

656.

M80

N.A.Mo'minov

G.N.Nazarova

656.01.

TEKNOLOGIK JARAYONLARNI BOSHQARISH VA POCHTA  
XIZMATI



Toshkent - 2005

TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI  
UNIVERSITETINING 50 YILLIK  
YUBILEYIGA BAG'ISHLANADI

ANNOTASIYA

Ushbu kitobda O'zbekistonda pochta xizmatini rivojlantirish yo'llari, soxaga oid texnologik jarayonlarni boshqarish, avtomatlashtirilgan axborot tizimlari hamda robototexnologik komplekslarning qo'llanilishi berilgan.

Kitob pochta xizmatini avtomatlashtirish soxasidagi mutaxassislar, aspirantlar va talabalar uchun mo'ljallangan.

## MUNDARJA

KIRISH.....	4
I – bob. Texnologik jarayonlarni boshqarish, texnika taraqqiyoti va unumdorlik... 8	
2. Kompleks mexanizatsiyalash va epchillik.....	15
3. Marketing kerakmi? .....	23
4. Kompleks boshqarish .....	25
5. Epchil ishlab chiqarish sistemalari .....	31
6. Robotlashtirilgan komplekslar .....	41
7. Sifatning ishonchli nazoratchilari.....	59
8. Avtomat nima? .....	65
9. Avtomatlashtirish bosqichlari.....	92
10. Sanoat robotlarining kelajagi va ulardan ishlab chiqarishda foydalanishning ayrim masalalari.....	93
11. Robotatexnikaning o'sish holati va istiqboli.....	111
12. Robotatexnikaning chet eldagi holati va taraqqiyoti.....	121
13. Robotlar boshqaruv sistemalarining taxlili .....	125
14. Ishlab chiqarishni robotlashtirishning iqtisodiy va ijtimoiy masalari.....	127
15. Robotlarning tarkibi va tuzilishi.....	133
16. Aloqa ko'tarma-transport qurilmalari .....	135
17. Mikroprosessor texnika vositasidagi avtomatlashtirilgan ish joyi.....	137
18. Pochta aloqasini avtomatlashtirishda axborot tizimining o'rnini .....	139
19. Ma'lumotlarni qayta ishlash.....	147
20. Faktlar va informasiyalar.....	148
21. Ishga oid ma'lumotlarni qayta ishlash.....	149
22. Sistemali (tizimli) tadqiqotlar rivojlanishining ayrim xususiyatlari.....	152
23. Foydalanilgan adabiyotlar.....	157

## KIRISH

Pochta qadimdan samarali aloqa vositasi sanalgan. Hozirda ham pochta bo'limlari, ayniqsa, markazdan olis joylarda axoli uchun atrof-olam to'g'risida turli-tuman axborot oladigan o'ziga xos markaz bo'lib qolmoqda. Shu tufayli bo'lsa kerak, qishloqlarda pochtaontarga aloxida hurmat bilan qarashadi. Axir, dilga yaqin kishilardan, do'stu yoronlardan eng yangi xush-xabarlarini, qolaversa, o'zlari sevib o'qiydigan gazeta-jurnallarni, nafaqa va ijtimoiy yordam pullarini ular etkazib berishadi. To'g'ri turmushimizga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari jadal kirib kelmoqda. Xususan, elektron pochta va boshqa zamonaviy axborot almashinuvi vositalari paydo bo'lganiga qaramay, pochta aloqasi o'z ahamiyatini yo'qotgani yo'q. U bundan keyin ham ish faoliyatimiz va turmushimizda, davlat ishlarida alohida ahamiyat kasb etaveradi.

Bugungi kunda bu tizimda 189 pochta aloqa tarmog'i va uch mingdan ziyod aloqa bo'limlari mavjud bo'lib, unda o'n to'rt ming nafar kishi xizmat qilmoqda. Shuning teng yarmini pochtaonlar tashkil etadi. 2003 yilda pochta xodimlari tomonidan tegishli manzillarga 11,3 million xat, obunachilarga 62,7 million nusxadagi gazeta-jurnal etkazib berildi. Pochta aloqa tarmog'i orqali 60,3 mingta posilka, 700 ming so'mlik pul jo'natmasi yuborildi. Shuningdek, xodimlar tomonidan gaz, elektr quvvati, kommunal xizmatidan foydalanganlik uchun aholidan 28 million so'mlik debitorlik qarzini yig'ishda kasbiy xizmat ko'rsatildi. Iqtisodiy ko'rsatkichlar qoniqarli bo'lsa—da pota aloqa ishini zamon talablariga to'liq javob beradi, deya olmaymiz.

Shu o'rinda faoliyatga xalaqit bergan ayrim omillar mavjud. Masalan, 2001 yil 11 sentyabrda AQShda sodir bo'lgan fojiali voqeadan so'ng ma'lum bo'ldiki, eng xavfsiz sanalgan pochta aloqasidan ham terrorchilik maqsadida foydalanilgan. Shu sababli, bu borada ham tegishli chora-tadbirlar ishlab chiqishga to'g'ri keldi.

So'ngi yillarda pochta jo'natmalari orqali zaharlovchi va kasallik tarqatuvchi moddalarning tarqatilishiga oid voqealar yuz berganligi bois bir qator tegishli chora-tadbirlar ishlab chiqildi. Ma'lumki, Amerika Qo'shma Shtatlarida 2001 yilda «Kuydirgi» viruslari bo'lgan moddalar ongli ravishda tarqatilib, ko'plab kishilarning o'limiga sabab bo'ldi. Shuning uchun qisqa vaqt ichida pochta korrespondentsiyalari, jo'natmalari, posilkalari, banderollari va hokazolarni qabul qilish, qayta ishlash, tashish hamda topshirish texnologiyasini sezilarli darajada o'zgartirildi. Pochta aloqasi qoidalari va boshqa me'yoriy hujjatlarga zarur o'zgartirish hamda qo'shimchalar kiritildi. Shuningdek, pochta aloqasi xavfsizligini ta'minlashga qaratilgan 7 ta yangi me'yoriy hujjat ishlab chiqilib, amaliyotga joriy etildi.

Bundan tashqari, nazoratchilar portlovchi va boshqa taqiqlangan buyumlar bo'lishi mumkin bo'lgan jo'natmalarni albatta tekshiruvdan o'tkazadilar.

Pochta bo'limlari xodimlari himoya vositalari (respirator, doka bog'ich, rezina qo'lqoplar) bilan ta'minlangan. Xorijda birinchi marta pochta orqali inson salomatligi uchun xavfli moddalar tarqatilgan holatlar qayd etilganda, bevosita xatlarni saralash bilan shug'ullanuvchi 4 mingdan ortiq xodim qayta emlashdan o'tkazildi. Pochta jo'natiladigan ish joylariga uch foizli xloramin eritmasi, yuvuvchi vositalari bilan ishlov berildi. Pochta yuboriladigan binolarga shubhali pochta jo'natmalarini alohida ajratib qo'yish uchun idishlar o'rnatildi.

Yirik pochta aloqa tarmoqlarida ruxsatnoma va ichki ob'ekt tartibi ancha kuchaytirildi. Pochta aloqalari korxonasi maxsus texnik ko'rik vositalari – statsionar va qo'lda ishlatiladigan metal qidiruvchi qurilma, shuningdek, gaz va spektonalizatorlar, radioktiv hamda buyumlarni aniqlovchi qurilmalar bilan ta'minlandi. Mutaxassislar chet davlatlarga masalan, Rossiya Federatsiyasiga tajriba o'rganish uchun borib kelishdi.

2002 yil avgustida terrorizmga qarshi kurashda ko'maklashish dasturi doirasida AQSh davlat departamenti O'zbekiston hukumati

bila. hamkorlikda «Kimyoviy va biokimik faol pochta jo'natmalariga oid noxush hodisalarni muvofiqlashtirish» mavzuida o'quv kursi tashkil qildi. Uni AQSH davlat departamentining terrorizm bilan kurashish masalalari bo'yicha mas'ul xodim D.Kaufman o'tkazdi.

Seminar ishida ishtirok etgan O'zbekiston aloqa va axborotlashtirish agentligi, Ichki ishlar vazirligi, Milliy xavfsizlik xizmati, Davlat bojxona qo'mitasi, Sog'liqni saqlash vazirligi vakillari ushbu tadbirning o'ta muhimligini ta'kidlab, uning tashkilotchilariga o'z minnatdorchiligini bildirishdi. Tomonlar kelgusida bu boradagi aloqalarni, yanada mustahkamlashga kelishib olishdi. Xususan, respublikamiz pochta xodimlarini AQShda o'qitish shular jumlasidandir.

Biz Favqulodda vaziyatlar vazirligi, huquq – targ'ibot organlari, sog'liqni saqlash vazirligi bilan birga portlovchi qurilmalar, bakterologik, radioaktiv, zaharlovchi va boshqa xavfli moddalar, buyumlar borligi shubhali deb hisoblangan pochta jo'natmalari aniqlangan hollarda hamkorlikda harakat qilish rejasi ishlab chiqilgan. Shuningdek, pochta kanallarida noqonuniy xatti – harakatlarni sodir etishga qarshi yo'naltirilgan choralar ham ishlab chiqilgan.

Hukumatimizning yangi axborot – kommunikatsiya va kompyuter texnologiyasini joriy etish to'g'risidagi qaroriga muvofiq, AQSh Savdo va taraqqiyot agentligi bilan hamkorlikdagi loyixa doirasida korporativ pochta kompyuter tarmog'ini yaratishning texnik – iqtisodiy asosini ishlab chiqish tugallanmoqda. Buning uchun AQSh tomoni 431 ming dollar miqdorida grant ajratgan. Ushbu loyihani amalga oshirish orqali axoliga xizmat ko'rsatish sifatini yanada oshirishga muvaffaq bo'linadi. Shu bilan birga, axborot texnologiyalariga asoslangan zamonaviy xizmat turlari ko'payadi.

Hozirda barcha shahar va tumanlardagi pochta aloqalari tarmoqlari kompyuter bilan ta'minlangan. Pochta aloqasining mintaqaviy tashkilotlari hamda "O'zbekiston pochatasi" DAKning bosh

idorasi o'rtasida barcha hujjatlar almashinuvi elektron pochta orqali amalga oshirilmokda.

So'ngi yillarda pochta xizmatiga oid texnologik jarayonlarni boshqarishga xorijiy mamlakatlarda muhim ahamiyat kashf etilmoqda. Exnologik jarayonlarni boshqarishda robotlashtirilgan komplekslar, epchil avtomatlashtirilgan tizimlarning qo'llanilishiga katta ahamiyat berilmoqda. Shu sababli jumladan Rossiyada umuman robotlar, manipulyatorlar, robotlashtirilgan kompleks va epchil avtomatlashtirilgan tizimlar haqida umumiy ma'lumotlarni talabalarga etkazib borish amalga oshirilib kelinayapti. Shuningdek o'quv rejasida ham yuqorida sanab o'tilgan kompleks va tizimlarning kelib chiqish tarixi va mohiyatini yorqinlashtirib borish mo'ljallangan. Shundan kelib chiqqan holda kompleks mexanizatsiyalash, epchil avtomatlashtirilgan tizimlar, robotlashtirilgan komplekslarning yig'ilish jarayoni va shu kabilar haqida ma'lumotlar berishga harakat qilindi.

## I BOB. TEX. OLOGIK JARAYONLARNI BOSHQARISH, TEXNIKA TARAQQIYOTI VA UNUMDORLIK

Ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish — fan — texnika taraqqiyotining eng muhim yo'nalishidir.

Iqtisodiy va sotsial hayotda tashkilotchilik va siyosiy ishlarda ba'zi ijobiy o'zgarishlar sodir bo'ldiki, bular, avvalo, iqtisodiy ko'rsatkichlarga ta'sir ko'rsatdi.

Ishlab chiqarish taraqqiyoti tarixi eng qadimgi tosh plitadan tortib, to hozirgi zamon avtomatik mashinalari, tsexlar va zavodlar vujudga kelganiga qadar ishlab chiqarish qurollari asta — sekin rivojlanib borganligini ko'rsatadi.

Mashinasozlik o'zicha rivojlana bormaydi. U mashinalarga nisbatan qo'yiladigan talabning doimo o'zgarib turishiga mos ravishda rivojlanadi.

Stanok parkining strukturasi o'zgartirish, boshqacha qilib aytganda, o'z vaqtida asosiy o'rinni egallab kelgan kam unumli stanoklarni yuqori unumli stanoklar bilan almashtirish talab qilinadi. Yaqin yillarda stanoklarimiz parki qanday bo'ladi? Stanoksozlikda qanday yangiliklar ro'y beradi? Uzoq kelajakda metall kesish stanoklarining taqdiri nima bo'ladi? kabi savollar tug'ilishi mumkin.

Metallugiya, kimyo, elektronika, optika, yarim o'tkazgichlar texnikasi, kibernetika va xatto yadro fizikasi sohasidagi yutuqlar stanoksozlarga xizmat qilmoqda. Hozirgi zamon stanogi, mubolag'asiz, fan sohasida to'plangan oxirgi yutuqlarni o'zlashtirib singdirib bormoqda.

Fanning aktual masalalaridan biri texnika taraqqiyotining samarali yo'lini topishdan iboratdir. Agarda ishlab chiqarish texnikasi va mehnat unumdorligini hozirgi darajada saqlab qolinsa u xolda ilmiy — texnika taraqqiyoti va mehnat unumdorligi maxsulot sifatini oshirishga oid masalalarni xalq etish uchun ishlab chiqarishla ishtirok etayotgan



korxonalar va odamlar sonini bir necha marta ko'paytirishga to'g'ri keladi. Agarda mavjud texnikani erishgan taraqqiyot darajasida avtomatlashtirish, mavjud avtomat va yarim avtomatlarni, mashinani ham avtomatlashtirilgan sistemasiga moslansa ishlab chiqarishdagi jonli mehnat kamaytiriladi, ammo bu yo'l maxsulot mo'l-ko'lligini ta'min etolmaydi, chunki maxsulot ishlab chiqarish bor darajasida qolib, yangi korxonalar tashkil etishga to'g'ri keladi.

Demak, biz ta'kidlab o'tgan yo'llanma ham texnika taraqqiyotining bosh yo'llanmasi bo'la olmaydi. Shuning uchun maxsulot ishlab chiqarishni ko'paytirishda qo'l mehnatini kamaytirishning asosiy mezonini qilib mehnat unumdorligini oshirish quyilgan.

Qo'yilgan masalani to'g'ri xal etish uchun mehnat unumdorligini oshirishning ob'ektiv qonuniyatlarini chuqur tadqiq va taxlil etish kerak. Bu texnika taraqqiyotining samarali yo'lini topish imkonini beradi.

Birinchidan o'zgarimas tsiklga ega bo'lgan avtomatik liniyalar yangi texnikani qo'llashga to'siq bo'lib kelmoqda. Chunki ular faqat bir turli buyumlarni ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan bo'lib yangi buyumni ishlab chiqarishga o'tish uchun yangi liniya tashkil etishga to'g'ri keladi. Bu esa albatta maqsadga muvofiq emas.

Ikkinchidan avtomatik liniyalarning bunyod etilib, ishlab chiqarishga joriy etilishi uchun bir necha yil kutish kerak. Uchinchidan bunday avtomatik liniyalar tannarxi ham juda yuqori.

Bikir avtomatik liniyalarga nisbatan potokli mexanizatsiyalashtirilgan liniyalar epchilligi bilan ajralib turadi. Chunki bunday liniyalar etarli tarzda universal avtomatlar va mexanizatsiyalashniig universal vositalari bilan jihozlangan bo'lib, yangi tip va o'lchamdagi detalga ishlov berishga o'tish qisqa vaqt ya'ni bir oy, xatto hafta ichida amalga oshirilishi mumkin. Qishloq xo'jalik mashinasozligi tarmog'ida stanokda ishlovchilarning qo'l mehnati 25

foizni tashkil etishini e'tiborga olib, ular mehnatini avtomatlashtirish qanday katta rezerv ekanligini tasavvur etish mumkin.

Shunday qilib, mashinasozlar oldida biz takidlab o'tgan ikkala yo'llanmadagi muvaffaqiyatlarni egallagan va boshqa xatolardan xoli bo'lgan ishlab chiqarishni bunyod etishdek yuksak muammo turibdi.

Bu muammoni hal etishning asosiy yo'llaridan biri sanoat robotlari asosida tuzilgan epchil avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishni joriy etish bo'lib xisoblanadi. Ya'ni, shunday texnikaviy tashkiliy kompozitsiyalar ishlab chiqarilishi kerakki, ularning fazoviy strukturasi o'zgartirmay turib xoxlagan vaqtda yangi buyum ishlab chiqarishga o'tilsin.

Praktika shu narsani ko'rsatayaptiki, ishlab chiqarishni kompleks avtomatlashtirishda, ayrim jarayon va operatsiyalarni avtomatlashtirishga qaraganda iqtisodiy samara bir necha marta ko'p bo'lar ekan. Ommaviy ishlab chiqarishda mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishning maxsus vositalari keng qo'llanilib, texnologik jarayon elementar operatsiyalarga bo'linib, potok liniyalari joriy etilgan.

Agar avvallari ommaviy ishlab chiqarishdagi maxsulot qismi doimiy o'sib borgan bo'lsa, hozir esa seriyali ishlab chiqarishdagi maxsulot qismi oshib bormoqda. Buning ustiga maxsulotni ko'p ishlab chiqarishga bo'lgan talab ommaviy ishlab chiqarishga xos bo'lgan, ya'ni ishlab chiqarishning yuqori o'sish darajasini talab etadi.

Seriyali ishlab chiqarishga qo'yilayotgan yangi talabni qoniqtirishni yagona yo'li ishlab chiqarishni yuqori unumdorli uskunalar bilan jixozlashdi.

Korxonalariga raqamlar yordamida tuziluvchi programma asosida boshqariluvchi stanoklarning kirib kelishi detallarni tayyorlash va o'lchash jarayonlarini avtomatlashtirish imkonini beradi. Lekin detallarni yuklash va olish, kesish asboblarni almashtirish jarayonlari esa avtomatlashtirilmay qolaveradi. Umuman, hozirgi vaqtda asosiy texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish darajasi yordamchi va transport operatsiyalarini avtomatlashtirish darajasidan yuqori. Shuning

uchun raqamlar yordamida tuziluvchi programma asosida boshqariluvchi perspektiv stanoklar juda ko'p ishchilar yordamida ishlatilib kelinmoqda. Ishchilarning asosiy vazifasi tayyor maxsulotlarni yuklash, tushirish, kesish asboblarni almashtirish. qirindilarni yig'ishtirish bo'lib qolmoqda.

Ko'rinib turibdiki, to'liq avtomatlashtirishga o'tish uchun ozgina qoldi, ya'ni malakasiz ishni bajarayotgan operatorni mashina avtomat bilan almashtirish kerak, xolos. Ana shunday mashina — sanoat robotlari bo'lib xisoblanib, u mexanik qo'llari orqali inson qo'li funksiyasini bajarish qobiliyatiga egadir.

Robotlarning qo'llanilishi seriyali va mayda ishlab chiqarishdagi yordamchi operatsiyalarni avtomatlashtirish imkonini tug'dirib, kompleks avtomatlashtirish masalasini xal etib beradi.

Maxsulot sifatini oshirishdagi kapital mablag' talab etmaydigan asosiy yo'llari mehnat, ishlab chiqarish intizomini mustahkamlashga diqqat — e'tiborni oshirish, ishlab chiqilgan texnologiyaga bo'ysinish, madaniy, sotsial shart — sharoitni yaxshilash va shu kabilar.

Ishlab chiqarish korxonalarida olib borilgan sotsial tadqiqotlarning birida quyidagi xolat namoyon bo'ldi Tokar ishchi ayol kishi bo'lib, birinchi smerada ishlar edi. Soat 12 gacha ishlab chiqargan maxsulotlari sifatli bo'lib, 12 bilan 12 yarim oralarida ishlov berilgan maxsuloti brak bo'lardi. Tekshiruvlar shu narsadan dalolat berdiki, ayolning qizi soat 12 da o'qishini tugatib, so'ngra katta ko'chani kesib o'tishi kerak ekan. Shu xolatda ayolning es — xushi qizining xavotirsiz ko'chadan o'tishida bo'lib, detal sifatiga bo'lgan e'tibor kamayadi. Xuddi shunday xolatni kompyuterda ishlovchi ayollarda ham kuzatildi. Demak, sotsial masalaga e'tibor berish hayot taqozosidir.

Maxsulot sifatini oshirishning yana bir yo'li bu texnologik jarayonlarni tiklash, ya'ni har bir texnologik jarayonni xaqiqatdan to'g'ri tanlanganligiga kafillik bera oladigan sinov stendlari, nazorat quilmalari mukammal bo'lishi kerak. Ana shu kamchilik sababli

Konstruktorning chizma taxtasidagi va texnologning qog'ozdagi ilg'or g'oyalari amalga oshirilmay davlatning juda ko'p kapital mablag'i bekorga sarf bo'lib kelmoqda.

Maxsulot sifati deganda faqat metall kesish stanogida, marten pechida, to'qish dastgoxida tayyorlanuvchi maxsulot sifatigina emas, balki konstruktor, olim, injener—texnologning ish joyida amalga oshirish kerak bo'lgan vazifasini ham z'tiborga olish kerak.

Sifatni oshirish uchun hamma xodim mehnatiga bir zaylda emas, xaqiqatdan ish natijasiga va sifatiga qarab baho berishni, kamchilik uchun tanbexlashni, ilg'orlik uchun mukofotlashni o'rganishimiz kerak. Fanning joriy etilish soxasi juda kengayib ketdi, olim mehnatining xarakteri ham o'zgardi. Ko'pchilik olimlarning ish joyi sokin institut xonalarida emas, balki zavod tsexlarida, tajriba o'tkazuvchi laboratoriyalardan o'rin olmoqda.

Hozirgi kundagi umumiy intilish—ishlab chiqarishni intensiv yo'ldan olib borish hamma korxonada kollektiviga tegishli masaladir.

Intensifikatsiyalash esa ikki yo'nalishda asosiy fondlarni yaxshilash va ulardan unumli foydalanish hamda boshqaruv sistemasini mukammallashtirish bo'yicha olib borilishi kerak.

Bunday ko'rsatkichning sababi nimadan iborat? Asosiy sabab, yangi ishqa tushirilgan sanoat quvvatlarining o'z vaqtida foydalanishga topshirilmaganligi. Keyingi vaqtlarda olib borilgan izlanish va tekshiruvlar shu narsadan dalolat berayaptiki, har bir o'ninchi dastgoh ish bermayapti. Chunki har bir korxonadagi bor asbob—uskunalar, dastgohlar mavjud ishchi kuchi nuqtai nazardan va ishchining konkret imkonidan xoli tarzda yangilanib boradi, yoki eski uskunalarining imkoni to'la xisobga olinmaydi. Bu demak, korxonada raxbarlari ishlab chiqarishni rivojlantirish hamda maxsulot sifatini yaxshilash borasida davlat tomonidan sarflanadigan har bir so'mni xisob—kitob qila olishlari, har bir ishchi va kollektivning yuqori samarali mehnatini ta'minlashga erishishlari kerak.

Ayrim korxonalarda robotlarning qo'llanilishi ko'ngildagidek samara bermayotganligi hozir ko'pchilikka sir emas. Unday bo'lsa nima uchun robotlar qo'llanilayapti? Bunday savolga odatda robotlar odamlarni charchatadigan og'ir qo'l mehnatidan xalos etib, muhim sotsial muammoni xal etayapti degan javobni ham eshitamiz. Albatta bu javob ham to'g'ri. Lekin robot faqat avtomatlashtirish vositasigina, xolos. Robotlarni qo'llashda faqat amallab u yoki bu uskunaga moslash emas, balki robotsiz ishlash mumkin bo'lmagan joyda qo'llash tamoilini amalga oshirish kerak.

Demak, sotsial masala, ya'ni insonlarni og'ir qo'l mehnatidan ozod etish bilan birga ishlab chiqarish samarasini oshirishni ham o'ylash kerak bo'ladi.

Keyingi yillarda har bir texnika yangiliklari sanoat robotlari singari qo'llab-quvvatlanmoqda. Oxirgi yillarda robotlar va manipulyatorlarni ishlab chiqarish ikki barobar o'sdi. Biroq ularning mehnat unumdorligi va ishlab chiqarish samaradorligining o'sishiga bo'lgan ta'siri biz xoxlaganimizdek emas.

Qator korxonalarda robotlarning paydo bo'lishi sezilarli darajada ishlab chiqarish samarasini oshirish imkonini bermadi. Nima uchun ularni qo'llash kerak bo'ldi? degan savol tug'ilishi mumkin. Birinchidan, robotlar muhim sotsial problemani xal qiladilar, ya'ni odamlarni og'ir va charchatadigan qo'l mehnatidan ozod qiladilar. Albatta, bu dalilni xisobdan chiqarib bo'lmaydi. Lekin shuni ham esdan chiqarmaslik kerakki, robotlar—faqatgina avtomatlashtirish vositasidir. Uni joriy etishda qator tamoillarga rioya qilish kerak: avtomatlashtirish vositalarini va sistemalarini sun'iy tarzda emas, balki ularsiz ishlash mumkin bo'lmagan joyda qo'llash kerak. Ishlab chiqarishda yangiliklarni qo'llash hech qachon osonlik bilan xal etilmaydi. Ishni oxirigacha etkazish uchun katta kuch va chidam kerak bo'ladi.

Robotlarning afzalligini tan olishda sotsial omillar ishtirok etadi. Lekin bir vaqtning o'zida mehnat unumdorligining o'sishi va maxsulot

sifatining a'holishi xisobigagina ishlab chiqarish darajasini oshirish mumkin. Bu oson ish emas, albatta. Ushbu murakkab masalani hal etishda mutaxassislar ilmi va tashabbusiga suyanish, injenerlik masalalarini kompleks joriy etish kerak.

Tajriba shuni ko'rsatadiki, unumdor uskunalarning ko'payib borishi, o'z navbatida, ish xaqini qisman iqtisod qilish imkonini beradi, ya'ni iqtisodiy samaraning asosiy rezervi uskunalaridan to'liq foydalanishga bevosita bog'liqdir. Demak, qo'l kuchi bilan bajarilayotgan ishlarni to'liq avtomatlashtirish va bu jarayonni boshqara bilish asosiy masaladir.

Robotlarning bu tarzda imkoniyatlari cheklangan bo'lib, ular uskunani boshqarmay, faqatgina mashina va dastgoxlarga xizmat qiladilar. Malumki, ishchini robot bilan almashtirishda bu tavsiyanomalar asosiy masala bo'lmay qolishi mumkin. Undan qat'iy nazar, uskunaning unumdorligini pasaytirish mumkin, chunki zamonaviy robotlar har doim kerakli tezlikdagi xarakatlarni ta'min eta olmaydi. Masalan, bir qo'lli robot tayyor maxsulotni press ostiga uzatishni odamga nisbatan sekin amalga oshiradi. Metallarni qirqish stanoklaridagi ahvol ham ko'ngildagidek emas, chunki 3—5 kg detallarni o'rnatishda ishchi 10—15 sekund sarflaydi, bir qo'lli robot esa taxminan bir minut sarflaydi. Boshqa tomondan qaravdigan bo'lsak robotlarning o'z afzalliklari bor. Masalan, ularning yordamida dastgoh va mashinalarni avtomatik rejimda ikki—uch smena davomida ham ishlashga majbur etish mumkin. Eslab ko'rsak, ko'p korxonalarda smenali koeffitsient 1.3—1.6 dan oshmaydi, albatta shunday sharoitda soatbay unumdorlikdan yutqazilgan xolda ham sutkasiga mehnat unumdorligi oshishi mumkin.

Afsuski, bu imkoniyatlardan hozircha kam foydalanilmoqda. Chunki, robotlarni qo'llash planlarini bajarishda ba'zi ministrlklar to'g'ri yo'lni tanlab ololmay, korxonalararo yakka—yakka robot tarqatishdan uzoqqa bora oimadilar. Agarda korxonada hammasi

bo'lib 35 ta robot bo'lsa, ularni uch smenada ishlatish ustid gap bo'lishi ham mumkin emas, chunki qo'shimcha maxsulot unga ketgan harajatni qoplamaydi. Bu o'rinda robotlardan katta guruxlar ko'rinishida foydalanilsa bo'ladi. Lekin bu xolda ham qaerda va qanday qilib ularni qo'llash mumkinligini diqqat bilan o'ylab ko'rish kerak.

## KOMPLEKS MEXANIZASIYALASH VA EPCHILLIK

Avtomatlashtirishning tamoillaridan biri shundan iboratki, u texnologik zanjirning eng kichik o'lchovidagi chegarasida kompleks jarayonni olib borishi kerak. Zamonaviy ishlab chiqarishda hamma narsa, ya'ni tayyor maxsulotdan tortib to chiqit qirindilarni olib tashlashgacha bo'lgan jarayonlar o'zaro chambarchas bog'liqdir.

Texnologik jarayon mobaynida ishchiga ko'z ilg'amas juda ko'p mayda – chuyda ishlarni bajarishga to'g'ri keladi.

Hozircha bu ishlarning hammasini robotlar bajara olmaydi. Robotlardan samarali foydalanish uchun ular yordamida bitta texnologiya va yagona robotlashtirilgan kompleks bilan bog'liq bo'lgan dastgoh va mashinalarni birlashtirish mumkin.

Xaqiqatdan, bunday komplekslarni yaratishda robotlashtirishning asosiy yo'li namoyon bo'ladi. Robotda hamma mashina «logikasi» xisobga olinsa, ular odamsiz uch smenada ishlashga tayyordirlar. Buning uchun uskunalarni kompyuter yordamida boshqarishga bo'ysundirish epchil transport sistemasi bilan bog'lash va natijada epchil texnologik kompleksga ega bo'lish mumkin.

Shu bilan birga bir narsani aniq tasavvur qilish kerakki ko'p miqdordagi robotlarni oddiygina joriy etishdan ko'ra robotlashtirilgan, aniqrog'i epchil komplekslarni yaratishning o'zi juda katta ilmiy, amaliy muammoni keltirib chiqaradi. Hamma korxonalar ham o'z kuchlari bilan birga bunday masalalarni xal etish imkoniga ega emaslar.

Afsuski, ilmiy tadqiqot institutlari tomonidan korxonalariga bo'layotgan yordam sezilarsizdir. Ular shu vaqtlarda umumiy printsiplarni ishlab chiqish va zavod loyixalarini ekspertiza qilish bilan cheklanadilar yoki robotlarning yangi modelini yaratadilar.

Shunday fikr tug'iladi, yuqori narxda bo'lsa ham past xarakteristikaga ega bo'lsa ham, robotlarni joriy qilish kerak, chunki ular odamlar o'rnini egallaydilar, degan buyruqbozlik xis — tuyg'usi ham hukm surmoqda. Bu xavfli yanglishmovchilikdir. Robotlarning yuqori narxi ostida ularni loyixalashga tayyorlashga sarflangan katta mehnat turadi. Ish joylariga robotlarni o'rnatish, ta'minlash va ta'mir qilish katta mehnat talab qiladi. Xisoblar shuni ko'rsatadiki, agarda bitta ishchini robot bilan almashtirish o'zini qoplamasa, mehnat resurslarini iqtisod qilish to'g'risida gap bo'lishi mumkin emas.

Bir so'z bilan aytganda, robotlarning ahamiyati ularni inson bilan almashinuvdagina emas. Kelajak epchil, uyushgan komplekslarnikidir. Robotlashtirish sotsial problemlarni unga zid bo'lmagan xolda, iqtisodiy samara bilan mos keltirilgan xolda amalga oshirilishi kerak.

Sanoat robotlarini ishlab chiqarish bo'yicha dunyoda birinchi o'rinni egallagan Yaponiya atrof — muxitda inson uchun juda xavfli bo'lgan ishlarni bajaruvchi, harakat qiluvchi «aqli» robotlarning to'rini yaratishda asosiy kuch xisoblanadi. Yaponiyadagi kabi avtomatlashtirishga bo'lgan qiziqisn natijasi Sukubadagi Xalkaro ilmiy ko'rgazmada o'rnatilgan, unda oddiy elektroorganda chaluvchi insonga o'xshash ajoyib aneroid (odamga o'xshash robot) ni namoish etilgan.

Tokioning ikki firmasi — Nitachi ztd va Toshiba Sogr tomonidan yaratilgan eksperimental robotlar sanoat tadbqiqiga juda yaqin. Ular tomonidan ishlab chiqarilgan apparat vositalarini xaqiqiy tajribali robotlar qatoriga kiritish mumkin emas, biroq ularning konstruktsiyalarini o'rganish yaqin kelajakda paydo bo'ladigan yapon robotlarining avlodini qanday ko'rinishda bo'lishini aniqroq tasavvur qilishimizga imkon beradi,



Nitachi firmasining harakat qiluvchi roboti batareyalar yordamida mustaqil ravishda xonada asta—sekin yura oladi, Bunday robot tekis bo'lmagan yuzalarda ham xarakat qila oladi, chunki unda tayanchlari yuqoriga qarab ketgan narvon zinalari bor. Shunday qilib, uning xotirasida ma'lum yo'nalishlar saqlanib qolib, katta bo'lmagan qarshiliklarni engib o'ta oladi. Shuningdek harakat qiluvchi olti turli xarakatlanuvchi manipulyatorlari bilan eshikni ochishi yoki predmetlarni surishi, elektrik yoqib—o'chirish asboblarni manipulyatsiya qilishi va boshqa ishlarni ham bajarishi mumkin. U ish vaqtida har bir sekundda o'z xolatini va xarakatini, xarakat yo'nalishini qayta xisoblaydi.

Toshiba—firmasi Tokio universiteti pretsizion (yuqori aniqlik) mexanizmlar kafedrasining mutaxassislar kollektivi bilan birgalikda o'zlarining sanoat uchun kerakli bo'lgan aqlli robotlarini ishlab chiqdi. Amootu roboti har biri 3 ta barmoqchalar va g'ildirak bilan tugagan 4 ta yig'ilgan oyoqdan iborat. Tekis yuzada siljish davomida u bilan kontakt har bir oyoqning g'ildiragi bilan yuzaga keltiriladi va xarakat g'ildiraklarning xarakati natijasida sodir bo'ladi. Qachon robotga zinapoya orqali yuqoriga chiqishga to'g'ri kelib qolsa, g'ildiraklar to'xtab qoladi va oyoqlar harakatga kiradi. Amootu robotining manipulyatori inson qo'liga xos bo'lgan harakatning olti turi bilan va elka burilishi, beldan g'aydaning yuqori qismini ta'minlovchi xarakatning ekvivalentligining uch turi bilan xarakterlanadi. Ozuqasi pupovinniy kabel orqali beriladigan bu robot 360 kg massaga ega uning manipulyatori 10 kg gacha bo'lgan yukni ko'tara oladi.

Robotlashtirish avtomatlashtirishning to'liq mohiyatini ochib bera oladimi? Avtomatlashtirish faqatgina murakkab ilmiy—texnika va ishlab chiqarish muammosi bo'libgina qolmay, o'z xolicha hamma kollektiv uchun sotsial maktab ham hisoblanadi. Har bir korxonada xoxlasa—xoxlamasa juda chuqur tashkiliy—texnologik o'zgartish kiritishi kerak. Buning ustiga turli xil psixologik to'liqlar xisobiga



komplekslar, eʃchil modul va uchastkalarni bunyod etishga o'tish kerak.

Sanoat korxonalarini zamonaviy texnika bilan qayta jihozlash masalasini yuqori darajada va qisqa vaqt ichida xal etish uchun mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish vositalarini ishlab chiqaradigan maxsus korxonaga bo'lishi shart. Shundaygina, har bir zavod shu korxonaga murojaat etib kvartal, yillik, besh yillik va uzoq muddatga mo'ljallangan reja hamda buyurtmalarni amalga oshirishi mumkin. Robotlar texnikasiga oid ishlarni koordinatsiyalash guruxini tuzish kerak. Ushbu gurux sanoat robotlarini, robotlashtirilgan texnologik komplekslarni qo'llash, yangi texnikani joriy etish tartiblarini aks ettiruvchi – metodik ko'rsatmalar ishlab chiqishi kerak. Bundan tashqari, robotlashtirish ob'ektlarini aniqlash maqsadida ekspert taxlillar ham olib borilishi talab etiladi.

Olib borilgan tekshiruv natijalari shu narsadan dalolat beradiki korxonalaridagi texnikaviy rekonstruksiya va qurollantirishga oid qiyinchiliklarni ikki guruxga bo'lish mumkin: 1) tashkiliy – texnikaviy; 2) metodologik.

Tashkiliy – texnikaviy muammoni xal etishga bo'layotgan asosiy to'siq quyidagilardan iborat: kerakli uskunani ishlab chiqara oladigan va sozlaydigan tashkilotni topish qiyin; ishlab chiqilgan loyixa asosida buyurtirilgan uskunani o'z muddatida olish qiyin ya'ni ta'minot sistemasi shunchalik eskirib ketganki, korxonaga yordam berish o'rniga uning ishini buzadi; korxonaga va tashkilotlar o'zaro shartnoma majburiyatlarini amalga oshirishni shart deb hisoblamaydilar.

Bizning fikrimizcha, xo'jalik mexanizmini qayta ko'rish albatta eʃchil operativ ta'minot masalasini ham o'z ichiga oladi.

Ilmiy nuqtai nazardan qaraganda, ishlab chiqarishni kompleks mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishni uchta tamoilga bo'ysundirish mumkin: birinchidan, robotlashtirish ob'ekti sifatida uchastka va tsexlarni shunday tanlash kerakki, u erda avtomatlashtirish vositalarini

joriy qilish va undan samarali foydalanish uchun hamma shart-sharoitlar mujassam bo'lishi kerak. Hayotda esa bu tamoil ko'pincha buzilib turadi. Yangi uskunalar eskirgan uskunalar bilan bir qatorga qo'yiladi yoki oldindan samarasizligi aniq bo'lgan ishlarda foydalaniladi.

Joriy etilayotgan texnika faqat yangi bo'libgina qolmay, balki arzon va ishonchli bo'lishi ham kerak.

Nihoyat, uchinchi tamoil, kompleks mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishni kadrlar bilan taminlash masalasidir.

Kerakli uskunaga buyurtma berish, uni o'z vaqtida olish maqsadga erishish yo'lidagi yarim ishdir, chunki uskunani to'g'ri, xizmat vazifasiga talab beradigan darajada ekspluatatsiya qilish muhim ahamiyatga egadir. Baxtga qarshi respublika mashinasozlik kompleksida yuqori malakali mutaxassislar – sozlovchilar, montajchilar, elektrshunoslar etishmaydi.

Yangi texnikadan to'liq foydalanish biz xoxlagan darajada emas. Bunga, bir tomondan, mutaxassislar tayyorlash jarayonidagi kamchiliklar kirs, ikkinchi tomondan, mutaxassislarning ishlab chiqarishni qayta qurollantirish ishi bilan band bo'lgan ishchilar kollektiviga rahbarlik qilishining sustligidir. Bu erda, albatta, mutaxassisning shaxsiy aybidan tashqari, u xizmat qilayotgan korxonada rahbarining ham aybi bor. Ishga kelgan yosh mutaxassis odatda bo'lib turadigan ishonchsizlik, tashabbusga quloq solmaslik natijasida mustaqillikni yo'qotib qo'yadi. Yosh mutaxassislarga jiddiy topshiriq berish o'rniga ularni mamnuniyat bilan no'rin jamoat ishlariga jalb qilish, qishloq xo'jaligiga yordam beruvchi ishlarga jo'natish odat tusiga kirib qolgan edi. Attestatsiyalar esa norasmiy tarzda o'tkazilar edi. Demak, kadrlar tayyorlashning yangi shakllarini izlash taqozo etilardi.

Hamma gap akademiya fani, oliy o'quv yurti fani, tarmoq institutlar va korxonadagi laboratoriyalar va izlanish uchastkalaridagi

nazariy, amaliy va tajriba usullarini mujassamlashtirish yo'lini taqibda edi.

Hozirgi zamon korxonalari turli xil texnologik jarayonlarni amalga oshirishi mumkin. Har bir korxonada o'zicha ishlab chiqarish kompleksini uch smenada band etolmaydi, demak ushbu korxonalarining hech biri o'z-o'zini oqlay olmaydi. Baxtga qarshi bunday xolat oddiy tusga kirib bormoqda edi. Buning oldini olish uchun nima qilish kerak? Buning uchun ayrim texnologiyalar ko'rinishi va mavjud uskunalar bo'yicha bir necha korxonalararo kooperatsiyani amalga oshirilishi kerak.

Korxonalarda avtomatlashtirish sohasidagi yangi tashkilotni yaratish hozirgi kun talabidir. Ushbu rolni amalga oshirish yo'lidagi birinchi va asosiy vazifa esa korxonalarda ekspert tekshiruv va izlanishlar olib borishligidir.

Agar korxonalarda ekspert tekshiruvlar olib borilmas va shu tariqa ichki rezervlar qidirib topilmas ekan, qo'shimcha kapital mablag' va asosiy fondlar xajmi asossiz tarzda oshib boraveradi. Ekspert tekshiruvlar yordamida qaysi uchastkada, tsexda qachon va qanday asosda kompleks mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish loyixalarini ishlab chiqish yo'l-yo'riqlari qidirib topiladi? Albatta, bunday murakkab va muhim muammoni uch-to'rt kishi oddiy xisob-kitob bilan amalga oshira olmaydi. Buning uchun eng avvalo nazariy tadqiqotlarni olib borish va metodik qo'llanmalar ishlab chiqish kerak.

Nazariy tadqiqot shuning uchun kerakki, hozirgi kunda korxonalarda yangi xo'jalik mexanizmini amalga oshirishda ishlatilayotgan va ishlab chiqilayotgan kelajakda bunyod etilayotgan asbob-uskunalarining xizmat vazifasi turlicha, ishlab chiqilayotgan maxsulot nomenklaturasi o'zgaruvchan; ishlab chiqarishning boshqaruv sistema va printsiplari hamda texnologik jarayonlarining ko'rinishi har doim dinamik o'sishda, shuning uchun ushbu faktorlarni oddiy model va xisob-kitob bilan amalga oshirib bo'lmaydi.

Chalkash faktorlar ta'sirida xal etiluvchi muammolari imitatsion model yordamida echish mumkin. Ayrim fanlar rivojida modellashtirishga bo'lgan e'tibor etarli darajada emas. Misol uchun texnologik jarayonni boshqarish, robotlashtirilgan kompleks, epchil avtomatlashtirilgan sistemalarni olaylik. Mutaxassislarning beqiyos katta mehnatini e'zozlagan xolda, shu narsani qat'iy e'tirof etish kerakki, pochta xizmati fani xali aniq va miqdoriy xisoblarga ega bo'lgan fan qatoridan o'rin olganicha yo'q. Pochta xizmati texnologik jarayonlarini boshqarish, robotlashtirilgan komplekslarni, epchil avtomatlashtirilgan sistemalarni bunyod etish muammolarning taraqqiyot qonuniyatlari xali to'liq tarzda tenglamalar va formulalarda aks ettirilganicha yo'q.

