligi ko'rsatilgan. Statik tavsiflarning tahlili shuni ko'rsatadiki, *R* bosimning hatto juda katta o'zgarishlari ham *S* parametrغا sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi. Shuning uchun maqsadga qaratilgan mahsulotning statik tavsif asosida chiqishini *T* haroratni o'zgartirib, quvvatlab turish kerak. Dinamik tavsiflar tanlovning to'g'riligini aniqlashtirishga imkon beradi. 31.6- rasm, *b* dagi grafikdan ko'rinishicha, 1 harorat o'zgarganda eng kichik kech qolishlar o'rinli bo'ladi.

Rostlash kanali shunday tanlanadiki, bunda rostlovchi ta'sir (sarfning haroratning, bosimning o'zgarishi) rostlanuvchi kattalikning maksimal va tez o'zgarishi bilan birga o'tsin, ya'ni obyektning rostlash kanali bo'yicha kuchayish koeffitsiyenti maksimal bo'lsin.

Boshqaruv mezoni va unga ta'sir etuvchi kanallar tanlangandan so'ng BTO ni bo'lishi mumkin bo'lgan g'alayonlanishlar va ularni obyektga kelmasdan oldin yo'q qilish yo'llari nuqtayi nazaridan tahlil qilishga



21.6-rasm. Obyektning statik (*a*) va dinamik (*b*) tavsiflari:

1 — *p* bosim o'zgarganda; 2 — *T* harorat o'zgarganda; τ_0 — g'alayonlanish oni (momenti).

kirishiladi. Bunda asosiy e'tiborni kirish parametrlarini barqarorlashtirishga qaratish zarur, chunki ularning o'zgarishi bilan obyektga kuchli g'alayonlanishlar kiradi.

Odatda, barcha g'alayonlanuvchi ta'sirlarni obyektga kiringunga qadar yo'qotib bo'lmaydi. Ichki g'alayonlanishlarni esa amalda oldindan bilish va yo'qotish mumkin emas. Bundan tashqari, ko'pgina kirish va chiqish parametrlari oldingi yoki kelgusi jarayonning texnologik rejimi bilan belgilanadi. Masalan, kontakt apparatga keladigan kuydiradigan gazdagi (N_2SO_4 ishlab chiqarish) kislorod konsentratsiyasi kuydirish (pishirish) jarayonining texnologik rejimiga bog'liq; absorbsion kolonnaga uzatilayotgan degidratsiyalangan gazning (sintetik kauchuk ishlab chiqarish) tarkibi degidratsiyalash jarayonining kechishiga bog'liq.

Barcha mumkin bo'lgan g'alayonlanishlar bartaraf qilinishi mumkin bo'lmagani uchun ular rejim parametrlarining o'zgarishiga, keyin esa boshqarish mezonining o'zgarishiga ham olib keladi. Rejimli parametrlarni rostdash zarurati paydo bo'ladi. Bunda yana obyektning statik va dinamik tavsiflariga murojaat qilish zarur bo'ladi.

Pirovardida, kimyoviy texnologiyaning TBO ni avtomatlashtirishda, odatda, boshqarish mezonini, rejimli va kirish parametrlarini rostlovchi kombinatsiyalashgan (aralash) BS ning yaratilishiga kelinadi.

Shuni ta'kidlab o'tamizki, parametrlarning o'zaro bog'liqligi tufayli, bir parametрни rostdash (sozlash) uchun qaratilgan rostlovchi ta'sirlar boshqalariga ham ta'sir ko'rsatadi. Masalan, retifikatsion kolonnaning qaynatkichiga haroratni rostlagich tomonidan uzatiladigan bug' miqdorining o'zgarishi faqat kubdagi haroratning o'zgarishigagina emas, balki undagi sathga ham ta'sir qiladi.

Ayrim parametrlar orasidagi ichki bog'lanishlarni susaytirish usullari ham mavjud rostdanuvchi kattaliklar sifatida o'zaro bog'lanmagan (yoki kuchsiz bog'langan) parametrlarni tanlash; rostdash zanjiriga (rostlagichlar orasiga) kompensatsiyalovchi tashqi bog'lanishlarni kiritish.

Nazorat qilinuvchi kattaliklarni tanlash. Texnologik jarayonlarni operativ boshqarish, shuningdek, uni ishga tushirish va to'xtatish amalga oshiriladigan parametrlarning qiymatlari nazorat qilinishi kerak. Bunday parametrlarga hamma rejimli va chiqish parametrlari, shuningdek, kirish parametrlari kiradi, bularning o'zgarishi natijasida obyektga g'alayonlanish kira boshlaydi. Qiymatlari texnologik karta tomonidan cheklanadigan parametrlar albatta nazorat qilinadi.

Portlash xavfi bo'lgan BTOning texnologik parametrlarini nazorat qilishga alohida e'tibor berilishi kerak. Ularning har biri uchun texnologik jarayonning kritik fizik-kimyoviy kattaliklari qiymatlari to'plami, shuningdek, ular o'zgarishlarining diapazoni aniqlanadi. Gaz chiqqanlik miqdorini nazorat qilish uchun (chegaraviy yo'l qo'yilgan konsentratsiya bo'yicha) ishlab chiqarish xonalarida, ochiq tashqi qurilmalarning ishchi zonalarida

avtomatik gaz analiz qilish vositalari majburiy ravishda ko'zda tutilishi kerak.

Portlash xavfi bo'lgan BTOlarning holatini ifodalovchi parametrlar faqat nazorat qilinibgina qolmay, balki rostlanishi ham kerak, nazorat qurilmalariga signallar esa bir qancha sezgir elementlardan kelishi kerak, masalan, suyultirilgan gazlar va tez alanganuvchi suyuqliklar (TAS) bo'lgan idishlarga sathni belgilovchi uchta o'lchagich o'rnatish lozim.

Signal beruvchi kattaliklarni tanlash. BTOni qayta ishlanuvchi moddalarning portlashga va yong'inga xavfliligi, zaharliligi va agressivligi (ta'sirchanligi) yuz berishi mumkin bo'ladigan avariya va baxtsiz hodisalarga nisbatan tahlil qilgandan so'ng signalizatsiya parametrlarini tanlashga kirishiladi.

Chegaraviy qiymatlari quyida ko'rsatilgan oqibatlariga olib kelishi mumkin bo'lgan parametrlar avariya oldin (zarur bo'lganda esa ehtiyotlik) signalizatsiya qilinishi kerak: portlash va yong'in chiqqanda (masalan, texnologik apparatlarda, ishlab chiqarish xonalarida, ochiq tashqi qurilmalarning ishchi hududida portlash xavfi bo'lgan moddalarning to'planishi); baxtsiz hodisalar ro'y berganda (masalan, xonada zaharli moddalar to'planganda) avariya sodir bo'lganda (masalan, qurilma harakatlanuvchi qismlarining eng chetki holatlarida); qurilma ishdan chiqqanda (masalan, apparatlarda bosim, katalizatorli reaktorlarda harorat); texnologik rejimning mutlaqo buzilishi (masalan, jarayonni boshlab beruvchi qo'shimchalar sarfi, apparatdagi suyuqlik sathi); shartnomaga mos kelmaydigan va yaroqsiz mahsulot ishlab chiqarish (masalan, eng muhim rejimli parametrlar).

Tabiiyki, maqsadga qaratilgan mahsulotlarning miqdoriy va sifat tavsiflarini o'zgartirish hollari, shuningdek, ayrim agregatlarni texnologik reglamentda ko'zda tutilmagan to'xtatishlar signalizatsiya qilinadi.

Shuni ta'kidlash kerakki, juda mas'uliyatli parametrlarni signalizatsiyalash ikkita parallel o'rnatilgan o'lchagichlardan amalga oshirilishi kerak, masalan, oson alanganuvchi suyuqliklar sathlarini ikkita o'lchagichdan amalga oshiriladi.

Parametrlarni va himoya usullarini tanlash. Operativ — texnologik xodimlar signallash qurilmalari noxush hodisalar haqida xabar qilganda ularni bartaraf etish bo'yicha tegishli choralar ko'rishi kerak. Agar bu choralar samarali bo'lmasa va BTO holatini ifodalovchi parametr avariya qiymatiga yaqinlashayotgan bo'lsa, avariya qarshi himoya (AQH) tizimi ishga tushishi kerak, ular avtomatik ravishda berilgan dasturga ko'ra moddiy va energetik oqimlarni taqsimlaydi, portlash, avariya, baxtsiz hodisa, ko'p miqdorda brak chiqarish xavfining oldini olish maqsadida apparatlarni ulaydi va uzadi. Bunda BTO xavfsiz holatga o'tkazilishi, hatto to'xtatib qo'yilishi kerak. Ishchi holatga texnologik shaxs tomonidan qayta o'tkaziladi.

Amalga oshiriladigan himoya usullari majmuasi TBO ning xususiyatlaridan kelib chiqib, avariya holatlarini va BTO ning portlash xavfi

toifalarini tahlil qilib ishlab chiqiladi: portlash xavfi I toifali bloklari bo'lgan BTO lar uchun vaziyatni hisoblash texnikasi vositalari bilan qo'shimcha modellash zarur. Bunda, bir tomondan, qo'llanilayotgan avtomatik usullar vujudga kelgan kritik vaziyatni to'la yo'qotishi kerak, ikkinchi tomondan — himoya qurilmalari aralashuvining oqibatlarini minimal bo'lishi kerak. Masalan, biror modda konsentratsiyasi xavfli qiymatga yetganda mazkur modda uzatiladigan magistral yopilishi va avariya ventilatsiya tizimi ishga tushirilishi kerak; bosim chegaraviy qiymatidan oshganda saqlagich klapan ishga tushishi kerak va hokazo.

AQH tizimining asosiy vazifalaridan biri — BTO portlash xavfi darajasini maksimal kamaytirishdir, shu jumladan qurilma ichida portlash va yong'inlarning oldini olishdir; qurilmani buzilishdan himoya qilish va avariya germetikligi buzilganda undan atmosferaga yonilg'i moddalarning chiqishini maksimal cheklash, ishlab chiqarish binolarida, inshootlarida va tashqi qurilmalarda bo'lishi mumkin bo'lgan portlash va yong'inlarni bartaraf qilish.

Uskunalarning qiymatlari va AQH tizimlarining ishlab ketish vaqti BTONing yong'in va portlash xavfi toifasini hisobga olgan holda belgilanadi, parametrlarning o'zgarish tezligini, sezgir elementning aniqlik sinfini va AQH tizimining tezkor ishlashini hisobga olgan holda belgilanadi.

Normal rejimdan chetlanishida yong'in va portlash xavfi tug'diradigan aralashmalar paydo bo'lishi mumkin bo'lgan BTO lar ularda portlash xavfini keltirib chiqaradigan aralashmalarning paydo bo'lishini yo'qotadigan yoki oldini oladigan inert gazlarni uzatish tizimlari bilan ta'minlanadi. Portlash xavfi I toifaga ega bloklari bo'lgan ishlab chiqarishlar uchun inert gazni avtomatik boshqaradigan qurilmalar ko'zda tutiladi, II va III toifalarida esa masofadan turib boshqariladigan qurilmalar, energetik potentsiallarining nisbiy qiymatlari 10 dan kichik bo'lganda esa joyiga ko'ra qo'lda boshqarishga ruxsat etiladi.

AQH tizimi manbai uzilgan holda BTO ni xavfsiz holatga o'tkazish kerak. Manba ulanganda AQH tizimida ishlab chiqarish uzib - ulashlar bo'lishiga yo'l qo'ymaslik kerak. AQH tizimida to'suvchi (deblokirovka) kalitlari faqat ishga tushirish, to'xtatish va qayta ulashni ta'minlash uchungina ruxsat etiladi. Bunda himoya qilish parametrlarini uzib qo'yish vaqtini va sonini qayd qiluvchi qurilma nazarda tutilishi kerak.

Avtomatlashtirish vositalarini tanlash. Boshqarish vazifasini bajaruvchi hisoblash texnikasi avtomatik qurilmalari va vositalari imkoni boricha obyektning murakkabligini va uning yong'in hamda portlash xavfini, agressivligini, atrof muhitning zaharlanganini, o'lchanayotgan texnologik parametrlarning turini hamda muhitning fizik-kimyoviy xossalari, datchiklardan va ijrochi qurilmalardan uzatiladigan signallarning boshqarish punktlarigacha uzatish uzoqligini, talab qilingan aniqligini va tez ta'sir ko'rsatishini, o'lchov tizimlarining yo'l qo'yiladigan xatolarini, qurilma o'rnatilgan joyni, elektr jihozlarni o'rnatish qoidalari talablarini hisobga

olgan holda tanlanishi kerak. Bunda bir xil, markazlashgan va seriyalab ishlab chiqariladigan qurilmalarga afzallik berish kerak. Bu ta'minotni ancha yengillashtiradi, so'ngra boshqarish tizimini ishlatishni ham osonlashtiradi.

Portlash va yong'in xavfi bo'lgan BTO lar uchun avtomatlashtirish vositalarini tanlash juda mas'uliyatlidir. Xususan, tarkibida *I* toifadagi portlash xavfi bo'lgan blokli ishlab chiqarishlar o'z-o'zini tashxis qiluvchi va tuzuk holatini yorug'lik indikatsiya qiluvchi zaxiralanuvchi elektron vositalarga asoslangan (EHM va mikroprotssessor texnikani ham hisobga olganda) tizimlar bilan jihozlanishi kerak. Bu tizimlar avariya chiqindilar chiqqanda uzish amalini bajarish ketma-ketligi va vaqti berilgan maxsus dastur bo'yicha ishlashi kerak. Yuqori darajadagi texnika texnologik shaxsning xato harakatlari ehtimolini maksimal darajada kamaytirishni ta'minlashi kerak. *II* va *III* toifali portlash xavfi bo'lgan texnologik bloklar texnologik parametrlarni reglament (belgilangan) qiymatlarga keltirishning yoki bloklarni to'xtatishga keltirishning samarali tez ta'sir ko'rsatuvchi tizimlari bilan ta'minlanadi. Bunday tizimlarni boshqarish hisoblash mashina (BHM) larisiz ham qurish mumkin.

$Q_b < 10$ bo'lgan bloklar uchun nazorat qilishning avtomatik qurilmalaridan va signallashning qo'lda rostdash qurilmasidan foydalanishga ruxsat etiladi.

I toifadagi bloklar avariya germetikligi buzilganda atrof muhitga chiqindilar chiqishni maksimal kamaytirish uchun ko'pi bilan 12 s da ishga tushadigan avtomatik tez ta'sir to'siqlar va (yoki) qaytaruvchi qurilmalar ko'zda tutilishi kerak: *II* va *III* toifali bloklar uchun masofadan turib boshqariladigan va ishga tushish muddati ko'pi bilan 120 s bo'lgan qurilmalar; $Q_b < 10$ bloklar uchun qo'lda yuritmal to'siqli qurilmalarni o'rnatishga ruxsat etiladi, bunda ularni ishga tushirishning minimal vaqti (samarali hududiy joylashtirish hisobiga) ko'pi bilan 300 s bo'lishi ko'zda tutiladi. AQH tizimining ijrochi mexanizmlari chetki holatlarini ko'rsatkichlaridan tashqari (bevosita mexanizmlarda), operatorlikda chetki holatlarni signallash qurilmalari kerak.

AQH tizimi normal texnologik rejimning bexosdan va qisqa muddatli buzilish signallarida, shuningdek, uni zaxira yoki avariya manbaga o'tkazishda ishlab ketmasligi kerak. Manba uzilgan hollarda tizim BTO ning xavfsiz holatga o'tishini ta'minlashi kerak.

21.5- §. TEXNOLOGIK OBYEKLARNING AVTOMATLASHTIRILISH DARAJASINI ANIQLASH

Avtomatlashtirish darajasi texnologik obyekt boshqarish bo'yicha insonning ishtirokisiz, avtomatik bajariladigan mehnat ulushini ifodalaydi. Uni miqdoriy baholash *K* ko'rsatkich yordamida amalga oshiriladi. Bu ko'rsatkichdan foydalanishda amaldagilarni avtomatlashtirish va qayta qurilayotgan BTO ni avtomatlashtirish bo'yicha olib borilayotgan ishlarning

asosiy yoʻnalishlarini rejalashtirish holatini tahlil qilish mumkin. K koʻrsatkichning maksimal qiymati 1 ga teng, normadagi qiymati esa 0,75—0,9 oraligʻida olinadi. K koʻrsatkich quyidagi tenglamaga koʻra hisoblanadi:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^{12} \alpha_i K_i}{\sum \alpha_i} \quad (21.1)$$

bu yerda: K — ayrim boshqaruv funksiyalarini avtomatlashtirish darajasining xususiy koʻrsatkichlari, α_i — funksiyalarning „muhimlik“ koeffitsiyenti boʻlib, mazkur funksiyalarning boshqaruvning umumiy jarayonidagi nisbiy ahamiyatini belgilaydi.

21.5-jadval.

Texnologik obyektning boshqarish funksiyalari va ularning „muhimlik“ koeffitsiyentlari

I	Boshqarish funksiyalari	α_i
1	Texnologik parametrlarni nazorat qilish	0,9
2	Xomashyo, yarimfabrikat va maqsadga qaratilgan mahsulot sifati parametrlarini nazorat qilish	0,9
3	Texnologik parametrlarni qayd etish	0,7
4	Asosiy qurilma holatini nazorat qilish	1,0
5	Texnik vositalar majmuasining (TVM) ishlashini nazorat qilish	1,0
6	Texnik - iqtisodiy koʻrsatkichlar (TIK) ni hisoblash	0,8
7	Texnologik holatlar tahlili	
8	Ishga tushirish va toʻxtatish	0,8
9	Texnologik jarayonni boshqarish	0,9
10	Texnologik jarayonni optimallashtirish	0,9
11	Texnologik jarayonni olib borish sifatini baholash	0,7
12	Qoʻshni va yuqori darajadagi boshqaruv bilan axborot almashish	0,7

Agar avtomatlashtirish tizimi biror boshqaruv funksiyasini bajarmasa, u holda bu funksiyaning avtomatlashtirish darajasining xususiy koʻrsatkichi nolga teng deb qabul qilinadi. Texnologik parametrlarni nazorat qilishni avtomatlashtirish darajasi koʻrsatkichi K_1 quyidagi tenglamadan hisoblab topiladi:

$$K_1 = \frac{\sum_{i=1}^4 K_{1i} n_{1i}}{n_{10}}, \quad (21.2)$$

bunda: $n_{ii} - i$ — usul bo‘yicha nazorat qilinayotgan parametrlar soni, n_{10} — nazorat qilinayotgan parametrlarning umumiy soni; K_{ii} — texnologik parametrlarni nazorat qilishni amalga oshirishning aniq usuli koeffitsiyenti.

Uning qiymatlari quyida keltirilgan:

21.6-jadval.

№	Texnologik parametrlarni nazorat qilishni amalga oshirish usuli	K_{ii}
1.	O‘rnatilgan asboblardan joyida nazorat qilish	0,2
2.	Parametrlar chetlashganda signalizatsiyali nazoratning shchitli tizimi	0,7
3.	Raqamli asboblarni markazlashgan nazorat va boshqaruv vositalarini qo‘llanib (start, rejim, Kaskad, Mikrodat va h.k.) nazorat qilish, parametrlarining chetlashishini signallash va chaqirish	0,85
4.	EHM, mini-EHM va mikroprotssessor texnikasini qo‘llab nazorat qilish, parametrlar og‘ishini signallash, displeyga chiqarish	1,0

Nazorat qilish parametrlari, ularning sonini amalga oshirish usullari bo‘yicha hisoblashda quyidagi qoidalarga amal qilish lozim: birinchidan, aynan bitta parametr amalga oshirishning turli usullariga kira olmaydi (uni eng ahamiyatli usulga kiritish zarur); ikkinchidan, joyiga ko‘ra texnologik qurilmalar bilan komplekt tarzda keltiriladigan asboblardan bilan nazorat qilinadigan, shuningdek, faqat yurgizish, sozlash va BTO da tekshirish uchun zarur asboblardan bilan nazorat qilinadigan parametrlardan hisobga olinmaydi.

Xomashyo, yarimxomashyo va maqsadga qaratilgan mahsulot parametrlarini nazorat qilishni avtomatlashtirish darajasi ko‘rsatkichi quyidagi tenglama bo‘yicha aniqlanadi:

$$K_2 = \sum_{i=1}^4 K_{2i} n_{2i} / n_{20}, \quad (21.3)$$

bu yerda: $n_{2i} - i$ - usul bo‘yicha nazorat qilinuvchi parametrlardan soni, n_{20} — sifatni nazorat qilish parametrlarining umumiy soni; K_{2i} — qiymatlari quyida keltirilgan xomashyo, yarimfabrikatlar va maqsadga qaratilgan mahsulotlar parametrlarini nazorat qilish aniq usuli koeffitsiyenti.

24.7-jadval

№	Sifat parametrlarini nazorat qilish usuli	K_{2i}
1	Laboratoriyaviy nazoratning kimyoviy va fizik-mexanik usullari	0.2
2	Yarimavtomatik laboratoriya nazoratining instrumental usullari	0.5

3	Tahlil natijalariga ishlov berib, avtomatlashtirilgan qurilmada nazorat qilish	0.8
4	Oqimdagi avtomatik analizatorlar yoki (va) nazorat parametrlarini EHM, mini- EHM va mikroprotessor texnikasi yordamida hisoblash	1.0

Texnologik parametrlar K_3 ni qayd etishni avtomatlashtirish darajasi ko'rsatkichi quyidagicha hisoblanadi:

$$K_3 = \sum_{i=1}^4 K_{3i} n_{3i} / n_{30}, \quad (21.4)$$

bu yerda: n_{3i} — i - usul bo'yicha qayd etiluvchi parametrlar soni, n_{30} — qayd etiluvchi parametrlarining umumiy soni; K_{3i} — texnologik parametrlarni qayd etishni amalga oshirishning aniq usuli koeffitsiyenti, uning qiymatlari quyida keltirilgan.

21.8-jadval

№	Parametrlarni qayd etish usuli	K_{3i}
1	Qo'lda qayd etish	0,2
2	Ikkilamchi asboblarda diagrammalarida	0,6
3	Markazlashgan nazorat va boshqarish vositalari bilan	0,85
4	EHM, mini-EHM va mikroprotessor texnikasini qo'llanib, parametrlar, rejimli sahifalar, xabarlar, grafik yoki jadval bosish	1

Qurilmaning holatini („ulangan“, „o'chirilgan“, „berk“, „ochiq“) nazorat qilishni avtomatlashtirish, darajasi ko'rsatkichi K quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$K_4 = \sum_{i=1}^4 K_{4i} n_{4i} / n_{40} \quad (21.5)$$

bu yerda: n_i — yuritmaga ega (nasosli va kompressorli agregatlar, havo bilan sovitish apparatlari va hokazo) mashinali qurilma birliklari soni, shuningdek, i — usul bo'yicha nazorat qilinuvchi o'tkazish quvurlarda to'siqli armatura birliklari soni; n_{40} — asosiy qurilmaning umumiy birliklari soni, K_4 — qurilma holatini nazorat qilishning aniq usuli koeffitsiyenti.

21.9-jadval

I	Asosiy qurilma holatini nazorat qilish usuli	K_{4i}
1	Joyiga ko'ra nazorat qilish	0,2
2	Shchitli tizim yordamida nazorat qilish va signallash	0,7

3	Markaziy boshqaruv pultida mnemosxemada va operator xonasidagi shchitda nazorat qilish va signallash yoki (va) displey mnemosxemasida, va markaziy nazorat qilish hamda boshqarish, EHM va mikroprotsektor texnikasini qo'llab, bosmaga chiqarish	0,85
4	Vaziyatni nazorat qilish, signallash hamda qurilma tashxisi	1,0

Texnik vositalar majmuasining (uning tarkibiga signallarni olish, almashtirish, saqlash, akslantirish va qayd etish vositalari, tizimda axborotni qo'shni va yuqorida turgan ABS larga uzatish vositalari, ijrochi mexanizmlar va boshqaruvchi hisoblash komplekslari kiradi) ish qobiliyatini nazorat qilishni avtomatlashtirish darajasining K_5 ko'rsatkichi bunday aniqlanadi:

$$K_5 = K_{5i}, \quad (21.6)$$

bu yerda: K_{5i} — texnik vositalar majmuasining (TVM) ishlash xususiyatini nazorat qilishning aniq usuli koeffitsiyenti (jadvalga qarang).

21.10-jadval

№	TVM ning ishlash xususiyatini nazorat qilishning aniq usuli	K_{5i}
1	TVM qismlarining pand berishi va ishdan chiqish paytlarini qo'lda qayd etish va buzilishlarni operativ xodimlar aralashuvi bilan bartaraf qilish	0,2
2	TVM ning ishlash xususiyati haqidagi ma'lumotlarni, axborotning to'g'riligini markazlashgan nazorat va boshqarish vositalari bilan nazorat, signallash, ma'lumotlarni raqamli asboblarga uzatish	0,7
3	TVM ning ishlash xususiyati haqidagi ma'lumotlarni EHM va mikroprotsektor texnikasi vositalari bilan algoritmlar, testli va tashxisli nazorat dasturlarini qo'llab nazorat qilish, signallash, displeyga chiqarish, bosish	0,85
4	Rad javoblari bo'lganda, tizimni butunlay hamda ayrim kanallarini ham zarur zaxiraga avtomatik o'tkazish	1,0

Shuni ta'kidlash lozimki, K_5 ko'rsatkich, shuningdek K_7 , K_{10} , K_{11} ko'rsatkichlar ham amalga oshirish (bajarish) usullariga bog'liq holda oraliq qiymatlarga ega bo'lishi mumkin.

* Qurilma tashxisi deganda qurilmaning titrashi, o'q bo'yicha siljishi, pechlar zmayeviklarining holati, podshipniklar harorati va hokazolar haqidagi axborot tushuniladi.

Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni (TIK) hisoblashni avtomatlashtirish darajasining K_6 ko'rsatkichi quyidagi tenglamaga ko'ra aniqlanadi:

$$K_6 = \sum_{i=1}^2 K_{6i} n_{6i} / n_{60} , \quad (21.7)$$

bu yerda: n_{6i} — i - usul bo'yicha hisobga olingan TIK soni, n_{60} — TIK ning umumiy soni; K_{6i} — ko'rsatkichlarning har bir guruhi uchun TIK ni hisobga olish funksiyasini amalga oshirish usuliga bog'liq holda tanlanadi:

21.11-jadval

№	TIK ni hisoblash funksiyasini amalga oshirish usuli	K_{6i}
1	Asboblarning qo'lda ko'rsatishlariga mo'ljallangan TIK	0,2
2	Markazlashgan nazorat va boshqarish, EHM, mini EHM va mikroprotessor texnikasi vositalari yordamida hisoblangan TIK	1,0

TIK tarkibiga qayta ishlangan xomashyo, maqsadga qaratilgan mahsulotlar, yo'qotishlar, energiya sarflari va iste'mol qilinadigan materiallar hajmlari (asli va rejadagi) kiradi; maqsadga qaratilgan mahsulotlarni tanlash (fakt va rejadagi) moddiy va issiqlik balansi; solishtirma energiya sarflari (faktik va rejadagi); maqsadga qaratilgan mahsulotning tannarxi (aslida va rejada).

21.12-jadval

№	Texnologik vaziyatlarni tahlil qilish funksiyasini amalga oshirish usuli	K_{π}
1	Joyida o'rnatilgan asboblarning ko'rsatishi bo'yicha	0,2
2	Asboblarning diagrammasiga ko'ra va operatorlar shchitidagi parametrlarning og'ishini signallash bo'yicha	0,8
3	Markaziy boshqaruv pultidagi parametrlarning og'ishlari signali bo'yicha, mnemosxema va operatorlar shchiti bo'yicha yoki (va) EHM hamda mikroprotessorli texnikani markazlashgan nazorat qilish qurilmalarini qo'llanib, displey mnemosxemasida va bosmada	0,9
4	Boshqarish bo'yicha tavsiyalar berib, vaziyatlarni maxsus algoritmlar bo'yicha tahlil qilish	1,0

Texnologik vaziyatlarni tahlil qilishni avtomatlashtirish darajasi ko'rsatkichi K_7 quyidagicha aniqlanadi:

$$K_7 = K_{7i}, \quad (21.8)$$

bu yerda K_{7i} — texnologik vaziyatlarni tahlil qilish funksiyasini amalga oshirishning aniq usuli koeffitsiyenti.

Ishga tushirish va to'xtatishni avtomatlashtirish darajasining K_8 ko'rsatkichi quyidagicha hisoblanadi:

$$K_8 = \sum_{i=1}^4 K_{8i} n_{8i} / n_{80}, \quad (21.9)$$

bu yerda: $n_{8i} - i$ — usul bo'yicha ishga tushiriluvchi (to'xtatiluvchi) qurilma birliklari soni; n_{80} — qurilmaning umumiy birliklari soni; K_{8i} — ishga tushirish va to'xtatish funksiyasini amalga oshirishning aniq usuli koeffitsiyenti, uning qiymatlari quyida keltirilgan.

21.13-jadval

No	Ishga tushirish va to'xtatish funksiyasini amalga oshirish usuli	K_{8i}
1	Qo'l yuritmadan va joyida o'rnatilgan asboblardan foydalanib	0,2
2	Masofadan turib boshqarish va nazoratdan foydalanib	0,6
3	Alohida dasturiy qurilmalardan yoki algoritmlardan foydalanib	0,8
4	To'la avtomatik ravishda	1,0

Texnologik jarayonni boshqarishni avtomatlashtirish darajasi ko'rsatkichi K_9 quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$K_9 = \sum_{i=1}^4 K_{9i} n_{9i} / n_{90}, \quad (21.10)$$

bu yerda: n_{9i} — usul bo'yicha boshqarishda ishtirok etuvchi roslash konturlari soni; n_{90} — boshqaruvda ishtirok etayotgan roslash konturlarining umumiy soni; K_{9i} — texnologik jarayonni boshqarish funksiyasini amalga oshirish aniq usulining koeffitsiyenti, uning qiymatlari quyida keltirilgan.

21.14-jadval

No	Boshqarish funksiyasini amalga oshirish usuli	K_{9i}
1	Shchitli variantda jarayon parametrlarining stabillashuvi	0,7
2	Sifat analizatorlarini qo'llab, shchitli variantda jarayon parametrlarining stabillashuvi	0,8
3	Markazlashgan nazorat va boshqaruv vositalarini va (yoki) mikroprotsessorli kontrollerlarni qo'llab, jarayon parametrlarining stabillashuvi	0,9
4	Superchaqiruv va bevosita raqamli boshqarish	1,0

Texnologik jarayonni optimallashtirishning avtomatlashtirish darajasi va K_{10} ko'rsatkichi quyidagi tarzda hisoblanadi:

$$K_{10} = K_{10i}, \quad (21.11)$$

bu yerda: K_{10i} — texnologik jarayonni optimallashtirish funksiyasini amalga oshirishning aniq usuli koeffitsiyenti, uning qiymatlari quyida keltirilgan.

