

Lecture №12.

Complex automation in mass production.

12-MA'RUZA.

MAVZU: SERIYALAB ISHLAB CHIQRISHNI KOMPLEKS AVTOMATLASHTIRISH.

REJA:

- 12.1. Ishlab chiqarish sistemalarining moslanuvchanligini avtomatlashtirish va moslanuvchan ishlab chiqarish moslanuvchanlik ishlab chiqarish sistemasining strukturasi.**
- 12.2. Moslanuvchan dastgohlar tizimi va ularning xususiyatlari.**
- 12.3. Tokarlik moslanuvchan ishlab chiqarish modullari.**

12.1. Ishlab chiqarish sistemalarining moslanuvchanligini avtomatlashtirish va moslanuvchanlik ishlab chiqarish sistemasining strukturasi.

Ishlab chiqarishning avtomatlashtirishni asosiy shartlaridan biri, oldindan aytib o'tilganday, mahsulotning tayyorlash seriyasini oshirish, ya'ni avtomatlashtirish darajasi qancha oshirilsa, sarflanadigan xarajatlar shuncha ortib boradi, lekin bu sarflarni qoplash uchun mumkin qadar tayyorlanadigan mahsulotlarning sonini oshirish maqsadga loyiqdir. Bu ko'p seriyalab va massalab ishlab chiqarishda, bitta mahsulotni ishlab chiqarish uchun o'zgarmas avtomatlashtirish sistemasidan foydalanilganda qulay bo'ladi.

Bu mazmunda, seriyalab ishlab chiqarishni avtomalashtirish iqtisodiy tomondan qulay kelmaydi, yakkalab (individual) va mayda seriyalab ishlab chiqarishda, umuman, mumkin emas, chunki rivojlangan hamma davlatlarda ishlab chiqarishning 70-80% dan ortig'i seriyalab va mayda seriyalab ishlab chiqarish xarakteriga ega.

Raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgohlarni ishlab chiqarishga kirib kelishi seriyalab ishlab chiqarishning avtomatlashtirish to'g'risidagi fikrlarni o'zgartib yubordi. Tez va qisqa vaqt ichida qayta sozlanuvchanligi; dastgohdan alohida boshqaruvchi dasturlarni tayyorlash; ishchining ishtirokisiz berilgan dastur asosida avtomatik ravishda ishlov berish; kabi raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgohlarni imkonlari va uning universalligi seriyalab ishlab chiqarish sharoitida detallarga mexanik ishlov berishni, qisman bo'lsada, avtomatlashtirishga qulaylik yaratadi. Raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgohlarni bir nechtasini funksional biriktirish, transport qurilmasi yordamida zagotovkalarni avtomatik yuklanishni ta'minlash va boshqa detallarga ishlov berish uchun tez va qisqa vaqt davomida qayta sozlanuvchi avtomatik liniya-moslanuvchan ishlab chiqarish sistemasini yaratish mumkin.

Moslanuvchanlik ishlab chiqarish sistema qancha yuqori universallashtirilgan bo'lsa, uning strukturalari shuncha murakkab bo'lishi mumkin. Shuning uchun ham real holda ish bajaruvchi moslanuvchanlik ishlab chiqarish sistema yaratish asosida detallarni guruhlab tayyorlash yotadi, ya'ni moslanuvchanlik ishlab chiqarish sistema konkret predmet uchun tashkillash kerak. Masalan,

reduktorlarni seriyalab ishlab chiqarish sharoitida qobig'ini (korpusini), vallarni, tishli g'ildiraklarni, qopqog'ini tayyorlash uchun ishlov berishda, ular uchun alohida moslanuvchanlik ishlab chiqarish sistema tashkil etish maqsadga to'g'ri keladi. Bu har bir moslanuvchanlik ishlab chiqarish sistema ichki moslanuvchanligini tashkil etishga olib keladi. Bunday sistema, tipik detallarga guruhlab ishlov berishga asoslangan bo'lib, har xil ko'rinishdagi (modifikatsiyadagi) reduktorlarni tayyorlashga imkon beradi. Shuning uchun ham dastgohlar sistemasini moslanuvchanligi - bu, qabul qilingan texnologik guruhlar doirasida yangi detallarga ishlov berish uchun tez va qisqa vaqtda qayta sozlana olish imkonidir.

Moslanuvchan ishlab chiqarish sistemasi - bu berilgan nomenklatura doirasidagi yangi mahsulotlarni tayyorlashga o'tishda, jixozni avtomatik ma'romda qayta sozlash bilan ishlashni ta'minlovchi sistemadan iborat, bir necha biriktirilgan texnik jihozlar birligidir.