Shuning uchun keyingi yillarda imitatsion modellashtirishga katta ahamiyat berilmoqda. Imitatsion modelsiz korxonani rekonstruksiyalash, samarali avtomatlashtirilgan boshqaruv sistemalari, robotlashtirilgan texnologik komplekslar epchil ishlab chiqarish modellarini bunyod etish va ulardan to'liq foydalanish masalasini xal etib bo'lmaydi. Ayniqsa uch smenali ishni tashkil etish muammosini to'la-to'kis xal qilishda, korxonada ichki rezervlarini qidirib topishda asbob-uskunalar unumdorligini aniq belgilashda, perspektiv taraddudlarni aniqlab chiqishda imitatsion modelning roli benihoya kattadir. Imitatsion model bu mutaxassisning rasmiylashgan tafakkurini matematik modellashtirish bilan o'rnatilishga imkon beruvchi inson-mashina sistemasidir.

## MARKETING — IJRAKMI?

Oliy o'quv yurti ishlab chiqarish, akademiya institutlari bilan birgalikda mujassam ittifok tuzish kerak. Buning uchun o'quv ilmiy — ishlab chiqarish komplekslari, korxonalarda kafedra filiallarini tashkil etish, tajriba bazalarini hozirgi zamon asbob — uskunalari bilan jihozlash talabalarning ishlab chiqarish va diplom oldi amaliyotlarini hayotga, ishlab chiqarish sharoitlariga muvofiqlashtirish, har bir yosh mutaxassis oldiga mustaqil vazifani xal etishni qo'yish va uning shaxsiy javobgarligini oshirish kerak.

Bu soxada ham qator siljishlar bor, lekin bu faqat ishning boshlanishidir, xolos, chunki xatto hozirgi zamon texnologik uskunalarga ega bo'lgan korxonalar ham rakobatlasha oladigan maxsulotlar ishlab chiqarish qurbiga ega emas. Chunki bunday korxonalar rakobatlasha oladigan maxsulotni ishlab chiqarish masalasi yo'l — yo'riqlari, usullari kompleksi, qisqacha qilib aytganda, shunday maxsulot ishlab chiqarish sistemasini egallamaganlar. Marketing sistemasi ishlab chiqilmagan. Bu nima degani? Marketing — talab, bozor ahvolni qaysi maxsulotni ishlab chiqarish kerakligi nuktai nazardan o'rganish sistemasidir. Texnika tomonidan taraqqiy etgan chet el mamlakatlarida 40 — 50 yildirki marketing texnologiyasi o'rgatilib kelinmoqda.

Sobiq sovet mamlakatida esa jamiyatshunoslar — marketingni — chirishning eng so'nggi bosqichidagi madadkor — sifatida ta'riflab kelishgan edi. Endi esa bunday ta'rif ustidan faqat kulish mumkin, xolos. Chunki marketingni o'rganmaslik chirishga asos solishi mumkinligini hayotning o'zi tasdiqlab berayapti. Albatta, ushbu soxani rivojlantirish uchun o'quv dasturlari, qo'llanmalar, metodik kurslarni ishlab chiqish va tashkil etish amalga oshirib kelinmoqda.

Hozirgi kunda istiqbolli rejalar kompleks dasturlarini umumiy xayolot tarzida emas, xayotga yaqinlashtirilgan xolda, jonli qilib ishlab chiqish masalasi tobora jiddiyroq ko'tarilmoqda.

Ishlab chiqarishni kompleks mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish perspektiv dasturini ishlab chiqishda yuqorida zikr etilgan muammolarni qanchalik tez va soz xal etsak, ishimiz shunchalik unumli va chet el texnologiyasi, texnikasi, ishlab chiqarish usullariga bo'lgan qaramligimiz shunchalik kamayadi.

Bu ishda xodimlarni, ishlab chiqarish mutaxassislarini, yordamchi ishchilarni qiziqtira oladigan, rag'batlantira oladigan iqtisodiy richaglarni o'ylab topishimiz, ishga tushirishimiz kerak. Hayotiy iqtisodiy richagsiz muvaffaqiyatga erishish mushkul.

Statistik ma'lumotlarga ko'ra maxsulotning faqat 18 foiz yangi namunalari gina yil davomida yaratiladi. 37 foiz namunalari tayyorlashga ikki yil ketadi. 24 foizi esa 4 yil va undan ortiq muddatda tayyorlangan. Eng qizig'i shundaki, maxsulotning yangi namunalari seriyali ishlab chiqarilguncha ma'naviy eskirib qolayapti.

Bulardan tashqari, chet eldan olinayotgan mashina uskunalar to'liq kompleks talabga javob bermaydi, boshqaruv dasturlari, sun'iy qismlar tayyorlashga va bu uskunadan samarasiz foydalanish xollari ham sodir bo'lmoqda.

Xo'jalik vuritishning yangi usullari o'z- o'zini pul bilan ta'minlash, albatta, korxonalar kollektivini o'z burchiga — ishga boshqa nuqtai nazardan, ya'ni ishlab chiqarishni rivojlantirish, mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish ishlariga bir tomonlama emas kompleks tarzda qarashni talab etadi.



## KOMPLEKS BOSHQARISH

Masalaga kompleks yondashmaslik juda ko'p yutqizuv, yo'qotuv va zararli oqibatlariga olib kelishi mumkinligi misollarda namoyon bo'lmoqda.

Oxirgi 50 yilda avtomatlashtirilgan boshqaruv sistemalari, ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish avtomat zavodlar, odamsiz texnologiyalar va nixoyat, oxirgi 30yil ichida epchil avtomatlashtirilgan sistemalar xaqida juda ko'p gaplar, baxs va munozaralar, shu bilan birga ushbu soxada juda ko'p nazariy, amaliy izlanishlar olib borildi.

Biroq, shu vaqtgacha amalga oshirib kelingan ishlarda turli xil ob'ektiv va sub'ektiv sabablarga ko'ra kompleks yondashish, sistemalilik printsiplari to'la amalga oshirilmagan. Masalan, korxonalarda avtomatlashtirilgan boshqaruv sistemalarini joriy etish masalasini olib ko'raylik. Bunda shu vaqtgacha kim qanday xoxlasa shunday tarzda xal etiladigan masalani qo'ya bilar, uning echimini qidirar edi. Hayot esa bu uslubning mutlaqo samarasiz ekanligini isbotlab berdi va shu sababli avtomatlashtirilgan boshqaruv sistemalariga bo'lgan mulohazalar ham o'zgarib bordi.

Oddiy imorat qurishni olib ko'raylik. Avtomatlashtirilgan boshqaruv sistema to'liq joriy etilgan mamlakatlarda imorat qurilishi oldidan mukammal grafik tuzib olinib ish hajmi hamda kerakli materialni olib kelish yo'llari aniqlab olinadi. Bu ish grafik asosida to'la-to'kis amalga oshiriladi. Qizig'i shundaki, asosiy voqelik bu qurilish uchastkasiga olib keluvchi yo'l masshtabidir. Qurilayotgan ob'ektga odamlar albatta qo'njli etik kiyib borishi yuk mashinasidan boshqa mashina o'ta olmasligi, qurilish tugagandan keyin esa qorishma, beton, metall parchalarini xoxlagancha tashlab ketish natijasida u erga tuproq solib ekilgan daraxtlar ham imkoni boricha o'sishga urinib qurib so'ng ildizi betonga taqalganda quriy boshlaydi.

Ikkinchi variant shaharning ko'chalaridan gaz—vodoprovod hamda kanalizatsiya trubalarini o'tkazish jarayoni xisoblanadi. Birinchi idoralararo to'sqinliklar sababli ushbu ishni kompleks boshqarilmasligi bo'lsa, ikkinchi amallab tugallangan ishni hamma talab qonun—qoida bo'yicha amalga oshirilmasligi oqibatida oylab, kvartallab yo'lni asfaltlab qo'yilmasligi, asfaltlangan taqdirda ham birinchi yomg'ir yoqqandan so'ng cho'kib ketishligidir. Qanchadan—qancha davlat mablag'larining bekorga sarflanishi insonlarga tug'dir iladigan noqulayliklar echilishi kerak bo'lgan masalaga kompleks yondashmaslikning oqibatidir, albatta.

Masaiağa sistemali, kompleks yondoshish oiladagi ikir—chikir ishlardan tortib davlat miqyosidagi muammolarni korxonalaridagi intensivlash ishlarini xal etishda eng omilkor usul bo'lib xisoblanadi. Reja hamda ma'muriy buyruqlarni bajarishgina emas, raqobatlasha oladigan sifatli maxsulot uskunalar ishonchligi, kollektivni iqtisodiy tomondan rag'batlantira oladigan uslublarni qidirib topib zudlik bilan hayotga tatbiq etish kerak.

Zamonaviy dastgohlar oldida turgan hozirgi echilmagan masalalar nuqtai nazaridan birinchi qarashda bu mayda—chuyda masala bo'lib ko'rinishi mumkin, lekin ulkan uskunada detallarga bevosita ishlov berishga faqat 30—50 foiz ishchi vaqti ketadi, qolgan qismi esa detallar o'rnatishqa, tayyor maxsulotni mahkamlash, o'lchashlarni tekshirish, qirindilarni yig'ib olish uchun ketadi. 11 metrli planshaybali karusel stanogida yuqori malakali ishchilar bir smenada 5 tonnagacha bo'lgan qirindilarni qo'l bilan yig'ishtirib oladilar, o'lchovlar xuddi qurilish ruletkasi bilan olib borilgandek tuyuladi, detal esa qo'shimcha kalit va 3 metrli uzaytiruvchi truba bilan mahkamlanadi.

Yangi uskunalarni tezroq o'zlashtirish, programmalashtirilgan texnik qayta qurollanishdagi kamchiliklarni tugatish uchun, qidiruv ishlariga ijodiy hamdo'stlik brigadalari, ya'ni ishchi va mutaxassislardan

iborat, kashfiyotchilar va avtomatizatorlar ishi kerak. Bu esa ko'p ishlarning sur'atini ko'chaytirishga imkon beradi.

Ulkan stanoklarni ishlatish tajribasi shuni ko'rsatadiki, ularning eng zaif joylari elektr uskunalar, gidravlik va boshqaruv sistemalarining bir-biriga tutash joylaridir.

Ular narxning 50 foizini tashkil etuvchi baza qismlari uskunaning aniq parametrlarini saqlagan xolda yana ko'p yillar ishlashlari mumkin.

Xisoblar shuni ko'rsatadiki, eskirgan uzellarni almashtirib va stanoklarni avtomatlashtirishning zamonaviy asbob-uskunalar bilan jihozlash, uskunalar ishlashini 1,2—1,5 baravar ko'paytirib, uning chidamliligini 30—40 foizga va xizmatini ham sezilarli darajada oshirish mumkin. Bu xolda xarajatlar ishlab chiqarilayotgan stanoklar narxidan ikki—uch marta arzon bo'ladi.

Shuningdek, mamlakatimizdagi asosiy korxonalaridagi yirik stanoklarning texnik xolatini tekshirib, kapital ta'mir qilish bilan zamonaviylashtirishning muddat va ro'yxatga olinishini belgilash kerak. Stanoklarning kerakli jarayonlarni ketma—ket amalga oshirish uchun uni programma bilan ta'minlash oson bo'lgan emas.

Lekin yaqinda Avstriya firmasi «Fest—Alpins» raqam bilan boshqaruv sistemasini ishlab chiqdi. Bu usul bilan ma'lumotlarni kiritish nutq rejimida ya'ni inson—mashina o'zaro dialogi jarayonida amalga oshiriladi va hisoblash texnikasida maxsus bilimlar talab qilinmaydi. Undan tashqari, tayyor informatsiyani rangli displey ekranida tasvirlab, shu ekranda qaerda va qancha metalni olib tashlash qanday oxirgi shaklni qabul qilish mumkinligini ko'rsatish mumkin.

Mashina ishlov berish traektoriyasini «quradi» va uning o'zi ketma—ket qilinadigan jarayonlarni ishlab chiqib, ularni avtomatik tarzda xotiraga kiritadi. Buning aksi ham bo'lishi mumkin. Masalan, kiritilgan programmani ekranda yoritish, ketma—ket o'zgaradigan shakl bosqichlarini kuzatish mumkin.

Ivanovo ilmiy tekshirish va to'qimachilik sanoati texnologiya institut mutaxassislari to'quv iplarining uzilishni tekshirib turish uchun qurilma yaratdilar. U har kaday to'quv ishlab chiqarish dagi chiqitdan qutilishga yordam beradi qurilmasining uzilishini sezsa, elektromagnitlar to'quv mashinalariga pishitilgan iplarning kelishi ham to'xtaydi. To'quv bo'linmasi to'xtatiladi va ishchi nuqsonni yo'qotadi. Bu qurilma Ivanovodagi gazlama kombinatida sinovdan muvaffaqiyatli o'tdi.

Fan texnika taraqqiyotining asosiy yo'nalishlaridan biri o'nlab xattoki yuzlab o'zaro bog'liq elementlardan tashkil topgan katta sistemalar deb ataluvchi sistemalarni tashkil etish va uni ekspluatatsiya qilish bilan bog'liqdir. Ularga misol bo'lib atom elektr stantsiyasi yoki minglab kilometrlarga cho'zilgan neft — gaz quvurlari xisoblanadi.

Katta sistemalarning samaraliligi shubhasizdir. Lekin ularning qaltis tomonlari ham bor. Masalan, bitta agregatning izdan chiqishi qoidaga muvofiq butun sistemaning izdan chiqishiga, ya'ni katta yo'qotishlarga olib keladi. Bu yo'qotishlardan qutilishga intilish, muhim masala qatoriga texnika ishonchligini oshirish masalasini kiritdi. Ishonchlilik, o'z navbatida, keraksiz tarzda ortiqcha metall ishlatish, zarur bo'lmagan xolatlarda qimmatbaxo va kamyob materiallarni ishlatish va rezerv sifatida asosan bekor turadigan agregatlarni sistemaga kiritish bilan belgilanib ketaydi. Ishonchlilikni oshirish uchun ortiqcha planli—ehtiyotkorlik ta'mirlari ham ishlatib turiladi; texnikaning aniq xolati shuni ko'rsatadiki, ularni ancha keyinroq ham o'tkazish mumkin, albatta.

Ma'lumki, oldindan planlashtirilgan yo'qotuvlarni birmuncha qisqartirish mumkin, buning uchun xizmatdagi xodim faqat sistemani to'xtaganligi xaqidagi informatsiyani emas, balki uning sababini tezlik bilan bila olish imkoniga ega bo'lishi kerak. Xuddi shunday malumotlarni texnika diagnostikasining sistemalari va vositalari beradi.

Ayniqsa ishlov berish markaziga ega bo'lgan transport vositalari, stanoklar, robotlar, boshqaruvchi qurilmalardan tashkil topgan epchil avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishda diagnostikaning roli o'sib bormoqda.

Katta sistemalardan farq qilgan xolda jarayonlarning barqaror xarakteri bilan bu erdagi "epchil" tushunchasi o'zgarishga mo'ljallangan -- ishlov beruvchi detallar va asboblari, transport oqimiga yo'llangan ishlov berish ko'rinishlari va rejimlari almashtiriladi. Bir so'z bilan aytganda, sistemaning hamma elementlari juda murakkab, dinamik sharoitlarda ro'y beradi. Shuning uchun uning xolatini kuzatib turish birmuncha murakkablashadi.

Undan tashqari bu masala texnika diagnostikasi yordamida xal etilishi mumkindir. Ular har qanday texnikani ekspluatatsiya qilishning samarasini, eng avvalo uning aniq xolatini baholash xisobiga oshirishda imkon beradi.

Bundan planli ogohlantirish ta'mirlaridan zaruriy xoldagi ta'mirga o'tish imkoniyati kelib chiqadi.

Bunday ta'mir faqatgina kerakli uzal va qurilmalar uchungina amalga oshiriladi. Bundan tashqari, xatolarni qidirish uchun sarflanadigan vaqtni iqtisod qilish evaziga uskunalaridan foydalanish ko'effitsienti ham oshadi.

Nihoyat, texnikaviy diagnostika sistemasi uskunalarni eng maqbul rejimda ekspluatatsiya etish imkonini berib, harajatlarni kamaytiradi. Texnikaviy diagnostika sistemasining roli ayniqsa yangi texnika va texnologiyani yaratishda yaqqol ko'zga tashlanadi. Yangi texnika namunalarni ishlab chiqish va sinash, seriyali ishlab chiqarishni yo'lga qo'yishda texnikaviy diagnostika muddat, kuch va texnika vositalariga bo'lgan harajatlarni qisqartirib, yangi maxsulotni yuqori texnikaviy darajaga erishishga imkon beradi.

Hozirgi kunda texnikaviy diagnostikaning iqtisodiy samara berishi mumkinligi isbot etildi. Texnikaviy diagnostikaning tannarxi xizmat

\* etadigan uskunaning tannarxidan 10—15 foizni tashkil etadi. Uskunaviy texnika diagnostikasiz ekspluatatsiya etganda tannarxi boshlang'ich tannarxidan 4—6 marta ortiq xarajat bo'ladi. Texnikaviy diagnostikaga sarflangan har bir so'm o'rtacha 10—15 sum samara berishi isbot etilgan. Texnikaviy diagnostikani ishlab chiqish va joriy etishga chet elda ham katta ahamiyat berilmoqda. Masalan, yapon mutaxassislari inson ishtirokisiz ishlab chiqarishning boshqaruv sistemalarida ko'p darajali texnikaviy diagnostikani qo'llash tabiiy xolat deb xisoblaydilar. Buning uchun diagnostikaning namunali sistemalari, maxsus apparatlar va matematik ta'minotlar ishlab chiqilmoqda. Amerikadagi firmalar esa bir—biridan uzoq masofada joylashgan qator zavodlar texnologik uskunalari xolatini, texnikaviy diagnostikani amalga oshirish ustida ish olib bormoqdalar.

Bizning mamlakatimizda turli xil soxalarga mo'ljallangan texnikaviy diagnostikani ishlab chiqish bo'yicha ma'lum nazariy va amaliy natijalar qo'lga kiritilgan.

Biroq diagnostik sistemalarning joriy etilishi va bu soxadagi ishlarni tashkil etish darajasi hayot talabiga javob bermayapti. Asosiy kamchiliklardan biri diagnostika bilan shug'ullanadigan maxsus ilmiy—ishlab chiqarish tashkilotlarining yo'qligidir. Kadrlarni tayyorlash masalasi ham ko'ngildagidek emas. Iqtisodni intensiv yo'ldan olib borishning muhim vositasi bo'lgan epchil ishlab chiqarish sistemasiga alohida e'tibor berish kerak. Diagnostikasiz epchil avtomatlashtirilgan sistema samarali ishlay olmaydi. Shuning uchun korxonalarda bosh texnolog qoshida texnikaviy diagnostika bo'yicha bo'linmalar tashkil etish kerak.

## EPCHIL ISHLAB CHIQRISH SISTE-MALARI

Epchil ishlab chiqarish sistemalarining birinchi namunalarini joriy etilishi natijasida chaqqonlik, unumdorlik va past tannarx ta'min etildi.

Agar XX asrning birinchi yarmida avtomatlashtirish masalalari faqat ommaviy ishlab chiqarishga taalluqli bo'lgan bo'lsa 1950—yillardan boshlab raqam bilan boshqariluvchi stanoklarning yaratilishi tufayli donali, mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarishda avtomatlashtirish yo'llanmasi boshlandi.

Epchil ishlab chiqarish sistemalarining joriy etilishi ham o'z navbatida donali, mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarishda kerak bo'lgan avtomatlashtirishni boshlab yubordi.

Mashinasozlikdagi ishlab chiqarish vositalari taraqqiyotiga, ya'ni universal stanoklardan, maxsus stanoklardan, stanok—avtomatlardan avtomatik liniyalar va bikir zavod—avtomatlargacha bo'lgan davrga insoniyat 200 yildan ortiq vaqt sarfladi. Birinchi mexanizatsiyalashgan tokarlik—nusxa ko'chirish stanogi 1712 yilda, 1960 yilda g'arbiy mamlakatlarda (AQSh) birinchi bo'lib podshipnik xalqasini ishlab chiqarishga mo'ljallangan avtomatik zavod qurildi.

Taraqqiyotning yukorida eslatib o'tilgan bosqichi, asosan elektromexanik qurilmalar asosida avtomatlashtirish bilan xarakterlanadi. Bunday zavodlar mehnat unumdorligini 5—10 marta oshirib, tannarxni 30—50 foiz kamaytirib, faqatgina uzoq muddatgacha konstruksiyasi o'zgarmaydigan ommaviy ishlab chiqarish da qo'llaniladigan detallarga ishlov berish uchun mo'ljallangan edi. Shunday qilib, avtomatik zavodlar unumdorligini oshirish ularning universalligini yo'qotish evaziga erishilgan edi. Bunday qarama—qarshilikni yo'qotish, yangi texnikaning ishlab chiqarishdagi harakatchanligini oshirish va nihoyat donalab va seriyali ishlab chiqarishni avtomatlashtirish masalalari mutaxásslarni yana universal stanoklarga qaytishga olib keldi. Avvaliga elektron texnikani

qo'llash shartiga raqamli programma bilan boshqariladigan (RPB) avtomatik liniyalar, keyingi yillarda esa RPB bilan jihozlangan ko'p shpindelli avtomatlar yaratildi. RPB — stanok — avtomatlarni bunyod etishga insoniyat 30 yil vaqt sarf etdi. Haqiqatdan ham RPBlar donalab va seriyalab ishlab chiqarishda ma'lum samaraga erishgan bo'lsa ham, ommaviy ishlab chiqarishda sezilarli natijalar qo'lga kiritilmadi. Elektronikaning taraqqiy etishi, kompyuter va mikro — protsessorlarning qo'llanilishi RPB ning yangidan — yangi imkoniyatlarini ochib berdi. RPB bilan jihozlangan va kompyuter bilan boshqariladigan universal stanoklarning yaratilishi korxonalaridagi ishlab chiqarish jarayonlarini va sanoatning boshqa tarmoqlarini avtomatlashtirishning yangi yo'lini ochib berdi. Ya'ni universal stanoklarning hamma afzalliklarini namoyon etib, yuqori unumdorlikda turli xil detallarni ishlab chiqaradigan avtomatik liniyalar va zavodlarga yo'l ochildi, ishlab chiqarishni epchil boshqarish imkoni tug'ildi. Ushbu yo'nalish kompyuter bazasidagi to'liq integrallashgan avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishga olib keladi. Bu yo'llanma taxminan 10—15 yil ichida nixoyasiga etadi.

Fan va texnikaning bundan keyingi taraqqiyoti mashina va sistemalarning ishonchligi va o'z — o'ziga diagnostika qo'yish muammosini xal etib to'liq integrallashgan inson ishtirokisiz ishlaydigan ishlab chiqarish va zavodlarni barpo etilishiga olib keladi. Bundan keyingi bosqich mashina, sistema, zavodlarni to'xtamasdan o'z — o'zini rostlaydigan tarzda ishlaydigan xolatdagi ishlab chiqarishni bunyod etishga olib keladi. Ko'radigan, eshitadigan, sezadigan va nihoyat, o'ylaydigan mashinalar ushbu bosqich asosini tashkil etadi.

Chiqitsiz texnologiya, kukundan yoki bevosita suyuq metaldan presslash kompozitsion materiallardan foydalanishga o'tish, kesish bilan ishlov berish jarayonini kamaytirish o'z navbatida korxonalarda ilmiy — texnikaviy inqilobni vujudga keltirib, yangi ko'rinishdagi yuqori unumdor mashina, sistema va zavodlarni barpo etishga olib keladi. Bu



esa ayniqsa, epchil sistemalarini bunyod etishni rejalashtirish, uskunalarning tarkibini hisoblash, epchil ishlab chiqarishni boshqarish uchun kerak bo'lgan parametr va ishlab chiqarish sistemasini tanlash bosqichida juda muhim xisoblanadi.

Epchil avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishning mazmuni shundan iboratki, bir detalga ishlov berishdan boshqa detalga ishlov berishga o'tishda texnologik yoki xoxlagan boshqa uskunani sozlamasdan o'tiladi, agar mabodo sozlash kerak bo'lib qolgan taqdirda oldingi detalga ishlov berish bilan parallel tarzda amalga oshiriladi. Epchil ishlab chiqarishda, odatda, asosan texnik, injener darajasidagi operatorlar qatnashadi, ishchining qo'l mehnati esa juda ko'p bo'lmagan ayrim ishlarda, masalan, yarim maxsulotlarni o'rnatishda talab etiladi. Epchil ishlab chiqarishni boshqarishda kompyuterning qo'llanilishi hamma ko'rinishdagi — ishlarni kompleks avtomatlashtirishga imkon beradi.

Epchil sistemaning yangiligi shundan iboratki, ular ishlab chiqarishni tashkil etishning faqat potok usulinigina emas, balki bir mashinada, bir operatsiyada detalga imkon boricha to'liq ishlov berishni nazarda tutuvchi markazlashgan ishlov berish xususiyatiga egadirlar. Yaratilgan va yaratilayotgan epchil sistemalar, masalan, mexanik ishlov berish, presslash, payvandlash, bo'yash, yig'ish va h. k. jarayonlarni avtomatlashtiradi. Epchil ishlab chiqarishni to'liq tushunish uchun unga tegishli ayrim tushunchalarni ko'rib chiqish kerak.

Kompleks avtomatlashtirish — faqat bittagina emas, bir necha ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish bo'lib, ko'pincha asosiy va yordamchi operatsiyalarni avtomatlashtirish bilan bog'liq.

Kompleks avtomatlashtirishga qandaydir texnologik jarayonni boshdan — oyoq avtomatlashtirish kiradi. Kompyuterdan kompleks avtomatlashtirishning ayrim masalalarini xal etishda foydalanish ishlab chiqarish integratsiyasini keltirib chiqaradi, ya'ni bir necha ishlab chiqarish sistemalarini, avtomatlashtirilgan jarayonlarni va boshqa

funktsiya hamda masalalarni yagona avtomatlashtirilgan jarayonga mujassamlashtiradi.

Avvaliga qisman integratsiya bunyod etilib, keyin to'liq integratsiyaga o'tiladi. To'liq integratsiya deganda hamma ishlab chiqarish tsikli, texnologik jarayonlar, tashkiliy va boshqaruv masalalarini yagona bir-biri bilan bog'langan kompyuterlar asosida kompleks avtomatlashtirishni tushuniladi.

RPB da umuman sistemani yoki stanokni boshqarish nazarda tutiladi. Hozirgi kunda ayrim stanokni aloxida boshqarish va guruh stanokni kompyuter orqali boshqarish usuli mavjuddir.

Ishlov beruvchi markaz— (IBM) —RPB bilan jihozlangan ko'p maqsadga mo'ljallangan avtomatik stanok. IBM — korpusli va dumaloq detallarga ishlov berishga mo'ljallangan bo'lishi mumkin.

Avtomatlashtirilgan loyixalash sistemasi (ALS) — konstruktorlik ishlarida va ishlab chiqarishni tayyorlash hamda rejalashtirishda keng tarqalgan.

Ish yuritishning informatsion sistemasi (IPS). Ushbu sistemadan ishlab chiqarish xolatini taxlil etish va boshqaruvchi xodimni qaror qabul etishi uchun foydalaniladi. Sistema ishlab chiqarish informatsiyasi potokini korxonada faoliyati turli xil ko'rsatkichlarini, boshqarishning turli xil darajasidagi statistik ma'lumotlarni — har bir stanokdan, operatordan, direktorgacha — tashkiliy va uskunadagi ishlar xolati maxsulot tannarxi, ta'minot masalalarini xal etadi. Gruppali texnologiya (GT). Bu shunday texnologik jarayonki, unda bir-biriga o'lchami shakli, texnologik ko'rsatkichlari bir xil yoki o'xshash bo'lgan detallarga aniq ishlab chiqarish sharoitida gruppalar tarzida ishlov beriladi.

Epchil ishlab chiqarish moduli (EIM)—bu odatda IBM ya'ni, bir stanokdan iborat, robot yoki detalni yuklashga oid qurilma bilan jihozlangan ob'ektdir, epchilligi kam bo'lsa ham inson ishtiroki siz

10-12 soat ishlashi mumkin. EIM ning markaziy server bilan aloqasi bo'lmashligi ham mumkin.

Epchil avtomatlashtirilgan uchastka (EAU) — bu ikki yoki undan ko'p IBM, transport ishlash qurilmasiga ega bo'lgan tarmoqdir. EAU bir necha EIMdan iborat bo'lishi mumkin.

Epchil avtomatik liniya (EAL) — bu bir necha IBM dan iborat, agregat qo'lgalari avtomatik almashinadigan yagona yuklash qurilmasidan iborat tarmoqdir.

Epchil ishlab chiqarish sistemasi (EIS) — bu texnologik va yordamchi uskunalar, asboblari, priborlar, transport — yuklash qurilmasi, avtomatik tarzda zagatovka tarqatuvchi skladdan iborat va yagona kompyuterdan boshqariladigan kompleksdir.

Epchil avtomatlashtirilgan tsex (EAS) — bu bir necha EIM, EAU, EAL, EISlarni birlashtirgan, yagona kompyuterdan boshqariladigan kompleks bo'lib, tsex yagona transport sistemasi, asbobsozlik xo'jaligi, tranzit tarqatuvchi — skladga ega bo'lishi mumkin.

Epchil avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish (EAICH). kompyuter bazasida loyixalashni avtomatlashtirilgan sistemasi, ishlab chiqarishni texnologik tayyorlash sistemasi, EIS, EIS ishlab chiqarishni rejalashtirish sistemasining qisman integratsiyasidir. Yarim maxsulotni zavod eshigidan kirgizib tayyor maxsulotni darvozadan chiqarishgacha bo'lgan jarayonni amalga oshira oladigan EAICH xali yaratilmagan. Biroq fan va texnikaning kelajak taraqqiyotida bunga, albatta, erishiladi.

Epchil avtomatlashtirilgan zavod (EAZ). Ishlab chiqarishni to'liq integratsiyalash EAZni yaratish imkonini beradi.

Epchil ishlab chiqarishni integratsiyalash faqatgina kompyuterning yangi turlari bazasida amalga oshirilishi mumkin. Shunga o'xshash sistemalar Angliyada, Yaponiyada ham ishlab chiqariladi,

Epchil ishlab chiqarish sistemasi afzalliklari. Keyingi yillarda turli xil mamlakatlarda EISni ekspluatatsiya qilishdagi tajriba epchil sistemani odatdagi traditsion sistemalardan afzalligini taxlil etish imkonini beradi. Ushbu afzalliklar quyidagilardan ibarat:

- ishlab chiqarish xarakatchanligi oshadi;
- yangi maxsulot ishlab chiqarish muddati qisqaradi;
- ishlab chiqarilayotgan buyum konstruksiyasiga o'zgartish kiritish ishlab chiqarish jarayonida amalga oshiriladi;
- ishlab chiqarishni tayyorlash vaqti qisqaradi (o'rtacha 50 foizga, ayrim xolatlarda 75% gacha);
- dastgohlarni sozlash faqat gruppa detallarni almashtirishdagina amalga oshiriladi;
- kerakli qo'shimcha asbob miqdori va turi kamayadi;
- moslamalar konstruksiyasi soddalashadi va dastgohga yarim maxsulotni o'rnatish vaqti qisqaradi;
- RPB stanoklarda ishlov beriluvchi detallar soniga nisbatan, kerakli stanoklar soni kamayadi (taxminan 20—50 % ga);
- talab etiladigan ishlab chiqarish maydoni (30—40 % ga) hamda yordamchi maydon (ayrim xolatlarda 75% gacha) kamaytiriladi;
- dastgoh, asbob, moslamalarning boshqa ishlab chiqarish masalalari hamda yangi maxsulotni ishlab chiqarishga jalb qilish ma'nosida ishlab chiqarish quvvati oshiriladi;
- zavod asbob—uskunalarini yangilash, modernizatsiya qilishni (yangi fan va texnika yutug'i asosida) ishlab chiqarishni to'xtatmasdan va uni kam kapital mablag' sarflab amalga oshirish imkoni tug'iladi;
- mehnat unumdorligi ishlab chiqarishning hamma bosqichlarida loyixalashda, texnologik tayyorgarlik ishlarida, maxsulotga ishlov berishda, yig'ishda, nazorat etishda hamda hamma yordamchi ishlab chiqarishda (ombor ishlarida, tsexlararo va tsex ichidagi transport ishlarida) oshib boradi:

- har bir maxsulotga ishlov berish tsikli maxsulotni o'rnatish va olish ishini, avtomatlashtirish va nazorat etish xisobiga qisqartiriladi;
- inson ishtirokisiz yoki juda kam operator – nazoratchi bilan uzoq vaqt ishlash ta'min etiladi;
- umuman, ishlovchilar soni kamayadi (o'rtacha 30% ga). Operator esa dastgohdagi operatoridan jarayonni boshqaruvchi operatorga aylanadi. Yuqori malakali jismoniy mehnat soni kamayib aqliy mehnatga bo'lgan talab kuchayadi;
- asosiy uskunalardan foydalanish koeffitsienti oshadi, smena koeffitsienti ko'payadi;
- maxsulot sifati oshadi;
- dastgohni boshqarish ishonchliligi shu darajada oshadiki, operator malakasi maxsulot sifatini oshirishdagi asosiy faktor bo'lmay qoladi;
- maxsulot sifati dastgohga moslamalarni mahkamlash, o'rnatish va boshqaruvchi programma aniqligining funktsiyasiga aylanadi, ya'ni ishchi qo'lidan injener – texnik xodim qo'liga o'tadi;
- tayyor maxsulot sifati oshadi, buyumlarni yig'ishga sarflanuvchi vaqt kamayadi:
- brak soni kamayadi. Chunki adaptiv sistemalar ishlov berilayotgan o'lchamlarni ishlash jarayonida nazorat etib turadi, o'lchamlarni nazorat etish bevosita dastgohning o'zida olib boriladi va nihoyat kerak bo'lsa jarayonga o'zgartish kiritib boriladi;
- ishlab chiqarishning integratsiyasi kuchayadi;
- ishlab chiqarishdagi buyumlarni topishga sarflanuvchi vaqt kamayadi (bir necha oydan bir necha kungacha bir necha haftadan bir necha soatgacha);
- tugallanmagan jarayonlar soni kamayadi;
- dastgohlar orasidagi ishlatishda to'plangan buyumlar qisqaradi;

— har bir buyumni qaysi vaqtda, qaerda turishi real vaqt rejimida ta'min etiladi. Bu esa, o'z navbatida, har bir buyumning ishlov berishini tezlatadi;

— epchil ishlab chiqarish sistemasini yaratilishi, o'z navbatida, avtomatlashtirilgan loyixa va ishlab chiqarishni tayyorlash, texnologik jarayonlarni boshqarish avtomatlashtirilgan boshqaruv sistemalarini joriy etish va uning vositalaridan foydalanishni taqozo etadi;

— ishlab chiqarishni boshqarish hamma tsikllar bo'yicha yaxshilanadi. Kompyuter tizimida integratsiyani boshqarish, o'z navbatida, texnologiyani boshqarish uskunalar ishini, ishlab chiqarishdagi detal, asbob, moslamalarning o'tishi va turgan joyini nazorat etishga imkon beradi;

— yuqori mehnat intizomi va ayniqsa ishlab chiqarishni planlashtirishni ta'min etadi;

— ishlab chiqarish tannarxi o'rtacha 10 foizga kamaytiriladi. Bunda mehnat unumdorligini oshirish evaziga emas, asosan texnologik tayyorgarlik va yordamchi ishlarni kamaytirish xisobiga erishiladi;

— ishlab chiqarish va yordamchi maydonlarga bo'lgan harajatlar qisqaradi. Bunga isitish va yoritish qiymati (30—40% ga), hamma ko'rinishdagi to'plangan buyumlar qiymati (70—80% ga), va shu kabilar kiradi;

— aylanuvchi vositalar, qo'shimcha harajatlar kamayib, kapital aylanishi tezlashib, kapital mablag' hajmi kamayadi (5—10% ga). Epchil ishlab chiqarish sistemasi qoplanish muddati 2—5 yilni tashkil etadi. Sanab o'tilgan faktorlardan epchil ishlab chiqarish sistemasi ishlab chiqarishning eng kuchli vositasi bo'lib ommaviy ishlab chiqarishdagi avtomatik liniyalar yuqori unumdorligi va past tannarxni o'zida mujassamlashtirgan, donalab va mayda seriyali ishlab chiqarishda universal dastgohlar harakatchanligini oshirish imkonini ta'minlaydigan afzalliklarga egaligi aniqlandi. EISining eng ko'p bo'lgan ko'rsatkichlari ishlab chiqarilayotgan maxsulotning hajmi va

buyumlar nomenklaturasi o'rtacha bo'lganda namoyon bo'ladi. Bunga ayrim misollar keltirib o'tishimiz mumkin

Frantsiyaning Citroen degan firmasi Pejo avtomobilning prizmatik detallarini ishlab chiqarish uchun RPB stanoklar ishtirokida EIS bunyod etgan bitga detalga ishlov berish uchun sarflanuvchi eng kam vaqt 10 minutni tashkil etsa, eng ko'p vaqt 172 minutni tashkil etadi. Kesadigan asboblari 150 ta. Sistema besh koordinatli uchta IM, avtomatlashtirilgan loyixalar ishlatiladi, texnologik jarayonni boshqaruvchi avtomatlashtirilgan boshqaruv sistemasi bilan jihozlangan uch smenada ishlaydi. Ishlovchi xodimlar soni 73 dan 33 gacha kamaygan.

Ushbu sistemaning umumiy tannarxi 35,5 mln frank bo'lib, bundan 23 mln frank stanok va uskunalar qiymatini tashkil etadi. Qolgan qiymat sistemani ishlab chiqish va joriy etishga sarflangan.

Amerikaning Giddings end levis frezera firmasida yaratilgan EIS bitta detalga ishlov berish uchun 14 soat vaqt sarflaydi. Ushbu detalga universal stanokda ishlov berilganda 200 soat vaqt sarflanib, tsexda 9 oygacha qolib ketar edi. Detalga ishlov berish vaqti 15 marta qisqarib, detalni topishga sarflangan vaqt 9 oydan 14 soatgacha kamaygan.

EIS ning samaradorligi uni ishlab chiqish va bunyod etishdagi bosqichga bog'liq. EISning kamchiliklaridan biri joriy etilish mobaynidagi sarflanuvchi kapital mablag'ning ko'pligi va yuqori tannarxligidadir. Shuning uchun stanoksozlar ham, sistemani bunyod etuvchilar ham iqtisodiy samarani asoslashda qiyinchilikka uchraydilar. Chunki EISni qo'llashda o'zaro bog'liq bo'lgan faktorlar ham mavjud bo'lib, uni miqdor jihatdan aniqlash qiyin.

Detailarni stanokda mahkamlash va o'rnatish uchun mo'ljallangan moslamalarni to'g'ri tanlash katta ahamiyat kashf etadi. Kesish asboblari tanlash, saqlash ham muhim muammolardan biridir. Shuningdek, asosiy masalalardan biri kesish asbobini ishlov berish jarayonida tekshirib turib va kesish rejimini to'g'ri tanlash bo'lib

hisoblanadi, qirindilarni yig'ishtirish ham murakkab masalalardan hisoblanadi, chunki ayrim stanoklardan foydalanilganda bu muammo qatiy qo'yilmagan edi.

Programmali boshqaruv sistemasining murakkabligi va ishonchsizligi EISning bo'sh qolishiga sabab bo'ladi. Shu sabab bilan AQShdagi sistemalarning bo'sh turib qolish vaqti 15—30 foizni (ayrim xolatlarda 60 foizni) tashkil etadi.

Epchil ishlab chiqarish har bir xodim rolini o'zgartiradi. Ishchi esa faqat bitta mutaxassislikni biladigan operatoridan qator mutaxassislikni egallagan texnikka aylanadi. Injener — konstruktor, injener — texnolog funksiyasi bir mutaxassislik sifatida birlashib ketadi.

EIS ning hamma imkoniyatlarini joriy etishdagi qiyinchilik uni loyixalash bosqichida paydo bo'ladi.

Epchil ishlab chiqarish ishlab chiqarishning hamma tomonini hisobga olishi kerak. Shuning uchun rejalashtirishdagi sustlikka yo'l qo'yib bo'lmaydi. Ishlab chiqarishning boshqa sistemalarini integratsiyalash masalasi hal etilmagan bo'lsa EISdan to'la samara kutish qiyin. EISni ishlab chiqarishga sarflanuvchi kapital mablag'ni o'z vaqtida qoplash uchun uni namunaviy qilish kerak. G'arb mamlakatlaridagi ko'p firmalar EISni bunyod etish uchun 10—15 yil vaqt sarflab tipovoy namunaviy loyixa asosida kapital mablag'ni 3—5 yilga qoplashga erishmoqda. EIS ni qimmatli tushishga xal etilmagan masalalarni o'z ichiga oluvchi ilmiy tadqiqot ishlari harajati sabab bo'lmoqda.



## Robotlashtirilgan \*omplekslar

Yaqin vaqtlargacha ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish darajasi ishlab chiqarilayotgan mahsulot seriyasi bilan aniqlanar, mayda seriyali ishlab chiqarishda, odatda individual moslama va asboblarni ishlatish iqtisod nuqtai nazaridan maqsadga muvofiq emas edi. Bunday ishlab chiqarish yuqori malakali qo'l mehnati va detalga ishlov berishning universal vositalaridan foydalanish bilan shartlangan bo'lib, buyumlarni tayyorlashda ko'p mehnat sarflanar edi.

Seriyali ishlab chiqarishda buyumni ishlab chiqarishga sarflanuvchi mehnat hajmini kamaytirishga asosiy e'tibor jalb etilgan. Shuning uchun ishlab chiqarishni mahsulotning konkret turiga mo'ljallab, texnologik jarayonning ayrim bosqichlarida mexanizatsiyalashning turli xil vosita va qurilmalarini qo'llashga imkon tug'ilgan. Bu erda maxsus moslama asbob – uskunalar qo'llanilgani uchun ishchilar malakasiga bo'lgan talab yuqori ham emas. Ommaviy ishlab chiqarishda mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishning maxsus vositalari keng qo'llanilib texnologik jarayon elementar operatsiyalarga bo'linib, potok liniyalari joriy etilgan. Ishlab chiqarish texnik vositalar bilan jihozlanib avtomatlashtirish darajasi oshib borishi bilan yangi mahsulot ko'rinishiga o'tish jarayoni murakkablashib boradi.

Agar avvallari ommaviy ishlab chiqarishdagi mahsulot qismi doimiy o'sib borgan bo'lsa, hozir seriyali va mayda seriyali ishlab chiqarishdagi mahsulot qismi oshib bormoqda. Buning ustiga mahsulotni ko'p ishlab chiqarishga bo'lgan talab ommaviy ishlab chiqarishga xos bo'lgan, ya'ni ishlab chiqarishning yuqori o'sish darajasini talab etadi.

Seriyali ishlab chiqarishga qo'yilayotgan yangi talabni qoniqtirishning yagona yo'li ishlab chiqarishni yuqori unumdor uskunalar bilan jihozlashdir.

Korxonalarga raqamlar yordamida tuziluvchi dastur asosida boshqariluvchi stanoklarning kirib kelishi detallarni tayyorlash va o'lchash jarayonlarini avtomatlashtirish imkonini berdi.