21.15-jadval

№	Optimallashtirish funksiyasini amalga oshirish usuli	K_{10i}
1	Operatorga maslahat rejimida texnologik jarayonni optimallashtirish	0,85
2	Avtomatik optimal boshqarish	1,0

Texnologik jarayonni olib borish sifatini baholashni avtomatlashtirish darajasi ko'rsatkichi K_{11} quyidagicha hisoblanadi:

$$K_{11} = K_{11i}, \quad (21.12)$$

bu yerda: K_{11i} — texnologik jarayonni olib borish sifatini baholash funksiyasini amalga oshirishning aniq usuli koeffitsiyenti, uning qiymatlari quyida keltirilgan.

21.16-jadval

№	Jarayonni olib borish sifatini baholash usuli	K_{11i}
1	Texnologik jarayonni olib borilishi sifati noavtomatik amalga oshiriladi	0,2
2	Avtomatik hisoblanadigan kompleks ko'rsatkichlardan foydalanib, jarayonni olib borish sifatini baholash	0,6
3	Sifatni baholash hisoblanadigan ko'rsatkichlarni EHM dan foydalanib, to'la amalga oshiriladi.	1,0

Texnologik jarayonni olib borish sifatini kompleks baholash smena rejasini bajarishni, xomashyoni yo'qotishini, energoresurslarni tejash, asosiy texnologik parametrlarning „chiqishini“, sanitariya-texnik me'yorlarning bajarilishini hisobga oladi.

Boshqarishning qo'shni va yuqori turuvchi darajalari bilan axborot almashinuvini avtomatlashtirish darajasi ko'rsatkichi K_{12} quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$K_{12} = \sum_{i=1}^5 K_{12i} n_{12i} / n_{120}, \quad (21.13)$$

bu yerda: $n_{12} - i$ — usul bo'yicha uzatilayotgan axborot birliklari soni; n_{120} — boshqarishning qo'shni va yuqorida turuvchi darajalariga uzatiluvchi axborot birligining umumiy soni; K_{12} — boshqarishning qo'shni va yuqori darajalari bilan axborot almashinishi funksiyasini (ishini) amalga oshirishning aniq usuli koeffitsiyenti.

21.17-jadval

№	Axborot almashish funksiyasini amalga oshirish usuli	K_{12i}
1	Kuryer yordamida	0,2
2	Telefon aloqasi yordamida	0,3
3	Telegraf va fakssimon aloqa yordamida	0,7
4	Terminal qurilmalar va EHM yordamida	0,9
5	Avtomatik mashinalararo axborot almashish	1,0

Quyiroqda boshqaruv tizimlarining ikki varianti uchun (II variantda boshqaruv tizimi SM turidagi ishni EHMga asoslanadi) avtomatlashtirish darajasining xususiy va kompleks ko'rsatkichlarini hisoblashga misol keltirilgan. Neftni qayta ishlash sanoatida kombinatsiyalashgan qurilma bilan elektrli tuzsizlantirish va atmosfera-vakuumlu trubchatka (ELOU—AVT) ni hisoblash uchun zarur dastlabki ma'lumotlar 21.5- jadvalda keltirilgan.

Natijada K ko'rsatkichning quyidagi qiymatlarini hosil qilamiz:

$$K_1 = 0,53; K_{11} = 0,85.$$

Hisob-kitob natijalarining ko'rsatishicha, I variantdagi shchitli boshqarish tizimiga ta'minlaydigan avtomatlashtirish darajasi 0,52 ga teng ekan, bu esa me'yoriy qiymatdan ancha past (0,75—0,9). Faqat katta imkoniyatlarga ega bo'lgan hisoblash texnikasidan foydalanishgina berilgan qiymatlarga erishishga imkon beradi.

21.18- jadval

Avtomatlashtirish darajasi ko'rsatkichlarini hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar

Boshqarish funksiyasi, i	Funksiyani amalga oshirish usuli, j	I variant				II variant			
		n_{ij}	K_{ij}	n_{i0}	K_i	n_{ij}	K_{ij}	n_{i0}	K_i
1	2	270	0,7	270	0,7	170	0,7	270	0,71
	4					100			
2	2	40	0,5	60	0,6	15	0,5	60	0,81
	3	20	0,8			20	0,8		
	4					25	1		

3	2 4	90	0,6	90	0,6	50 40	0,6 1	90	0,77
4	2 3	80	0,7	80	0,7	80	0,85	80	0,85
5	1 3	+	0,2		0,2	+	0,85		0,85
6	1 2	32	0,2	32	0,2	32	1	32	1
7	2 3 4	+	0,8		0,8	+	0,9 1		0,95
8	2 3	75	0,6	75	0,6	75	0,8	75	0,8
9	1 4	140	0,7	140	0,7	95 45	0,7 1	140	0,8
10	1					+	0,85		0,8
11	1 3	+	0,2		0,2	+	1		1
12	1 2 3 4	60 60	0,2 0,3	120	0,25	60 60	0,7 0,9	120	0,8

21.6- §. PRINSIPIAL ELEKTR VA PNEVMATIK SXEMALAR

Prinsipial elektr sxemalar (PES). Bu sxemalar avtomatlashtirish tizimi bo'g'inlariga kiruvchi elementlar tarkibini belgilaydi, ular orasidagi bog'lanishlarni, asboblarni va avtomatlashtirish vositalarining elektr ta'minot usullarini aks ettiradi. PES ni ishlab chiqish uchun dastlabki material texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish sxemasi (TJAS) hisoblanadi. PES, o'z navbatida, birikmalarning sxemalarini (montaj sxemalarini) shchitlar oldi chizmalarini va boshqa texnik hujjatlarni ishlab chiqish uchun asos bo'ladi.

PES lar Davlat standartlari talablariga muvofiq bajarilib, ular sxemalarni bajarish qoidalarini, sxema elementlarining grafik va harfiy belgilashlarini, elektr zanjirlar qismlari markirovkasini belgilab beradi (21.6, 21.7- jadvallar). PES quyidagi tartibda ishlanadi: AS asosida PES ga talablar ifodalanadi va uning elementlari ketma-ketligi o'rnatiladi, ifodalangan talablarning har biri elementar zanjirlar ko'rinishida tasvirlanadi, elementar zanjirlar umumiy sxemaga birlashtiriladi, apparatura tanlanadi va ayrim elementlarning elektrik parametrlari hisob qilinadi (qarshiliklar, rele

chul'amlari, kontaktlar yuklanishlari va h. k.), sxema tekshiriladi va tuzatiladi.

PES ni ishlab chiqishda quyidagi mulohazalarga va talablarga amal qilinadi:

1) soddalik va yaqqollik uchun sxemalarda yoyilma prinsipidan foydalaniladi, u shundan iboratki, turli zanjirlarda amal qilayotgan apparat va asboblarning elementlari sxemaning ishlashi mantig'iga muvofiq ularning konstruktiv bog'lanishidan tashqari joylashtiriladi;

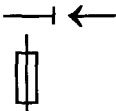
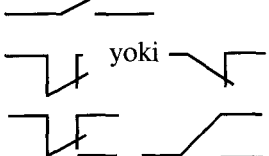
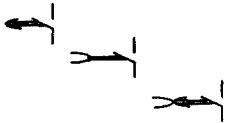
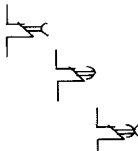
2) elektr zanjirlarini tasvirlash ketma-ketligi nazorat, signalizatsiya, boshqarish va rostlashning ayrim bo'g'inlarining yeyilish tartibiga mos kelishi kerak;

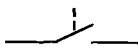



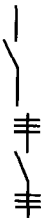


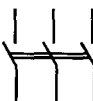


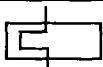
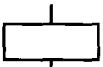
3) kontaktlar, shuningdek boshqa ulab uziluvchi qurilmalar normal holatda ko'rsatiladi, ya'ni zanjirda tok bo'lmaganda yoki tashqi mexanik ta'sir bo'lmaganda ko'rsatiladi;

4) har bir boshqarish zanjiri qarshiligiga o'ng tomondan qisqa tushuntiruvchi yozuvlar beriladi. Har bir zanjir yozuvi qo'shni yozuvlardan, bu zanjirlar bo'linish joylarida chiziqlar bilan ajratiladi (21.11-rasm).

21.19- jadval

Kimyo va oziq-ovqat sanoatlarini avtomatlashtirish loyihalaridagi prinsipial elektr sxemalarda ko'p uchraydigan elementlarning shartli grafik belgilari

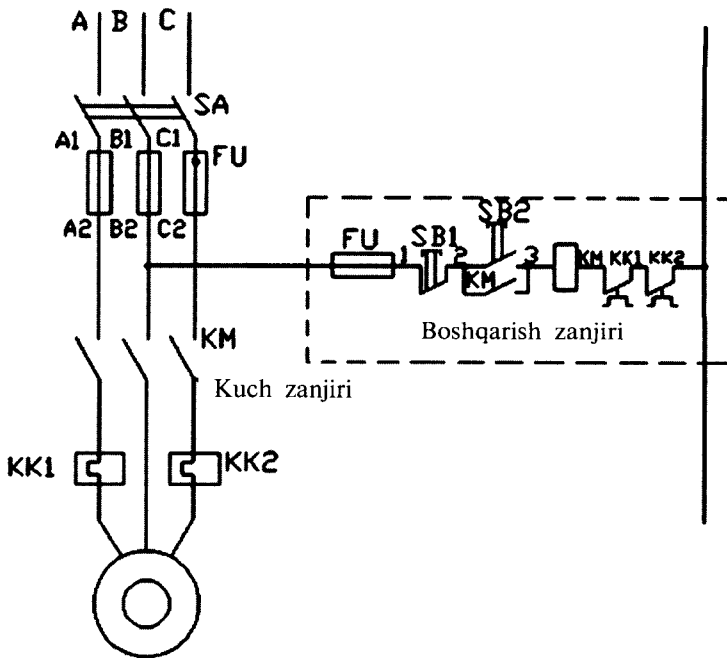
Nomi	Belgilanishi
Teshiluvchan saqlagich Eruvchi saqlagich Umumiy belgilanishi	
Kommutativ qurilma kontakti. Umumiy belgilanishi a) ulovchi b) uzuvchi d) ulab-uzuvchi	
Sekinlatgichli ulovchi kontakt a) yeyilganda ishlaydigan b) qaytganda ishlaydigan d) yeyilganda va qaytganda ishlaydigan	
Sekinlatkichli uzuvchi kontakt; a) yeyilganda ishlaydigan b) qaytganda ishlaydigan d) yeyilganda va qaytganda ishlaydigan	

Mexanik bog'lanishli kontakt. Umumiy belgilanishi: a) ulovchi b) uzuvchi	 yoki   yoki 
Releni qayd etish usuli bilan tasvirlashda elektr issiqlik relesi kontakti o'chirib-yoqish (uzgich): a) bir qutbli b) ko'p qutbli, masalan, uch qutbli	 
Avtomatik qaytaruvch uch qutbli uzgich	 
Tugmali bosiluvchi uzgich: a) ulanuvchi kontaktli b) uziluvchi kontaktli	 
Elektromexanik qurilmali g'altak Umumiy belgilanishi	
Elektr issiqlik relesining ta'sirlanuvchi qismi	

Ko'p tarqalgan elektr sxemalar elementlari turlarining harfiy kodlari va ikki harfli kodlarga misollar

Bir harfli kod	Elementlar turlari guruhi	Elementlar turlariga misollar	Ikki harfli kod
A	Qurilma (umumiy belgilanishi)		
B	Noelektrik kattaliklarni elektr kattaliklarga yoki aksincha o'zgartkichlar		
B	Noelektrik kattaliklarni elektr kattaliklarga yoki aksincha o'zgartkichlar		
		Tovushni balandlatgich (karnay)	VA

		Termopara, issiqlik datchigi	VK
		Bosim datchigi	VR
S	Kondensator		
E	Turli elementlar	Yoritish lampasi	EL
			EK
F	Razryadniklar, saqlagichlar, himoya qurilmalari	Eruvchi saqlagich	FK
N	Indikatsion va signal beruvchi elementlar	Tovush signali beruvchi asbob	HA
		Yorug'lik signali beruvchi asbob	HL
K	Rele, kontaktorlar, yurgizib yuborgich		
N	Indikatsion va signal beruvchi elementlar	Magnitli kontaktor, yurgizib yuborgich	KM
		Vaqt relesi	KT
M	Dvigatellar		
Q	Kuch zanjirlarida uzgich va uzgichlar		
		Avtomat uzgich	QF
		Ajratkich	QS
R	Rezistorlar		
S	Boshqarish, signallash va boshqa zanjirlardagi kommutatsion qurilmalar		
R	Rezistorlar	Uzgich yoki qayta ulagich (almashlab ulagich)	SA
		Tugmali uzgich	SB
		Avtomatik uzgich	SF
		Turli ta'sirlardan ishlab ketadigan uzgich: sathdan bosimdan	SL SP
S	Elektromagnit yuritmal mexanik qurilmalar	Elektromagnit	YA

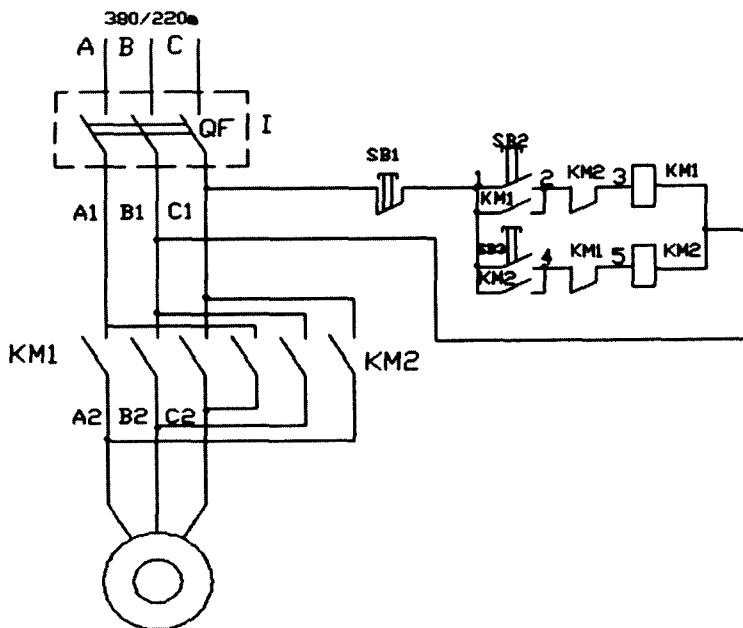


21.7- *rasm.* Asinxron elektr dvigatelni boshqarish prinsipial elektr sxemasi.

5) PES da foydalaniladigan har bir apparatga shartli harfiy belgi berilib, u sxemada tasvirlangan uning hamma elementlariga taalluqli bo'ladi. Sxemada bir necha bir xil turdagi elementlardan foydalanilganda harfiy belgiga arabcha raqamlar ko'rinishidagi raqam qo'shiladi. Masalan, sxemada uchta oraliq rele bo'lganda ular K1, K2, KZ tarzida belgilanadi.

6) PES ni o'qish qulay bo'lishi uchun, shuningdek ular bo'yicha loyihaning boshqa hujjatlarini tuzish mumkin bo'lgani sababli ularda zanjirlar rusumlanadi. O'zgaruvchan tokning kuch zanjirlari fazalarni belgilovchi harflar bilan va ketma-ket raqamlar bilan markalanadi (A, B, C, N, A1 va hokazolar); boshqarish, signalizatsiya, himoya, blokirovka va o'lchash zanjirlari ketma-ket sonlar bilan markalanadi (21.7-rasm). Apparatlar kontaktlari, rele g'altaklari, turli kommutatsiyalovchi qurilmalar, signalizatsiya apparaturasi va hokazolar bilan ajratilgan zanjir qismlari har xil markalanadi (rusumlanadi). Bitta PES bo'g'inida birlashuvchi, shuningdek, ajraluvchi kontakt birikmalar orqali o'tuvchi qismlar bir xil markalanadi.

PES ning mazmuni ishlab chiqarish jarayonining o'ziga xos xususiyati bilan belgilanadi, bu jarayon uchun avtomatlashtirish tizimi ishlab chiqariladi. PES ga quyidagilar albatta kirishi kerak: bosh (kuch) zanjirlari sxemasi, boshqarishning, signallashning, elektr ta'minotning tegishli izohlovchi yozuvlari bilan birga element sxemalari, kontakt kalitlari va

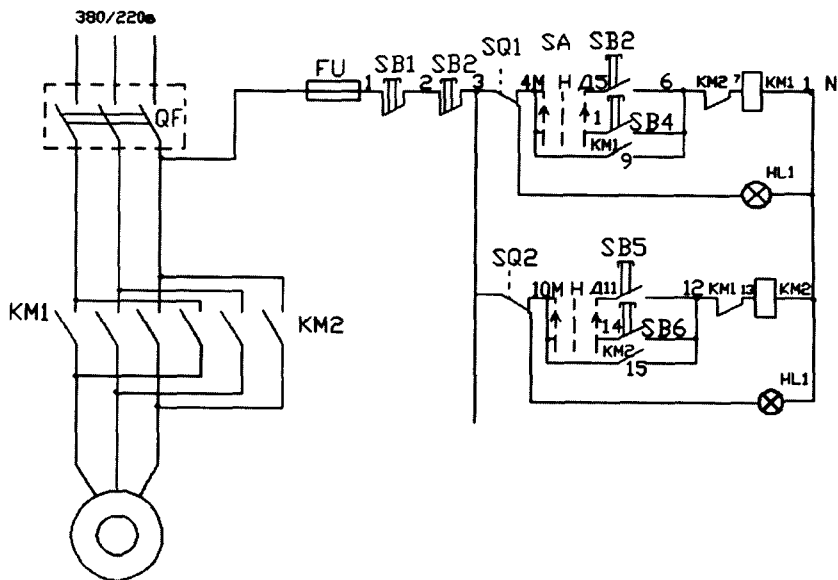


21.8-rasm. Reversiv asinxron elektr dvigatelni boshqarish prinsipial elektr sxemasi.

dastur qurilmalarining ishlash (ulanish) diagrammalari, PES ga kiruvchi elementlar ro'yxati.

PES ning tuzilishini aniq misollar asosida mufassalroq qarab chiqamiz (21.7-rasm). Asinxron elektr dvigatel SB2 tugmachani bosib ishga tushiriladi. Bunda magnit yuritkich KM chulg'aming ta'minot (manba) zanjiri ulanadi. Yurgizib yuborgich ishlaganda uning kuch zanjiridagi kontaktlari elektr dvigatelni ulaydi, boshqarish zanjirida esa SB2 tugmachani blokirovkalaydi (to'sadi). SB1 tugmacha bosilib elektr dvigatel uziladi, bu tugmacha yurgizib yuborgich chulg'ami manba zanjirini uzadi. Elektr dvigatelni ortiqcha yuklanishlardan himoya qilish uchun KK1 va KK2 issiqlik relelaridan foydalaniladi, ularning isitish elementlari kuch zanjirining ikkita fazasiga ulangan, kontaktlar esa yurgizib yuborgich chulg'ami manba zanjiriga ulangan. Elektr dvigatel va boshqarish zanjirlari qisqa tutashuvdan FU saqlagichlar yordamida himoya qilinadi. SA rubilnik manba (va boshqarish zanjirlari)ni kuzatish hamda ta'minlash vaqtida uzib qo'yish uchun mo'ljallangan. Neytrali yerga ulangan uch fazali zanjirlarda boshqarish zanjirlari 220V li faza kuchlari bilan ta'minlanadi.

Reversiv asinxron elektr dvigatel (21.8-rasm) uchta tugmacha orqali boshqariladi: SB1 („To'xta“), SB2 („Olg'a“), SB3 („Orqaga“). SB2 tugmacha bosilganda KM magnitli yurgizib yuborgich ulanib, u elektr dvigatelga kuchlanish uzatadi. Elektr dvigatelning aylanish yo'nalishini o'zgartirish uchun SB1 tugmachani bosish, keyin esa KM2 magnitli

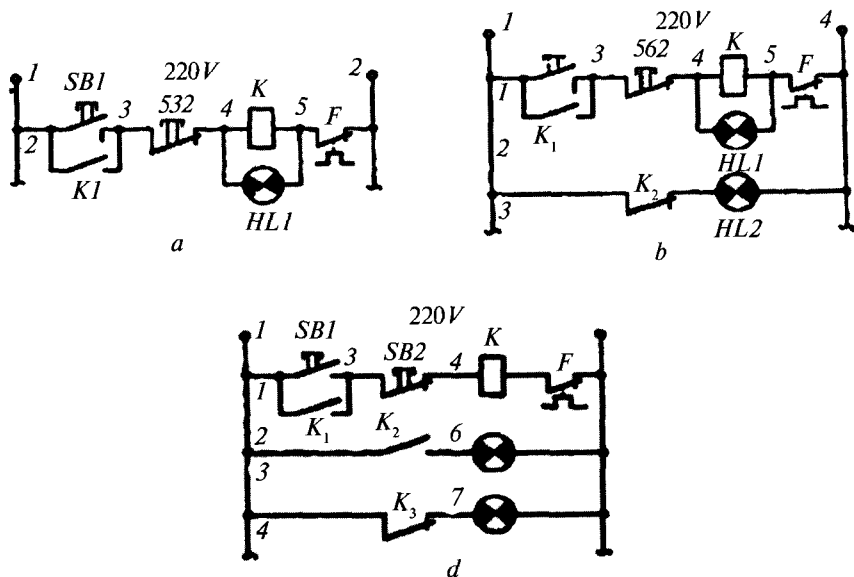


21.9- rasm. Rostlovchi organning elektr yuritmasini boshqarish prinsipial elektr sxemasi.

yurgizib yuborgichni ulovchi SB3 tugmachani bosish lozim. Natijada kuch zanjiri fazalari ulanadi va elektr dvigatel teskari yoʻnalishda aylana boshlaydi. Uzuvi KM1 va KM2 blok-kontaktlarning foydalanishi reversiv magnitli yurgizib yuborgichning ikkala chulgʻamini bir vaqtda ulanish imkoniyatini yoʻqotadi. Elektr dvigatelni tarmoq manбайдan uzish uchun avtomatik QF uzgich qurilmasi koʻzda tutilgan boʻlib, u elektr dvigatelni ortiqcha yuklanishlardan va qisqa tutashuvdan himoya qiladi. Boshqarish zanjirida fazalararo kuchlanish foydalanilgan.

TJ avtomatlashtirishda elektr yuritkichli toʻsqich va rostlovchi qurilmalar (shiberlar, klapanlar, ventillar va boshqalar) dan foydalaniladi, ular uchun PES lar ishlab chiqariladi. Ishlab chiqarish sharoitlarida qoʻlda boshqarish ishlab chiqarish xonasidan ham (mahalliy), dispetcher punktidan ham (masofadan turib boshqarish) nazarda tutilishi kerak. 21.9-rasmda rostlovchi organning elektr yuritmasini ikki joydan boshqarish sxemasi tasvirlangan. Boshqarish rejimi SA ni tanlash kalitining vaziyatini mahalliy (M) va masofadan turib (D) boshqarish variantlari belgilaydi. Kalitning neytral holati N harfi bilan belgilangan. Boshqarish rejimini tanlash boshqarish punktidan amalga oshiriladi.

Elektr yuritkichni ishga tushirishda ulash mahalliy rejimda SB3 tugmacha bilan, masofadan turib boshqarish rejimida SB4 tugmacha bilan amalga oshiriladi. KMT magnitli yurgizib yuborgich ulovchi kontaktlari bilan ishga tushirish tugmachalarini toʻsadi va elektr dvigatelni ulaydi, uzuvchi kontakt bilan esa KM2 yurgizib yuborgich zanjirini uzadi.



21.10-rasm. Elektr dvigatel holatini signallash sxemasi:

a — bitta signal lampasi bilan; *b* — kontaktorning bitta blok-kontaktidan foydalanilgan ikkita signal lampasi bilan; *d* — kontaktorning ikkita blok-kontaktidan foydalanilgan ikkita signal lampasi bilan.

To'sqich „ochiq“ holatiga yetganda KM1 yurgizib yuborgich SQ1 chetki uzgichning uzib-ulovchi kontakti bilan uzilib, shu bilan bir vaqtda u HL1 signal lampasiga kuchlanish beradi — „ochiq“. Xato buyruqni o'zgartirish yoki to'sqichni oraliq holatda to'xtatish uchun SB1 va SB2 tugmachalar ko'zda tutilgan, ulardan biri ishlab chiqarish xonasida, ikkinchisi boshqarish punktida o'rnatilgan. Rostlovchi organni yopish uchun SB5 yoki SB6 tugmachalar bosiladi, ular KM2 yurgizib yuborgichni ishga tushiradi. Rostlovchi organ yopilayotganda sxema tavsiflangandek ishlaydi.

Texnologik jarayonlarning avtomatlashtirish tizimlarini yaratishda bir-biridan tarkibi va ularning ayrim qismlarini tuzish usullari bo'yicha farq qiluvchi turli signalizatsiya chizmalari o'rin olmoqda. Signalizatsiya chizmasining eng ratsional tuzilgan variantini tanlashda uning konkret sharoitda ishlashi, shuningdek, yorug'lik — signal apparaturasi va signalizatsiya datchiklariga qo'yilgan texnikaviy talablarni e'tiborga olish kerak.

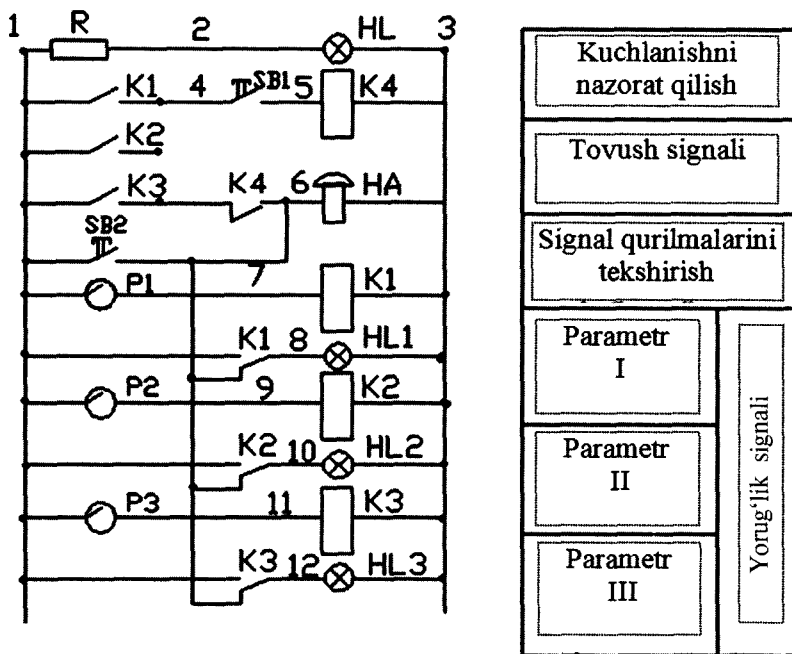
Ba'zi signalizatsiya chizmalarini ko'rib chiqaylik. 21.10-rasmda elektr dvigatel holatining signalizatsiya chizmasi berilgan. Birinchi holda (21.10-rasm, *a*) elektr dvigatelning ishga tushish signalizatsiyasi kontaktor (magnitli yuritgich) K chulg'amiga parallel ulangan bitta chiroq HL1 orqali amalga oshiriladi, ayrim hollarda chiroq HL1 qo'shimcha qarshilik bilan ketma-ket ulanadi. Bunday chizmada qo'shimcha blok-kontaktlar talab qilinmaydi, biroq chiroqning kuyish ehtimoli ko'p bo'ladi.

Ikkinchi holda (21.10- rasm, *b*) kontaktor *K* chulg'amiga parallel ulangan HL1 lampadan tashqari, kontaktorning uzuvchi blok-kontakti bilan ulangan va elektr dvigatelning uzilganini signalizatsiyalovchi HL2 lampa ham bor. Bunda istalgan lampaning kuyishi noto'g'ri signal berishga olib kelmaydi.

21.10-rasm, *d* da keltirilgan HL1 va HL2 signalizatsiya lampalarining ulash chizmasi kontaktor *K* bitta ulanuvchi va bitta uzuvchi blok kontaktlaridan tashkil topgan. Agar blok-kontaktlar yetmasa, u holda signalizatsiya lampalarini ulash uchun kontaktorning blok-kontaktlarini ko'paytiruvchi oraliq relening kontaktlaridan foydalanish mumkin.

Signalizatsiya lampasi HL1 ni kontaktor chulg'amiga parallel ulashga qaraganda ulanuvchi blok-kontakt bilan ulash afzalroqdir, chunki bunda boshqarish va signalizatsiya zanjirlarini ajratishga imkon yaratiladi hamda kontaktor ishiga HL1 lampa zanjiridagi buzilishlarning ta'siri bo'lmaydi.

TJ larni avtomatlashtirishda TBO ning holati haqida xizmatchi xodimlarni xabardor qilib turuvchi signallash qurilmalariga muhim ahamiyat beriladi. Misol tariqasida, masofadan turib yoki avtomatik boshqarishda foydalaniladigan (21.11-rasmga qarang) yorug'likli va tovushli texnologik signallar sxemasini qarab chiqamiz. Masalan, harorat chegara qiymatiga yetganda ishlab ketadigan texnologik kontaktlarning istagani (R1, R2 yoki R3) ulanganda tegishli rele ulanadi. Rele o'zining uzib-ulovchi kontaktlari bilan signal lampasini lampalarni sinab ko'rish shinasidan (1)

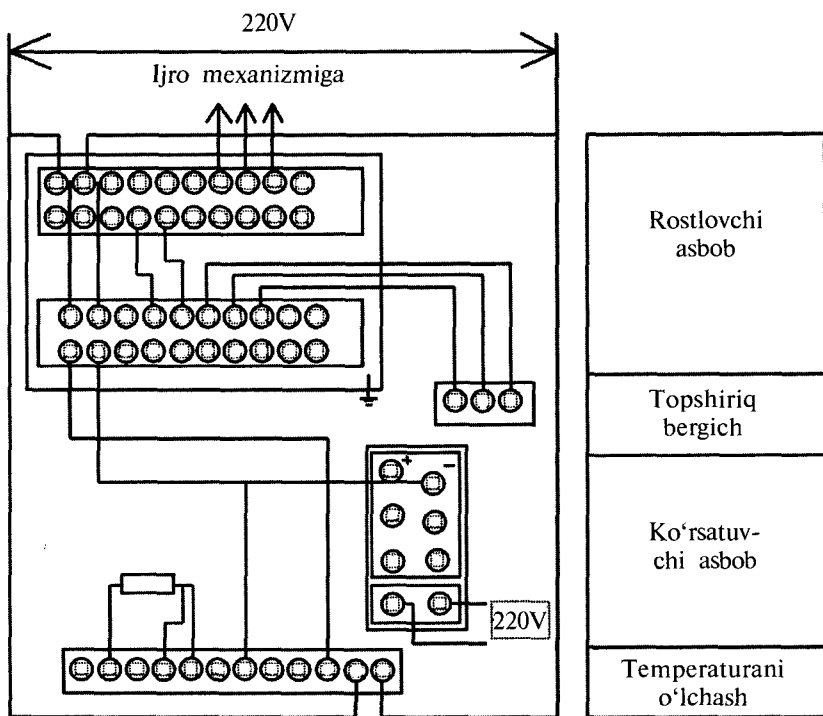


21.11- rasm. Texnologik signalizatsiyaning prinsipial elektr sxemasi.

