

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

R. Ravshanov

SANOAT ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASI

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi
tomonidan 5340100-«Iqtisodiyot» va 5340200-«Menejment»
yo‘nalishlari talabalari uchun darslik
sifatida tavsiya etilgan

Toshkent-2009

Taqrizchilar: **Umarov T.U.** - ToshDTU, «Mashinasozlik texnologiyasi, jihozlari va mashinasozlik ishlab chiqarishlarini avtomatlashtirish» kafedresi, t.f.d., prof.;
Akbarov M.A. - t.f.n., dots.

Ravshanov R.R.

R13 Sanoat ishlab chiqarish texnologiyasi. 5340100 - «Iqtisodiyot» va 5340200 - «Menejment» yoʻnalishlari talabalari uchun darslik. Oʻzbekiston Respublikasi Oliy va oʻrta maxsus taʼlim vazirligi. – T.: «Taʼlim nashriyoti», «Iqtisod-moliya». 2009. -192 b.

Ushbu darslik mahsulot tayyorlashning hozirgi zamon usullari, ularni ishlab chiqarishda qoʻllaniladigan progressiv uskunalar va texnologik jara-yonlar, texnikaviy va iqtisodiy samaradorlikni oshirishning asosiy yoʻllari, shuningdek, mashinasozlik ishlab chiqarish rentabelligini belgilovchi texnologik parametrlar koʻrib oʻtilgan. Mashinasozlik sanoatida qoʻllaniladigan konstruktsiya materiallari, ulardan tayyorlanadigan mashina qismlarining talab qilingan aniqlik va yuqori sifatligini taʼminlash; tayyorlashda qoʻllaniladigan stanoklar, kesuvchi, oʻlchov asboblari va optimal kesish rejimlarini qoʻllab, ulardan samarali foydalanish; ish unumdorligini, mahsulot sifatini oshirish bilan ishlab chiqarish tannarxini pasaytirish, yuqori samaradorlikka erishish bayon etilgan.

Bu darslik 5340100-«Iqtisodiyot», 5340200-«Menejment» yoʻnalishlarida taʼlim oluvchi bakalavrlar dasturi asosida oʻqitilayotgan talabalarga moʻljallangan.

BBK 34.5-5я73 + 65.30я73

ISBN 978-9943-13-115-6

© «Taʼlim nashriyoti», 2009
 © «Iqtisod-moliya», 2009
 © Ravshanov R.R., 2009

SO‘ZBOSHI

Ma'lumki, yuksak ma'naviyatli va ma'rifatli insonlar jamiyatidagina sanoatning turli texnika va texnologiyalari rivojlangan bo'lib, sifatli, arzon va raqobatbardosh xaridorgir mahsulotlar ishlab chiqarish mezoni yuqori bo'ladi.

Hozirgi paytda mustaqil O'zbekistonimiz oldida turgan dolzarb muammolardan biri — xalq xo'jaligining texnik-iqtisodiy taraqqiyotini jadal sur'atlar bilan bosqichma-bosqich rivojlantirishdan iborat. Shundagina xalqimizni tobora o'sib borayotgan moddiy va ma'naviy ehtiyojlarini to'la qondirish mumkin bo'ladi. Bu borada mashinasozlik sanoatining ahamiyati g'oyat katta. Chunki xalq xo'jaligi barcha tarmoqlarining taraqqiyoti mashinasozlikning qay darajada rivojlanganligiga bog'liq. Shu bois ham, mashinasozlik rivojlanish darajasiga qarab mamlakatlar qudrati haqida fikr yuritiladi.

Respublikamiz moddiy-texnik bazasini mustahkamlashda mashinasozlik asosiy o'rin egallaydi. Mashinasozlik xalq xo'jaligining barcha sohalarini o'z mahsulotlari bilan ta'minlaydi. Mashinaga qo'yiladigan talablar uning vazifasiga bog'liq bo'ladi. Bu talablar umuman mashinalarni va uning ayrim detallarini loyihalash hamda tayyorlashda hisobga olinadi. Eng yaxshi mashinalarga ega bo'lish uchun ularni loyihalashda fan va texnikaning eng yangi yutuqlaridan unumli foydalanish zarur. Shuning uchun bu borada har bir loyihachi, har bir muhandis mashina detallarining tuzilishini, ularning hisoblash usulini yaxshi bilmog'i darkor. Shunday ekan, har bir ishchi, muhandis, mutaxassis hamda olimning vazifasi zamonimiz talabiga to'la javob beradigan, yuqori unumli, mustahkam va foydali ish koefitsiyenti yuqori bo'lgan yangidan-yangi mashinalar yaratishdan iborat. Buning uchun mashinalar loyihalashda ular qismlarining mumkin qadar yengil, yetarli darajada mustahkam, ishqalanishda chidamli, shakli oddiy, ishlatilishi qulay va xavfsiz, shuningdek, davlat standartlarida qo'yilgan talablarni to'la qondiradigan bo'lishiga erishish kerak. Ma'lumki, sanoat zamonaviy, takomillashgan texnika va texnologiyalar bilan jihozlangandagina jahon andazalariga

mos, ilg'or mamlakatlar chiqarayotgan mahsulotlar bilan raqobatlasha oladigan mahsulotlar ishlab chiqarish mumkin. Bu ishlarini bajarishda o'z kasbining mohir mutaxassislarini tayyorlash eng dolzarb muammolardan biridir.

Mahsulot ishlab chiqarish unumdorligini oshirish va sifatini yaxshilash, ularni tayyorlab chiqaradigan texnologik jihozlar va jarayonlarga bevosita bog'liq bo'lib, bularni o'rganib olish zarur. Bu masalalarni yechish davlatning iqtisodiy yuksalishini belgilovchi ishlab chiqariladigan mahsulotning sifatiga, ishlab chiqarish unumdorligiga va tannarxiga bevosita ta'sir etadi.

Bu fan iqtisodiyot va menejment yo'nalishlari bo'yicha ta'lim oluvchi talabalarga mashinasozlik sanoati ishlab chiqarishining ishtalgan tarmog'ida iqtisodiy va menejment muammolarini o'rganib, oqilona yechishga yordam beruvchi asosiy fan hisoblanadi.

Shuni hisobga olib, fanni o'qitishning asosiy maqsadi talabalarga mahsulot va buyum (mashina) tayyorlashning hozirgi zamon usullarini, ularni ishlab chiqarishda qo'llaniladigan progressiv uskunalar va texnologik jarayonlarni, bu progressiv texnologik jarayonlarning texnikaviy-iqtisodiy samaradorligini oshirishning asosiy yo'llarini, shuningdek, mashinasozlik ishlab chiqarish jarayonlarining rentabelligini belgilovchi texnikaviy-iqtisodiy ko'rsatkichlarni o'zaro bog'lovchi texnologik parametrlarni o'rgatishdan iborat.

Fanni o'zlashtirish jarayonida talabalarda mashinasozlik sanoatida qo'llaniladigan konstruksiya materiallari, ulardan tayyorlanadigan mashina qismlari – detallarining talab qilingan aniqlik va yuqori sifatlilikini ta'minlash, tayyorlashda qo'llaniladigan stanoklar, kesuvchi, o'lchash asboblari va optimal kesish rejimlarini qo'llab, ulardan samarali foydalanish, ish unumdorligini, mahsulot sifatini oshirish bilan ishlab chiqarish tannarxini pasaytirish va yuqori samaradorlikka erishish bilimini o'rganish bo'yicha ko'nikmalar hosil qilishdir.

KIRISH

Har qanday ishlab chiqarish jarayonining samaradorligini oshirish uchun uning texnologik va iqtisodiy parametrlarini o'zaro bog'liqligini o'rganish zarur.

Ushbu fanni o'zlashtirish natijasida talabalar buyum (mashina) ishlab chiqarishning asosiy usullarini o'rganish, zamonaviy texnologik jihozlar, asbob-uskunalar bilan tanishish, texnologik jarayonlarni ishlab chiqishni o'zlashtirish, ularni texnikaviy-iqtisodiy samaradorliklarini baholash; mashina detallari uchun tanavorlarni, detallarni ishlov berishga qo'yimlarni eng samarali, tejamli optimal variantlarini tanlash; mashina detallarini tayyorlashda texnikaviy normalash asoslarini bilib olishlari natijasida mahsulot tannarxini, ishlab chiqarish samaradorligini, kam material, mehnat va vaqt sarflab, yuqori ish unumdorligiga erishish bilan sifatli, xaridorgir, arzon va zamonaviy mahsulotlar ishlab chiqarish usullarini va jarayonlarini o'zlashtirib olish ko'nikmalarini egalaydilar.

Hozirgi zamon texnika taraqqiyoti darajasi, yangi takomillashtirilgan yuqori unumdor avtomatlashtirilgan va yuqori aniqlikka ega bo'lgan mashinalarni uzluksiz yaratish fanning eng yangi yutuqlaridan foydalanishga asoslanadi, nazariy bilimlarni hamda yangi texnika va ishlab chiqarish texnologiyasini chuqur egallagan mutaxassislar tayyorlashni talab etadi.

Chuqur bilimga ega bo'lgan mutaxassislarni tayyorlash yangi sharoitda, O'zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishgan boshlang'ich etapda o'zgacha tus olishi kerak. Haqiqiy mutaxassis bo'lishni orzu qilgan talabalar texnikaviy fanlarni amaliy va nazariy jihatdan chuqur egallagan bo'lishlari lozim. O'zining mustaqil fikriga, mukammal bilimga, yangicha taklif va mulohazalarga ega bo'lishlari kerak.

Keng profilli mutaxassislarni nazariy va professional tayyorlashdagi fundamental fanlar ahamiyatini oshirishga asoslanib, fanning eng yangi yutuq va ilg'or tajribalarini yana ham to'laroq aks ettiruvchi

o'quv reja va dasturlarni doimo takomillashtirib borish zarur. Insoniyat paydo bo'libdiki, u tabiat predmetlaridan foydalanib, o'z ehtiyoji uchun kerakli bo'lgan turli jism va buyumlarni yaratib kelmoqda. Tabiat predmetlarini sifatini o'zgartirib, o'z ehtiyojini qondira oladigan buyumlar yaratish jarayoniga texnologik jarayon deyiladi.

Texnologiya so'zi yunoncha so'zlar birikmasidan tashkil topgan bo'lib, techne-san'at, mahorat, ustalik yoki uddalash usulini ifodalasa, logos-o'qitish, fan so'zini ifodalaydi. Boshqacha qilib aytganda, texnologiya – mahorat yoki uddalash usuli (ish bajarish tartib majmuyi).