Lekin detallarni yuklash va olish, kesish asboblarini almashtirish jarayonlari avtomatlashtirilmay qolaveradi. Umuman, hozirgi vaqtda sanoat korxonalaridagi asosiy texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish darajasi yordamchi va transport operatsiyalarini avtomatlashtirish darajasidan yuqoridir. Shuning uchun raqamlar yordamida tuzilgan dastur asosida boshqariluvchi perspektiv stanoklar juda ko'p ishchilar yordamida ishlatib kelinmoqda. Ishchilarning asosiy vazifasi zagotovkalamni yuklash, tushirish, kesish asboblarini almashtirish, qirindilarni yig'ishtirish va shu kabilar bo'lib qolmoqda.

Robotlarning qo'llanilishi seriyali va mayda ishlab chiqarishdagi yordamchi operatsiyalarni avtomatlashtirish imkonini tug'dirib uchastka, tsexlarni kompleks avtomatlashtirish masalasini hal etib beradi.

Xalq xo'jaligimizda shunday tarmoqlar borki, u erda harakat xavfsizligi ta'minlanishi qiyin bo'lganidan inson bevosita ishlay olmaydi. Ana shunday sharoitlarda texnik mexanizmlar, ya'ni robotlardan foydalanish zarurati tug'iladi.

Qaysi turdagi robot va manipulyatorlarni aynan berilgan texnologik jarayon uchun qo'llash maqsadga muvofiq bo'lishi hamda qo'llanilayotgan sharoitni nazarga olib qanday qo'shimcha moslamalar yaratish va unga mos ravishda boshqarish dasturlarini tuzish yuqori malakali ilmiy — texnik xodimlarni talab etadi.

Ayrim korxonalarda robotlarning qo'llanilishi aytarli katta samara bermayapti. Unda nima uchun robotlar qo'llanilayapti degan savol tug'ilishi mumkin. Robotlar odamlarni og'ir qo'l mehnatidan xalos etib muhim ijtimoiy muammoni hal etmoqda. Lekin robot faqat avtomatlashtirish vositasigina, xolos. Robotlarni faqat amallab u yoki bu uskunaga moslash emas, balki ularni robotsiz ishlash mumkin

bo'lmagan joyda qo'llash kerak. Demak, ijtimoiy masala, ya'ni insonlarni og'ir qo'l mehnatidan ozod etish bilan birga, ishlab chiqarish samarasini oshirishni ham o'ylash kerak.

Tajribalar ko'rsatishicha, avtomatlashtirishning an'anaviy vositalari qo'llanganda iqtisodiy samaraning 60–70 foizi uskunalarning unumdorligini oshirish evaziga, 15–20 foizi mahsulot sifatining yaxshilanishi evaziga, faqat 10–15 foizigina ish haqini iqtisod qilish evaziga erishiladi. Demak, asosiy rezerv uskunalarning bilan bog'liq ekan. Robotlarni qo'llashda umuman avtomatlashtirish tamoyillarini hisobga olish, ya'ni smenalarni oshirish masalasini hal etish kerak.

Robotlashtirishni rivojlantirish uchun kelgusida qator tadbirlarni amalga oshirish kerak bo'ladi:

birinchidan, oliy o'quv yurtlarida kafedralar tashkil etish;

ikkinchidan, maxsus robotlar yaratish, sinash va takomillashtirish bo'yicha tajriba – eksperimental tsexi qurish va ishga tushirish;

uchinchidan, tayyor robot va manipulyatorlarni kerakli uchastkalariga o'rnatib ishlata bilish kerak.

Sanoat robotlari asbob – uskunalarning ishlash smenasini 2 baravar, mehnat unumdorligini 1,5–6 marta oshirish imkonini beradi.

Mamlakatimizda nisbatan oddiy va arzon robotlar qo'llanilmoqda. Keyingi yillarda mukammallashtirilgan boshqarish sistemasi bilan jihozlangan murakkab strukturali va qimmatbaho sanoat robotlari ham ishlab chiqarilmoqda. Ushbu robotlar asosida robotlashtirilgan texnologik komplekslarni ishlash sharoitida uskunalarning ishlash koeffitsienti 1,3–1,5 marta ko'p bo'lib, smena davomida mahsulot ishlab chiqarish jarayoni mo'tadillashadi.

Sanoat robotlari asosan mashinasozlik sanoatida qo'llab kelinardi. Hozirda bu robotlarning qo'llanish sohalari kengayib bormoqda. Jumladan, pochta xizmati sohasida ham.

Robotlarning kon sanoatida qo'llanilishi mehnat unumdorligini 2–3 marta oshirib, minglab ishchilarning mehnatini engillashtirmoqda.

Maʼnʼ pulyator texnik jihozlardan tashkiʼ topgan oddiy mexanizm boʻlib, yuklarni koʻtarish, surib qoʻyish, siqish va shunga oʻxshash ishlarni bajaradi. Robotlar esa manipulyatorlardan birmuncha murakkabroq boʻlib dastur asosida ishlaydi. Robotlar ish jarayonida bir necha operatsiyani bajarishi mumkin. Shuning bilan birga robotning ham imkoniyati cheklangan boʻladi. Robot dasturida qanday ish bajarilishi kerak boʻlsa, faqat shu ishlarnigina bajara oladi.

Xalq xoʻjaligida, sanoat korxonalarida robot va manipulyatorlarni qoʻllash ishi ilmiy loyiha tashkilotlari oldida qator muammolarni hal etishni taqozo etadi.

Xalq xoʻjaligida fan — texnika taraqqiyotini jadallashtirish masalasini hal etishda nozik avtomatlashtirilgan jarayonlar, avtomatik manipulyatorlar va robotli texnologik komplekslarni yuzaga keltirish muhim ahamiyatga ega. Ishlab chiqarishda bunday tizimlarning yuzaga kelishi aslida fan — texnika taraqqiyotida yangi bosqich boshlanganligini bildiradi.

Toshkent traktor zavodida 19 ta sanoat roboti, shu jumladan 8 ta balanslashtirilgan manipulyator, 2 ta «Skarobey» tipidagi transport roboti joriy etildi. «T — 28 XI» va «MTZ — 80X» traktorlari uchun detallarni mexanik ishlovdan chiqaradigan uchastkaga 11 ta sanoat roboti boʻlgan toʻrtta robototexnologik kompleks xizmat qiladi. Bu robotni uch va undan ham koʻproq tipdagi detallarni ismiovuan chiqarishga moslashtirish mumkin.

Tinimsiz ijodiy izlanish, yangilikka, ilgʻor usullarga intilish — korxonada muhandis — texnik xodimlariga xos boʻlgan fazilatdir.

Respublikamiz iqtisodiyoti ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks mexanizatsiyalash asosida intensivlash murakkab va koʻp qirrali ishdir. U birinchi navbatda mashinasozlik tarmoqlarida fan — texnika jarayonini jadallashtirishga tayanadi, oʻziga doimiy eʼtiborni, istiqbolni koʻra bilishni talab etadi. Shuningdek, bu ishni rahbar, ilmiy muhandis —

texnik xodimlar va ishchilarning zo'r tashabbuskorligi va g'ayratli ishtirok etish qiyin.

Bular hammasi fan bilan ishlab chiqarishning integratsiyasi davr taqozosi, shu kunning chinakam talabi bo'lib qolayotganligini isbotlaydi. Ilhombaxsh mehnat bilan ijodiy ilmiy fikr ittifoqi ishlab chiqarish samaradorligini yanada yuksaltirishga, uning texnik darajasi o'sishiga, mehnat intizomi mustahkamlanib, ishlab chiqarish madaniyati yuksalishiga xizmat qiladi. Lekin ilmiy izlanish natijalarini ilmiy izchil va amaliy joriy etishga har ikki tomonda zo'r qiziqish bo'lgandagina olimlar va ishlab chiqaruvchilarning ittifoqi mustahkam bo'ladi.

Respublikamizda 300 dan ortiq robototexnika vositalari joriy etilgan shu jumladan 21 ta dasturli boshqariladigan avtomatik manipulyator, biki dasturli 44 manipulyator, ortish – tushirish ishlarini boshqaradigan 16 manipulyator joriy etilgan.

Respublikaning bir qator vazirliklari – avtomobil transporti vazirligi, qishloq qurilishi vazirligi, montaj va maxsus qurilish vazirligi robototexnika vositalarini joriy etgan holda ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish darajasini oshirish bo'yicha faol ish olib borganlar. Ko'pgina vazirliklar o'zlarining tarmoq institutlari bilan birgalikda robotlashtirish lozim bo'lgan joylarni aniqlash va robot – manipulyatorlar yaratish bo'yicha izlanish ishlari olib borayapti.

Toshkent traktor zavodidagi robotlashtirilgan tsexda o'ndan ortiq robotlashtirilgan liniyalar o'rnatilgan bo'lib «Siklon – 3», «R – 505», «Universal – 5» robotlari bazasida ishlagan. Ma'lumki, bu tipdagi robotlar val, korpus, mufta kabi detallarga ishlov berishda qo'llaniladi. Bu liniyalar ishlashi operatorlar nazoratida bo'ladi. Ma'lumki, ishchi ish davomida charchaydi va natijada detallarni stanokka qo'yish, stanokni moslash kabi operatsiyalarni noaniq bajarishi mumkin. Bu brak mahsulot ishlab chiqarishga, texnika xavfsizligini buzishga va umuman mehnat unumdorligini kamayib ketishiga olib keladi. Robotlashtirilgan

liniyalar bunday ka:shchiliklardan xolidir. Kezi kelganç\* yana shuni aytib o'tish kerakki, bir liniyaning joriy etilishi asosiy ishchilar sonini kamaytirishga olib keladi, mehnat unumdorligini 1,5—2 marta oshiradi, uzluksiz ishlashni ta'minlaydi. Dastur asosida ishlaydigan bunday robotlashtirilgan komplekslar o'z vaqtida texnik vositalarni yurgizish va to'xtatish hisobiga, bir tomondan, elektr energiyasini tejab qolsa, ikkinchi tomondan, stanok va moslama qismlari eyilishini qisqartiradi. Bu esa, o'z navbatida, mashina, stanok va moslamalarning ishlash umrini uzaytiradi.

Toshkent traktor zavodining robotlashtirilgan tsexi bir necha robotlashtirilgan majmuadan iborat. Sexga o'z vatanimizda va boshqa mamlakatlarda ishlab chiqarilgan robotlar o'rnatilgan. Mana, shunday majmualardan biri. Bu majmua uch bosqichdan iborat. Birinchi navbatiga frezerlik MR—71 markali stanok va unga xizmat qiladigan robot o'rnatilgan. Robot dastur asosida ishlaydi. Mahsulot stanokka qo'yilgandan so'ng robotdan elektr toki uziladi. Ish bajarib bo'lingach, tok yana ulanadi. Bu, o'z navbatida, elektr tokini tejaydi.

Majmuaning ikkinchi navbatida 1—R713 markali tokarlik stanoklari operatsiyalarni bajaradi. Ikki stanok oralig'iga o'rnatilgan robot birinchi navbatdagi robotdan ko'proq ish bajaradi. Robotning ikkita qisqichi (panjasi) bor. Bir panjasi bilan stanokdan metallni oladi, ikkinchisi bilan qo'yadi va keyingi stanok tomon huriladi. Undan mahsulotni olib, o'rniga boshqasini qo'yadi. Tayyor mahsulotni kelgusi navbatga uzatadi. Robot juda murakkab harakatlarni amalga oshira oladi. Ma'lumki, bu ishlar bir kishi uchun og'irlik qiladi, bunday harakatlarni doimiy, tez, bexato bajarish qiyin.

Majmuaning uchinchi navbatiga shponli frezerlik stanoklari o'rnatiladi. Bu navbatda ham robot ikkita stanokka xizmat qiladi—traktorlar uchun tayyorlanadigan valning keyingi operatsiyalari bajariladi. Agar shu majmuadagi har bir stanokda bittadan odam ishlasa, bir smenada 5 kishi, ikki smenada 10 kishi ishlagan bo'lar edi.

Huqir bir majmuada faqat bir operatorga nazorat qilib turadi. Majmua robotlarining dasturi qutiga joylashtirilgan. Shu «miya» bergan buyruq bilan stanoklar, robotlar harakatga keladi.

Shtampovka stanogi yuqori bosimda ishlovchi shlanglarga metallardan tutqich yasaydi. Bu robot bir yo'la uch operatsiyani, stanok esa 2 operatsiyani bajaradi.

Toshkent «Texnolog» ilmiy ishlab chiqarish birlashmasi robotlashtirishda ilmiy asoslangan loyiha va texnologiyani ishlab chiqarishga mo'ljallangan bo'lgan. «Texnolog» ishlab chiqarish birlashmasi 1978 yildan boshlab robotlashtirish bo'yicha shug'ullana boshlagan edi.

Ishlab chiqilgan texnologiya bo'yicha «Tashselmash», «O'zbekselmash», «Chirchikselmash», toshkent traktor zavodlarida robotlashtirilgan liniyalar loyihasi bunyod etilgan edi. Sanoat robotlari ishlashi uchun ko'p yordamchi mexanizmlar kerak bo'ladi. Loyiha ishlari tugagandan so'ng tajriba uchastkasida loyiha asosida yordamchi mexanizmlar ishlab chiqariladi. Sexda malakali mutaxassislar ishlaydilar. Boshqa shaharlardan olib kelingan robotlar shu tsexda yig'iladi. Loyiha bo'yicha hamma detal va yordamchi mexanizmlar shu tajriba tsexida robotlashgan texnologik majmuani o'rnatib, sinab ko'riladi. Sinovdan o'tgandan so'ng sanoat korxonalariga olib borib o'rnatiladi.

Samarqand muzxona zavodida ishlab turgan robotlar ro'zg'or muzxonalarining po'lat qutilarini emal bilan bo'yab, turishga mo'ljallangan edi.

Muzxona modellari o'zgarganida robotlar shunga moslanib o'z ishini davom ettiraveradi. Ular har kuni 480 qutini bo'yashadi.

Toshkent aviatsiya ishlab chiqarish birlashmasida robotlar brigadasining ishi kishining havasini keltiradi. Transportyorda kelayotgan alyuminiy taxtani qutining uzun qo'li chaqqon ushlab oladi va press tagiga qo'yadi. Press zarbi bilan yasalgan detalni boyagi qo'l

✦ yonida turgan ikkinchi robot o'zidagi quti ustiga qo'yadi. Ikkinchi robot quti ustidagi detalni ko'rish bilan uni olib, ikkinchi press ostiga qo'yadi va tayyor bo'lgan detalni ikkinchi transportyor ustiga qo'yadi. Tayyor detal tozalanib bo'yaladi.

Robot detalni sekundning aniq kerakli ulushida ushlaydi. U detalni press ostiga millimetrlarning bir necha ulushiga qadar aniqlikda kiritib qo'yadi, bekor turmaydi, barmoqlarni ezib olmaydi, zotan, unda barmoqning o'zi ham yo'q. Lekin robot bir narsa bilan — past texnologik madaniyat bilan hech bir murosa qilolmaydi. Masalan, to'qmoq urib to'g'rilangan detalni pressga qo'ymaydi. Robotlarni harakatga keltiruvchi mikroprotessorlarda eng usta bo'yoqchi yoki mashhur presschining xatti — harakatlari dastur tarzida yozib qo'yilgan.

Robotlar nega kerak?

Bir detalni sakkiz soat mobaynida press ostiga qo'yib turish, pishgan g'isht ortilgan vagonetkalarini pechdan chiqarishni ko'z oldimizga keltirsak, robotlarning foydasi ayon bo'ladi.

Qator korxonalarda robotlar faoliyat ko'rsatmoqda. Ular detallarni galvanik vannalarga tushirib, tegishli fursat ushlab turadilar, tayyor mahsulotni chiqarib oladilar. Robotlar omborlarning so'kchaklarini paypaslab, kerakli materialni topib tushiradilar, ularni qat'iy hisobga olib boradilar, nimaiki bo'lsa uni joy — joyiga qo'yib chiqadilar. Robotlar ~~muhiy narmalarni, tokaliq, qilingan, parovetok, qilingan~~ bajarmoqda, mayda kristallarni xillamoqda, g'isht pishirmoqda, detallarni yig'ish operatsiyasini bajarmoqda, xatlarni saralamoqda. Bularning hammasi «xamir uchidan patir», xolos.

Robotlar faqat bitta texnologiyani — a'lo darajadagi texnologiyani tan olishini qayd qilib o'tish kerak. Robotlarning ayni shu xususiyati ularning keng ko'lamda joriy etilishiga xalaqit bermoqda. «Texnolog» birlashmasida 27 agregat stanogi va 6 ta robot bilan jihozlangan liniya ishga tushirilgan edi. Robotlashtirilgan majmua transmissiya tsexida murakkab korpus detallariga ishlov berishga mo'ljallangan edi. Biroq



bundan oldin, texnologik jarayonlarda talab, javob beradigan madaniyat bo'lmaganidan robotlashtirilgan majmua ishlab chiqarish jarayoniga to'la-to'kis qo'shilib ketishi qiyin bo'ldi, ya'ni surunkasiga ishlay olmadi.

Yaponiya fan va texnikasi jurnali xabar berishicha, bir institut olimlari bo'lg'usi shifokorlarni o'qitishga mo'ljallangan trenajyor-robot konstruksiyasini ishlab chiqishgan. Bu robotning kompyuteriga sog'lom va turli kasalliklarga chalingan kishining nafas olishi, yurak urishi va qon bosimi qanday bo'lishi haqida ma'lumot joylashtirilgan. Robot, shuningdek, yuz mushaklarini organizmdagi turli holatlarga mos ravishda qisqarishini ham ko'rsata oladi. Bunday «domla» yordamida talabalar «nafas olish» va «tomir urishi»ni bevosita eshitibgina qolmay, balki kasallik va jarohatlarni davolash usullarini ham amalda o'rganishadi.

Yaponiyaning «Dayto» firmasida yaratilgan «Do-re-mi» nomi bilan ataluvchi robot tunda bolani allalashni o'z zimmasiga olgan.

U bola yig'lay boshlashi bilan magnitafonli, avtomatlashgan liqillaydigan belanchakni o'z ichiga olgan. Lentaga yozib olingan otanonaning ovozi ham bir vaqtda o'zida yangraydi. «Do-re-mi» belanchagi chaqaloqning yig'isini kattalarning tovushi bilan aslo qorishtirib yubormaydi, shu boisdan u zarurat bo'lmaganda jim turadi va uxlab yotgan bolani uyg'otib yubormaydi.

Olmoniya iqtisodiyotining ko'pgina tarmoqlarida hozirgi paytda sanoat avtomatlari va robotlari tobora keng ko'lamda joriy etilmoqda. Noyxauz shahri (Zul okrugi)dagi A.Zegers nomli mikroelektronika zavodida sanoat robotlari mikroelektron elementlarni yig'ish ishlarini bajarmoqda. Natijada mehnat unumdorligi korxonada qariyb uch baravar o'sdi. 25 montajchi korxonaning yangi uchastkalariga o'tkazildi. Grosbreytenbax shahridagi aloqa texnika zavodida elektromexanika relesini yig'ishda saralovchi avtomatdan foydalanish mehnat

unumdorligini etti baravar oshirish imkonini berdi. Ayni vaqtda, bu erda mehnat sharoiti yanada yaxshilandi.

Ilimau shahridagi oliy texnika maktabi mutaxassislarining Zul okrugi korxonalari bilan yaqindan hamkorlik qilishi natijasida har ikkala texnika yangiligi loyihalashtirildi va ishlab chiqarishga joriy etildi.

Olimlar va korxonada xodimlari oliy o'quv yurtlari bilan okrugdagi 12 ta kombinat o'rtasida tuzilgan uzoq muddatli shartnomalar asosida fan va texnikaning so'nggi yutuqlaridan ishlab chiqarishda foydalanishga oid ishlar olib bormoqdalar.

Robot charchash nimaligini bilmaydi va parmalashni hamisha har qanday kon - geologiya sharoitlarida ham eng ma'qbul rejimda olib boradi. Masalan, parma quduq qaziyotib, loy qatlamiga duch kelsa va unga loy tiqilib qolaversa, datchiklar shu haqda darrov qurilmaning elektron miyasiga xabar beradi va shu yoqdan mexanizm uchun komanda keladi. Bu komanda iskanani ko'tarib, dam bilan loyini tushiradi va parmalash belgilangan rejimda davom etaveradi.

Foydali qazilmalarni ochiq usulda qazishni jadal rivojlantirish konchilik sanoatidagi fan - texnika taraqqiyotining muhim yo'nalishlaridan biridir. U shaxtadagilarga nisbatan ko'proq ish unumiga erishishga imkon beradi. Bunda qazib olinadigan mahsulotning tannarxi ancha arzonroq tushadi.

Yaqin - yaqinlarga mashinistlarning mehnati eng qiyin ishlardan hisoblanardi: butun smena davomida ularga shovqin va dirillash ta'sir etib turardi. Parma stanoklarini avtomat tarzda boshqaradigan «Gorizont» elektron tizimi ishlab chiqildi. Stanok turli geologik sharoitlariga o'zi moslashib parmalash tezligini sozlab borganligidan ish unumi 15 foizgacha ko'tariladi. Undan foydalanish orqali bir gruppada stanoklarni birgina operator ishlatishi uchun imkoniyat yaratiladi.

Aqlli mashinalar — robotlar yaqinida hayolot bo'lib turgan bo'lsa, hozirgi kunda hayotimizning hamma sohasida o'z o'rnini topmoqda. Robotlar kishilarni charchatadigan og'ir ishlarda, mexanik yordamga muhtoj bo'lgan joylarda ishlatilmoqda. Shuni alohida ta'kidlab o'tish kerakki, hozirgi zamon robotlari ko'p ishlarni insondan yaxshiroq va aniqroq bajarmoqda.

Robotlar bilan bimalol muomalada bo'lish uchun ulardan foydalanishga tayyorgarlik ko'rish kerak, ya'ni ushbu aqlli mashinalar ishlash printsipi bilan yaqindan tanishish, uning tuzilishini o'rganish kerak. Boshqacha bo'lishi ham mumkin emas, chunki robotsozlik o'zida juda ko'p aql bovar qilmaydigan imkoniyatlarni ruyobga chiqarmoqda. Robotlar qanday tuzilgan? Qanday ishlaydi? Haqiqatdan ham, ular inson o'rnini bosa oladimi? Robot loyihasini tuzish va tayyorlash osonmi? Shu va shunga o'xshash qator savollar fan — texnikaga mehr qo'ygan hamma muxlislarni qiziqtiradi.

Robotsozlik juda jiddiy ilmiy — tashkiliy baza asosida taraqqiy etib bormoqda. Robotlar — yangi va murakkab texnikadir.

Hozir sanoatda qo'llanilayotgan robotlar asosan tashqi muhit ta'sirini sezmaydi, oldindan tuzib qo'yilgan dastur asosida ishlaydi. Kelajakda robotlar korxonalariga kirib borar ekan, mavjud ishlab chiqarish jarayonlarini, ayniqsa kam seriyali ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirib, qator ijtimoiy muammolarni hal etadi. Ayrim texnologik operatsiyalarda robotni qo'llab o'z navbatida robotlashgan texnologik uchastkalarga o'tish va ular asosida kompleks avtomatlashtirilgan tsex va nihoyat zavodlarga o'tish mumkin. Bu esa, o'z navbatida, hozirgi zamon ishlab chiqarish asoslarini keskin o'zgartirishga olib keladi. Robototexnikaning o'zi kompleks avtomatlashtirish kerakligidan kelib chiqqan. Robot esa, haqiqatan ham, aqlli mashina.

Insonga o'xshash sun'iy mavjudotlarni bunyod etish odamlarni qadimdan qiziqtirib kelgan. Ular insonga o'xshash avtomatlarni qurishga bir necha bor urinib ko'rganlar.

1774 yil bahorida shveysariyalik soatsoz Per Dro va uning o'g'li Anri mexanik nusha ko'chiruvchi kotib tayyorlab o'z hamshaharlarini hayratga solgan edilar. Kotib juda jiddiy ko'rinishda g'oz patini olardida siyohdonga botirib chiroyli qilib to'liq bir gapni yozar edi. Buning ustiga u yozilgan gapga qarab o'ylanib boshini qimirlatib ham qo'yar, o'zining vazifasini bajargach, yozilgan qog'oz ustiga qum sepib, song to'kib tashlardi.

Kuchli iste'dod egalari kotibdan tashqari tabiiy ko'rinishda anchagina murakkab bo'lgan ko'rinishlarni chiza oladigan mexanik rassom, murakkab muzikalarni ijro eta oladigan muzikantlarni ixtiro etganlar. Biroq dastlabki robotlarni bunyod etishgan ixtirochilarni din ahllari doim ta'qib etganlar. Anri Droning umri deyarli qamoqda o'tgan. Faqat 1906 yildagina ota-bola bunyod etgan yangiliklar tartibga keltirilib Shvetsiya muzeyiga qo'yilgan va shu kungacha saqlanadi.

1810 yilda nemis mexanigi Iogann Kayfman trubada bir necha murakkab pesalarni ustalik bilan ijro eta oladigan mexanik avtomat yasagan. Ushbu avtomat Myunxen texnika muzeyida saqlanmoqda.

Shu bilan mexaniklarning bunyod etgan yangiliklariga chek qo'yildi. Faqatgina XX asrdagi fizika, elektronika va elektrotexnika sohasidagi yirik muvaffaqiyatlargina insonga o'xshash avtomatlar konstruksiyasini bunyod etish bilan shug'ullanish imkonini berdi. Robotlar borgan sari takomillashib bordi. Robotlarda ko'rish organlari — fotoelementlar, eshitish organlari — mikrofonlar, nutq — gapirtirgichlar paydo bo'ldi.

Odamsimon robotlar hozircha insonga kundalik hojatini chiqarishda qo'l kelmasa ham keyinchalik ushbu robotlar konstruksiyasi murakkablashib, hayotga yaqinroq bo'lib borishi muqarrar.

« Ertangi kun robotlari xususiyatlaridan biri ularning xotiralarida inson tomonidan mujassamlashtirilgan yoki sun'iy intellekt tomonidan bunyod etilgan tashqi muxit modeli bo'lishi kerak. Bu esa o'z navbatida robotni bikir dastur asosida emas, balki epchil dastur asosida ham ishlash imkonini beradi.

Birinchi avlod robotlari inson topshirig'ini alohida tug'dirilgan sharoitdagina bajara olishi mumkin. Ikkinchi avlod robotlari «his, tuyg'u» texnikaviy organlari va takomillashtirilgan «miya» bilan jihozlangan. Ikkinchi avlod robotlari jahonning ilg'or mamlakatlarida chiqarilib sanoatda qo'llanib kelmoqda.

Hozir robotlarning uchinchi avlodi, ya'ni «intellektual», «aqlli» robotlar ishlab chiqish ustida ish olib borilmoqda. Ushbu robotlar o'zgaruvchan muhitda inson ishtirokisiz informatsiyalarni qayta ishlash va qaror qabul qilish xossalariga ega. Hozircha «aqlli» robotlar matematik va laboratoriya modellari ko'rinishida mavjud.

Birinchi robot o'yinchoqdan hozirgi zamon birinchi, ikkinchi, uchinchi avlod robotlari bunyod etilgunga qadar ikki yuz yildan ko'proq vaqt o'tdi. XVIII asrda bunyod etilgan birinchi avlodga taalluqli robotlar iste'dodli ustalarning san'at asarlari bo'lib, hozirgi kungacha mexaniklarning buyuk asarlari bo'lib qolmoqda. Ushbu yangiliklarning hammasi odamga tashqi xatti-harakati bilan o'xshash edi, xolos. XIX asrdayoq, insonga tashqi xatti-harakati bilan o'xshash bo'lmagan avtomatlar odamlarning murakkab ishlarini ado etib ularni turli xil operatsiyalarni bajarishdan xalos etdi. Keyinchalik avtomat stanok ko'rinishidagi tsikllik avtomatlar paydo bo'la boshladi.

Hozirgi kunda turli xil avtomat stanoklar mavjud. Bularga tokarlik, frezerlik, nusxa olish, silliqlash, tish qirqish, gayka, bolt qirqish, payvandlash, oyoq kiyim tikadigan va shunga o'xshash avtomatlar kiradi.

Ishlab chiqarishning avtomat ishlatilmaydigan birorta sohasini topish qiyin. Har bir stanok inson ishtirokisiz ma'lum bir buyumni

tayyorlashga mo'ljallangan. odam shtirokisiz murakkab operatsiyalari bajaradi. Avtomatlar murakkab harakatlarni ma'lum bir tartibda «eslab» qolish va ushbu harakatlarni ko'p marta takrorlash xususiyatiga ega.

Avtomatdagi harakatlar ketma-ketligini «saqlab qolish» jarayoni kulachok va shablonlar yordamida amalga oshiriladi. Avtomat yordamida ijro etiluvchi har bir kichik operatsiya belgilangan vaqtda va hamma vaqt bir xil tarzda bajariladi. Shunday printsipda ishlovchi avtomatlar juda keng tarqalgan. Bunday avtomatlar o'zlarini odamlar bilan o'xshashlik xususiyatlarini to'liq yo'qotib yuborganlar va shuning uchun ular tuzilishi bo'yicha robot bo'lsalar ham, hech kim robot deb atamaydi.

Misol sifatida juda ko'p avtomat stanoklarni keltirib o'tish mumkin. Biroq mavjud avtomat stanoklar ishchi kuchini kamaytirish yoki ishchi o'mini egallashdek hozirgi zamon ishlab chiqarishiga qo'yilayotgan talabni qondirish qobiliyatiga ega emas. Avtomat stanoklar ishlab chiqarishda katta maydon egallab, mehnat unumdorligi o'sish darajasini to'liq ta'minlay olmaydi. Shuning uchun avtomatik ishlovchi liniyalar bunyod etildi.

Hozirgi kunda kishilarning diqqat-e'tibori avtomatlashtirish muammolariga qaratilgan. Avtomatlashtirishning umumiy maqsadi nimadan iborat? Avtomatika insoniyatga nimalar berishi mumkin?

Avtomatlashtirishning dastlabki va asosiy natijasi mehnat unumdorligi o'sishiga bog'liq. Mehnat unumdorligini oshirish uchun ishlab chiqarishni keng ko'lamda mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish kerak. Ilgarilari mashinalar kamligi sababli ko'p ishlar qo'l mehnatiga bog'liq edi. Mashinalarni ishlab chiqarish uchun turli mashina va mexanizmlar talab qilinardi. Shu maqsadda metall kesish stanogi yaratildi.

Qo'l va oyoq yordamida harakatga keltiriladigan qadimgi tokarlik stanogi bundan bir necha asr muqaddam paydo bo'lgan. Bu stanoklarda keskin mahkamlab qo'yiladigan moslama bo'lgan emas. Bunday

stanoklarda metallni emas, balki yog'ochlarni ishlash mumkin bo'lgan, xolos. Lekin fan—texnika taraqqiyoti natijasida elektr energiyasi bilan ishlovchi dvigatellar vujudga keldi. Bu o'z navbatida qo'l va oyoq yordamida boshqariluvchi stanoklarni avtomatik boshqariluvchi stanoklar bilan almashtirilishga olib keldi.

Metall ishlash sanoatida hozirgacha juda ko'p ishchilar g'oyat turli—tuman stanoklarni qo'l bilan boshqarmoqdalar. Ularning mehnati ancha og'ir bo'lishidan tashqari, har kuni bir xildagi kishini toliqtiradigan operatsiyalarni bajarishga to'g'ri keladi.

Stanokchi ishchilar mehnatini bunday ishdan ozod qilish mumkinmi? Ha, mumkin. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish xuddi ana shu masalani hal etishda asosiy omil hisoblanadi.

Avtomat liniyalar ishchilarni og'ir jismoniy ishdan ozod qiladi. Chunki qator muxsus stanoklardan iborat bu liniyalarda detallarni ishlash odam ishtirokisiz to'la avtomatik ravishda amalga oshiriladi.

Hayot uchun moddiy va madaniy boyliklar kerak. Boyliklar manbai esa tabiat xom ashyosi va inson mehnatidan iboratdir. Tabiat inson ixtiyoriga tayyor ne'matlarni juda kamdan—kam in'om etgan. Shuning uchun ham inson hamma vaqt extiyojini qondirish uchun tabiat xom ashyolarini qayta ishlaydi, ya'ni mehnat qiladi.

Avtomat liniyalar bunyod etilishi bilan ishchilar soni kamaya borib, shu kasbdagi ishchilar o'rnida tsexlarda avtomatlashtirilgan stanok hamda liniyalarni sozlovchi va operatorlar xizmat qiladi.

Masalan, turbina parraklarini ishlash uchun kerak bo'lgan murakkab kopirni tayyorlashga universal stanokda uch hafta vaqt talab qilinsa, dastur asosida boshqariladigan frezer stanogida atigi to'rt soat vaqt sarf qilinadi. Kema eshkak vintini oddiy vosita bo'yicha tayyorlash uchun 200—300 soat vaqt talab qilinsa, dastur asosida boshqariladigan stanokda bu ishni juda katta aniqlikda 5—10 marta tez bajarish mumkin. Dastur asosida boshqariladigan bunday misollarning soni ham uzluksiz ko'paya boradi.

Metaʼarga ishlov berish jarayonidagi texnologik vazifalar cheksiz va turli — tumandir. Shunga koʻra, bu jarayonlarni avtomatlashtirish usul va vositalari ham shunchalik xilma — xil. Bir — birini munosib ravishda toʻldiruvchi nusxa koʻchirish va dastur asosida avtomatlashtirish usullari ham oʻz oʻrniga ega.

Dastur asosida boshqariladigan tizim bilan jihozlangan stanoklarning muhim xususiyati shundaki, bunday stanoklarning ish dasturi ixtisoslashtirilgan ish unumi va ish aniqligini universal uskunaning moslanishiga qoʻshish mumkin boʻladi.

Texnika taraqqiyoti va ish unumdorligiga talabning kuchayib borishi yangi vazifalarni qoʻya boshladi. Jumiadan, mashinasozlarimiz oldida kopir ishlamaslikning iloji bormikan, degan muammo turardi.

Mahsulotning nihoyatda aniq namunasini tayyorlashdan koʻra qogʻoz lentaga (uning oʻlchami va shakliga uncha eʼtibor bermagan holda) maʼlum tartibda qator teshishning birmuncha engil ekanligi turgan gap. Bu usulning soddaligi shundaki, perfolenta hech qachon ishlanayotgan mahsulotning namunasi boʻla olmaydi.

Metall qirqish stanogini avtomatlashtirish uchun perfolenta orqali beriladigan dasturdan foydalansa boʻladimi?

Stanokni qoʻlda boshqaradigan yuqori malakali ishchining ishini kuzatish orqali stanokning ish dasturini chizmalarga va sonlarga murojaat qilmasdan ham mahsulot tayyorlash mumkin. Bunda nutq yo muzikani plastinka yoki magnit lentasiga yozib olish, uni xohlagancha takror eshittirish mumkinligiga oʻxshash usul yordamida ishchining barcha harakatlarini esda saqlab qolish va shu yoʻl bilan hosil qilingan dasturdan butun bir gruppaga mahsulotlarni ishlashda stanokni avtomatik boshqarish uchun foydalanish kerak. Bunday tizimlarda dasturni magnit lentasiga yoki magnit barabaniga yozib olish usuli uni registratsiya qilish va qayta takrorlashda qulay hisoblanadi, yaʼni perfolentali dastur ham oʻz kuchini yoʻqota boshladi.



Magnitli yozish usuli  $\epsilon$ zining bir qator xususiyatlari bilan  $\epsilon$ sturni boshqacha yozib olish usullaridan farq qilib, u juda tejamli hisoblanadi.

Nihoyat, magnit qatlamini osonlik bilan magnitsizlantirib, bitta lentadan turli xil dasturni yozishda foydalanish mumkin. Kelajakda faqat avtomat stanoklar emas, balki avtomat tsex va zavodlar vujudga keladi. Ana shunday yuksak perspektivaning muhim omili biz yuqorida eslatib o'tgan dastur asosida ishlovchi stanoklar bo'ladi. Shuning uchun dastur asosida ishlovchi stanoklarni ishlab chiqarishga juda katta e'tibor berilmoqda.

Bundan 50 yil, hatto 25 yil keyin qanday mashinalar yaratilishini oldindan aytish qiyin. Chunki hozirgi zamon texnika taraqqiyotining tezligi shu qadar yuqoriki, u kun sayin emas, balki soat sayin o'sib bormoqda. Bundan 90 yilcha ilgari odamlar havoda og'ir apparatlar uchishini orzu qilgan edilar. 60 yilcha muqaddam yadro ichki energiyasidan foydalanish ham olis perspektivalardan biri deb qaralgan, 70 yilcha oldin sun'iy jismning oyga tushirilishi afsonadek tuyular edi. Hozir esa olimlar, injenerlar oldida yangi, nihoyatda murakkab masalalar turibdi. Texnikaning barcha sohalarida va junladan, mashinasozlikda, pochta xizmatida ham shunday murakkab masalalar mavjud.

Shunday qilib, raqamlar yordamida boshqarish sohaları kengayib bormoqda. Bu usulda metall ishlashning turli — tuman jarayoni, nazorat qilish operatsiyasi va yordamchi operatsiyalar raqamlar bilan ifodalanadi. Raqamli informatsiya qanchalik turli — tuman bo'lmasin, bir xildagi standart shaklida, shuningdek ma'lum stanok, asbob, moslama, qurilmani boshqarishdagina ishlatilishi mumkin.

Raqamlar yordamida avtomatlashtirish yaqin kelajakda mashinasozlikning yangidan — yangi sohalariga kirib boradi, avtomatlar informatsiyasi esa borgan sari o'zgarib, har xil bo'la boradi. Ayni vaqtda, bunday avtomatlar to'xtovsiz takomillashib, tobora kattaroq hajmdagi informatsiyalarni ishlay oladigan bo'ladi; shunga mos ravishda

yangi sxema, uzal va qurilmalar yaratiladi. Boshqarish koordinatlari ko'p bo'lgan stanoklar hamda birinchi avtomatik liniyalar, ya'ni raqamli boshqarish stanoklar majmuasi bunga misol bo'la oladi.

Hisoblash mashinasi stanokning ish dasturiga oid hisobni kerakli aniqlikda chiqarib berishi mumkin. Bu aniqlik hisob olib boriladigan raqam soni bilan chegaralanadi. Aniqlikni oshirish uchun birmuncha quvvatliroq mashina ishlatish va razryadlar sonini oshirish lozim qurilmasi katta yoki kichik razryadlar bilan ish ko'rishning hisoblash mashinalari uchun farqi yo'q.

Texnologik avtomatda esa ahvol keskin o'zgaradi, chunki bunda informatsiyani ishlab berilgan mahsulot sifatiga kuch ishlatib realizatsiya qilishga to'g'ri keladi. Dasturning ishlatish aniqligi turli stanoklar uchun turlicha, jumladan, bu aniqlik verguldan keyingi ikkinchi va uchinchi raqamlar o'rtasida bo'ladi. Agar stanok olayotgan informatsiyaga berilgan son ko'p bo'lsa, mazkur informatsiya stanok uchun hech qanday ma'noga ega bo'lmagan ovozdek bo'lib qoladi.

Bu erda qanday qarama-qarshilik hosil bo'lishini ko'rish mumkin. Biz dasturni nihoyatda yuqori aniqlikda o'qiy olamiz; mavjud optik, induktiv va boshqa o'lchov qurilmalari o'lchash ishlarini yuqori aniqlikda bajarishga imkon beradi. Koordinat yo'nish stanoklarida shu ikki xususiyatdan foydalaniladi. Bunday stanoklar fizikaviy aniqlik chegarasida ishlaydi. Masalan, frezer stanogining aniqligi hamma talablarga javob bera olmaydi. Boshqarish tizimidagi nomuvofiqlik tufayli sodir bo'luvchi dinamik nuqsonlar, shuningdek tizimdagi kuch va harorat deformatsiyalari hamda asboblarning eyilishi aniqlikning birmuncha kamayishiga sabab bo'ladi.

Bu hatto tasodifiy emas, balki muayyan qonunga muvofiq muntazam ravishda sodir bo'lib turadigan va bir turdagi bir qancha mahsulotlarga ishlov berishda qaytariladigan yoki ma'lum tartib bilan o'zgarib turadigan xatodir. Demak, stanok ayrim uzal detallarining

tayyorlash aniqligini oshirmagan holda ham bunday xatodan qutulsa bo'ladi.

Avtomatik liniya ayrim stanoklarni bog'lovchi transportyor keskich ishlov berilayotgan zagotovkadan to'liq chiqqunga qadar xarakatga kela boshladi deb faraz qilaylik. Bunda, albatga, keskich sinadi va keskichni almashtirish uchun avtomatik liniya to'xtatiladi. Bu sodir bo'lmasligi uchun amalda avtomatik liniyaning bosh pulti elektrik aloqaning har bir pozitsiyasi bilan bog'lanadi. Hamma pozitsiyalardan «operatsiya tugadi, kesish asbobi birinchi xolatga to'la o'tkazildi» signali olingach, transport xarakatlana boshlashi mumkin. Agar keskich zagotovka zinalarining birida to'xtab qolgan bo'lsa, avtomatik liniya to'xtatiladi, sozlovchilar o'z vazifalarini ado etadilar.

Tayyorlanayotgan buyum yuqori sifatli chiqishi uchun har bir operatsiya bajarilishi ustidan nazorat o'rnatiladi. Hozirgi zamon avtomatik liniyalari ko'p miqdordagi stanoklardan (20 — 30 dona), yuzlab elektromotordan, minglab rele va shu kabilardan tashkil topgan. Agar bir minutda bitta motor yoki rele ishdan chiqib qolsa, stanoklardan biri albatta ishdan chiqadi.

Buning oldini olish uchun avtomatik liniya stanoklarini boshqarish maqsadida kontaktsiz apparatura va maxsus priborlar keng qo'llaniladi. Ma'lumki, stanokning biri tez, biri sekin ishlaydi. Bu esa asosan stanoklarning tezligi va bajariladigan operatsiyaning murakkabligiga bog'liq. Agar avtomatik liniya ishi darajasini eng uzun operatsiya bo'yicha xisoblasak, u xolda qisqa operatsiyali stanoklar bo'sh turib qolishiga to'g'ri keladi. Shuning uchun mexanik ishlov berishga ko'p vaqt talab etadigan operatsiyalar uchun bir turdagi ko'p stanoklar o'rnatiladi.

#### Sifatning ishonchli nazoratchilari.

Avtomat stanoklar va avtomatik liniyalar shunday katta tezlik bilan ishlaydilarki, bir detal ketidan ikkinchi detal otilib chiqib kelaveradi. Ushbu detallar sifatini tekshirishga ularni tayyorlashga

Nisbatan bir necha bor ko'p vaqt sarf bo'ladi. Bitta avtomat stanok yoki avtomatik liniya ishlab chiqaradigan maxsulot sifatini bir necha o'n odam nazorat etadi. Masalan, mahkamlash detallarini ishlab chiqaruvchi avtomat stanok bir boltni tayyorlash uchun 1—2 sekund sarf etadi, uning sifatini tekshirishga esa 30 sekund, avtomobil ruli karteriga ishlov berish uchun 2,5 minut vaqt sarflansa, uning sifatini tekshirish uchun 3,5 minut vaqt sarflanadi. Rezbali detallar sifatini tekshirishga ularni tayyorlashga nisbatan 50—100 marta ko'p vaqt talab etiladi.