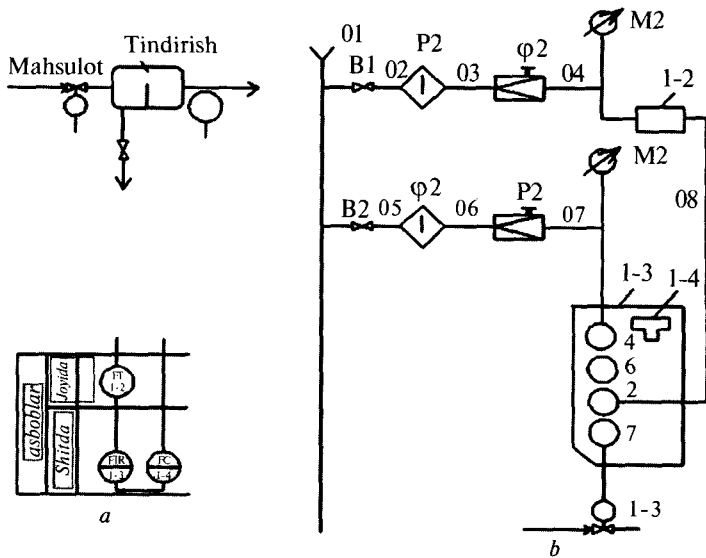
uzadi va uni ta'minot shinasiga ulaydi. Istalgan relening (K1, K2 yoki K3) ulovchi kontakti tovush signali NA ni ulaydi. Tovush signalini o'chirish uchun xizmatchi xodimlar K4 releni ulovchi SB1 tugmachani bosadi, rele o'z-o'zini blokirovka qiladi va tovush signali zanjirini uzadi. Yorug'lik signali texnologik parametr nominal qiymatiga qaytguncha saqlanib turadi. SB2 tugmacha signal berish qurilmalarining sozligini tekshirish uchun xizmat qiladi.

TJ larni avtomatlashtirishda ommaviy (seriyalab) ishlab chiqariladigan asboblardan va avtomatlashtirish vositalaridan foydalanishga asoslangan ham diskret, ham uzluksiz ishlaydigan roslashning elektr tizimlari keng tarqalgan. Masofadan turib nazorat qilish yoki avtomatik boshqarish tizimlarida standart asboblardan qo'llanilgan hollarda ularni ulashning umumiy (tipaviy) sxemalaridan foydalaniladi. Bunda o'lchovchi va rostlovchi qurilmalar soddalashtirib (to'g'ri to'rtburchaklar ko'rinishida) zavod markirovkasi bilan, kirish va chiqish qismlari (klemmalari) tasviri bilan belgilanadi (21.12-rasm).

Prinsipial pnevmatik sxemalar. Kimyo va oziq-ovqat sanoatlarining ko'pgina tarmoqlarida TJ larni avtomatlashtirish ham mustaqil, ham elektr qurilmalar birgalikda foydalaniladigan pnevmatik avtomatlashtirish vositalarini qo'llanish bilan bog'liq. Prinsipial pnevmatik sxemalar (PPS)



21.12-rasm. Nazorat va roslash tizimlarining prinsipial elektr sxemasi.



21.13-rasm. Suyuq mahsulot sarfini roslash sxemasi:
a — avtomatlashtirish sxemasi; *b* — prinsipial pnevmatik sxemasi.

xuddi PES lar kabi avtomatlashtirish tizimining funksional (asosiy) bo'g'inlariga kiruvchi elementlarning to'la to'plamini aks ettiradi. Pnevmoavtomatika vositalarining o'ziga xos xususiyati — bir asbobda bir necha an'anaviy vazifalarni birga qo'shib bajarishdir. Masalan, boshqarish stansiyasi ichiga kiritilgan ikkilamchi o'lchov asbobi (masalan, PP 10.12E) topshiriq signalini nazorat qilish, shakllantirish, qo'lda masofadan turib boshqarish va boshqa vazifalarni bajaradi.

PPS ga asoslangan pnevmatik avtomatlashtirish vositalari to'g'ri to'rtburchak shaklida (masshtabsiz) tasvirlanib, ularning ichida yoki ular yaqinida shartli belgi va zazod turiga mansubligi ko'rsatiladi. To'g'ri to'rtburchaklar ichida asbob va qurilmalarni impulsi, komandali va ta'minlanuvchi aloqa liniyalariga ulash uchun ulanuvchi shtutserlarining nomeri ko'rsatilishi kerak. Yordamchi qurilmalar, ya'ni filtrlar, reduktorlar, havo bosimini nazorat qilish uchun ko'rsatuvchi manometrlar, to'suvchi armatura kabilar PPSda pnevmomanba sxemasi ishlab chiqilmagan holdagina ko'rsatiladi.

Misol tariqasida, 21.13-rasmda suyuq mahsulot sarfini roslash sxemasi keltirilgan. Rostlash konturida toraytiruvchi o'lchash qurilmasi 1—1, pnevmochiqishli membranali difmanometr 1—2 boshqarish stansiyasi o'rnatilgan start tizimidagi ikkilamchi ko'rsatuvchi asbob 1—3, start tizimidagi rostlagich va pnevmatik ijrochi mexanizm 1—5 foydalanilgan. PPS da yordamchi elementlarning to'la to'plami bo'lgan pnevmomanbaning ikkita liniyasi (sarflar datchigi va boshqarish shchitida montaj qilingan asboblari)

tasvirlangan: to'sqich ventil (V), havo filtri (F), bosim reduktori (R), kichik o'lchamli texnik manometr (M). PPS da avtomatlashtirishning asosiy vositalarining raqamli belgilari saqlanadi.

21.7- §. TEXNOLOGIK JARAYONLARNING AVTOMATLASHTIRILGAN BOSHQARISH TIZIMLARINI (TJABT) LOYIHALASH

TJABTni yaratish prinsiplari. TJABTni yaratish va joriy qilish murakkab va mehnattalab jarayon. Bu boshqarishning ilg'or va murakkab uslublarini joriy qilish, TJABT ning ko'p komponentliligi, ayrim ta'minotlarni ishlab chiqishda yondashishning tizimliligi, qo'yilgan vazifalarning va texnik vositalar majmuasining murakkabligi bilan izohlanadi.

Vazifani shu narsa ham murakkablashtiradiki, bunda mazkur turdagi tizimlarni ishlab chiqishda yangi texnikani joriy qilishning odatdagi sxemasidan foydalanib bo'lmaydi: tajriba namunasini yaratish, uning ish xususiyatini, loyihani tekshirish natijalariga ko'ra tuzatish, oxirgi variantni yaratish. Avtomatlashtirilgan texnologik kompleks (ATK) ishga tushirilmaguncha boshqaruv tizimining ish xususiyatini umuman tekshirish mumkin emas. Bu TJABT ni ishlab chiqishda dastlabki qarorlarning javobgarligini orttiradi.

TJABT va BTO ning birgalikda amal qiluvchi to'plami (majmuasi) avtomatlashtirilgan texnologik kompleks (ATK) deyiladi.

BTOda vaqt o'tishi bilan muhim o'zgarishlar yuz bergani sababli katta murakkabliklar yuzaga keladi, bu esa boshqarishning joriy etilgan vazifalarini zamonaviylashtirishni taqozo etadi. TJABT ning o'zi ham takomillashtiriladi — kelajakda TJABT normal ishlashi uchun boshqarish vazifalari ortadi va o'zgaradi, ATK evolutsiyasi oldindan rejalashtirilishi kerak, bu qo'shimcha qiyinchiliklar keltirib chiqaradi.

Yuqorida sanab o'tilganlarning hammasi TJABT ni yaratishning umumiy prinsiplariga majburan rioya qilishni talab qiladi. Ularni qarab chiqamiz.

Yangi vazifalar prinsipi shundan iboratki, bunda TJABT ni tadbiiq qilishda boshqaruv hisoblash kompleksi (BHK)ga azaldan an'anaga kirib qolgan boshqarish vazifalarini rad etish mumkin emas; ularni hisoblash texnikasining imkoniyatlarini hisobga olgan holda takomillashtirish kerak. Buning uchun mehnat, moddiy va energetik resurslarni aniqlash maqsadida BTO ni mufassal tahlil qilish kerak. Tahlil natijalariga muvofiq, hisoblash texnikasi yordamida hal qilinishi mumkin bo'lgan vazifalar ro'yxati tuziladi. Bu masalalarning hal etilishi boshqaruvning to'liqligini, o'z vaqtida bo'lganligini va optimalligini ta'minlashi kerak.

Tizimli yondashish prinsipi shundan iboratki, birinchidan, ATK ning ikkala tashkil etuvchilariga bir vaqtda (tizimli) yondashish; boshqarish tizimiga ikkinchi darajali deb, BTO ning ustqurmasi deb qarash mumkin emas. BTO ni yaratishda uni boshqarish imkoniyatlari va zaruratini hisobga olish kerak: uni hududlarga ajratish, qo'shimcha aralashtirgichlar,

isitkichlar, nasoslar va hokazolar o'rnatish, ikkinchidan, TJABT ni yaratishda alohida ta'minotlarni ishlab chiqishga tizimli va rejali yondashish zarur.

Tizimli uzluksiz rivojlantirish prinsipi shundan iboratki, bunda tizimda xotiraning zaxiradagi hajmlari va obyekt bilan aloqa qiluvchi qurilmalar, zaxira qilib kiritilgan datchiklar va membranali ijro mexanizm (MIM) lari bilan ifodalanuvchi uning rivojlanish imkoniyatlari kiritilishi kerak. Aks holda TJABT BTOning rivoji uchun to'sqinlik qilishi mumkin.

Maksimal ongli turlantirish prinsipi shundan iboratki, bunda ishlab chiqilayotgan qarorlar, o'zgarishlar minimal bo'lganda faqat ishlab chiqilayotgan TBO uchungina to'g'ri kelib qolmay, balki boshqa obyektlar uchun ham to'g'ri kelsin. Prinsipni amalga oshirishning asosiy prinsipi — tipaviy (umumiy) qarorlarni ishlab chiqish va bu qarorlardan TJABT ni ishlab chiqishda keng foydalanishdir (bu ishlab chiqishga ketadigan harajatlarni ikki marta kamaytiradi).

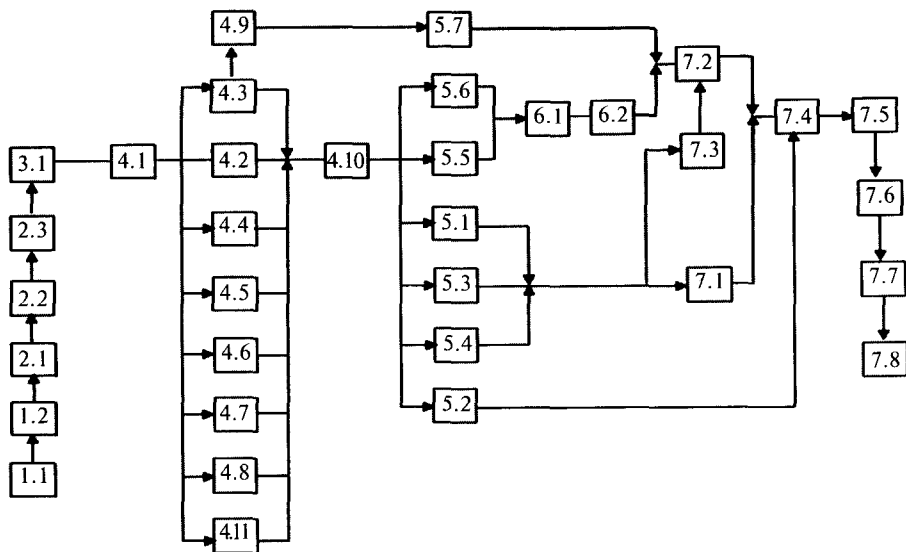
Yagona axborot bazasi prinsipi mashinali eltuvchilarda (disklarda, tasmalarda) tizim hal qiladigan hamma masalalar uchun umumiy axborot bazasini yaratishdan iborat. Bu bilan axborotning takrorlanishiga, turlicha tushunchalarga (masalan, bitta kattalik bir necha ma'lumot massivlarida turli xil qiymatga ega bo'lganda) chek qo'yiladi va boshqarishning aniq vazifalari uchun ishchi massivlarining shakllanishi uchun sharoit yaratiladi.

Tizimining o'tkazish xususiyatlarining kelishilganlik prinsipi shundan iboratki, bunda tizim o'tkazish xususiyati teng qiymatli elementlardan ishlab chiqilishi kerak. Bir tomondan, obyekt bilan aloqa qurilmasi (OAQ) datchiklar va ijro mexanizmlari soniga teng bo'lishi, ikkinchi tomondan, boshqaruvchi hisoblash kompleksi (BHK) ning hisoblash quvvatlariga teng bo'lishi kerak, xotira hajmlari BTO ning axborot quvvatiga mos kelishi kerak va hokazo.

TJABTni ishlab chiqish bosqichlari va etap (pog'ona)lari. 21.14-rasmda ishlarni bajarish bosqichlari (1, 2, ..., 7) va pog'onalari (1.1, 1.2, ..., 7.8), shuningdek ularni bajarish ketma-ketligi ko'rsatilgan.

TJABT ni yaratishni tadqiq etish va asoslash. Bu bosqichda TJABT ni yaratish maqsadi, umuman tizimga talablar, avtomatlashtiriladigan funksiyalar (ishlar) ro'yxati shakllantiriladi, shuningdek tizimining samaradorligi manbalari aniqlanadi.

Bu bosqichda o'xshash obyektlar uchun TJABT ni qo'llashning ma'lum hollari tahlil qilinadi va mavjud BTO ning texnik -iqtisodiy tadqiqi amalga oshiriladi. Tadqiqot obyektida erishilgan ishlab chiqarish resurslaridan (mehnat, xomashyo, materiallar, yonilg'i, energiya, qurilma) foydalanilganlik darajasini aniqlash maqsadida, shuningdek, boshqarishni avtomatlashtirishning zaxiralaridan foydalanishga, resurslar sarfini qisqartirishga, ya'ni maqsadga qaratilgan mahsulotning tannarxini pasaytirishga va uni ishlab chiqarishni ko'paytirishga ta'sirini aniqlash maqsadida o'tkaziladi.



21.14-rasm. TJABT ning ishlab chiqish pog'onalari va bosqichlari:

1 — TJABT ni yaratishni asoslash (1.1 — BTO ni tadqiq etish, ya'ni ma'lumotlarni to'plash va tahlil qilish; 1.2 — tizimga talablar ishlab chiqish va hujjatlashtirish); 2 — texnik topshiriq (2.1 — ilmiy-tadqiqot ishlari; 2.2 — avanloyihani ishlab chiqish; 2.3 — texnik topshiriq ishlab chiqish); 3 — dastlabki qarorlarni ishlab chiqish (shart emas); 4 — texnik loyiha yechimlarini (qarorlarni) ishlab chiqish (4.1 — umumiy tizim masalalari bo'yicha so'nggi — oxirgisi; 4.2 — tashkiliy ta'minlash bo'yicha; 4.3 — texnik ta'minlash bo'yicha; 4.4 — algoritmlarni tanlash bo'yicha; 4.5 — axborotlarni ta'minlash bo'yicha; 4.6 — lingvinistik ta'minlash bo'yicha; 4.7 — dasturni ta'minlash bo'yicha; 4.8 — metrologik ta'minlash bo'yicha; 4.9 — loyiha-sxema qurilish hujjatlari bo'yicha; 4.10 — o'zaro turli aloqalarni ta'minlash, yechimlarni moslashtirish va umumiy tizim hujjatlarini to'liq ishlab chiqish; 4.11 — texnik vosita kompleks (TVK) lariga buyurtma hujjatlarini tuzish); 5 — ish hujjatlarini ishlab chiqish (5.1 — axborotlarni ta'minlash bo'yicha; 5.2 — tashkiliy ta'minlash bo'yicha; 5.3 — metrologik ta'minlash bo'yicha; 5.4 — lingvinistik ta'minlash bo'yicha; 5.5 — dasturni ta'minlash bo'yicha; 5.6 — bir marta tayyorlanadigan texnik vositalar bo'yicha; 5.7 — qurilishga oid); 6 — TVK komponentlarini seriyasiz tayyorlash (6.1 — TVK komponentlarini tayyorlash; 6.2 — komponentlarni avtonom sozlash va sinash); 7 — ishga tushirish (7.1 — foydalanuvchi xodimlarni o'qitish, ishga tushirish, tayyorgarlik ko'rish; 7.2 — qurilish-montaj ishlari; 7.3 — dastur va texnik vositalarni komplektlash; 7.4 — ishga tushirish, sozlash ishlari; 7.5 — tajriba o'tkazib, ekspluatatsiya qilish; 7.6 — qabul qilishga oid sinov; 7.7 — mulohaza (kamchiliklarni bartaraf qilish; 7.8 — ekspluatatsiyaga qabul qilib olish).

Bu bosqichdagi ishlar natijasi TJABT ni yaratishning texnik-iqtisodiy asoslanishi (TIA) va hisobot tarzidagi BTO ni tadqiq qilish hamda tahlil qilish natijalari hisoblanadi. Ishlar tizim buyurtmachisi va ishlab chiqaruvchisi vakillari bilan birgalikda o'tkaziladi. Ishchi brigadalarga TJABT bo'yicha, texnologiya, NO'A va avtomatlashtirish, iqtisod, sistemotexnika bo'yicha mutaxassislar kiradi.

Texnik topshiriq. Ishlardan maqsad — TIA ga muvofiq TJABT ni yaratish imkoniyatlarini asoslash va maqsadga muvofiqligini tasdiqlash; TJABT ni yaratish bo'yicha ishlarni rejalash; loyiha ishlari uchun zarur materiallarni tayyorlash. Bularning hammasi ishlab chiqaruvchining ilmiy-tadqiqot ishlarini (ITI) o'tkazish, avanloyihani ishlab chiqish va texnik topshiriqni (TT) ishlab chiqish bilan ta'minlanadi.

ITI jarayonida BTO, informatsion tizmalar va boshqarishning eng qiyin vazifalari boshqaruv mezonini va cheklanishlarni tanlab hamda texnologik jarayonning matematik modellarini va o'lchash kanallarini tuzish bilan tadqiqotlar olib boriladi.

Avanloyihani ishlab chiqishda ishlab chiqaruvchi berilgan TJABT ni har xil ta'minotlar bo'yicha yaratish mumkinligini tasdiqlaydi; tizimi eng muhim vazifalari yoki bo'g'inlarining ishonchligi, ta'sirchanligi va metrologik ko'rsatkichlarining dastlabki hisob-kitoblarini tez bajaradi; HT vositalarining samarali yuklanishini va zarur hisoblash quvvatlarini baholaydi; texnik vositalar kompleksi (TVK) ni asoslab, dastlabki tanlovni o'tkazadi.

Ishlar natijasi TJABTni ishlab chiqishga texnik topshiriq hisoblanadi - bu keyingi barcha ishlar uchun majburiy dastlabki hujjatdir.

Texnik loyiha. Ishdan maqsad — tizim bo'yicha asosiy texnik yechimlarni (qarorlarni) ishlab chiqish va uning smeta qiymatini aniqlashdir.

Bu bosqichda dastlab tizimni funksional-algoritmik sintez qilish bo'yicha ishlar olib boriladi, unga pirovard funksional strukturani (tuzilmani) ishlab chiqish; texnika bilan operativ texnologik xodimlar orasida vazifalarni taqsimlash; masalalarni qo'yish va algoritmlarni ishlab chiqish; inson — mashina tizimi sifatidagi TJABTning ishlashi algoritmini ishlab chiqish; tizimning tashkiliy tuzilmasini va uning TVK tuzilmasini ishlab chiqish kiradi. Keyin TJABT ta'minotining hamma turlari bo'yicha qarorlar oydinlashtiriladi.

Ishlar natijasi texnik loyiha hisoblanib, unga loyihaning funksional qismi hujjatlari; keyingi bosqichda tizimga butunicha ekspluatatsion hujjatlarni chiqarish uchun zarur va yetarli loyihaviy qarorlar (yechimlar); qurilish loyahasining „Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish“ bo'limi tarkibiga kiruvchi loyihaviy smeta hujjatlari; yangi texnik vositalarni ishlab chiqishga texnik talablari bo'lgan buyurtmalar loyihasi; avtomatlashtirish vositalari kompleksini (majmuasini) yetkazib berishga texnik topshiriq; HT vositalari kompleksini buyurtma qilish uchun zarur hujjatlar to'plami; maxsus matematik va informatsion ta'minotlarning hujjatlari (bu dasturlarni ishlab chiqishga doir texnik topshiriq ham hisoblanadi) kiradi.

Ish hujjatlari. Ishdan maqsad — yaratilayotgan tizimga ish hujjatlarini chiqarish. Bu bosqichdagi ishlar TVK ni olish, montaj qilish va sozlash uchun yetarli loyihaviy smeta hujjatlari komplektini; mashina eltuvchilarga asoslangan maxsus dasturiy ta'minot (DT) dasturlarini tayyorlash va ularni qo'llash uchun yetarli DT hujjatlari; tizimni sozlash va ishlatish uchun zarur va yetarli bo'lgan tashkiliy ta'minot hujjatlari hamda TJABT

ni avtomatlashtirish vositalari majmuasining hujjatlarini chiqarish bilan tugallanadi.

Texno ish loyihasi. Agar tizim tipaviy yechimlardan keng foydalangan holda loyihani takroran qo'llash yo'li bilan yaratilsa-da, texnik jihatdan murakkab bo'lmagan tizimni yaratishda TJABTni loyihalash bir bosqichda amalga oshirilishi mumkin.

Avtomatlashtirish vositalari majmuasining noseriyali komponentlarini tayyorlash. Ishlardan maqsad — „xususiy ishlab chiqilgan“ texnik dasturiy va axborot ta'minot komponentlarini tayyorlash.

Ish jarayonida nostandart texnik vositalar, shu jumladan operativ-dispetcherlik qurilmasi, maxsus dasturlar shu jumladan, komplektlab olinadigan tayyor dasturlarni bog'lash uchun dasturiy vositalar; informatsion axborotlar ko'rinishidagi axborot ta'minot qismlari ishlab chiqiladi, tayyorlanadi va sinovdan o'tkaziladi.

Ishga tushirish. Ishlardan maqsad — amaldagi tizimni sanoatda qo'llashga kiritish.

Tashkiliy jihatdan tizimni joriy qilish ishlari tasdiqlangan reja-grafik bo'yicha bajariladi. Dastlab tizimining zarur xodimlari shtati ajratib olinishi va o'qitilishi, TJABTni komplektlash o'tkazilishi va BTO qurilish va montaj qilish ishlarini o'tkazishga tayyorlanishi kerak. Keyin montaj-qurilish va ishga tushirish-sozlash ishlari, sinov ishga tushirish, qabul qilish sinovlari, kamchiliklarni bartaraf qilish va nihoyat, sanoatda ishlatish uchun qabul qilish ishlari amalga oshiriladi.

21.8- §. MOSLASHUVCHAN AVTOMATLASHTIRILGAN ISHLAB CHIQRISH

Kimyo va oziq-ovqat sanoati texnologik jarayonlarini avtomatlashtirilgan boshqarish tizimlarini va an'anaviy avtomatlashtirish tizimlarini ishlab chiqish va joriy qilish ularning samaradorligini oshirishga qaratilgan bir qator vazifalarni muvaffaqiyatli hal qilishga imkon berdi. Biroq bunday tizimlarning imkoniyatlari cheklangan. Avtomatlashtirishning an'anaviy tizimlarini qo'llash mayda seriyali ishlab chiqarishda, chiqarilayotgan buyumlarning nomenklaturasi ko'p bo'lganda, ayniqsa, murakkablashadi. Ko'p jismonan og'ir ortish-tushirish ishlari, transport va shu kabi kimyo va oziq-ovqat sanoatlarida salmog'i juda katta bo'lgan boshqa amallar amalda avtomatlashtirilmagan. Shu bilan birga sexlar va korxonalarining yangi yoki sezilarli darajada yangilangan mahsulotni ishlab chiqarishga o'tkazish masalasini hal qilish borgan sari dolzarb bo'lib bormoqda. Sanoat korxonalarini avtomatlashtirishda bu „tor joylar“ sohasiga ilmiy-texnik yangiliklarni joriy etish sur'atlarini keskin pasaytiradi.

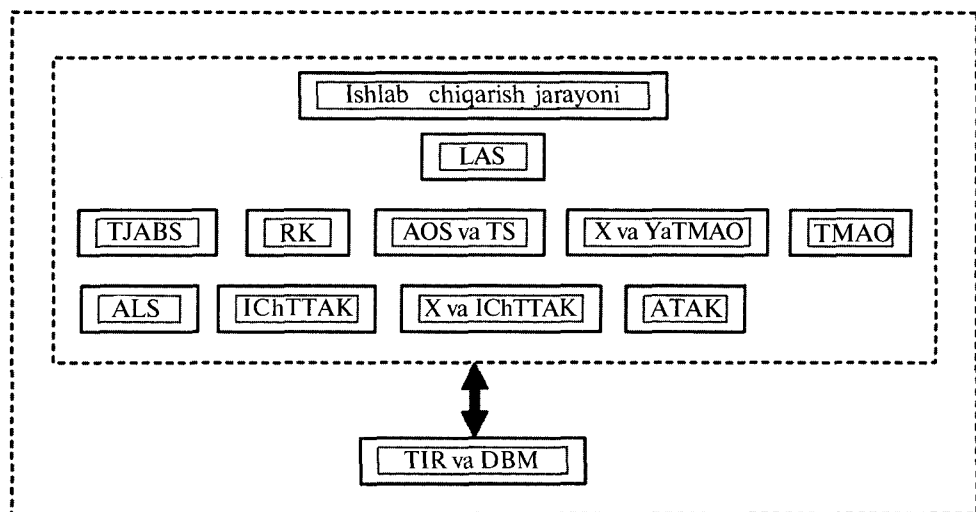
Bunday holatdan qutulish — hisoblash texnikasini va, ayniqsa, mikro- va mini EHM larni, atrof muhitga va ishlab chiqarish obyektlariga moslanish elementlari bo'lgan avtomatik manipulatorlar va sanoat

robotlarining keng joriy etilishini, ko'p seriyali, ko'p nomenklaturali, tez-tez qayta tuziladigan ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan dastur bilan boshqariluvchi avtomatik ishlab chiqarish tizimlarini va moslashuvchi (tez-tez o'zgartiriladigan) ishlab chiqarish tizimlari yoki moslashuvchi avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishlar (MAICH) ni yaratishni muvaffaqiyatli rivojlantirishga imkon beradi. MAICHda kompleks avtomatlashtirish va ishlab chiqarishning uzluksizligi va uyg'unligi, mahsulotni ishlab chiqarishning yuqori sur'atlari bilan qo'shib olib boriladi.

MAICHning asosini sonli dastur bilan boshqariluvchi mashinalar va apparatlar, sanoat robotlari va manipulatorlar, mikro va mini EHM asosidagi boshqaruvchi qurilmalar tashkil etadi.

MAICH boshqarishning yuqori darajada moslashuvida qayta sozlanishi bilan xarakterlanadi. Bu optimal rejalashtirishni ishlab chiqish texnologik tayyorgarlik ko'rishni, aniq vaziyatni hisobga olib dispetcherlik qurilmalarini kompleks boshqarishni kiritish imkonini beradi.

MAICH tarkibiga (21.15-rasm) lokal avtomatlashtirish tizimlari (LAS), texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan boshqarish tizimlari (TJABT), robotlashtirilgan komplekslar (RK), avtomatlashtirilgan ortish-tushirish va transport tizimlari (AOT va TS), xomashyo va yarim tayyor mahsulotlarning avtomatlashtirilgan ombori (TMAO), avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi (ALT), ishlab chiqarishni texnologik tayyorlashning avtomatlashtirilgan kompleksi (ICHTTAK), xomashyo va chala mahsulotlar bilan ta'minlashning avtomatlashtirilganlik kompleksi (X va CHMTAK), asbob bilan ta'minlashning avtomatlashtirilgan kompleksi (AT AK), tashkiliy-iqtisodiy, rejalash va dispetcherlik boshqaruvi markazi (TIR va DBM) kiritilishi mumkin.



21.15-rasm. MAICH ning umumlashgan blok-sxemasi.

MAICHdan foydalanish — qurilma ishi texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini ancha yaxshilash, samaradorlikni keskin oshirish imkonini beradi.

Samaradorlik manbasi, dastavval, MAICH ning o'zgaruvchanligidadir. MAICH ning texnik imkoniyatlariga mos yangi detalni tayyorlashga o'tish uchun EHM ga uni ishlashning tegishli yangi dasturini kiritish yetarli. Bu dastur EHMning xotirasida bor bo'lsa, operator uning shifrnini ko'rsatsa yetarli bo'ladi. Shundan so'ng EHM MAICH ning qurilmasi orasidagi ishni yaxshi taqsimlab beradi, detallarni yetkazib berish uchun MAICH qurilmasi elementlari orasidagi transport aloqalarini yaxshilab belgilab beradi, barcha amallarning sinxron (uyg'un) bajarilishini ta'minlaydi. Natijada qurilmaning yuklanish koeffitsiyenti 0,85—0,9 gacha yetkazilishi mumkin, buyumlarga ishlov berish davri esa an'anaviy texnologiyaga nisbatan 2—3 marta qisqartirilishi, mahsulot tannarxi 3—5 marta pasayishi mumkin.

MAICH ni boshqaruvchi EHM qurilmaning yuklanishini va mahsulot ishlab chiqarilishini uzluksiz hisobga olib borishi mumkin. Ish natijalarini bir necha kun mobaynida taqqoslab, o'z-o'zini o'qitish prinsiplari asosida EHM yanada yuqori mehnat unumdorligiga erishish maqsadida qurilmani yana ham bir tekis yuklantirishni ta'minlab, o'z dasturini takomillashtirib borishi mumkin. Qurilmada joylashtirilgan datchiklardan olinayotgan axborot asosida EHM ishdan voz kechishi va nosozliklarni operativ ravishda aniqlashi, operatorga qurilmaning ishonchliligini oshirish yo'llarini aytib berishi, shuningdek, nosoz mashinani o'chirib qo'yib, uning vazifalarini boshqa mashinalarga taqsimlab berishi mumkin.