Moslanuvchanlik ishlab chiqarish sistemaning umumiy ko'rinishdagi strukturasi quyidagilardan iborat bo'lishi mumkin:

1. Raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgohlari.

1.1. To'plagichlar - moslanuvchanlik ishlab chiqarish sistema ishlash jarayonida zagotovkani yetkazish va uzatish uchun qurilma. Yuklovchi qurilma.

1.2. Xarakatga uzatish fuksiyasini bajaruvchi - boshqaruvchi mexanizm. Bu fazoda jismni siljitishda, inson qo'li funksiyasini bajaruvchi, o'zgarmas dasturga ega bo'lgan, ishchi organ bilan ta'minlangan bo'ladi.

1.3. Sanoat robotlari - qo'zgalmas va qo'zgaluvchi avtomatik ma'romida ishlovchi mashina - manipulyator ko'rinishda bo'lib, (zagotovkalarni dastgohlarga yuklash va undan tushirish, zagotovkalarni dastgohdan - dastgohga uzatish, bo'yoqlash funksiyasini bajarish, payvandlash, yig'ish va boshqalar) bir necha yo'nalishda erkin darajada xarakatlanishi dastur boshqariluvchi funksiyaga ega bo'lgan qurilma hisoblanadi.

1.4. Qayta sozlashni ta'minlovchi qurilma - almashtiriluvchi keskichlar kallagi yoki manipulyator bilan keskichlar magazini.

1.5. Chiqindilarni tashib chiqaruvchi qurilma-bunga metal qirindilar uchun konveyerlar, kesish zonasidan qirindilarni pnevmatik so'ruvchilar kiradi.

1.6. Nazoratni ta'minlovchi va diagnostika qurilmasi - bunga elektron, pnevmatik, akustik titratkich (vibrakustik) va boshqa jihozlardagi bo'limlarni holati to'g'risida xabar berish uchun va ishlov berilganda o'lchamlarni nazorat qiluvchi qurilmalar kiradi.

1.7. Elektr - apparatlar komplekti - boshqarish dasturining elektron qurilmasi, boshqaruvchi dasturlar banki bilan EHM; elektro ta'minotni to'g'irlab beruvchi sistema va boshqalar.

2. Maxsus jihozlar. Maxsus jixoz kesuvchi jihozlar.

2.1. Zagotovka bilan ta'minlovchi (*quyuvchi, bolg'alab bosuvchi*) va boshqa ishqalanib ajraluvchi, mexanik ishlov berishdan tashqari (*payvandlovchi, golvanik qoplovchi ranglovchi (bo'yovchi), termik ishlovchi, yig'uvchi va.shu kabilar*) maxsus jihozlar.

2.2. Belgi qo'yuvchi mashinalar.

2.3. Yo`nuvchi jihozlar.

2.4. Detal yuzasidagi qirindi qoldiqlarni tozalovchi jihozlar.

2.5. Nazorat-o'lchash jihozlari (yakuniy nazorat uchun).

Raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgohlar bilan kordinatlararo o'lchashni ta'minlovchi mashina.

2.6. Nostandart jihozlar-yuk ko'taruvchi; yumalatkichlar; tokchilar va boshqalar.

2.7. Magnitdan tozalovchi qurilmalar-detalda sodir bo'lgan magnit maydon ta'siridan dastgoh elektron sistemalarni saqlash uchun qo'llaniladi.