Nazorat operatsiyalari texnologiyasi darajasining pastligi orqali ayrim korxonalarda nazoratchilar apparati xaddan tashqari ko'payib ketgan. Hozir ham juda ko'p mashinasozlik va priborsozlik zavodlarida texnik nazorat bo'limi xodimlari hamma ishlab chiqarish xodimlarining 30—40 foizini tashkil etadi.

Korxonalarda katta nazoratchilar armiyasi mavjudligiga qaramay, ishlab chiqariladigan maxsulot xali etarli darajada talabga javob bermayapti.

Faqat mashinasozlikdagi brak keltirayotgan ziyon mamlakat bo'yicha millionlab so'mni tashkil etadi.

Past sifatli, brak maxsulot ishlab chiqarish sababchilari ko'pincha xodimlarning yo'l qo'ygan xatolaridir.

Agar avtomatik qulimalar ishlab chiqarish jarayonini nazorat etsalar va ularni boshqarsalar brak bo'lmaydi.

Shuning uchun kompleks avtomatlashtirish masalasining muvaffaqiyatli xal etilishi ko'pincha metall, yarim fabrikat, detal, xatlar va boshqa buyumlarni ishlab chiqarishdagi hamda saralashdagi to'xtovsiz nazorat etishni tashkil etilishiga bog'liq.

Kundan —kunga mashina, pribor va boshqa buyumlar aniqligiga talab oshib borishi bilan maxsulot sifatini nazorat etish muammosini avtomatlashtirish muhim o'rin tutib bormoqda. Ayrim xollarda

avtomatika vositalarisiz umuman buyumni ob'ektiv nazorat etish mumkin bo'lmay qoladi.

Hozircha ko'p korxonalarda buyumlar sifati unga ishlov berib bo'linganidan so'ng nazorat etiladi. Bu esa yuqori sifatli maxsulot ishlab chiqarish tezligini kamaytiradi, tannarxini oshiradi, mehnat unumdorligini kamaytiradi.

Kompleks avtomatlashtirish masalasini xal etishda asosiy e'tibor maxsulotni nazorat etuvchi avtomatik vositalarni bunyod etish va joriy etishga qaratiladi. Bunday aktiv avtomatik vositalar buyum parametrlari sifatini ularni tayyorlash jarayonida bevosita nazorat eta oladi. Ayrim mashinasozlik korxonalarida elektron mikrometrlar muvaffaqiyat bilan qo'llanilmoqda. Bunday mikrometrlar diametri 2 mm dan 200 mm gacha bo'lgan detallarni stanokni to'xtatmay o'lchash imkonini beradi.

Hozir konstruktorlarimiz yangi bunyod etilayotgan — stanoklarda mexanik ishlov berish texnologik jarayoni davomida sifatni nazorat etishni ta'minlay oladigan qurilmalar bilan jihozlashni oldilariga maqsad qilib olganlar.

Aktiv avtomatik nazoratda maxsus televizorli qurilmalar aloxida o'rin tutadi. Masalan, oddiy ko'z bilan ko'rish murakkab bo'lgan diametri 8 mikronli simni unga yaqinlashmay qanday o'lchash mumkin. Bugungi kunda ushbu masala mikroskop va televizion qurilma yordamida amalga oshiriladi. Mikroskopga o'rnatilgan uncha katta bo'lmagan telekamera mikroskopdan televizion trubkaga sim diametri tasvirini uzatadi.

Shu tariqa taqqoslash yo'li bilan sim diametri o'lchanadi. Mikrosimlarni tayyorlash jarayonida o'lchash uchun televizion avtomatlar qo'llaniladi. Ushbu avtomatlar quyidagicha ishlaydi. Mikroskop ob'ektiviga ko'z o'miga teleuzatgich fotokatodi qaraydi. Simning kattalashtirilgan tasviri fotokatodga tushadi, keyin ma'lum qurilma sistemasidan o'tib impulslar farqini qayd etuvchi priborga

tushiladigan signal vujudga keladi. Impulslar farqini qayd etuvchi pribor brak bor — yo'qligini aytib beradi.

Bunday televizion avtomatni katta ishonch bilan bemaol <quruvchi> avtomat deb atash mumkin. Televizion avtomatlar inson ko'ziga qaraganda ancha katta aniqlik va ishonch bilan ishlaydi.

Metallurgiya korxonalaridagi lentaprokat stanoklariga o'rnatilgan televizion avtomatlar lenta enidan standartga nisbatan bo'lgan kichkinagina og'ishni ham qayd qila oladi.

Aktiv avtomatik nazoratning asosiy afzalligi shundan iboratki, u buyumga ishlov berish vaqtidagi brak bo'lish ehtimolini yo'qotibgina qolmay, detalga ishlov berish uchun mo'ljallangan umumiy vaqtni ham qisqartiradi.

Nazorat etish operatsiyalarini avtomatlashtirish mashinasozlik va priborsozlik korxonalarida ishlab — chiqariluvchi mahsulotlar sifatini oshirish muammosini to'liq xal eta olmaydi. Yana shunday qurilmalar kerakki, ular faqat maxsulotni ishlab chiqarish jarayonidagina emas, balki bir butun mashina va agregatlar sifatini ham tekshirish imkoniga ega bo'lishlari kerak.

Nazorat operatsiyalari avtomatlashtirilgach, tabiiy, yig'ish ishlarini avtomatlashtirish masalasi taqozo etiladi. Boshqacha aytganda, bir ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish o'z navbatida boshqa ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirishni keltirib chiqaradi. Avtomatlashtirishning ushbu yuqori va maqsadga muvofiq shakli bizning mamlakatimizda avtomatik tsexlar va avtomat zavodlar tashkil etish yo'li bilan amalga oshirilishi taqozo etilmoqda.

Mamlakatimizda avtomatlashtirishning o'sishi katta tezlik bilan amalga oshirilmoqda. Zamonaviy avtomatik mashinalar kishi ishtirokisiz butun bir kompleks operatsiyani, xatto murakkab shaklli zagotovkaga ishlov berishni ham amalga oshira oladi. Avtomat stanok va avtomatik liniyalar joriy etilishi mashinasozlik ishlab chiqarish jarayonini

avtomatlashtirish bilan bog'liq bo'lgan bir qism masalalariga xal etadi, xolos.

Har bir korxonada yordamchi ishchilar, ko'p sonli dispetcherlar, texnikaviy nazorat bo'limlari mavjud.

Kompleks avtomatlashtirishni amalga oshirish uchun faqat asosiy ishlab chiqarish jarayoninigina emas, balki hamma yordamchi jarayonlarni hamda ishlab chiqarishni boshqarishga oid jarayonlarni ham avtomatlashtirish kerak. Mana shu kompleks avtomatlashtirish taraqqiyotini tugallashning oxirgi bosqichi bo'lib, ayrim mashinadan mashina sistemasiga, tsexga va avtomat zavodga o'tishi yo'lidir.

Avtomatlashtirishning erishgan darajasi hozirning o'zidayoq xoxlagan ishlab chiqarish jarayonini avtomatik tsiklga o'tkazish imkonini beradi.

Mashinasozlikdagi murakkab buyumlarni ishlab chiqarishni kompleks avtomatlashtirishga Moskvadagi birinchi davlat podshipnik zavodining kompleks avtomatlashtirilgan tsexini misol qilib ko'rsatish mumkin.

Keyingi yillarda mamlakatimizda o'nlab turli-xil avtomat tsexlar ishga tushirildi.

Zavod avtomatlar ishlab chiqarish texnologiyasining eng yuqori darajasiga asoslanadi. Bunday texnologiya xususiyati boshlang'ich maxsulot, xom ashyo va yarim fabrikatlardan to'liq foydalanish xisoblanadi.

Avtomatlashtirilgan korxonada progressiv texnologiyasi xususiyatlaridan biri ishlab chiqarish jarayoni to'xtovsizligidadir. Boshqacha so'z bilan aytganda, zavod avtomatdagi texnologik jarayon shunday bo'lishi kerakki, maxsulot va yarim fabrikatni olgan vaqtdan maxsulotni skladga topshirguncha buyum to'xtovsiz xarakatda bo'lib turishi kerak.

Kompleks avtomatlashtirilgan korxonalarni bunyod etishda faqatgina asosiy va yordamchi ishlab chiqarish jarayonlari bilangina

bog'liq\* bo'lgan masalalarnigina emas, balki asbob — uskunalarni joylashtirish kabi masalalar ham ko'riladi. Bunday korxonalar odatda yorug', qulay joylashtirilgan ishlab chiqarish korpuslari, dam olish xonalari, ajoyib oshxonalar, bufetlar va shu kabilarga ega bo'ladi.

Zavod avtomatlarda asosiy ishlab chiqarish xodimlari yangi texnikani chuqur biluvchi ishchi va injenerlardan tashkil topgan bo'ladi.

Avtomatlashtirilgan mashinasozlik korxonalariga oid umumiy xususiyatlar asosan shundan iborat.

Mashinasozlik ishlab chiqarishi industriyaning eng murakkab soxalaridan biri. Shuning uchun ham kompleks avtomatlashtirilgan mashinasozlik korxonalarini bunyod etish ayniqsa qiyin.

Bunday korxonalarga pochtani qayta ishlash tashkilotlari ham kiradi. Haqiqatdan ham, agar kimyo sanoati korxonalaridagi ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish uchun faqatgina qandaydir o'ntacha parametрни (bosim, harorat, kimyoviy tarkib va h. k.) rostlash talab etilsa, eng oddiy mashinalardan hisoblangan tikuv mashinasini tayyorlash jarayonini avtomatlashtirish avtomatik rostlashning millionlab parametrlı masalasini xal etishni taqozo etadi. Ikkinchi tomondan bu qonuniydir, chunki shu tikuv mashinasini tayyorlash uchun yuzlab detallarga asbob —uskunalarni sozlash kerak va har bir detallarni tayyorlash uchun 10 — 50 va undan ko'prog' operatsiya mavjud.

Har bir operatsiya davomida aniqlik, kesish rejimlari va boshqa parametrlarni rostlash kerak bo'ladi.

Hamma qiyinchiliklarga qaramay, injener va olimlarimiz tomonidan to'plangan katta tajriba mashinasozlik korxonalarini kompleks avtomatlashtirishdek xalq xo'jaligi uchun muhim bo'lgan masalani muvaffaqiyatli hal etish imkonini beradi.



## AVTOMAT NIMA?

Mamlakatimizda bir kunda millionlab va undan ham ko'p maxsulot ishlab chiqariladi.

Sanoatimiz bir kunda mingdan ortiq tishli g'ildirak ishlab chiqaradi. Agar har bir tishli g'ildirakning qalinligi 10 millimetrdan oshmagan taqdirda ham bu g'ildiraklarni bir — biri ustiga joylasak, baland tog'ga yaqinlashib qoladi.

Bolt tayyorlovchi stanok unumdorligi minutiga yuz dona, butilka tayyorlovchi avtomat unumdorligi soatiga olti mingdir.

Moskvadagi «Krasniy Oktyabr» fabrikasida har minutda uch yarim mingta konfet tayyorlanadi. Go'sht kombinatlarida bir soatda bir yuz yigirma besh ming dona kotlet ishlab chiqariladi. Zavod avtomatda bir kunda o'ttiz ming dona baton (non) tayyorlanadi.

Har kuni fabrikalarda aholi uchun minglab komplekt kiyimlar tikiladi O'n, yuz, minglab, ishlab chiqariladigan turli xil maxsulotlarni odamlar qo'l yordamida tayyorlashlari mumkin emas, albatta. Ularni mashinalar, oddiy mashinalar emas, avtomatlar tayyorlaydi.

Mashina va mexanizmlarning mehnatni zarur xayotiy extiyojga aylantirishda g'oyat katta rol o'ynashi ustida gapirib o'tirmasak ham bo'ladi. Ilgarilari bitta—ikkita mashinani tayyorlash zarur bo'lgan vaqtlarda hamma ishlarni odam kuchi bilan bajarilar edi.

Ishlab chiqarishga bo'lgan ehtiyojning oshib borishi bilan turli mashina va mexanizmlarga ham talab oshib bordi. Bunday mashinalardan biri metall kesish stanogi hisoblanadi. Dastlabki stanoklar sodda va unumsiz bo'lgan. Vaqt o'tishi bilan ular asta—sekin takomillashib, hayot talabiga javob beradigan darajada rivoj topib bordi.

Qo'l va oyoq bilan harakatga keltiriladigan qadimgi tokarlik stanogi bundan bir necha asr muqaddam paydo bo'lgan; bu stanoklarda keskich mahkamlab qo'yiladigan moslama mavjud emas edi.

Hozirgi vaqtda yuqori sifatli—stanoklar tokarlarimiz qo'lida unumli ishlab turibdi.

Avtomatlashtirishda hamma ishlarni mashinaning o'zi bajaradi. Ishlab chiqarishda avtomatlashtirish qachon kerak bo'ladi va buning uchun qanday sabablar kerak degan savol tug'iladi.

Birinchi sabab; maxsulotni ko'plab ishlab chiqarish ya'ni, bir yo'la million donalab maxsulot ishlab chiqarish jarayoni, ikkinchi sabab: hayotda faqat olimlar laboratoriyasidagina emas, zavod, fabrika tsexlarida ham bizning sezgi organlarimiz orqali qayd qilib bo'lmaydigan jarayonlarni o'lchash va boshqarish bilan shug'ullanishga to'g'ri keladi. Bunday xollarda ham avtomatsiz ish tutib bo'lmaydi.

Uchinchi sabab: ishlab chiqarishning shunday tarmoqlari boriki, u erda insonning ishlashi xavflidir.

Bunday tarmoqlarga kimyo sanoati va pochta xizmatidagi jarayonlar kiradi. Hozir ishlab chiqarishni kompleks va to'liq avtomatlashtirish amalga oshirilayotgan davr.

Kompleks avtomatlashtirish o'z ichiga tsex va uchastkalarining hamma mashina va agregatlarini qamrab oladi. Avtomatlashtirilgan uchastka bir butun o'zaro bog'liq sistemaga aylanib, ayrim operatsiyalar kerakli tartibda aniq bajariladi.

To'liq avtomatlashtirish deganda butun ishlab chiqarish jarayoni mobaynida qandaydir maxsulot yoki detalning odam ishtirokisiz tayyorlanishi tushuniladi.

To'liq avtomatlashtirilgan jarayonni ko'z oldiga keltirish qiyin. Ammo bunday to'liq avtomatlashtirilgan sistema mamlakatimizdagi korxonalarda ishlab turibdi. Masalan, avtomobil sanoati texnologiyasi ilmiy tekshirish institutida bunday sistema ishlab chiqilgan. Bu sistemada detallarning ishlab chiqarishga tushishi, asbob-uskunalarining ishlashi haqidagi axborotlar ishlab chiqarish uchastkasidan zavod hisoblash markaziga uzatiladi. Har bir uchastkaning o'z operativ boshqaruv punkti bor. Bu erda ishlab chiqarish jarayoni bo'yicha to'xtovsiz nazorat olib boriladi. Soat va

•nena grafiklaridan boshlab z•xira zagotovkalgacha, asbob uskunaning ishlari, tanlanishi hammasi nazorat qilinadi.

Har bir uchastka, tsex va texnologik bo'limlar ishlab chiqarish programmasini zavod hisoblash markazi hisoblab beradi va shu erning o'zida mashinalar programmalarining bajarilishi xaqidagi ma'lumotni berib turadi. Bunday avtomatlashtirish sistemasi o'zini to'liq oqladi. Shu kabi sistemalar Asakadagi avtomobil ishlab chiqarish zavodida ham mavjud. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish beqiyos darajada mehnat unumdorligini oshiradi.

Avtomatning o'zi nima? Agar e'tibor bersak, har bir kishi atrofini avtomatlar o'rab olganini ko'ramiz: uni avtomat budilnik uyg'otadi. Vannaga suvni, avtomatik nasos stantsiyasi yuboradi. Issiq suvning haroratini maxsus avtomat boshqaradi. Nonushtaga yangi oziq—ovqatlarni xolodilnik avtomatda saqlanadi, nonni ham zavod avtomat yopib beradi. Uchinchi qavatdan birinchi qavatga lift avtomat olib tushadi. Ishga ketayotganingizda yo'lni svetofor avtomat boshqarib turadi. Bu kabi turli xil avtomatlarni cheksiz sanab o'tish mumkin.

Xullas, avtomatlarsiz yashash va ishlash mumkin emas. Avtomatlarsiz kosmosga raketalar ko'tarila olmagan, samolyotlar ucha olmagan, og'ir yukli poezdlar minglab kilometr yo'lni bosib o'ta olmagan, yuksak metallurgiya zavodlari va kimyo kombinatlari, elektrostantsiyalar, shaxtalar ishlay olmagan bo'lur edi.

Nimaga asosan avtomatik qurilmalar shunday katta qudratga ega va hamma yoqda o'z o'rnini topmoqda degan savol tug'ilishi tabiiy.

Avtomat qanday qismlardan tashkil topgan?

Birinchisi, sezgi organlari. Bu elementlarni texnikada datchiklar deb ataladi. Datchiklar u yoki bu ob'ektdan fizik yoki kimyoviy o'zgarishlarni qabul qilib olib, uni avtomatik qurilmaga uzatadi. Datchik stanokda ishlov berilgan detalni paypaslab ko'rib, detal tayyor bo'lsa, stanokni to'xtatadi. Datchik fotoelement daryo va dengizlarda qorong'ulik tushib qolganda, xavfli joylarni belgilash va kemalar yura

oladigan yo'lni aniqlash uchun, zangarga bog'lab qo'yiladigan suzqich (baken)ni yoritadi. Datchik mikrofon signal berilishi bilan yong'in deposining darvozasini ochadi. Datchik indikator shaxtalaridagi zararli gaz mo'ljaldagi miqdordan oshib ketganda xavf xaqida signal beradi. Ayrim datchiklar bosimni aniqlaydi, boshqalari esa, mexanizm og'irlik markazi yo'nalishini tekshirib turadi. Amalda qaerda mexanizmlar ishlasa va aniq axborotlar olish mumkin bo'lsa, shu erda datchiklarni qo'llash mumkin. Bu avtomatika qudratining bir belgisi. Hamma gap shundaki, ko'pincha datchikdan olingan signal juda kuchsiz bo'lib, qurilmalar qayd qilolmay qoladi. Bu xolda yordamga kuchaytirgichlar keladi. Ular signal quvvatini bir necha bor kuchaytirib beradi. Juda ko'pturli kuchaytirgichlar mavjud: elektronli, magnitli, gidravlik, pnevmatik, pnevmoelektrik va xatto elektron mashinali.

Ko'rinib turibdiki, kuchaytirgichlar avtomatikaning ikkinchi ayrilmas qismidir. Datchiklar, ya'ni tashqi informatsiyani mashina qulay signallarga aylantiruvchi qurilmalar robotlarning ko'z — quloqlaridir. Respublikada datchik yasash va tayyorlash bilan kam shug'ullaniladi, xolbuki, u siz robot kar va ko'rdir.

Robototexnikaning mashxur uchta qonuni zamin qilib olingan fantastika roman va xikoyalarni o'qigan bolalarning necha avlodi etishdi. Robot jamiyatning farovonligi yo'lidagi erkin mehnatda ishlagan odamlarga ko'pincha zarar etkazmaydi; odam robotni har bir ish o'rnida, ishlab chiqarish madaniyatini yuksaltirish bilan kutib olmog'i kerak; har qanday ish kabi robotlarni joriy etish yo'lini hamma ham eplay olmaydi.

Avtomatika asoslangan asosiy tamoillardan biri shuki, datchik va kuchaytirgichdan boruvchi axborotlarni boshqaruvchi zanjir mavjud. Bu zanjir boshqarilishi kerak bo'lgan zanjirni boshqaradi. Boshqaruvchi zanjirga datchikdan kuchsiz signal kiradi. Signal kuchaytirgichda qayta ishlanib, boshqariluvchi zanjirga kuchaytirilgan xolda etib keladi.

Ko'pincha b. tekisda kelayotgan signalni keski o'zgartirishga to'g'ri keladi. Buning uchun maxsus qurilma — rele o'ylab topilgan. Rele ham kuchaytirgich singari turli xil bo'ladi: mexanik asosda ishlovchi, elektronli, elektromexanik, fotoelektrik va h. k.

Tangani telefon avtomatga tashlaganimizda, telefon liniyasini gravitatsion tipidagi mexanik rele orqali ishga tushirayotganimizni sezmaymiz ham. Rele uchun boshqarilayotgan zanjirga o'zgarish kiritishga kerak bo'lgan vaqt katta rol o'ynaydi. Eng sekin ishlaydigan rele mexanik reledir. Uning tezligi sekundning bir necha bo'lagiga to'g'ri kelsa —da, kam bo'lib hisoblanadi. Elektr mexanik relelar tezligi 1G'ZOO sekga teng. Elektron rele tezligi esa 1G'1000.000 sek ga teng. Avtomatikaning keyingi qismlariga ish bajaruvchi qurilmalar va dvigatel kiradi. Bular avtomatikaning muskullari hisoblanadi. Bu haqda avtomatika mutaxassisligi bilan tanishib to'la tasavvurga ega bo'lish mumkin. Avtomatika mutaxassisligi to'rt guruxga bo'linadi; nazorat, mudofaa, rostlash va boshqarish. Nazorat qilish nazorat qiluvchi qurilmalarining taraqqiy etishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Ishlov berilayotgan detal o'lchami va sifatini, xaroratni, bosimni, tok kuchini, material rangini, ishlab chiqarilayotgan maxsulotni va qator operatsiyalarni nazorat qilish kerak. Nazorat qilinuvchi ob'ektning bunday ko'p qirraliligi nazorat qiluvchi vositalar turini ko'paytirishga olib keldi. Mexanik, elektrik, elektrolitik va h.k. qurilmalar mavjud. Hozir elektr va elektronli nazorat qurilmalari ko'p tarqalgan.

Podshipnik ishlab chiqaruvchi zavodlar millionlab po'lat zoldirlar ishlab chiqaradi. Agar qo'l yordamida shuncha zoldirni sifati bo'yicha navlarga ajratishga, balki yillar sarf bo'lar edi. Hozir esa, aloxida nazorat qurilmasi yordamida bir soatda bir necha ming zoldir navlarga ajratib beriladi.

Avtomatik liniyada ishlov beriluvchi detalning eni, avtomatik tarzda o'lchanib, yaroqli—yaroqsiz qilib konveyerdan chiqarib tashlanaveradi.

Avtomatik muhofaza qilish nima? Eng oddiy elektr probkani olaylik. Kvartirada qisqa tutashuv xodisasi yuz berganda probkadagi yupqa mis sim kuyadi va tok avtomatik tarzda o'chadi, shu bilan yong'inning oldi olinadi.

Aqlli muhofaza qurilmalari generator, kompressor, nasos, vallarning xaddan tashqari katta tezlikda aylanib ketishidan saqlaydi. Xaqiqatdan ham, avtomatikaning ikkinchi kasbi mudofaa qilish. Mudofaa qilish yo'q bo'lsa bormi, zavodlar, elektrostantsiyalar, transportning hamma ko'rinishi, uylardagi liftlar, dvigatel va avtomatik qurilmalar to'xtab qolgan bo'lur edi.

Avtomatikaning uchinchi kasbi rostlash. Rostlash texnika uchun juda muhimdir.

Ko'pchilik texnologik jarayonlarda va mashinalarda nazorat qilinuvchi miqdorni berilgan qiymatda ushlab turish shart. Nazorat qilinuvchi miqdorlarga harorat, bosim, namlik, tezlik, kimyoviy tarkib, tok kuchi va h.k.larni misol qilib ko'rsatish mumkin.

Eng namunaviy misol sifatida aylanish sonini doimiy ushlab turuvchi markazdan qochma regulyatorni keltirish mumkin.

Hozir ko'pchilik sanoat ustanovkalarida elektron rostlagichlar ishlatilmoqda.

Avtomatikaning to'rtinchi kasbi boshqarish. Metallurgiya kombinatida kuchli prokat stani bor. Bu mashinani bir necha o'n dvigatel ishga tushiradi. Dvigatellarning bir necha o'n ming kilovatt quvvatligi 50 ming aholi yashaydigan shaharni yoritish imkoniga ega. Ana shu katta va kichik quvvatga ega hamma dvigatellar o'zaro kelishgan holatda ishlashlari kerak. Po'lat stan ishlash mobaynida besh mingga yaqin o'chirib—yoqish ishlarini bajaradi.

Bularning hammasini maxsus avtomatik boshqaruv sistemasi olib boradi. Ish jarayonidagi har qanday kichik o'zgarish, tashqi muhit ta'siri darrov qayd qilinib, unga nisbatan javob beriladi. Harorat, bosim oshib yoki kamayib ketsa datchiklar darrov ishga tushib, tegishli

organlarga xabar beradi. Bunday sistemaga misol qilib jonli organizmni ko'rsatish mumkin. Agar sovuq yoki issiq bo'lsa, organizm datchiklari ishga tushib, ish bajaruvchi mexanizmga xabar boradi, so'ngra darrov organizmni muhofaza qilish uchun tegishli chora ko'riladi. Organizmning biror eri shikastlanib qolsa, boshqa organlar shu shikastlangan erni tuzatish uchun hamina chorani ko'radi. Buning otini o'z—o'zini sozlash yoki o'z—o'zicha moslanish deb yuritiladi. Tirik organizmning o'z—o'zini moslash xususiyati minglab yillar davomida paydo bo'lib takomillashgan. Ana shunday o'z—o'zini moslash xususiyatini texnikaga ko'chirish mumkinmi?

Bu savolga salbiy javob berish texnika taraqqiyotining hozirgi darajasida qotib qolishga olib keladi. Ijobiy javob berish esa, oddiy texnologik jarayonlarni xuddi erdan turib kosmik kemalarni boshqargandek boshqarish imkonini beradi.

Biz ayrim misollar yordamida detallarga mexanik ishlov berish jarayonini boshqarish usul va ko'rinishlari bilan tanishtirib o'tamiz. Materiallarga mexanik ishlov berish jarayonini tekshirish bilan qoniqib qolish hozirgi zamon fan va texnika taraqqiyoti talabiga to'la javob bermaydi.

Axborot texnologiyasi asri hisoblangan XXI asr ilm —fan taraqqiyoti har bir jarayonni tekshirish bilan birga uni boshqarish yo'llarini ham topishni taqozo qilib qo'ymokda. Biz hozir faqat samolyotlarni emas, raketa va kosmik kemalarni boshqarish imkoniga egamiz. Biroq mashinasozlikdagi texnologik jarayonlarni boshqarish masalasi to'la—to'kis hal etilmagan; Yangi stanok, uskunalarni yaratishda eng muhim masalalardan biri ularning sifatini, unumdorligini, chidamliligini ta'minlashga e'tibor berish kerak.

Avtomatlar xalq xo'jaligining deyarli hamma tarmoqlarida, ayniqsa mashinasozlik va asbobsozlikda keng qo'llanilmoqda

Avtomatlashtirishning ajoyib xususiyatlaridan biri shuki, mashinasozlikning hozirgi zamon kompleks avtomatik liniyalarida kishi

organizmiga zararli bo'lgan suyuqliklar, kislotalar, gazlar, radioaktiv nurlar tarqatuvchi yangi—yangi taraqqiy etgan texnologik jarayonlarni qo'llashga to'g'ri keluvchi va bir vaqtda ishlab chiqariluvchi jarayonlarda qo'l mehnatini butunlay siqib chiqarmokda.

Sanoatimiz ishlab chiqarayotgan mahsulotlarning turi behad ko'p. Umuman, ular yo bir xil materialdan yaxlit bir bo'lak qilib yoki bir necha ayrim detallardan yig'ilib tayyorlanadi.

Bir xil materialdan yaxlit bir bo'lak qilib tayyorlangan mahsulotlarga, masalan, piyola, kosa, cho'mich, qoshiq, vilka va shunga o'xshashlarni misol qilib ko'rsatish mumkin.

Mashinasozlik mahsulotlari—mashinalar, mexanizmlar va ularning birikmalari ham shunga o'xshashlardan tashkil topgan, biroq, ular bir necha o'nlab, yuzlab yoki minglab ayrim detallardan tayyorlanadi. Masalan, podshipniklarni olaylik. Ular bir necha detaldan yig'ib tayyorlanadi. Samolyotlar esa, bir, necha yuzlab birikmalar va necha minglab detallardan tashkil topgan.

Biror mashina yoki mexanizm bunyodga kelguncha quyidagi asosiy bosqichlarni bosib o'tadi: eng avval qog'ozda o'z aksini topadi, ya'ni detallarning zagotovkalari tayyorlanadi, so'ngra bu zagotovkalar turli stanoklarda ishlanib, aniq shakl va o'lchamlarga keltiriladi, ya'ni detallar tayyorlanadi. Shundan keyin ana shu detallar ma'lum tartibda yig'iladi, ya'ni detallardan birikmalar, birikmalardan esa mashina yoki mexanizmlar tayyorlanadi.

Ishlab chiqarish jarayonining birmuncha qiyin va mas'uliyatli bosqichlaridan biri detallar yoki birikmalarni bir—biriga aniq to'g'rilash, o'rnatish va yig'ishdir.

Ma'lumki, har qanday mexanizm va mashinaning aniq ishlashi va iloji boricha uzoq muddat xizmat qilishi uchun ularni aniq qilib yasash va to'g'ri ekspluatatsiya qilish kerak. Mashina va mexanizmlarning har bir detali aniq ishlanishi va to'g'ri yig'ilishi kerak. Sifatsiz detallardan sifatli mashina yoki mexanizm tayyorlab bo'lmaydi.



Shuningdek sifatli va aniq detallardagi sifatsiz qilib yig'ilgan mashina noto'g'ri ishlaydi yoki umuman ishlamaydi.

Mashina va mexanizm detallari aniq va sifatli bo'lsa, ular oson va tez yig'iladi, yig'ish jarayonini avtomatlashtirish qulay bo'ladi.

Detailarning aniqligi, odatda, ularni loyihalayotgan vaqtdayoq, yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan o'lchamlar va yuzalar tozaligini aniqlovchi shartli belgilar to'g'ri o'rnatilishi kerak.

Mashina detallari aniqligi ularning mashinadagi o'rni, vazifasi va ish xarakteriga qarab belgilanadi. O'z navbatida aniq detal ishlab chiqarish shu detallar ishlov berilayotgan stanok va uskunalar aniqligi va sifatiga bog'lik. Detaillarga xech asossiz juda aniq qilib ishlov berish ham maqsadga muvofiq emas, chunki detalga qanchalik aniq qilib ishlov berilsa, u shuncha ko'p vaqt, mexnat, energiya hamda aniq stanok va moslamalar talab etadi. Natijada bu maxsulotni tayyorlash muddati cho'zilib ketishdan tashqari, yana iqtisodiy tomondan ham o'zini oqlamay qolishi mumkin. Shuning uchun ham mashina detallarining aniqligini belgilashda ularni avvalo ham texnika, ham iqtisodiy tomondan chuqur taxlil qilib qurish kerak.

Iqtisodiy nuqtai nazardan detallarning yo'l qo'yish mumkin bo'lgan o'lchamlari qancha katta bo'lsa, yuzalari qancha kam ishlov talab etsa u shuncha yaxshi, yuzalar qancha toza ishlansa, ularni yig'ish shuncha oson bo'ladi hamda yig'ish ishlarini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirishga shuncha keng yo'l ochiladi.

Shunday qilib, avval konstruktorlar mashina hamda ularning birikmalari va detallarini qanday aniqlikda bo'lishini hamda iqtisodiy va texnika jihatidan taxlil qilib, eng optimal mikdorlarni aniqlab beradilar, keyin esa ularni tayyorlashga kirishiladi, shundan keyingina loyixalar konstruktorlardan texnologlarga yo'llanma oladi. Texnologlar, o'z navbatida, detallarni qanday tartibda, qaysi tipdagi stanok va moslamalarda hamda qanday rejimlarda yasash va yig'ish rejalarini, ya'ni ularning texnologiyasini tuzib beradilar. Detaillarga mexanik ishlov

berishdagi bunday texnologiyalar, albatta, detallarni tez, oson va a<sup>niq</sup> qilib yasash va yig'ishni ta'minlashi, shuningdek maxsulot tannarxini kamaytirishi, ish jarayonini to'la mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirishga qaratilishi kerak.

Detal va birikmalarning optimal aniqligi, ularni yasash va yig'ishning optimal texnologiyasi mavjud bo'lsa, ular mexanika tsexiga uzatiladi. Bu erda texnikani ishga solib, optimal texnologiya asosida aniq detallar yasashga kirishiladi, avval zagotovkalar tayyorlanadi, so'ngra ular turli stanoklarda ishlanib, talab qilingan shakl va o'lchamlarga keltiriladi. Shu tarzda eng optimal aniqlikdagi detallar tayyor bo'ladi. Keyinchalik hamma, detallar yig'uv tsexlari uchastkalari va pozitsiyalariga uzatiladi. Bu erda estafetani olgan yig'uvchi ishchilar va yig'ish avtomatlari ishga kirishadilar; yig'uv texnologiyasida ko'rsatilgan tartib bo'yicha detallar bir —birlari bilan aniq qilib yig'iladi.

Yig'ish ishlarini jadallashtirish, mahsulot sifatini yaxshilashda detallar aniqligini oshirish bilan bir qatorda ishlab chiqarish madaniyatini yuksak darajaga ko'tarish ham muhim ahamiyatga egadir. Qaerda ishlab chiqarish madaniyati yuqori bo'lsa, o'sha erda boshqa ko'rsatkichlar bilan bir qatorda, yig'ish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirishga keng yo'l ochilgan bo'ladi.

Yig'ish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish, o'z navbatida, ishlab chiqarilayotgan maxsulot sifatini yaxshilash imkoniyatini tug'diradi.

Chunki qo'lda yig'uvchi kishining fiziologik qobiliyatlari va malakasi doimo bir xil bo'lmasligi sababli yig'iluvchi maxsulotlarning sifati ham har xil bo'lib chiqishi mumkin. Ba'zida inson bajarishi qiyin bo'lgan yoki umuman bajara olmaydigan yig'ish operatsiyalarini faqatgina mexanizmlar — avtomatlar yordamidagina bajarish mumkin bo'ladi. Avtomatlar yordamida maxsulot sifatini yaxshilashdan tashqari

mehnat unumdorligini bexad darajada oshirish, ish sharoitini engillashtirish va umuman uni xavfsiz qilish imkoniyati ham tug'iladi.

Mashina va mexanizmlar qanday yig'iladi?

Hozirgi zamon mashinasozlik va asbobsozlik sanoati ishlab chiqarayotgan maxsulotining turi juda ko'p bo'lishi bilan birga, ba'zi bir mashina va mexanizmlar xalq xo'jaligida faqat bir nechtagina kerak bo'lsa, ba'zilaridan bir necha yuzlab, minglab, xatto o'n minglab kerak bo'ladi. Shunga ko'ra, ishlab chiqarish hajmi ham turlicha bo'ladi: yakka donalab, seriyalab va yalpi ishlab chiqarish.

Ishlab chiqarishning mana shu turlariga qarab yig'ish usullari ham turlicha bo'ladi. Hozirgi vaqtda mashinasozlik va asbobsozlikda ishlab chiqarishning hajmiga qarab yig'ishning quyidagi asosiy besh turi qo'llanilishi mumkin: 1) to'la almashlab yig'ish 2) to'la almashmay yig'ish; 3) detallarni gruppalab tanlash usuli bilan yig'ish; 4) kompensatorlar yordamida yig'ish; 5) moslash usuli bilan yig'ish. Bu usullarning o'ziga xos afzal va kamchilik tomonlari bor.

To'la almashlab yig'ish usulida hech qanday moslash ishlari qilinmasligi kerak. Detaillarning qaysi birini olib o'rnatmang, u o'z o'rniga qo'shimcha egovlash, egish —bukish, qirtirlash, jilvirlash kabi moslash ishlarini o'tkazmasdanoq osongina o'rnatilishi kerak. Buning uchun detallar mexanika tsexida ishlangandayoq juda aniq o'lchamlarga keltirilgan, yuzalari esa, talab qilingandek toza bo'lishi kerak.

To'la almashlab yig'ish usuli qo'llanganda, yig'ish jarayonining avtomatlashtirilishi katta imkoniyat tug'diradi. Shu sababli bu usul asosan yalpi va ko'p seriyalab ishlab chiqarishda keng qo'llanadi. To'la almashmay yig'ish usuli qo'llanganda, faqat ayrim detallarigina moslash kerak bo'ladi. Chunki bunda qo'yilgan talablarga muvofiq bo'lgan aniqlikdagi birikmalar chiqmay qolishi mumkin.

To'liq almashmay yig'ish usuli qo'llanglarda, yig'ish jarayonlarini faqat qisman avtomatlashtirish imkoni tug'iladi. Bu usul, asosan mashinalarni seriyalab ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Detallarni gruppalar tanlash usulida ham ayrim detallarning o'lcham dopusklari miqdori bir oz kattalashtiriladi va kichik dopuskkaga ega bo'lgan detallar tanlanib, detallar gruppalariga ajratiladi.

Qandaydir bir vtulkaga valni o'rnatish kerak bo'lsin. Bir partiya vtulka va val tayyor bo'lgach, ayrim sabablarga ko'ra xoxlagan vtulkaga xoxlagan valni joylashtira olmaymiz. Shuning uchun ishlov berish jarayonida gruppalariga ajratiladi. Bunda vtulka yoki val qaysi o'lcham gruppasiga ioyiq bo'lsa, shu erdayoq, o'sha gruppaning nomerini ko'rsatuvchi tamg'a bilan belgilanadi va yig'ish uchastkasiga keltirilganda, har bir detal o'z gruppasi nomerini ko'rsatuvchi tamg'a bilan belgilanadi va yig'ish uchastkasiga keltirilganda, har bir detal o'z gruppasi nomeriga xos gruppadagi detallar bilan yig'iladi. Bu usulda ham yig'ish jarayonlarini qisman avtomatlashtirish mumkin. Shu sababli gruppalariga ajratib yig'ish, asosan seriyalab ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Ushbu usulning kamchiliklaridan biri shuki, har bir detalni bittadan o'lchab saralash, saralangan detallarni ayrim—ayrim gruppalariga ajratish kerak bo'ladi.

Kompensatorlar yordamida yig'ish usuli asosan yalqin talab kam seriyalab ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi.

Bu usulda yig'iluvchi birikma talab qilingan aniqlikda bo'lishi uchun unga maxsus detal kompensator kiritiladi. Bu kompensatorlar yo qo'zg'aluvchan yoki qo'zg'almas bo'lishi mumkin. Qo'zg'almas kompensatorlarga har xil sozlash qistimalari (prokladkalari), shaybalar, oraliq xalqalari kiradi. Turli dona, vtulka, elastik yoki prujinali mufta, ekstsentrik va sozlanuvchi gaykalar esa qo'zg'aluvchi kompensator rolini o'ynaydi.

Qo'zg'aluvchi kompensatorlarni faqat mashinani yig'ishda emas, balki ekspluatatsiya qilish davrida birorta detalning yoyilib ketib, uni yana dastlabki xoliga keltirish lozim bo'lganda ham undan foydalaniladi. Demak, kompensatorlar mashinani yig'ish va ekspluatatsiya qilish jarayonida mavjud hamma noaniqliklarni tuzatib, qismlarni kerakli aniqlikda sozlab borar ekan.

Kompensatorlarni tanlash qiyin bo'lgani sababli yig'ish ishlarini avtomatlashtirish ham ancha qiyin bo'ladi.

Moslash usuli bilan yig'ishda birikmalarni yig'ishdan oldin uning ayrim detallari egovlanib, qirtishlanib, bukib, jilvirlanib o'z joyiga moslab olinadi. Bu usul asosan kam seriyalab va yakka donalab ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Yig'ish jarayonida mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishni keng joriy qilish uchun avvalo yig'ish ishlarida hech qanday moslash ishlari bo'lmasligiga erishmoq lozim.

Mashinani loyixa qildingmi, uni tayyorlashni ham o'yla!

Hayotda ko'pincha bir xil maqsad uchun yaratilgan buyumlar juda xilma — xil qilib tayyorlanganini ko'rish mumkin. Masalan, hammamizga ma'lum radiopriyomnikni olaylik. Ularning turlari juda xilma — xildir.

Agar shu radiopriyomniklardan biri buzilib qolsa boshqa radiopriyomnik detallari unga mos tushmaydi.

Elektr dazmollar tashqi ko'rinishi bo'yicha bir — biridan kam farq qilsada, lekin ularning konstruktiv elementlari turlicha, chunonchi, ba'zilarida bor detallar boshqalarida bo'lmasligi mumkin (masalan, termoregulyatorli va termoregulyatorsiz dazmollar), boshqa mashina va mexanizmlar ham shunday: bir xil mashina sodda, ishda qulay, detallari kam va chiroyli qilib yasalgan; xuddi shunday ishni bajaruvchi boshqa bir mashinaning detallari bexad ko'p, vazni og'ir, ishda noqulay va energiyani ko'p sarflaydi. Buning eng birinchi va asosiy sabablaridan biri shundaki, shu vaqtgacha juda ko'pchilik mashinalar, mexanizmlar,

ularning qism va \* detallari standartlashtirilmagan, \* unifikatsiya qilinmagan. Bir turdagi mashinaning o'ziga xos bir necha xil konstruktiv variantlari, texnologik jarayonlari bor. Shuning uchun ham ishlab chiqarilayotgan maxsulotlar, ya'ni mashina, mexanizm, asbob va priborlarni to'la unifikatsiya qilish, standartlashtirish kerak bo'ladi. Shunday qilingandagina loyixalash va ishlab chiqarish texnologiyasini tuzishdagi parallel ishga barham berilib, yuqori ko'rsatkichli progressiv bir turdagi konstruksiya va texnologiyalarni yaratishga yo'l ochiladi.

Har qanday mashina yoki mexanizmni loyixalashda uning ish ko'rsatkichlariga putur etkazmay turib, detallari sonining iloji boricha kam bo'lishiga erishmoq kerak. Masalan, konstruktor mashinaning biror qismini bir necha mayda detallardan yig'ib yasaladigan yoki xuddi shu qismni yaxlit bir detaldek qilib loyixalashi ham mumkin. Birinchi usulda bir necha mayda detallarni alohida — alohida yasash, so'ngra ularni bir —biriga moslab yig'ish kerak bo'ladi, ikkinchi usulda esa faqat birgina detal yasaladi, xolos. Demak, shu bilan konstruktor kichik bir yig'ish operatsiyasini o'zining chizmakash stoli ustidayoq, bajarib qo'ygan bo'ladi. Bunday qilish bilan mexanika tsexi ishchilarining, yig'uvchilarning ishi ancha engillashtiriladi, ishlab chiqarish jarayoni osonlashadi va birmuncha tezlashadi, maxsulotning tannarxi kamayadi va shu bilan birga yig'ish ishlarini mexanizatsiyalashtirish hamda avtomatlashtirishga qulay sharoit tug'iladi.

Ammo qismlarni yaxlit bir detal qilib yasashga urinib ketib, detallarning konstruksiyasini juda murakkablashtirib yuborish ham yaramaydi, chunki detalning konstruksiyasi qancha murakkab bo'lsa, unga ishlov berish, ayniqsa ularni yig'ish, binobarin, ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish ishi ham shuncha qiyinlashib ketishi mumkin. Bundan tashqari, butun mashinani, mexanizmni bir bo'lak yaxlit qilib yasab bo'lmaydi.