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishning umumiy rivojida MAICH qanday o'rin egallaydi? Buni baholash uchun bir necha asosiy bosqichlarni ajratib ko'rsatish kerak.

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishning birinchi bosqichida lokal avtomatlashtirish tizimlari katta hissa qo'shdi. Bu ishlab chiqarish jarayonida bevosita band bo'lgan xodimlar sonini qisqartirishga (o'rtacha 2 marta), ishlab chiqarishning sifat ko'rsatkichlarini yaxshilashga imkon berdi.

Ikkinchi bosqichga ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarishga hisoblash texnikasini joriy qilishni, TJABT yaratishni kiritish mumkin. Hozirgi paytda bu yo'nalish yana ham keng tarqalmoqda. Kimyo va oziq-ovqat sanoatida TJABT boshqarishi uchun joriy etish maqsadida texnologik jarayonlar ilmiy asosda o'rganilmoqda yoki takomillashtirilmoqda. TJABT texnologik jarayonlarning ishlashini optimallashtirishni va insonning ishlab chiqarish jarayonlarida ishtirok etishi ulushini bundan buyon taxminan 3 marta kamaytirishni ta'minlaydi.

Hozir ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishning uchinchi bosqichiga asos solinmoqda, ya'ni MAICH ishlab chiqilmoqda va joriy qilinmoqda. Bu avtomatlashtirilgan komplekslarning qo'llanilishi butun texnologik jarayonni to'la avtomatlashtirish uchun sharoit yaratadi, bunga

jarayonlarni xomashyo bilan ta'minlash, tayyor mahsulotni joylash bo'yicha yordamchi amallar ham kiradi. Bundan tashqari, bir mahsulotni ishlab chiqarishdan ikkinchisiga o'tishda ishlab chiqarishni qayta qurish avtomatlashtiriladi. Dastlabki baholashlarga ko'ra, insonning ishlab chiqarish jarayonlaridagi ulushi (ishtiroki) taxminan 6 marta qisqaradi.

Avtomatlashtirishning kelajagi to'rtinchi bosqich bo'lib, unda MAICH yig'indilari asosida odamsiz texnologiya bo'yicha ishlovchi zavod - avtomatlar yaratiladi. Bunda insonning bevosita ishlab chiqarishdagi ishtiroki 5% gacha, ya'ni 20 marta kamayadi.

MAICHni ishlab chiqishda va joriy qilishda qanday vazifalar hal qilinishi kerak? Ular juda kam emas. Shu bilan birga MAICH ni amalga oshirishda bir qator o'ziga xos muammolar paydo bo'ladi.

MAICH ni yaratish va joriy qilishning asosiy konsepsiyalari. Birinchi muammo, hozirgi vaqtda joriy vazifalarning umuman uddasidan chiqib kelayotgan mashinalarning ancha katta miqdori ishlab turishi bilan bog'liq. Biroq qurilmalarning, mashinalarning, texnologik apparatlarning ko'p qismi MAICH da foydalanish uchun yaroqsiz, chunki ularda amaldagi jarayonlarni silliq o'zgartirish imkoniyatlari nazarda tutilmagan. Bu qurilmani almashtirishga to'g'ri keladi. Demak, ancha yo'qotishlar paydo bo'ladi.

MAICH ni amalga oshiruvchi yangi qurilmani ishlab chiqishda barcha ishlab chiqarish vazifalari o'zaro bog'lanishda hisobga olinadigan tizimli yondashuv zarur. Bu yondashuvga asoslanib, asosiy vazifalar sifatida MAICH ni yaratishning quyidagi masalalarini ifodalash mumkin: sistemotexnik tahlil va ishlab chiqarishni umumiy tayyorlash, uning vazifalari to'plamini shakllantirish; qurilma, mashinalar, ishlab chiqarish imkoniyatlari keng bo'lgan apparatlar, jihozlarni va ishlab chiqarish xonalarini joylashtirishni rejalash; robotlashtirish, ortish-tushirish va transport tizimini ishlab chiqish; mikro va mini EHM bazasida va tegishli dasturli ta'minot asosida boshqarish tizimlarini ishlab chiqish; ishlab chiqarishni texnologik tayyorlash masalalarini hal qilish uchun avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlarini ishlab chiqish; avtomatik diagnostika, funksiyalarni tiklash va MAICH ga xizmat qilish tizimlarini ishlab chiqish.

Texnik tahlil tizimlari bosqichida, dastavval, avtomatlashtirilayotgan ishlab chiqarishning, ayniqsa, chiqarilayotgan mahsulotning xarakteri, uning komponent tarkibiga ko'ra o'zgarish dinamikasi va darajasi tahlil qilinadi. Odamlarning jismoniy mehnat bilan bandligi haqidagi, qurilmalardan foydalanishning mavjud va istalgan koeffitsiyentlar va ishning smenaliligi haqidagi savollarga javob berilishi kerak. Texnologik jarayon amalga oshiriladigan barcha qism va bo'linmalar, xomashyo, yarimfabrikatlar saqlanadigan xonalar, tayyor mahsulot omborlari o'rganilishi kerak.

Muntazam tekshirish natijasida MAICH ning yaratilishi maqsadga muvofiq ekanligi baholanadi va ixcham avtomatlashtirilgan ishlab chiqa-

rishlarni yaratishda va joriy qilishda hal qilinishi kerak bo'ladigan masalalar ifodalanadi.

Qurilma, mashina apparatlarni ishlab chiqish talab qilinayotgan tavsiflar va parametrlar, ularning nazarda tutiladigan o'zgarishlari diapazonlari asosida amalga oshiriladi. Bu ishlanmalarning juda muhim xususiyati — ishlab chiqarishni samarali robotlashtirish uchun sharoitlarni nazarda tutishdir. Bu masalalarni hal etish asosida ishlab chiqarish xonalarining shakli va o'lchamlari belgilanadi. Odatda, MAICH da ishlab chiqarish xonalarining sahnini ancha qisqartiriladi, chunki, masalan, oraliq hajmdor omborxonalarining, ishchi va xizmatchi xodimlar uchun ko'p miqdordagi maishiy xonalarning zarurati bo'lmaydi.

Ishlab chiqarishni robotlashtirish — MAICH ni yaratishning asosiy bosqichlaridan biridir. Uni hal qilishda quyidagi asosiy tashkiliy tadbirlar o'tkazilishi kerak: texnologik jarayonlarni ularning progressivligini va avtomatlashtirilganlik darajasini aniqlash maqsadida attestatsiyadan o'tkazish; har bir bo'limda sanoat robotlarining qo'llanilishi iqtisodiy maqsadga muvofiqligini texnik-iqtisodiy asoslashni ishlab chiqish; modulli konstruksiyadagi robotlarning parametrik qatorini ishlab chiqish va ularni ishlab chiqarishni tashkil etish.

Ishlab chiqarishni robotlashtirish asosida avtomatlashtirilgan ortish - tushirish va transport (tashish) tizimlari ishlab chiqilishi kerak. Avtomatlashtirilgan transport tizimlari moslashuvchan bo'lishi, mashinalar, apparatlar va texnologik jarayonlar qurilmalarining sinxron (uyg'un) ishlashini ta'minlashi kerak. Ular pirovard natijadan kelib chiqib, texnologik jarayon qurilmasining optimal yuklanishiga yordam berishi kerak. Moslashuvchi avtomatlashtirilgan transport tizimi qurilmalarning katta guruhini yagona kompleksga aylantirib, u talab qilingan vaqt davomida odamlarning ishtirokisiz ishlay olishi mumkin.

Hisoblash texnikasi vositalari MAICH ni jonlashtirishga, uni barcha ko'zda tutilgan masalalarni muvaffaqiyatli bajarishga qaratilgan. Hisoblash texnikasi vositalarini tashkil etish iyerarxik ko'p darajali bo'lishi kerak. Quyi daraja mikro va mini EHMning taqsimlangan tarmog'i bilan shakllanadi, ular lokal qurilmalarni, robotlashtirilgan komplekslarni, texnologik jarayon apparaturasi va qurilmalarini, ortish-tushirish va transport tizimlarini bevosita boshqarishni ta'minlaydi. Taqsimlangan EHM larning ishini MAICH ning holati va faoliyati haqida to'la axborot olib turuvchi markaziy EHM tashkil qiladi. Boshqaruvchi personal (xodimlar) ishlab chiqarishni qayta tashkil etish bo'yicha aniq vazifalarni hal qiladi, markaziy EHM optimal tarzda bu masalalarni hal etib, taqsimlangan hisoblash tizimlari va qurilmalariga ish dasturlarini beradi.

Markaziy EHM ning matematik va dasturiy ta'minotini ishlab chiqish muammosi MAICH ni yaratishdagi eng murakkab muammolardan biridir. MAICH ning hisoblash kompleksining boy dasturiy ta'minoti (PT)

sharoitidagina yuqori darajadagi moslashuvchanlikka erishish mumkin. PT ishlab chiqarishning yangi vazifalarini amalga oshiruvchi yangi boshqarish vazifalariga operativ o'tishga imkoniyat yaratish kerak. Shuni ta'kidlab o'tish muhimki, DTni modulli prinsip bo'yicha shakllantirgan qulay, bunga muvofiq har bir dastur alohida mustaqil kichik dastur — modul ko'rinishida shakllantiriladi. Bunday yondashishda DT ni jadallashtirish va takomillashtirish (yangilash), modullar to'plamidan istalgan foydalaniladigan dasturni shakllantirish uchun qulay sharoitlar yaratiladi.

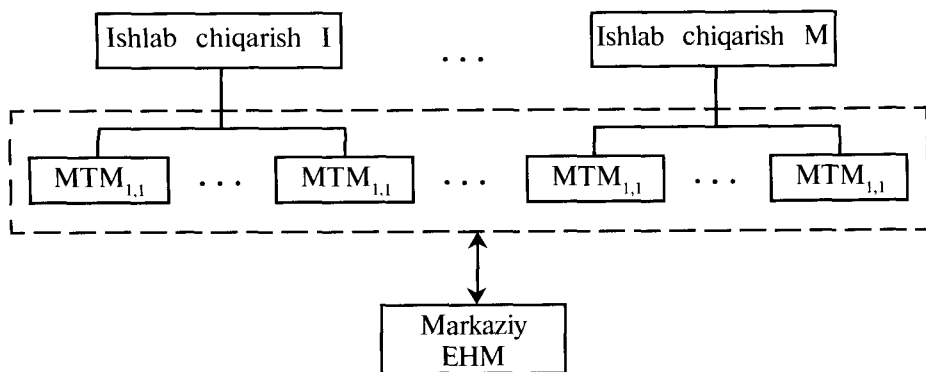
MAICH ni yaratishda juda qiziqarli masalalardan biri ularning avtonomligini oshirish masalasidir. Uning mohiyati nimada?

Yuqoridagilardan ma'lumki, MAICH ishlab chiqarish masalalarining butun kompleksini, to tayyor mahsulotni omborga joylashgacha bo'lgan ishlarni hal qiladi. Bundan tashqari, MAICH ishlab chiqarish jarayonini mahsulotning yangi turlarini chiqarishga o'tish maqsadida operativ ravishda qayta quradi. Biroq ishlab chiqarishni mahsulotning yangi turlariga o'tkazishni tashkil etish uchun MAICH ishlab chiqarishni texnologik tayyorlashning butun bir vositalar kompleksi bilan tashqaridan ta'minlanishi kerak.

MAICH ni texnologik tayyorlash vositalari deganda yangi mahsulotni ishlab chiqarish uchun texnologiyalar ishlab chiqish, sexlar, bo'limlarning o'zaro va xomashyo, yarimfabrikatlar va tayyor buyumlar omborlari bilan bog'lanishining yangi yo'nalishlarini belgilash, texnologik qurilmani, robotlarni, ortish-tushirish va transport tizimlarini boshqarish tizimlari uchun dasturlar ishlab chiqish, shuningdek turli yordamchi ishlab chiqarish amallari tushuniladi. Bu ishlarning ko'pi ko'p miqdordagi odam resurslarini jalb qilishni, ko'p vaqt sarflashni talab qiladi, bu esa MAICH ning ixchamlik darajasini va, binobarin, uning samaradorligini keskin pasaytiradi.

Bundan MAICHni yaratishda ishlab chiqarishni muhandislik va texnologik tayyorgarligining sanab o'tilgai masalalarini hal qilishni ham avtomatlashtirish maqsadga muvofiq ekani kelib chiqadi. Bu vazifa avtomatik loyihalash tizimi (ALT) bilan muvaffaqiyatli hal qilinishi mumkin, u MAICH uchun yoki ularning ba'zi to'plamlari uchun nazarda tutilishi mumkin. ALT ishlab chiqarishni muhandisli va texnologik tayyorgarligini loyihalab, boshqa istiqbolli masalani — MAICH ni o'z-o'zini takomillashtirish va rivojlantirish masalasini ham hal etadi. Tajriba to'plana borgani sari MAICH ning imkoniyatlari kengayadi, uning samaradorligi ko'tariladi.

MAICH insonni mahsulot ishlab chiqarish jarayonida ishtirok etishdan maksimal ozod qilib, katta hajmdagi ishlab chiqarish masalalarini hal etadi. Biroq MAICH ga sozlash, ta'mirlash-profilaktik va ta'mir ishlarini amalga oshirib, xizmat ko'rsatish zarur. Bu maqsadda mutaxassislarni tayyorlash masalalari ko'zda tutilishi kerak: robotlashtirilgan qismlar va majmualarda xizmat ko'rsatish uchun operatorlar, sozlovchilar, robototexnikani joriy



21.16-rasm. MAICH ning modulli kompleksi.

qilish bo'yicha bo'linmalar va sanoat robotlari va roboto texnologik komplekslar bo'yicha ishga tushirish-sozlash hamda ta'mirlash ishlari uchun guruhlar tashkil etilishi kerak. MAICH da „rad qilishlar“ni avtomatik diagnostika qilish tizimi, sharoit bo'lganda esa MAICH ning faoliyatini avtomatik tiklash tizimi ishlab chiqilganda bu xizmatlarning samaradorligi sezilarli darajada ortadi. Bu tegishli diagnostik va zaxiralovchi dasturiy ta'minot asosida amalga oshiriladi. Qurilmaning ishdan chiqqan bo'g'inlari, boshqaruv tizimining ishdan chiqqan elementlari haqidagi axborot tegishli xizmatlarga operativ ravishda yetkaziladi, ular nosozliklarni diagnostika qilishga vaqtni qisqartirib, vujudga kelgan nosozliklarni bartaraf qilishga darhol kirishishlari mumkin.

MAICH ni yaratishning qarab chiqilgan masalalarini darhol hal qilib bo'lmaydi, albatta. Bu hajmdor va ko'p qirrali muammoga barqaror kompleks tarzida yondashmoq kerak. Ko'pgina masalalarni ham hali ishlab chiqish kerak bo'ladi. Lekin ularni hozir tushunish va ko'rsatish kerak, chunki texnik taraqqiyot jadal rivojlanmoqda.

MAICH ni yaratishning dastlabki bosqichida har bir ishlab chiqarish yoki texnologik jarayon uchun alohida modullar ishlab chiqish maqsadga muvofiqdir, bu modullar moslashuvchi texnologik modullar (MTM) yoki MAICH modullari deyiladi (21.16-rasm). Bu modullar texnologik jarayonlarning yoki ishlab chiqarishlarning ayrim lokal qismlaridagi muammolarni hal qiladi. Bu modullar birlashtirilib, MAICHning tegishli modulli majmuasi olinadi. Bu modulli majmuani markaziy EHM boshqaradi.

21.9- §. AVTOMATIK LOYIHALASH TIZIMLARI

Fan-texnika taraqqiyotining jadallashuvi ommaviy ishlab chiqarish samaradorligining oshishi va mahsulot sifati yaxshilanishining hal qiluvchi shartidir. Yangi zamonaviy texnika va texnologiyani, ishlab chiqarishni boshqarishning samarali tizimlarini ishlab chiqish ko'rsatib o'tilgan vazifani hal etadi.

Shu bilan birga, amaliyotning ko'rsatishicha, turli xil masalalarni hal etishda yangi texnika imkoniyatlari va samaradorligining o'sishi bilan bir vaqtda uni loyihalash va tayyorlashga sarflanadigan moddiy va vaqt xarajatlari ortadi. Ishlab chiqishlarning vaqt bo'yicha cho'zilib ketishi ularning tez eskirishiga olib keladi.

Yangi buyumlarni, mashinalarni, apparatlarni, texnologik jarayonlarni, asboblarni va avtomatlashtirish vositalarini, avtomatlashtirish tizimlarini tayyorlashda vaqt eng ko'p darajada qayerda yo'qotiladi? Loyihalash jarayonlarini qanday tezlashtirish kerak?

Loyihalash tajribasini tahlil qilish asosida shu narsa aniqlanganki, ko'p vaqt kutubxonalarda, arxivlarda, ilmiy-texnik axborot bo'limlarida, umumiy loyiha xonalarida texnik axborotni qidirishga, hisoblash va chizma ishlarini, chizma va konstruktorlik hujjatlarini rasmiylashtirish va tuzatish ishlariga sarflanadi.

U yoki bu turdagi ishning salmog'i o'zgarishi mumkin. Biroq, umuman noijodiy ishning umumiy hajmi juda katta. Ba'zan ilmiy-texnik axborotni izlashning o'ziga umumiy loyihalash vaqtining uchdan biri sarflanadi. Tabiiyki, bunday hol texnik axborotning qadsizlanishiga olib keladi.

Mutaxassislarning sa'y-harakatlari, zamonaviy texnika yutuqlari yangi buyumlarni ishlab chiqish sur'atlarini fan-texnika yutuqlari sur'atlari bilan tenglashtirishga imkon berdi. Muammo avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlarini (ALT) yaratish va joriy qilish yo'li bilan hal qilinmoqda. ALT loyihaviy mehnatni jadallashtiradi, uning ijodiy mazmunini chuqurlashtiradi.

ALT deb loyiha tashkilotlari bo'linmalari bilan o'zaro bog'langan va avtomatlashtirilgan yoki avtomatik loyihalashni bajaruvchi loyihalashni avtomatlashtirish vositalari majmuasidan iborat tashkiliy-texnik tizimga aytiladi.

ALT da loyihalash natijasi — loyihalash obyektini yaratish uchun zarur talablarni qondiruvchi obyektlarni va uning tarkibiy qismlarini loyihalashning hamma yoki ayrim bosqichlaridagi tugallangan loyihaviy qarorlar (yechimlar) majmuasidir.

ALT ni yaratish maqsadlari loyihalash obyektlarining samaradorligini oshirgan holda ularni yaratish va ishlatish xarajatlarini kamaytirish, muddatlarni qisqartirish, loyihalashga sarflanadigan mehnatni kamaytirish va loyihaviy hujjatlarning sifatini oshirish, ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatini oshirishdan iborat.

Qo'yilgan maqsadga matematik usullarni va EHM ni qo'llash, loyihaviy ishlarni kompleks avtomatlashtirish, loyihalashni boshqarish sifatini oshirish, loyihalana yotgan obyektlarning samarali matematik modellarini qo'llash, butlovchi buyumlar va materiallarni qo'llash, ko'p variantli loyihalash va optimallashtirish usullaridan foydalanish asosida loyihalash yo'li bilan erishiladi.

ALT ni ta'minlash vositalari. ALT ta'minot vositalari yig'indisi asosida amalga oshiriladi. Bunday vositalarga tashkiliy, uslubiy, matematik, lingvistik, dasturiy, informatsion va texnik ta'minot kiradi.

Tashkiliy ta'minot — loyiha tashkiloti va uning bo'linmalari tarkibini, ular orasidagi bog'lanishni, ularning vazifalarini, shuningdek loyihalash natijalarini ko'rsatish shaklini belgilovchi hujjatlar to'plamidir.

Metodik (uslubiy) ta'minot — ALT ta'minot vositalarini tanlab olish va ishlatish qoidalarini, tarkibini belgilovchi hujjatlar to'plami. Uslubiy ta'minot loyihalashni avtomatlashtirish bo'yicha ishlarni muvofiqlashtirishni belgilaydi.

Matematik ta'minot — matematik usullar, matematik modellar va loyihalash algoritmlari to'plami.

Lingvistik ta'minot — loyihalash tillari to'plami bo'lib, unga atamalar va ta'riflar, tabiiy tilni farmallashtirish qoidalari, ALT da matnlarni qisqartirish va kengaytirish uslublari kiradi.

Dasturiy ta'minot — amaliy dasturlar paketi (ADP) ko'rinishida rasmiylashtirilishi mumkin bo'lgan mashina dasturlari to'plami.

Informatsion ta'minot — LAS uchun talab qilinayotgan ma'lumotlar to'plami.

Texnik ta'minot — o'zaro bog'liq va o'zaro ta'sirlanuvchi texnik vositalar to'plami. ALT texnik ta'minoti dastavval EHM ni o'z ichiga oladi. ALTda EHM sifatida turli oiladagi (tipdagi) mashinalar foydalanilishi mumkin. EHM ning aniq turi ALT iyerarxiyasidagi tegishli bo'linmaning darajasi bilan, shuningdek, hal qilinayotgan masalalar sinfi bilan belgilanadi.

EHM dan ALTda foydalanishning samaradorligi atrofdagi qurilmalarning tarkibi bilan belgilanadi. Tashqi (atrofdagi) qurilmalarni minimal EHM kompleksi qurilmalariga va maxsus qurilmalarga ajratish mumkin. Qurilmalarning birinchi guruhiga an'anaviy tashqi qurilmalar kiradi: magnit lenta (tasma)laridagi, magnit diskklaridagi tashqi XQ (xotirlash qurilmalari); perfolenta va perfokartalardan kiritish-chiqarish qurilmalari; alfavit-raqamli bosish qurilmasi; perfolenta va perfokartalarda ma'lumotlarni tayyorlash qurilmalari.

Maxsus qurilmalarga ekranda matnli, raqamli va grafik axborotni aks etish uchun alfavit-raqamli va grafik displeylar, chizmachilik avtomatlari, dastlabki grafik materiallarni EHMga kiritish uchun grafik axborotni kodlash qurilmalari kiradi.

ALT ning ishlash rejimlari. Foydalanuvchi loyihachi ALT bilan quyidagi ikki rejimdan birida o'zaro ta'sirlashishi mumkin: paketli yoki muloqotli rejimda.

Paketli rejim — loyihalashning eng sodda rejimidir. Bu rejimda EHM barcha loyihaviy masalalarni avtomatik hal qiladi. Loyihachi EHMga dastur kiritishi va alfavitli-raqamli yozish qurilmasi (ARYOQ) da yoki graf yasovchida loyihalash natijalarini olish kerak. Biroq paketli rejim faqat

loyihani ishlab chiqishning har daqiqasida dastur barcha zarur ishlarni nazarda tutgan holdagina qo'llanishi mumkin.

Muloqotli rejim — loyihalash rejimi bo'lib, unda sikl davriy takrorlanadi: mashinaga vazifa berish, javob olish va javobni tahlil qilish. Muloqotli rejimni samarali qo'llash uchun EHM reaksiyasining (aks ta'sirining) o'rtacha vaqti yetarlicha kichik bo'lishi zarur: sekundning ulushlaridan bir necha sekundgacha. Bu rejim loyihalashda barcha ishlarni oldindan programma(dastur)ga solib bo'lmagan holda qo'llaniladi. Loyihalashning bundan keyingi yo'nalishini bir qiymatli aniqlash mumkin bo'lmagan hollar yetarlicha tez-tez uchrab turadi. Bunday hollarda oldindan oraliq natijalarni tahlil qilish, qo'shimcha ma'lumotlarni aniqlash, yechimlarning mumkin bo'lgan variantlarini qarab chiqish, eng yaxshilarini tanlab olish va shundan keyingina loyihalashni davom ettirish zarur.

Insonning EHM bilan muloqotli ishlashini samarali amalga oshirish loyihachining individual pulklarini yaratish tufayli mumkin bo'ldi, ular loyihachining avtomatlashtirilgan ish o'rinlari (AIO') deb ataldi. AIO' ning texnik vositalari tarkibiga mini yoki mikro EHM, alfavitli-raqamli va grafik axborotni aks ettirish qurilmasi, alfavitli-raqamli va grafik axborotni kiritish qurilmasi kiradi. AIO' markaziy hisoblash kompleksida (MHK) joylashgan yoki ALT iyerarxiyasining keyingi sathida joylashgan yanada yirik EHM bilan aloqaga ega.

Alfavitli-raqamli va grafik axborotni aks ettirish qurilmalariga alfavitli-raqamli displey (ARD) va grafik displey (GD), chizmachilik avtomatlari (CHA) kiradi. ARD ekranlarida harflar, raqamlar, turli maxsus simvollaridan iborat matnli axborot aks etadi. Bu axborot loyihachiga loyihalash jarayonini tahlil qilish uchun va qaror qabul qilish uchun zarur bo'ladi.

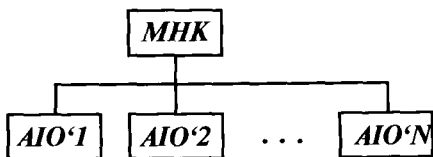
CHA da ham matnli, ham grafik axborot rasmlar, chizmalar, grafiklar va hokazolar tarzida akslanadi. CHA da olinadigan axborot hujjatlashtiriladi, uni saqlash yoki konstruktorlik hujjatlari komplektiga kiritish mumkin.

EHMga alfavitli-raqamli axborotni kiritish uchun displeylarning klaviaturalari „Konsul-260“ turidagi pulkli yozuv mashinkalari qo'llaniladi. EHM ga amalda istagan murakkablikdagi grafik axborotni kiritish, grafik axborotni kodlash qurilmalari yordamida amalga oshiriladi.

Sanab o'tilgan tashqi qurilma ALT dagi AIU larning keng imkoniyatlari haqida dalolat beradi. Ular loyihachini deyarli barcha grafik va hisob-kitob ishlaridan ozod qilishi mumkin. ALT yordamida tayyor chizmalar va talab qilingan matnli materiallarni olish mumkin, olingan natijalarni juda oddiy tuzatish mumkin, bunda tuzatish avtomatik ravishda barcha chiquvchi hujjatlarga tez va aniq kiritiladi.

ALTda AIU dan foydalanishning samaradorligini oshirishga vaqtinchi bo'lish (ajratish) rejimini qo'llash yo'li bilan erishiladi. Haqiqatan, AIUning videoterminalida loyihalash jarayonining oraliq natijalari haqida axborot olib, loyihachi o'ylab ko'rishi va navbatdagi qarorni qabul qilishi kerak. Bunda markaziy hisoblash kompleksi (MHK) hisoblashlar bilan

yuklanmagan bo'lad va ishlamaydi. Bu undan foydalanish samaradorligini pasaytiradi. EHMning yuklanishini (ishini) oshirish uchun unga bir nechta AIO' lar ulanadi. EHM AIO' larni navbati bilan so'roq qilib chiqadi va talab bo'lganda so'rayotgan foydalanuvchiga xizmat ko'rsatadi, so'ngra keyingi terminal qurilmalarni qarab chiqishga kirishadi. Agar talab bo'lmasa, u holda EHM fonli deb ataluvchi paketli rejimning biror masalalarini hal qilishi mumkin. Bu masalalar bevosita berilgan loyihalash jarayoniga taalluqli bo'lmasligi mumkin, lekin ularni hal qilish EHM ni yuklash samaradorligini oshiradi.



21.17-rasm. ALT ning texnik vositalarini joylashtirish blok-sxemasi.

ALT ning texnik vositalarini joylashtirish blok — sxemasi 21.17-rasmda keltirilgan. Avtomatlashtirilgan ishchi o'rinlari AIO'1, AIO'2, ..., AIO'N loyiha tashkilotining turli bo'linmalarida joylashtirilgan. Ularning hammasi markaziy hisoblash kompleksi (MHK) bilan birlashtiriladi va birgalikda jamoa foydalanadigan tizimni ifodalaydi.

ALT asosida kimyoviy va oziq-ovqat sanoatini avtomatlashtirish tizimini ishlab chiqishda prinsipial elektrik, pnevmatik, funksional avtomatlashtirish sxemalarini, loyihalash masalalari samarali hal qilinadi. TJABT ini loyihalashda ham ALT dan foydalanish samaralidir.

21.10-§. AVTOMATLASHTIRISH TIZIMLARINING ISHONCHLILIGI

Avtomatlashtirish tizimlarining ishonchliligi tizimning berilgan vazifalarni ishlatishga oid ko'rsatkichlarining belgilangan qiymatlarini vaqt o'tishi bilan saqlanishi bilan bajarish xususiyati tizimning beto'xtovligi, ta'sirlanuvchanligi va uzoq muddat ishlashi orqali belgilanadi.

Beto'xtovligi — tizimining ishlatish jarayonida berilgan vaqt davomida (ishlab chiqarish sikli, smena, oy, choraklik, yil davomida) majburiy (rejadan tashqari) to'xtashsiz ishlash uzluksizligi jarayonini saqlash xususiyatidir. U ayrim vazifalar, qism tizimlari va umuman tizimlarni inkor qilishga ishlash bilan xarakterlanadi.

Ta'mirlashga yaroqlilik tizimining inkor qilishlarning oldini olish, aniqlash va inkorlarni bartaraf etishga moyilligi bilan xarakterlanadi. Bu ko'rsatkich mumkin bo'ladigan inkorlardan (to'xtashlardan) so'ng ish xususiyatini ko'p marta tiklab, uzoq vaqt foydalanishga mo'ljallangan tizimlar uchun muhimdir va u o'rta tiklanish vaqti bilan xarakterlanadi.

Uzoq muddatlilik — bu tizimning ish xususiyatini oxirgi holatgacha saqlay olish xossasidir (texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash uchun zarur uzilishlar bilan). U tabiiy va ma'naviy eskirish omillari bilan belgilanadi va tizimning xizmat qilish muddati bilan aniqlanadi.

Avtomatlashtirish tizimini ishlab chiqish, loyihalash, joriy qilish va sanoat ekspluatatsiyasi jarayonida uning ishonchliligining optimal darajasi belgilanishi va o'rganilishi kerak. Past darajaning oqibatlarini: texnologik rejimning buzilishi, yaroqsiz, maqsadga qaratilgan mahsulotni to'la ishlab chiqarmaslik, avariya, portlashlar, shuningdek tizimni ta'mirlashga harajatlarning ortishi. Ayrim hollarda tizim ishonchliligi darajasining past bo'lishi uning samaradorligini nol(puch)ga keltirishi yoki hatto manfiy qilib qo'yishi mumkin (ya'ni xarajatlar iqtisodiy samaradan ham yuqori bo'ladi). Ishonchlik ko'rsatkichlarining ortishi ham xarajatlarning ortishiga olib keladi.