Mashinalar tayyorlash jarayonida ta'sir etuvchi qonuniyatlarni o'rganib, bu qonuniyatlarni mashinalarni talab etilgan sifatini va ularning eng kam tannarxini ta'minlash uchun qo'llash maqsadida shug'ullanuvchi ilm sohasiga – mashinasozlik texnologiyasi deb ataladi [3].

Texnologik jarayonni tatbiq etishda ikki masala yechiladi:

1. Ehtiyojga qarab mahsulot tayyorlash talabini qoniqtirish.
2. Kam mehnat sarflab, qisqa vaqt ichida tayyorlash.

Mashinasozlik texnologiyasi fanining rivojlanishi bir necha bosqichlardan o'tgan. Bu bosqichlar quyidagilar: birinchi bosqich mashinasozlik sanoati tashkil topgandan boshlab, uni oyoqqa turg'azib tubdan yangilangunga qadar bo'lgan vaqtni o'z ichiga oladi (1929-1933).

Ikkinchi bosqich 1930-1941-yillarni o'z ichiga oladi. Ishlab chiqarishda, amaliyotda buyum tayyorlashni, yig'ishni tashkil qilish jarayonlarini umumlashtirish va texnologik jarayonlarni ilmiy ishlab chiqish. Shu bosqichda mashinasozlik texnologiyasi fan sifatida shakllandi. Shu sohada ilmiy ishlar chop etildi, texnologik jarayonlarni tipiklashtirish va bazalashning ilmiy nazariyasi, bikirlik, ilk bor paydo bo'ladigan noaniqliklarni tahlil qilish va ehtimollik nazariyasi yaratildi.

Uchinchi bosqich II Jahon urushidan keyin 1980-yillargacha bo'lgan bosqich. Bu bosqichda mashinasozlik texnologiyasi fani juda tez sur'atlar bilan rivojlangan. Yangi texnologik g'oyalar paydo bo'lgan va fanning ilmiy asoslari yaratilgan, ishlov berish aniqligi nazariyasi, ya'ni ishlov berishdagi xatoliklarni analitik hisoblash usullari yaratilgan, chuqur ishlov beriladigan yuzalarning sifati

o'rganilgan. Texnologik tizimning bikirligi ilmiy darajada chuqur tahlil qilingan, analitik hisoblash yo'li bilan qo'yimlarni aniqlash usuli yaratilgan. Bu fanning barcha sohalarida chuqur ilmiy tekshirish va tadqiqot ishlari o'tkazilgan.

To'rtinchi bosqich yanada rivojlanish bosqichi va mustaqillik davrini o'z ichiga oladi. Bu bosqichda boshqa davlatlar olimlari bilan bir qatorda fanning ko'p sohalarida O'zbekiston Respublikasi olimlari ham ilmiy tekshirish ishlari olib borib, fanga o'z hissalarini qo'shgan. Ayniqsa, tishli g'ildiraklarga ishlov berishda va ularning parametrlarini o'lchashda, yuzalarga mexanik ishlov berishda issiqlikning energetik balanslarini ilmiy nazariyasi yaratildi, materiallarga termofriksion ishlov berish bilan yuqori unumdorlikka erishish, yig'uv jarayonlarini mexanizatsiyalash hamda avtomatlash-tirish kabilar fanga salmoqli hissa qo'shmoqda.

O'zbekistonga kerakli bo'lgan mashinalarni ishlab chiqarish aniqlanmoqda va shu sohalarda ilmiy tekshirish ishlari olib borilmoqda.

1-BOB. MASHINASOZLIKDA ISHLAB CHIQRISH VA TEXNOLOGIK JARAYONLAR

1.1. Ishlab chiqarish jarayoni

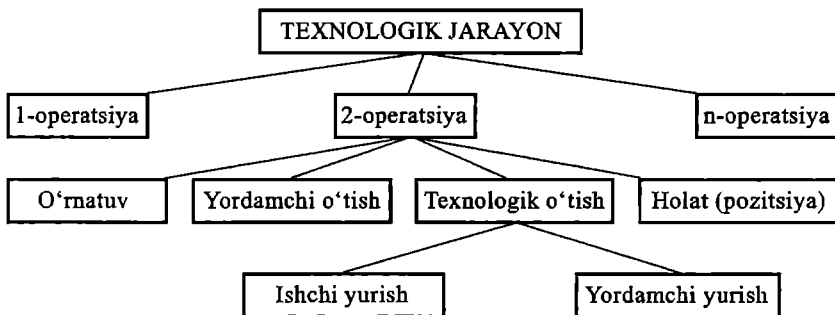
Ishlab chiqarish jarayoni deb xomashyo va yarimfabrikat mahsulotlarni tayyor mahsulotga aylantirib beruvchi barcha jarayonlar yig'indisiga aytiladi.

Bunga: ishlab chiqarishni tashkil etish, korxonada va zavodlarga keltirilgan xomashyo, yarimfabrikat mahsulotlarni tashish, quyuma va boshqa turdagi tanavurlarni tayyorlash, mexanik, termik, kimyoviy-termik va boshqa ishlovlar berish, detallarning o'lchamlari va sifatini nazorat qilish, qism (uzel) va mashinalarni yig'ish, sinovdan o'tkazish, bo'yash, qaytadan detal va qismlarga ajratish, qog'oz va yashiklarga o'rab-taxlash, omborxonaga joylashtirish, tayyor mahsulotlarni buyurtma bergan buyurtmachining tashkilotlariga jo'natish kabi jarayonlar kiritiladi.

Ishlab chiqarish jarayoni korxonada va zavodlarning turli sex va uchashtalarida bajariladi.

1.2. Texnologik jarayonning strukturaviy tuzilishi

Texnologik jarayonning strukturaviy tuzilishi quyidagi chizmada ko'rsatilgan



1-chizma. Texnologik jarayon strukturasi

1.3. Texnologik jarayon

Texnologik jarayon ishlab chiqarish jarayonining bir qismi bo'lib, tanavorga ishlov berish natijasida uning geometrik o'lchamlari, shakli va sifati o'zgartirilib, chizmada ko'rsatilgan detal holatiga mos keltirilishi tushuniladi.

Texnologik operatsiya texnologik jarayonning bir qismi bo'lib, bitta ishchi joyda bir yoki bir nechta bir vaqtda ishlov beriluvchi yoki yig'iluvchi mahsulotlarni bir yoki bir qancha ishchilar tomonidan uzluksiz bajarishi tushuniladi.

Texnologik operatsiya ishlab chiqarishni rejalashtirish va hisobga olishda asosiy birlik hisoblanadi. Operatsiyalarga asoslanib, mahsulot (buyum) ishlab chiqarishning ish hajmi, vaqt normasi va narxi belgilanib, kerakli sonda ishchilar, asbob-uskunalar, moslamalar, keskich asboblari va mexanik ishlov berishning tannarxi aniqlanadi.

O'rnatuv texnologik operatsiyaning bir qismi bo'lib, ishlov beriluvchi tanavorlar yoki yig'iluvchi yig'ilma birliklarning moslamaga o'zgarishsiz mahkamlangan holati tushuniladi.

Texnologik operatsiyalar bir yoki bir necha marotaba o'rnatuvlarda bajarilishi mumkin.

Masalan: tokarlik stanogida po'lat valikni uch quloqli patronga o'rnatib, bir tarafiga ishlov berib bo'lgandan keyin uni bo'shatib, qaytadan birinchi ishlov berilgan tomoni bilan uch quloqli patronga o'rnatib va mahkamlab bo'sh tomoniga ishlov berilib, operatsiya tugatilsa, operatsiya ikkita o'rnatuvda bajarilgan hisoblanadi va h.k.

Texnologik o'tish ishlov berishdan yoki yig'iluvchi detallarni birlashtirishdan tashkil topuvchi, qo'llanilgan asbob va yuzalarning doimiyligini xarakterlovchi texnologik operatsiyaning tugallangan qismi tushuniladi.

Yordamchi o'tish texnologik operatsiyaning tugallangan qismi bo'lib, shakl va yuzalar sifati o'zgarishi bilan bog'liq bo'lmagan ishchi va dastgoh harakatlaridan tashkil topgan, ammo texnologik o'tish uchun zarur bo'lgan harakatlar tushuniladi.

Masalan: tanavorlarni o'rnatish, keskich asboblarni almashtirish va h.k. lar kiradi.

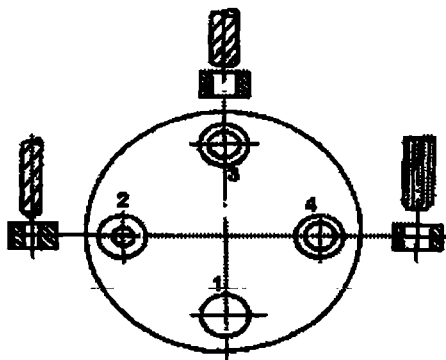
Ishchi yurish texnologik o'tishning tugallangan qismi bo'lib, keskich asbobning tanavorga nisbatan bir marta siljishidan tashkil

topib, tanavorning o'lchamlari, shakli, yuzalar tozaligi yoki xossalari o'zgarishi tushuniladi.

Yordamchi yurish texnologik o'tishning tugallangan qismi bo'lib, keskich asbobning tanavorga nisbatan bir marta siljishidan tashkil topib, tanavorning o'lchamlari, shakli, yuzalar tozaligi yoki xossalari o'zgarishi kuzatilmadan, lekin ishchi yurishni bajarish uchun zarur bo'lgan harakatlar tushuniladi.

Holat (pozitsiya) deb muayyan holatda, moslamada o'zgarishsiz mahkamlangan ishlov beriluvchi tanavor yoki yig'iluvchi yig'ilma birlikning moslama bilan birgalikda keskich asbobga yoki dastgohning biron siljimaydigan qismiga nisbatan o'z holatini o'zgartirishiga aytiladi.

Holat asosan: to'xtab-to'xtab aylanuvchi pozitsion stollarda (agregat stanoklarida): chiziqli yoki aylanma harakatlanuvchi konveyerlarda (avtomatik liniyalar, MIS, MAL va MAI) kuzatiladi. Masalan: bironta oddiy vtulka shaklidagi detal ichki teshigiga to'rt holatli agregat dastgohida ishlov berish kerak bo'lsin (1-shakl).