2.8. Rusumini (*markasini*) belgilovchi jihozlar.

3. Transportlashtirilgan ombor (*transport - ombor*) sistemasi.

3.1. Konveyerlar.

3.2. Elektrlashgan robortli karalar (robort kara).

3.3. Aravachalar, telferlar, taklagichlar.

3.4. Avtomatlashgan ombor to'plagich jihozlari.

3.5. Yuklanishni ortirib beruvchi qurilma.

3.6. Mahsulotlarni joylashtirish uchun yashiklar.

4. Keskich uskunalar.

4.1. Kesuvchi asbob.

4.2. Yordamchi asbob.

4.3. Maxsus vazifalarni bajarish uchun asbob va uskunalar.

4.4. Texnologik uskunalar (moslamalar).

4.5. Yo'ldosh uskunalar.

4.6. Asboblarni texnik diagnostika qiluvchi qurilma.

5. Avtomashtirilgan boshqarish sistemasi.

5.1. Ishlab chiqarishni tayyorlashda avtomashtirilgan boshqarish sistemasi.

5.2. Ishlab chiqarishda avtomashtirilgan boshqarish sistemasi.

5.3. Texnologik jarayonlarni avtomashtirilgan boshqarish sistemasi.

5.4. Transport - ombor sistemasini avtomashtirilgan boshqarish sistemasi.

5.5. Asboblar ta'minotida avtomashtirilgan boshqarish sistemasi.

5.6. Nazoratni ta'minlashda avtomashtirilgan boshqarish sistemasi.

5.7. Chiqindilardan tozalashda avtomashtirilgan boshqarish sistemasi.

5.8. Ilmiy tatqiqot ishlarini bajarish uchun avtomatlashtirilgan sistema.

6. Moslanuvchan ishlab chiqarish sistemasidan foydalanishning afzallik tamonlari.

6.1. Asbobolar zaxirasining mavjudligi.

6.2. Dastgoh va boshqa mexanik jihozlar uchun zaxira qismlarining mavjudligi.

6.3. Elektron jihozlar uchun zaxira qismlarining mavjudligi.

6.4. Texnik va ta'mirlash (*remont*) sistemalarining tashkil etilganligi.

6.5. Elektr kuchlanish ta'minoti va xavoni tozalash (*konditsionerovaniya*) sistemasi.

6.6. Moylash va sovutish suyuqlikni tayyorlovchi va ishlatilgan suyuqlikni qayta ishga yaroqli holga keltiruvchi sistema.

Moslanuvchan ishlab chiqarish sistemasining murakkabli darajasi va tashkillash prinsipiga ko'ra quyidagi turlarga ajratiladi:

1. Robotlashtirilgan kompleks - bu avtonom holda ishlay oladigan va ko'p marotaba ishchi sikliga qayta oluvchi texnologik jihoz, sanoat robotlar va kerak-yaroq qurollar birikmalaridan xosil bo'lgan to'plam;

2. Moslanuvchan ishlab chiqarish moduli - bu mustaqil va boshqa moslanuvchan ishlab chiqarish sistemasi tarkibida ishtirok etuvchi mahsulotning avtomatik ravishda ishlab chiqarishni ta'minlash funksiyasiga ega bo'lgan kerak-yaroq qurol va raqamli dastur bilan boshqariladigan texnologik jihozdan iborat turkimdir;

3. Moslanuvchi avtomatik liniya - bu tarkibida moslanuvchan ishlab chiqarish moduli, robotlashtirilgan komplekslar asosida joylashgan boshqa texnologik jihozlarning to'plami;

4. Moylovchi avtomatik bo'lim – moslanuvchan ishlab chiqarish sistemasi tarkibida moslanuvchan ishlab chiqarish moduli robotlashtirilgan kompleks yoki boshqa texnologik jihoz. Uni ketma-ket foydalanishini o'zgartiruvchi avtomatik boshqarish sistemasiga bog'lab qo'yilgan bo'lib, u jihozlarni optimal ravishda yuklanishini

ta'minlash bilan bir qatorda detallarni paralel siklida tayyorlashni ta'inlaydi;

5. Moslanuvchan avtomatlashtirilgan tsex - moslanuvchan ishlab chiqarish sistemasi, moslanuvchi avtomatik liniya yoki moylovchi avtomatik bo`limdan iborat bo`lib berilgan nomenklaturadagi mahsulotlarni tayyorlash uchun mo`ljallangan;

Moslanuvchan ishlab chiqarishni texnologik tayyorlash jarayonida quyidagi vazifalar yechiladi:

1. Ishlab chiqariladigan detallarni klasslarga, tiplarga va guruxlarga ajratish maqsadida ularni nomenklaturalarini taxlil qilish;

2. Detailarning iqtisodiy rejalashtirish ko`rsatkichlarni asosan guruxlarni tuzish;

3. Guruhdagi detailarning konstruksiyasini tahlil qilish va ularning elementlarini umumlashtirish;

4. Guruhlashtirilgan texnologik jarayonlarni ishlab chiqish;

5. Moslanuvchan ishlab chiqarish sistemasining turkumiga kiruvchi jihozlarni tanlash va strukturasini aniqlash, mos kelishini tekshirish;

6. Kerakli texnik yaroq qurollarni, moslamalarni, kesuvchi asboblarni loyihalash;

7. Moslanuvchan ishlab chiqarish sistemasining ishlashini tashkil qilish va uni boshqarish maslalarini yechish.

Moslanuvchan ishlab chiqarish sistemasida detallarni tayyorlashda "Inson ishtirokisiz" texnologiyadan foydalaniladi, ya'ni mexanik ishlov berish jarayonida asosiy ishchilar qatnashmaydi, lekin

moslanuvchan ishlab chiqarish sistemasin ishga tayyorlashda yuqori malakali mutaxassislardan foydalaniladi.

Odatda moslanuvchan ishlab chiqarish sistemasi quyidagi rejada ishlaydi. Birinchi smena uni ishga solish-sozlash ishlari olib boriladi. To'plagichlar zagootovkalar bilan ta'minlanadi, kesuvchi asboblari oldindan charxlanib, sozlanib o'rnatiladi, markaziy EHM va dastgohni elektron shkafiga boshqaruvchi dastur kiritiladi, xona hamma ishlar bajariladi. Ikkinchi va uchinchi smenalarda esa moslanuvchan ishlab chiqarish sistemasi to'xtovsiz ishlaydi.