Tizim ishonchliligining optimal darajasini o'rnatish va ta'minlash — murakkab va mas'uliyatli vazifa, chunki kimyo va oziq-ovqat texnologiyasi obyektlarini boshqarish (TOB) ni avtomatlashtirish ko'p funksiyali (vazifali) tizimga kiradi, uning tarkibida juda ko'p texnik qurilmalar va operativ xodimlar bo'ladi. Bunda, bir tomondan, ayrim vazifani (ishni) bajarishda bir nechta texnik qurilmalar foydalanilishi mumkin, ikkinchi tomondan — ayni bir qurilmadan bir nechta vazifani bajaruvchi o'rnida foydalanish mumkin. Tizimlarning ko'pligi (ortiqchaligi) ham katta ahamiyatga ega (apparatli, informatsion, vaqtiy funksional tizimlar), bu umuman tizimning ishonchliligini, ayrim qism, tizimlar va qurilmalar ishonchliligidan yuqoriroq tutishga imkon beradi. Operativ xodimlarning bo'lishi berilgan vazifalarni bajarish umumiy ishonchliligini oshirishi ham mumkin (agar xodimlar boshqaruvning zaxira bo'g'ini bo'lsa), xodimlar texnik qurilmalar bilan izchil ishlagan holda ishonchlikni kamaytirishi ham mumkin.

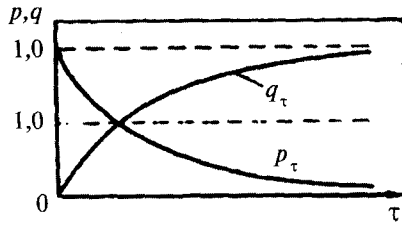
To'xtovsiz (uzluksiz) ishlash ko'rsatkichlarini hisoblash. To'xtash — bunday holdan so'ng tizim to'liq yoki qisman o'z vazifalarini bajara olmaydigan holatdir. To'xtashning sabablari yeyilish va eskirishning tabiiy jarayonlari bo'lishi, shuningdek, tizimni tayyorlashda, montaj qilishda, ta'mirlashda ishlatish qoidalari va norma(me'yor)larni buzishda yuzaga keladigan kamchiliklar bo'lishi mumkin.

Real (haqiqiy) qurilmaning uzluksiz ishlash vaqti berilgan qiymatdan yuqori bo'lishi kerak, ya'ni $\tau > \tau_0$ shart bajarilishi kerak. Shuni aytib o'tish kerakki, τ vaqt bu yerda tasodifiy xarakterga ega. Bu ehtimollik tavsiflaridan foydalanish zaruriyatini belgilaydi: $r(\tau)$ — berilgan vaqt davomidagi uzluksiz ishlash ehtimolligi (odatda, 10^6 soat), $q(\tau) = \tau_0$ vaqt ichida to'xtash ehtimoli.

Tabiiyki,

$$q(\tau) = 1 - p(\tau).$$

Bu funksiyalarning umumiy ko'rinishi 21.18-rasmda keltirilgan. Egri chiziqning ko'rinishidan qurilmaning ishonchliligi ko'rsatkichi vaqt o'tishi bilan 1 dan 0 gacha o'zgaradi.



21.18-rasm. Berilgan vaqt davomida uzluksiz ishlash (τ) va to'xtash ehtimoli $q(\tau)$ funksiyalarining o'zgarish xarakteri.

Berilgan τ_b vaqt oralig'ida $p(\tau)$ ehtimollik quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$p(\tau) = e^{-\tau/\tau_{o'r}}, \quad (21.14)$$

bu yerda: $\tau_{o'r}$ — to'xtashgacha ishlash o'rtacha vaqti (o'rtacha to'xtovsiz ishlash vaqti). $\tau_{o'r}$ quyidagicha aniqlanadi:

$$\tau_{o'r} = 1/(\lambda K_b), \quad (21.15)$$

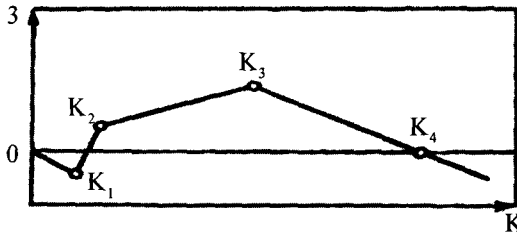
bu yerda: $\lambda_{o'r}$ — qurilmaning to'xtab qolish jadalligi, K_b — qurilmaning yuklanish koeffitsiyenti.

Qurilmaning to'xtashlar jadalligi λ uning pasportida keltiriladi. U tayyorlovchi zavodda to'xtagan qurilmalar sonining berilgan vaqt oralig'ida soz ishlayotgan qurilmalar soniga nisbati sifatida belgilanadi.

Boshqarishning hatto elementar vazifalarini bajarish uchun ham ishonchli tavsifli bir nechta ketma-ket o'rnatilgan qurilmalar talab qilinadi. Masalan, sarflashni analogli qayd qilish uchun Sapfir — 22EX datchigi, ta'minot bloki BPS — 24 va qayd etuvchi asbob A — 543 kerak bo'ladi.

Funksiyani bajaruvchi, ketma-ket o'rnatilgan qurilmalar zanjiri quyi-dagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$(\lambda K_b)_f = \sum_1^n (\lambda K_b)_i, \quad i = 1, \dots, n, \quad (21.16)$$



21.19-rasm. Iqtisodiy samaradorlikning AT ni joriy qilishga sarflanadigan kapital xarajatlarga bog'liqligi.

bu yerda: $(\lambda K_b)_f - i$ — qurilmaning yuklanganlik koeffitsiyentini hisobga olgan holdagi to'xtashlar jadalligi, n — zanjirdagi qurilmalar soni.

Parallel qurilmalar guruhi uchun, ya'ni biri ishchi holatda, boshqasi zaxira holatida bo'lgan qurilmalar uchun to'xtashlar jadalligini ushbu formula bilan hisoblash mumkin:

$$(\lambda K_b)_f = 0,5(\lambda K_b)_i^2. \quad (21.17)$$

Avtomatlashtirish tizimlarining ishonchliligini oshirish uslublari. Ishonchlilikni oshirishning asosiy uslublari ishlab chiqish bosqichida ko'zda tutilgan zaxiralash (ortiqchalik) va ishlatish davrida yaxshi texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash hisoblanadi.

Funksional va struktur (tuzilma) zaxiralash mavjud. Funksional zaxiralash; tizimga o'xshash o'zaro bir-birini to'ldiruvchi vazifalarni kiritish bilan ta'minlanadi, masalan, analogli va raqamli qayd etish, qo'lda va masofadan turib boshqarish, asboblarda yordamida va displeyda nazorat qilish va hokazo.

Struktur zaxiralash boshqarishning eng muhim vazifalarini bajarishda qurilmalarni parallel o'rnatishni nazarda tutadi. Struktur zaxiraning quyidagi turlari farq qilinadi: ishchi qurilmalar to'xtaganda zaxira qurilmalarni avtomatik ulash („issiq“ zaxiralash) oldindan montaj qilingan zaxira qurilmani kommutatsion aloqalarning o'zgarishi hisobiga ulash („sovuq“ zaxiralash); nosoz qurilmani ajratib olish va uni zaxiradagisi bilan almashtirish.

Texnik xizmat ko'rsatishni va ta'mirlashni tashkil etish, bir tomondan, qurilmalarning ishonchliligi to'g'risidagi ma'lumotlarni, yuz berishi mumkin bo'lgan to'xtashlarni oldindan aytish maqsadida to'plash va tahlil qilish, ikkinchi tomondan esa — optimal davriylikni va avtomatik, va nazorat-o'lchov asboblarini (NO'A) ta'mirlash ishlari hajmini ishlab chiqish, va ta'minlashni ko'zda tutadi.

Ishonchlilik to'g'risidagi ma'lumotlarni to'plash (NO'A) sexlaridagi asbobsozlari va ta'mirlash xizmati xodimlari zimmasiga yuklanishi mumkin. Bu maqsadda to'xtashlarni hisobga olish jurnaliga nosozlik vaqti, joyi va sababi, uni bartaraf qilish usuli hamda bunga ketadigan mehnat xarajatlari yozib qo'yiladi. Har bir qurilma uchun daftar tutiladi; unga to'xtashlar haqidagi ma'lumotlardan tashqari, qurilmaning pasport tavsifi (chiqarilgan yili, tayyorlovchi zavod, ishga tushirilgan sana) va profilaktik ko'riklar natijalari, va ta'mirlashlar natijalari yoziladi.

Avtomatlashtirishni boshqarish tizimlariga texnik xizmat ko'rsatish ta'mirlashlar orasidagi davrda ishonchlilik ko'rsatkichlarini kerakli darajada tutib turishning asosiy usuli hisoblanadi. U ayrim qurilmalar va bog'lanish kanallarining metrologik tavsiflarini hamda ish xususiyatini test signallari bo'yicha tekshirishni; qurilmalarni tozalashni; qurilmalarning ayrim elementlarini sozlash va almashtirishni; elektr va truba (quvur)li o'tkazgich

ajraluvchi birikmalari, kontaktlari va mustahkamlagichlarining ishlash xususiyati va ishonchligini tekshirishni nazarda tutadi.

Texnik xizmat ko'rsatish davrida o'tkaziladigan ta'mirlash ishlari joriy ta'mirlash deyiladi, ular avtomatlashtirish vositalarining ish xususiyatini ta'minlash yoki tiklash uchun bajariladi hamda tizimning ayrim qismlarini almashtirishdan va (yoki) tiklashdan iborat. Ishonchlik ko'rsatkichlarini to'la tiklash uchun tizimning barcha qismlarini nazorat ta'mirini o'tkazib, so'ng tekshirish zarur.

21.11- §. AVTOMATLASHTIRISH TIZIMLARINING TEXNIK-IQTISODIY SAMARADORLIGI

Texnologik obyektlarni avtomatlashtirish ularning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini 3—5 % ga orttirib, maqsadga qaratilgan mahsulotni olishda ko'p mehnat talab qilishlik darajasini ancha kamaytirishga (30—40% ga) olib keladi.

Ikkinchi tomondan, uni amalga oshirish uchun qo'shimcha kapital mablag'lar talab qilinadi. Masalan, kimyoviy va unga yaqin sanoat tarmoqlarida avtomatlashtirishga ketadigan xarajatlar TOB qurilmalari tannarxining 35 % ini tashkil etadi.

Avtomatik tizimlar (AT) ni joriy qilish samaradorligining asosiy ko'rsatkichi — ularning o'zini qoplash olish muddati hisoblanadi:

$$T = (K + A) / E, \quad (21.18)$$

bu yerda: T — o'zini qoplash muddati, yil; K — AT ni joriy qilish uchun sarflanadigan kapital mablag'lar (harajatlar), so'm; A — joriy qilingan avtomatlashtirish qurilmalari tannarxidan ajratilgan amortizatsiya to'lovlari, so'm; E — shartli — yillik iqtisodiy samara, so'm/yil.

Iqtisodiy samara avtomatlashtirish bo'yicha aniqlanadi:

$$E = (S_1 - S_2) / P, \quad (21.19)$$

bu yerda: S_1 , S_2 — maqsadga qaratilgan mahsulot birligining avtomatlashtirishdan oldingi va keyingi tannarxi, so'm; P — maqsadga qaratilgan mahsulotning avtomatlashtirishdan keyin yillik ishlab chiqarish.

Kimyo korxonalari mahsuloti tannarxining asosiy bandi (50—80 %) xomashyo tannarxi ekanini hisobga olib, asosiy e'tiborni maqsadga qaratilgan mahsulot birligiga to'g'ri keladigan xomashyo solishtirma sarfini pasaytiruvchi avtomatlashtirish vositalarini joriy qilishga qaratish zarur.

O'zini qoplash muddatining teskari kattaligi iqtisodiy samaradorlik ko'effitsiyenti E hisoblanadi:

$$E = 1/T = (S_1 - S_2) \cdot P / (K + A) \quad (21.20)$$

Keltirilgan formulalar bo'yicha aniqlangan samaradorlik ko'rsatkichining qiymatlari normativ qiymatlar bilan taqqoslanadi va natijaga asoslanib, AT ni joriy qilishning maqsadga muvofiqligi haqida xulosa

chiqariladi. Kimyoviy korxonalarda AT ning o'zini qoplashining normadagi muddati taxminan uch yilni tashkil etadi.

Iqtisodiy samaradorlikning AT ni joriy qilishga ketadigan kapital xarajatlarga bog'liqligi 21.19-rasmda keltirilgan.

Bog'lanishni tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, birinchi bosqichda ($K_0 - K_1$) iqtisodiy vositalar majmuasiga ozgina xarajatlar qilinganda, iqtisodiy samaradorlik S_1 tannarxning ortishi va oddiy boshqarish funksiyalarining (nazorat, signalizatsiya va hokazo) avtomatlashtirilishining samaradorligi juda kichik bo'lganidan iqtisodiy samaradorlik manfiydir. Kapital mablag'larning ma'lum qiymatidan boshlab (K_1) boshqarish vazifalari va masalalarini kengaytirish AT ning samaradorligini keskin o'sishiga olib keladi, demak yanada takomillashgan texnik vositalar majmuasidan foydalanish hisobiga iqtisodiy samarani ham oshiradi. Takomillashtirishning bu bosqichida AT eng katta samara beradi. Bu bosqich uzoq davom etmaydi. U kapital harajatlarning K_2 qiymatigacha davom etadi. Kapital xarajatlarning bundan keyingi ortishi ($K_2 - K_3$) AT ni joriy qilishning iqtisodiy samaradorligini bunchalik keskin oshirmaydi, kapital xarajatlarning ma'lum qiymatidan boshlab (K_3), boshqarishning vazifalarini bundan keyingi kengaytirish juda oz darajada samara beradi, natijada tizimning iqtisodiy samaradorligi tusha boshlaydi. Bu boshqaruvning funksiyalari va vazifalarining takrorlanishi, xodimlarga beriladigan texnologik axborotning haddan tashqari ko'pligi, AT ning murakkabligi, demak ishonchsizligi, boshqarish funksiyalarini avtomatlashtirish bilan tushuntiriladi, ularni fan va texnika rivojining erishilgan darajasida texnik personalga qoldirish maqsadga muvofiqdir. K_4 qiymatdan boshlab, texnik vositalar majmuasini murakkablashtirish, ko'rsatilgan sabablarga ko'ra, iqtisodiy samaraning manfiy qiymatiga olib keladi.

Bog'lanishni tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, har bir BTO uchun eng ko'p iqtisodiy samara beradigan AT tanlab olish mumkin. Bunda kapital harajatlar K_3 ni tashkil etadi.

TAYANCH SO'Z VA IBORALAR

Texnik loyiha; ishchi hujjat; ishchi chizma; prinsipial elektrik sxema; prinsipial pnevmatik sxema.

Nazorat savollari

1. Avtomatlashtirishni loyihalashning vazifalari nimalardan iborat?
2. Avtomatlashtirish tizimlarini loyihalash bosqichlarini bayon eting.
3. Ishchi chizma nima?
4. Texnologik obyektlarni avtomatlashtirish darajasi qanday aniqlanadi?
5. Prinsipial elektr sxema deganda nima tushuniladi?
6. Prinsipial pnevmatik sxema deganda nima tushuniladi?
7. TJABT ni yaratish prinsiplari haqida so'zlab bering.
8. TJABT ni ishlab chiqish bosqichlari va pog'onalari haqida nimalarni bilasiz?

9. Texnik topshiriq, texnik loyiha, ishchi hujjatlar deganda nima tushuniladi?
10. Moslashuvchi avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish nima?
11. Avtomatik loyihalash tizimlari haqida nimalarni bilasiz?
12. ALT ni ta'minlash vositalari nimalardan iborat?
13. Avtomatlashtirish tizimlarining ishonchliligi nima?

XXII bob. AVTOMATLASHTIRISH TIZIMINI LOYIHALASHGA DOIR MISOLLAR

22.1-§. MARKAZDAN QOCHMA KOMPRESSOR

Kompressiyalash uzelinig tavsifi

Bug' yuritmal, oddiy markazdan qochma kompressor uning bazaviy qurilmasi bilan birga modellanadi (22.1-rasmga qarang). Ishchi gaz sifatida gazzimon propan qo'llaniladi. Bu model gazning siqilish prinsiplarini va kompressiyalash uzelini boshqarishni chuqurroq tushunishga imkon beradi. Ishchi gaz bosimi rostlanuvchi-so'ruvchi idish orqali o'tadi, shundan so'ng kompressorning so'ruvchi tomoniga („qabulga“) tushadi. Gaz siqiladi va tizimdan chiqishdan oldin bosimi rostlanadigan chiqish quvuriga (kompressor „chiqishi“) o'tadi.

Kompressorda minimal sarf qilish baypasi bo'lib, u gazning to'g'ri oqimi kompressor uchun minimal zarur bo'lganidan kam bo'lganda pompajning oldini olish uchun foydalaniladi.

Bug' turbina yuritmasining tezligi gazning kompressordan chiqish bosimiga ko'ra rostlanadi.

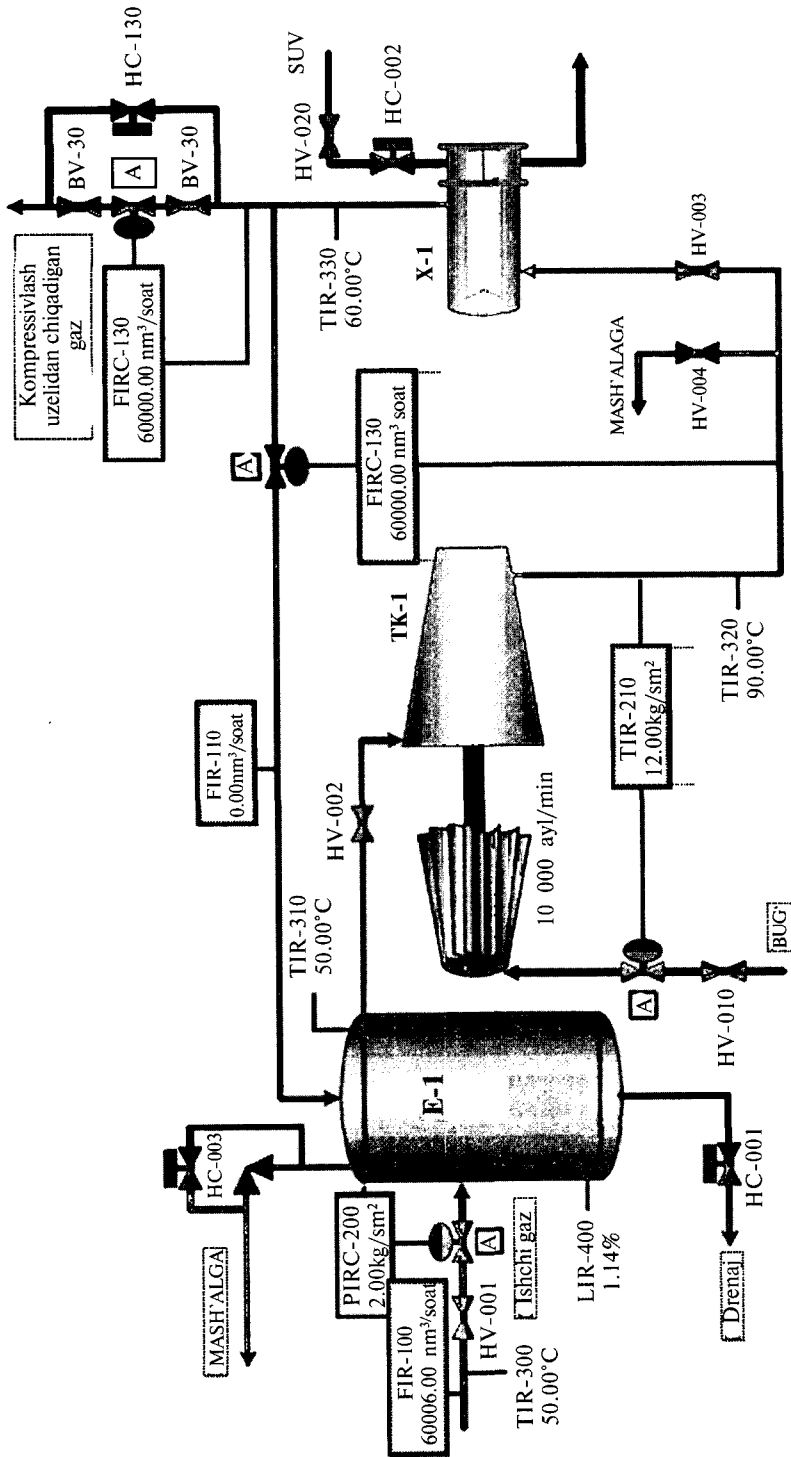
Boshqarish prinsiplari

Sovuq ish gazi E-1 so'ruvchi barabanga va undan so'ng kompressorning qabul qiluvchi quvuriga uzatiladi. E-1 dan chiqish quvuridagi bosimni PIRC-200 regulator ta'minlab turadi, uning klapani PV-200 E-1 da gazni uzatish chizig'ida joylashgan. TIR-310 datchigi E-1 dagi haroratni nazorat qiladi, FIR-100 datchigi esa E-1 idishga ish gazi sarflanishini nazorat qiladi.

E-1 dagi kondensat sathini LIR-400 datchigi nazorat qiladi. Sath to'plangani sari kondensat E-1 dan NS-001 dastakli surilgich (qulf) orqali chiqarib tashlanadi. Bosimni avariyaaviy pasaytirish uchun E-1 idishda prujinali saqlagich klapan (PPK) boypasida NS-003 sozlanuvchi to'siqli saqlagich klapan o'rnatilgan.

Gaz TK-1 kompressorning so'ruvchi tomoniga keladi va yanada kattaroq bosimgacha siqiladi, bu bosimni PIRC-210 regulatori ta'minlab turadi. Siqish vaqtida ishchi gazning harorati ko'tariladi, uni TIR-320 datchik ko'rsatadi.

PIRC-210 rostlagich bug' turbinali yuritmaning tezligini bug'ni turbina-ga uzatish liniyasida joylashgan PV-210 klapani yordamida boshqaradi. XIR-700 datchigi kompressorning tezligini ko'rsatadi.



22.1-rasm. Markazdan qochma kompressor kompressiyalash uzelinig sxemasi.

Keyin gaz kompressorning chiqish quvuriga (truboprovodiga) o'tadi va X-1 suv sovitkichida sovitilgandan keyin doimiy 10 kg/sm² bosim bilan idishga o'tkaziladi. Gaz FIRC-130 sarf rostlagichining FV-130 klapani orqali chiqariladi. TIR-330 datchigi gazning X-1 sovitgichdan keyingi haroratini ko'rsatadi.

Agar gazning TK-1 dan to'g'ri oqimi kompressor pompaji sathidan past bo'lsa, FIRC-120 rostlagichi pompajning yuzaga kelishining oldini olish uchun kompressorning baypasida FV-120 klapani ochadi. Gaz sovitilgandan keyin E-1 idishga kompressorning so'ruvchi tomoniga qaytadi. FIR-110 datchik gazning baypas bo'yicha sarflanishini nazorat qiladi.

Kompressiyalash uzeli asosiy parametrlarining ishchi diapazon chegaralaridan tashqariga chiqqanda ogohlantiruvchi yoki avariya signalizatsiyasi paydo bo'ladi.

Kompressordan kelayotgan gaz sarfi kamayganda ogohlantiruvchi „pompaj yuz berishi mumkin“ xabari paydo bo'ladi.

Kompressorning tezligi minutiga 18 ming aylanishdan oshirilganda yoki E-1 idishda 60% sathga yetganda avtomatik to'siq ishga tushadi: turbokompressorni to'xtatish uchun turbinaga ketayotgan bug' liniyasida HV-010 ajratkichi bekitiladi.

Kompramlash uzelinin o'lchanadigan va boshqariluvchi o'zgaruvchi hamda ularning me'yorda ishlash rejimidagi qiymatlari

22.1-jadval

O'lchanadigan o'zgaruvchilar (datchiklar)

№	O'lchanadigan o'zgaruvchi qiymati	O'lchov birligi	Me'yoriy rejimdagi qiymati
FIR-100	E-1 dagi gaz sarfi	nm ³ /soat	60006.00
FIR-110	TK-1 kompressorning boypasi bo'yicha gaz sarfi	nm ³ /soat	0.00
FIRC-120	TK-1 dan chiqqan siqilgan gaz sarfi	nm ³ /soat	60000.00
FIRC-130	Qurilmadan kelayotgan gaz sarfi	nm ³ /soat	60000.00
LIR-400	E-1 dagi kondensat sathi	%	1.14
FIRC-200	E-1 so'ruvchi idishdagi bosim	kg/sm ²	2.00
RIRC-210	TK-1 kompressori chiqishidagi gaz bosimi	kg/sm ²	12.00
TIR-300	E-1 ga kirishda gazning harorati	°C	50.00
TIR-310	E-1 dagi harorat	°C	50.00
TIR-320	TK-1 kompressordan chiqqan siqilgan gaz harorati	°C	90.00
TIR-330	X-1 dan keyingi gaz harorati	°C	60.00
XIR-700	Kompressorning tezligi	ayl/min	10000.00

Analogli boshqariluvchi parametrlar (rostlagichlar)

Pozitsiya №	Rostlanuvchi o'zgaruvchi	Klapanga chiqish(%)	Boshqarish rejimi	Rostlash turi
FIRC-120	TK-1 dan chiqqan siqilgan gaz sarfi	50.0	Avto.	Lok.
FIRC-130	Qurilmadan chiqqan gaz sarfi	50.0	Avto.	Lok.
NS-001	E-1 dan kondensatni chiqarib tashlash chizig'idagi qulf	0.0	Dast.	—
NS-002	X-1 sovitgichga suv uzatish chizig'idagi qulf	50.0	Dast.	—
NS-003	E-1 idish saqlagichi klapani boypasidagi qulf	00.0	Dast.	—
NS-130	FIRC-130 asbobining sozlovchi klapani boypasidagi qulf	0.0	Dast.	—
IRC-200	So'ruvchi E-1 idishdagi bosim	50.0	Avto.	Lok.
FIRC-210	TK-1 kompressor chiqishida gaz bosimi	50.0	Avto.	Lok.

Diskret boshqariluvchi parametrlar (kalitlar)

Kalit nomi	Asbob-uskuna vazifasi	Kalitning holati
HV-001	E-1 da ishchi gaz chizig'idagi ajratkich	Ochiq
HV-002	TK-1 qabul qiluvchi quvurdagi ajratkich	Ochiq
HV-003	TK-1 chiqish quvuridagi ajratkich	Ochiq
HV-004	Gazni kompressordan mash'alaga tashlash	Berk
HV-010	Bug'ni turbinaga uzatish chizig'idagi ajratkich	Ochiq
HV-020	X-1 sovitgichga suv uzatish chizig'idagi ajratkich	Ochiq
BV-130	Rostlovchi FV-130 klapanining ajratkichlari	Ochiq

Standart tadbirlar

Sovuq start. Umumiy mulohazalar. „Sovuq start“ mashqi markazdan qochma kompressorning xavfsiz va to'g'ri ishga tushirilishi uchun zarur harakatlar ketma-ketligini o'rganishga imkon beradi.

Gazni siqish uzeligacha va keyin jarayon kechishi bo'yicha zarur qurilma ishga tushirishga tayyor va barcha energetik tizimlarga kirish mumkin, deb faraz qilinadi.

Shuningdek, quyidagi tizimlar ishga tushirish uchun tayyor holatda turgani ham faraz qilinadi:

1. Ishchi gazni uzatish uchun asbob-uskuna.
2. Siqilgan gazni qabul qilish uchun idish.
3. Umumiy vazifani bajaruvchi zavod tizimlari:
 - Zavod va asbob havosi.
 - Bug' va sovituvchi bug'ni uzatish tizimlari.
 - Drenajli va mash'alali tizimlar.
 - Shamollatish tizimi.

Quyida sanab o'tilgan ishga tushirishdan oldingi barcha amallar bajarilgani va kompressorlash uzeli ishga tushirishining boshlanishiga tayyor ekaniga ishonch hosil qiling.

Ishga tushirishdan oldingi amallar:

1. Ishga tushirish sxemasini tekshirish va tiqin (qopqoq) larni olib tashlash.

2. Quvurlarning o'tkazuvchanligini, bosim borligini albatta nazorat qilib, butun texnologik zanjir bo'yicha tekshirish.

3. Nazorat-o'lchash asboblari (NO'A) havo qurilmasiga texnologik havo, bug', suvni qabul qilish.

4. Qurilmaning ishlash xususiyatini tekshirish, sinash, shamollatish tizimini ishlashga tayyorlash.

5. NO'A ni tekshirish va ishga tushirish (barcha rostlagichlar rostlovchi klapanlari berk holatda dastaki rejimda bo'lishlari kerak).

6. Kompressiyalash uzeli ishi bilan bog'liq barcha xizmatlar xodimlarini kirita boshlash to'g'risidagi xabarnoma.

Quyida ishga tushirish tadbiri, ya'ni siqilgan gaz uzeli ishga tushirishda Sizning harakatlaringiz ketma-ketligi bayon qilinadi.

Tadbir:

1. Ajratkichlarni oching: HV-001 ni ishchi gaz chizig'ida, HV-010 ni bug'ning turbina tomon chizig'ida, HV-020 ni suvning X-1 sovitgichga borish chizig'ida.

2. X-1 sovitgichga suv yuboring. Buning uchun HS-002 qulfni 50% ga oching.

3. FIRC-120 rostlagichining kompressor baypasidagi FV-120 klapanini taxminan 35% ga oching.

4. E-1 idishida 2.0 kg/sm^2 bosimni hosil qilish uchun ish gazini uzatish chizig'ida PIRC-200 rostlagichining PV-200 klapanini qo'lda 10–15% ga oching.

5. PIRC-200 rostlagichini avtomatik rejimga o'tkazing.

6. Kompressorni ishga tayyorlang: qabul qiluvchi va chiqarib tashlovchi quvurlarda HV-002 va HV-003 ajratkichlarini oching.

7. Kompessorni ishga tushiring: kompressor turbinasiga bug' uzatish chizig'ida PIRC-210 rostlagichining PV-210 klapanini qo'lda 25—30%ga oching. (Bug' kamroq uzatilganda pompaj yuzaga kelishi mumkin.)

8. Bug' uzatishni ko'paytirib, kompressor chiqishidagi bosimni 12 kg/sm^2 ga yetkazing va PIRC-210 rostlagichini avtomatik rejimga o'tkazing.

9. Agar yuqori tezli signalizatsiyasi paydo bo'lsa (datchik XIR-700), u holda kompressorning tezligini 12000 ayl/min dan oshirmaslik uchun PIRC-210 rostlagichi uchun ustavkani kamaytiring.

10. FIRC-130 rostlagichining klapan to'plamida rostlovchi klapaning BV-130 ajratkichlarini oching. Siqilgan gaz sarfining FIRC-130 rostlagichining FV-130 klapanini $60000,0 \text{ nm}^3/\text{soat}$ qiymatgacha asta-sekin oching. Bir vaqtda FIRC-120 rostlagichi klapani bilan kompressor baypasi bo'yicha gaz sarfini nolgacha kamaytiring.