1-shakl. To'rt holatli agregat dastgohi.

1-holat – tanavorni o'rnatish va tushirish; 2-holat – parmalash; 3-holat – zenkerlash; 4-holat - razvyortkalash.

Harakat – o'tuv yoki uning qismini bajarishda, bir maqsadga birlashtirilgan ishchi harakatlarining tugallangan majmuyi. Shunday tanavorni moslamaga o'rnatib, yordamchi o'tishni bajarishda ketma-ket quyidagi harakatlarni bajarish kerak bo'ladi: yashikdan tanavor olinsin, moslamaga o'rnatilsin va mahkamlansin. Stanok

to'xtatilsin, tanavor moslamadan bo'shatilsin va boshqa yashikka solib qo'yilsin va hokazo.

Tekshirish uchun savollar

1. Ishlab chiqarish jarayoni o'z ichiga nimalarni oladi?
2. Texnologik jarayon deganda nimani tushunamiz?
3. Texnologik jarayon strukturasi qaysi elementlar kiradi?
4. Operatsiya tushunchasini ta'riflab bering.
5. O'rnatuv, o'tish, ishchi yurish tushunchalarini izohlang?
6. Holat, harakat tushunchalarini izohlang.
7. Mashinasozlik texnologiyasi fanining asoschilaridan kimlarni bilasiz?
8. Mashinasozlik texnologiyasi fani rivojlanishining asosiy bosqichlarini tavsiflab bering?

2-BOB. BUYUM VA UNING ELEMENTLARI TO'G'RISIDAGI TUSHUNCHALAR

2.1. Buyum tushunchasi

Buyum deb ishlab chiqarish korxonasi buyurtma bo'yicha buyurtmachiga tayyorlab beruvchi oxirgi mahsulotiga aytiladi.

Buyum mashina, agregat, qism va hatto detal shaklida ham bo'lishi mumkin.

Masalan: traktor zavodi uchun buyum – traktor; agregat zavodi uchun buyum – turli ko'rinishdagi reduktorlar, traktorlarning old yoki orqa ko'priklari; kompressor zavodi uchun buyum – turli ko'rinishdagi kompressorlar; tirsakli val tayyorlovchi zavod uchun buyum – tirsakli val va h.k.

2.2. Qism tushunchasi

Qism (uzel) deb ishchi joyda alohida yig'ilib, asosiy yig'ilmaga bir butun holda birlashtiriluvchi buyumning bir qismiga aytiladi.

Masalan: traktor dvigateli, tezliklar qutisi, old yoki orqa ko'priklar, startyor, g'ildiraklar va h.k.

2.3. Detal tushunchasi

Detal deganda yig'uv ishlari qo'llanilmasdan tarkibi va nomi bir xil materialdan tayyorlangan buyumning bo'lagi tushuniladi.

Masalan: bir bo'lak metallardan tayyorlangan valik, quyib tayyorlangan quti va h.k.

2.4. Mashina tushunchasi

Mashina sinflari va tushunchalari.

Mashina deb maqsadga muvofiq ravishda harakatlanib, energiya hosil qilish uchun yoki ish bajarish uchun mo'ljallangan mexanizm yoki mexanizmlar birlashmasiga aytiladi.

Mashinalar xizmat qilish vazifalariga qarab ikkita sinfga bo'linadi:

1-sinf – dvigatelsimon mashinalar, 2-sinf – ishchi mashinalar.

1. Dvigatelsimon mashinalar deb bir ko'rinishdagi energiyani boshqa ko'rinishdagi energiyaga aylantirib beruvchi mashinalarga aytiladi.

Masalan: Yonilg'i energiyasini mexanik energiyaga aylantiruvchi mashina dvigatellari.

2. Ishchi mashinalar (dastgohlar, uskuna-qurol-mashinalar) yordamida mehnat obyektining shakli, o'lchamlari, xossa va holatlari o'zgartiriladi.

2.5. Buyum turlari va tushunchalari

Buyumlar (mahsulotlar) uch turga bo'linadi: asosiy, yordamchi va qo'shimcha. Asosiy buyum deb ishlab chiqarish korxonasi-ning buyurtmachi uchun tayyorlagan oxirgi mahsulotiga aytiladi.

Yordamchi buyum deb ishlab chiqarish korxonasi-ning o'z ehtiyoji uchun, asosiy buyumni tayyorlash texnologik jarayonida qo'llash uchun tayyorlovchi mahsulotiga aytiladi.

Masalan: Korxonaning asbobsozlik sexlarida o'z ehtiyoji uchun tayyorlovchi turli maxsus moslamalar, qurilmalar, keskich va o'lchagich asboblari va h. k.

Qo'shimcha buyum deb ishlab chiqarish korxonasi-ga biriktirib qo'yilgan xalq xo'jaligida keng iste'mol qilinuvchi mahsulotlarga aytiladi.

Masalan: Agregat zavodi uchun qo‘shimcha buyumlar bolalar velosipedi va samokati; tekstil mashinasozlik zavodi uchun go‘sh t maydalagich, qozon, lag‘mon ugrasini chiqaruvchi buyumlar va boshqalar.

2.6. Buyumlarni yig‘ilma birliklarga ajratish

Mashina, mexanizm, qismlar va ularning detallarini yig‘ish jarayonida shartli ravishda guruhlar yoki yig‘ilma birliklarga ajratish ancha qulaylik keltiradi.

Mashina va mexanizmlarni yig‘ishdan oldin ularning umumiy va qismlari bo‘yicha yig‘uv texnologik sxemalarini tuzib olish maqsadga muvofiq. Shuning uchun ham, ular birinchi, ikkinchi va n - tartibli yig‘ilma birliklarga farqlanadi.

Umumiy yig‘ish jarayonida buyum tarkibiga bevosita kiruvchi (birlashtiriluvchi) yig‘ilma birlik birinchi tartibli yig‘ilma birlik deb ataladi. Birinchi tartibli yig‘ilma birlik tarkibiga kiruvchi yig‘ilma birlik ikkinchi tartibli yig‘ilma birlik deb ataladi va h. k., n - tartibli yig‘ilma birlik oxirida faqat detallarga ajratiladi. Bu holda buyumning o‘zi 0 - tartibli yig‘ilma birlik hisoblanadi.

2.7. Umumiy va qismlari bo‘yicha yig‘uv texnologik sxemalarini tuzish

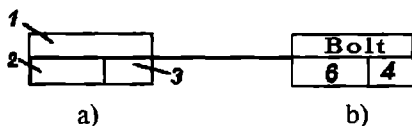
V.M. Kovan uslubi bo‘yicha texnologik yig‘uv sxemalarini tuzish uchun mashina va mexanizmlarning har bir detali va qismi shartli ravishda chizmada to‘g‘ri to‘rtburchak bilan belgilanadi va bu to‘g‘ri to‘rtburchak chiziqlar bilan uch bo‘lak xonachalarga ajratiladi (2-shakl, a). Xonachalarning birinchisiga detalning nomi (bolt, vint va h. k.) yoziladi; ikkinchisiga – yig‘ilma chizmadagi tartib nomeri yoki detal inventar nomeri yoziladi; uchinchisiga yig‘ilma chizmada bir xil shunday detallarning soni yoziladi (2-shakl, b).

Umumiy texnologik yig‘uv sxema tuzish. Buning uchun mashina, mexanizm yoki qismlarning konstruktor tomonidan chizilgan yig‘ilma chizmasi berilgan bo‘ladi.

Texnolog, o‘z navbatida, bu berilgan chizmani sinchiklab o‘rganib chiqishi kerak, qo‘yilgan texnik talablarga – qism va detal-

larning mashina va mexanizmlardagi xizmat vazifalariga ahamiyat berishi kerak, detal va qismlarni yig'ish ketma-ketligini aniqlab, sxemada qanday tartibda joylashtirib chizishni rejalashtirishi kerak.

Sxema tuzish uchun ma'lum formatdagi chizma yoki millimetrlilik qog'oz ishlatiladi. Qog'ozning o'rtarog'i va chap chetrog'iga to'g'ri to'rtburchak (baza detalni bildiruvchi) chiziladi, buning to'g'risiga — eng chetiga yana to'g'ri to'rtburchak (mashina, mexanizmni yig'ilgan holatini bildiruvchi) chiziladi va shu ikkala to'g'ri to'rtburchaklar o'rtasi to'g'ri chiziq bilan birlashtiriladi. Texnologik yig'uv sxemani tuzishda baza detalga yig'ilma birliklarni ketma-ket birlashtirish tartibida sxemadagi to'g'ri chiziqning ustiga alohida detallar to'g'ri to'rtburchagi, to'g'ri chiziqning pastiga esa birinchi tartibli yig'ilma birliklarning (uzellarning) to'g'ri to'rtburchaklari joylashtiriladi (3-shakl va 4-shakl).

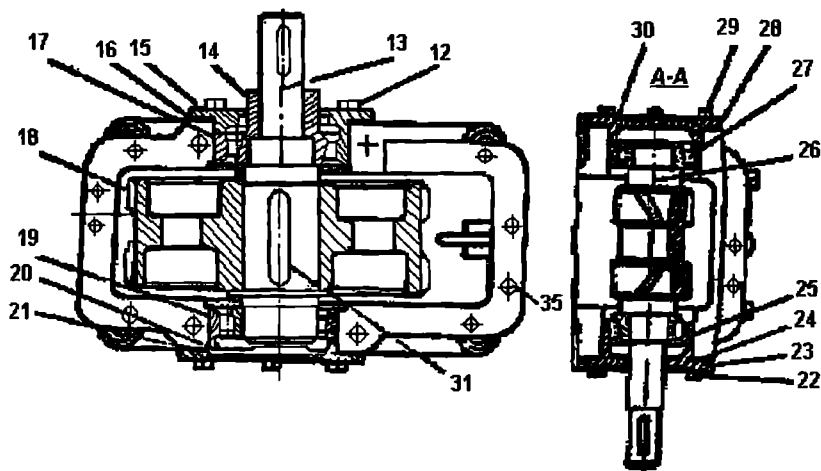


2-shakl. Mashina qismlarini yig'ish texnologik sxemasi. a) 1 — detal nomi; 2 — detailning yig'ilma chizmadagi tartib raqami; 3 — yig'ilma chizmadagi bir xil detallar soni. b) qismlarni yig'ish texnologik sxemasiga misol keltirilgan.