12.2. Moslanuvchan dastgohlar tizimi va ularning xususiyatlari.

Texnologik sistemaning, shu jumladan dastgohning xam moslanuvchanligisiz yakka va gurux talablarini samarali xamda maxsulli qondirib bo'lmaydi.

Texnologik sistemaning moslanuvchanligi deganda buyumga ishlov berish maqsadlari va vazifalarini sistemaning strukturasi, tashkil etilishini, xarakat dasturini o'zgartirish yo'li bilan ma'lum chegarada rostlash imkoniyati tushuniladi.

Dastgohning moslanuvchanligi deyilganda - dastgohning boshqa detalni tayyorlashga tez qayta moslanish qoybilyati tushiniladi.

Alohida stanok yoki uning sistemasi uchun moslanuvchanlik deyilganda, uni quyidagicha tasniflash mumkin.

Ishlab chiqarishdagi moslanuvchanlik - dastgohning uni loyihalashda mo'ljallangan barcha detallarning istalganiga ma'lum vaqt ichida ishlov bera olish qobiliyatini bildiradi. Mazkur xolda xar qaysi turdagi detal datchik yordamida qayd etiladi,

ya'ni datchik boshqarish sistemasiga stanokning va transport sistemasining ish sikllarini navbati bilan shakllantirish, zarur asboblarni ishga solish, sanoat robotlarining qamragichlarini va sistemaning boshqa elementlarini rostlash to`g`risida komanda beradi.

Nomenklaturaning moslanuvchanligi - dastgohni ish jarayonida yangi yoki loyixalash bosqichida ko`zda tutilmagan takomillashtirilgan detalga ishlov berishga (ortiqcha o`zgartirishlarsiz) qayta moslash imkoniyatini bildiradi. Bunday moslanuvchanlikni amalga oshirish yo`llaridan biri stanokni loyihalayotganda qo`shimcha yuzalarga ishlov berish imkoniyatlarini xamda ishlov berish pozitsiyalarini ta'minlashdan iborat.

Texnologik marshrutning moslanuvchanligi turli texnologik operatsiyalarning bajarilish yo`lini o`zgartirish imkoniyatlarini tavsiflaydi. Bunday moslanuvchanlik detalga ishlov berish marshrutini o`zgartirishga imkon beradigan transport sistemasining moslanuvchanligiga bog`liq. Transport sistemasining moslanuvchanligi esa o`z navbatida sanoat robotlarini qo`llanishga asoslanadi. Texnologik marshrutning moslanuvchanligi qo`llanilgan avtomatik liniyalarda rezerv stanoklar va stanok dublyorlardan foydalaniladi. Bular liniyadagi stanoklardan biri buzilganda detallarga ishlov berishini davom ettirishga imkon beradi.

Operatsion moslanuvchanlik ishlov berish rejimlarini va operatsion sikllarni o`zgartirish imkoniyatini tavsiflaydi. Operatsion moslanuvchanlik moslanuvchan avtomatik liniyadagi ayrim stanoklarning detallarga ishlov berish aniqligining davom etish vaqti

o`zgarib turganda, shuningdek ayrim dastgohlar buzilganda ishda davom etishni ta'minlaydi. Operatsion moslanuvchanlik detallarning operatsiyalar o`rtasida transportyorlarda bo`lishi va to`plagichlarda to`planishi tufayli amalga oshadi.

Maxsulot chiqarishdagi moslanuvchanlik moslanuvchan avtomatlashtirilgan liniyalarda tayyorlanadigan detallar ro`yxati chegarasida ishlab chiqarish dasturi (programmasi)ni o`zgartirish imkoniyatini tavsiflaydi.

Texnologik uskunalar moslanuvchanlikning yuqorida ko`rsatib o`tilgan xossalari jixatdan ikki: o`rtacha va yuqori darajali moslanuvchan bo`ladi.

Moslanuvchanlikning 1, 3 va 4 - xossalariga ega bo`lgan uskunalarning moslanuvchanligi o`rtacha darajada, moslanuvchanlikning 2 va 5 - xossalariga ega bo`lgan uskunalarning moslanuvchanligi esa yuqori darajada bo`ladi. Uskunalar ideal xollarda moslanuvchanlikning barcha xossalariga ega bo`ladi. Ammo bu xol iqtisodiy jixatdan o`zini doim xam oqlamaydi.