11. TK-1 kompressoridan gaz sarfi reglamentdagi qiymatiga yetganda, FIRC-130 rostlagichni avtomatik rejimga o'tkazing.

12. X-1 sovitgichidan keyin siqilgan gazning haroratini TIR-330 datchigining ko'rsatishi bo'yicha nazorat qiling. U taxminan 55—60 gradus bo'lishi kerak. Zarur bo'lganda X-1 da suv uzatilishini o'zgartiring.

13. Sarf rostlagichi FIRC-120 ni $50000,0 \text{ nm}^3/\text{soat}$ ga o'tkazib o'rnatib. Bu miqdor gazning bir qismini antipompaj chizig'i bo'yicha yuborish zarur bo'ladigan kompressor orqali o'tkaziladigan gaz sarfining minimal qiymatini belgilaydi.

Kompressiyalash uzeli me'yordagi ish rejimiga chiqarilgan.

22.2-§. NASOS VA KLAPAN

Texnologik uzelnining tavsifi

Ikkita germetik idishdan tizim modellashtiriladi: so'ruvchi (E-1) va ish (E-2) idishlari, ular orasidagi ish suyuqligi nasos yordamida uzatiladi (22.2-rasmga qarang). Suyuqlik sarfi rostlagich yordamida qo'llab-quvvatlab turiladi, uning klapani oqayotgan joyga o'rnatilgan. Ish suyuqligi sifatida suv ishlatiladi, idishlar azotning himoya qatlami bilan germetiklanadi.

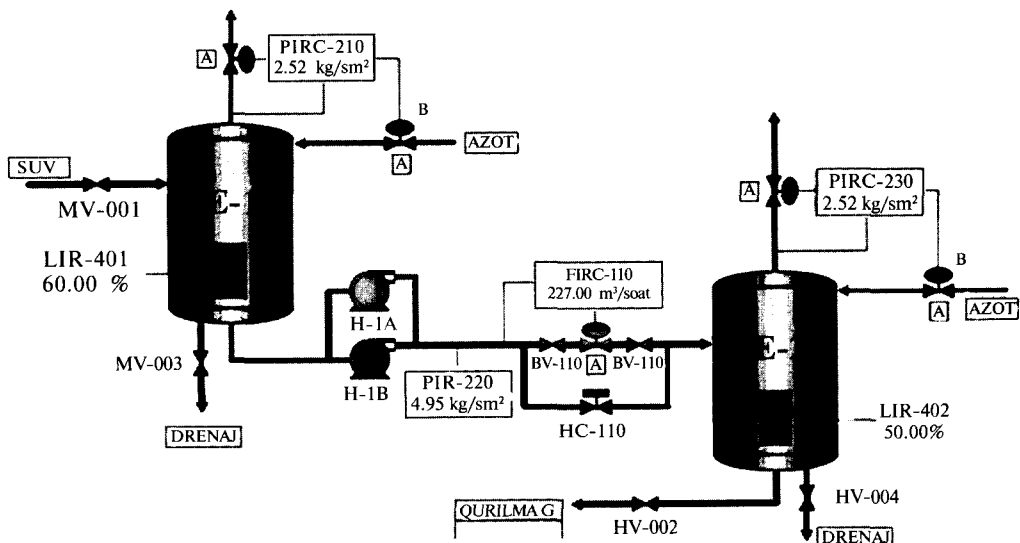
Boshqarish prinsiplari

Suv nasoslarning so'rish idishi E-1 ga uzatiladi. LIR-401 datchigi E-1 dagi suyuqlik sathini nazorat qiladi.

E-1 idishidan bosimni ikki kanalli PIRC-210 rostlagich tutib turadi.

Rostlagichning „A“ klapani bosim rostlagich belgi (ustavka) sidan ortib ketganda azotni atmosferaga chiqaradi, „B“ klapan orqali esa, agar bosim belgisidan past bo'lsa, u idishga azot kiritiladi.

Suv E-1 dan asosiy H-1A (yoki zaxiradagi N-1V nasos) nasosi bilan E-2 ish idishiga haydaladi; uning sarfini BIRC-110 rostlagichi nasoslardan



22.2-rasm. „Nasos va klapan“ texnologik uzeling sxemasi.

E-2 idishiga ketadigan quvurda joylashgan FV-110 klapani yordamida ta'minlab turadi. E-2 idishidagi bosim ham azot yordamida qo'llab-quvvatlanadi va PIRC-210 ga o'xshash ikki kanalli PIRC-230 rostlagichi bilan tartibga solib turiladi. LIR-401 datchigi E-2 dagi suyuqlik sathini nazorat qiladi.

Texnologik uzeling o'lchanadigan va boshqariladigan o'zgaruvchilari va me'yoridagi ishlash rejimida ularning qiymatlari

22.4-jadval

O'lchanadigan o'zgaruvchilar (datchiklar)

№	O'lchanadigan o'zgaruvchi qiymat	O'lchov birligi	Me'yoriy rejimdagi qiymati
FIRC-110	E-1 dan E-2ga qarab suv oqimi	m ³ /soat	227.00
LIR-401	E-1 idishdagi sath	%	50.00
LIR402	E-2 idishdagi sath	%	50.00
PIR-220	N-1/A,V nasoslarning damlash bosimi	kg/sm ²	4.95
PIRC-210	E-1 idishdagi bosim	kg/sm ²	2.52
PIRC-230	E-2 idishdagi bosim	kg/sm ²	2.52

Analogli boshqariluvchi parametrlar (rostlagichlar)

Pozitsiya №	Rostlanuvchi o'zgaruvchi qiymat	Klapanga chiqish (%)	Boshqarish rejimi	Rostlash turi
FIRC-110	E-1 dan E-2 tomon suv oqimi	38.3	Avto.	Lok.
HC-110	FIRC-110 asbobi rostlash klapani baypasidagi qulf	0.0	Qo'l	—
PIRC-210	E-1 idishdagi bosim	„A“ 0.0 „V“ 0.0	Qo'l	Lok.
PIRC-230	E-2 idishdagi bosim	„A“ 0.0 „V“ 0.0	Avto	Lok.

Diskret boshqariluvchi parametrlar (kalitlar)

Kalit nomi (teg)	Qurilmalarning vazifasi	Kalitning holati
BV-110	FV-110 rostlovchi klapan oldidagi ajratkichlar	Ochiq
HV-001	Suyuqlikni E-1 idishga uzatish chizig'idagi ajratkich	Ochiq
HV-002	Suyuqlik E-2 idishidagi chiqarish chizig'idagi ajratkich	Ochiq
HV-003	E-1 idish drenaj chizig'idagi ajratkich	Berk
HV-004	E-2 idish drenaj chizig'idagi ajratkich	Berk
H-1A	Asosiy suv nasosi	Ulash
H-1B	Zaxira suv nasosi	Ulash

Standart tadbirlar

Sovuq start. Umumiy mulohazalar. „Sovuq start“ mashqi suyuqlikni haydash uzeline xavfsiz va to'g'ri ishga tushirish uchun zarur bo'lgan harakatlar ketma-ketligini o'rganishga imkon beradi. Idishlar tizimigacha va undan keyingi (ya'ni texnologik zanjir bo'yicha undan yuqori va quyi) zarur qurilma ishga tushirish uchun tayyor. Texnologik uzalga ishchi suyuqligini uzatishdan avval umumiy foydalanishdagi hamma tizimlar ishga tushirilishi, tekshirilishi va ishga tayyor bo'lishi zarur. Shuningdek, quyidagi tizimlar ishga tushirish uchun tayyor holatda turibdi, deb faraz qilinadi:

1. Ish suyuqligini uzatish uchun qurilma.
2. Ish suyuqligini qabul qilish uchun idish.
3. Umumiy vazifani bajaruvchi zavod tizimlari:
 - Zavod ichidagi va asbob atrofidagi havo tozalash tizimi.
 - Elektr ta'minot tizimi.

- Drenaj tizimi.
- Azotni uzatish tizimi.

Quyida sanab o'tilgan hamma ishga tushirish oldi amallari bajarilganligiga va qurilma ishga tushirishni boshlashga tayyor ekanligiga ishonch hosil qiling.

Ishga tushirish oldi amallari:

1. Jihozlar va quvurlarni yuvish va tozalash, tiqinlarni olib tashlash.
2. Bosimning mavjudligini albatta nazorat qilgan holda, butun texnologik zanjir bo'ylab quvurlarni o'tkazuvchanligini tekshirish.
3. Qurilmaga elektr energiya, NO'A havosi va texnologik havo, azotni qabul qilish.
4. Qurilmaning ishlashini tekshirish, ishga tayyorlash va nasoslarni ishlatib ko'rish.
5. NO'Ani tekshirish va ishga tushirish (barcha rostlagichlar rostlovchi klapan berkilgan holda dastaki rejimda turishi kerak).
6. Uzelning ishlashi bilan bog'liq barcha xizmat xodimlarini ishga tushirishning boshlanish to'g'risida xabardor qilish.

Quyida ishga tushirish jarayoni tavsiflanadi, ya'ni texnologik uzelni ishga tushirishda Sizning harakatlaringizni ketma-ketligi tavsiflanadi.

Tadbir:

1. E-1 idishiga suvni yo'llang. Buning uchun suvning E-1 ga borishi chizig'ida HV-001 ajratkichni oching. Idishdagi sathni LIR-401 datchigining ko'rsatishlari bo'yicha nazorat qiling. Haqiqiy qurilmada, agar idish sath o'lchagich bilan ta'minlanmagan bo'lsa, to'ldirilishni nazorat qilishni o'lchash shishasi bo'yicha olib borish kerak.

2. E-1 ga azot kiriting. Buning uchun, PIRC-210 rostlagichining „V“ klapanini oching.

3. E-1 dagi bosim $2,52 \text{ kg/sm}^2$ ga yaqin kelganda, PIRC-210 rostlagichini $2,52 \text{ kg/sm}^2$ qiymat bilan avtomatik rejimga o'tkazing.

4. Xuddi shu tarzda PIRC-230 rostlagichning „V“ klapanidan foydalanib, E-2 idishini germetik berkiting. Rostlagichni $2,52 \text{ kg/sm}^2$ qiymat bilan avtomatik rejimga o'tkazing.

5. E-1 idishidagi sath taxminan 40% gacha ko'tarilganda, N-1A nasosini ishga tushiring.

6. FIRC-110 asbobning klapani yig'masida rostlovchi klapaning BV-110 ajratkichlarini oching.

7. FIRC-110 sarf rostlagichining FV-110 klapanini qo'lda 10—20% ga oching.

8. LIR-402 datchigining ko'rsatishlari bo'yicha E-2 idishidagi sathning ortishini kuzating.

9. E-1 dagi sath 50% gacha ko'tarilganda, E-1 idishidagi sathni 50% ga yaqin saqlab turish uchun FV-110 klapanini ochib, nasoslar orqali suv sarfini asta-sekin orttiring. Suv sarfi $227,0 \text{ m}^3/\text{soat}$ ga yaqinlashganda,

FIRC-110 sarfrostlagichini 227,0 m³/soatga o'rnatib, avtomatik rejimga o'tkazing.

10. LIR-402 datchigining ko'rsatishlariga qarab, E-2 idishidagi sathning ortishini kuzating. Sath 45-50% gacha ko'tarilganda, HV-002 ajratkichini oching.

Ma'lum vaqtdan so'ng, suyuqlikni haydash uzeli me'yordagi ishlash rejimiga o'tadi.

Me'yordagi to'xtatish. Umumiy mulohazalar. „Me'yordagi to'xtatish“ mashqining maqsadi — qurilmani to'g'ri va xavfsiz o'chirish uchun zarur harakatlar ketma-ketligini o'rganib olishdir.

Suyuqlikni haydash uzeli to'la to'xtatish, odatda, asosiy qurilmani reja bo'yicha ta'mirlashni o'tkazish uchun yoki rahbariyatning ko'rsatmasi bo'yicha ishlab chiqarish zaruratiga ko'ra amalga oshiriladi. Barcha tegishli xizmatchilar bo'lajak to'xtatish to'g'risida xabardor qilingan bo'lishlari kerak.

Tadbir:

1. HV-001 ajratkichini berkitib, E-1 ga suv uzatishni to'xtatish.

2. E-1 dagi sath 5—10% gacha pasayib ketganda, FIRC-110 sarf rostlagichini qo'lda rostlashga o'tkazish va klapani berkitish. FIRC-110 asbobining klapanli yig'masida rostlovchi klapan yaqinidagi BV-110 ajratkichlarni berkitish.

3. N-1A nasosini o'chirish.

4. E-1 idishidan qolgan suyuqlikni chiqarib tashlash (drenaj qilish). Buning uchun E-1 dan drenaj qilish chizig'ida HV-003 ajratkichini oching. Idish bo'shagandan so'ng ajratkichni berkiting.

5. PIRC-210 bosim rostlagichini dastaki rejimga o'tkazing. E-1 idishi-dagi bosimni pasaytirish uchun „V“ klapanini berkitib, „A“ klapanini oching.

6. E-2 dagi suyuqlik sathi 5% gacha pasayganda, HV-002 ajratkichini berkiting.

7. E-1 idishidagi qolgan suyuqlikni drenaj qiling. E-2 dan drenaj chizig'ida HV-004 ajratkichini oching. Idish bo'shatilgandan keyin ajrat-kichni berkiting.

8. PIRC-230 bosim rostlagichini dastaki rejimga o'tkazing. E-2 idishi-dagi bosimni pasaytirish uchun „B“ klapani berkiting va „A“ klapanini oching.

9. E-1 va E-2 idishlaridagi bosim 0 kg/sm² ga yaqin qiymatlarga pasayganda, ikkala „A“ klapani berkiting.

Amalda ishlab chiqarishda shundan keyin tizim xodimlarini ta'mirlash yoki qurilmaga texnik xizmat ko'rsatish vaqtida — xavfsiz ishlashi uchun tayyorlash lozim bo'ladi. Bu amallar modellashtirilmaydi va korxonada amal qiluvchi yo'riqnomalarga muvofiq bajarilishi kerak.

22.3-§. SEPARATOR

Separatsiyalash uzelinig tavsifi

Bug' suyuqlik aralashmasini gazsimon va suyuq fazalarga ajratish uchun oddiy separator modellashtiriladi.

Texnologik uzelinig sxemasi 22.3-rasmda keltirilgan.

Sovuq butan-geksanli aralashma moyli issiqlik almashtirgichga uzatiladi, u yerda separatorga kirishidan oldin aralashma dastlabki isitiladi.

Separator bug' suyuqlik aralashmasi komponentlarini, asosan, aralashmaning ancha yengil komponentini bosim pasayganda bug'lanish hisobiga ajratish imkonini beradi. Bug' separatorning tepasidan bosim rostlagich klapani orqali, suyuq faza esa pastdan sath rostlagich klapani orqali chiqariladi.

Boshqarish prinsiplari

Sovuq butan-geksan aralashmasi T-1 issiqlik almashtirgichiga uzatiladi, u yerda issiqlik eltgich oqimi bilan isitiladi (issiq moy yoki boshqa neft mahsuloti). Issiqlik almashtirgichdagi aralashma sarfini FIRK-100 rostlagichi ta'minlab turadi, uning klapani aralashmani issiqlik almashtirgichdan S-1 separatorga truboprovod (uzatish quvuri) da joylashgan. TIR-300 datchigi T-1 ga kirishda aralashmaning haroratini, MR-500 analizatori esa dastlabki aralashmadagi butan miqdorini nazorat qiladi.

T-1 dan chiqishda aralashmaning haroratini TIRC-301 asbobi tartibga solib turadi, u issiqlik eltgichning issiqlik almashtirgichga sarfini boshqaradi.

Isitilgan aralashma S-1separatorga uzatiladi, u yerda u bug'ga (gazga) va suyuqlikka ajraladi.

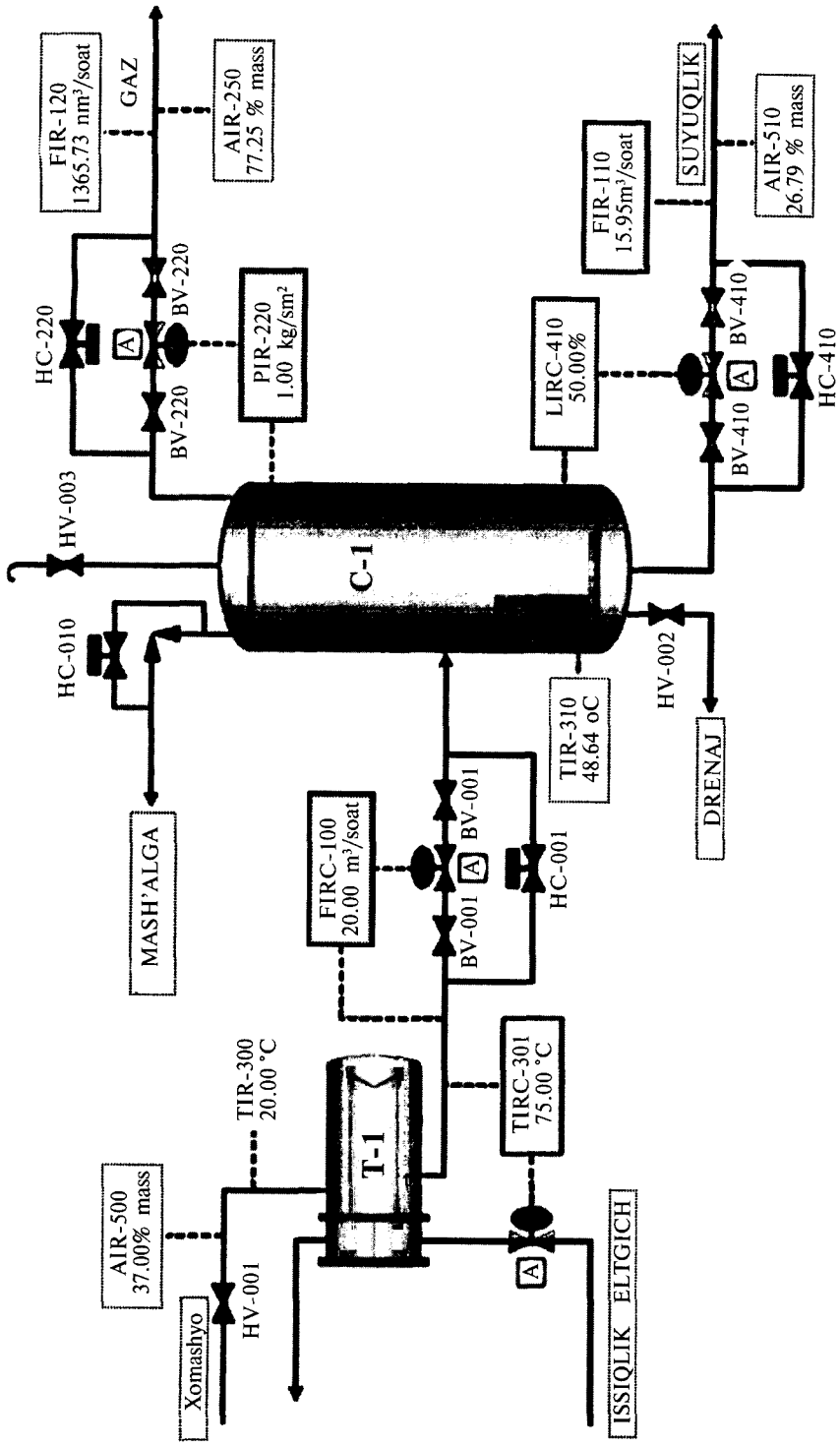
Gaz separatorning yuqori qismidan chiqarib tashlanadi. PIRC-220 rostlagichi D-1 dagi bosimni gazlarni chiqarib tashlash quvuridagi klapan yordamida ushlab turadi. FIR-120 datchigi gaz sarfini o'lchaydi, AIR-520 analizatori gaz fazasidagi butan miqdorini nazorat qiladi.

Suyuq faza separatorning tubi orqali separatorda berilgan sathni ta'minlab turuvchi LIRC-410 rostlagichi klapani joylashgan quvur bo'yicha chiqariladi. TIR-310 datchigi — separatoridagi haroratni, FIR-110 datchigi — separatoridan ketayotgan sarfini, AIR-510 analizatori — suyuq fazadagi butan miqdorini nazorat qiladi.

Ish diapazoni chegarasidan jarayonning asosiy o'zgaruvchilari chiqib ketganda, ogohlantiruvchi yoki avariya signalizatsiyasi ishlab ketadi.

Bosimni avariya paytida pasaytirish uchun S-1 separatori boypasida NS-010 rostlanuvchi qulfi bo'lgan saqlagich klapan ko'zda tutilgan.

Saqlash klapani bosim 3 kg/sm^2 bo'lganda ochiladi.



22.3-rasm. Separatsiyalash uzelingi sxemasi.

O'lchanadigan o'zgaruvchilar (datchiklar)

№	O'lchanadigan o'zgaruvchi qiymati	O'lchov birligi	Me'yoriy rejimdagi qiymati
AIR-500	Xomashyodagi butan miqdori	% mass.	37.00
AIR-510	S-1 separatorining pastki mahsulotidagi butan miqdori	% mass.	26.79
AIR-520	S-1 separatorining yuqori mahsulotidagi butan miqdori	% mass.	77.25
FIR-110	S-1 separatoridan pastki mahsulot sarfi	m ³ /soat	15.95
FIR-120	S-1 separatoridan yuqori mahsulot sarfi	m ³ /soat	1365.75
FIR-100	S-1 separatoriga butan-geksan aralashmasi sarfi	m ³ /soat	20.00
LIRC-410	S-1dagi suyuq faza sathi	%	50.00
PIRC-220	S-1 separatoridagi bosim	kg/cm ²	1.00
TIR-300	T-1 issiqlik almashtirgichidagi sovuq xomashyo harorati	°C	20.00
TIR-310	S-1 separatoridagi harorat	°C	48.64
TIR-301	T-1 issiqlik almashtirgichidan keyin isitilgan xomashyo harorati	°C	75.50

Analogli boshqariluvchi parametrlar (rostlagichlar)

№	Rostlanuvchi o'zgaruvchi	Klapanga chiqish(%)	Boshqarish rejimi	Rostlash turi
FIRC-100	S-1 separatorga butan-geksan aralashma sarfi	50.0	avto.	Lok.
HC-010	S-1 saqlagich klapani baypasidagi dastaki qulf	0.0	qo'l	—
HC-100	FIRC-100 rostlagich klapani baypasidagi dastaki qulf	0.0	qo'l	—
HC-220	PIRC-220 rostlagich klapani baypasidagi dastaki qulf	0.0	qo'l	—
HC-410	LIRC-410 rostlagich klapani baypasidagi dastaki qulf	0.0	qo'l	—
LIRC-410	S-1 dagi suyuq faza sathi	50.0	avto	Lok
PIRC-220	S-1 separatoridagi bosim	50.0	avto	Lok
TIRC-301	T-1 issiqlik almashtirgichdan keyin isitilgan xomashyo harorati	50.0	avto	Lok

Diskret boshqariluvchi parametrlar (kalitlar)

Kalit nomi	Qurilma vazifasi	Kalitning holati
BV-100	FV-100 sarf rostlagichi klapani ajratkichlari	ochiq
BV-220	PV-220 bosim rostlagichi klapani ajratkichlari	ochiq
BV-410	LV-410 sath rostlagichi klapani ajratkichlari	ochiq
HV-001	Qurilmaga xomashyo uzatish chizig'idagi ajratkichlar	ochiq
HV-002	S-1 separatoridan drenaj qilish chizig'idagi ajratkichlar	berk
HV-003	S-1 separatorning havo chiqarish teshigi	berk

Standart tadbirlar

Sovuq start. Umumiy mulohazalar. „Sovuq start“ mashqi separatsiyalash uzelinesi xavfsiz va to'g'ri ishga tushirish uchun zarur hrakatlarning ketma-ketligini o'rganishga imkon beradi. Separatsiyalash uzelidan oldingi va keyingi zarur qurilma (ya'ni texnologik zanjir bo'yicha undan yuqori va past) ishga tushirishga tayyor va barcha energetik tizimlar ishchi holatda turibdi, deb faraz qilinadi.

Shuningdek, keyingi tizim ishga tushirish uchun tayyor holatda turibdi, deb taxmin qilinadi.

1. Sovuq aralashmani uzatish uchun asbob-uskuna.
2. Issiqlik eltgichni tayyorlash va T-1 issiqlik almashtirgichga uzatish uchun asbob-uskuna.
3. Separatoridan gaz va suyuqlikni qabul qilib oluvchi idishlar.
4. Umumiy vazifani bajaruvchi zavod tizimlari:
 - Zavod, atrof muhit va asboblarning orasidagi havo.
 - Drenaj va mash'ala tizimi.
 - Shamollatish tizimi.

Quyida sanab o'tilgan barcha ishga tushirish oldi amallari bajarilgan va qurilma ishga tushirishning boshlanishiga tayyorligiga ishonch hosil qiling.

Ishga tushirishdan oldingi amallar:

1. Ishga tushirish sxemasini tekshirish va tiqinlarni yo'qotish.
2. Quvurlarning o'tkazuvchanligini bosimning mavjudligini, albatta, ko'zdan kechirib, butun texnologik zanjir bo'yicha tekshirish.
3. Qurilmaga NO'A havosini va texnologik havoni, issiq moyini qabul qilish.
4. Shamollatish tizimini ishga tayyorlash.
5. NO'A asboblarni tekshirish va ishga kiritish (barcha rostlagichlar rostlovchi klapanlari yopiq holda dastaki rejimda turishi kerak).

6. Separator ishi bilan bog'liq barcha xizmatlar xodimlarini ishga tushirishning boshlanishi to'g'risida xabardor qilish.

Quyida ishga tushirish tadbiri tavsiflanadi, ya'ni texnologik uzelni ishga tushirishda Sizning harakatlaringiz ketma-ketligi.

Tadbir:

1. Sovuq butan-geksan aralashmasi T-1 issiqlik almashtirgichga o'tadigan liniyasida HV-001 ajratkichini oching.

2. Mos ravishda, FIRC-100, PIRC-220, LIRC-410 rostlagichlari klapanlari oldidagi klapan yig'malarida BV-100, VV-220, BV-410 ajratkichlarini oching. Rostlovchi klapanlarning baypaslaridagi qulflar berkanligiga ishonch hosil qiling.

3. PIRC-220 separatoridagi bosim rostlagichi uchun $0,8 \text{ kg/sm}^2$ qiymatni o'rnating va rostlagichni avtomatik rejimga o'tkazing.

4. FIRC-100 aralashma sarfi rostlagichiga $10.0 \text{ m}^3/\text{soat}$ qiymatni o'rnating va rostlagichni avtomatik rejimga o'tkazing.

5. Separatorida suyuqlik paydo bo'lganda, LIRC-410 sath rostlagichini 50% li qiymatga o'rnatib, avtomatik rejimga o'tkazing.

6. T-1 ga issiqlik eltgichning uzatish liniyasida TIRC-301 rostlagichi klapanini qo'lda shunday ochingki, bunda separatorga kirishda aralashmaning harorati $75,5^\circ\text{C}$ bo'lsin.

7. TIRC-301 rostlagichini avtomatik rejimga o'tkazing.

8. PIRC-220 bosim rostlagichi qiymatini me'yorigacha ($1,0 \text{ kg/sm}^2$) orttirib, S-1 separatoridagi bosimni ko'taring.

9. FIRC-100 rostlagich qiymatini o'zgartira borib, separatorga keladigan aralashma sarfini asta-sekin orttira boring. Sarf qiymatini me'yorigacha (10 kg/cm^2) yetkazing.

10. Barcha o'lchanayotgan kattaliklarni nazorat qiling. Jarayon barqarorlashganda, AIR-510 va AIR-520 analizatorlarning ko'rsatishlarini tekshiring. Separator me'yorida ishlayotganiga ishonch hosil qiling (mahsulotlar spesifikatsiyaga muvofiq keladi).

Me'yordagi to'xtatish. Umumiy mulohazalar. „Me'yordagi to'xtatish“ mashqining maqsadi-separatorni to'g'ri va havfsiz o'chirish bo'yicha harakatlarning zarur ketma-ketligini o'rganish.

Separatsiyalash uzelini to'la to'xtatish odatda asosiy qurilmani ta'mirlashni o'tkazish uchun yoki ishlab chiqarish zarurati bilan amalga oshiriladi.

To'xtatishni boshlashdan oldin separator ishi bilan bog'liq qurilmalar operatorlariga separator to'xtatilishi haqida habardor qilish zarur.

22.4-§. ISSIQLIK ALMASHTIRGICH

Texnologik uzelnig tavsifi

Qarshi oqimli issiqlik almashtirgichda bir oqimning (mahsulotning) isishi jarayoni ikkinchisining (issiqlik eltgichning) sovushi hisobiga modelashtiriladi. Isitilayotgan mahsulot sifatida sovuq suv, issiqlik eltgich sifatida esa issiq suvdan foydalaniladi.

Texnologik uzelnig sxemasi 22.4-rasmda keltirilgan.

G'ilof quvurli issiqlik almashtirgich quvurlar dastasi va quvurni o'rab turgan qobiqdan iborat. Suyuqliklar issiqlik almashtirgichning bu ikki qismi bo'ylab o'tib, quvurlarning sirti orqali o'zaro issiqlik almashinadilar.

Mahsulot nasos yordamida T-1 issiqlik almashtirgich quvurlariga, issiqlik eltgich esa, boshqa nasos bilan uning korpusiga uzatiladi. Issiqlik eltgich T-1 ga oqib kiradi va quvur dastasida mahsulot oqimiga qarama-qarshi yo'nalishda harakatlanadi.