Baza detal deb barcha qolgan qism va detallarni o'ziga birlashtiruvchi detalga aytiladi. (Masalan: Traktor uchun baza detal — rama; dvigatel uchun — silindrlar bloki; reduktor uchun — pastki korpus va h. k.).

Tekshirish uchun savollar

1. Buyum tushunchasini izohlab bering.
2. Mashina va uning elementlari tushunchalarini izohlang.
3. Asosiy, yordamchi qo'shimcha buyumlarga nimalar kiradi?
4. Buyumlar qanday yig'ilma birliklarga ajratiladi?
5. Baza detal deganda nimani tushunamiz?
6. Yig'uv sxemalar tuzish uchun prof. V.M. Kovan usulini izohlang?



3-shakl. Reduktor.

- 1 – korpus, 2 – korpus qopqog'i, 3 – ko'tarish bolti, 4 – shayba,
 5 – qopqoq, 6 – bolt, 7 – bolt, 8 – shayba, 9 – moy o'lchagich,
 10 – shayba, 11 – bolt, 12 – bolt, 13 – val, 14 – vtulka,
 15 – qopqoq, 16 – qistirma, 17 – podshipnik, 18 – tishli g'ildirak,
 19 – podshipnik, 20 – halqa, 21 – qistirma, 22 – bolt,
 23 – qopqoq, 24 – qistirma, 25 – podshipnik, 26 – val,
 27 – podshipnik, 28 – qistirma, 29 – bolt, 30 – qopqoq,
 31 – shponka, 32 – shpilka (to'g'nag'ich), 33 – shayba,
 34 – gayka, 35 – teshik, 36 – qistirma

7. Texnologik yig'uv sxema tuzishni misolda ko'rsating va uning maqsadi?

8. Qism va detal tushunchalarini izohlab bering?

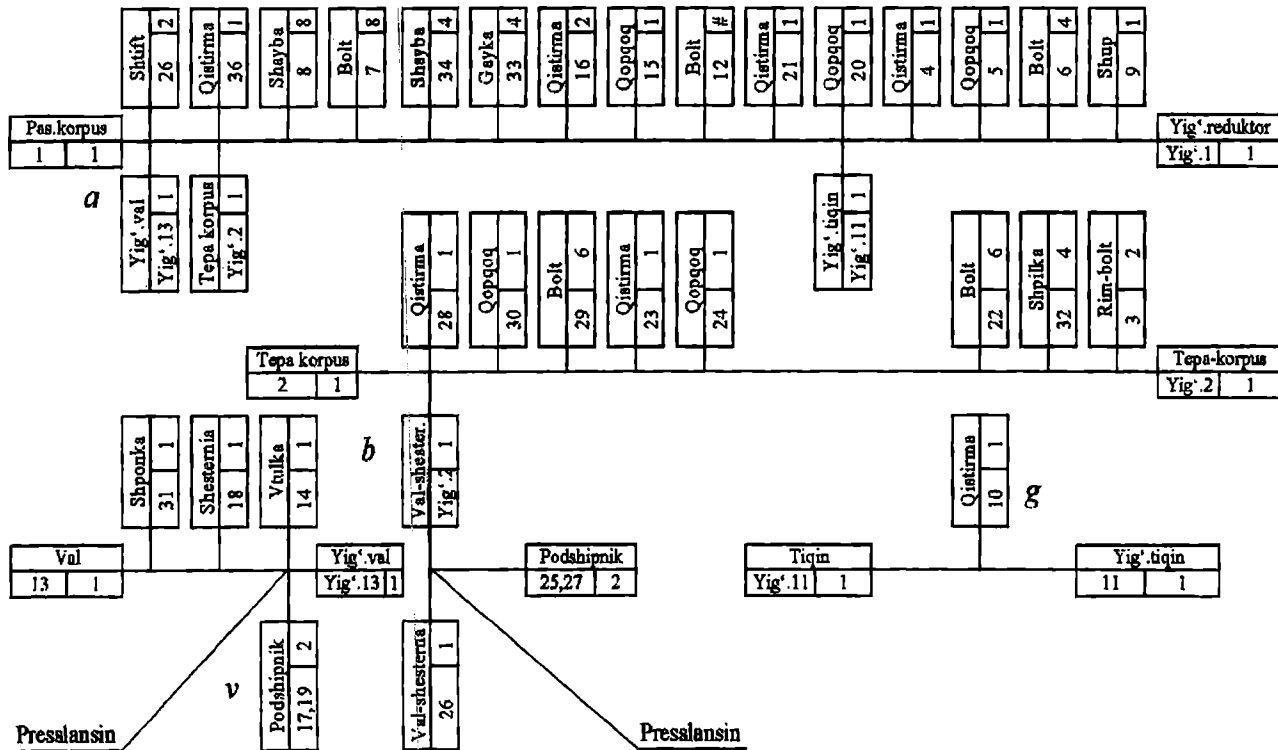
9. Detal va qism bir-biridan qanday farqlanadi?

10. Mashinaning qanday sinflarini bilasiz?

11. Mashina va mexanizmlarni yig'ishda yig'ilma birliklariga shartli ravishda ajratish tartibini tushuntirib bering?

12. Uzellar va mashinalarni yig'ish jarayonining texnologik yig'ish sxemalarsiz ham bajarish mumkinmi?

13. Umumiy va qismlar bo'yicha texnologik yig'ish sxemalari nima bilan farq qiladi?



4-shakl. Texnologik yig'ish sxemalari: a – umumiy; b, v, g – qismlari bo'yicha.

3-BOB. MASHINASOZLIKDA ISHLAB CHIQRISHNING TURLARI, SHAKLLARI, VAQT ME'YORLARI VA ULARNING TAVSIFLARI

3.1. Mashinasozlik zavodining strukturaviy asosi

Buyum ishlab chiqarishda aksariyat mashinasozlik texnologiyasi usullaridan qo'llaniladigan ishlab chiqarish mashinasozlik deb ataladi. Mashinasozlik struktur asosini ishlab chiqarish uchastkalari yig'indisidan iborat bo'lgan sexlar tashkil qiladi.

Ishlab chiqarish uchastkalari esa: predmetli, texnologiyali yoki predmetli-texnologiyali prinsiplar asosida uyushtirilgan ishchi joylar guruhlarini birlashtiradi.

3.2. Ishchi joy

Korxonada strukturasi elementar bo'lagi bo'lib, u yerda ishni bajaruvchilar, ular tomonidan ishlatiluvchi texnologik asbob-uskunalar, konveyerning qismi, vaqtinchalik uskunalar, yuk ko'taruvchi kranlar va mehnat predmetlari joylashtirilgan bo'ladi (GOST 14.004-83).

3.3. Operatsiyalar bog'lanish koeffitsiyenti va ishlab chiqarish turlari

Turli texnologik operatsiyalar soni — O ning, bir oyga teng rejalashtirilgan davr ichida bajargan yoki bajariluvchi ishchi joylar soni R -ga nisbati operatsiyalar bog'lanish koeffitsiyenti K_{bk} deb ataladi.

$$K_{bk} = \frac{O}{R}$$

Operatsiyalar bog'lanish koeffitsiyenti ishlab chiqarish tipining asosiy tavsiflaridan biridir (GOST 3.1121-84).

Ommaviy (ko'plab) va yirik seriyalab ishlab chiqarish uchun operatsiyalar bog'lanish koeffitsiyenti $1 < K_{bk} < 10$, o'rta seriyalab ishlab chiqarish uchun $10 < K_{bk} < 20$, mayda seriyalab ishlab chiqarish uchun $20 < K_{bk} < 40$, yakka ishlab chiqarish uchun belgilanmagan.

Yuqoridan aniq bo'ldiki, ishlab chiqarish turiga besh tipdagi ishlab chiqarish kirar ekan, ~~ya'ni, yakka, mayda seriyalab, seriyalab, yirik seriyalab va ommaviy~~

3.4. Yakka ishlab chiqarish va uning tavsifi

Yakka ishlab chiqarish qayta tayyorlash ko'zda tutilmagan kichik hajmdagi bir xildagi mahsulotlar chiqarishni tavsiflaydi. Ishni tashkil qilish shakli oqimsiz bo'lib, tanavorlarga ishlov berish nomlari bir xilda bo'lgan universallardan tashkil qilingan uchastkalarda bajariladi. Bu uchastkalarga: tokarlik stanoklar uchastkasi; frezerlik stanoklari uchastkasi va boshqa tipdagi dastgohli uchastkalar kiradi. Ishlab chiqariluvchi buyumlarning soni bitta-beshtadan ko'p bo'lmaganligi sababli, detal xomaki tanavorlari chiviq po'lat prokatlardan, bolg'alash bilan tayyorlashdan, qoli psiz yerga quyilgan chushkalardan olinadi. Bunday tanavorlarga ishlov berib, detal shakliga keltirguncha juda ko'p miqdorda qirindi olib tashlanadi va material ishlatish koeffitsiyenti yuqori bo'ladi.

Qo'llaniluvchi moslamalar, o'lichagich asboblari ko'pincha universal bo'ladi va standart keskich asboblari ishlatiladi. Ishchilarning malakasi esa yuqori bo'ladi.

3.5. Seriyalab ishlab chiqarish va uning tavsifi

Seriyalab ishlab chiqarish deb buyumlarni, detallarni davriy ravishda qaytalanuvchi partiyalab va seriyalab tayyorlash yoki ta'mirlash tushuniladi.

Seriyalab ishlab chiqarish, buyumlarni yoki detallarni ishlab chiqarish hajmiga, murakkabligiga va og'irligiga qarab uchta turga, ya'ni: mayda seriyalab, o'rta seriyalab va yirik seriyalab ishlab chiqarishga aytiladi.

Mayda seriyalab ishlab chiqarish asosan og'ir mashinasozlik ishlab chiqarishga taalluqli bo'lib, yakka ishlab chiqarishga yaqin bo'ladi, ishlab chiqariluvchi buyumlar seriyasi juda ham uzoq vaqt ichida qaytarilishi mumkin, soni esa juda ham kam miqdorda bo'ladi. Universal stanoklar bilan bir qatorda dasturli stanoklar ham qo'llaniladi. Ishchilar malakasi yakka ishlab chiqarish kabi juda yuqori bo'ladi.