Moslanuvchan texnologik uskunalar qayta sozlashni avtomatlashtirish darajasi bo`yicha avtomatik va dastaki qayta sozlanadigan xillarga bo`linadi. Avtomatik qayta sozlanadigan texnologik uskunalarda shunga mos boshqarish mexanizmlari va sistemalari qo`llaniladi.

Texnologik uskunalarni detallarning bir turkumidan ikkinchi turkumi (partiyasi) ga o`tishda qayta sozlashga sarflanadigan vaqt va mablag`lar qayta sozlanuvchanlik bilan tavsiflanadi. Bu xam

uskunaning moslanuvchanligini tavsiflaydigan ma'lum ko'rsatkich bo'lib xizmat qiladi.

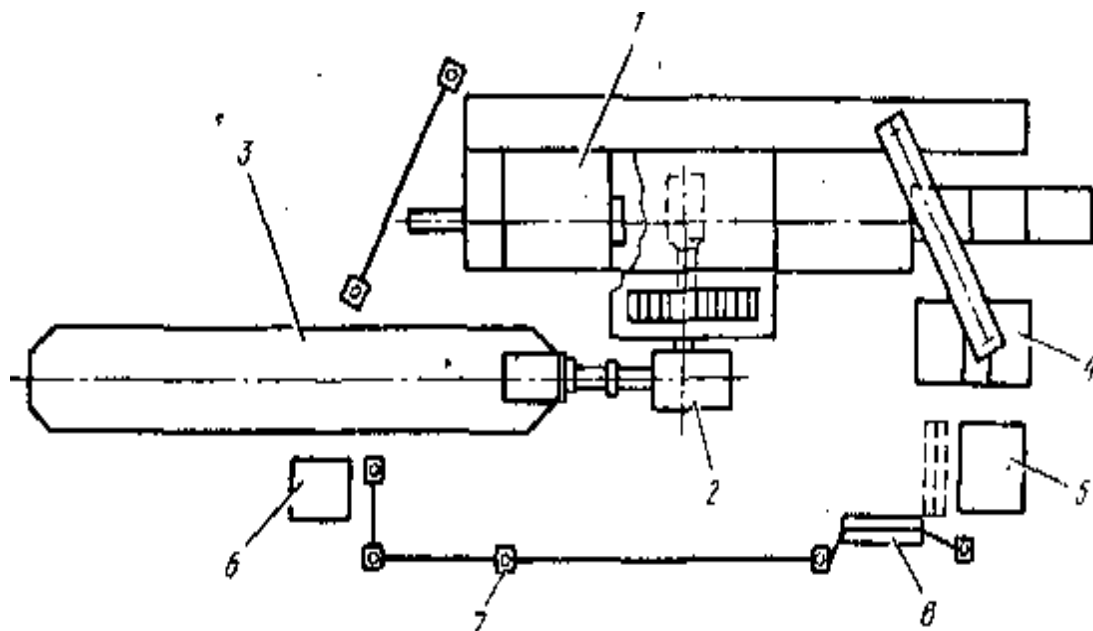
12.3. Tokarlik moslanuvchan ishlab chiqarish modullari.

Tokarlik moslanuvchan ishlab chiqarish modullari aylanuvchan jismlarga avtomatik siklda odamning ishtiroki cheklangan xolda, ya'ni «Odamsiz texnologiya» deb ataladigan sharoitlarda ishlov berish uchun mo'ljallangan. Moslanuvchan ishlab chiqarish modellarining mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarishda, detallar guruxi takrorlanib turadigan sharoitlarda qo'llanilgani maqbul bo'ladi.

16K20Φ3PM132 modeli tokarlik moslanuvchan ishlab chiqarish modelining tuzilishi ko'rsatilgan. Uning tarkibiy qismlari: *16K20ΦЭC32* modeli raqamli dastur bilan boshqariladigan tokarlik-vintqirgish stanogi *1* (yuqorida bayon etilgan); *M10Π. 62.01* modeli sanoat roboti *2*; *VT0103.201* modeli taktli stol *3* (yoki *MIIBEM9. 59.03* modeli zanjirli manipulyator); raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgohning pulti *4*; sanoat robotining raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgohning pulti *5*; takt stolining elektr shkafi *6*; ixota *7* va eshik *8* dan iborat.

Moslanuvchan ishlab chiqarish modellarini ishga tayyorlashda zagotovkalar taktli stol *3* ning paletlariga yoki oraliq yo'ldoshlariga o'rnatiladi. Keyinchalik moslanuvchan ishlab chiqarish modellari ishlaganda sanoat roboti *2* zagotovkalarni navbati bilan *1* taktli stoldan olib, dastgoh *1* ga avtomatik tarzda uzatadi. Ishlov berilgan detallar o'sha robotning o'zi bilan stanokdan yechib olinib, taktli stolning bo'sh paletlariga yoki idishga uzatiladi.