\* Tokar tokarlik stanogida dumabog detal yuzasini va toretsini yo'nadi, parmalovchi parmalash stanogida detallarni parmalaydi, razvyortka yordamida ishlov beradi va zenkerlaydi.

Frezerchi frezerlash stanogida detal tekisliklarini frezerlaydi. Silliqlovchi silliqlash stanogida detal yuzasi va teshiklarini silliqlaydi. Demak, konstruktor bor bilimini ishga solib, yaxlit bir bo'lakdan iborat mashina yoki mexanizm loyixasini tuzgani bilan unga bosh texnologik shartlarni ado etib, mexanik ishlov berib bo'lmaydi. Shuning uchun birikmalarni iloji boricha yaxlitlashtira turib, birinchi galda mashina yoki mexanizmning normal ishlashini ta'minlagan xolda, uning detallariga ishlov berish va ularni yig'ish ishlarining imkoni boricha juda qulay bo'lishiga erishish kerak. Detal har qancha soz bo'lsa, ishlab chiqarish jarayonini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish ham shuncha osonlashadi.

Shunday qilib, konstruktor birikmalarni maksimal yaxlitlashtirishni ishlab chiqarish jarayonining tez va oson bajarilishi bilan bog'lab olib borib, detalning optimal shakl va o'lchamlarini aniqlab beradi. Bundan keyingi ish texnologlarning aql — idroki tajribasiga bog'liq bo'ladi. Texnolog mexanika tsexining yo'lchi yulduzi xisoblanadi. Texnolog mexanik ishlov berilishi kerak bo'lgan detal chizmasini qo'lga olar ekan, tsexdagi bor imkoniyatni solishtirib optimal fikrga keladi. Ochig'ini aytganda, har zamonda emas, ko'pincha tsex texnolog kiritgan texnologik yangilik ustun chiqib, ish unumdorligi oshishiga va maxsulot sifati yaxshilanishiga sababchi bo'ladi. Texnologlarning ishlab chiqarish, xususan yig'ish texnologiyasiga biror o'zgartish kiritishlari natijasida maxsulotni boshqacha, oson priyomlarda ishlash va yig'ish usullari yaratilishi mumkin bo'ladi. Natijada ishlov berish jarayoni osonlashadi, tezlashadi, yig'ish jarayonlarini avtomatlashtirish engillashadi, avtomatik mexanizmlar esa, birmuncha soddalashadi. Ko'pincha odam qo'l xarakatlarini takrorlovchi avtomatlar ham murakkab bo'ladi. Texnolog

tajribali bo'lsa, texnologiyani bir ~~oz~~ bo'lsa ham tezda o'zgartirib, yangi avtomatlashtirish sharoitiga moslaydi.

Yig'ish ishlarini avtomatlashtirish, ishlab chiqarishning boshqa jarayonlari kabi o'zining bir qator taraqqiyot bosqichlariga ega.

Birinchi bosqich qo'lda yig'ish. Dastavval, mashina va mexanizmlar faqat qo'lda yasalib, qo'lda yig'ilar edi. Keyinchalik, asta sekin texnika taraqqiy eta borishi bilan yig'ish ishlarida har turli sodda mexanizmlar qo'llana boshlandi.

Ikkinchi bosqich kichik mexanizatsiyalashtirish. Bunda faqat ayrim yig'ish operatsiyalarigina mexanizatsiyalashtirilib, yig'ish ishlarining qolgan asosiy qismi qo'lda bajariladi. Kichik mexanizatsiyada asosan detal yoki birikmalarni bir erda ikkinchi erga eltib qo'yish, gayka, vint, bolt kabilarni burab kiritish, teshish, detallarning birini ikkinchisiga presslab kiritish kabi ayrim operatsiyalarigina mexanizmlar yordamida bajariladi.

Uchinchi bosqich to'la yoki kompleks mexanizadiyalashtirish. Bunda yordamchi priyomlar—(detallarni eltib qo'yish, o'ratish, bo'shatish va xokazolar) batafsil mexanizatsiyalashtirilgan bo'ladi.

To'rtinchi bosqich yig'ish ishlarini qisman avtomatlashtirish. Bu bosqichda xar turli mexanizatsiyalashtirish asboblardan tashqari yana avtomatik va yarim avtomatik yig'ish sganoklari ham qo'llanadi.

Beshinchi bosqich to'la yoki kompleks avtomatlashtirish. Bunda butkul hamma yig'ish, tashish, tayyor maxsulotlarni sanash, o'rash va yashiklarga joylab qo'yishgacha bo'lgan barcha operatsiyalar avtomatlar va avtomatik liniyalar yordamida bajariladi. Yig'ish ishlari kompleks avtomatlashtirilgan uchastkalarda ishchi operator faqat avtomatik stanoklar, liniyalarni vaqti —vaqti bilan kuzatib turadi va zarur bo'lgan xollarda stanok, pribor yoki mexanizmlarni sozlab, normal xolatga keltirib turadi. Bu ishlarni bajarish uchun operator yukori malakali bo'lishi kerak.



Xozir kibernetika fanining moddiy bazasi bo'lgan elektron — xisoblash mashinalari operatorlar malakasi masalasini ham xal qilmokda. Mashinalar, «avtomatik operator» lar inson ko'zi bilan ko'rib, qulog'i bilan eshitib bo'lmaydigan ko'z ilg'amas xatolarni topib, avtomatik yig'ish mashinalarini, liniyalarini o'z —o'zidan boshqarib turadigan bo'ladi. Buning uchun inson xizmatiga kibernetika fanining katta bir yo'llanmasi — texnika kibernetikasi yordamga keladi.

Detallarni yig'ishga tayyorlash muhim ahamiyatga ega.

Ma'lumki, mashina va mexanizmlarning turi nihoyatda ko'p. Faqat mashinasozlik sanoati ishlab chiqarayotgan maxsulotlarning turigina 130 mingga yaqin. Har bir mashina yuzlab yoki minglab detallardan yig'iladi. Mashinalarning konstruksiyasiga qarab bajaradigan vazifasi ham, ularning detallari ham turli — tumandir; biri silliq zoldir yoki tsilindr shaklida bo'lsa, ikkinchisi jimjimador yoki egri —bugri bo'ladi; biri qo'lga ilinmas darajada kichkina bo'lsa, ikkinchisi kranlar yordamidagina ko'tarish mumkin bo'lgan darajada nihoyatda katta bo'ladi; ularning biri po'latdan, cho'yandan, alyuminiydan yasalgan bo'lsa, ikkinchisi plastmassadan, yog'ochdan, rezinadan, chinni yoki sopoldan, namat va kartondan yasalgan bo'ladi.

Detallarning shakli, o'lchamlari, materiali, shuningdek ularni yasash va yig'ish texnologiyasi, stanok va asboblari ham turli — tumandir. Ba'zi bir detallar zagotovkasini quyib yoki bolg'alab olinsa, boshqasini lenta yoki sim o'ramidan, chiviq hamda trubadan kesib tayyorlanadi. Bir xil zagotovkalarni aniq qilib qo'yish yoki shtamplashning o'zida tayyor xolga keltirilsa, boshqasini albatta keskich, freza, razvyortka va boshqa kesish asboblarida tozalab, ishlab yoki charxtosh bilan silliqqlanadi. Detallarning bir xili elektr payvand qilinsa, ikkinchi xili parchin mixlar (zaklyopkalar) bilan ulanadi, uchinchi boltilar yordamida birlashtiriladi, to'rtinchisi esa, maxsus elimlar yordamida yopishtiriladi va xokazo.

Shunday qilib, detallarning turi qancha ko'p bo'lsa, ularni ishlab chiqarish texnologiyasi, stanok va asbob uskunalari, yig'ish usullari ham shuncha ko'p va turli—tumandir. Bu esa, iqtisodiy tomondan o'zini oqlamasligi bilan bir qatorda eng progressiv usullarni, stanok va asboblarning ratsional konstruksiyalarni tanlab olishda, ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirishda ham birmuncha qiyinchilik tug'diradi.

Shuning uchun ham birinchi galda mashina va mexanizmlarni, so'ngra ulardagi detallarni to'la bir turga keltirish va standartlashtirish kerak. Shunday qilinganda, hamma mashina va mexanizmlar, ularning har bir gruppasi uchun umumiy bir texnologiyani tuzish, bir turdagi progressiv stanok va asboblarni yaratish yoki tanlab olish imkoniyati tug'iladi. Bu tadbir yangi maxsulotlarni o'zlashtirish mudlatlarini qisqartiradi, maxsulot tannarxini kamaytirib mexanizatsiya va avtomatizatsiyaga keng yo'l ochib beradi.

Ammo mashina va mexanizm detallarini to'la bir turga keltirish hamda standartlashtirishning o'ziga xos qiyinchiliklari ham bor. Shuning uchun bu tadbirni osongina amalga oshirib bo'lmaydi. Har bir mashina, undagi har bir detalning o'ziga xos xizmat vazifasi bor. Shuning uchun ularning tuzilishi, shakli va o'lchamlari har xil bo'ladi. Hozir mashinasozlik korxonalarida har bir detal, uchun aloxida emas, balki ma'lum bir gruppaga oid texnologiya tuzish va universal avtomatlar yasash imkonini tug'dirish maqsadida turli detallarning bir—biriga o'xshash xossalari qarang, ularni ma'lum turkumlarga, gruppalariga ajratiladi.

Mashinani avtomatik qo'llar yig'adi.

Har qanday mashina yoki mexanizmni yig'ish uchun ishchi har xil detallardan donalab tanlab olishi, ularni o'nglashi va so'ngra yig'ish pozitsiyasiga keltirishi, bir detalni ikkinchi detalga o'rnatishi, bunda ularni bir—biriga nisbatan to'g'ri o'nglanganligini yana bir tekshirib ko'rishi, shundan so'ng ularni maxkamlashi va oxirida yig'ilgan

qismning sifatini tekshiril<sup>3</sup> ko'rib, yaroqlilarini boshqa pozitsiyaga uzatib berishi yoki konservatsiyaga jo'natishi kerak. Yig'ish ishi kompleks avtomatlashtirilganda, mana shu priyomlarning hammasini ishchi emas, maxsus mexanizmlar avtomatik «qo'llar» bajaradi.

Hozirgi vaqtda avtomatik «qo'llar» bu priyomlardan tashqari yana bir qancha yordamchi priyomlarni ham bajarmoqda. Chunonchi, ular detallarni pastdan stanok pozitsiyasi satxigacha ko'tarish, o'nglangan detallarni jamg'arib turish, yig'ish pozitsiyaga keltirilayotgan detallarning tezligini oshirish yoki kamaytirish, jamg'arish magazinidagi detallarning doimo bir me'yorda bo'lishini boshqarib turish, detallarni bir necha pozitsiyalarga taqsimlash, yig'ish pozitsiyasida yig'iluvchi detallarning bor — yo'qligini tekshirib ko'rish kabi ishlarni ham bajarishga qodirdirlar.

Yig'iluvchi detallarning shakli, o'lchamlari har xil. Bundan tashqari, detallarni yig'ish stanogiga etkazib berish tezligi ham turlicha bo'lgani sababli bunkerli yuklash qurilmalarining tiplari, konstruksiyalari va ishlash printsiplari ham har xildir. Hozirgi kunda bunkerli avtomatik yuklash qurilmalarining turi 120 dan oshib ketgan. Bunkerlarni diskli og'ma, magnitli, elevatorli, tebranuvchi sektorli, shiberli, aylanuvchi trubkali va shu kabi ko'rinishlari mavjud.

Hamma bunkerli yuklash qurilmalari bir vaqtning o'zida ikkita ishni bajaradi, ya'ni ular detallarni uyumdan bittalab yoki gruppalab tanlab oladi va shu bilan bir qatorda ularni ma'lum xolatga keltirib o'nglaydi.

Elevatorli yuklash qurilmasi boshqa turdagi bunkerlar bajara olmaydigan bir ishni — detallarni pastdan yuqoriga ko'tarish priyomini ham bajaradi.

Bunkerli yuklash qurilmalarining ko'plari bir vaqtning o'zida jamg'argich magazin rolini ham o'tashi, detallarni bir necha stanoklarga bo'lib berib turishi, hatto ayrim xollarda detallarni o'zaro yig'ib qo'yishlari ham mumkin.

Detallar bunkerl.\* yuklash qurilmalarida donalab t'nlab olinib o'nglanganidan keyin ularni albatta yig'ish pozitsiyasiga keltirib qo'yish kerak. Hozirgi yig'ish avtomatlarida bu ishlarni maxsus avtomatik qo'llar bajaradi. Bunday avtomatik — qo'llarga turli ko'targichlar (pod'yomniklar), transportyorlar va novlar (lotoklar) kiradi. Bular ichida eng ko'p tarqalganlari novlardir. Novlar qayishqoq yoki bikir bo'lishi mumkin. Qayishqoq novlar rezinka shlangadan, sim prujinadan, bir — biriga kiydirilgan temir voronkalardan yasaladi. Bikir novlar yo'g'on simlardan, metall polosalardan, trubalardan va shunga o'xshashlardan yasalishi mumkin. Ikon izi va spirali novlar detallarning tushish tezligini bir oz kamaytirish kerak bo'lganda qo'llaniladi.

Hozirgi vaqtda detallarni uzatib berish bilan bir qatorda ularning xolatini o'zgartirib, bir necha detallarni jamg'arib turadigan nov — magazinlar ham bor. Bundan tashqari detallarni bir erdan ikkinchi erga uzatib berish bilan birga, ularning xolatlarini o'zgartirib, o'nglab beruvchi novlarning yanada yangi — yangi turlari qo'llanmoqda.

#### Magazin—avtomatlar

Yig'ish stanoklarining to'xtovsiz ishlashi uchun yig'ish pozitsiyasi oldida ma'lum miqdorda o'nglangan detallarni jamg'arib turish kerak bo'ladi, chunki bunker ishdan chiqib qolishi yoki biror sababga ko'ra bunkerdan detallar kelmay qolishi mumkin.

Ana shu vaqtda stanok jamg'argich magazindagi detallar xisobiga ishlab turadi. Bunker ishgatushsa, sarflangan detallarning o'rnini yana to'ldirila beradi.

Jamg'argich magazinlar har xil bo'ladi. Ularning eng soddasi va ko'p tarqalgani oddiy novlardir. Shu bilan birga, hozirgi ilg'or zavodlarda juda murakkab, bir necha mexanizmlardan tashkil topgan bahaybat magazin agregatlarni uchratish mumkin. Jamg'argich magazinlarning hajmi detallarning o'lchami va ma'lum muddat jamg'arilib turilishi kerak bo'lgan detallar soniga qarab olinadi. Detallar qancha mayda va kam miqdorda jamg'arilib turishi kerak bo'lsa,

magazinalar ham shuncha ixcham va kichik, aksincha detallar qancha yirik bo'lib, ko'p miqdorda jamg'arilib turishi kerak bo'lsa, magazinalar ham shuncha qo'pol va katta bo'ladi. Magazinalarni doimo kichik bo'lishiga harakat qilish kerak.

Hozirgi vaqtdagi jamg'argich magazinalarning ba'zilari detallarni faqat jamg'aribgina qolmay, shu bilan birga, ularni boshqa xolatga keltirib o'nglab qo'yish, bir necha pozitsiyaga taqsimlab berish, pastdan yuqoriga ko'tarish kabi bir necha priyomlarni ham bajara oladi.

Barmoqlar,

Yig'ish avtomati uzluksiz ishlashi uchun magazin doimo detallar bilan to'la bo'lishi kerak. Ammo bunkerli o'nglash Qurilmalarining unumdorligi doimo o'zgarib turadi, shuning uchun magazindagi detallarning soni ham goh, ko'payib, goh kamayib turadi. Magazinda detallar juda kam bo'lsa, ular tezda tamom bo'lib qolib, stanok turib qolishi yoki detallar belgilanganidan ortib ketsa, magazin to'lib — toshib ketishi mumkin. Shuning uchun magazinalarda detallar soni bir me'yorda bo'lishini boshqarib turadigan maxsus sezgir barmoqlar—datchiklar o'rnatib qo'yiladi.

Magazinda detallar doimo tutash qatorda bo'lib jamg'arilib turadi. Ammo yig'ish pozitsiyasida ularni faqat bitta — bitta donalab uzatish kerak bo'ladi. Buning uchun maxsus mexanizm — detallarni donalab ajratuvchi avtomat «qo'llar»dan foydalaniladi.

Detailarni tutash qatordan bittalab olib boruvchi mexanizmlarning asosiy turlari: chetida o'yig'i bo'lgan disklar, barabanlar, krestlar, tishli zanjirlar, lentalar, qo'sh barmoqlar, kiberlar, qo'sh vintlar, shneklar, tishli disklar va tebranuvchi sektorlardan iborat. Bu mexanizmlar detallarni avtomatik ravishda sanashda ham, komplektovka qilishda ham qo'llaniladi. Shuning uchun ham detallarni faqat donalab ajratib beradigan mexanizmlar bilan birga, detallarni ketma — ket joylashgan xolda gruppalab galma — galdan ikki novga bo'lib beruvchi va bittadan yoki gruppalab parallel ravishda bir necha novlarga bo'lib beruvchi

Mexanizmlar ham bor. Demak, ular yordamida bir vaqtning o'zida ikki pozitsiyani detallar bilan ta'minlab turish mumkin. Bunday mexanizmlar ba'zida detallarni donalab yoki gruppalab ajratib berish va ularni bir necha novlarga taqsimlab berishdan tashqari, yana detallarni boshqacha xolatga o'nglab qo'yish, uzatib berish ishlarini ham bajara oladi. Ko'pincha detallarni ajratish ularni yig'ish pozitsiyasiga o'rnatib qo'yuvchi mexanizm bilan ham amalga oshiriladi. Bunda maxsus ajratish mexanizmi kerak bo'lmaydi.

Avtomatik — qo'llarning turi, konstruktsiyasi, ishlash printsiplari har xildir. Ular shiberli, sektorli, itargichli, havo bilan puflab ishlaydigan, pachkalab itarib beriladigan barmoqli, magnitli, vakuumli va diskli bulishi mumkin. Bu avtomat qo'llar detallarni yig'ish pozitsiyasiga o'rnatib qo'yish bilan birga ba'zi vaqtlarda yana detallarni magazindan donalab yoki gruppalab ajratishi, ularni bir necha pozitsiyalarga taqsimlashni, boshqa xolatga o'nglashi, hatto yig'ish va yig'ilgan qismlarni pozitsiyadan olib qo'yishi ham mumkin. Ko'pincha detallarni o'rnatib qo'yadigan va pozitsiyadan tayyor qismlarni olib qo'yadigan qo'llar alohida qilib yasaladi. Bunday «qo'llarni ko'p pozitsiyali — qo'llar» deyiladi. Ko'p pozitsiyali qo'llar unumdorlikni birmuncha oshirishga imkon beradi.

Ayrim xollarda ba'zi bir sabablarga ko'ra, «qo'llar» magazindan detallarni ololmay qolib, yig'ish pozitsiyasiga quruq, borib keladi yoki detalni pozitsiyaga qiyshiqroq o'rnatadi. Bunda yig'iluvchi qism komplektlanmay qoladi yoki stanok qiyshiq, o'rnatilgan detalni bosib yoki burab yuboradi. Natijada detal yoki stanokning biror qismi pachoqlanishi, sinishi, xatto avariya ro'y berishi mumkin bo'ladi. Bunday xollar sodir bo'lmasligi uchun ko'pgina yig'ish avtomatlarida pozitsiyada detal bor — yo'qligini va detalning to'g'ri noto'g'ri turganligini tekshirib turuvchi, shuningdek, agar detal noto'g'ri o'rnatilgan bo'lsa, uni olib tashlovchi yoki to'g'rilab qo'yuvchi maxsus avtomatik qo'llar qo'l keladi.

O'nglab o'rnatilgan detallarni birlashtirish usullari.

Detallar bunkerlarda o'nglashib, yig'ish pozitsiyasiga uzatib berilgandan keyin ular maxsus mexanizmlar yordamida ajraluvchan yoki ajralmas qilib birlashtirilishi kerak. Ajraluvchan birikmalarga buzib — yig'ishga mo'ljallangan qismlar kiradi. Ular boltlar, gaykalar, ponalar va shunga o'xshashlar bilan birlashtiriladi. Ajralmas birikmalarga bir—biriga kuch ostida presslab kiritilgan, elektr payvandlangan, uchi siqilgan, kavsharlangan, elimlangan, qizdirib biri ikkinchisiga singdirilgan, zamazkalangan, yupqa devori bukilib, boshqa detalning chuquriga kiritilgan, oyna yoki plastmassadan metallga formovka qilingan yoki quyib olingan birikmalar kiradi.

Birikmalarning ajraluvchan yoki ajralmas bo'lishiga qarab yig'ish pressini avtomatlashtirish ham har xil usullarda hamda turli asbob va mexanizmlar yordamida olib boriladi.

Avtomatik birlashtirish mexanizmlari.

Avtomatik birlashtirish mexanizmlarining turi juda ko'p. Ular ichida eng ko'p tarqalganlari gayka buragichlar, shurup buragichlar va payvandlash uskunalari. Kompleks avtomatlashtirilgan yig'ish liniyalarida yig'ilgan qismlarning sifatini tekshiruvchi, saralovchi maxsus avtomatik mexanizm va agregatlar ham o'rnatilgan bo'ladi. Ular birikmaning mustahkamligini, oraliq bo'shliqlarini, mexanizm yoki qismning ish protsessini tekshirib, bu haqda aniq ma'lumotlar berib turadi.

Oddiy yig'ish avtomatlaridan murakkab avtomat stanoklarga.

Yuqorida faqat ikkita qismni yig'uvchi oddiy avtomatlarning ayrimlari bilan tanishgan edik.

Ma'lumki, qism qancha ko'p detallardan tashkil topgan bo'lsa, ularni yig'ish ham, binobarin, yig'uvchi avtomatlar ham shuncha murakkablashib boradi, bunkerli yuklash qurilmalarining soni ortib boradi, stanokning komponentlari qiyinlashadi, ishlab chiqarish tsikli kattalashadi.

Mashinalar qismlarini yig'uvchi avtomatik liniyalar.

Mashinalar qismlaridagi detallar soni oshib, murakkablashib borishi bilan bu murakkab qismlarni bittagina stanokda yig'ish mumkin bo'lmay qoladi. Bunday murakkab qismlar asosan avtomatik liniyalarda yig'iladi. Avtomatik liniyalar bir necha yig'ish avtomatlaridan tuziladi. Bu avtomatlar bir — biri bilan transporterlar yordamida tutashtiriladi. Negiz detal (bazovaya detal) avtomatik liniyaning boshidan kiritiladi. Unga yo'l — yo'lakay, har xil bunkerlardan detallar kelib yig'ilib, liniyaning oxirida qism tayyor xolda bo'shatib olinadi. Avtomatik liniyalarda ham yuklanuvchi detallarning shakli, o'lchami va yuklanish tezligiga — qarab barcha xildagi bunkerlardan, shu jumladan, magazinlarning o'zidan ham foydalanish mumkin. Hozirgi zamon kompleks avtomatik liniyalarida yuklanuvchi detallarning shakli, o'lchami va yuklanish tezligiga qarab barcha xildagi bunkerlardan, shu jumladan, magazinlarning o'zidan ham foydalanish mumkin. Hozirgi zamon kompleks avtomatik liniyalarida qismlarni yig'ish detallarga ishlov berish bilan qo'shib olib boriladi.

Mana shunday avtomatik liniyalaridan biri loyixalangan va ishlangan.

Bu liniyada shatun yig'iladi va yo'l — yo'lakay ishlanadi.

Liniya transportyor bilan tutashtirilgan uchta stanokdan iborat bo'lib, uning 18 ta pozitsiyasi bor. Bu 18 pozitsiyaning 16 tasi ishchi pozitsiyalar, liniyaning boshidagisi yuklash, oxiridagisi tayyor shatunni bo'shatib olish pozitsiyalaridir. Hozirgi kunda avtomatik liniyalarning yana boshqa turlari ham bor. Ana shunday liniyalardan biri konveyerlar bilan tutashtirilgan bo'lib 8 ta yig'ish avtomatidan tashkil topgan. Bunday liniyaning biror avtomatida detallar bo'lmasa, liniya ishga tushmasdan turaveradi va bu haqda — ishchi operatorga xabar qiladi. Liniyada 14 turdagi 80 detal yig'iladi. Mayda detallar bu liniyada titrovchi bunkerlar yordamida etkazib turiladi.



Yillik programma 160 000-170 000 bo'lganda, qo'lda yig'ishdan avtomatik liniyada yig'ishga o'tish yiliga 300 ming so'm mablag'ni tejab qolish va 18 kishining boshqa ishlarga o'tkazish imkonini beradi.

Yig'ish avtomatlari ilgari liniyalarda bir chiziq bo'ylab joylashtirilgan va ular ko'p joyni egallar edi. Shuning uchun keyingi yillarda yangi turdagi ixcham avtomatik liniyalar — rotor liniyalar ishlab chiqarildi. Bunday liniyalarda qismlar muttasil aylanib turuvchi dumaloq stollarda bir operatsiyadan ikkinchi operatsiyaga o'tib, yig'ila boradi.

Rotor liniyalarida yig'ishdan boshqa termik ishlov berish, bo'yash, quritish, upakovka qilish kabi yana bir qator operatsiyalar ham bir vaqtning o'zida bajarilishi mumkin. Rotor liniyalarning unumdorligi aylanuvchi stollarning tezligi va undagi pozitsiyalarning oralig'i bilan aniqlanadi.

Rotor liniyalar ayrim rotor agregatlardan yig'iladi. Ular yana bloklardan ham tashkil topgan bo'lishi mumkin. Har bir blokda ishlovchi, yig'uvchi va uzatuvchi qurilmalar bo'ladi.

Hozirgi vaqtda rotor mashinalari asosida vtulka rolikli zanjirlarni yig'ish avtomatik liniyalari ham barpo etilgan. Bunday liniya yiliga 40 ming so'm mablag'ni tejab qolish imkonini beradi.

Shunday qilib, bir necha yig'ish operatsiyalari boshqa texnologik operatsiyalar bilan birga avtomatlashtiriladi, bunday avtomatlardan avtomatik liniyalarga, avtomatik liniyalardan kompleks avtomatlashtirilgan zavodlarga o'tiladi. Biz yuqorida keyingi o'n yil ichida ishlab chiqilgan mexanizatsiyalashgan va avtomatlashgan yig'ish qurilmalari, stanoklari va avtomatik liniyalari bilan tanishib chiqdik. Hozirgi kunda eng birinchi kompleks avtomatlashtirilgan zavod ham ishlamokda.

Zavodda zagotovkalarni, quyib tayyorlashdan to tayyor maxsulotni sanab, moylab, qog'ozlarga o'rab upakovka qilishgacha bo'lgan barcha operatsiyalar avtomatik ravishda bajariladi.

So'nggi yillarda Respublikamizning mashina sozlik asbobsozlik zavodlarida, loyixalash muassasalarida turli texnologik operatsiyalar bilan bir qatorda yig'ish ishlarini avtomatlashtirish sohasida ham ko'p ishlar qilingan. Masalan, respublika sanoatida yangi texnika va ilg'or texnologiya sohasida mingdan ortiq yirik tadbirlar joriy qilindi. 300 dan ortiq ishlab chiqarish uchastkasi va tseklarida kompleks mexanizatsiyalash amalga oshirildi, 66 ta avtomatik liniya, o'n kilometrlab konveyer va rolganglar, 2200 ga yaqin maxsus agregat, avtomatik va yarim avtomatik stanoklar ishga tushirildi. 10 mingdan ortiq turli uskunalar modernizatsiya qilindi. Bu tadbirlarning ko'pchiligi yig'ish ishlarini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirishga qaratilgan. Hozir respublikamiz zavodlarida yig'ish ishlarida har xil mexanizmlarni tobora keng qo'llanish bilan birga yangi yig'ish avtomatlari ham yasalmoqda.

Ammo bu erishilgan yutuqlar hozirgi talabni qanoatlantirmayotir. Chunki respublikaning mashinasozlik va asbobsozlik zavodlarida hozir necha minglab kishilar yig'ish ishlarini bilan band bo'lib kelmoqdalar ko'pgina zavodlarda xali mexanizatsiyalashtirilgan yig'ish asboblari yo'q. Bolg'a, gayka kalitiga o'xshash ota — bobolarimizdan qolib kelgan asboblari xali ham yig'uvchining ish quroli bo'lib qolmoqda. Biz hukumatimiz tomonidan mashinasozlar oldiga qo'yilgan asosiy vazifa kompleks mexanizatsiyalashdan kompleks avtomatlashtirishga o'tish vazifalarini muvaffaqiyatli xal qilish uchun qizg'in kurash olib borishimiz kerak.

Shuning uchun mashinasozlik va asbobsozlikda hozirdan boshlab boshqa operatsiyalar bilan bir qatorda, ishlab chiqarishning eng qiyin operatsiyalaridan bo'lgan yig'ish operatsiyalarini to'la mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish tadbirlarini ham keng miqyosda amalga oshirmoq lozim. Informatsion texnologiya faqat xisob kitob va matematik modellashtirish sohasidagina inqilob qilibgina qolmay, balki korxonalar, ishlab chiqarish komplekslari va hatto haliq

xo'ja<sup>2</sup>ji bir butun tarmog'ining tashkiliy avtomatlashtirilgan boshqaruv sistemasini yaratishdek katta ishga asos yasab boshqarish, planlashtirish va hisob ishlarini sifat jixatidan yangi darajada xal etish yo'lini ochib berdi.

Biroq, samaradorlikka erishish uchun ishlab chiqarish soxasining o'zini taraqqiyotning ilg'or darajasiga ko'tarish kerak. Bu esa o'z navbatida bugungi kunda sanoatning hamma tarmog'ida to'liq avtomatlashtirishga imkon beradigan texnik vositalarni bunyod etish to'g'risida bosh qotirishni taqozo qiladi.

Yuqorida ta'kidlab o'tganimizdek, mashinasozlikda stanokka detalni o'rnatishdan tortib bevosita ishlov berish jarayonini boshqara bilish kerak. Stanoklarning unumdor ishlashi uchun ular adaptiv boshqaruv sistemalari, robot, manipulyatorlar bilan jihozlanishi kerak, epchil ishlab chiqarish jarayonlarini joriy etish kerak.

Stanok avtomat va avtomatik liniyalarda texnologiya bikir, ya'ni oldindan belgilangan aniq xatti xarakatlarga asoslangan. Shuning uchun ushbu stanok avtomat va avtomatik liniyalarni yangi detalga ishlov berish emas, balki shakli bir oz o'zgartirilsa ham boshqatdan sozlash juda katta sarf, vaqt va kuch bilan bog'langan. Bu albatta, stanok avtomatlar imkonlari tugadi degan xulosaga olib kelmaydi, albatta.

Qo'yilgan problemani xal etishning yo'llaridan biri biz yuqorida ta'kidlab o'tgan raqamli programma asosida boshqariluvchi (RPB) stanoklardir. Programma o'zgartirildimi, yangi turdagi detalga ishlov berish imkoni tug'ilaveradi. Boshqarishning bunday g'oyasi faqat oddiy metall qirqish stanoklarida emas, balki ko'p operatsiyali agregat, press va shtaplarda ham o'z samarasini ko'rsatdi.

## AVTOMATLASHTIRILGAN BOSQICHLARI.

Avtomatlashtirishning birinchi bosqichi deganda uskuna ishchi tsiklini boshqarishni avtomatik harakatdagi mexanizmini bunyod etish tushuniladi. Ikkinchi bosqich vazifasiga stanoklararo transportda tashish mexanizmlarini bunyod etish kiradi. Bunda mashina va boshqaruv sistemasining texnologik rejimi o'zgarishini koordinatsiya qilish kiradi. Kompleks avtomatlashtirish ya'ni, uchinchi bosqich deganida ishlab chiqarishni avtomatlashtirilgan boshqaruv sistemasi masalalari texnologik jarayonini boshqarish masalalari va ayrim agregat, stanoklar ishi bilan bog'lash uchun hisoblash texnikasini qo'llashni tushuniladi.

Raqamli dasturli boshqaruv sistemasining paydo bo'lishi avtomatlashtirishning yanada rivojlanishiga olib keldi. Hozirgi vaqtda dasturli boshqaruvli mashina sistemasi ishlab chiqilgan bo'lib uning tarkibida hisoblash texnikasi ham mavjud. Bunday sistemalarni bunyod etilishi ayrim stanoklar ish rejimini eng maqbul tarzda boshqarish, transport oqimlarini, texnologik va ishlab chiqarish uskunalarining yuklanishi va ulardan foydalanishni eng maqbul rejalashtirish, mashina sistemasi ishchanligi haqidagi axborotni yig'ish va aks ettirish va sh.k. larni nazarda tutadi. Bunday sistemalar texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan boshqaruv sistemasi (TJABS) deb nomlangan.

Turli xil texnologik vazifalarni bajaradigan avtomat va avtomatik liniyalar avtomatlashtirishning yagona asosiga ega. Mazmuni shundan iboratki, mexanizmlar va boshqaruv sistemasi printsip (tamoyil) lari umumiy ya'ni, unumdorlik, ishonchlilik, iqtisodiy samaradorlik o'zgarishlari, ishlov berish rejimlarini aniqlash va sh.k. larning umumiyliigi.

Mashina shu vaqt mukammal hisoblanadiki, bu holatda yuqori unumdorlik (bunda ishlov berish asosiy jarayonga, shakl hosil etishga, nazorat, yig'uv va sh.k. larga sarflangan vaqt unumdor vaqt hisoblanadi) va yuqori sifatga bo'sh vaqtlarsiz erishilinadi.

Avtomat va avtomatik liniyalar unumdorligini ta'qiq etish ishlab chiqarishning konkret sharoitida unumdorlik rezervini aniqlash imkonini beradi. Bundan tashqari bunday tadqiqotlar mavjud konstruktsiyalarni ekspluatatsiya qilish tajribasi asosida yangi avtomat va avtomatik liniyalarni loyihalash uchun kerak bo'ladigan eng muhim parametrlarni aniqlashga sharoit yaratadi,

Avtomat va avtomatik liniyalarning unumdorligi ishlov berish rejimlari, talab etilgan aniqlik, buyunning boshqa sifat ko'rsatkichlari, mexanizmlar ishonchligi bilan belgilanadi.

Eng muhim omillardan bo'lib hisoblanuvchi ishonchlilik bir tomondan ta'sir etuvchi qator faktorlar, ikkinchi tomondan texnologik jarayonlar va konstruktiv elementlarning ishchi parametrlari hamda tuzatuvchi ta'sirlarga bog'liq. Ishonchlilik ko'rsatkichlari miqdorini topish statistik baholash masalasi bo'lib, ancha murakkabdir. Bu masalani hal etish uchun ma'lum miqdordagi kuzatish va o'lchash ishlarini olib borish kerak. Matematik statistika usullari ishonchlilik ko'rsatkichlari miqdorini aniqlashda qo'l keladi.

Avtomatlashtirishning mavjud vositalari ishlab chiqarish texnologik ephilligini to'liq ta'minlay olmayapti. Iliyning uchun hozirgi vaqtda avtomatlashtirishning printsipial yangi yo'llanmasi shakllangan. Ya'ni, universal raqamli boshqaruv sistemasi bunyod etilgan. Boshqaruv sistemasining ko'rinishini tanlash texnologik jarayon xususiyatlari, mashinalarni ekspluatatsiya qilish shart-sharoiti bilan shartlanadi. Biroq xohlagan boshqaruv sistemasi texnologik jarayon ko'rinishidan qat'iy nazar ishning yuqori ishonchliligi, ishlov berish jarayonini avtomatik rostlash, konstruktsiyalarning oddiyligi, xizmat qilishning qulayligi va arzonligi, ko'p sonli texnologik komandalarni bajarilishi kabi talablarga javob berishi kerak.

Adaptiv boshqaruv sistemasi operator aralashuvisiz avtomatik tarzda mashina, agregat, stanoklarning eng qulay ish rejimini ta'minlab beradi.

Hozircha adaptiv boshqaruv sistemalari ishlab chiqarish sharoitida talab etilgan darajadagi samara bilan ishlamayotir. Ishlov berish unumdorligi va buyum sifatini oshirishga oid tadqiqot ishlarini olib borish adaptiv boshqaruv sistemalari va ishlab chiqarishni kompleks avtomatlashtirish samaradorligini oshirish imkonlarini topishga yordam beradi. Bunday tadqiqotlarning muhimi imitatsion modellarni yaratishdir.

## SANOAT ROBOTLARINING KELAJAGI VA ULARDAN ISHLA- CHIQRISHDA FOYDALANISHNING AYRIM MASALALARI

Sanoat robotlarini xizmat vazifasi va murakkabligiga qarab (xuddi kompyuterga o'xshab) uch avlodga bo'lish qabul etilgan. Hozirgi vaqtda keng tarzda qo'llanilayotgan sanoat robotlarining birinchi avlodi elektromexanik sistemaga, programma va xotiraga ega bo'lib, teskari aloqa qilish qobiliyatiga ega emas. Koordinatlarni aniqlash mexanik qurilmalar va yuqori aniqlikdagi potentsiometrlar yordamida amalga oshiriladi. Birinchi avlod robotlari og'irligi bir necha grammdan bir necha tonnagacha bo'lgan yuklarni surish imkoniga ega bo'lib, eslab qolish qurilmasidagi programma 1024 tagacha harakatni ishga solishi mumkin.

Ushbu avlodga taalluqli robotlarning aksariyati uchta surilish darajasiga hamda richagli tutqich qurilmasiga egadir. Eksploatatsiya qilinayotgan birinchi avlod sanoat robotlarining richagli tutqich qurilmasi beshta surilish darajasiga ega: gorizontal tekislikda burilish, vertikal tekislikda va o'qi bo'ylab chiziqli siljish, o'z o'qi atrofida burilish va vertikal tekislikda engashish.

Ikkinchi avlod sanoat robotlarida operatsiyalarni bajarish ketma-ketligi va koordinatlarni eslab qolish elektron sxemalar yordamida amalga oshiriladi, xotira hajmining kattaligi koordinatlarni raqamlar ko'rinishida qayd qilish imkonini beradi. Bu esa, o'z navbatida, operatsiyalarning murakkab programma sini tuzishga sharoit tug'diradi. Ushbu robotlar birinchi avlod sanoat robotlariga nisbatan o'ta chaqqonlikka va eslab qolish qurilmasida murakkab programmalarni saqlash qobiliyatiga ega. Bunday sanoat robotlarining bir qismi fotoelektrik va datchikli qurilmalarga ega bo'lib, detalning shakl va holatini asta-sekin qabul etishi mumkin. Ikkinchi avlod robotlari juda yuqori darajadagi aniqlikda asosiy uskunalar ishi bilan bir xil sharoitda ishlay oladi. Raqamli programma

bilan boshqariladigan \* sistemaniig yuqori ishonchlilik \* darajasi ularning uzoq vaqt to'xtamasdan ishlashini ta'minlaydi.

Bunday avlodga mansub robotlar uskunalarni boshqarishda, yig'uv ishlarini avtomatlashtirishda, ishlab chikarishning ayrim uchastkalarida o'rtacha malakadagi operatorlarni almashtirishda hamda boshqaruv jarayonini avtomatlashtirishda qo'llanilishi mumkin. Ularning yuk ko'tarish qobiliyati 10 kg va undan ortiq bo'lib, soddalashtirilgan qayta sozlash sistemasiga, avtomatik qayta programmalashtirish qobiliyatiga, tashqi muhit o'zgarishlarini qabul etish va ayrim xolatlarda ko'rish xususiyatiga ham ega. Ulardan turli xil ishlab chiqarish sharoitlarida foydalanish mumkin.

Uchinchi avlod robotlari esa ayrim xis tuyg'u xislatlariga, teskari aloqa qurilmasiga, ma'lum hajmdagi logik (mantiqiy) qurilmaga ega. Bu, o'z navbatida, konkret shart-sharoitga qarab u yoki bu echimni qabul etishga imkon tug'diradi. Kompyuterga bog'langan boshqaruv sistemasiga ega mustaqil tutqichga olinayotgan detal yoki buyum shakli, o'lchami va xolatiga qarab o'z xatti harakatini koordinatsiya qilishi mumkin. Uchinchi avlod robotlari o'zida kompyuter va ish bajaruvchi mexanizmning xislatlarini aks ettirib, faqat ayrim ko'rinishdagi buyumlarga ishlov berib, yig'ib va sinabgina qolmasdan, bir necha gruppali uskunalarni boshqarishi ham mumkin. Uchinchi avlod robotlaridan foydalanishda texnika xavfsizligining ma'lum qonun qoidalariga rioya qilish kerak. Xavflilik darajasi ko'proq robotning o'lchami, yuk ko'tarish qobiliyati, boshqaruv sistemasiga bog'liq.

Uncha katta bo'lmagan og'irlikdagi zagotovka va detallarni ko'tarish va ularni o'rnatish uchun mo'ljallangan robotlar jiddiy xavf tug'dirmaydi. Biroq sanoat robotlarini ishlab chiqarishda ekspluatatsiya qilinayotganda (yuqori tezlikda ishlanganda) ularning surilish qismlari inertsiyasi ishlab chiqarish travmasiga olib kelishi



mumki. Bu xolat ayniqsa turtib chiqqa\* tutqichli robotlarda ko'p uchraydi.

Katta yuk ko'taruvchi va yuqori tezlikda ishlovchi robotlar bilan ishlaganda ham ma'lum darajadagi texnika xavfsizligi qoidalariga amal qilish zarur. Masalan, ma'lum masofani saqlagan xolda muhofaza tutqichlarni o'rnatish, robotning o'ta tez harakatidan kelib chiqadigan va operatorga salbiy ta'sir etadigan xis tuyg'ularning oldini olish maqsadida muhofaza ekranlari o'rnatish va hokozolar. Robotlar nazorat o'lchov qurilmalarini va ishlab chiqarish xolatini boshqarishi, ombor xo'jaligida maxsulotlarni hisob kitob qilishi, ayrim konstruktorlik ishlarni bajarishi, xirurglarga yordamlashishi, kosmik va suv osti tadqiqotlarida kompyuter bilan birga qatnashishi mumkin.

Robototexnikani joriy etishda robotlar xaqiqatdan ham texnologik jarayonning ajralmas qismiga aylanishi uchun ularning konkret ishlab chiqarish sharoitini dastlabki taxlildan o'tkazish kerak. Bunda robotning faqat asosiy parametrlarinigina (yuk ko'ta rish, pozitsiyalash aniqligi, siljish darajasi, uzatgich ko'rinishi, richagli tutqich va boshqa qurilmalar ko'rinishi hamda ularning siljish tezligi), ayrim harakat va boshqaruv sistemalarining bir —biriga mosliginigina emas, balki avtomatlashtirish va turli xil uskunalarining foydalanish darajasi, texnologik tsiklning bir xilligi va davomiyligini, energiya manbai, robot va boshqa uskunalami joylashtirish imkoni, uskunalariga ta'siri, robotni yuklashning taxminiy rejasi, buyum o'lchamlarining o'zgarish chastotasi va ularning seriyasini ham hisobga olish kerak.

Ishlab chikarishda robot va robotlashtirilgan komplekslarni qo'llashdan oldin albatta texnologik jarayon kartasidan foydalanib tekshiruv o'tkazish lozim.