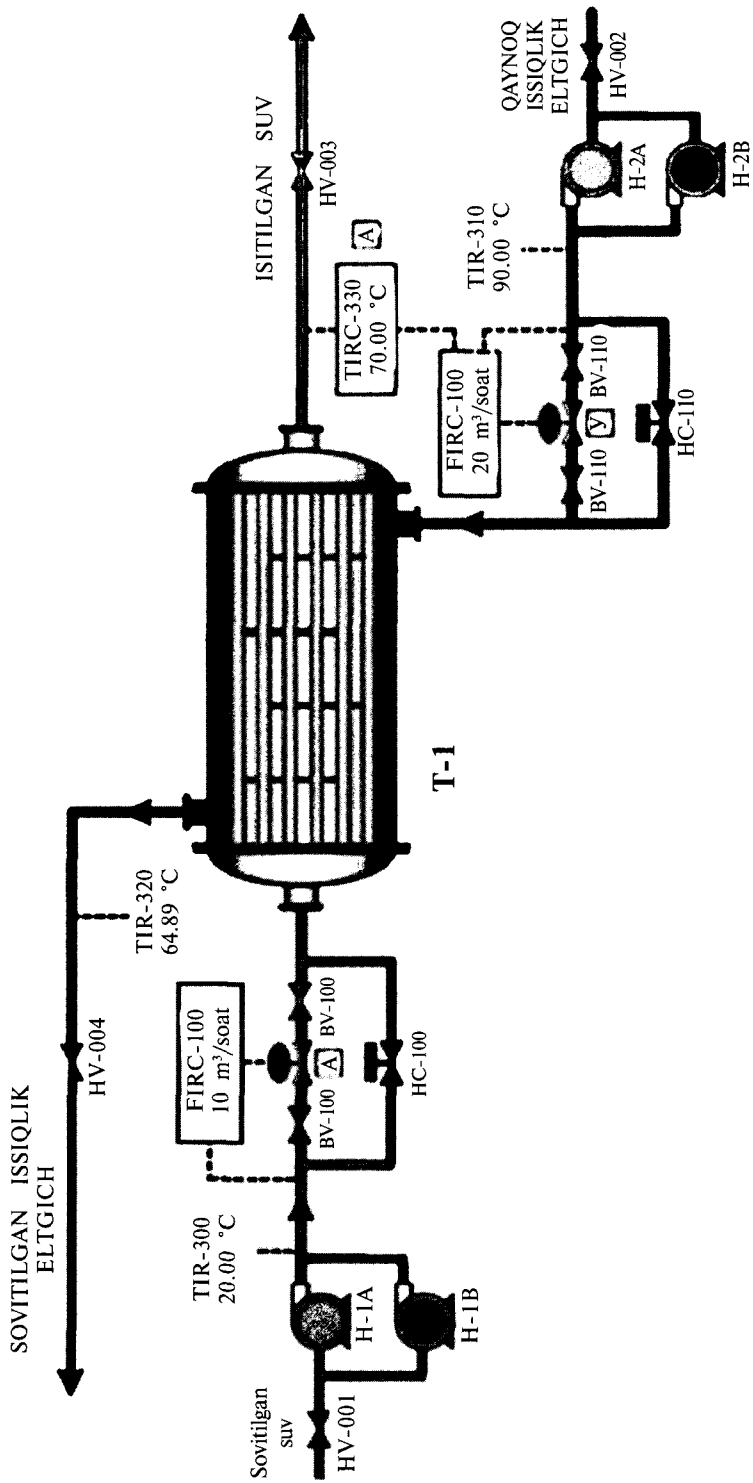
Oqimlarning qarama-qarshi yo'nalishi issiqlik almashinuvining yanada yuqori tezlikda bo'lishini ta'minlaydi, bu esa issiqlik almashtirgichning o'lchamlarini minimallashtirishga imkon beradi. Isigan mahsulot issiqlik almashtirgich quvurlarining issiqlik eltgich kirgan uchidan oqib chiqadi, sovitilgan issiqlik eltgich esa issiqlik almashtirgichning mahsulot oqib kiradigan tomonidan chiqadi.

Boshqarish prinsiplari

Issiqlik almashtirgichni boshqarish vazifasi isitish jarayonini qurilmaning xavfsizligi va undan samarali foydalanish talablariga muvofiq o'tkazishdan iborat.

Mahsulot N-1/A,B nasosi yordamida T-1 issiqlik almashtirgichining quvurlar dastasiga uzatiladi. Mahsulotning sarflanishini boshqarishni issiqlik almashtirgichga tomon liniyadagi FV-100 klapani yordamida FIRC-100 rostlagichi amalga oshiradi. Mahsulotning haroratini TIR-300 asbobi o'lchaydi.

Issiqlik eltgich T-1 issiqlik almashtirgichiga N-2/A,B nasosi yordamida uzatiladi. Issiqlik almashtirgichga kirayotgandagi uning harorati TIR-310 asbobi yordamida o'lchanadi. T-1 issiqlik almashtirgichdan chiqishda qizigan mahsulotning berilgan haroratini TIRC-330 rostlagichi ta'minlab turadi, u FIRC-110 asbobi uchun sarf miqdorini o'zgartirib, T-1 ga kelayotgan issiqlik eltgich oqimini kaskadda boshqaradi. FIRC-110 rostlagich FV-110 klapan yordamida issiqlik eltgichning talab etilayotgan sarfini ta'minlaydi, bu klapan issiqlik almashtirgichga issiqlik eltgichni uzatish quvurida joylashgan. T-1 dan chiqarilayotgan sovitilgan issiqlik eltgichning haroratini TIR-320 datchigi nazorat qilib turadi.



22.4-rasm. Isitish uzeli sxemasi.

**Texnologik uzelnining o'lchanadigan va boshqariluvchi o'zgaruvchilari
hamda ularning me'yoriy ish rejimidagi qiymatlari**

22.10-jadval

O'lchanadigan o'zgaruvchilar (datchiklar)

№	O'lchanadigan o'zgaruvchi qiymati	O'lchov birligi	Me'yoriy rejimdagi qiymati
FIRC-100	T-1 da mahsulot sarfi	m ³ /soat	10.00
FIRC-110	T-1 da issiqlik eltgichning sarfi	m ³ /soat	20.00
TIR-300	T-1 ga kirishda mahsulotning harorati	°C	20.00
TIR-310	T-1 ga kirishda issiqlik eltgichning harorati	°C	90.00
TIR-320	T-1 dan chiqishda sovitilgan issiqlik eltgichning harorati	°C	64.89
TIRC-330	T-1 dan chiqayotgan mahsulotning harorati	°C	70.00

22.11-jadval

Analogli boshqariluvchi parametrlar (rostlagichlar)

№	Rostlanuvchi o'zgaruvchi	Klapanga chiqish(%)	Boshqarish rejimi	Rostlash turi
FIRC-100	T-1 da mahsulot sarfi	50.00	avto.	lok.
FIRC-110	T-1 da issiqlik eltgichning sarfi	50.00	avto	dist.
HC-100	FIRC-100 asbobining rostlash klapani baypasidagi qulf	0.0	qo'l	—
HC-100	FIRC-100 asbobining rostlash klapani baypasidagi qulf	0.0	qo'l	—
TIRC-330	T-1 dan chiqishda qizigan mahsulotning harorati	—	avto	lok

22.12-jadval

Diskret boshqariluvchi parametrlar (kalitlar)

Kalit nomi	Asbob-uskuna vazifasi	Kalitning holati
BV-100	FV-100 rostlovchi klapan ajratkichlari	ochiq
BV-110	FV-110 rostlovchi klapan ajratkichlari	ochiq
HV-001	Mahsulotni T-1 ga uzatish liniyasidagi ajratkich	ochiq
HV-002	Issiqlik eltgichni T-1 ga uzatish liniyasidagi ajratkich	ochiq

HV-003	Mahsulotni T-1 dan chiqarish liniyasidagi ajratkich	ochiq
HV-004	Issiqlik ajratkichni T-1 dan chiqarish liniyasidagi ajratkich	ochiq
H-1A	Mahsulotni T-1 ga uzatuvchi asosiy nasos	ulang
H-1B	Mahsulotni T-1 ga uzatuvchi asosiy nasos	uzilg.
H-2A	Issiqlik eltgichni T-1 ga uzatuvchi asosiy nasos	ulang.
H2B	Issiqlik eltgichni T-1 ga uzatuvchi zaxira nasos	uzilg.

Standart tadbirlar

Sovuq start. Umumiy mulohazalar. „Sovuq start“ mashqi issiqlik almashtirgichni xavfsiz va to‘g‘ri ishga tushirish uchun zarur bo‘lgan harakatlar ketma-ketligini o‘rganishga imkon beradi.

Isitish uzelligacha va undan keyingi (ya’ni texnologik zanjir bo‘yicha undan yuqori va quyi) zarur qurilma ishga tushirishga tayyor va barcha energetik tizimlar ishchi holatida turibdi, deb faraz qilinadi.

Shuningdek, quyidagi tizimlar ham ishga tushirishga tayyor holatda turibdi, deb faraz qilinadi:

1. Mahsulot va issiqlik eltgich idishlari.
2. Isitilgan havoni qabul qilib oluvchi apparatlar va issiqlik almash-tirgichdan chiqayotgan sovitilgan issiqlik eltgich.
3. Umumiy vazifani bajaruvchi zavod tizimlari:
 - zavod va asbob havosi.
 - drenaj tizimi.

Quyida sanab o‘tilgan hamma ishga tushirishidan oldingi amallar bajarilganiga va qurilma ishga tushirishni boshlashga tayyor ekanligiga ishonch hosil qiling.

Ishga tushirishdan oldingi amallar:

1. Liniyalarni va asbob-uskunani yuvish hamda tozalash.
2. Butun texnologik zanjir bo‘ylab, bosimning mavjudligini, albatta, nazorat qilgan holda, quvurning o‘tkazuvchanligini tekshirish.
3. Qurilmaga elektr energiya, NO‘A havosi va texnologik havoni qabul qilish.
4. Qurilmaning ishlash xususiyatini tekshirish, ishlashga tayyorlash va nasoslarni ishlatib ko‘rish.
5. NO‘A ni tekshirish va ishga tushirish (hamma rostlagichlar rostlovchi klapanlari berkilgan holdagi dastaki rejimda turishi kerak).

6. Ishga tushirilishi to'g'risidagi qizdirish uzeli ishi bilan bog'liq barcha xizmatchi xodimlarni xabardor qilish.

Quyida ishga tushirish tadbiri tavsiflanadi, ya'ni texnologik uzelni ishga tushirishdagi Sizning harakatlaringiz bayon qilinadi.

Tadbir:

1. T-1 issiqlik almashtirgichining kirish va chiqish quvurlarida mahsulot va issiqlik eltgich bo'yicha HV-001 va HV-003, HV-002 va HV-004 ajratkichlarini oching.

2. N-1A mahsulot nasosini ishga tushiring.

Eslatma. Issiqlik almashtirgichni ishga tushirishda, avval, doimo ancha sovuqroq suyuqlik uzatiladi.

3. FIRC-100 asbobi klapan yig'masining rostlovchi klapani oldidagi BV-100 ajratkichlarini oching.

4. Mahsulot sarfi rostlagichi FV-100 ning klapanini sekin qo'lda oching.

5. Sarf me'yordagi kattalikka ($10\text{m}^3/\text{soat}$) yetmaguncha, oqimni asta-sekin oshirib boring.

6. FIRC-100 rostlagichini avtomatik rejimga o'tkazing.

7. Issiqlik eltgichni (issiq suyuqlikni) uzatish uchun N-2A nasosini ishga tushiring.

8. FIRC-110 asbobining klapan yig'masida rostlovchi klapan oldida BV-110 ajratkichlarini oching.

9. T-1 issiqlik eltgichini uzatish quvurida o'rnatilgan FV-110 klapanini qo'lda biroz oching.

10. Sarf me'yordagi kattalikka ($20.0\text{ m}^3/\text{soat}$) yetmaguncha, oqimni asta-sekin ko'paytira boring.

11. FIRC-110 rostlagichini avtomatik rejimga o'tkazing.

12. Isitilgan mahsulotning harorati T-1 issiqlik almashtirgichdan chiqishda barqarorlashganda, zarur bo'lsa, issiqlik eltgich sarfini shunday qiymatga o'zgartirib qo'yingki, bunda TIRC-330 ning harorati me'yordagiga ($70.0\text{ }^\circ\text{C}$) yaqin bo'lsin.

13. FIRC-110 rostlagichini uzoqlashtirilgan rejimga o'tkazing.

14. TIRC-330 harorat rostlagichiga $70.0\text{ }^\circ\text{C}$ qiymatni o'rnatish va uni avtomatik rejimga o'tkazing.

15. O'lchanayotgan hamma kattaliklarni nazorat qiling va rostlagichlarning o'rnatilgan qiymatlarini isitish uzelinin talab etilgan rejimini ta'minlash uchun o'zgartiring.

Isitish uzeli me'yorida ishlash rejimiga chiqarilgan.

Me'yordagi to'xtatish. Umumiy mulohazalar. „Me'yordagi to'xtatish“ mashqidan maqsad — issiqlik almashtirgichni to'g'ri va xavfsiz o'chirish uchun zarur harakatlar ketma-ketligini bilib olish.

Isitish uzelini to'la to'xtatish, odatda, asosiy qurilmani ta'mirlashdan o'tkazish uchun yoki ishlab chiqarish zaruriyatiga ko'ra amalga oshiriladi.

22.5-§. SIG'MLAR TIZIMI

Texnologik uzelning tavsifi

Ikki idishdan iborat tizim modellashtiriladi, ular orasidan ishchi suyuqlik o'z-o'zidan oqib o'tadi (22.5-rasmga qarang). Bu tizim gidrostatika prinsiplarini namoyish qilishga imkon beradi. Idishlar har xil balandlikka o'rnatilgan. Idishlar orasidagi oqim yo'llarida ish suyuqligining sarfini o'zgartirish uchun idishlardagi bosimni va sathlarni o'zgartirish mumkin.

Ish suyuqligi sifatida suvdan foydalaniladi.

Boshqarish prinsiplari

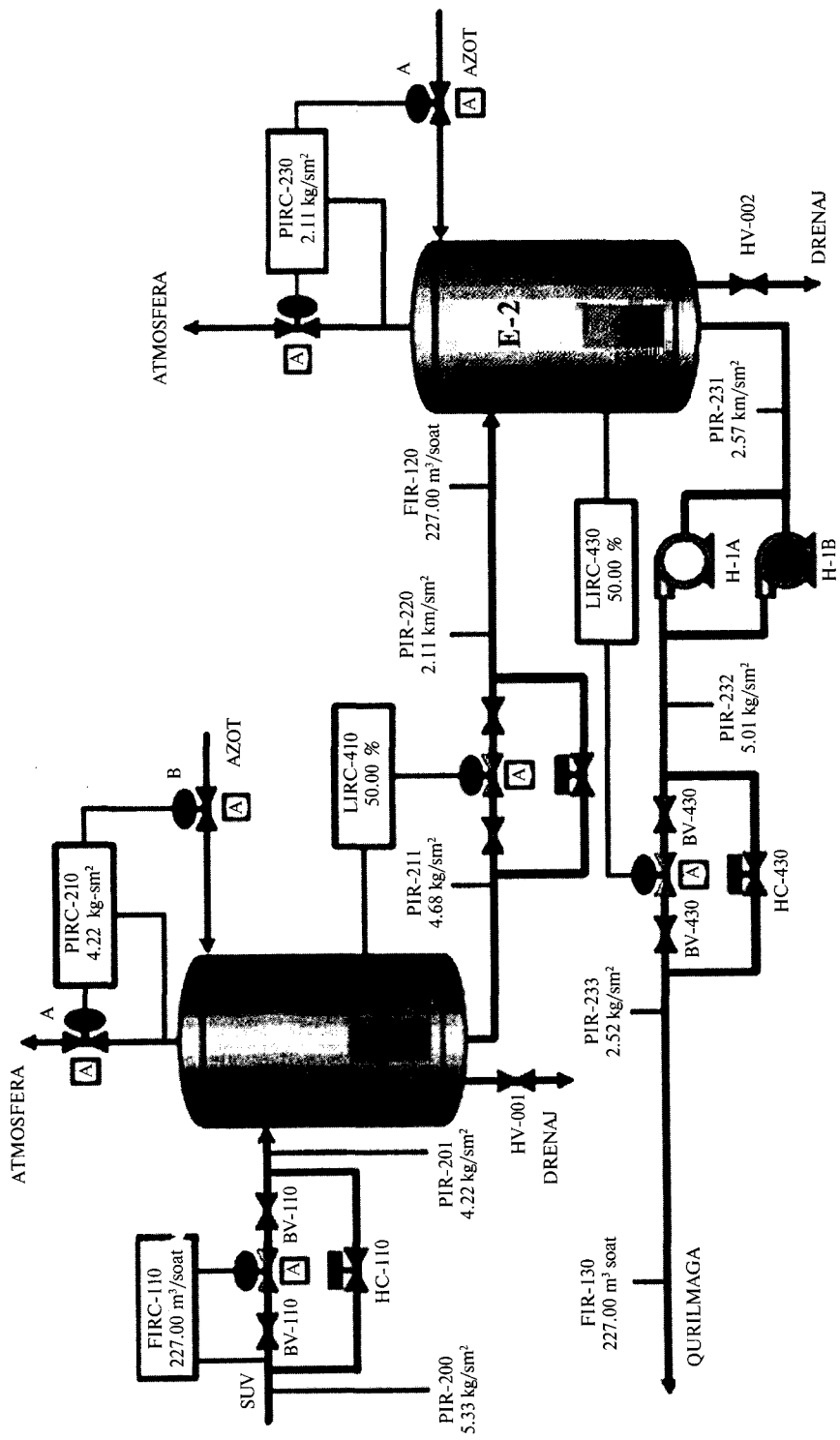
E-1 idishiga suvni uzatish quvurida joylashgan FV-110 klapani yordamida FIRC-110 rostlagichi bilan tutib turiladigan sarf bilan E-1 idishiga suv uzatiladi. PIR-200 datchigi kirish quvuridagi bosimni nazorat qiladi, PIR-201 datchigi esa E-1 ga kirishdagi bosimni nazorat qiladi.

E-1 idishidagi bosimni ikki kanalli PIRC-210 rostlagichi ta'minlab turadi. Rostlagichning „A“ klapani bosim rostlagichida belgilangan qiymatdan oshib ketganda, atmosferaga azotni chiqarib yuboradi, agar bosim belgilanganidan past bo'lsa, idishga „B“ klapan orqali azot uzatiladi. Ikkala klapan yopilganda nosezgirlik zonasi mavjud bo'ladi: azot idishdan chiqarilmaydi ham, idishga uzatilmaydi ham.

Suv E-1 idishining pastki qismidan E-1 idishga berilgan sathni saqlab turuvchi LIRC-410 rostlagichining LV-410 klapani joylashgan quvur bo'yicha oqib chiqib ketadi. Bosim datchigi PIR-211 E-1 idishidan chiqishdagi bosimni ko'rsatadi.

Suv E-2 idishiga oqib o'tadi, PIR-120 datchigi E-2 o'tishdagi suv sarfini ko'rsatadi, PIR-220 datchigi esa E-2 ga kirishdagi bosimni ko'rsatadi. E-2 idishdagi bosim E-1 idishdagi bosim kabi azot yordamida tutib turiladi va PIRC-230 — ikki kanalli rostlagich bilan rostlanadi.

E-2 idishidan suvning berilgan sathini ta'minlab turuvchi LIRC-430 rostlagichining LV-430 klapanli quvuri bo'ylab N-1A asosiy nasos yoki N-1V zahira nasos E-2 dagi suvni tortib (haydab) chiqaradi. PIR-231 datchigi E-2 dan chiqarilayotgan suv bosimini, PIR-232 datchigi N-1/A,V nasoslarning haydash bosimlarini, PIR-233 datchigi LV-430 klapanidan keyingi bosimni, FIR-130 datchigi esa E-2 dagi suvning sarflanishini ko'rsatadi.



22.5-rasm. Sig'imlar tizimi sxemasi.

**O'lchanadigan va boshqariladigan idishlarning
o'zgaruvchan tizimi hamda ularning me'yoriy
ish rejimidagi qiymatlari**

22.13-jadval

O'lchanadigan o'zgaruvchi qiymatlar (datchiklar)

№	O'lchanadigan o'zgaruvchi qiymatlar	O'lchov birligi	Me'yoriy rejimdagi qiymati
FIRC-100	E-1 dagi suv sarfi	m ³ /soat	227.00
FIR-120	E-1 dan E-2 ga suv sarfi	m ³ /soat	227.00
FIR-130	E-2 dan suv sarfi	m ³ /soat	227.00
LIRC-410	E-1 idishdagi suv sathi	%	50.00
LIRC-430	E-2 idishdagi suv sathi	%	50.00
PIR-200	Kiruvchi quvurdagi suv bosimi	kg/sm ²	5.33
PIR-201	E-1 ga kirishdagi suv bosimi	kg/sm ²	4.22
PIRC-210	E-1 idishdagi bosim	kg/sm ²	4.22
PIR-211	E-1 dan chiqishdagi suv bosimi	kg/sm ²	4.68
PIR-220	E-2 ga kirishdagi suv bosimi	kg/sm ²	2.11
PIRC-230	E-2 idishdagi bosim	kg/sm ²	2.11
PIR-231	E-2 dan chiqishdagi suv bosimi	kg/sm ²	2.58
PIR-232	N-1/A,B nasoslarning haydash bosimi	kg/sm ²	5.02
PIR-233	LV-430 klapandan keyingi bosim	kg/sm ²	2.52

22.14-jadval

Analogli boshqariluvchi parametrlar (rostlagichlar)

№	Rostlanuvchi o'zgaruvchi	Klapanga chiqish(%)	Boshqarish rejimi	Rostlash turi
FIRC-110	E-1 idishga tushayotgan suv oqimi	50.00	avto.	Lok.
HC-110	FIRC-110 asbobi rostlovchi klapani baypasidagi gulf	0.0	qo'l	—
HC-410	LIRC-410 asbobi rostlash klapani baypasidagi gulf	0.0	qo'l	—
HC-430	LIRC-430 asbobi rostlash klapani baypasidagi gulf	0.0	qo'l	—

LIRC-410	E-1 dagi suv sathi	40.3	avto.	Lok.
LIRC-430	E-2 dagi suv sathi	39.6	avto.	Lok.
PIRC-210	E-1 idishdagi bosim	„A“ 0.0 „B“ 0.0	avto.	Lok.
PIRC-230	E-2 idishdagi bosim	„A“ 0.0 „B“ 0.0	avto.	Lok.

22.15-jadval

Diskret boshqariluvchi parametrlar (kalitlar)

Kalit nomi	Asbob-uskuna vazifasi	Kalitning holati
BV-110	FV-110 rostlovchi klapani yonidagi ajratkichlar	ochiq
BV-410	LV-410 rostlovchi klapani yonidagi ajratkichlar	ochiq
BV-430	LV-430 rostlovchi klapani yonidagi ajratkichlar	ochiq
HV-001	E-1 idishning drenaj liniyasidagi ajratkichlar	berk
HV-002	E-2 idishning drenaj liniyasidagi ajratkichlar	berk
H-1A	Asosiy suv nasosi	ulang
H-1B	Zaxira suv nasosi	uzilgan

Standart tadbirlar

Sovuq start. Umumiy mulohazalar. „Sovuq start“ mashqi idishlar tizimini xavfsiz va to‘g‘ri ishga tushirish uchun zarur harakatlarning ketma-ketligini o‘rganib olishga imkon beradi. Zarur qurilma idishlar tizimigacha va undan keyin (ya’ni texnologik zanjir bo‘yicha undan yuqori va past) ishga tushirish uchun tayyor deb, faraz qilinadi.

Texnologik uzelga ishchi suyuqlikni uzatishdan oldin umumiy foydalanishdagi barcha tizimlar ishga tushirilgan, tekshirilgan va ishga tayyor bo‘lishi zarur.

Modellashtirilmaydigan quyidagi tizimlarni ishga tushirish uchun tayyor holatda turibdi deb, faraz qilinadi:

1. Ishchi suyuqlikni uzatish qurilmasi.
2. Ishchi suyuqlikni qabul qilish idishi.
3. Umumiy vazifani bajaruvchi zavod tizimlari:
 - zavod va asbob havosi;
 - elektr ta’minot tizimi;
 - azotni uzatish tizimi;
 - drenaj tizimi.

Quyida sanab o'tilgan barcha ishga tushirishdan oldingi amallar bajarilganiga va qurilma ishga tushirishni boshlashga tayyor ekaniga ishonch hosil qiling.

Ishga tushirishdan oldin bajariladigan amallar:

1. Quvurlarni va asbob-uskunani yuvish hamda tozalash, tiqinlarni olib tashlash.

2. Bosim mavjudligini, quvurlarning butun texnologik zanjir davomidagi o'tkazuvchanligini tekshirish.

3. Elektr energiya, NO'A havosi va texnologik muhit havosi, azotni qurilmaga qabul qilib olishni tekshirish.

4. Qurilmaning ishlash xususiyatini tekshirish, nasoslarni ishlashga tayyorlash va ishlatib ko'rish.

5. NO'A asboblarini tekshirish va ishga tushirish (hamma rostlagichlarning rostlovchi klapanlari berk bo'lib, dastaki rejimda bo'lishi kerak).

6. Uzelning ishlashi bilan band bo'lgan barcha xizmatchi xodimlarni uzal ishga tushganligi haqida xabardor qilish.

Quyida ishga tushirish tadbiri, ya'ni texnologik uzalni ishga tushirishda Sizning harakatlaringiz tartibi keltirilgan.

Tadbir:

1. E-1 idishiga suv uzating. Buning uchun FIRC-110 asbobining klapan yig'masidagi rostlovchi klapaning BV-110 ajratkichlarini, FIRC-110 sarf rostlagichi klapanini 25 % ga oching.

2. E-1 idishga azot kiritish uchun RIRC-210 rostlagichining „B“ klapanini taxminan 50 % ga oching.

3. E-1 dagi bosim $4,22 \text{ kg/sm}^2$ ga yaqin bo'lganda, RIRC-210 rostlagichini $4,22 \text{ kg/cm}^2$ ga qo'yib, avtomatik rejimga o'tkazing.

4. E-1 dagi suyuqlik sathi (datchik LIRC-410) 30 % li belgiga yaqinlashsa, LIRC-410 asbobining klapan yig'masidagi rostlovchi klapaning BV-410 ajratkichlarini oching, suyuqlikni E-2 idishiga uzatish uchun oqim yo'lidagi LV-410 klapani qo'lda oching.

5. LIRC-430 datchigi E-2 idishda sathning taxminan 10 % gacha ortganini qayd etsa, azotni kiritish uchun RIRC-230 rostlagichining klapanini taxminan 20 % ga oching.

6. E-2 idishdagi bosim $2,11 \text{ kg/sm}^2$ ga yaqinlashganda, RIRC-230 rostlagichini $2,11 \text{ kg/sm}^2$ qo'yib, avtomatik rejimga o'tkazing.

7. E-1 idishdagi sath 50 % gacha ko'tarilganda, LIRC-410 rostlagichini 50 % ga qo'yib, avtomatik rejimga o'tkazing.

8. E-2 idishdagi sath taxminan 40 % gacha ko'tarilganda, N-1A nasosini ishga tushiring.

9. LIRC-430 asbobining klapanli yig'masida BV-430 rostlovchi klapaning ajratkichlarini oching.

10. E-2 idishdan biroz suyuqlikni chiqarish uchun LIRC-430 rostlagichi klapanining LV-430 klapanini sekin qo'lda oching.

11. E-2 dagi sath 50 % gacha ko'tarilganda, LIRC-430 rostlagichini 50%li belgiga qo'yib, avtomatik rejimga o'tkazing.

12. FIRC-110 suv sarfi rostlagichini avtomatik rejimga o'tkazing va suv sarfini 227.0 m³/soat gacha asta-sekin orttirib boring.

Shundan so'ng idishlar tizimi belgilangan ish rejimiga chiqadi.

Me'yordagi to'xtatish. Umumiy mulohazalar. „Me'yordagi to'xtatish“ mashqining maqsadi — qurilmani tarmoqdan to'g'ri va xavfsiz uzish uchun zarur harakatlar ketma-ketligini o'rganib olishdan iborat.

Texnologik uzelni to'la to'xtatish, odatda, asosiy qurilmani rejadagi ta'mirlashni o'tkazish uchun yoki rahbariyatning ko'rsatmasi bilan ishlab chiqarish zaruratiga ko'ra amalga oshiriladi. Hamma tegishli xizmatchilar rejali o'chirib qo'yish to'g'risida xabardor qilinishlari kerak.

22.6-§. ARALASHTIRISH REZERVUARI

Texnologik uzelnining tavsifi

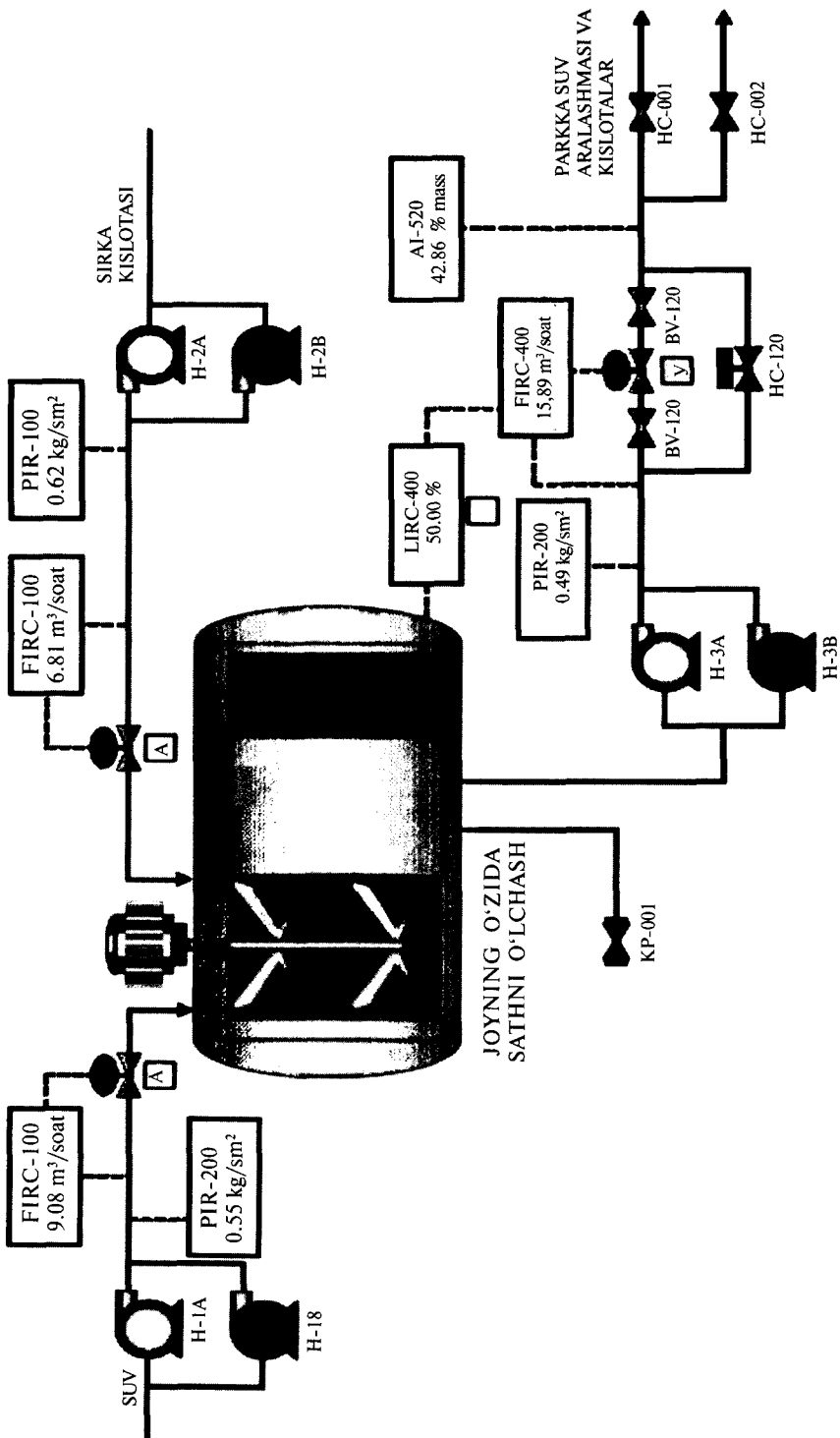
Talab qilingan konsentratsiyadagi aralashtirilgan eritma hosil qilish maqsadida toza suv va sirka kislotasi oqimlarini aralashtirish amalga oshiriladigan idish modellashtiriladi. Suv va kislota nasoslar yordamida aralashtiriladigan idishga uzluksiz uzatib turiladi, u yerda mexanik aralashtirish amalga oshiriladi. Aralashtirilgan eritma idishdagi berilgan sath saqlangan holda oziq-ovqat nasosi yordamida uzluksiz chiqarib olinadi. Texnologik uzelnining sxemasi 22.6-rasmda keltirilgan.