Konkret detalga ishlov berish dasturi raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgohning qurilmaga klaviatura yoki magnet kasseta yordamida kiritiladi. Zagotovkani o`rnatish va ishlov berilgan detalni stanokdan olish uchun sanoat robotining qo`lini siljitish dasturi sanoat robotining raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgoh qurilmasiga o`rgatish rejimida kiritiladi va uning xotirasida saqlanadi. Sanoat robotini o`rgatish va sozlash vaqtida xizmat ko`rsatayotgan xodimlarning xavfsizligini ta`minlash uchun uning bajaruvchi qurilmalarining siljish tezliklari $0,3 \text{ m/s}$ dan oshmasligi lozim.



12.1-rasm. 16K20ΦEPM132 modeli maxsulot chiqarishdagi moslanuvchanlikning tuzilishi:

1 - 16K20ΦEPM132 modeli raqamli dastur bilan boshqariladigan tokarlik-vintqirqish dastgohi;

2 - MYUP. 62.01 modeli sanoat roboti;

3 - YF0103.201 (yoki MΠBEM9.59.03) modeli taktstoli;

4 - stanokning raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgoh pulti;

5 - sanoat robotining raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgohining puliti; 6 - takt stolining elektr shkafi;
7 - eshik.

Tokarlik moslanuvchan ishlab chiqarish modellarining texnik tafsiloti:

Ishlov beriladigan zagotovkaning eng katta diametri, mm;

markazlarda 220 mm

patronda 250 mm

Zagotovkaning (robotning imkoniyatiga qarab) eng katta uzunligi, mm;

markazlarga o`rnatganda 500 mm

patronga o`rnatganda 160 mm

Qamrab olinadigan detallarning chekka o`lchamlari, mm;

tashqi diametri 20-250 mm

ichki diametri 68-240 mm

Robotning nominal yuk ko`tarish kuchi, kg;

yakka qamragichni o`rnatganda 20

qo`shaloq qamragichni o`rnatganda 2X10

Zagotovkani pozitsiyaga o`rnatishdagi xatolik, mm $\pm 0,5$

qamrash kuchi.N .81

Chiziqli siljish tezliklarining chekka qiymatlari, mm/min 0,48-30

To`liq, yo`lni o`tishda qamrab olish va bo`shatish vaqti, kamida, s 2

Taktli stol aravachasining eng ko`p yuk ko`tarish kuchi, kg 30

Aravacha sirtining o`lchamlari, mm 180X280

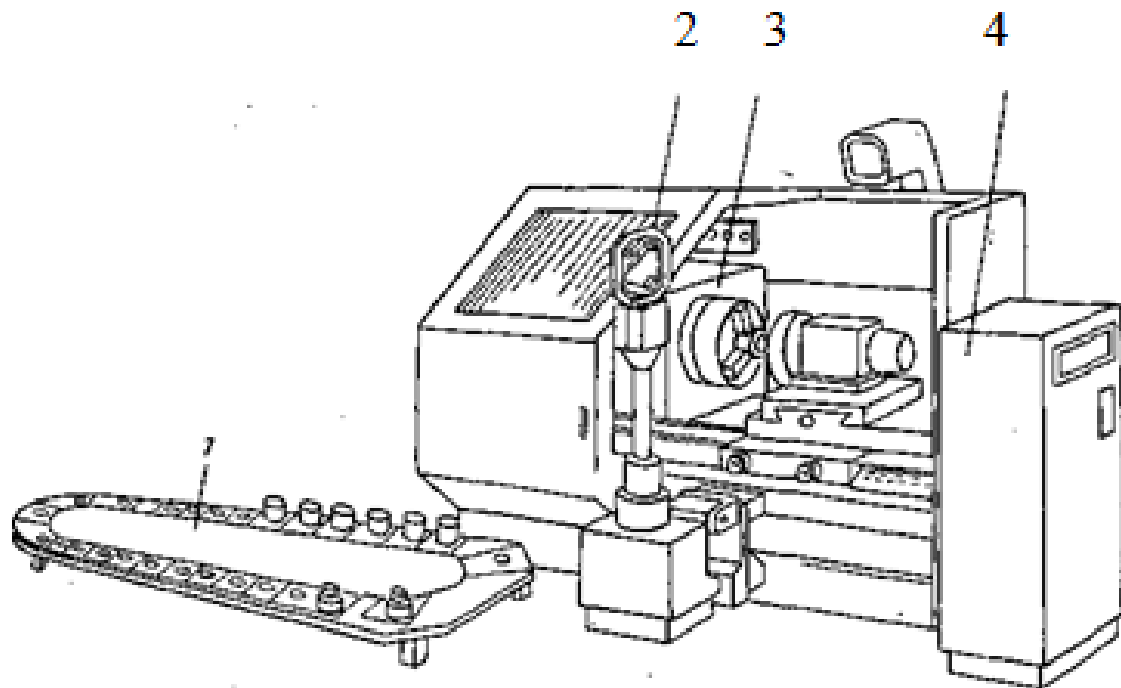
Taktli stol aravachalarining soni, 18 (yoki30)