Robotlashtirishda texnologik kartaga tegishli axborotni tekshirishdan tashqari sotsial iqtisodiy va sotsial psixologik faktorlarni (mehnat unumdorligining oshishi, shart — sharoitning yaxshilanishi,

robototexnika vositalari joriy ishlarini ishchilar tomonidan qo'llab quvvatlanishi) ham hisobga olish kerak. Bularning hammasi ishlab chiqarishni robotlashtirishda kerak bo'ladigan hujjat tayyorlashning birinchi bosqichiga kiradi.

Ikkinchi bosqichda robotlashtirish uchun tanlangan ob'ekt sinchiklab tekshiriladi. Mazkur bosqichda faqatgina texnolog robototexnikani emas, balki konstruktor mexanik hamda robot va uskunalararo aloqa bog'laydigan mutaxassis ham qatnashadi.

Robotlarni aniq ish joylarida qo'llash maqsadga muvofiq, ekanligini xal etuvchi faktorlar quyidagilardir:

1. Nomenklaturasi o'zgarib turadigan detallarni ishlab chiqarish mumkinligi va texnologik jarayonning yuqori darajadagi mo''tadilligi.

2. Mehnat unumdorligining oshishi. Mehnat unumdorligining oshishini katta vaqt oralig'ida (eng kami bir oy) taxlil etish kerak. Chunki robotning siljish tezligi odamning siljish tezligiga qaraganda ancha past, shuning uchun unumdorlikdagi yutuq faqat unumsiz sarflanuvchi ish vaqti hisobiga sodir bo'lishi mumkin.

3. Texnologik jarayonni mo''tadillashtirish va bir turdagi hamda xavfli operatsiyalarda inson xatosini yo'qotish evaziga tayyorlanayotgan maxsulot sifatini oshirish. Sanoat robotlari (SR)ga quyidagi talablar qo'yiladi:

**1. Zarur harakatlarni amalga oshirish.** Ko'zda tutilgan harakatlar sonini oshirib ko'rsatish, o'z navbatida, texnik iqtisodiy ko'rsatkichlarga ta'sir etadi. Har bir harakat darajasini noto'g'ri hisoblash yoki tasavvur etish sanoat robotlarini o'rtacha hisobda 5—6 foizga qimmatlashib ketishiga olib keladi, chunki bunday xolda qo'shimcha uzatgichlarga ehtiyoj tug'iladi.

SRning hozirgi zamon konstruksiyalarida asosan pnevmatik, gidravlik, elektromexanik uzatgichlar va ularning birgalikdagi ko'rinishidan foydalaniladi. SRni gidravlik va elektromexanik uzatgich bilan boshqarishda odatda mikroprotssessor va mini kompyuter

ishlatiladi. Bu esa, o'z navbatida, robotlarning o'ta haqakatchanligini, ishonchligini, murakkab harakatlarni bajara olish imkonini yaratadi va xotirasida ko'p miqdordagi programmani saqlab qolish imkonini beradi.

2. Robotlarni berilgan og'irlik, geometrik shakl va o'lchamdagi tayyor buyum, detal va zagatovkalar bilan ta'min etish. Sanoatda qo'llanib kelinayotgan pnevmatik uzatgichli sanoat robotlarining yuk ko'tarish qobiliyati bir necha grammdan 15 kg gacha, elektromexanik uzatgichli SRLarining yuk ko'tarish qobiliyati bir necha yuz grammdan yuz kg gacha, gidravlik uzatgichli SRLarining yuk ko'tarish qobiliyatini esa 10 kg dan bir necha tonnagachadir.

3. Zagatovka va detallarni kerakli mo'ljalga o'rnatish aniqligini ta'minlash. Ushbu talab texnologik jarayon xususiyatlari bilan belgilanadi.

Pnevmatik uzatgich bilan ishlaydigan SRLarda ish bajaruvchi mexanizmlarning ishlash aniqligi yuqoridir (xatolik 0,05—0,1 mm). Gidravlik va elektromexanik uzatgich bilan ishlaydigan SRLarida ish bajaruvchi mexanizmlari ishlashidagi yo'l qo'yiladigan xatolik o'rtacha 1—2 mm ni tashkil etadi. Ish bajaruvchi mexanizmlar aniqligini oshirish uchun maxsus, nazorat sistemalari qo'llaniladi.

Ish bajaruvchi mexanizmlar aniqligini va uzatgichlar dinamik xarakteristikasini oshirish sanoat robotlari tannaxsini oshirishga to'g'ri proporsional bog'liqdir. Shuning uchun ushbu parametrga bo'lgan talabni texnologik jarayon parametrlariga mos ravishda qo'yish kerak.

4. Kerakli siljish tezligini ta'minlash. Pnevmatik uzatgich bilan ishlovchi SR eng yuqori tezlikka ega. Bunda uzatgichli robot manipulyatorining chiziqi tezligi 1 mG's, burchakli tezligi 360°S ni tashkil etishi mumkin. Pnevmatik uzatgichli SRning yuqori tezligi ularni og'irligi uncha katta bo'lmagan detallar bilan ishlashga imkon beradi. Gidravlik uzatgichli sanoat robotlari manipulyatorining

chiziqli tezligi  $4,5 \cdot 10^3$  mG's ni, burchakli tezligi  $120^\circ$ S ni tashkil etadi. Elektromexanik uzatgichli SRLari manipulyatorining tezligi birmuncha kam bo'lib, chiziqli tezligi 0,8 mG's, burchakli tezligi  $90^\circ$ S gachadir.

5. Boshqa bir turdagi detalni ishlab chiqarish uchun SR programmasini o'zgartirishga sarflanuvchi vaqtning kamaytirilishi.

Ushbu ko'rsatkich robototexnologik kompleksning haqiqiy unumdorligiga ta'sir etuvchi asosiy faktorlardan biridir.

Programmalashtirish pozitsiyali boshqarish qurilmalari manipulyator koordinat sistemasida nuqtalar bo'ylab hamma surilish darajasi bo'ylab amalga oshiriladi. Shuning uchun programmani ishlab chiqish va sozlash murakkab bo'lib, unga sarflanuvchi vaqt bir necha minutdan bir necha soatgacha tashkil etishi mumkin. Programmalar to'plami mavjud bo'lsa, qaytadan programmalash yozib qo'yilgan programmalar keragini tanlab olish yo'li bilan amalga oshiriladi. Qurilma xotirasidan kerakli programmani tanlab olishga odatda bir necha sekund vaqt sarflanadi, xolos.

Konturli boshqaruv sistemasi esda saqlab qolish qurilmalari asosida amalga oshiriladi. Programmalashtirish o'qituv rejimida manipulyator ish organini kerakli traektoriya bo'ylab operator yordamida yurg'izib bajariladi. Bir vaqtning o'zida kesish asbobining ishga tushishi yoki texnologik uskunani to'xtatish haqidagi buyruqlar ham programmaga kiritilishi mumkin. Programmalashtirish tezligi texnik vosita va operator malakasiga bog'liq.

Sanoat robotlarining guruxli qo'llanilishida programma tayyorlashga sarflanadigan vaqt kompleks yoki liniya, qurilmalarni boshqaruv sistemasi umumiy strukturasi bog'liq.

6. Sanoat robotlarining texnologik ishonchligini oshirish. Bu masala SR asosida bunyod etiluvchi avtomatik kompleks va liniyalarning yuqori samaradorligini oshirishda muhim rol o'ynaydi. Robotlar ishonchligi robototexnologik kompleksga kiruvchi uskunalar ishonchligidan past bo'lishi kerak emas. Chunki robotning tez-tez

ishdan chiqib turishi hamma kompleksning ishsiz turib qolishiga olib keladi.

Ishlab chiqarilayotgan SRLarning to'xtovsiz ishlash vaqti 120—1000 soatni tashkil etadi. Kapital ta'mirigacha bo'lgan xizmat muddati 3 —6 yil. Eng ishonchli robotlar pnevmatik uzatgich bilan jixozlangan robotlardir. SRLarning ishdan chiqishiga boshqaruv sistemasi hamda mexanik qismlarining nobopligi, moslama, asboblarning noto'g'ri tanlanishi, programmalashdagi xatoliklar sabab bo'lishi mumkin.

**7. Ishlab chiqarish mavdonlarining kam talab etilishi.** Robotlar konstruksnyasini tanlashda uni ekspluatatsiya etish mobaynida kerak bo'lgan qulaylikni ham e'tiborga olish kerak.

**8. Sanoat robotlari va ularni jixozlashga sarflanuvchi harajatlarning kam bo'lishi.** SRLar harajatining ko'pligi odatda uning qo'llanilishini chegaralab kelayпти. Hozirgi vaqtda pnevmatik uzatgich bilan jixozlangan oddiy robot uchun sarflangan harajat 5 — 10 ming so'mni, gidravlik va elektromexanik uzatgichlar bilan jixozlangan robotlar uchun esa 40 ming so'mni tashkil etadi. Robotlar qimmati ma'lum miqdorda uni boshqaruv sistemasi qimmati bilan belgilanadi.

SRLarni joriy etish samaradorligi, o'z navbatida, detallarga gruppа tarzida ishlov berishga, uskunalarni to'liq tarzda detallar bilan ta'minlashga (ikki smenada) bog'liqdir. SRLarni joriy etishda sanoat korxonasining istiqbolli taraqqiyotini ham hisobga olish kerak.

SR larni va texnologik uskunalarni joylashtirish konkret ishlab chiqarish xususiyatiga bog'liqdir. Mexanika tsexlaridagi ishlab chiqarish quyidagi xususiyatlar bilan belgilanadi:

— tashkiliy ko'rinishlarning turli tumanligi — bir va bir necha predmetli potok liniyalar, guruxli uchastkalar, raqamli programma bilan boshqariladigan stanoklar va ularga bog'langan kompyuter bilan jixozlangan uchastkalar:

— texnologik fotokdagi ishlov berilayotgan metallar og'irligining bir xilligi, metall kesish stanoklari, uskuna, moslamalarning turli xilligi, nazorat operatsiyalarining ko'pligi;

— texnologik jarayonlarga slesarlik va qo'l yordamida amalga oshiriladigan boshqa operatsiyalarning qo'shilishi.

— xomaki operatsiyalarda xosil bo'ladigan qirindilarning ko'pligi.

Mexanik ishlov berish sanoatida bir va ikki manipulyatorli maxsus va universal SRLari qo'llaniladi. Manipulyatorlar surilish masofasi 300—1000 mm, surilish tezligi 0,5—1 mG's, pozitsiyalanish xatoligi 1 mmgacha. Maxsus va universal SRLari (turli xil yuk ko'taruvchi) stanok oldiga, maxsus SR (5 kg gacha yuk ko'taruvchi) to'g'ridan — to'g'ri stanokka, suriluvchan SRLari esa polga o'rnatiladi, SRLari bir necha stanokka xizmat qilishi mumkin.

Mexanik ishlov berish sanoatida zagatovka va detallarni olib yurish uchun turli xil texnik vositalar, aravachalar, robot karalar qo'llanilishi mumkin.

Yirik mashinasozlik korxonalarida robototexnika bilan jiddiy shug'ullanishni hayot taqozo etmoqda. Ana shunday korxonalarda robototexnika bo'limlari tashkil etilmoqda. Robototexnika bo'limining vazifasiga quyidagilar kiradi: SRLarning asosiy texnologik uskunalarini va ularning modellarini aniqlash; robototexnologik kompleksda ishlov berilgan detallar nomenklaturasini tanlash; robotlashtirilgan texnologik jarayonlarni ishlab chiqish; SRLar uchun boshqaruv programmalarini hisoblash va joriy etish; SRLarni maxsus texnologik moslamalar bilan jihozlash va tashqi muhitga tegishli aloqalarni o'rnatish ishlab chiqarishga sanoat robotlari va robototexnologik sistemalarni joriy etish; hamma texnologik bo'limlar ishini muvofiqlashtirish; elektron uskunalar, dasturchilar va sozlovchi kadrlarni tayyorlash; sistematik tarzda robototexnika vositalaridan foydalanishni nazorat ostiga olish va shu kabilar.

Hozirg<sup>9</sup> kunda robot, ishlov beruvchi m<sup>9</sup>kaz, raqamli programma bilan boshqariluvchi stanoklarni ishlab chiqarish va joriy etish bilan shug'ullanmayotgan biron bir yirik zavod, korxonada ilmiy tekshirish instituti yoki oliy o'quv yurtini topish qiyindir. Faqat texnikaviy masalalargina xal etilayotgan dastlabki vaqtlarda bunday shug'ullanish to'g'ri deb topilgan va bundan boshqa yo'l yo'q edi. Hozir esa ushbu soxadagi hamma faoliyatni koordinatsiyalash va eng keraklisini ishlab chiqarishga joriy etishdagi samaradorlikni tekshirish vaqti etib keldi.

Bir narsani ochiq, aytish kerakki, robot, ishlov beruvchi markaz, raqamli programma bilan boshqariluvchi stanoklar baxosining yuqoriligi, ularni joriy etish masalasi yaxshi yo'lga qo'yilmaganligi, ishlab chiqarilayotgan maxsulotni arzonlashtirish o'rniga, aksincha, qimmatlashishiga olib kelmoqda. Boshqacha so'z bilan aytganda, yangi texnikaga qo'yilayotgan talab hamma vaqt ham bajarilayotgani yo'q.

Robot va boshqa yangi texnikalarni baxosi yuqoriligini oqlash maqsadida uni bunyod etuvchilar yangi texnikadan olinishi mumkin bo'lgan iqtisodiy samarani aniqlash metodikasining mukammallashmaganini bahona qiladilar. Bir tomondan, bu ham to'g'ri. Mavjud metodikalar ishlab chiqarish tsiklining qisqartirilishini, aylanma vositalarning siljish tezligini, yangi maxsulotga ishlov berishga o'tishda mahsus moslamalar va uskunalarni almashtirish uchun sarflanadigan harajatlarning iqtisod qilinishi va shu kabi qator afzalliklarni e'tiborga olmaydi.

Biroq har qanday mukammal metodika bunyod etilgani bilan eng asosiy masala yangi texnikaning qimmatligi masalasi xal etilmagan bo'lur edi.

Nima qilish kerak? Bu texnika hali uzoq vaqt qimmatligicha qolishi mumkin. Yangi texnikani qo'llamaslik esa mumkin emas, bu zamon, hayot talabidir. Yangi texnika son – sanoqsiz korxonalarga kirib borar ekan, foyda o'rniga zarar keltirsa, korxonalarni yangi texnika

bilan aytayta qurollantirish, fan va texnika taraqqiyotini jadallashtirish haqida bo'ladigan gaplar ham shov-shuvdan nariga o'tmay qolaveradi.

Istagan metodika bilan amalga oshirilgan eng oddiy xisob kitoblar ham shu narsadan dalolat berayaptiki, yangi texnikaning hozirgi bahosida ularni bir smenada ekspluatatsiya qilish zarardan boshqa narsa emas. Ko'p hollarda hatto ikki smenali ish ham iqtisodiy samara olishga yordam bermaydi. Faqatgina to'liq uch smenali ishgina hamda butun sutka davomida, dam olish va bayram kunlarida ham ishlagandagina yangi texnika sezilarli iqtisodiy samara berishi mumkin. Bu mulohazani faqat bizning mamlakatimizdagi tajriba emas, balki chet ellik sanoat korxonalarining ish tajribasi ham oqlamoqda.

Buning asosiy sababi moslamalarni sozlashda, asboblarni almashtirishda, uskunalarni ta'mir qilishda, zagatovka bilan ta'minlashda va boshqa tashkiliy ishlarni amalga oshirishda sodir bo'luvchi yo'qotuvlarning mavjudligidir.

Bundan shunday xulosa chiqadiki, har bir korxonada robot, robototexnologik komplekslarni buyurtirishdan, sotib olishdan oldin moddiy texnika ta'minotini va ishlab chiqarishni tashkil etishning tashkiliy masalalarini jiddiy taxlil etishi va bu haqda jon kuydirishi kerak. Shu narsani unutmaslik kerakki, yangi texnika stanokda ishlovchilar sonini shartli va shartsiz tarzda kamaytirish bilan birga matematik, dasturchi, sozlovchi, elektronika mutaxassislarini ham talab etadi. Demak, kollektiv tarzda foydalanish kerak bo'lgan mutaxassislarni tayyorlash ham muhim masalalardan biri bo'lib hisoblanadi.

Ko'p holatlarda yangi texnika bahosi undan olinadigan samaraga qaraganda tezroq o'sib bormoqda. Shuning uchun ham hozirgi vaqtda yangi mashinalarni arzonlashtirish muammosi xal qilinishi kerak bo'lgan asosiy masalalardan biridir.



Halq ho'jaligida fan texnika taraqqiyotini jadallashtirish masalasini xal etishda nozik avtomatlashgan jarayonlar, avtomatik manipulyatorlar va robotli texnologik kompleksni yuzaga keltirish muhim ahamiyatga ega. Ishlab chiqarishda bunday sistemalarning yuzaga kelishi aslida fan texnika taraqqiyotida yangi bosqich boshlanganligini bildiradi.

Bir narsani unutmaslik kerakki, asosiy maqsad texnikani sotib olishda emas, balki uni iqtisodiy rivojlantirishning dastagiga aylantirishdadir.

Robotlarni ishlab chiqarishga joriy etishda robototexnikaga kerak bo'lgan texnologik jarayonlarni bosqichlarga ajratish kerak. Ana shundagina eng muhim texnikaviy, iqtisodiy va sotsial muammolarni xal etish tartibini ishlab chiqish mumkin. Birinchi bosqichda bajariladigan ishlarga og'ir jismoniy mehnat bilan bog'liq jarayonlar, jumladan, ortish, tushirish hamda radioaktiv moddalardan foydalaniladigan ishlar; juda yuqori va past haroratda, yuqori namlik va titrash, ifloslangan havo, yuqori darajadagi shovqin, bir turli va dam badam qaytarilib turadigan ishlar; turli xil texnologik, transport va boshqa uskunalarning xizmat vazifasini bajaradigan, uskuna, liniya, uchastkalarini avtomatik tarzda boshqarish ishlari kiradi.

Quyida sanoat robotlari qo'llanilayotgan bir qator ishlab chiqarish jarayonlarini ko'rib chiqamiz.

Quyuv ishlari. Hozirgi zamon sanoat robotlari va avtomatik manipulyatorlar quyulmalarni ishlab chiqishning asosiy jarayonlarida (boshlang'ich materiallarni tayyorlashdan tozalashgacha, termik ishlov berishda, nazorat qilish va sinashda, yuklash va tushirishda transport va ombor ishlarida va hokazo) keng joriy etilmoqda. Quyuv ishlarida robotlarning qo'llanilishini kengaytirish shakl hosil etish, yig'ish, formalarni quyish va shu kabi jarayonlarda boshqaruv sistemasini joriy etish imkonini beradi.

Temirchilik — shtamp ishlari. Halq xo'jaligining turli xil tarmoqlarida presslash vositasida varaqali sovuq shtamp qilish yo'li

bilan har xil shakl va o'lchamdagi detallar olinadi. Seriyali va mayda seriyali ishlab chiqarishda zagatovkani shtampga qo'yish va olish ishlari ko'pincha qo'l yordamida amalga oshiriladi. Zerikarli va bir turdagi bu ishlar, o'z navbatida, travma sodir bo'lishiga olib keladi. Endilikda, shtampga zagatovkani avtomatik tarzda uzatish va shtamplangan detalni olish har xil sanoat robotlari va manipulyatorlar yordamida amalga oshirilmoqda. Shu maqsadda qo'llanilayotgan robotlar tez harakat qila oladigan uzatgichlar, ishonchli boshqaruv sistemalari, universal yoki tez almashtirish mumkin bo'lgan magnitli, vakuumli va shunga o'xshash tutqich qurilmalariga ega bo'lishi kerak.

Kukunli materiallardan buyum tayyorlash. Kukunli metallurgiya usuli bilan buyum tayyorlashda pressformani pressli uskunaga qo'yish va olish, pressformaning shakl hosil etuvchi yuzalarini moylash, tayyor buyumni pressformadan olish, termik pechga quyish va shu kabi asosiy, yordamchi ishlarni bajarishda sanoat robotlari qullaniladi. Bundan tashqari, termoplastik materiallarni qo'yishdagi qator texnologik operatsiyalar hamda yuklash tushirish, joylash, nazorat ishlarida ham robotlardan foydalaniladi.

Payvandlash ishlab chiqarish. Payvandlash ishlab chiqarishida sanoat robotlari, eng avvalo, bevosita payvandlash bo'yicha asosiy texnologik operatsiyalarni bajarishda qo'llaniladi.

Universal va maxsus sanoat robotlarining payvandlash ishlarida amalga oshirishi kerak bo'lgan asosiy vazifalariga quyidagilar kiradi: moslamani texnologik yoki boshqa uskunaga o'rnatish va olish, payvand qilishdan oldin detal va uzellarni yig'ish, detalni payvandlashga tayyorlash, payvandlangan buyumni ish zonasidan olish va uzoqlashtirish, asosiy payvandlash texnologik operatsiyasini bajarish, kerak bo'lib qolsa payvandlash jarayonigacha zagatovka, detalni va payvandlangan buyumni to'g'rilab qo'yish — moslamaga o'rnatish, payvandlangan choklarni tozalash, payvand sifatini nazorat etish, avtomatik yoki potok liniyalari ishini boshqarish va hokazoilar.

Termik ishlab chiqarish. Termik ishlov berishdagi robotlashtirishga oid operatsiyalarning bir qismi 10000S dan oshadigan haroratda sodir bo'lishini hisobga olib tutqich qurilmalarini yuqori haroratda ham o'z parametrlarini o'zgartirmaydigan issiqqa chidamli materialdan tayyorlash kerak.

Termik ishlov berishda sanoat robotlari bajarishi mumkin bo'lgan ishlarga quyidagilar kiradi: buyumni termik ishlov berishga tayyorlash, termik pechga uzatish va joylash, tozalash, qaytarib olish, to'g'rilash, qattiqligi va sifatini nazorat qilish, uskunalar ishini boshqarish va hokazolar.

Mexanik ishlov berish. Mexanik ishlov berishdagi seriyali, mayda seriyali va donalab ishlab chiqarishning asosiy xususiyatlaridan biri mashina vaqtining kamligi hisoblanadi. Mexanik ishlov berishning umumiy tsiklida detallarni kutish va tashishga sarflanuvchi vaqt ushbu detallarni ishlab chiqarishda turgan vaqtining 95 foizini tashkil etadi. Robotlarni qo'llash uskunalaridan foydalanish koeffitsientini oshirish, ishlab chiqarish tsiklini qisqartirish, mahsulot sifatini yaxshilash imkonini beradi.

Sanoat robotlarining universalligi ularni turli xil metall kesish stanoklarining yordamchi ishlarini avtomatlashtirishda foydalanish imkonini beradi. Ko'pchilik hollarda har bir robot ikki va undan ortiq stanokka xizmat qilishi mumkin. Robotlar yordamida avtomatlashtirilgan oddiy stanoklar ko'pincha unumdorlik bo'yicha mahsus avtomatlardan qolishmaydi va arzonga tushadi. Suriluvchan robotlardan foydalanilganda bitta robot stanoklar gruppasi uchastka va potok liniyalariga xizmat qilishi mumkin.

Mexanik ishlov berishda sanoat robotlari yordamida amalga oshirilishi kerak bo'lgan asosiy va yordamchi operatsiyalarga quyidagilar kiradi: turli xil metall kesish stanoklari va komplekslarga moslamalarni o'rnatish va olish, raqamli programma bilan boshqariluvchi va gruppali universal stanoklarga, uchastka va potok

liniyalarga xizmat etish, zagato \*rani, asbobni, moslamani o'rnatish va olish, texnologik operatsiyalarni (parmalash, silliqdash, sayqallash va hokazo) bajarishni nazorat etish va sinash, operatsiyalararo va tsex ichidagi transport ishlarini bajarish, texnologik, transport uskunalari ishini boshqarish va hokazolar.

Robotlashtirilgan potok liniyalar variantidan biri <<Universal 5>> modeli sanoat roboti bazasida tashkil etilgan liniya hisoblanadi. Bu liniya to'rtta Universal 5 roboti bilan jihozlangan sakkizta metall kesish stanogidan iborat. Liniyada bitta robot, ikkita stanokdan iborat seksiyalar mavjud. Seksiyalar qabul etish va uzatish qurilmalari bilan bog'langan. Bu liniyada sanoat robotlari quyidagi operatsiyalarni bajaradi: stanoklarni zagatovka bilan ta'minlaydi, kelayotgan zagatovkani ushlab turadi; zagatovkani stanokdan stanokka uzatadi; zagatovkani moslamaga o'rnatishdan oldin fazodagi yo'nalishini to'g'rilab oladi zagatovkani uzatuvchi qurilmaga o'rnatadi va hokazo.

Robotlashtirilgan liniyaning birinchi seksiyasi MR G6A modeldagi frezerlash — markazlashgan stanogidan hamda GE61MFA modeli programma bilan boshqariluvchi tokarlik stanogidan, ikkinchi seksiyasi ikkita 1A616S modeldagi tokarlik nusxalash stanogidan, uchinchi seksiyasi 1E61MFA modeli tokarlik stanogi va VT 53 modeli silliqdash stanogidan, to'rtinchi seksiyasi esa VT 53 modeli silliqdash stanogi va OPW 12,5x70 modeli teza o'yatuvchi stanokdan iborat.

Uchastka ko'rinishida amalga oshirilgan robototexnologik komplekslar, o'z navbatida, epchil ishlab chiqarish sistemalarini joriy etish imkonini beradi, chunki kompleksdagi har bir stanokda turli xil detallarga ishlov berish imkoni tug'iladi. Shunday kompleks uchastkalardan biri TUR 1 hisoblanadi.

Yuzalarni qoplash jarayonlari. Buyumlar yuza qismini metall yoki kukunsimon polimerlar bilan qoplash, galvanika, turli xil usullar bilan bo'yash ishlarida sanoat robotlaridan keng foydalaniladi. Robotlar

buyum yuzasini metallashtirishda yuzani tayyorlash (tozalash, silliqlash va shu kabi), buyumni uzatish va uskunaga o'rnatish, metallashtirib bo'lgandan so'ng buyumni ish zonasidan olish va nihoyat bevosita buyum yuzasini metall bilan qoplash kabi ishlarni bajaradi. Buyum yuzasini qoplash galvanik usuli qo'llanganda esa robotlar uskunalariga xizmat etish, yuzani qoplashga tayyorlash va nihoyat, qoplash jarayonini amalga oshiradi.

Yig'uv ishlari. Yig'uv ishlaridagi asosiy va yordamchi operatsiyalarni avtomatlashtirishda maxsus sanoat robotlari qo'llanilmoqda. Bunday robotlarning qo'llanilishi operatorni juda ko'p jismoniy ishlardan ozod qilib, jarayonning mu'tadiligini ta'min etadi, operator tomonidan yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatoliklarning oldi olinadi. Yig'uv ishlarini robotlardan foydalanib avtomatlashtirish imkoni buyumlarni uzatishda to'g'ri chiziqli yo'nalish bo'lganda va ularni moslamaga o'rnatishda ko'payib boradi.

Nazorat, transport va ombor ishlarini avtomatlashtirish. Robotlar qator nazorat ishlarini avtomatlashtirishda, qotishma va boshqa materiallar kimyoviy tarkibini taxlil qilishda, namunaviy detallarni nazoratga tayyorlash va ularni nazorat etish uchun uskunalariga o'rnatishda, sinovdan o'tkazishda va shu kabilarda qo'llaniladi.

Sanoat robotlarini ombor xo'jaligida qo'llanilganda detallarni sistematik taxlash, joylashtirish, ularni izlash, belgilangan programma bo'yicha tashish kabi ishlar amalga oshirilishi mumkin.

Umuman olganda sanoat robotlari qurilishda, engil sanoatda, farmatsevtika, pochta xizmati va boshqa tarmoqlarda, ilmiy tadqiqot ishlarida qo'llanilishi mumkin. Masalan, to'qimachilik, sanoatida materiallarni bo'lak-bo'lak qilib tashishda, tikuv materiallarini bir-biriga moslab berishda, tugmachalarni tikishda va pochta yuklarini taxlash, tashishda va hokazolarda. Xizmat etish soxasida robotlar qorovullik, bog'dorlik vazifasini o'tashi, idish tovoq va kiyim kechaklarni yuvishi, benzin tarqatadigan stantsiyalarda ishlashi,

axlatilishi yig'ishi, donalab sotiladigan tasharlarni sotishi, oziq-ovqat buyurtmalarini joylashi mumkin. Robotlar yana yong'inni avtomatik o'chirish sistemasida ishlashi, ko'cha harakati qoidalarini boshqarishi mumkin.

## ROBOTOTEXNIKA NING O'SISH HOLATI VA ISTIQOLI

Paydo bo'lgan vaqtdan boshlab shu kungacha mavjud robotlarning 10 foizga yaqini mashinasozlikda, 70 foizga yaqini esa mexanik ishlov berishdagi shtampovka va transport ishlarida qo'llanib kelinmoqda. Bunga sabab ushbu jarayonlarda juda ko'p sonli detalni olish va o'rnatish kabi oddiy operatsiyalar mavjud. Boshqa tarmoqlarda robotlarni qo'llash uchun ularning konstruksiyasini mukammallashtirish kerak. 1985 yilda shtampovka va mexanik ishlov berishda qo'llaniladigan robotlar ulushi 60 foizgacha kamaytirilgan bo'lsa, yig'uv ishlarida esa 20 foizgacha ko'paytirildi. 1990 yilda yig'ish, payvandlash, bo'yash ishlarida qo'llaniluvchi robotlarni 33 foizga etkazish rejalashtirilgan edi. Ammo bu reja amalga oshirilmay qoldi.

Avtomobil zavodida yig'ma konveyer oldida odamlar qanday ishlayotganligini kuzatganmisiz! Uzunligi bir kilometrcha keladigan konveyer bo'ylab oldin avtomobil kuzovi kela boshlaydi. Yo'l yo'lakay uning har ikki tomonidan, tepadan aravachalarda, transportyorlarda yig'ish uchun dvigatellar, g'ildiraklar, boltlar, gaykalar, oynalar, o'rindiqlar, xullas, mashinaning barcha a'zolari birin—ketin tartib bilan kelaveradi. Kuzov o'nlab, yuzlab, minglab uzel va detallar bilan mahkamlanib, bezatiladi, qarabsizki, har minutda bitta mashina tayyor. Avtomobil ketidan avtomobil.

Ularni juda ko'p odamlar — operatorlar yig'adi. Konveyerda ishlovchilarning hammasi ixtisoslashgan. Yig'ishning barcha jarayoni kat'iy taqsimlangan, alohida—alohida operatsiyalarga bo'lingan. Har bir operatsiya bir, ba'zan ikki operatorga yuklangan, uni bir minutda bajarilishi hisobga olingan.

«Minutda — avtomobil» — bu odam har minutda o'ziga topshirilgan operatsiyani boshlashi va tugatishi lozim, degan ma'noni anglatadi. Har minutda bittadan operatsiya. Ikki soat o'tgach, o'n minutlik

tanaffus, keyin yana minutiga bittadan operatsiya bajarish davom etaveradi.

Ming—minglab kishilar mashina, stanoklar, konveyerlar qarshisida ertadan kechgacha turib mehnat qilishadi. Bajariladigan ishning bir xilligi xizmatchini toliqtiradi, aksar, anchagina kuch sarf etishni talab etadi. Ishlab chiqarish jarayonlarining avtomatlashtirilishi kishilarni bir qator og'ir yumushlardan ma'lum darajada ozod qildi. Lekin bu amalga oshirilgan ishlar jamiyat talabini qondirish nuqtai nazaridan nixoyatda kamdir.

Mashinalar tobora murakkablashib borayapti, ularni ishlatadigan odam mehnati esa xali ham oddiylicha, malakasizlicha qoimoqda. Ishlab chiqarish tobora mexanizatsiyalashib va avtomatlashtirilib borilaverar ekan, bir xildagi, odamni toliqtiruvchi mehnat turlari ortaveradi. Tajribali va bilimdon tokar biron detalni yasashga kirishar ekan, u avvalo, ishga ijodiy yondoshadi, stanokka xom ashyoni o'zi o'rnatadi, keskichni o'zi charxlaydi, xullas, hamma ishini o'zi bajaradi va nihoyat qo'ling o'rgilsin detalni yaratadi. Albatta, bunday malakali tokar, hamma vaqt qadrlanadi. Biroq son sanoqsiz ortib borayotgan mashinalaru avtomatlardan ham mana shunday ishlash talab qilinadi, boshqacha aytganda, hamma qiziqarli yumushlar mashinalar ga, bir xil, zerikarli ishlar esa odamlar zimmasiga tushmoqda.

Modomiki, odamning ishtirokisiz xilma xil murakkab va aniq ishlarni bajaradigan mashina yaratilayotgan ekan, uni yana bir qator moslamalar bilan jihozlab, zimmasiga yana boshqa vazifalarni yuklash mumkin emasmikan? Masalan, aytaylik, mashina o'z—o'ziga avtomatik ravishda xizmat qilsa—zagatovkani o'zi stanokka o'rnatasa, tayyor mahsulotni olib joyiga qo'ysa. Nima uchun mana shunday o'z—o'ziga hizmat qiladigan mukammal mashina yaratish mumkin emas?

Mashinalar, stanoklar, turli moslamalarni ishga tushirish, yig'ma operatsiyalarni amalga oshirish ishlari ko'pchilik kuchi bilan bajarilganda sodda va oson ko'rinadi. Vaxolanki, xuddi shu ishlarni



Ushbu anaviy usul va vositalar yordamida avtomatlashtirilsa avtomatlashtirish sistemasi murakkablashadi, faqat bir xildagi mahsulotni tayyorlashga moslashib qoladi. Oqibatda mashinaning universalligi cheklanadi, qolaversa, bunday mashinani ishlab chiqarish juda qimmatga tushadi.

Mashinalarni boshqarish operatoridan ziyaliklik, chaqqonlik hamda muayyan malakani talab qiladi. Uning ishini avtomatlashtirish uchun odam o'rnini bosa oladigan butun bir maxsus avtomat va robotlar yaratish lozim bo'ladi.

Ko'pgina ishlab chiqarish jarayonlari bir necha marta qaytariladigan turli operatsiyalar yig'indisidan iboratdir. Davriylikni mashinalashtirilgan, avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishning qonuni deyish ham mumkin. Robot ham boshqa avtomatlar singari hamisha qaytarilib turadigan vazifalarni bajarish uchun moslashtirilgan. Shu jihatdan robot boshqa barcha mashinalarga o'xshaydi.

Ayni vaqtda sanoat roboti turli maqsadlarga mo'ljallangan universal sistemadir. Undan turli stanok va mashinalarni ishlatishda, turli texnologik jarayonlarni boshqarishda foydalanish mumkin. Dasturli boshqarish sistemasi bilan jihozlangan sanoat roboti, boshqa mashinalar singari, dasturli boshqariluvchi avtomatik manipulyator deb yuritiladi.

Robotning ishchi organi—harakat qiluvchi va yumush bajaruvchi mexanik qo'li odamning qo'liga o'xshaydi. Mana shunisi bilan u boshqa avtomatlardan farqlanadi va odam operator faoliyatiga yaqinlashadi.

Seriya ishlab chiqarilayotgan robotlar ishchi parametrlarini tahlil qilish yo'li bilan hozirgi zamon sanoat robotlarining ilmiy texnikaviy darajasi xaqidagi tasavvurga ega bo'lish mumkin. Eng muhim ishchi parametrlarga yuk ko'taruvchanlik, boshqaruv turi, harakatchanlik darajasi, harakatlanish tezligi, pozitsiya olish aniqligi, uzatgichlar

\* ko'rinishi, ishonchlilik, tanqis, og'irligi, gabaritlari va hokazolar kiradi.

Sanoat robotlarining tezkorligi etarli emas. Chet ellarda va bizning mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan robotlarning nisbiy taxlili shu narsadan dalolat beradiki, bizning mamlakatimizda robotsozlik umumiy yo'nalishlar va talablarga mos tarzda rivojlanib bormoqda.

1985 yilda Moskvadagi «Sokolniki» da «Robotokomplekslar 85» ko'rgazmasi namoyish etildi. Bu ko'rgazmada eng murakkab operatsiyalarni bajara oladigan hozirgi zamon sanoat robotlari namoyish etildi.

Ko'rgazmada Bolgariya, Chexoslovakiya, AQSh, Angliya, Avstriya, Yaponiya, Finlyandiya, Frantsiya, Germaniya Federativ Respublikasi, Shvetsiya, Shveytsariya kabi mamlakatlardan keltirilgan ikki yuzdan ortiq firma stendlarida robotlarning ayrim modellarigina emas, balki ular yordamida bunyod etilgan robototexnologik komplekslar, epchil ishlab chiqarish modullari va sistemalar ko'rsatildi. Masalan, Germaniya ekspozitsiyasida plastmassa va metallardan detal tayyorlaydigan robototexnologik kompleks bilan, Bolgariya ekspozitsiyasida tokarlik stanoklari va ishlov berish markazlariga xizmat ko'rsatuvchi robotlar bilan tanishish mumkin bo'ladi. Ayniqsa, Chexoslovakiya ekspozitsiyasida namoyish etilgan payvandlash uchun mo'ljallangan robototexnologik kompleks ko'rgazma ishtirokchilarida katta qiziqish uyg'otdi. Finlar olib kelgan ekspozitsiya ham turli xildir. Jumladan, Nokia firmasi stendida ko'rish qobiliya tuga ega bo'lgan robotli avtomatik sistema bilan tanishish mumkin edi. Avstriya ekspozitsiyasida yuklash tushirish qobiliyatiga ega bo'lgan robot, Yaponiya ekspozitsiyasida «Sanko seyki» firmasida tayyorlangan bo'yash operatsiyasini bajara oladigan, metallurgiya mahsulotini nazorat etishga oid operatsiyalarni amalga oshira oladigan robotlar namoyish etilgan edi.

Ko'rgazmada ilmiy texnik simpozium o'tilib, unda turli mamlakatlar mutaxassislari robototexnikaning bundan keyingi taraqqiyoti muammolarini taxlil etdilar.

Matbaachi roboti elektron sanoatida andoza asosida chop etish jarayonini avtomatlashtirishga mo'ljallangan. Ushbu robot o'zini o'zi zagatovkalar bilan ta'min etib, chop etiluvchi platalarga turli xil rasmlarni bosadi va tayyor mahsulotni konveyerga olib qo'yadi. Operatsiyalar programmashtirilgan bo'lib, ish unumdorligini keng miqyosda rostdash mumkin. Matbaachi robotni qo'llash sog'liq uchun zarur bo'lgan zonadan operatorni bo'shatish imkonini berdi.

1980—1985 yillar mobaynida Toshkent traktor ishlab chiqarish birlashmasi zavodida beshta robotlashtirilgan texnologik komplekslar (RTK) yaratilib, ishga tushirilgan:

1. Kichik hajmdagi korpus detallariga ishlov beradigan RTK. Bu detallarning vakili qilib 102B kranning korpusi qabul qilingan. Bu liniya 3 ta raqamli programma bilan boshqariladigan 2R135F2 modeli parmalash stanogi, NT300 modeli tokar yarim avtomatdan, 2G135 stanogidan va 2 ta RB 231 robotidan tashkil topgan.

2. Alyumin qopqoqlarining uch turiga ishlov beradigan liniya, 2 ta 1N713 modeli stanoklardan, 2G175 modeli burg'ilash stanogidan va RB 231 robotdan tashkil topgan.

3. Shlitsali vallarga ishlov beradigan kompleks liniya bitta MR71 modeli stanokdan, 2 ta raqamli programma bilan boshqariladigan tokarli 1717FZ stanoklardan, 2 ta MSh300 T shlitsetokarli stanoklardan va 2 ta R505 robotlardan tashkil topgan.

4. Shponkali pazli va ariqchali vallarga ishlov beradigan liniya MR71M modeli frezerli markazlovchi stanokdan, 2 ta raqamli programma bilan boshqariladigan 1713FZ tokarli maxsus stanokdan va 2 ta R505 robotlardan tashkil topgan.

5. Shponkali va ariqchali vallarga kompleks ishlov beradigan liniya 2 ta MR71M frezerli markazlovchi stanoklardan, 2 ta 1N713

tokarli stanokdan, 2 ta maxsus stanoklardan va 3 ta R505 robotlardan tashkil topgan.

Bu liniyalar mustaqil ishlab chiqarish struktura birligini tashkil qiladigan yagona uchastkaga birlashtirilgan. Hammasi bo'lib bu liniyada 14 ta robot, 24 ta stanok bor.

Korxonalarining muvaffaqiyati, uning ekonomikaga, jamiyat turmushining hamma sohalariga samarali ta'siri faqat ilmiy xodimlarning kuch g'ayratlari bilangina ta'minlanishi mumkin emas, albatta. Halq xo'jaligi uchun benixoya katta ahamiyatga ega bo'lgan bu jarayonga ijtimoiy ishlab chiqarishdagi, xo'jalik mexanizmining hamma bo'g'inlaridagi barcha xodimlarni jalb etish tobora katta ahamiyat kasb etmoqda.

Korxonalar taraqqiyoti xo'jalik faoliyati uslubi va metodlarini tubdan o'zgartirishni, qoloqlikka qarshi keskin kurash olib borishni, fanga chinakam hurmat bilan qarashni, fan axllari bilan hammaslak bo'lib ish yuritishni taqozo etadi.

Ishlab chiqarish birlashmalari va korxonalarining hamma rahbarlari bu talabning nechog'li muhimligini to'la-to'kis anglab olganlaricha yo'q. Tugallangan ilmiy tadqiqot ishlari qoniqarsiz joriy etilayotganini, ilmiy muassasalar va oliy o'quv yurtlari bilan xo'jalik shartnomalari tuzishga xafsalasizlik bilan qaralayotganini, institutlar va oliy o'quv yurtlari bazasida tarmoq ilmiy tadqiqot laboratoriyalarini tuzishdan bosh tortilayotganini, korxonalarda tajriba eksperimental baza vujudga keltirish istagi yo'qligini ko'rsatuvchi faktlar mana shuni tasdiqlab turibdi.

Keynigi vaqtlarda robot, robotlashtirilgan komplekslar, epchil avtomatlashtirilgan sistemalarni korxonalarda qo'llash hayot taqozosi bo'lmay, modaga aylanib qolish xolatlari ham uchrab turibdi.

Robot, robotlashtirilgan komplekslar, epchil avtomatlashtirilgan sistemalar, eng avvalo, har tomonlama taxlil etib chiqilgan korxonalar sharoitida, ishonchli va yuqori unumdor uskunalar asosida

bunyod etilishi va joriy etilishi kerak. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish, o'z navbatida, avtomatlashtirilgan loyixalash sistemasini epchil avtomatlashtirilgan sistema bilan birgalikda olib borish vazifasini qo'yadi.

Avtomatlashtirilgan loyixalash sistemasini ishlab chiqish korxonani hozirgi zamon hisoblash texnikasi bilan jixozlash va shu asosda programmalar bilan ta'minlashdan iboratdir. Ilg'or texnologiyaga asoslangan epchil avtomatlashtirilgan loyixalash sistemalarini bunyod etish nazariy tadqiqot bilan ishlab chiqarishni birgalikda qo'shib olib borishni taqozo etuvchi murakkab muammodir.