Seriyalab ishlab chiqarishning asosiy tavsiflaridan biri har bitta ishchi joyga tanavorlar partiyalab keltirilishi va shu partiya tanavorlarga sozlangan stanoklarda ishlov berilishi hisoblanadi. Ishni tashkil qilish usuli potokli ham potoksiz bo'lishi mumkin. Mayda seriyalab

ishlab chiqarishda ko'pincha yakka ishlab chiqarishdagi kabi potok-siz ish tashkil qilish usuli qo'llaniladi.

Seriyalab va yirik seriyalab ishlab chiqarishlarda esa doimiy ravishda potokli ish tashkil etiladi.

Seriyalab ishlab chiqarishda asosan stanoklar sexlarda tanavorlarga ishlov berish texnologik marshruti bo'yicha joylashtiriladi. Universal stanoklar bilan bir qatorda maxsus-agregat stanoklari, raqamli-dasturli boshqariluvchi stanoklar, yarimavtomatlar va avtomatlar, ishlov beruvchi markazlar, moslashuvchan ishlab chiqarish sistemalari, moslashuvchan avtomatik ishlab chiqarish va boshqalar qo'llaniladi. Universal moslamalar bilan bir qatorda maxsus yig'ib-tuziluvchan va qayta boshqa tur detal uchun yig'iluvchan moslamalar qo'llaniladi.

Standart va maxsus keskich asboblari ishlatiladi. Tanavorlar ko'pincha maxsus quyma, sovuq va issiq shtamplangan, bosim ostida quyilgan, maxsus qoliplarga mashinalarda quyilgan, qobiq qoliplarga quyilgan va boshqa usullarda tayyorlangan bo'lishi mumkin. Ishchilarning malakasi yakka ishlab chiqarishga qaraganda pastroq bo'ladi. Ko'pincha malakali sozlovchi ishchilar ishlaydi va stanoklarni asosiy ishchilarga sozlab beradi.

Yirik seriyalab ishlab chiqarish buyum ishlab chiqarish hajmi bo'yicha ommaviy ishlab chiqarishga yaqin bo'lib, potokli ish tashkil qilinadi, dastgohlar texnologik marshrut-rejasi bo'yicha joylashtiriladi. Bu yerda ham ishchilar malakasi past bo'lib, ko'pchilik ishchi joylarda uzoq muddatda qaytariluvchi bitta, ikkita detallarni tayyorlash operatsiyasini bajarish birlashtirilgan bo'ladi. Operatsiyalar bog'lanish koeffitsiyenti 2 ga yaqin bo'ladi.

3.6. Ommaviy (ko'plab) ishlab chiqarish va uning tavsifi

Buyumlarni katta hajmda chiqarishni tavsiflovchi, uzoq muddatda uzluksiz tayyorlanishini yoki ta'mirlanishini ta'minlovchi ishlab chiqarishga ommaviy (ko'plab) ishlab chiqarish deb aytiladi. Ommaviy ishlab chiqarishning asosiy tavsiflaridan biri bitta ishchiga bitta operatsiyani bajarishni uzoq muddatga bog'lab qo'yilganligidadir.

Ommaviy ishlab chiqarishda operatsiyalar bog'lanish koeffitsiyenti $K_{bk} = 1$ ga yaqin bo'ladi.

Ommaviy ishlab chiqarish bundan tashqari quyidagi o'ziga xos xususiyatlarga ega: asbob-uskunalarining joylashishi, operatsiyalar bajarilishining ketma-ketligiga qarab joylashtiriladi; yuqori unumdorlikka ega bo'lgan asbob-uskunalar, maxsus stanoklar, keskich asboblari va moslamalar qo'llaniladi; tanavrlarni oqimli liniyalari bo'ylab o'tkazish uchun transport vositalaridan va konveyerlardan keng foydalaniladi; texnik nazorat qilishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish va boshqalar.

Ommaviy ishlab chiqarishda tanavrlarni shakllari ishchi chizmada berilgan detal shakli va o'lchamlariga juda ham yaqin qilib, yuqori unumdorlikka ega bo'lgan tanavrlar olish usullaridan foydalaniladi.

Tanavrlar ishlanuvchi yuzalariga talabga mos ravishda mexanik ishlov berish uchun qo'yimlar qoldiriladi, ishlov berilmaydigan yuzalari esa ko'pincha tanavor olish usullaridan kelib chiqqanligicha qoldiriladi. Ishchilarning malakasi juda ham past bo'ladi, chunki ular oylab-yillab takrorlanuvchi bitta operatsiyani bajaradi, biroq ommaviy ishlab chiqarishda ko'pincha yuqori malakali sozlovchi-ishchilar, texnik-injener operatorlar ishlaydilar.

3.7. Ishni tashkil qilish shakllari

Biz yuqorida asosan ikkita ishni tashkil qilish usuli (oqimli va oqimsiz) to'g'risida fikr bildirgan edik. Bu usullar ishlab chiqarish turiga bevosita bog'liq bo'lib, oqimsiz ishni tashkil qilish — yakka va mayda seriyalab ishlab chiqarishlarda qo'llanilgan edi. Oqimli ishni tashkil qilish usuli esa qolgan boshqa turdagi ishlab chiqarishlar uchun qo'llaniladi va yana quyidagi usullarga bo'linadi: oqimli seriyalab, yirik-seriyalab va ommaviy ishlab chiqarishlar; to'g'ri oqimli ommaviy oqimli ishlab chiqarish; ommaviy oqimli ishlab chiqarishlar.

Ishlab chiqarishni tashkil etishning eng oliy shakli ommaviy oqimli ishlab chiqarish hisoblanadi, ya'ni bu yerda texnologik jarayonlar asosan avtomatik liniyalarda va avtomatlashtirilgan uchastkalar va sexlarda bajariladi.

To'g'ri oqimli ommaviy oqimli ishlab chiqarishda dastgoh va asbob-uskunalar texnologik jarayon marshruti bo'yicha operatsiyalarni bajarish ketma-ketligida joylashtiriladi. Operatsiyalarni bajarishda, tanavrlarni bitta ishchi joydan boshqa ishchi joyga uzatish uchun turli g'altakli rolgang, sirpanchiq va yumalatuvchi lotok,

yuk ko'taruvchi kran hamda boshqa moslama va qurilmalardan foydalaniladi. Har bir ishchi joyning ishlab chiqarish takti boshqa ishchi joylarniki bilan teng bo'lmazligi mumkin. Bunday ishchi joylarda "to'planma" deb ataluvchi tanavorlar zaxirasi tashkil etiladi.

Ommaviy oqimli ishlab chiqarishda ko'pincha pozitsion avtomatik konveyerlar qo'llaniladi va avtomatik liniyalar tashkil qilinadi. Bunday hollarda bu liniyalarning ishlab chiqarish takti aniqlanadi.

Ishlab chiqarish takti deb ma'lum vaqt oralig'ida tanavorlar yoki qismlar ishlab chiqarilishiga aytiladi va uning vaqti minut bilan belgilanadi.

Ishlab chiqarish takti quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$t_{ich} = \frac{60 \cdot \Phi_x \cdot m}{N}, \text{ min.}$$

Bu yerda: F_x – rejalashtirilgan davr ichidagi dastgohlar ishlashining haqiqiy vaqt fondi (smena, sutka, oy, yil), soatda; N – shu davr uchun ishlab chiqarish dasturi, dona; m – smenalarni soni.

Asbob-uskunalar yoki dastgohlar ishlashining haqiqiy vaqt fondi F_x , nominal F_n dan yoki asbob-uskunani ta'mirlash uchun kalendar o'lchov vaqt yo'qotishdan kichik va h. k.

$$F_x = F_n \cdot n, \text{ soat,}$$

bunda: n – stanoklar vaqt yo'qotishi koeffitsiyenti.

Uskuna – stanoklarning ishlash vaqtining bir yillik nominal fondi: kuniga bir smenalab ishlaganda 2070 soat, ikki smenalab ishlaganda – 4140 soat va uch smenalab ishlaganda 6210 soat bo'ladi.

Metall kesuvchi dastgohlar uchun vaqt yo'qotish koeffitsiyenti $n=0,98-0,96$ ni tashkil qiladi.

Oqimli ishlab chiqarish ko'proq takomillashgan bo'lib, yuqori unumdorlikka ega. Texnologik jarayonlarni loyihalashning boshida ishlab chiqarish turi birinchi bo'lib taxminan bo'lsa ham aniqlanishi zarur. Bu operatsiyalar bog'lanishi va seriyalash koeffitsiyentlarini hisoblash orqali bajariladi.

3.8. Texnologik operatsiyalarni me'yorlash usullari

Texnologik operatsiyalarning bajarilish unumdorligi, texnologik jarayonning tejamkorlik me'zoni bo'lib, texnik jihatdan asoslangan vaqt normasi bilan aniqlanadi (GOST 3.1109-82).

Vaqt normasi – ma'lum ishlab chiqarish sharoitida bitta yoki bir nechta tegishli malakaga ega bo'lgan bajaruvchilar tomonidan muayyan hajmdagi ishga sarflangan (reglamentlashtirilgan) vaqtga aytiladi.

Ishlab chiqarish normasi deb ma'lum tashkiliy-texnik sharoitda bitta yoki bir nechta tegishli malakali bajaruvchilar tomonidan vaqt birligida bajariluvchi reglamentlashtirilgan hajmdagi ishga aytiladi.

Vaqt normasini aniqlashning uchta usuli mavjud: 1) sarflangan ishchi vaqtni kuzatish asosida; 2) normativlar asosida; 3) tipiklashtirilgan yirik normativlar bo'yicha solishtirish va hisoblash asosida.

Birinchi usulda, vaqt normasini bevosita ishlab chiqarish sharoitida har bir ishchi joyda sarflangan vaqt kuzatuv asosida o'rganish yo'li bilan aniqlanadi. Bu usul ilg'or tajribalarni va normativlar ishlab chiqishlarni umumiyashtirish uchun qo'llaniladi.

Ikkinchi usulda ish (operatsiya)ning alohida elementlarini bajarilish vaqti uzunligi normativini qo'llab, operatsiyalarning davom etish vaqti hisoblanadi.

Uchinchi usulda operatsiyalarni normalash tipiklashtirilgan normativlar bo'yicha taxminiy hisoblashlar asosida olib boriladi.

Birinchi, ikkinchi normalash usullari seriyalab ommaviy ishlab chiqarishda qo'llaniladi, uchinchi usul esa donalab va mayda seriyalab ishlab chiqarishda ishlatiladi.