Aravachalarning siljish tezligi, <i>m/min</i>	1,64
Pnevmatik yo`llardagi xavoning ish bosimi, <i>MPa</i>	0,5-0,7
Jami iste'mol etiladigan quvvat, <i>kVt</i>	29

Patron ishlarini bajarishga mo`ljallangan *16K20Φ3PM2Э2* modeli tokarlik moslanuvchan ishlab chiqarish modellari (*12.2 - rasm*) yuqorida ko`rib o`tilgan dastgohga o`xshaydi.

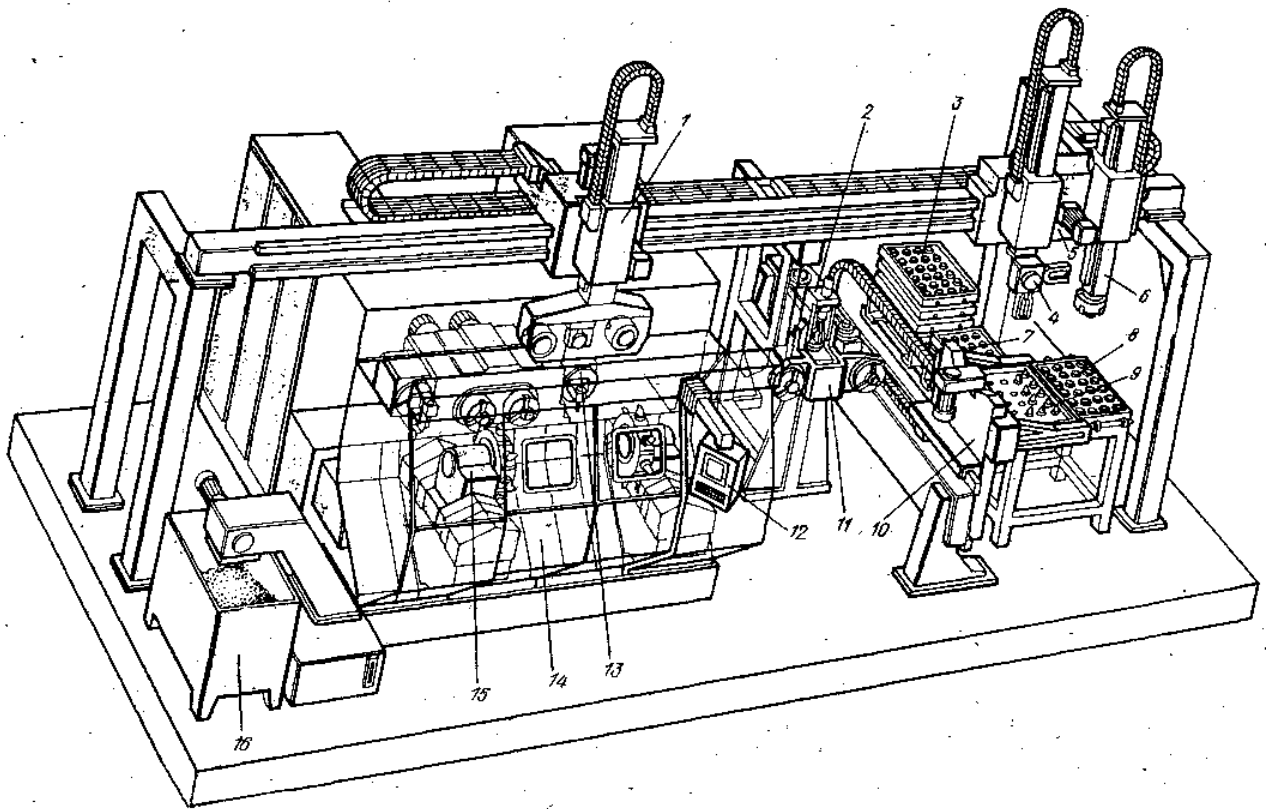
«EMAG» tokarlik moslanuvchan ishlab chiqarish modellari. Bu modul *MSC 12* modeli raqamli dastur bilan boshqariladigan ikki shpindelli tokarlik stanogi yaratilgan (yuqorida bayon etilganlarga qarang) bo`lib, uni Moskva «Krasniy proletariy» dastgohsozlik korxonasi va Germaniya «EMAG» dastgohsozlik korxonasi birgalikda ishlab chiqqan. Dastgohlarda asboblarni o`rnatiladigan sakkiz pozitsiyali ikkita revolver kallak *15* bor. Bu kallaklar zagotovkaga bir vaqtda mos shpindellar yordamida ikki tomondan ishlov beradi. Ikki turli zagotovkalarga xam ishlov berish mumkin. Zagotovkani shpindelning patroniga o`rnatish, zagotovkani bir patrondan boshqasiga qayta o`rnatish va tayyor detalni yechib olish ishlarini ikki qamragichli portal manipulyator *1* bajaradi. U tayyor detallarni avtomatik tarzda tamgalash uchun mo`ljallangan maxsus lazerli qurilma *2* ga uzatadi. Portal bo`ylab, shuningdek, ikkita manipulyator *4* va *6* aravacha *5* xam siljishi mumkin. Manipulyator *4* da revolver kallaklardagi asbobni avtomatik almashtirish uchun mo`ljallangan ikkita qamragich bor. Qamragich asbobni magazin *9* ning uyalaridan oladi (*magazinda 32 ta asbob joylashadi*). Boshqa manipulyator tamg`alangan detalni