Aralashtirish tizimini **boshqarish** — asbob-uskunadan xavfsiz va samarali foydalanish talablariga muvofiq texnologik jarayonni yuritishdan iborat.

Suv H-1A (H-1B) nasos yordamida E-1 aralashtirgichga haydaladi.

Sirka kislotasi shu idishning o'ziga H-2A (H-2B) nasos yordamida haydaladi. Har bir oqimning berilgan sarfini, mos ravishda, suv va kislota liniyalaridagi FIRC-100 va FIRC-110 rostlagichlari ta'minlaydi. Suv va kislota oqimlari E-1 idishda M-1 aralashtirgich yordamida aralashtiriladi. Olingan aralashma idishdan (rezervuardan) H-3A (H-3B) nasos yordamida chiqarib olinadi. E-1 idishdan chiqarib olinayotgan eritma miqdorini aralashmani chiqarish liniyasida joylashgan FIRC-120 rostlagichi belgilaydi. Kaskadda sarf rostlagichi uchun o'rnatmani E-1 da sathni saqlab turuvchi LIRC-400 rostlagich ta'minlaydi.

Idishdan chiqarilayotgan eritma tarkibi AI-520 analizatori bilan nazorat qilinadi, u aralashmadagi kislota konsentratsiyasini aniqlaydi. Agar aralashma tarkibi spetsifikatsiyaga mos kelmasa, aralashmani nokonditsiya liniyasiga chiqarish imkoniyati nazarda tutilgan. PIR-200, PIR-210 va PIR-220 datchiklari, mos ravishda, N-1/A,B, N-2/A,B va N-3/A,B nasoslari-ning haydash liniyasidagi bosimni nazorat qiladi.



22.6- rasm. Texnologik uzul sxemasi.

Texnologik uzelning o'lchanadigan va boshqariluvchi o'zgaruvchi hamda me'yordagi ish rejimidagi qiymatlari

29.16-jadval

O'lchanadigan o'zgaruvchilar (datchiklar)

№	O'lchanadigan o'zgaruvchi	O'lchov birligi	Me'yoriy rejimdagi qiymati
AI-520	Aralashma konsentratsiyasi	% massa	42.86
AI-521	E-1 da aralashmaning konsentratsiyasi (laboratoriya tahlili)	% massa	42.86
FIRC-100	E-1 idishidagi suv sarfi	m ³ /soat	9.08
FIRC-110	E-1 da kislotasi sarfi	m ³ /soat	6.81
FIRC-120	E-1 dan chiqadigan aralashma sarfi	m ³ /soat	15.89
LIR-401	E-1 idishdagi aralashma sathi (joyiga qarab o'lchash)	%	0.00
LIRC-400	E-1 dagi aralashma sathi	%	50.00
PIR-200	N-1 chiqishdagi bosim	kg/sm ²	0.55
PIR-210	N-2 chiqishdagi bosim	kg/sm ²	0.63
PIR-220	N-3 chiqishdagi bosim	kg/sm ²	0.49

ESLATMA. AI-521 datchigi aralashma konsentratsiyasining laboratoriya tahlilini imitatsiyalaydi. Texnologik uzelning me'yordagi ishlash rejimida AI-521 datchigining ko'rsatishlari ekranga chiqarilmaydi. Ularni ko'rish uchun kolba tasviri tushirilgan tugmachaga sichqoncha bilan cherting.

29.17-jadval

Analogli boshqariluvchi parametrlar (rostlagichlar)

№	Rostlanuvchi o'zgaruvchi	Klapanga chiqish(%)	Boshqarish rejimi	Rostlash turi
FIRC-100	E-1 idishidagi suv sarfi	50.00	avto.	Lok.
FIRC-110	E-1 idishidagi kislotasi sarfi	50.00	avto	Lok.
FIRC-120	E-1 dan chiqayotgan aralashma sarfi	50.00	avto	masof.
HC-120	FIRC-120 asbobini rostlash klapani baypasidagi qulf	0.0	qo'l	—
LIRC-400	E-1 dagi aralashma sathi	—	avto	Lok.

Diskret boshqariluvchi parametrlar

Kalit nomi	Asbob-uskunalarning vazifasi	Kalitning holati
BV-120	FV-120 rostlash klapani ajratkichlari	ochiq
HV-001	Parka aralashmani chiqarish liniyasidagi ajratkich	ochiq
HV-002	Nokonditsiya liniyaga aralashmani chiqarish ajratkichi	yopiq
KP-001	E-1 sathi o'lovini olish	yopiq
M-1	Aralashtirgich elektr dvigateli	ulang.
H-1A	Asosiy suv nasosi	ulang.
H-1B	Zaxira suv nasosi	o'chir.
H-2A	Sirka kislota uzatish asosiy nasosi	ulang.
H-2B	Zaxiradagi sirka kislota nasosi	o'chir.
H-3A	E-1 dagi aralashmani chiqarish asosiy nasosi	ulang.
H-3B	E-1 dagi aralashmani chiqarish zaxira nasosi	o'chir.

Standart talablar

„Sovuq standart“. Umumiy mulohazalar. „Sovuq standart“ mashqi siljish uzelinesi xavfsiz va to'g'ri ishga tushirish uchun zarur harakatlar ketma-ketligini o'rganib olishga imkon beradi. Aralashtiruvchi idishgacha va undan keyingi zarur asbob-uskuna (ya'ni texnologik zanjir bo'yicha undan yuqori va past) ishga tushirishga tayyor va barcha energetik tizimlar ishga tushirish uchun tayyor holatda turibdi deb, faraz qilinadi.

Shuningdek, modellashtirilmaydigan quyidagi tizimlar ishga tushirish uchun tayyor turibdi deb, faraz qilinadi:

1. Suv va sirka kislota idishlari.
2. Aralashmani qabul qilib olish uchun idish.
3. Umumiy vazifani bajaruvchi zavod tizimlari:
 - zavod va asbob havosi;
 - elektr ta'minot tizimi;
 - drenaj tizimi;
 - shamollatish tizimi.

Quyida sanab o'tilgan ishga tushirishdan oldingi amallar bajarilganiga va asbob-uskuna ishga tushirish uchun tayyor ekaniga ishonch hosil qiling.

Ishga tushirishdan oldingi amallar:

1. Quvurlarni va qurilmanni yuvish hamda tozalash, tiqinlarni olib tashlash.

2. Bosimning mavjudligini albatta nazorat qilib, butun texnologik zanjir bo'yicha quvurlarning o'tkazish xususiyatini tekshirish.

3. Qurilmaga elektr energiya, NO'A havosi, texnologik havo va azotni qabul qilish.

4. Asbob-uskunaning ishga yaroqliligini tekshirish, nasoslar va shamolatish tizimlarini ishga tayyorlash hamda ishlatib ko'rib sinash.

5. NO'A asboblarni tekshirish va ishlashga kiritish (hamma rostlagichlar, uning klapanlari berkitilgani holda, dastaki rejimda bo'lishi kerak).

6. Uzelning ishlashi bilan bog'liq barcha xizmatlar xodimlarini ishga tushirish boshlagani to'g'risida xabardor qilish.

Quyida ishga tushirish tadbiri, ya'ni texnologik uzelnı ishga tushirishda Sizning harakatlaringiz ketma-ketligi tavsiflanadi.

Tadbir:

1. Suv bilan ta'minlovchi H-1A nasosini ishga tushiring (ulang).

2. Sirka kislota bilan ta'minlovchi H-2A nasosini ishga tushiring(ulang).

3. Suv va kislota sarfi rostlagichlari klapanlarini qo'lda biroz oching.

4. Sarflar quyidagi me'yoriy qiymatlarga yetgunga qadar oqim miqdorini asta-sekin oshirib boring: FIRC-100-9.08 m³/soat va FIRC-110-6,81 m³/soat.

5. FIRC-100 va FIRC-110 rostlagichlarini avtomatik rejimga o'tkazing.

6. E-1 rezervuari (idish) dagi sathni LIRC-400 datchigining ko'rsatishlariga ko'ra nazorat qiling. E-1 dagi sath taxminan 25 % ga yetganda, M-1 aralashtirgichini ishga tushiring.

7. Aralashmani so'ruvchi N-3A nasosini ishga tushiring. Aralashmani parkka chiqarish liniyasidagi HV-001 ajratkichini oching.

8. FIRC-120 asbobining klapanlari yig'masidagi rostlovchi klapaning kesma qulflarini (VV-120 rusumli) oching.

9. E-1 idishdan aralashmani chiqarishni boshlang, FV-120 rostlash klapanini shunday ochingki, bunda aralashma sarfi uncha ko'p bo'lmasin.

10. AI-520 analizatorining ko'rsatishlariga ko'ra, eritmaning konsentrat-siyasini tekshiring, bunda olinayotgan mahsulot konsentratsiyasi me'yordagiga yaqin (42.8 %) bo'lishi lozim.

11. E-1 rezervuardagi sath taxminan 50 % ga yetganda, rezervuardagi sath rostlagichi LIRC-400 ni 50 % li qiymat bilan avtomatik rejimga o'tkazing, FIRC-120 rostlagichini esa uzoqlashtirilgan rejimga o'tkazing.

12. O'lchanayotgan har bir kattalikni nazorat qiling va jarayonni shunday tartibga solingki, bunda uzelnı ishini istalgan holatga siljitishning imkoni bo'lsin.

Texnologik uzelnı me'yordagi ish rejimiga yetkaziladi.

Me'yordagi to'xtatish. Umumiy mulohazalar. Me'yordagi to'xtatish" mashqidan maqsad — asbob-uskunani to'g'ri va xavfsiz to'xtatish uchun zarur harakatlar ketma-ketligini o'rganishdir.

Siljish uzelnı to'la to'xtatish, odatda, asosiy asbob-uskunani ta'mirlash uchun yoki ishlab chiqarish zarurati bilan amalga oshiriladi.

Me'yordagi (rejali) to'xtatish quyida bayon qilingan, oldindan belgilangan amallar ketma-ketligini bajarishdan iborat. Keyin „Tadbir“ bo'limida ular mufassal bayon qilinadi.

Me'yoriy to'xtatishdagi amallar ketma-ketligi:

1. Siljish uzeli tomon kelayotgan sirka kislota oqimini to'xtatish.
2. Suv oqimini to'xtatish.
3. Rezervuar (idish) ni bo'shatish.
4. Ta'mirlash vaqtida yoki qurilmaga xizmat ko'rsatishda xodimlarning xavfsiz ishlashi uchun tizimni tayyorlab qo'yish.

Tadbir:

1. Aralashtirish rezervuarini ishdan to'xtatishni boshlash to'g'risida texnologik zanjir bo'yicha (siljish uzeligacha va undan keyin) operatorlarni xabardor qiling.

2. Sarf rostlagichlari FIRC-110 va FIRC-100 ni qo'lda ishlash rejimiga o'tkazing. Mos ravishda, FV-110 va FV-100 rostlagichlarning klapanlarini berkita borib, sirka kislota va suv oqimlarini asta-sekin va teng miqdorda nolgacha kamaytiring.

3. Suv va sirka kislota oqimlari nolgacha kamayganda, N-1A va N-2A nasoslarini o'chiring.

4. LIRC-400 sathrostlagich bo'yicha o'rnatilgan qiymatni asta-sekin, 5% gacha kamaytira boring. Rezervuardagi sath 25 % bo'lganda, M-1 aralashtirgichni o'chiring.

5. Aralashma sarfi FIRC-120 rostlagichini dastaki rejimga o'tkazing.

6. LIRC-400 datchikning ko'rsatishlarini kuzating. E-1 dagi sath 0 % gacha pasayganda, bu rezervuarning bo'shaganini anglatadi. Aralashma sarfi FV-120 rostlagichining klapanini berkiting.

7. H-3A nasosini o'chiring. HC-001 ajratkichini berkiting.

Real ishlab chiqarishda asbob-uskunani ta'mirlashda yoki unga texnik xizmat ko'rsatishda xodimlarning xavfsiz ishlashi uchun tizimni tayyorlab qo'yish lozim. Bu amallar modellashtirilmaydi va korxonada amal qiluvchi yo'riqnomalarga muvofiq bajarilishi kerak.

TAYANCH SO'Z VA IBORALAR

Kompressor; nasos; klapan; separator; sig'imlar tizimi; issiqlik almash-tirgich; aralashtirish rezervuari.

Nazorat savollari

1. Markazdan qochma kompressor qurilmasining bazaviy jihozlari tarkibi nimalardan iborat?

2. Qanday asosiy avtomatik nazorat konturlari va markazdan qochma kompressor boshqaruvlari mavjud?

3. Ishga tushirish jarayonida operator harakatlarining ketma-ketligi va markazdan qochma kompressorni to'xtatish tartibini aytib bering.
4. Markazdan qochma kompressorni salt ishga tushirish mashqini bajarilish algoritmini ko'rsating.
5. Siqilgan gazni ishga tushirish ketma-ketligi amallarini ko'rsatib bering.
6. Kompressorni to'g'ri va xavfsiz to'xtatishda operator qanday ketma-ketlikda harakat qiladi?
7. „Nasos va klapan“ uzelinin texnologik sxemasini keltiring.
8. „Nasos va klapan“ uzelinin boshqarish asosiy prinsipi qanday?
9. „Nasos va klapan“ texnologik uzeli o'zgaruvchi qiymatlarini o'lchash qanday sinflarga bo'linadi va boshqarish parametrlari qanday?
10. „Nasos va klapan“ tipik texnologik uzelinin salt ishga tushirish standart tadbiri qanday amalga oshiriladi?
11. „Nasos va klapan“ uzelinin normal (me'yoriy) to'xtatish mashqini bajarishdan maqsad nima?
12. Separatsiyalovchi texnologik uzeli qanday asosiy apparatlardan tashkil topgan?
13. Separatsiyalovchi texnologik uzelinin ishini boshqarishning asosiy usullarini keltiring.
14. Separatsiyalash uzeli parametrlari qanday sinflarga bo'linadi?
15. Separatsiyalash uzelinin nazorat, rostdash va blokirovka qilish haqida nimalarni bilasiz?
16. Separatsiyalash texnologik uzelinin standart „salt ishga tushirish“, „ishga tushirish“, „to'xtatish“ tadbirlari haqida nimalarni bilasiz?
17. Sig'imlar tizimining texnologik sxemasini keltiring.
18. Sig'imlar tizimining texnologik boshqarish asosiy prinsiplari nimalardan iborat?
19. Sig'imlar tizimida salt ishga tushirish haqida so'zlab bering.
20. Sig'imlar tizimining texnologik uzelinin ishga tushirishdagi harakatlar ketma-ketligini tushuntirib bering.
21. Sig'imlar tizimida normal to'xtatish mashqi qanday bajariladi?
22. Aralashtirish idishi texnologik uzelinin boshqarish prinsipi qanday?
23. Aralashtirish idishlarining standart „salt ishga tushirish“, „ishga tushirish“, „to'xtatish“ tadbirlari nimalardan iborat?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Karimov I.A. Barkamol avlod — O‘zbekiston taraqqiyotining poydevori. — T.: „Sharq“, 1997. — 63 b.
2. Yusupbekov N.R., Muhamedov B.I., G‘ulomov Sh.M. Texnologik jarayonlarni boshqarish sistemalari. Texnika oliy o‘quv yurtlari uchun darslik. — T.: „O‘qituvchi“, 1997. — 704 b.
3. Yusupbekov N.R., Igamberdiyev X.Z., Malikov A. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish asoslari. — T.: ToshDTU, 2007. — 237 b.
4. Artikov A.A., Musayev A.K., Yunusov I.I. Texnologik jarayonlarni boshqarish tizimi: O‘quv qo‘llanma. — T.: TKTI, 2002.
5. Лапшенков Г.И., Полоский Л.М. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. — М.: „Химия“, 1991. — 180 с.
6. Автоматическое управление в химической промышленности: - Учебник для вузов. под ред. Е.Г.Дудникова — М.: „Химия“, 1987. — 358 с.
7. Емельянов А.И. и др. Проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами: — М.: „Машиностроение“, 1984. 155 с.
8. Шестихин О.Ф. и др. АСУ предприятиями нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности: Учебное пособие. — Л.: „Химия“, 1986. — 200 с.
9. О.Е.Вершинин. Применение макропроцессоров для автоматизации технологических процессов. — Л.: „Энергоатомиздат“, 1966. — 208 с.
10. Фарзана Н.Г. и др. Технологические измерения и приборы. М.: „Высшая школа“, 1989. — 456 с.
11. Промышленные приборы и средства автоматизации: — Справочник. под ред. В.В. Церенкова. — Л.: „Машиностроение“, 1987. — 847 с.
12. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств. Учебник для вузов. 3-е изд. — М.: „Машиностроение“, 1983. — 424 с.

MUNDARIJA

Soʻz boshi 3

BIRINCHI BOʻLIM TEXNOLOGIK PARAMETRLARNI NAZORAT QILISH USULLARI VA VOSITALARI

I bob. Metrologiya asoslari va oʻlchash vositalari

1.1-§. Metrologiya haqida asosiy tushunchalar	7	1.4-§. Oʻlchash vositalari, ularning elementlari va parametrlari	17
1.2-§. Oʻlchashlar. Oʻlchash turlari	11	1.5-§. Oʻlchash xatoliklari va aniqlik sinfi	21
1.3-§. Oʻlchash oʻzgartirishlari va oʻzgartkichlar	14		

II bob. Haroratni oʻlchash

2.1-§. Harorat va uni oʻlchash haqida tushuncha	23	2.6-§. Nurlanish pirometrlari	67
2.2-§. Kengayish termometrlari	31	2.7-§. Maxsus harorat oʻlchash termometrlari	73
2.3-§. Manometrik termometrlar	34	2.8-§. Zamonaviy harorat oʻlchashning vositalari	75
2.4-§. Termoelektr termometrlar	39		
2.5-§. Qarshilik termometrlari	55		

III bob. Bosimni oʻlchash

3.1-§. Asosiy maʼlumotlar	77	3.3-§. Prujinali asboblar	82
3.2-§. Suyuqlikli bosim oʻlchash asboblari ..	78	3.4-§. Elektr asboblar	88

IV bob. Modda sarfi va miqdorini oʻlchash

4.1-§. Asosiy maʼlumotlar	94	4.6-§. Ultratovushli, issiqlik va ionli sarf-oʻlchagichlar	105
4.2-§. Bosimlar farqi oʻzgaruvchan sarf-oʻlchagichlar	95	4.7-§. Suyuqlik va gazlar miqdorini oʻlchash	108
4.3-§. Bosimlar farqi oʻzgarmas sarf-oʻlchagichlar	98	4.8-§. Sochiluvchan materiallar va donador buyumlarning miqdorini oʻlchash	112
4.4-§. Oʻzgaruvchan sathli sarf-oʻlchagichlar	102	4.9-§. Moddalar sarfini oʻlchashning zamonaviy usullari va vositalari	115
4.5-§. Elektromagnit sarf oʻlchagichlar	104		

V bob. Suyuq va sochiluvchan moddalar sathini oʻlchash

5.1-§. Asosiy maʼlumotlar	123	5.5-§. Elektr sath oʻlchagichlar	132
5.2-§. Sath oʻlchashning vizual vositalari	124	5.6-§. Radioizotopli sath oʻlchagichlar ..	135
5.3-§. Qalqovichli sath oʻlchagichlar	125	5.7-§. Ultratovushli va radiotoʻlqinli sath oʻlchagichlar	135
5.4-§. Gidrostatik sath oʻlchagichlar	129	5.8-§. Sochiluvchan moddalar sathini oʻlchash	139

VI bob. Moddalarning tarkibi va fizik xossalarini nazorat qilish

6.1-§. Asosiy maʼlumotlar	141	6.5-§. Suyuqliklarning qovushoqqligini oʻlchash	192
6.2-§. Gazlarning tarkibini tahlil qilish	142	6.6-§. Moddalarning namligini oʻlchash	202
6.3-§. Suyuqliklarning tarkibini tahlil qilish	166		
6.4-§. Suyuqliklarning zichligini oʻlchash	185		

VII bob. Mexanik parametrlarni nazorat qilish

7.1- §. Asosiy tushunchalar.....	213	7.3- §. Kuchni o'lchash	220
7.2- §. Siljishni o'lchash	214	7.4- §. Tezlikni o'lchash	221

VIII bob. Signal o'zgartkichlar, masofaga uzatish tizimlari va ikkilamchi asboblari

8.1- §. Umumiy ma'lumotlar	224	8.5- §. Teleo'lchagichlar tizimi haqida tushuncha	241
8.2- §. Elektr o'zgartkichlar	228	8.6- §. Ikki lamchi asboblari	242
8.3- §. Pnevmatik o'zgartkichlar	238	8.7- §. O'lchash vositalarini tanlash	247
8.4- §. Elektr-pnevmatik va pnevmoelektr o'zgartkichlar	240		

IX bob. Texnologik o'lchash vositalarida mikroprotsektorlarning qo'llanilishi

9.1- §. Umumiy ma'lumotlar	250	9.3- §. Texnologik o'lchash vositalarida mikroprotsektorlarni qo'llanilishi	255
9.2- §. Raqamli hisoblash texnikasi qurilmasiga texnologik parametrlar haqidagi axborotni kiritish	252	9.4- §. Mikroprotsektor va raqamli hisoblash texnikasi vositalarining o'lchash tizimlarida qo'llanilishi	260

IKKINCHI BO'LIM TEXNOLOGIK JARAYONLARNI BOSHQARISH TIZIMLARI

X bob. Avtomatik rostdashning vazifasi

10.1- §. Asosiy tushuncha va qoidalar	267	10.4- §. Kombinatsiyalashgan rostdash tizimlari	271
10.2- §. Chetga chiqishlar bo'yicha rostdash	269	10.5- §. Avtomatik rostdash tizimining tuzilishi	272
10.3- §. G'alayonlanish bo'yicha rostdash	270		

XI bob. Avtomatik rostdash tizimlari va ularning elementlarini tahlili

11.1- §. Elementlarning matematik tavsifi, ahamiyati va ishlatilishi	275	11.6- §. Chiziqli avtomatik rostdash tizimlari	287
11.2- §. Statik va dinamik modellar	276	11.7- §. Operatsion hisoblarning chiziqli avtomatik rostdash tizimlari tahlilida ishlatilishi	289
11.3- §. Rostlash tizimlarining statik tavsiflari	278	11.8- §. Avtomatik rostdash tizimlarining tuzilish sxemalari va ularning o'zgarishi	292
11.4- §. Avtomatik rostdash tizimlarining tavsiflarini chiziqlantirish	280		
11.5- §. Rostlanuvchi obyektning o'tish tavsiflari	282		

XII bob. Rostlanuvchi obyektlar

12.1- §. Rostlanuvchi obyektning xossalari	295	12.3- §. Bir va ko'p sig'imli obyektlar	300
12.2- §. O'z-o'zidan to'g'rilanish xususiyati. Statik, astatik va noturg'un obyektlar	297	12.4- §. Yuklama	301
		12.5- §. Obyektlarda kechikish	302

XIII bob. Rostlash sifati

13.1- §. Chiziqli avtomatik rostdash tizimlarining turg'unligi	304	13.2- §. Raus — Gurvits algebraik mezonlari	305
--	-----	---	-----

13.3- §. Mixaylovning geometrik mezonı	305	13.5- §. Rostlash jarayonining sifati	308
13.4- §. Naykvist-Mixaylov chastotaviy mezonı	307	13.6- §. Texnologik jarayonning rejimini statik va dinamik optimallashtirish	310

XIV bob. Rostlash qonunlari va avtomatlashtirishning texnik vositalari

14.1- §. Rostlash qonunlari	314	14.6- §. Proporsional rostlagichlar	329
14.2- §. Avtomatik rostlagichlarning tasnifi	324	14.7- §. Integral rostlagichlar	332
14.3- §. Bevosita ta'sir qiluvchi rostlagichlar	325	14.8-§. Proporsional-integral (izodrom) rostlagichlar	333
14.4- §. Elektr rostlagichlar	327	14.8-§. Proporsional-differensial rostlagichlar	335
14.5- §. Pozitsion rostlagichlar	329		

XV bob. Agregat tizimlar va komplekslar

15.1-§. Umumiy tizimning bog'lanishida buyurtmachining vazifalari	337	15.3-§. Texnologik jarayonni boshqarish tizimini texnik vositalar kompleksi bilan jihazlash	343
15.2-§. Agregatlashtirish-zamonaviy boshqarish tizimi tuzilishining asosi	341		

XVI bob. Texnologik jarayonlarning avtomatlashtirilgan boshqarish tizimlari

16.1-§. Texnologik jarayonlarning avtomatlashtirilgan boshqarish tizimlarining umumiy tavsifi va tasnifi	356	16.4-§. TJABT ning funksional strukturasi	366
16.2-§. TJABT ning asosiy funksiyalari	361	16.5-§. TJABT ning axborot bilan ta'minlanishi	371
16.3-§. Faoliyatining umumlashtirilgan sxemasi	362	16.6-§. TJABT ning matematik ta'minoti ...	373
		16.7-§. TJABT ning ishonchligi	376

XVII bob. Texnologik jarayonlarni boshqarish avtomatlashtirilgan tizimining umumiy vazifalari

17.1-§. Axborot masalalarining ro'yxati va tarkibi	377	17.3-§. Boshqarish tizimlarining texnik vositalari	390
17.2-§. Texnologik jarayonlarni boshqarish masalalari ro'yxati va tarkibi	385		

XVIII bob. Texnologik jarayonlarning avtomatlashtirilgan boshqarish tizimlarida axborotlarga ishlov berish

18.1-§. O'lchanayotgan kattaliklarning dastlabki o'zgartkichlari (datchiklari) ni so'rash chastotasini aniqlash	394	18.2-§. Uzlüksiz signalning korrelatsiya funksiyasi bo'yicha datchiklarning so'rash davrini aniqlash	394
		18.3-§. Birlamchi axborotlarni silliqlash usullari	399

XIX bob. Davriy texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish

19.1-§. Davriy texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish muammosi	402	19.2-§. Kombinatsion boshqarish sxemalarini sintez qilish	408
---	-----	---	-----

19.3-§. Kombinatsion boshqaruv qurilmasi sxemasini yasash	418	19.5-§. Chekli avtomatlarni strukturali sintez qilish	431
19.4 -§. Chekli avtomatlar nazariyasi asoslari	427		

XX bob. Avtomatika tizimlarining ijro mexanizmlari, rostlash organlari va dasturiy-texnik vositalari

20.1-§. Avtomatika tizimlarining ijro mexanizmlari va rostlash organlari	444	20.2-§. Dasturiy-texnik majmualar va kontrollerlar	449
--	-----	--	-----

**UCHINCHI BO'LIM
AVTOMATLASHTIRISH TIZIMLARINI LOYIHALASH**

XXI bob. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish tizimlarini loyihalash

21.1-§. Avtomatlashtirish tizimlarini loyihalash masalalari va ularning vazifasi	479	21.7-§. Texnologik jarayonlarning avtomatlashtirilgan boshqarish tizimlarini (TJABT) loyihalash	519
21.2-§. Avtomatlashtirish tizimlarini loyihalash bosqichlari	480	21.8-§. Moslashuvchan avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish	523
21.3-§. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish prinsipial sxemalari	484	21.9-§. Avtomatik loyihalash tizimlari	529
21.4-§. Boshqarish parametrlari va avtomatlashtirish vositalarini tanlash	494	21.10-§. Avtomatlashtirish tizimlarining ishonchliligi	533
21.5-§. Texnologik obyektlarni avtomatlashtirish darajasini aniqlash	499	21.11-§. Avtomatlashtirish tizimlarining texnik-iqtisodiy samaradorligi	537
21.6-§. Prinsipial elektr va pnevmatik sxemalar	508		

XXII bob. Avtomatlashtirish tizimini loyihalashga doir misollar

22.1-§ Markazdan qochma kompressor ..	539	22.5-§ Sig'imlar tizimi	559
22.2-§ Nasos va klapan	544	22.6-§ Aralashtirish rezervuari	564
22.3-§ Separator	549	Foydalanilgan adabiyotlar	571
22.4-§ Issiqlik almashtirgich	554		

30.61 **Yu91** **Yusupbekov, Nodirbek Rustambekovich.**
Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish : texnika oliy o'quv yurtlari talabalari uchun darslik / N.R. Yusupbekov, B.I. Muhamedov, Sh. M. G'ulomov; O'zR oliy va o'rta-maxsus ta'lim vazirligi. —T.: O'qituvchi, 2011. — 576 b.

Muhamedov, B.I. II. G'ulomov, Sh.M.
ISBN 978-9943-02-455-7

УДК:004(075)
ББК 30.61я73+30.61-5-05я73

**Yusupbekov Nodirbek Rustambekovich,
Muhamedov Baxtiyor Ergashevich,
G'ulomov Shuhrat Mannopovich**

TEXNOLOGIK JARAYONLARNI NAZORAT QILISH VA AVTOMATLASHTIRISH

Texnika oliy o'quv yurtlari talabalari uchun darslik

*„O'qituvchi“ nashriyot-matbaa ijodiy uyi
Toshkent — 2011*

Muharrir *D.Abbosova*
Badiiy muharrir *D. Mulla-Axunov*
Texn-muharrir *S.Nabiyeva, T. Greshnikova*
Kompyuterda sahifalovchi *B. Abdikadirova*
Musahhihlar *A. Ibrohimova, Z. G'ulomova*

Nashriyot litsenziyasi AI №161. 14.08.2009. Original-maketdan bosishga ruxsat etildi 18.10.2011. Bichimi 70×100¹⁶/₁₆. Kegli 11,0 shponli. Tayms garn. Ofset bosma usulida bosildi. Ofset qog'ozi. Bosma t. 36,0. Shartli b.t. 46,44. Nashr t. 45,21. 1000 nusxada bosildi. Buyurtma №201-11.

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining „O'qituvchi“ nashriyot-matbaa ijodiy uyi. Toshkent — 129. Navoiy ko'chasi, 30-uy. // Toshkent, Yunusobod dahasi, Yangishahar ko'chasi, 1-uy. Shartnoma № 07-85-11.