3.9. Donabay vaqtning tarkibiy qismi, asosiy tushunchalar

Texnik jihatdan asoslangan vaqt normalarini aniqlashda quyidagi vaqtlarni aniqlash va hisoblashga to'g'ri keladi.

Donabay vaqt (t_{db}), bu vaqt operatsiyalarni bajarilish intervali bo'lib, texnologik operatsiyalar siklini, bir vaqtda tayyorlanuvchi yoki ta'mirlanuvchi buyumlar soniga yoki yig'uv operatsiyalari-ning kalendar vaqtining nisbatiga teng.

Donabay vaqt (t_{db}), asosiy vaqt, yordamchi vaqt, operativ vaqt, ishchi joyga tashkiliy xizmat ko'rsatish vaqti, ishchi joyga texnik xizmat ko'rsatish vaqti va ishchining shaxsiy ehtiyoji uchun sarflanuvchi vaqtlarga farqlanadi:

Asosiy vaqt (t_o), donabay vaqtning tarkibiy qismi bo'lib, ish predmetini o'zgartirish va keyingi holatini aniqlash uchun sarflanuvchi vaqtga aytiladi.

Yordamchi vaqt (t_{yor}), donabay vaqtning qismi bo'lib, ish predmetini o'zgartirish va keyingi holatini aniqlashni ta'minlash uchun har xil amallar bajarishga sarflanuvchi vaqtga aytiladi.

Ishchi joyga tashkiliy xizmat ko'rsatish vaqti (t_{tash}), donabay vaqtning qismi bo'lib, texnologik ta'minotni ishchi holatini bajaruvchi (ishchi) tomonidan doimiy ravishda ushlab turish va uni hamda ishchi joyning tozaligiga qarab turish uchun sarflanuvchi vaqt tushuniladi.

Ishchi joyga texnik xizmat ko'rsatish vaqti (t_{tex}), donabay vaqtning bir qismi bo'lib, ishchi joydagi dastgohni sozlash, keskich asboblarni charxlab o'tkirlash va uning singanining o'rniga omborxonadan boshqasini keltirib o'rnatish uchun sarflanuvchi vaqt tushuniladi.

Ishchining shaxsiy ehtiyoji uchun sarflanuvchi vaqt (t_e), donabay vaqtning bir qismi bo'lib, ishchining shaxsiy ehtiyoji: charchaganda qo'shimcha dam olishi, sigaret chekishi va h.k. larga sarflanuvchi vaqt tushuniladi (bunga tushlik vaqti kirmaydi).

3.10. Donabay vaqt formulasi va uning tashkil etuvchilari

Operativ vaqt (t_{op}) deb asosiy va yordamchi vaqtlar yig'indisiga aytiladi.

$$t_{op} = t_a + t_{yor} \quad (1)$$

Avtomatlashtirilmagan ishlab chiqarish uchun donabay vaqt quyidagi tenglik bo'yicha aniqlanadi:

$$t_{db} = t_a + t_{yor} + t_{tash} + t_{tex} + t_e \quad (2)$$

Bunda: t_a – asosiy vaqt (mashina vaqti);

t_{yor} – yordamchi vaqt;

t_{tash} – ishchi joyga tashkiliy xizmat ko'rsatish vaqti;

t_{tex} – ishchi joyga texnik xizmat ko'rsatish vaqti;

t_e – ishchining shaxsiy ehtiyoji uchun sarflanuvchi vaqt.

Asosiy vaqt bevosita ishlanuvchi tanavor o'lchamlarini, shaklini, fizik-mexanik xossalarini yoki tashqi ko'rinishini o'zgartirish (dastgohlarda ishlash, bolg'alash, slesarlik va boshqa ishlov berishlar) yoki yig'uv ishlarida detallarni birlashtirish uchun sarflanadi.

Dastgohlarda tanavorlarga ishlov berilganda asosiy vaqtni hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi,

$$t_a = \frac{L_x \cdot i}{S_m}, \text{ min} \quad (3)$$

Bu yerda: L_x – ishlov berishning hisobli uzunligi (keskich asbobni surish yo‘nalishida bosib o‘tuvchi yo‘l masofasi), *mm*;

i – keskich asbob ishchi yurishlarining soni;

S_m – keskich asbobning minutlik surilishi, *mm/min*.

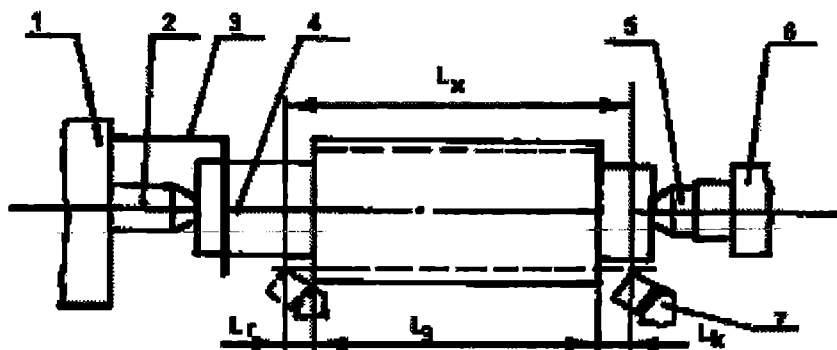
Keskich asbobning, tanavorga ishlov berishidagi hisobli uzunligi quyidagicha aniqlanadi (5-shakl):

$$L_x = l_k + l_z + l_{ch}, \text{ mm}. \quad (4)$$

Bunda: l_k – keskich asbobni tanavorga kirish masofasi, (2-5 *mm*);

l_z – tanavordagi shu ishlovda qatnashuvchi yuzaning haqiqiy uzunligi *mm*, (chizmadan olinadi);

l_{ch} – keskich asbobni tanavordan chiqib to‘xtash masofasi, (2-6 *mm*).



5-shakl. Tokarlik dastgohida valga ishlov berish chizmasi.

1 – planshayba; 2 – birk markaz; 3 – xomut; 4 – val; 5 – aylanuvchi markaz; 6 – orqa babka; 7 – keskich asbob.

L_h – Keskich yo‘lining hisobli uzunligi;

L_k – Keskichni tanavorga kirish masofasi;

L_{ch} – Keskichni tanavordan chiqish masofasi;

L_z – Tanavor uzunligi.

Yordamchi vaqt t_{yor} – asosiy texnologik vaqtni ta'minlashda qatnashuvchi vaqt bo'lib, bunga, masalan, tanavorni yoki yig'iluvchi birikmani o'rnatish va bo'shatib tushirish, dastgohni yoki yuk ko'targichni yuritish va to'xtatish, operatsiyani bajarishda bir rejimdan ikkinchisiga o'tkazish, tanavorni o'lchash yoki yig'ilma birlik sifatini nazorat qilish va boshqalar kiradi.

Yordamchi vaqt qoplanuvchi yoki qoplanmaydigan bo'lishi mumkin. Agar yordamchi vaqt ishlov berish jarayonida bajarilmasa (masalan: ishlov berilgan tanavorni tushirish va o'miga boshqasini o'rnatish), bunday yordamchi vaqt qoplanmaydigan vaqt deyiladi. Qisman asosiy ish vaqtida bajarilsa, bunday yordamchi vaqt qoplanuvchi deb yuritiladi.

Norma vaqtini hisoblashda yordamchi vaqtning faqat qoplanmaydigan bo'lagigina hisobga olinadi, mashina vaqti bilan qoplanmaydi. Yordamchi vaqtni, shu korxonada mavjud bo'lgan normativ empirik formulalar asosida yoki xronometrik o'lchab, kuza-tishlar asosida hisoblanadi.

Ishchi joyga tashkiliy xizmat ko'rsatish vaqti t_{lash} – smena almashish vaqti ichida ishchi joyga qarab turish (dastgoh, mexanizmlarni tozalash va moylash, smena almashish boshlanishi va oxirida asboblarni taxlash va tozalash, ishchi joyni tozalash va boshqalar) uchun sarflangan vaqtlarni o'z ichiga oladi.

Ishchi joyga tashkiliy xizmat ko'rsatish vaqti normativlar asosida belgilanadi va ko'p hollarda operatsiya uchun sarflanuvchi operativ (t_{op}) vaqtning foizi hisobida 4-8% olinadi.

Ishchi joyga texnik xizmat ko'rsatish vaqti t_{tex} – asosan keskich asbobni bir necha bor charxlab o'tkirlab kelish, uni bir necha bor sozlash va singan, ishga yaroqsiz bo'lganini yangisiga almashtirib kelish uchun sarflanuvchi vaqt bo'lib, u ham operativ vaqtning foizi sifatida normativlardan olinadi yoki aniqrog'i quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$t_{tex} = \frac{t_{ch} \cdot k_{ch} + t_s \cdot k_s + t}{n}, \text{ min.} \quad (5)$$

Bu yerda: t_{ch} – keskich asbobni charxlash uchun sarflanuvchi vaqt;
 k_{ch} – keskich asbobni charxlashlar soni;
 t_s – keskich asbobni kerakli o'lchamga sozlash vaqti;
 k_s – keskich asbobni sozlashlar soni;

t – ishga yaroqsiz bo‘lgan keskich asbobni yangisiga almashtirib kelish uchun sarflanuvchi vaqt;

n – keskich asbob bilan ishlangan detallar soni.

Ishchini shaxsiy ehtiyoji uchun sarflanuvchi vaqt t_e ishlab chiqarishdagi gimnastika mashg‘uloti qonun bilan belgilanib, operativ vaqtning foizi hisobida olinadi. Mexanika sexlari uchun t_e operativ vaqtning 2,5%i atrofida olinadi.

Seriyalab ishlab chiqarishda har bitta ishchi joyda tanavorlar partiyasiga (guruhiga) ishlov berish uchun ketgan vaqt hisoblanadi. Buning uchun tayyorlovchi-yakunlovchi vaqt aniqlanadi.

Tayyorlovchi-yakunlovchi vaqt t_{ya} asosan ishchi tomonidan tanavorlar partiyasiga ishlov berishdan avval va vazifani bajarib bo‘lgandan keyin sarflanadi.

Tayyorgarlik ishiga: vazifa olish, ish bilan tanishish, dastgohni sozlash, shuningdek, keskich asbobni, moslamani o‘rnatishlar kiradi.

Yakunlovchi ishga: ishning oxirida bajarilgan ishni topshirish, maxsus moslama va asbobni stanokdan tushirish, stanokni tartibga keltirish va h.k.lar kiradi.