Shu narsani ishonch bilan aytish mumkinki, kibernetik metodlarning keng joriy etilishi ilmiy texnika taraqqiyotining bosh yo'llanmalaridan biri bo'lib qolmoqda. Kibernetik metodlarning eng muhimi modellashtirishdir. Konstruktorlar biron bir mashinani qurishdan oldin uning xarakteristikasini har xil modellarda o'rganib chiqishadi.

Matematika tilida tenglamalar yordamida turli xil ob'ektga tegishli jarayonlarni bayon etib, raqamlarda ifodalangach javoblarga ega bo'lish mumkin. Tadqiq etilayotgan jarayonni bu tarzda bayon etish matematik modellashtirish deb ataladi. Hozirgi zamon tadqiqot ishlarida qo'llanilayotgan matematik modellar shunchalik murakkabki, ularni zamonaviy yuqori unumli kompyuterlarsiz taxlil etib bo'lmaydi.

Tadqiqotchilar ob'ektda sodir bo'layotgan jarayonlarni matematik modelda qayta-qayta tekshirib ko'rib, jarayonning xolati xaqida to'liq ma'lumotga hamda konstruksiyaning eng maqbul variantini loyixalash va samarali boshqarish imkoniga ega bo'ladilar.

Matematik modelni joriy etish tarixi yadro energiyasi va kosmik fazoni egallashdek yuksak muammoni hal etishdan boshlangan. Hozirgi kunda ana shu metodlarning amaldagi muhim tatbiqi texnologik jarayonlarni boshqarish, robotlashtirilgan kompleks va epchil

avtomatlashtirilgan sistemalarni ishlab chiqish muammolarini keltirib chiqarmoqda.

Hozircha matematik model ko'proq fizikada mukammal qo'llanib kelinmoqda. Galiley zamonidan boshlab fizika fani aniq fan sifatida taraqqiy eta borib, miqdoriy hisob kitoblar amalga oshirila boshlangan. Tabiatdagi har bir qonun formula bilan ifodalanib, aniq miqdoriy hisoblar olib borilsagina fizik qonun ko'rinishida tan olinadi.

Boshqa ayrim fanlar hali bu darajaga etishganlari yo'q, shuning uchun ham ularning gurkirab o'sishi boshi berk ko'chaga kirib qolmoqda. Misol uchun texnologik jarayonni boshqarish, robotlashtirilgan kompleks, epcnil avtomatlashtirilgan sistemalarni olaylik. Texnolog va mashinasozlarning beqiyos katta mehnatini e'zozlagan holda, shu narsani qat'iy e'tirof etish kerakki, mashinasozlik texnologiyasi fani xali aniq va miqdoriy hisoblarga ega bo'lgan fan qatoridan o'rin olganicha yo'q. Metallarga ishlov berish, texnologik jarayonlarni boshqarish, pochta xizmatini avtomatlashtirish robotlashtirilgan komplekslarni, epcnil avtomatlashtirilgan sistemalarni bunyod etish muammolarning taraqqiyot qonuniyatlari xali to'liq tarzda tenglama va formulalarda aks ettirilganicha yo'q. Bunda ko'pchilik tadqiqotchi va injener, texnik, olimlar hisoblash texnikasini ayblaydilar. Vaxolanki, buning asosiy sababi hisoblash mashinasigina emas, balki hayotiy matematik modellarning ishlab chiqilmayotganligidir. Shuning uchun ham matematik modellarni ishlab chiqishni hayot taqozo etmoqda.

Ko'pincha matematik modelni ishlab chiqib, uning asosida hisoblash tajribalarini olib borish matematiklar vazifasi degan mulohazani eshitish mumkin. Model va tenglamani mutaxassischalik yaxshi tushunadigan odam kam bo'lsa kerak. Har bir mutaxassis o'z soxasidagi jarayonlarni bayon etishda tajriba manti qidan tulik foydalanishi zarur. Ushbu muammolar to'lig'incha pochta xizmatiga ham taalluqlidir.

Matematik, fizik, kimyogar, biolog, texnolog va pochta mutaxassisi bilan hammaslak bo'lib ish yuritgandagina eng yaxshi model yaratiladi, ular bir— birlarini yaxshi tushunishlari, umumiy til topishlari kerak. Shuning uchun hozir texnika kibernetikasi, meditsina kibernetikasi, qishlok xo'jalik kibernetikasi, kimyo kibernetikasi, mashinasozlik kibernetikasi va hokazo iboralarni eshitish mumkin. O'rta maktablarda, litsey va kasb—xunar kollejlarida oliy o'quv yurtlarida, malaka oshirish kurslarida kibernetik metodlarni, kompyuterlashtirish masalalarini chuqurroq o'rganishga da'vat etilayotganligining sababi ham ana shundadir. Pochta xizmati jarayonlarini chuqur taxlil etish va uning matematik modellarini yaratish navbatdagi vazifalardan biridir.

Robotlashtirilgan kompleks va epchil avtomatlashtirilgan sistemalarni keng joriy etishni intensiv yo'ldan olib borish uchun qanday tadbirlarni amalga oshirish zarur?

Birinchidan, litsey va kasb—xunar kollejlarida, oliy o'quv yurtlarida, malaka oshirish institut va kurslarida kompleks mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish, robotlashtirish, elektronika kabi mutaxassislikka bo'lgan e'tiborni kuchaytirish, o'quv jarayonlarini bevosita ishlab chiqarish bilan bog'lab olib borish kerak;

Ikkinchidan, korxonalarda, loyixa konstruktorlik byuolarida, institut va uning filiallarida rahbar hodim, ya'ni bosh injener, bosh texnolog, bosh konstruktor, bosh mutaxassis boshchiligida maxsus gurux, bo'lim va laboratoriyalar tashkil etish;

Uchinchidan, korxonalaridagi texnologik shart—sharoitni taxlil etish uchun tavsiyanomalar ishlab chiqishga mo'ljallangan regional va xududiy guruxlar tashkil etish;

To'rtinchidan, maxsus robot, robotlashtirilgan komplekslarni yaratish, sinash va takomillashtirish bo'yicha tajriba eksperimental tsexini qurish va ishga tushirish;

Beshinchidan, tayyor roʻbot va manipulyatorlarni kerakli uchastka va tsexlarga oʻrnatib, ularni ishlata bila oladigan mutaxassislarni tayyorlash;

Oltinchidan robotlar, robotlashtirilgan komplekslar, epchil avtomatlashtirilgan sistemalarni matematik, oʻxshash modellarini ishlab chiqish bilan shugʻullanadigan ilmiy laboratoriyalar tashkil etish.

Ana shu tadbirlar muvaffaqiyatli amalga oshirilgandagina halq xoʻjaligini rivojlantirishning intensiv yoʻliga oʻtib olish mumkin.



## ROBOTOTEXNIKANING CHET ELDAGI HOLA VA TARAQQIYOTI

Hozirgi kunda xorijiy mamlakatlarda robotlarni ishlab chiqish va tayyorlash bilan ikki yuzga yaqin firma shug'ullanib kelayapti, jumladan G'arbiy Evropadagi 90 ga yaqin firmada 170 mingga yaqin robotlar ishlab chiqilgan. Chet el mamlakatlari robotlar ishlab chiqarishga 1990 yilgacha, bo'lgan davrga katta kapital mablag' ajratishgan edi. Masalan, AQSh va Yaponiya 1981–1986 yilda 0,5 va 1 milliard kapital mablag' ajratgan bo'lsa, 1986–1990 yilda har bir mamlakat 2 milliardga yaqin dollar ajratgan. Hozirgi vaqtda bitta robotning tannarxi 4 ming dollardan 200 ming dollargacha. Robotlarni ishlab chiqarish va bunyod etish bo'yicha Yaponiya birinchi o'rinni egallab kelmoqda. Dunyodagi mavjud robotlarning 38 foizi Yaponiyaga, 25 foizi AQShga, 22 foizi Frantsiyaga to'g'ri keladi.

Germaniya Italiya, Frantsiya, Angliya va boshqa mamlakatlarda ham sanoat robotlarini ishlab chiqarish rivojlanib bormoqda.

Sanoat robotlarini ishlab chiqarish bo'yicha dunyoda Yaponiya birinchi o'rinni egallashining asosiy sababi sanoat robotlari bilan shug'ullanuvchi firmalarga katta kapital mablag'lar ajratilganligidadir. Agar bu sohaga 1969 yilda 0,4 milliard yen ajratilgan bo'lsa, 1976 yilda 15 milliard, 1977 yilda 18–20 milliard yen ajratilgan. Sanoat robotlarining bozor narxi 1977 yilda 100 milliard yenni tashkil etgan bo'lsa, 1985 yilda 260 milliard yenni tashkil etgan.

AQSh, Germaniyada ham sanoat robotlarini ishlab chiqarish uchun katta kapital mablag'lar ajratilmoqda. Sanoat robotlarining bozor narhi AQShda 1977 yilda 50 million dollarni tashkil etgan bo'lsa, 1985 yilda 1.400 million dollarni tashkil etdi.

Yaponiyadagi asosiy va yordamchi operatsiyalarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishga oid vositalarni uch guruhga bo'lish mumkin:

— operator yordamida boshqariladigan manipulyatorlar;

— ok\*indan belgilangan dastur asosida<sup>3</sup> ishlaydigan va qayta sozlanmaydigan avtomatik manipulyatorlar;

— dastur bilan boshqariladigan va avtomatik tarzda qayta sozlanadigan sanoat robotlari. Bunday robotlar, o'z navbatida, tsikli va raqamli dastur bilan boshqariladigan robotlarga bo'linadi.

Yapon robotsozlari sanoat robotlarini maxsus texnologik maqsad bo'yicha ishlab chiqaradilar. Hatto universal sanoat robotlari buyurtmani talab etgan qo'shimcha qismlar bilan jihozlanadi.

Juda ko'p jahon firmalari Yaponiya ishlab chiqarayotgan sanoat robotlariga qo'shimcha talablar qo'ymoqdalar, jumladan, robotlar baxosini kamaytirish, konkret operatsiyalarni bajara oladigan va grupp robotlarni kompyuterlar orqali boshqara oladigan qurilmalarni ishlab chiqarish, robotlarning epchil qo'llarini tayyor lash, robotlarni kerakli pozitsiyaga surib qo'ya bilish; robotlarning xotira hajmini oshirish, boshqaruv sistemasi va ayrim qismlar ishonchliligini oshirish, robotlarda rangni, predmetlar holati va shaklini aniqlash; sanoat robotlari turlarining texnikaviy xarakteristikasini standartlashtirish; avtomatlashtirilgan omborlar ishlab chiqarish uskunalari bilan bog'langan komplekslarni ishlab chiqish; robotlar yordamida buyumlarni joylash va taxlash ishlarini bajarish va hokazolar.

AQShda ishlab chiqarilayotgan dasturli birinchi avlod robotlarning umumiy qiymati 1977 yilda 33 million dollarni, 1985 yilda esa 370 million dollarni tashkil etgan.

AQShda sanoat robotlarining uch xil ko'rinishi seriyali ishlab chiqarilmoqda:

— tik oyoqda turib ishlaydigan odamni almashtira oladigan robot (ish zonasi 10 m<sup>3</sup> va undan katta);

— o'tirib ishlaydigan odamni almashtira oladigan robot (ish zonasi 1 — 1,2m<sup>3</sup>);

— eng aniq yig'uv va o'lchov operatsiyalarini bajaradigan robot (ish zonasi 0,01—0,1m<sup>3</sup>).

2000 yilda sanoat robotlarining umumiy soni 45000 dona.† tashkil etdi.

G'arbiy Evropa mamlakatlari sanoat robotlari. G'arbiy Evropada birinchi sanoat roboti 1963 yilda Shvetsiyada tayyorlangan 1973 yilda Shvetsiyada 200 dan ortiq sanoat robotlari ekspluatatsiya qilingan. Shvetsiyada hammasi bo'lib sanoat robotlarini ishlab chiqarish bilan sakkizta firma band bo'lib, 900 taga yaqin sanoat robotlari ishlab chiqarildi, ularning 300 ta dan ortig'i Shvetsiya zavodlarida ishlatilmokda. Shvetsiya bir million aholi jon boshiga to'g'ri keladigan robotlar soni bo'yicha birinchi o'rinda turadi. Bu ko'rsatkich Yaponiyada 19ga, AQShda 7 ga tengdir. 1980 yil ning oxirida Frantsiyada 500 ga yaqin, Italiyada 400 dan ortiq, Angliyada 371 ta, Germaniyada esa 1133 ta sanoat roboti ekspluatatsiya kilingan.

1981 yil may oyida Angliyada birinchi marta robotlashtirilgan va avtomatlashtirilgan yig'uv uskunalari bo'yicha ko'rgazma o'tkazildi. Parallel tarzda yig'uv ishlarini avtomatlashtirish bo'yicha ikkinchi Halkaro konferentsiya o'tkazildi. Bu konferentsiyada Angliya, AQSh, Germaniyada yig'uv ishlarini avtomatlashtirish, yig'uv mashinalarini konstruksiyalash, programma asosida ishlaydigan manipulyatorlarga qo'yiladigan talablar muhokama etildi.

Angliyada 180 ga yaqin firma sanoat robotlaridan foydalanadi. Sanoat robotining o'rtacha bahosi 25000— 50000 funt sterlingdir.

Shvetsiya sanoat robotlari mayda seriyada ishlab chiqarishda yuqori unumdorlikni ta'min etish uchun ko'pincha kompyuter bilan jihozlangan bo'ladi. Robot kompyuter bilan aloqada bo'lib, raqamli programma bilan boshqariladigan stanok o'rtasiga joylashtiriladi va undan detallarni yuklash, tushirishda bir stanokdan ikkinchi stanokka uzatishda foydalaniladi.

Avstraliyalik mutaxassislar qo'y yungini olish jarayonini robotlarga havola etdilar. Elastik tutqichlar qo'yni osoyishta ko'tarib, elektr qaychili manipulyator tagiga qo'yadi. Hozircha robotlar insonga

nisbatan to'rt marta ko'pincha ishlar ham, biroq kun bo'yi to'xtamay ishlash qobiliyatiga egadirlar.

Ilmiy texnika inqilobi o'ziga xos muammolarni keltirib chiqarmokda, shulardan eng asosiysi ijtimoiy muommolardir.

Ishlab chiqarishda yangi texnika va texnologiyalar qo'llanmokda. AQSh, Yaponiya, Germaniya va G'arbiy Evropaning boshqa mamlakatlari korxonalarida robotlar odamlar o'rnini egallamokda. Odamlarchi? Ko'pchilik xollarda ishsizlik namoyon bo'lmoqda. Ilmiy texnika taraqqiyoti mehnatga layoqatli aholining AQShda 8,5 foizi va G'arbiy Evropada 11 foizini boshqa ishga o'tishiga sabab bo'lmoqda. Sotsioloqlar nuqtaiy nazaricha, avtomatlashtirish oqibatida sodir bo'layotgan ishsizlik muammosini ham xal etish kerak. Keyingi vaqtlarda g'arb matbuotida ilmiy texnika taraqqiyotining ijtimoiy oqibatlari bilan kurashishning yangi yo'li zo'r berib qidirilmoqda. Sanoatda yo'q qilinayotgan ishchi o'rinlariga maishiy xizmat ko'rsatish sohasida joylar tayyorlanayapti.

Yaponiya sanoat kompaniyalari korandalikni qo'llab kelmoqdalar. Ya'ni, ikkinchi darajali ishchilardan vaqtinchalik ishlarda foydalanmoqdalar.

## ROBOTLAR BOSHQARUV SISTEMALARINING TAXLILI

Hozirgi vaqtda sanoatimizda sanoat robotlarining boshqaruv sistemalarida mikroprotsessor va kompyuterlar qo'llash ishi jadal sur'atlar bilan olib borilmokda.

Sanoat robotlarini boshqarishda uchta variant bor: tsikli, pozitsiyali va konturli variantlar. Mamlakatimizda har bir variantdagi boshqarishni ta'minlovchi texnik vositalar seriyali ishlab chikarila boshlandi. Endigi asosiy masala boshqarishga mo'ljallangan texnik vositalarni ko'plab ishlab chiqarish va uning ishonchlilik darajasini oshirishdir.

Robototexnikada mikroprotsessor va kompyuterlarni qo'llash robotlarni va texnologik komplekslarni gruppali boshqarishdagi murakkab boshqaruv masalalarini xal etish imkonini beradi. Mikroprotsessor va kompyuterlarning qo'llanilishi, o'z navbatida, robotlarni boshqaruv sistemasi ishonchliliгинi oshirish, axborotni real vaqt masshtabida qayta ishlash, tsikli, pozitsiyali, konturli rejimlarda robot harakatini programmalash tezligini ta'minlaydi. Biroq bularning hammasini programmali ta'minotni bunyod etmasdan, inson operator bilan bo'ladigan muomalani programmalashtirmasdan turib amalga oshirib bo'lmaydi. Hozirgi davrda mikroprotsessor va kompyuterlarni qo'llash yo'lidagi xal etilishi kerak bo'lgan muhim masalalardan biri programmali ta'minot masalasidir.

Robototexnologik komplekslar uchun boshqaruv sistemasini bunyod etishdagi eng perspektiv usul konkret robototexnologik kompleks strukturasi va uning oldiga qo'yilgan masalani xal etish maqsadida buyurtma mikroprotsessor vositasini ishlab chiqish hisoblanadi.

Mashinasozlikdagi texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish vositalarining taraqqiyot tarixida boshqaruv programmasi sistemasini joriy etishning ikki yo'li yaqqol ko'zga tashlanadi: universal

vositalardan foydalanish va maxsus sistemalarni bunyod etish. Universallik boshqaruv masalasining murakkabligi, turli xil uskunalarga o'rganish kerakligi va sistemani ishlab chiqish vaqtini qisqartirish bilan bog'liq. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishda programmalash vositalarini ishlab chiqishning o'sa borishi, o'z navbatida, elektronikada ishlab chiqarishni elementlar bazasida avtomatlashtirish uchun mo'ljallangan maxsus yo'llanmani bunyod etilishiga olib kelmoqda.

Robototexnologik sistemani ekspluatatsiya etish sharoitiga moslashgan boshqaruv sistemaning mexanik, elektrik, elektromexanik, gidromexanik, o'lchovchi, signalli qurilmalarning yagona sistemadan iborat ekanligi robototexnikaning boshqarish sistemasiga bo'lgan maxsus talablarni keltirib chiqaradi.

Elektronikaning mavjud elementlari tezligi (taktli chastotasi 100 mgs gacha) ko'p surilish darajali (7 va undan oshiq) mexanik sistemalarni raqamlar yordamida real vaqt masshtabida boshqarish uchun etarli emas. Maxsus mikroprotsessornlarning qo'llanilishi boshqarishdagi mavjud chegaralarni olib tashlash imkonini beradi.

Robototexnologik sistemalardagi boshqaruv aniqligi axborot datchiklarining imkoni va aniqligiga, mikroelektron element bazalarining ishonchiligi sanoat robotlarini boshqarish sistemasidagi ishonchlilik darajasiga bog'liqdir. Robototexnologik sistemadagi to'xtab qolishi yoki xatolikka yo'l qo'yishi, o'z navbatida, ishlab chiqarish programmasining bajarilishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Hisoblash texnikasi nuqtai nazardan olganda boshqaruv sistemasining titrash, ifloslangan havo, harorat, namlik, elektromagnit holati ta'sirida ishlashi salbiy oqibatlariga olib kelishini ham nazarda tutish kerak.

Har bir robototexnologik sistemaning ishonchli ishlashi uchun tashqi muxit salbiy ta'sirining oldini olish hamda uskunalari elementlarini diagnostika qilish maqsadida mahsus choralarni ko'rib chiqish kerak.

## ISHLAB CHIQUARISHNI ROBOTLASHTIRISHNING IQTISODIY VA IJTIMOIY MASALALARI

Sanoat korxonalarini robototexnologik sistemalar asosida texnik jihatdan qayta qurollantirishda yangi texnika samaradorligini aniqlaydigan metodika va yo'riqnomalarni hamda ijtimoiy faktorlarni hisobga olish ishlarini mukammallashtirish talab etilmoqda. Yangi texnikani joriy etishning ijtimoiy iqtisodiy samarasi ikki ko'rinishda — ijtimoiy masalani xal etish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda namoyon bo'ladi.

Ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish darajasini oshirish, mehnatni qisqartirishga olib keluvchi ishlab chiqarish vositalarini bunyod etish, o'z navbatida, yangi resurslarni ishga solishni, yangi texnikani joriy etish va uni ommaviy tarzda tarqatishni taqozo etadi. Yuqori darajada mexanizatsiyalashtirilgan va avtomatlashtirilga ishlab chiqarishni tushirib bo'lgandan keyingina oshirilgan resurslarning harajati o'zini oqlashi mumkin. Birinchi bosqichda mehnat hajmini kamaytiruvchi yangi texnikaning keng joriy etilishi asosiy fondlardan olinadigan samaraning vaqtinchalik kamayishiga, sanoat mahsuloti tannarxining o'sishiga olib keladi hamda iqtisodiy samaraga keskin ta'sir etadi. Robototexnologik sistemani joriy etishda eskirgan uskunalar yangisi bilan almashtiriladi, natijada korxonada boshqa sifatdagi mahsulot ishlab chiqarishga o'tadi, mehnatining mazmuni va shart — sharoiti o'zgaradi.

Eski va yangi texnikani qo'llashning natijalarini o'zaro taqqoslash juda murakkab ish. Chunki sifat jihatdan yangi ko'rsatkichlar sodir bo'lib, bu ko'rsatkichlardan korxonani texnikaviy qayta qurollantirish ishidagi ijtimoiy iqtisodiy samarani aniqlashda foydalanish qiyin masaladir.

Agar jamoat manfaati nuqtai nazaridan aniqlangan talab va resurslar (mahsulot ishlab chiqarish bo'yicha olingan buyurtma,

mehnat faoliyati sharoitiga oid normativlar) nisobga olinsa, u holda birlashma yangi texnikani joriy etish samaradorligi topshirilgan buyurtma va normativlarning bajarilishi bilan ifodalanadi. Demak, yangi texnikani shunday tanlash kerakki, qo'yilgan talablar eng kam resurslar harajati bilan amalga oshirilishi kerak.

Solishtirish yo'li bilan aniqlanuvchi variantlarda robotlarni bunyod etish va ekspluatatsiya etish bilan bog'liq bo'lgan hamma harajat va foydalar hisobga olinadi. Bunday hisob kitoblar ishlab chiqarish jarayonlarini robotlashtirishning iqtisodiy afzalliklarini ro'yobga chiqarishni mushkullashtiradi.

Sanoat robotlarini joriy etishni tezlashtirish uchun, bu hayrli ishga oid hodimlar ishlab chiqarishni robotlashtirishda faol ishtirok etishlari, moddiy va ma'naviy qiziqishga ega bo'lishlari lozim.

Real hayotda esa sanoat robotlarini joriy etishga sarflanuvchi harajat bilan undan olinadigan konkret natijalar orasidagi muddatning cho'zilib ketishi, o'z navbatida, sanoat robotlarini joriy etayotgan kollektivlarning yomon ahvolga tushib qolishiga sabab bo'lmoqda. Hammaga ma'lum kundalik texnika va texnologiyani mukammallashtirish bilan shug'ullanayotgan xodimlar esa moddiy rag'batlantirish sohasida oldinga chiqib kelmoqdalar.

Robototexnologik sistemalarni ishlab chiqish va keng tarzda qo'llash uni iqtisodiy va ijtimoiy samarasini aniqlaydigan yagona metodik ko'rsatmani talab etadi.

Korxonani kompleks texnik qayta qurollantirishdagi variantlarini solishtirish shu narsadan dalolat berayaptiki, qaerda qo'l mehnatini o'rnini bosuvchi qimmat uskuna intensiv tarzda foydalanilayotgan bo'lsa, shu erda eng ko'p iqtisodiy samara mavjuddir. Sanoat robotlarini qo'llash ikki va uch smenali ishda samara beradi. Avtomatik uskunalarini donalab o'rnatish va ulardan kam smenali ishlarda foydalanish samara o'rniga zarar keltirishi muqarrardir.



Sanoat robotlarini bunyod etish va joriy etishdan olinadigan iqtisodiy samarani aniqlash metodikasi metall kesish stanoklari tajribaviy ilmiy tadqiqot instituti (ENIMS) tomonidan ishlab chiqilgan va 1984 yil yanvar oyida joriy etilgan yo'riqnomada o'z aksini topgan. Bu yo'riqnomada sanoat robotlarini bunyod etish va joriy etishda iqtisodiy samarani baholash yo'llari jamoat fondidan to'lanadigan pullar, ishlab chiqarishni tashkil etish shaklini yaxshilash evaziga texnologik uskunalarning band bo'lish qobiliyatini hisobga olish, smenalararo yo'kovtuvni qisqartirish ishlab chiqarishni robotlashtirishda rejalashtirish va dispatcherlik ishlarining tartibga solinishi nazarda tutilgan.

Yo'riqnomada tarmoqlararo xususiyatga ega bo'lib, mashinasozlikning sanoat robotlarini bunyod etish va joriy etish bilan bog'liq bo'lgan turli xil tarmoqlarini (mexanik ishlov berish, quyuv ishlari, temirchilik — presslash, payvandlash, yig'uv va x. k.) o'z ichiga oladi.

Yo'riqnomada sanoat robotlari va robototexnologik komplekslarni bunyod etish (loyixalash va o'zlashtirish) hamda ularni mashinasozlik korxonalarida joriy etish bosqichida iqtisodiy samarani aniqlash usullari bayon etilgan.

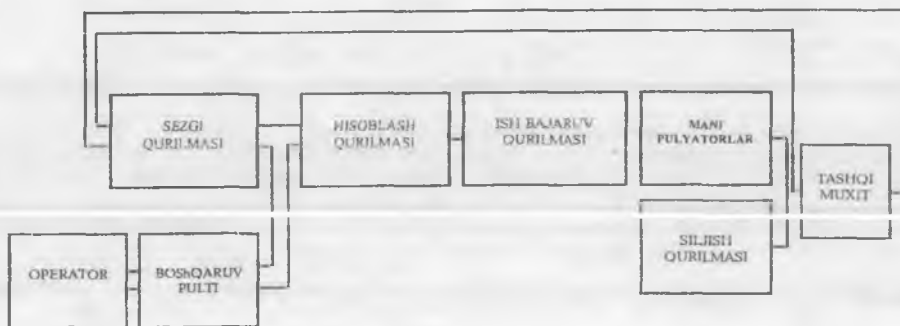
Ushbu yo'riqnomada yordamida, shuningdek, sanoat robotlari va robototexnologik komplekslarni bunyod etish va joriy etish bilan bog'liq bo'lgan ixtirochilik va ratsionalizatorlik takliflari uchun beriladigan mukofotlar o'lchamini aniqlaydigan ko'rsatmalar ham bor.

Shu bilan bir qatorda ushbu yo'riqnomada ijtimoiy iqtisodiy samarani hisobga oluvchi metodik masalalar to'la aks ettirilmagan. Robototexnikaning rivojlanishida kompyuterlarning bunyod etilishi katta ahamiyat kashf etdi. Chunki kompyuter dasturlovchi qurilma bo'lib uning asosida mutlaqo yangi ko'rinishdagi qurilma bunyod etish sharoiti tug'iladi. Shu munosabat bilan kompyuter yordamida

Boshqariladigan robotlar paydo bo'ldi. Keyingi yillardagi taraqqiyotning muhim xususiyatlaridan biri inson imkoniyatini mukammallashtiruvchi vosita mikroelektronikadan foydalanishlar bo'lib hisoblanadi. Mexanika bilan elektronaning birlashishi oqibatida mexatron qurilmalarini paydo bo'lishidir.

Hozirgi zamon robotlari tarkibiga bir yoki bir necha mexanik manipulyatorlar kiradi. Manipulyatorlar ilgarilama va burchakli holatda siljiy oladigan kinetik qismlardan iborat. Manipulyatorning oxirida maxsus asboblardan bo'ladi. Robot manipulyatorlari avtomatik boshqaruv qurilmasiga ega bo'lib u o'z navbatida sezgi (sensorli) qurilmalariga egaadir.

Demak robot (1-rasm) avtomatik tarzda harakatlanuvchi mashina bo'lib o'zida ishchi va informatsion xislatlarini birlashtiradi. Rivojlangan robotlar xuddi insonga o'xshab tashqi muxit bilan o'zaro munosabatda bo'lib sun'iy intellektga ega bo'lishi mumkin.



1-rasm. Robotning funksional sxemasi.

«Avtomatlashtirish vositasi sifatida» robotlar boshqa shu kabi vositalaridan o'zining ko'p funktsiyaligi (universalligi) va boshqa operatsiyalarga epchil tarzda o'ta olishi bilan ajralib turadi. Universallik deganda robot ishchi organlari va uning harakatlari universalligi tushuniladi.

Robotlar universalligi inson tomonidan bajariladigan har qanday operatsiyalarni avtomatlashtirish imkonini beradi. Robot yordamida avtomatlashtirilgan tizim (sistema)larni robotlashtirilgan deb yuritiladi.

Robotlar asosiy vazifani bajarishga mo'ljallangan robotlashtirilgan tizim va majmualarni robototexnik deb ataladi. Robotlar ko'proq mashinasozlikda qo'llanib kelingan. Mashinasozlikdan boshqa mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish vositalari qo'llaniladigan soha pochta aloqasi bo'lib hisoblanadi. Shuning uchun ushbu sohadagi ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishda robototexnika vositalaridan foydalanish imkonini qidirib topish dolzarb masala bo'lib hisoblanadi.

Robototexnika vositalaridan foydalanishga oid olib borilgan tadqiqotlar va bu sohadagi mavjud tajribalar ya'ni, yuklash, transport va ombor operatsiyalariga oid ishlar pochta aloqasiga ham bevosita tegishlidir.

#### Umumiy ma'lumotlar va tushunchalar.

O'z vazifasini bajarish uchun har qanday robot quyidagilarga ega bo'lishi kerak:

- 1) Boshqaruv tizimi (komp'yuter yordamida ishlovchi);
- 2) Ishchi organiga ega bo'lgan ish bajaruvchi mexanizm ya'ni,manipulyatorlar:

Manipulyator to'g'ridan – to'g'ri, masofaviy yoki avtomatik tarzda boshqariladigan bo'lishi mumkin. Mexanik qo'l yoki avtooperator (bikir dasturlangan robot) yordamchi va transport operatsiyalarini bajaruvchi qurilma. Robotlarning birinchi avlodi bikir dastur asosida ishlaydi.

Birinchi avlod robotlariga juda ko'p tarzda qo'llaniluvchi mexanik qo'llar va raqamli dastur bilan boshqariluvchi tizimli robotlar kiradi. Ushbu robotlar tashqi muhit sharoitiga moslashaolmaydi. Shuning uchun ushbu robotlarni nisbatan oddiy bo'lgan ishlab chiqarish jarayonlarida (detallarni tashish, joylash, payvandlash, bo'yash va h.k) qo'llaniladi. Bunda tizimga kirishda qat'iy tartib hamda mudofaa choralarini ko'rishga to'g'ri keladi.

Hozirgi vaqtda epchil dastur asosida ishlay oladigan ikkinchi avlod ya'ni, adaptiv – moslashuvchan robotlar yaratilgan. Ushbu robotlar sezgi datchiklari bilan jixozlangan bo'ladi. Chunki ular ancha murakkab bo'lgan ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarishda qo'llaniladi.

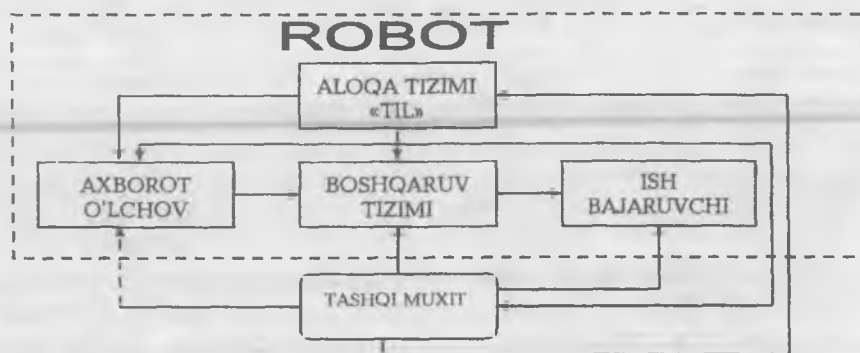
Zamonaviy masalalarni xal etishda integral yoki intellektual robotlar uchinchi avlod robotlari deb ataladi. Ular har qanday ish va ishlab chiqarish sharoitiga moslashaoladigan bo'lib sun'iy intellekt bilan jihozlangan bo'ladi. Uchinchi avlod robotlari komp'yuterlar tizimi yordamida boshqariladi va evristik dasturlash usullari qo'llaniladi.

Mashina – avtomat sifatidagi sanoat robotlari harakatining aniqligi va tezligi bo'yicha inson bajaradigan ishlarni bajarish qobilyatiga egadir.

## ROBOTLARNING TARKIBI VA TUZILISHI.

Hozirgi vaqtdagi robotni quyidagicha ta'riflash mumkin ; robot bu insonning turli – hil harakatlari va intellektual funksiyasini bajaradigan va buning uchun kerakli ish bajaruvchi qurilmalardan, boshqaruvchi va axborot tizimlaridan iborat mashina – avtomatdir.

Robot tashqi muxit bilan faol o'zaro munosabatda bo'lib asosan quyidagi tizimlarga ega bo'lishi kerak : boshqaruvchi, axborot – o'lchov (sensorli), aloqa, ish bajaruvchi. Robot tizimining tarkib – funksional ko'rinishi 2 – rasmda keltirilgan.



2-PACM

Boshqaruv tizimi – bu robotning «miya»si bo'lib, belgilangan dastur asosida ish bajaruvchi tizim mexanizmini boshqarish uchun kerak bo'ladigan qonunlarni ishlab chiqish uchun xizmat qiladi.

Axborot – o'lchov tizimi – bu tashqi muxit va robotning o'zi haqidagi axborotni qabul qilish va o'zgartiruvchi sun'iy sezgi organlari.

Aloqa tizimi – robot bilan inson o'rtasida axborot almashinuvini bajaradi va robotning «tili» deb ham aytiladi.

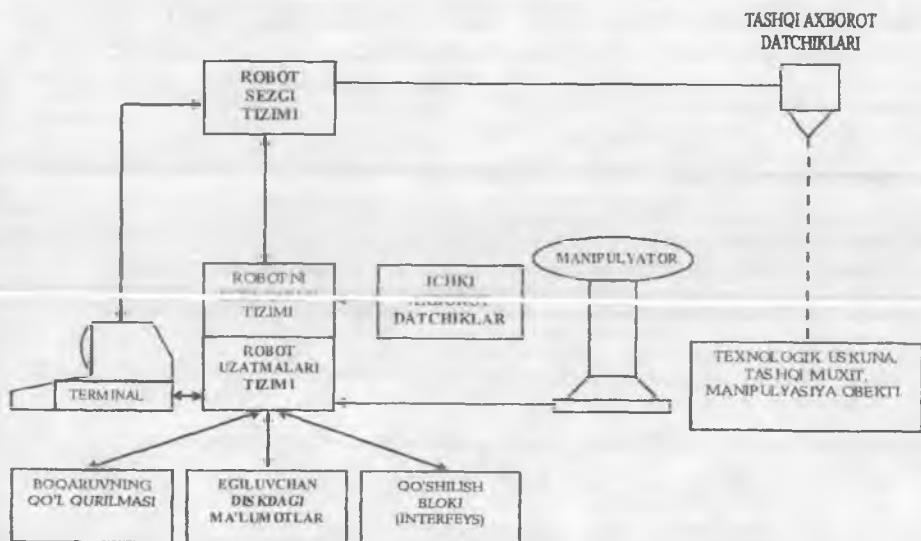
Ish bajaruvchi tizim – bu tashqi muhit ob'ektiga ta'sir qiluvchi yoki u bilan o'zaro munosabatda bo'luvchi qurulma . Sanoat robotining tarkibiy ko'rinishi va uning tizimlari bog'liqligi 3 – rasmda keltirilgan.



3-rasm. Sanoat robotining tarkibiy ko'rinishi.

DKO – dasturiy kiritish qurilmasi, QBP – qo'l bilan boshqaruvchi pult, KSHQ – komandanani shakllantirish qurilmasi, U – uzatmalar, M – manipulyator, TU – texnologik uskuna, AT – axborot tizimi.

4-rasmda sanoat roboti, texnologik uskunalarni va tizimlarining o'zaro munosabati tarkibiy – funksional sxemasi keltirilgan.



## ALOQA KO'TARMA<sup>3</sup>-TRANSPORT QURILMALARI.

Ko'tarma – transport mashinalarining qo'llanilishi ko'p jihatdan hozirgi ishlab chiqarishning samaradorligini aniqlaydi. Zamonaviy potokli texnologik liniyalar, tsexlar va ichki tsexlararo transportlar, yuklash – tushirish operatsiyalarining hammasi o'z navbatida ko'tarish – transport qurilmalarining qo'llanilishi bilan bog'liqdir.

Ko'tarma – transport qurilmalari uskunalarini o'rnatish va qayta o'rnatish hamda qurilish korxonalarini mexanizatsiyalashtirishda samarali vositalardan biri bo'lib hisoblanadi. Hozirgi vaqtda yuqori unumli yuk ko'tarish va tashish mashinalari korxonalar ishlab chiqarish texnologik jarayonlarida qo'llaniluvchi mashinalar majmuasi va murakkab agregatlar tarkibiy qismi sifatida keng qo'llanilib kelinmoqda.

Hozirgi zamon kompleks avtomatlashtirilgan liniyalarni ko'tarma – transport qurilmalarisiz tasavvur etib bo'lmaydi.

Ko'tarma – transport qurilmalari uch guruhga bo'linadi:

Davriy (tsiklik) harakatlanuvchi – yuk ko'targichlar;

Uzluksiz harakatlanuvchi – yuk tashuvchi; yuklash – tushirish operatsiyalarini uzluksiz va davriy tarzda ta'minlovchi.

Ko'tarma – transport mashina va qurilmalari pochta yuklarini qayta ishlash operatsiyalarini mexanizatsiyalashtirishga mo'ljallangan.

Bunday operatsiyalarning mazmuni pochta jo'natmalari va texnologik jarayonlar xarakteri bilan belgilanadi.

Tranzit pochta yuklarini qayta ishlash texnologik jarayonlarni ko'rib chiqar ekanmiz ularni quyidagi kompleks operatsiyalarga bo'lish mumkin:

a) Ishlab chiqarishdagi transport vositalarida pochta jo'natmalarining og'irlik nuqtaiy nazaridan zo'riqishi:

b) Joylanadigan yo'lga qayta ishlov beriladigan joyga tashib olib borish:

v) Qayta ishlangan yuklarni tashqi transport vositalariga etkazib berish:

g) Manzillarga olib borish uchun transportga yuklash.

Texnologik jarayonlarning bir qismi transport vositalaridan (avtomashina, vagonlar)pochta korxonasining mexanizatsiyalashtirish vositalariga tashish bilan(va aksincha jarayon)bog'liqdir.

Bu erda quyidagilardan foydalaniladi :

Pochtaga oid vagonlarga yuk tashish va tushirish kompleks mexanizmlari pochta almashtirish darchalari,konteynerlarga yuklash uchun kerak bo'ladigan mexanizmlar va sh.k

Ushbu mexanizmlarning ko'pchiligi qo'l mehnatini inkor eta olmaydi,biroq operator mehnatini engillashtirib unumdorlikni oshiradi.

Pochta yuklarini qayta ishlash joylariga gorizonta yo'nalishda siljitish jarayoni konveyerlar,aravachalar, konteynerlar yordamida, vertikal yo'nalishda siljitish esa lift, ko'targichlar, konveyer mashinalari va inson ishtirokida amalga oshiriladi. Ushbu operatsiyalarda asosan umum xizmatga oid transport mashinalaridan jumladan ,belgilangan unumdorlikda yukning kelib tushgan joyidan unga qayta ishlov beriluvchi joygacha siljitish uchun mo'ljallangan konveyerlardan (lentali,zanjirli va sh.k) foydalaniladi.

Pochta jo'natmalarini manzil belgilari bo'yicha ajratish maxsus konveyerlarda amalga oshiriladi. Vazni og'ir pochta yuklari ya'ni, posilka, banderol, qutilar, qoplar oddiy transport konveyerlarida tashiladi.

Xat korrespondentsiyalarni ajratish qurilmalari faqat pochta aloqasiga bog'liqdir. Ularning asosini transport konveyerlari tashkil etgan bo'lib ular mashinasozlikdagi konveyerlardan tubdan farq qiladi. Xat korrespondentsiyalarining yuqori darajadagi standartlashuvi ularni qayta ishlashga avtomatlashtirishni qo'llash imkonini beradi.Hozirgi



vaqtda xatlarini na'vlarga ajratish uchun y \*im avtomatik va avtomatik tarzda ishlovchi yuqori unumli qurilmalar qo'llanilmoqda.

Pochta jo'natmalari o'lchami, vazni va shu kabilarga qarab quyidagi ko'rinishlarga bo'linadi: xatlar, pochta kartochkalari, banderollar, posilkalar, pul jo'natmalari va davriy nashrlar.

Pochta yuklarini transport yordamida tashish va qayta ishlashni mexanizatsiyalash vositalarini ishlab chiqishda ularning quyidagi xarakteristikasini bilish kerak: o'lchamlari, vazni, joylashtirish ko'rinishi. Pochta qoidalari pochta yuklarining o'lchami va vaznini aniqlab beradi.

## MIKROPROSESSOR TEXNIKA VOSITASIDAGI AVTOMATLASH TIRILGAN ISH JOYI.

Avtomatlashtirilgan ish joyi (AIJ)ni tashkil etish axborotni qayta ishlash sohasida muhim ahamiyat kashf etadi. Ayrim mamlakatlarning 50 foizdan ortiq band aholisi AIJ –lari shaxsiy kompyuterlar bunyod etilganidan so'ng rivoj olib ketdi.

AIJ –larning turli xil ko'rinishlari mavjud.

Konstruktiv ko'rinish bo'yicha turli xil variantlarda bo'ladi: yagona konstruktsiya yoki blok ko'rinishida; statsionar (stol, tumba, stol ustidagi variantda) yoki siljivchan (portativ, ko'chiriluvchi variantlarda).

AIJ foydalanilishi bo'yicha avtonom yoki xisoblagichlar (lokal va boshqa tarmoqlar va sh.k.) da foydalanilishi mumkin.

Maqsadi bo'yicha AIJ lar quyidagilarga bo'linishi mumkin: loyixachilar va konstruktorlar (muxandislik ish stantsiyalari), shaxsiy ish stantsiyalari, o'qitish, tadqiqotlar o'tkazish ish joylari, nazorat o'lchash ishlari uchun, boshqaruv xisobchi va shu kabi ish joylari.

Muammoli mo'ljal usullari bo'yicha AIJ quyidagilarga bo'linishi mumkin; biki va epchil; apparatli, dasturli, foydalanuvchi yoki tayyorlovchi tomonidan belgilanadigan mo'ljalli.

Maxsuslashtirilgan darajasiga qarab AIJ biki maxsuslashtirilgan muammoli – mo'ljallangan kabilarga bo'linadi.