pozitsiya 11 dan olib, uni tayyor detallar magazini (*paleti*) 8 ga uzatadi yoki undan zagotovkalarni oladi.



12.2-rasm. 16K20Φ3PM132 modeli tokarlik maxsulot chiqarishdagi moslanuvchanlikning umumiy ko`rinishi.

1 - takt stoli; 2 - sanoat roboti; 3 - 16K20Φ3PM 132 modeli raqamli dastur bilan boshqariladigan tokarlik-vintqirgish dastgohi; 4 - stanokning raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgoh pulti.



12.3-rasm. Shesternyalarga va vtulkalar va disklar sinfidagi detallarga ishlov beradigan «EMAG tokarlik MIM:

1-portal manipulyator; 2-lazerli qurilma; 3,7,8,9-zagotovkalar tayyor detallar va asboblarni (paletlari); 4-manipulyator; 5-aravacha; 6-manipulyator; 10-shtabeler (detallarni taxlash qurilmasi); 11-detallarni to'plash pozitsiyasi; 12-boshqarish pulti; 13-o'lchash qurilmasi; 14-dastgoh; 15-revolver kallak; 16-qirindi qabul qilgich.

Dastgohda revolver kallaklardagi asboblarning yeyilish darajasini tekshiradigan ikkita o'lchash qurilmasi 13 bor. Asboblarning yeyilganligini tekshirish uchun vaqt-vaqti bilan xar bir asbob qirindi va MSS.dan muxofazalangan o'lchov qurilmasiga keltiriladi.

Qurilmalarda tekshirilayotgan asbobning o`lchamlari boshqarish sistemasida xisobga olinadi.

Modul raqamli dastur bilan boshqarish sistemali shtabelyor 10 bilan jixozlangan. Shtabellyor zagotovkalar, tayyor detallar va asboblar magazini «paleti» ni talab etilgan xolatga siljitib turadi.

Ishlov berish jarayonida xosil bo`ladigan qirindi transporter yordamida qirindi qabulxonasi 16 ga uzatiladi.

Mazkur modulda CNC toifasidagi raqamli dastur bilan boshqarish sistema qo`llanilgan. Modul pult 12 dan boshqariladi.

Mavzu bo'yicha nazorat savollari.

- 1. Moslanuvchan va uzluksiz avtomatlashtirishining mazmuni nimadan iborat?*
- 2. Moslanuvchanlik deb nimaga aytiladi?*
- 3. Moslanuvchan ishlab chiqarish sistemasining universallashtirilgan darajasi uning strukturasi qanday ta'sir ko'rsatadi?*
- 4. Moslanuvchan ishlab chiqarish sistemasi qanday strukturaga ega?*
- 5. Moslanuvchan ishlab chiqarish sistemasi qanday ko'rinishlarda bo'ladi?*
- 6. Texnologik jihozni tashkil etuvchi qismlari qaysilar?*
- 7. Moslanuvchan ishlab chiqarish sistemasi murakkabli darajasiga va uni tashkillash prinsipiga ko'ra qaysi turlarga ajratish mumkin?*

8. *Moslanuvchan ishlab chiqarish sistemasida ishlab chiqarishini texnologik tayyorlash bosqichlari qaysilardan iborat?*
9. *“Inson ishtirokisiz texnologiya” nima?*
10. *Moslanuvchan ishlab chiqarish sistemasi qanday rejada ishlaydi?*
11. *Ko‘plab ishlab chiqarishlarda qanday texnologik jixozlardan foydalaniladi?*
12. *Texnologik jihozning moslashuvchanligini qanday tushunasiz?*
13. *To‘liq avtomatlashtirishning xususiyatini yoritib bering?*