Ommaviy ishlab chiqarishda bir xildagi operatsiyalarning uzoq davr ichida takrorlanaverishi natijasida tayyorlovchi-yakunlovchi vaqtga bo‘lgan ehtiyoj qolmaydi.

Donalab ishlab chiqarishda esa tayyorlovchi-yakunlovchi vaqt donabay vaqt tarkibiga kiritilgan.

Seriyalab ishlab chiqarishda tanavorlar partiyasiga ishlov berish yoki yig‘ish uchun sarflanuvchi norma vaqti quyidagi formula bilan hisoblanadi,

$$t_{part} = t_{db} \cdot n + t_{ya}, \text{ min.} \quad (6)$$

Bu yerda: n – partiyadagi tanavorlar soni.

Bitta detal ustidan bajariluvchi operatsiyaga sarflangan donabay va tayyorlovchi-yakunlovchi vaqtlar yig‘indisi, donabay-kalkulatsiya vaqtini tashkil etadi, ya’ni

$$t_{dbk} = t_{db} + (t_{ya} / n), \text{ min.} \quad (7)$$

Norma vaqt asosida bajariluvchi operatsiyalar qiymatlari aniqlanadi, dasturni bajarish uchun kerakli bo‘lgan stanoklarning soni hisoblanadi va iqtisodiy jihatdan qulay bo‘lgan texnologik jarayonlar rejalashtiriladi.

Tekshirish uchun savollar

1. Mashinasozlik zavodining strukturaviy asosiga nimalar kiradi?
2. Ishchi joy tushunchasini izohlab bering.
3. Ishlab chiqarish turi qanday aniqlanadi?
4. Ishlab chiqarish turlariga (tiplariga) qanday ishlab chiqarishlar kiradi?
5. Yakka ishlab chiqarishlarni tavsiflab bering.
6. Seriyalab ishlab chiqarish qanday turlarga ajratiladi? Tavsiflab bering.
7. Ommaviy ishlab chiqarishni tavsiflab bering.
8. Ishlab chiqarishlarda ishni tashkil qilish shakllari qanday ekanligini izohlab bering.
9. Vaqtni normalashning qaysi usullarini bilasiz?
10. Donabay vaqtning tashkil etuvchilari qanday vaqtlardan iborat?
11. Seriyalab ishlab chiqarishda detallar partiyasi uchun vaqt normasi qanday hisoblanadi?
12. Asosiy va operativ vaqtlar qanday hisoblanadi va ularning ahamiyati?

4-BOB. ASOSIY MASHINASOZLIK MATERIALLARI

4.1. Materiallar haqida tushunchalar

Mashinasozlik materiallariga metallar va metall bo'lmagan materiallar kiradi.

a) metallarga po'lat, cho'yan, aluminiy, mis, qo'rg'oshin, qalay, kumush va ularning qotishmalari kiradi.

b) metall bo'lmagan materiallarga qog'oz, oyna, shisha, charm, rezina, polietilen, plastik va boshqalar kiradi.

Metallar, o'z navbatida, 2 guruhga bo'linadi:

1) qora metallar – po'lat va cho'yan;

2) rangli metallar – po'lat va cho'yandan tashqari hamma metallar.

Sanoatda metall bo'lmagan materiallarni 2 guruhga ajratish mumkin:

1) mashina qismlarining ayrim detallarini tayyorlashda foydalaniladigan materiallar. Bu materiallarga yog'och, rezina, shisha, sopol, plastmassa va boshqalar kiradi;

2) maxsus materiallar, bu materiallarga qog'oz, yelim, lak, emal-bo'yoq va boshqalar kiradi.

Mashinasozlik materiallarining xossalari.

Mashinasozlik materiallarining xossalari xilma-xil bo'lib, ularning fizik, kimyoviy, mexanik va texnologik xossalariga ko'ra ajratish mumkin.

Fizik xossalari. Materiallarning fizik xossasiga solishtirma og'irligi (zichligi), suyuqlanuvchanligi, issiqlikda kengayuvchanligi, issiqlik sig'imi, magnit xossalari va boshqa shu kabi xususiyatlar kiradi.

Kimyoviy xossalari. Kimyoviy jarayonlar natijasida material kimyoviy tarkibining o'zgarishi kimyoviy xossalarini ifodalaydi.

Texnologik xossalari. Materiallarning suyuqlanish, qizdirilgan holda turli texnologik ishlovlar, ya'ni qo'shilish, bog'lanish, payvandlash, kesib ishlov berish mayinligi.

Mexanik xossalari. Materiallarning tashqi kuchlar ta'siriga qarshilik ko'rsata olish xususiyati uning mexanik xossasi deyiladi. Materiallarning asosiy mexanik xossalariga qattqlik, mustahkamlik, chidamlilik va bikirlik kiradi.

Material sirtiga shu materialdan qattiqroq jismni botirishga qarshilik ko'rsatish xususiyati material qattqligi deb aytiladi. Qattqlikni tekshirishning bir nechta turi mavjud, jumladan Brinell, Rokvell, Vickers usuli va boshqalar.

4.2. Qotishmalar

Ikki va undan ortiq elementlarni suyultirish yo'li bilan olingan murakkab jism qotishma deyiladi. Qotishma ishlab chiqarish texnologiyasi sof metallar texnologiyasiga qaraganda oddiy va arzon. Ayniqsa, qotishmaning mexanik va texnologik xossalari yuqori bo'lganligi sababli qotishma detallarning asosiy materiallari hisoblanadi.

Suyuq yoki qattiq holatdagi qotishmaning boshqa qismlardan chegara sirtlar bilan ajralgan, bir xil kimyoviy tarkibi yoki tuzilishiga ega bo'lgan va bir agregat holatda turgan qismi faza deyiladi. Muvozanatda turgan fazalar metallashtirish tizimi deb, tizimni

tashkil etuvchi moddalar esa komponentlar deb ataladi. Qotishmaning tuzilishi, ma'lumki, sof tuzilishiga qaraganda ancha murakkab bo'ladi. Qotishmaning tuzilishi shu qotishma tarkibiga kirgan komponentlarning o'zaro qanday ta'sir etishiga bog'liq.

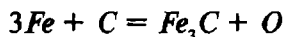
Qotishmalar quyidagi uch guruhga bo'linadi.

1. Mexanik aralashma.
2. Qattiq eritma.
3. Kimyoviy eritma.

Mexanik aralashma komponentlari qattiq holatda bir-birida erimaydi va kimyoviy birikma hosil qilmaydigan qotishmalardir.

Qattiq eritma ikki element suyuq holatda bir-birida erigan holatda bo'ladi, kristallanish jarayonida komponentlar bir-birida eriydi. Bunday qotishmaning kristallanishida hosil bo'ladigan qattiq faza qattiq eritma deyiladi.

Kimyoviy birikmalar. Ikki element suyuq holatda bir-biridan erigan holatda bo'ladi, kristallanish jarayonida komponentlar bir-biri bilan kimyoviy reaksiyaga kirishadi.



4.3. Po'latlar, cho'yanlar va ularning turlari. Uglerodli metallar

Tarkibida 2,14% gacha uglerod bo'lgan temir uglerod qotishmalari uglerodli po'latlar deb aytiladi. Sanoatda ishlab chiqariladigan po'latlar kimyoviy tarkibi jihatidan murakkab bo'lgan qotishmalardir. Ularda temir bilan ugleroddan tashqari ko'pgina boshqa elementlar – masalan: *Mn*, *Si*, *P*, *O*, *N*, *H*, *Cr*, *Ni*, *Cu* va boshqalar ham bo'ladi.

Mn va *Si* – ishlab chiqarishning texnologik xususiyatlari tufayli toza metall tarkibiga qo'shilib qoladi *S*, *P*, *O*, *N*, *H* – po'lat olish davrida batamom chiqarib yuborish imkon yo'qligidan tarkibida po'lat qoladi. *Cr*, *Ni*, *Cu* va boshqalar po'latga tasodifiy sabablarga ko'ra aralashadi. Po'lat tarkibiga *S* – miqdori oshishi bilan uning mexanik xossalari va strukturasi ham o'zgaradi Tarkibida 0,02% gacha uglerod bo'lgan po'latda ferren (*f*) va sement (*s*) bo'ladi, tarkibida 0.02-0.08% gacha uglerod bo'lgan po'latda ferritdan permit (*p*) bo'ladi, tarkibida 0,8% uglerod bo'lgan po'lat esa *P* dan iborat.

Uglerod miqdori 0,8% dan ortsa, $P+K$ bo'ladi. Demak, uglerod miqdori ortgan sari sement miqdori ko'payib, ferrit miqdori kamayadi. Sementit — plastikkidir. Uglerod miqdori ortishi bilan po'lat qat-tiqligi va plastikligi ortib, elastikligining pasayishiga sabab ham shu.

Po'latning fizik xossalari ham uglerod miqдорiga qarab o'zgaradi.

Uglerod miqdorining ortishi bilan po'latning magnitlanish xos-sasi pasayib, elektr qarshiligi kuchi ortib boradi.

4.4. Uglerodli po'latlarning tasniflari va belgilanishlari

Uglerodli po'latlar ishlatilish joylariga ko'ra konstruksion va as-bobsozliklarga, sifat jihatidan — oddiy sifatli, sifatli va yuqori sifat-li po'latlarga bo'linadi.

Uglerodli konstruksion po'latlar. Konstruksion po'latlar tarki-bida 0,02% dan 0,8% gacha uglerod bo'ladi. Oddiy sifatli po'latlar A, B va V guruhlarga bo'linadi.

A guruh po'latlari. Bu guruhga kiruvchi po'latlarning mexanik xossalari kafolatlanadi. Po'latlar $Sr0$, $Sr1$, $Sr2$, $Sr3$, $Sr4$, $Sr5$, $Sr6$, $Sr7$ deb belgilanadi.

Bu yerda " Sr " harflari metallning po'latligini, sonlar ortishi bilan po'latdagi uglerod miqdorining ortishini bildiradi.

B guruh po'latlari. Bu guruhga kiruvchi po'latlarning mexanik xos-salari ham, kimyoviy tarkibi ham faqat shartli usulda olinadi. Bu po'latlar "VMS — 1", "VKST" harflari va raqamlar bilan markalanadi.

Sifatli po'latlar. Bu po'latlarning kimyoviy tarkibi va mexanik xossalari kafolatlangan bo'ladi. Sifatli po'latlar tarkibidagi marga-netsning miqdoriga qarab ikki guruhga bo'linadi.