Keng tarzda foydalaniluvchi AIJ lar albatta shaxsiy kompyuterlarga asoslangan bo'ladi.

AIJ larning arxitektura va tarkibi nafaqat xal etiluvchi masalalar ko'rinishi mazmuni bilan balki iste'molchi ixtiyoridagi AIJ yadrosi bo'lib hisoblanish texnikaviy vositalar va tashqi qurilmalar jamlamasi bilan aniqlanadi.

## POCHTA ALOQASINI AVTOMATLASHTIRISHDA AXBOROT TIZIMINING O'RNI.

Pochta aloqasi tomonidan ko'rsatiladigan xizmatlar davlat va jamiyat uchun ijtimoiy ahamiyatga ega bo'lib juda ham ommabop bo'lib hisoblanadi.

Chunki u jamiyatning hamma qatlami, davlat hokimiyati va boshqaruvining hamma bo'g'in va tartibini qamrab olgan. Pochta aloqasi korxonasi pochta xizmati ya'ni, pochta jo'natmalarini (xatlar, banderollar, posilkalar) qabul qilish, qayta ishlash va manzilga etkazib berish bilan bir qatorda davriy nashrlarni tarqatadi, kommunal xizmatlar, elektr energiya, gaz ta'minoti uchun to'lovlarni amalga oshirish va shu kabilar bilan shug'ullanadi.

O'zbekiston Respublikasi pochta tarmog'i 3044 aloqa bog'lamasi, 38 avia, 5 temir yo'l, 384 avtomobil marshrutlaridan iborat. O'zbekiston 28 tadan ortiq mamlakat bilan pochta aloqalarini amalga oshiradi. O'zbekiston 1994 yildan boshlab jahon pochta ittifoqiga to'laqonli a'zo bo'lib kelayapti.

Bozor iqtisodiyotiga o'tish xalqaro aloqalarning rivojlanishi o'z navbatida pochta aloqalarining rivojlanishi yo'nalishini chuqur tahlil etishni taqazo etadi.

Shu maqsadda pochta aloqasining avtomatlashtirilgan axborot tizimini bunyod etishning (1999–2010 yillarga) kontseptsiyasini ishlab chiqish va ushbu dastur asosida pochta tarmog'ini axborotlashtirish bo'yicha istiqbolli masalalarni aniqlab olish bo'ldi.

Qo'yilgan masalalarning xalq etilishi o'z navbatida mijozlarga xizmat ko'rsatish sifati, madaniyati va tezkorligini oshirib ko'rsatiladigan xizmatni o'z vaqtida bajarilishini ta'minlash, sarflanuvchi qog'oz hajmining kamayishi va shu kabilarga olib keladi. Pochta aloqasining avtomatlashtirilgan axborot tizimi (PAAAT)ni bunyod etilishining muhim muammolarini xalq etishda

avtomatlashtirilgan axborot – texnologik tizim (AATT) va boshqaruv tizimlariga oid masalalarni ishlab chiqish va joriy etishni taqozo etiladi. Ushbu masalalarga quyidagilar kiradi;

– pul o'tkazmalarini qayta ishlash va nazorat qilishga oid masalalar majmuasi;

– pochta jo'natmalarini qayd etish, hisobga olish va nazorat qilishga oid masalalar majmuasi;

– kommunal to'lanmalarni rasmiylashtirish, xisobga olish va nazorat qilishga oid masalalar majmuasi;

– nafaqaga oid masalalar majmuasi;

– obuna va etkazib berishni qayta ishlashga oid masalalar to'plami;

– xalqaro jo'natmalarni rasmiylashtirish va nazorat qilishga oid masalalar majmuasi;

– buyruq va farmoyishlarni xisobga olish masalalar majmuasi;

– rahbarni axborot – ma'lumotlar bilan ta'minlashga oid masalalar majmuasi;

– AATT masalalar majmuasi;

– Hisoblash masalalari majmuasi;

– Tadbirkorlik axborot – qidiruv tizim va sh.k

PAAAT axborot masalalari kompleksini joriy etishni xalq etish quyidagi tamoyillarda olib boriladi.

a) pochta aloqasi korxonalarida dasturiy va texnologik masalalarni xalq etish uchun yuqori malakali mutaxassislar guruxini tuzish kerak;

b) Joriy etishning bosqichlarini tashkiliy va moliyaviy ishlarni e'tiborga olgan xolda ta'minlash;

v) Joriy etishni murakkablik darajasidan tashkiliy va texnikaviy imkonlarni xisobga olgan xolda olib borish.

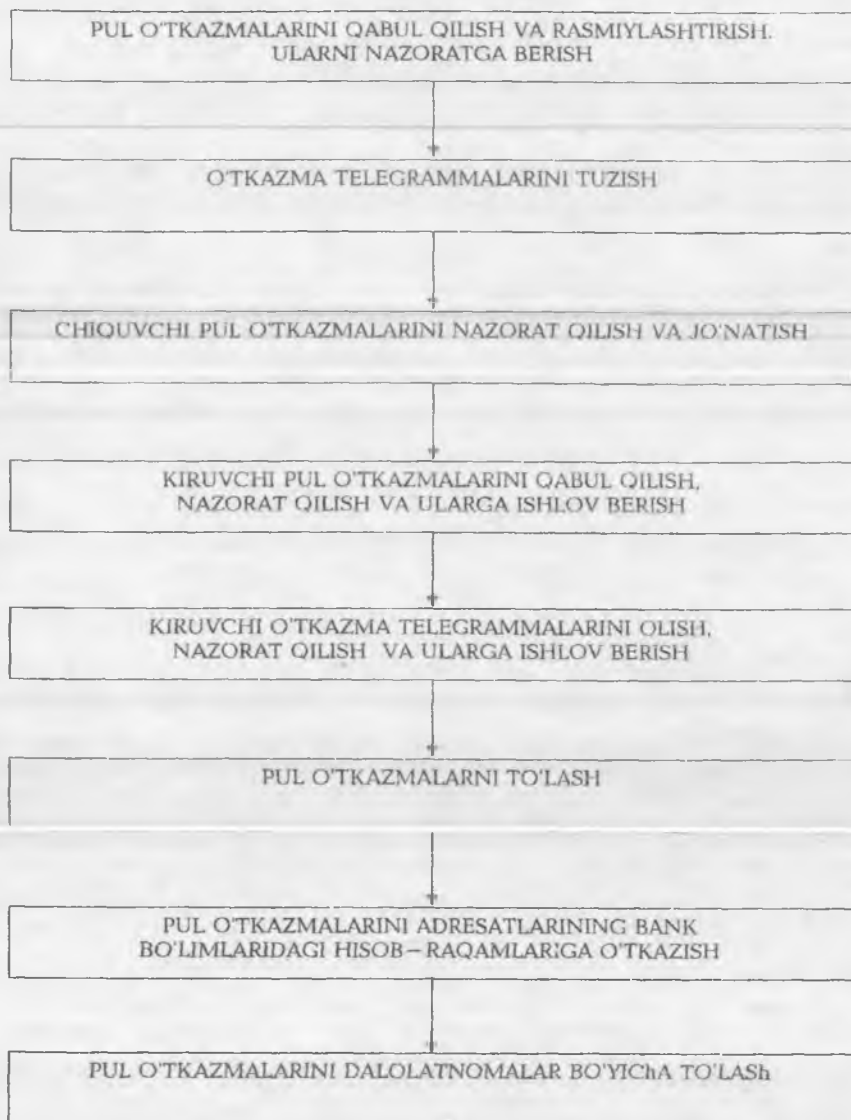
Kompleks mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish ishi oddiy kichik masalalarni echishdan boshlanishi tabiiydir. Jumladan, pochta pul o'tkazmalariga ishlov berishni avtomatlashtirishdir.

5—rasmda respublika xududidagi pul o'tkazmalari operatsiyalari, raq. 1da xalqaro pul o'tkazmalari operatsiyalari, 6—rasmda yirik pochta korxonasida pul o'tkazmalari operatsiyalari,

7—rasmda yirik pochta korxonasida pul o'tkazmalari operatsiyalarini avtomatlashtirilgan texnologik jarayonlar tizimi keltirilgan.

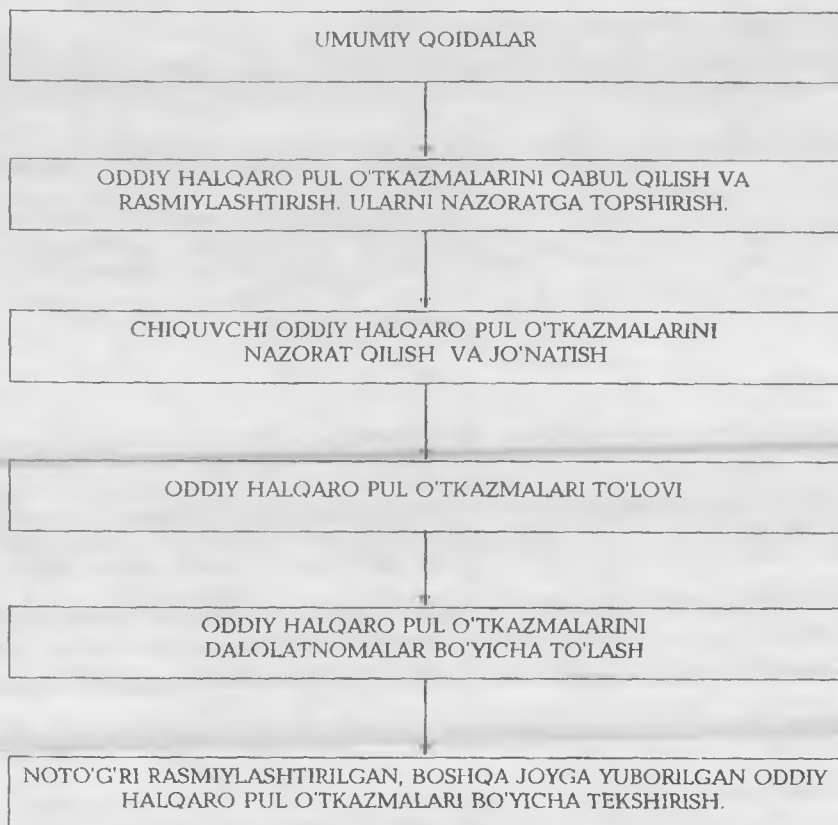
Pul o'tkazmalariga ishlov berishni avtomatlashtirishda quyidagi tavsiyalarni berish mumkin:

## RESPUBLIKA HUDUDIDA PUL O'TKAZMALARI OPERASİYALARI



5-- Rasm. Respublika hududida pul o'tkazmalari operasiyalari

## HALQARO PUL O'TKAZMALARI



6— Rasm. Halqaro pul o'tkazmalari

№	Yo'nalish	Mazmun, mohiyati
1.	Sistemani aloqa bo'limida ishga tushirishga tayyorgarlik ko'rish	Sistema aloqa bo'limlarida ekspluataatsiyani boshlashdan oldin pul mablag'lari va pochta jo'natmalarini saqlanishini ta'minlash maqsadida kompyuterda kassa operatsiyalarini bajaradigan xizmatlarining hammasiga ishlatuvchi nomi va paroli beriladi. Farmoish bilan ishchilar ichidan parollarini ishlatishni tashkil qilish uchun mas'ul shaxs belgilanadi, u shuningdek ishlovchilar ma'lumotnomasiga ketganlar va kelganlar bo'yicha o'zgartirish kiritadi.
2.	Texnik jurnal	Texnik jurnal ishlab chiqarishda quyidagi xujjatlar kerak bo'ladi: — sistema ishchi vaqtini ishlatilish xisobi; — mashinalarda ishlaydigan operatorlarni individual mas'ulligini qayd qiladi; — ta'mirlashni ro'yxatdan o'tkazadi va kompyuter xolatining texnik xisobini oladi.
3.	Ish kunini boshlanishi	Sistemada kirish xuquqini beruvchi maxsus kurslarni tamom qilib, ruxsatnoma olgan shaxslar ishlasblari mumkin. Hujjati yo'q shaxslar ishlashga qo'yilmaydi. Ish boshlashdan oldin operator kompyuterni ishga tayyorlashi uni texnik sozligi va kerak bo'lgan kvitantsiya lentalarini va kundalik lentasi joyidaligiga ishonch xosil qilishi kerak. Kompyuterni va printerni tarmoq manbaiga ulashi lozim. Kompyuterni ishga tushirgandan keyin nazoratchi shaxs "Pochtamt" sistemasiga kiradi; o'zining nomi va parolini teradi va "kun ochilish" operatsiyasini bajaradi.
4.	Pul yordamlarini olinishi	Operator kassa operatsiyalarini olib borish yo'riqnomasi asosida nazoratchidan pul oladi, keyinchalik "Boshqa kassa operatsiyalari" rejimida summani kompyuterga kiritadi. Printer (talab kilinsa) kvitantsiyasi 2 ta nusxada chop qilib beradi. Bunda operatsiyaning turi, vaqti va summasi ko'rsatiladi, ular esa operator va nazoratchilarda saqlanadi va imzo qo'yiladi.
5.	Individual o'tkazmalarni qabul qilish	O'tkazmalar pochta qonunlari asosida qabul qilinadi va to'ldiriladi. O'tkazmalar



		va kvitantsiya blankini to'ldirishda operator operatsiyani o'tkazish uchun kerak bo'lgan hamma rekvizitlarni teradi, kerak bo'lsa qo'shimcha xizmatlar va ekspluatatsion blankalarni tanlaydi, ko'z yordamida terilgan rekvizitlar to'g'riligini tekshiradi, blankani printerga qo'yadi va operatsiyani saqlaydi.
6.	Partion o'tkazmalar	Pochta qonunlari asosida qabul qilinadi va to'ldirib tasvirlanadi "Pochtamp" sistemasida quyidagi tartibda olib boriladi: Operator tashkilotlar ro'yxatidan klient turini (axoli yoki korxon) birinchi o'tkazma summasini tanlaydi, monitordagi V tugmachani bosadi. Pastkni chap burchakda o'tkazma summasi va to'lov summasi yonib ko'rinadi, keyin shu kabi sh103 ro'yxatidagi qolgan o'tkazmalar to'ldirib ta'svirlanadi. Oxirgi o'tkazma to'ldirilgandan so'ng, ko'z yordamida o'tkazmalar umumiy summasi, monitor ekranidagi to'lov summasi sh103 ro'yxati bilan solishtiriladi, agar hamma "saqlash" operatsiyalari to'g'ri o'tkazilsa, printerdagi o'tkazmalar blankalarida to'ldirilib tasvirlash boshlanadi.
7.	O'tkazmalar to'lovi	O'tkazma bo'yicha pullar pochta qoidasi bo'yicha o'rnatilgan tartibda to'lanadi. Operator kompyuterda to'langan o'tkazmalarni to'ldirib tasvirlaydi, buning uchun o'tkazmaning hamma rekvizitlari teriladi, ular monitorda ko'rsatilgandan keyin printerga blank qo'yadi va "saqlash" operatsiyasini bajaradi.
8.	O'tkazmalar qabuli va to'lovi bo'yicha «AKT KORREKTOR» operatsiyalarini shakllantirish	Operatsiya "AKT KORREKTOR" xato operatsiyalarni yo'q qilish maqsadida olib boriladi. Shunda avtomatik ravishda xato summa olib tashlanadi va xato operatsiya summasi va nomeri chop qilingan kvitantsiya chop qilinadi.
9.	Hujjatlarni nazoratga o'tkazish tartibi	Ish kuni oxirida operator kassa ma'lumotnomasi MS — 42 va unga taalluqli xujjatlar bilan hamma qabul qilingan va to'langan o'tkazmalarni nazoratga beradi. Aloqa bo'limi boshlig'i (nazoratchi shaxs) kompyuterda shakllantirilgan operatsiyalar miqdori va summasini nazoratga berilgan xaqiqiy miqdor va summalar bilan solishtiradi.

10.	Sistema * xato ishlash holatida operatsiyalarni shakllantirish	Kassa ma'lumotlarini va birgalikda yo'naltiruvchi xujjatlarni olish imkoniyati bo'lmaganlik natijasida sistemada xato bo'lmaganda, operatsion kundalik, jonli summlar har bir operatsiya ko'rinishida hisoblanadi, kundalik orqali va operator va nazoratchi shaxs imzolari bilan tasdiqlanadi.
-----	--	---

### 7— Rasm. Pochta korxonasi pul o'tkazmalari operatsiyalarini avtomatlashtirilgan texnologik jarayonlar tizimi

— pochta aloqa xizmati sohasida respublika xududidagi va halqaro pul o'tkazmalari bo'yicha xuquqiy me'yoriy hujjatlarni ishlab chiqib joriy etish;

— pul o'tkazmalari operatsiyalarini bozor iqtisodiyoti sharoitida yo'lga qo'yish uchun xorijiy investitsiyalarni jalb qilish;

— respublikada pul siyosatiga mutasaddi bo'lgan organlar jumladan, bank va boshqa tashkilotlar ishtirokida pul o'tkazmalari operatsiyalari bilan shug'ullanadigan korxonalarining xuquqlari va majburiyatlari, tashkiliy ishlari hamda kompyuter tarmoqlarini bunyod etishni aniqlovchi xujjatlar tayyorlash;

— chet eldagi ushbu jarayonni olib borilishi siyosatini taxlil etib,

O'zbekistonning qadriyatlarini va xususiyatlarini hisobga olgan holda pul o'tkazmalari siyosatini yaratish va aholiga yaxshi xizmat qilish sharoitini yaratish;

— «O'zbekistoi pochta» Davlat aksionerlik kompaniyasi (DAK) tizimidagi aloqa korxonalarini kompyuterlash tarmoqlarini tashkil etish;

— pul o'tkazmalari operatsiyasining respublika xududidagi va halqaro ko'rinishdagilarga ishlov berishni yuqori saviyada o'tkazish uchun zamonaviy dasturlarni yaratish va h.k.

Inson o'zining butun umri davomida shaxsiy jismoniy ishlarini mexanik qurilmalarga yuklashga intilib kelgan. Ushbu intilishlar oqibatda richag, g'ildirak, shamol tegirmoni kabi mexanizmlarni

bunyod etilishiga olib keldi. Bu bug', elektr va boshqa ko'rinishlari energiya energiyalardan foydalanish imkonini yaratdi. Sanoat inqilobi energiyalarni ishlab chiqarish jarayonlarida foydalanishga yo'naltirilgan. Keyinchalik o'zaro almashuv tamoyilidan foydalanilgan xolda faoliyat ko'rsatadigan ommaviy ishlab chiqarish paydo bo'ldi. To'xtovsiz intilish oqibati natijada mexanizatsiyalashning murakkab ko'rinishlarini bunyod etib inson jismoniy mehnatini engillashtirish mumkin bo'lgan sharoitda to'liq almashtirishga olib kelish uchun sharoit yaratdi. Buning asosiy natijasi mehnat unumdorligini oshishi bo'lib hisoblanadi. Ommaviy ishlab chiqarishda xomashyo va detallar oqimi (potok) ni boshqarish uchun sistemali munosabat (yondoshish) keng tarzda qo'llanila boshlandi. Bunday sharoitda rahbariyat tomonidan qaror qabul qilish qo'yilgan muammoga sistemali munosabatda bo'lishni taqozo etadi. Texnikaviy taraqqiyoti uzoq zanjirining navbatdagi qadami avtomatlashtirish bo'ldi. Oldin ta'kidlab o'tilganidek «avtomatlashtirish» ni turli tarzda tasavvur etish mumkin. Xoxlagan mulohazada ham avtomatlashtirish deganda mexanikaviy ishni odam ishtirokisiz bajarishda energiyadan foydalanishni tasavvur etiladi.

Avtomatlashtirish atamasi (termini) ishlab chiqarish jarayonini boshqarish uchun kerak bo'ladigan informatsiya oqimiga ham tegishlidir. Shunday qilib, avtomatlashtirish bevosita ishlab chiqarishning o'zida informatsiyani qayta ishlash sohasida ham amalga oshirilishi mumkin.

#### MA'LUMOTLARNI QAYTA ISHLASH.

Ma'lumot bu tahlil etish uchun kerak bo'lgan dalil (fakt) lardir. Ma'lumotlarni qayta ishlash ma'lum bir maqsadni amalga oshirish uchun kerak bo'ladigan ketma-ket bajariladigan operatsiyalardan tashkil topgan bo'ladi. Shunday qilib faktlar ma'lumotlarni qayta ishlash uchun xomashyo bo'lib hisoblanadi.

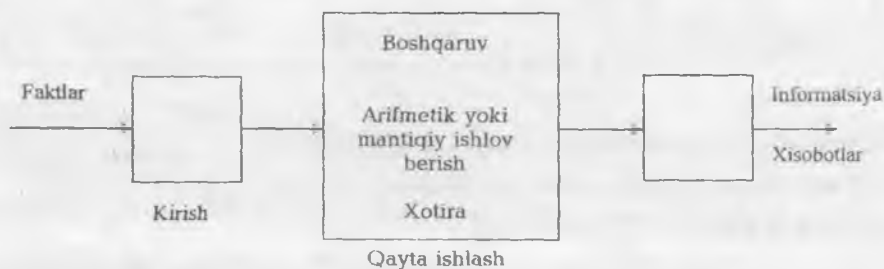
Hozirgi zamon korxonalarida boshqaruvning turli xil boʻlmalari boshlang'ichlarida qaror qabul qilish uchun kerak boʻlgan boshlang'ich ma'lumotlar juda keng miqyosdadir. Faktlar shunchalik ko'pki qayta ishlov uchun eng keraklilarigina uzatiladi. Ma'lumotlarni qayta ishlashning muhim masalalaridan biri kerakli informatsiyalarni yig'ish, ularni na'vlarga ajratish, klassifikatsiyalash, turli xil faktlarning o'zaro bog'liqligini topish bo'lib xisoblanadi.

## FAKTLAR VA INFORMASIYALAR.

Korxonaning ichkari va tashqarisida juda ko'p voqealar sodir bo'lib turadi, biroq rahbariyat uchun ushbu voqealarning ayrimlarigina qiziqish uyg'otadi. Informatsion — hal etuvchi sistema shunday loyixalanishi kerakki, u kerakli ma'lumotlarni yig'abilishi va nohush, kerakli bo'lmaganlarini chetlatib qo'yishi kerak. Tanlab olingan ma'lumotlar rahbariyat tomonidan qaror qabul qilish uchun informatsiya rolini o'ynashi kerak.

Biroq informatsiya rahbariyat tomonidan qaror qabul qilishga foydali bo'lishi uchun ma'lumotlarni qayta ishlay bilish kerak. Boshlang'ich ma'lumotlarni tahlil etib chiqish uchun korrelyatsion tahlil usulidan foydalanish mumkin.

8 — rasmda boshlang'ich ma'lumotlarni informatsiyaga aylantirish uchun ularni qayta ishlash sistemasi tarxi (sxemasi) keltirilgan.



Ushbu sistema asosiy uchta blokdan tashkil topgan: kirish, qayta ishlash, chiqish. Kirishga dastlabki ma'lumotlar (faktlar) kelib tushadi. Ma'lumotlarni saqlash qurilmasini boshqarish, arifmetik yoki mantiqiy operatsiyalarni bajarish o'z navbatida qayta ishlash jarayonini namoyon etadi. Chiqishdagi informatsiya turli xil ko'rinishlarda jumladan, rahbariyat uchun xisobot ko'rinishida ham bo'lishi mumkin. Ma'lumotlarni qayta ishlash sistemasining ushbu ko'rinishida tasavvur etishda boshqaruvning turli hil bosqichlarida foydalaniluvchi murakkab texnikaviy uskunalarga oid belgilar keltirilmagan bo'lsada ma'naviy to'liq tasavvur mavjud deyish mumkin.

### ISHGA OID MA'LUMOTLARNI QAYTA ISHLASH.

Boshqaruv uchun rahbariyatga informatsiya kerak. Faktlarni informatsiyaga aylantirish ma'lumotlarni qayta ishlash funksiyasi bo'lib hisoblanadi. Ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonining katta qismini kartoteka (fayl) tuzish ishi bilan solishtirish mumkin. Masalan, firma pul to'lash vedomosti (ro'yxat) o'zgarishini davriy aks ettirib turuvchi xodimlar kartotekasini bunyod etadi. Yangi—yangi faktlar to'xtovsiz tarzda yig'ilib ma'lumotlarni qayta ishlash sistemasiga kiritish uchun qulay bo'lgan shaklga (o'zgartirilib) keltirib turiladi. Ma'lumotlarni qayta ishlash doimiy ma'lumotlar va joriy faktlar kartotekasini birlashtirib borishdan iborat bo'ladi. Qayta ishlov jarayonida sodir bo'lib turadigan u yoki bu og'ishlar ajratib, belgilanib rahbariyat e'tiboriga xavola etib boriladi.

Zaxiralarni boshqarishga oid ma'lumotlarni qayta ishlashni ham kartotekani tuzish operatsiyasi deb qarash mumkin. Bu xolatda xodimlar ro'yxati o'rnini omborda saqlanayotgan detallar, mollar (buyumlar) shifrlari kartotekasi egallaydi.

Ishga oid ma'lumotlarni qayta ishlashning xoxlagan jarayoni juda ko'p bosqichlardan tashkil topgan bo'lib ularning hammasini to'rt

g'uruxga bo'lish mumkin: yig'ish, qayta ishlash, solishtirish, qaror qabul qilish.

Ma'lumotlarni yig'ish shu ma'lumotlar manbaiga qarab nisbatan juda oddiy yoki murakkab bo'lishi mumkin. Bunda og'zaki xabarlar, qulyozma materiallari, to'g'ridan-to'g'ri mashina qabul qilaoladigan shakldagi hujjatlarda foydalanilish mumkin. Ma'lumotni qayta ishlash sistemasi va uning texnikaviy vositalari murakkabligiga qarab kompyuterga kirgizish uchun kerakli shaklga keltirish talabi kelib chiqishi mumkin. Ma'lumotlarni qayta ishlash bosqichlari ma'lumotlarni saralash, ularni birlashtirish, hisoblash va yakunlashdan iborat bo'ladi. Ushbu masalalar turli xil usullar orqali hal etilishi mumkin. Ma'lumotlarni qayta ishlashning oxirgi natijasi qaror qabul qilish uchun kerak bo'lgan informatsiya bo'lib hisoblanadi. Ushbu informatsiya odatda kutilayotgan qiymatlar yoki oldingi natijalar bilan solishtiriladi. Bunda rahbariyat uchun katta ahamiyatga ega bo'lgan tasavvurni aks ettirish uchun kerak bo'lgan raqobat va boshqa mezonlar ham xisobga olinadi. Solishtirish jarayoni qaror qabul qilish uchun asos bo'lib hisoblanadi.

Ma'lumotlarni elektron qayta ishlash soxasining joriy etilgan eng birinchi soxalaridan biri maoshni hisoblash bo'lgan. Chunki birinchidan bu ancha mehnat talab etiladigan ish, ikkinchidan to'lov vedomostlarini tuzish o'ta og'ir jarayon. Birinchi qarashda oson bo'lib ko'ringan ish elektron sistemaga o'tkazish uncha engil bo'lmagan.

Ma'lumki maosh (ish xaqi) ni hisoblashda juda ko'p turli xil o'zgarishlarni hisobga olish talab etiladi. Bizni qiziqtiradigan asosiy narsa, hozirgi va kelajakdagi jarayonlar nuqtaiy nazardan ma'lumotlarni dastlabki bosqichda qayd qilish va uzatishga oid qurilmalar yordamida elektron qayta ishlashni yaxshilash yo'llarini topish bo'lib hisoblanadi. Mashinaga kerakli ma'lumotlarni talab etilgan shaklda tayyorlash uchun kerak bo'lgan talablar qanday bo'lishi kerak va shy kabi

savollarga javob topish kerak. Shulardan kelib chiqib quyidagi masalalarni aniqlash kerak bo'ladi:

1) Rahbariyatni shunday informatsiya bilan ta'minlash kerakki, qaror qabul qilish uchun kerak bo'lgan xolatni muddatdan oldin namoyon etish kerak;

2) O'z vaqtida informatsiyani tayyorlash, uzatish yo'li bilan xodimlar bilan bo'ladigan muloqotlarga sarflanuvchi foydali vaqt va shu tariqa korxonadagi harajatlarni qisqartirish;

3) Xodimlarning ish vaqtlarini samarali boshqarish vositalarini yaratish;

4) Informatsiyani mashina sistemasidan o'tishi uchun sarflanadigan vaqtni kamaytirish uchun kerak bo'ladigan vositalarni yaratish;

5) Ishga oid hamma operatsiyalarni kompyuterda foydalanishga yaroqli bo'lishi uchun zudlik bilan tayyorlay bilish;

6) Mashinaga kiritiladigan informatsiyalarni tayyorlashga sarflanuvchi vaqtni qisqartirish;

7) Ma'lumotlarni elektron karta ishlash sistemasining kelajakdagi rivojlanishi ikki soxadagi taraqqiyotga bog'liqdir: 1) Hisoblash texnikasini ishlab chiqarish texnologiyasiga va 2) informatsion xal etish sistemasining mukammallashishiga. Hozirgi zamon hisoblash mashinalarining ishlash tezligi hayolot darajasida bo'lsa ham, bu soxadagi tadqiqotchilar fikricha yana juda katta taraqqiyot ko'zda tutilmoqda. Agar ma'lumotlarni kirgizishda xatolikka yo'l qo'yilmasa va programmalar to'g'ri tuzilgan bo'lsa hisoblash texnikasi juda ko'p masalalarni yuqori aniqlikda xal etishni ta'minlab beradi. Shubhasiz eslab qolish qurilmalarining hajmi ko'paytiriladi va bu o'z navbatida katta miqdordagi axborotlar massivini saqlash imkonini beradi. Ma'lumotlarni real vaqt birligida qayta ishlashga o'tish o'z navbatida ma'lumotlarni markazlashtirilgan xolatda qayta ishlashga imkon yaratadi.

## SISTEMALI (TIZIMLI) TADQIQOTLAR RIVOJLA-SHISHINING AYRIM XUSUSIYATLARI

Sistemali munocabat tadqiqotlarining rivojlanishi sobiq Ittifoq davridan boshlangan bo'lib, taxminan 30 yil vaqtini o'z ichiga oladi. Eng avvalo shu narsani alohida ta'kidlab o'tish kerakki sistemali munosabat bilan shug'ullangan olimlar tadqiqotlarida ushbu yo'nalishning mazmuni, ma'nosi, tushunchalari, boshqa tadqiqotlarga bo'lgan munosabati, usuli, kelib chiqish tarixi haqida turli — tuman mulohazalar mavjuddir. Buning ustiga sistemali munosabatni fan va texnikaning juda ko'p sohalarida shiddat bilan qo'llanilayapqanligi yaqqol ko'zga tashlanib turibdi.

Ushbu sohadagi tadqiqot odat (moda) ko'rinishini olgan edi. Moda tez o'zgarishi mumkin bo'lganidek sistemali tadqiqot modasi ham o'ta boshladi. Chunki bu tadqiqot modadan tabiiy ishga aylandi.

Sistemali munosabatning tushunchasi shundan iboratki, o'rganilayotgan real holatning tadqiqida to'liq tasavvurga ega bo'lishga harakat qilinadi. Albatta «to'liq tasavvur» absolyut bo'lmay nisbiydir.

Sistemali munosabatni, sistemali mo'ljal deb ham ifodalanadi.

Hozirgi zamon ilmiy texnikaviy taraqqiyot va bilishning asosiy xususiyatlaridan biri tadqiqot ob'ektlariga sistema deb qarashdir. Bunda sistema deganda bir—biri bilan bog'langan va o'ziga hos xususiyatlarga ega bo'lgan ob'ektlarni nazarda tutiladi. O'zaro bir — biriga ta'sir etuvchi elementlar ko'p bo'lganda, murakkab sistema (ob'ekt) lar sinfi alohida ajratiladi. Inson tomonidan ajratiladigan ko'pchilik sistemalar ichida turli hil operatsiya, ish, xislatlarni amalga oshiraoladigan texnologik va boshqa jarayonlar oqimini ta'minlaydigan, o'zi harakatlana —oladigan sistemalar ajralib turadi. Ya'ni, bunday sistemalar tomonidan qo'yilgan maqsadni hal etaoladilar.

O'zi harakatlana oladigan sistemalar texnikaviy, tashkiliy va inson — mashina ko'rinishlariga bo'linadi. Texnikaviy (avtomatik)



sistemalar inson tomonidan beqiyolanadigan masalalarni inson idrotsiz bajarish qobiliyatiga egadir. Agar sistema tarkibida inson ishtiroki aks ettirilsa bunday sistemani tashkiliy deb ataladi. Tashkiliy sistemada agar masalani hal etishda inson va texnikaviy sistema o'zaro alohida bo'lsa bunday sistemani inson — mashina sistemasi deyiladi. Sistemani ushbu tarzda ta'riflashda inson ishtiroki bo'lmasa texnikaviy sistema, inson ishtirok etadigan texnologik rejimdagi mutanosiblik texnologik jarayonlarni, shahar xo'jaligini va boshqa murakkab ob'ektlarni (ya'ni, inson—mashina sistemalarini) avtomatlashtirilgan boshqaruv sistemalari (ABS) bo'lib hisoblanadi. Kosmonavlarni tayyorlashni tashkil etish sistemasi (KTES) tashkiliy sistemadir.

Ko'rsatib o'tilgan sistemalarni boshqarishdagi asosiy xususiyatlarni taxlil etib chiqamiz chunki, tahlil etib chiqish uslubi va amaliyot nuqtaiy nazaridan muhimdir.

Taraqqiy etgan davlat iqtisodiyoti katta, murakkab sistemadir. Ushbu sistemada sanoat korxonalarini boshqarish haddan tashqari murakkablashib bormoqda. O'zbekiston Respublikasida yirik zavodlar, kombinatlar, ishlab chiqarish, ilmiy — ishlab chiqarish va sanoat birlashmalari bunyod etilgan va bunyod etilayapti. Yangi texnika va texnologik jarayonlardan foydalanish evaziga ishlab chiqarish samaradorligi oshib borayapti, o'z tarkibiga minglab detal va operatsiyalarni, o'n minglab yig'uv birliklarini qamrab oluvchi buyumlar ko'rinishi murakkablashib bormoqda; foydalanuvchi materiallar va texnologik asbob—uskunalar nomenklaturasi (turi) kengayib bormoqda; korxonaning mutaxassislashuvi va kooperatsiyalashuvi chuqurlashib bormoqda; mahsulot tarkibida iste'molchilarning sifatga bo'lgan talabi juda tez o'zgarib bormoqda.

Ishlab chiqarish jarayonlarining to'xtovsiz mukammallashib borishi, mexanizatsiyalashuvi va avtomatlashtirilishi sanoat ishlab chiqarish hajmi va mehnat unumdorligini yuqori darajada o'sib borishini ta'minlayapti.

O'z navbatida ishlab chiqarish hajmining o'sishi, hamda boshqaruv qarorlarini (echimlarini) ishlab chiqishda juda ko'p miqdordagi ijtimoiy va iqtisodiy omillarni hisobga olish kerakligi, boshqaruv uchun kerak bo'lgan axborot hajmini oshib borishi va uni qayta ishlashga sarflanuvchi vaqtni kamayib borishiga olib keladi. Korxonalaridagi axborot oqimini o'rganish shu narsadan dalolat berayaptiki, hozirgi vaqtdagi mavjud axborot hajmi boshqaruv xodimlari qabul qilib olishi, qayta ishlashi va zudlik bilan qaror qabul qilishi imkonidan birnecha marta oshiqdir. Bu esa o'z navbatida korxonalarda hisob — kitoblarni o'z vaqtida olib borish oqsoqlanib, ayrim hisob—kitoblar mehnat hajmi katta bo'lganligi sababli umuman amalg oshirilmay tajriba asosidaqina xulosa chiqarishga olib keladi. Boshqaruvga oid echimlarni hal etish hozirgi kunda juda ham javobgar masalaga aylanib bormoqda. Boshqaruvga oid echimlar asosida katta ishlab chiqarish resurslari ishga tushiriladi, katta kollektiv faoliyati tashkil etiladi va bularning hammasi oqibat natijada ishlab chiqarish samaradorligiga kuchli ta'sir o'tkazadi. Asoslanmagan qaror, echimlar esa ishlab chiqarish texnologiyasidagi yo'qotuvlardan birnecha marta ko'p bo'lgan yo'qotuvlarga olib kelishi mumkin.

Boshqaruvni yaxshilashga faqat kibernetika, informatika hisoblash mashinalar va iqtisodiy — matematik usullar va shu kabilar sohasida erishilgan yutuqlarni keng qo'llash ya'ni, avtomatlashtirilgan boshqaruv sistema (tizim) larini bunyod etish evaziga erishish mumkin.

Hozirgi zamon ilmiy — texnikaviy taraqqiyot asosini mashinasozlik sohaları majmuasi tashkil etadi. Mashinasozlikning keyingi taraqqiyoti bir tomondan ilm — texnika — ishlab chiqarish sistemasidagi bo'g'in (zveno) larning o'zaro ta'sirini mukammallashtirishni, ikkinchi tomondan texnologik jarayonlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishni talab etadi. Hozirgi kunda avtomatlashtirishning ayrim muammolari mavjud. Buyumlarni avtomatlashtirilgan tarzda ishlab chiqarish muammosini hal etish

yagona<sup>3</sup> uslubiyati ishlab chiqilmagan<sup>4</sup> buyum va texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishga tayyorlash uchun taxlil etish usullari, mashina—avtomatlar, texnologik majmualari tuzilmasi (strukturasi) ni taxlil etish usullari hamda, nazorat va avtomatik boshqaruv vositalari bilan jihozlanganligi etarli darajada rivojlanmagan.

Xohlagan texnologik jarayonning avtomatlashtirilishi texnologik jarayon va uning elementlarini avtomatlashtirishdan boshlanadi. Pochta xizmatini avtomatlashtirishda sistemali munosabatni joriy etilishi kerak bo'lgan va xal etilmagan jarayonlar hamda muammolar talaygina.

Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishdagi texnologik jarayon deganda uskunalar ishlov berish organlari bilan mahsulot va boshqaruv sistemasining o'zaro ta'siri tushuniladi.

Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishdagi texnologik jarayonni ishlab chiqish o'z ichiga quyidagilarni oladi; jarayon fizikaviy ma'nosi tahlili; ularning matematik bayoni;

texnologik jarayon parametrlarini belgilab beruvchi va ularning buyum sifati shakllanishiga ta'sir etish darajasini aniqlab beruvchi omillar (faktorlar) majmuasini aniqlash;

korrektirovka (tuzatuvchi) signalning ish bajaruvchi mexanizm yoki jarayonni ko'rgazmali tarzda aks ettirib beruvchi qurilmaga o'zaro ta'siri miqdorini aniqlab beruvchi miqdorlarni belgilash. Har bir konkret holatda ayrim faktorlar orasidagi aloqani topish usuli o'z navbatida jarayon ko'rinishi, uning (fizikaviy—kimyoviy, fizikaviy—mexanikaviy) qonuniyatlari holati va ularning amalda o'rganilganlik darajasiga bog'liq. Bu holatda texnologik jarayon yo'nalishini tajribaviy ma'lumotlar asosida aniqlash mumkin. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish jarayoni nazoratga va boshqaruvga moyil bo'lishi kerak. Buning uchun o'ziga xos va mos asbob — uskunalar, informatsiya datchiklari, aks ettirish qurilmalari, ish bajaruvchi qurilmalar qo'llaniladi. Informatsiya (axborot) ni qayta ishlash, hisoblash mashinalari yoki oddiy qurilmalar asosida olib borilishi mumkin.

\* Ko'pchilik avtomat va yarim avtomatlarda dastur yo'naltiruvchisi tayanchlari bo'lgan boshqaruv sistemasi qo'llaniladi. Ushbu tayanchlar yordamida ishchi organlar siljish miqdori chegaralanadi, turli xil ish rejimlari amalga oshiriladi va sh. k. Tayanchlardan kelib turadigan signallarni o'zgartirish elektrik yo'l bilan amalga oshiriladi. Keyingi vaqtlarda ushbu vazifalar to'lig'icha kompyuterlarga yuklanilayapti. Bu xolatda datchiklar u yoki bu ishchi yoki xolis siljishlar haqidagi axborotni signal ko'rinishida berish vazifasini bajaradi.

Avtomatlashtirishning uch bosqichi ma'lumdir: 1) mashina ishchi tsiklini avtomatlashtirilishi, mashina—avtomatlar va yarim avtomatlarni bunyod etish; 2) mashinalar sistemasini avtomatlashtirish; 3) ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks (majmuaviy) avtomatlashtirish, avtomatik tsex va zavodlarni bunyod etish.

## Foydalanilgan Adabiyotlar.

1. Bulanov E.A. i dr. Pod'emno – transportnie ustroystva pochtovoy svyazi. Izdatelstvo «Radio i svyazi» M. 1985 g.
2. Kurkin V.I. Osnovi robototexniki M 1988 g.
3. Nosov G.Ya. Mexanizatsiya predpriyatiy pochtovoy svyazi. M «Svyaz» 1974 g.
4. Sokolov V.P. Pochtoobrabativayushie mashini i mexanizmi M «Svyaz» 1980.
5. Titov V.K., Pronina T.S., Moroznikova G.V. Mexanizatsiya i avtomatizatsiya predpriyatiy pochtovoy svyazi. M «Radiosvyaz» 1988 g.
6. «O'zbekiston pochatasi» xizmat ko'rsatish takomillashadi. Xalq so'zi gazetasi 2004 yil 29 yanvar. «O'zbekiston pochatasi» davlat aksionerlik kompaniyasi direktori Raxmonberdi Zikirovning intervyusi.
7. Mixaylov S.D. Pochtoobrabativayuhie oborudovaniya M «Radio i svyaz» 1989 g.
8. Ismailov B. N. Mo'minov, Avtomatizirovannaya sistema nauchno – texnicheskoy informatsii Respublike Uzbekistan. Informatsionnie resursi Rossii №4 1997.
9. Mo'minov N.A. Kibernetikaning metodologik masalalari Toshkent «fan» 1984.
10. Mo'minov N.A. O nekotorig mexanizmax vnedreniya novix texnologiy i naukoymkoy produktsii v usloviyax rinka (Preprint) Tashkent NPO «Kibernetika» 1992.
11. Mo'minov N.A. Axborotlashtirish va hayot. Toshkent «Fan» 1992.
12. Mo'minov N.A. Informatsiya – materialniy resurs. Informatsionnie resursi Rossii №4 – 5. 1996.
13. Mo'minov NA i dr. Organizatsiya upravleniya i informatsionnaya texnologiya formirovaniya i otsenki nauchno – texnicheskix proektov. Tashkent. GFNTI. 1994.
14. Mo'minov NA Robotlar va texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish. T. Fan 1986.
15. G.N. Nazarova «Pochta xizmati» yo'nalishi bo'yicha bitiruv malakaviy bakalavr ishini bajarishga oid uslubiy qo'llanma. Toshkent. TATU 2005.

Босишга рухсат этилди  
Бичими 60x84<sub>1/16</sub>. Агади 50. Буюртма 274  
Тошкент ахборот технологиялари университети  
«ALOQACH!» нашриёт-машбаа марказида  
чоп этилди.  
Тошкент шаҳар, Амир Темура кўчаси, 108 уй.