1-guruh po'latlarida Mn miqdori ko'p bo'lmay 0,8% bo'ladi.

2-guruh po'latlarida esa 1,2% gacha yetadi. Sifatli po'latlarda Ki , P miqdori 0,04% dan ortmaydi.

1-guruh po'latlar $Stal08$, $Stal10$, $Stal15$, $Stal20$,..... $Stal70$ lar.

2-guruh po'latlar $Stal15G$, $Stal20G$,.... $Stal70G$. Bu yerda " G " harfi manganets miqdori oshirilganligini bildiradi. Masalan $Stal20G$, $Sr 0,2\%$ $Mn=0,8 \frac{1}{4} 1,2\%$.

4.5. Ligerlangan po'latlar

Uglerodli po'latlar tarkibiga maxsus qo'shiladigan va ularning sifatini yaxshilaydigan elementlar — ligerlovchi elementlar deyiladi.

Ligerlovchi metallarga: *N* – nikel, *X* – xrom, *K* – kobalt, *M* – molibden, *V* – volfram, *F* – vanadiy, *M* – marganets, *D* – mis, *R(V)* – bor, *B* – niobiy, *S* – kremniy, *T* – titan, *Yu* – aluminiy, *P* – fosfor, *A* – azot kiritiladi. Ligerlangan po‘latlar markasidagi harflar ligerlovchi elementlarni, raqamlari esa ularning % hisobidagi miqdorini bildiradi.

Masalan. 15x181722V6M2L, bu yerda *L* – quyilma po‘lat. $S=0,15\%$, $Cr=18\%$, $Ni=22\%$ $W=6\%$, $Mo=2\%$.

Ligerlovchi elemenlarning miqdori 1% dan kam bo‘lsa, raqam yozilmaydi. $K=0,03\%$, $R=0,03\%$ dan kamligini va sifatligini ko‘rsatish uchun *A* harfi qo‘yiladi.

Ligerlovchi po‘latlar kimyoviy tarkibiga ko‘ra 3 guruhga bo‘linadi:

1-guruh. Ligerlangan element miqdori 25% dan oshmaydi.

2-guruh. Ligerlangan elementlar miqdori 2,5% $\frac{1}{4}$ 10,0%.

3-guruh. Ligerlangan element miqdori 10,0 dan ortiq.

1-guruh po‘latlar kam ligerlangan po‘latlar bo‘lib, konstrukcion po‘latlar sifatida;

2-guruh po‘latlar o‘rta ligerlangan bo‘lib, konstrukcion va asbobsozlik po‘latlari sifatida;

3- guruh po‘latlari ko‘p ligerlangan bo‘lib, maxsus xossalar sifatida ishlatiladi.

Ligerlangan po‘latlar ishlatishga ko‘ra konstrukcion, asbobsozlik va maxsuslarga bo‘linadi.

Konstrukcion – 30 *XGT*, *stal20X*, *stal20XB*.

Asbobsozlik – *XG*, *9XS*, *XV5*, *XVG*, *9XVG*, *5XGM*.

Maxsus sharik va roliklar tayyorlanadigan po‘latlar – *ShX6*, *ShX9*, *ShX15*, *ShX15SG*; tezkesar asbobsozlik po‘latlari – *R9*, *R18*, *16M5*, *R9k5*.

4.6. Cho‘yanlarning tasniflari va markalari

Cho‘yaning struktur tashkil etuvchilariga *S*, *Ya*, *A*, *P*, *G* kiradi. Uglerodli xil allatropik shakl o‘zgarishi olmos va grafit tarzida bo‘la oladi.

Suyuq cho‘yanga har xil moddalar kiritilsa, grafitning qo‘shimcha kristallanish markazlari hosil bo‘lishi mumkin. Bu markazlar ko‘pgina hollarda grafitning kristallanishiga sabab bo‘ladi. Bu protsess cho‘yaning modifikatsiyasi deb ataladi.

Po'latda qanday qo'shimchalar bo'lsa, cho'yanda ham shunday qo'shimchalar, ya'ni *Ki*, *Mn*, *KP* va boshqalar bo'ladi. Cho'yanda bu qo'shimchalarning miqdori po'latdan ko'ra ko'proqdir.

Cho'yanga boshqa ba'zi elementlar, masalan, *Cr*, *Ni*, *Cu*, *Al*, *Ti*, *W*, *V* va boshqa elementlar ataylab qo'shiladi. Bunday elementlar qo'shilgan cho'yan ligerlangan cho'yan deb ataladi. Xrom cho'yanda grafitlanish jarayoni sodir bo'lishiga to'sqinlik qiladi, *Cu*, *Ni* esa aksincha, bu jarayonga yordam beradi.

Cho'yan o'z tarkibida uglerod miqdori jihatidan, qolipga yaxshi quyilish xossasi va plastik deformatsiyalanish xossasining plastikligi jihatidan po'latdan farq qiladi. Cho'yanni odatdagi sharoitda bolg'alab bo'lmaydi. Cho'yanlar o'z tarkibidagi uglerodning qanday holatda ko'rinishida ekanligiga qarab oq, kulrang, juda puxta, bolg'alanuvchi cho'yanlarga bo'linadi. Oq cho'yan — grafit birikma, ya'ni sement tarzida bo'ladi. Kulrang — grafit erkin holatda bo'ladi. Juda puxta — grafit erkin holatda bo'ladi. Bolg'alanuvchi — grafit erkin holatda bo'ladi. Oq cho'yanda grafit oq setka ko'rinishida bo'ladi. Kulrangda grafit qora plastinka ko'rinishida, juda puxta grafit sharsimon ko'rinishda, bolg'alanuvchida grafit paxta ko'rinishida bo'ladi. Kulrang cho'yan S_4 , juda puxta cho'yan V_4 , bolg'alanuvchi cho'yan K_4 harflari bilan belgilanadi.

1. Oq cho'yan (qayta ishlanuvchan cho'yan) Bu cho'yanlarning tarkibida «S» ximiyaviy birikma (temir tarkibida) holida bo'ladi. Shuning uchun juda qattiq va mo'rtidir. Sanoatda bunday cho'yanlardan asosan po'lat olinadi.

Kulrang cho'yan (quymakorlik cho'yani) cho'yanlarning tarkibida uglerodning ko'p qismi erkin holda, ya'ni grafit tarzida bo'ladi. Quymakorlik cho'yanning oquvchanligi, qotganda hajmining kam kiritilishi, suyuqlanish haroratining nisbatan pastligi, yaxshi kesib ishlanuvchanligi turli xil quymalar olish uchun ishlatilishiga sababdir. Kulrang cho'yan Gost 1412-79 asosida bo'lib, quyidagi markalari mavjud *SCh10*, *SCh15*, *SCh20*, ..., *SCh45*.

2. Puxtaligi yuqori cho'yanlar GOST 7293-70. Bunday cho'yanlarni strukturalari perlit, ferrit bilan sharsimon grafit donalardan iborat bo'ladi. Markalari *VCh45-0*; *VCh50-1,5*; *VCh60-2*; *VCh45-5*; *VCh40-10*.

3. Bolg'alanuvchi cho'yanlar. GOST 1215-59. Bolg'alanuvchi cho'yan oq cho'yan quymasini uzoq vaqt (3-4 sutka) davomida

900-1000°C haroratda yumshatish natijasida olinadi. Ular F yoki $F+P$ strukturasi $KCh30-6$; $KCh33-8$; $KCh55-4$; $KCh37-2$, P strukturasi $KCh45-74$; $KCh50-5$; $KCh55-4$; $KCh60-3$; $KCh65-3$; $KCh70-2$; $KCh80-15$ bo'lishi mumkin.

Birinchi son cho'zilishidagi mustahkamligi, ikkinchi nisbat uzayish %da chizmada quyidagicha ko'rsatiladi.

Quyma	$KCh30-6-F$	GOST 1215-79
Quyma	$KCh60-3-P$	GOST 1215-79

4.7. Asbobsozlik materiallari va ularga qo'yiladigan asosiy talablar

Kesuvchi asbobsozlik materiali kesiluvchi materialdan ancha qattiq bo'lgandagina kesish jarayonini bajara oladi. Kesuvchi asboblar materiallarining qattiqligi esa $NRS=58-92$. Dastgohlarda kesib ishlanadigan materiallarning qattiqligi esa $NRS=25$ dan oshmasligi kerak. Shuning uchun ham, asbobsozlik materiallariga qo'yiladigan talab yuqori qattqlikka ega bo'lishi mumkin.

Materiallarni kesib ishlaganda ishqalanish ta'sirida asbobni kesuvchi qirrası yoyiladi, natijada asbob o'tmas bo'lib qoladi. Yeyilish qancha tez bo'lsa, asbobning turg'unligi shuncha pasayadi. Shuning uchun ham, asbobsozlik materiallariga qo'yiladigan ikkinchi talab yeyilishga chidamlilik sanaladi.

Detallarni kesib ishlash jarayonida kesish zonasida yuqori t da issiqlik hosil bo'ladi. Binobarin, kesuvchi asbob issiqbardosh bo'lishi, ya'ni kesish zonasida hosil bo'ladigan yuqori t da o'z qattiqligi va chidamliligini yo'qotmasligi kerak. Kesish jarayonida kesuvchi asbobga metallning kesilishiga ko'rsatadigan qarshilik kuchi ta'sir etadi, shu asbob egilishiga, buralishiga va siqilishiga deformatsiyalar ostida ishlaydi, yuqori mexanik puxtalikka ega bo'lishi kerak. Kesuvchi asboblar quyidagi materiallardan: uglerodli asbobsozlik po'latlari, ligerlangan asbobsozlik po'latlari, tezkesar po'atlardan, metallokeramik qattiq qotishmalardan, metallokeramik materiallardan tayyorlanadi.

4.8. Uglerodli asbobsozlik po'latlari

Ularning qattiqligi $HRC56=62$ bo'lib, kesish jarayonida kesish zonasining issiqligi 220-260°C dan oshmaydigan kesish rejimlarida

ishlovchi asboblari tayyorlanadi. Ularning markalari *U7, U8, U9, U7A, U8A, U9A*. Bulardan zubilo, kerner, qaychi va boshqalar tayyorlanadi. *U10A, U11A, U12* lardan keskich, parma, razvyortka, metchik va boshqalar tayyorlanadi.

4.9. Ligerlangan asbobsozlik po'latlari

Ularning qattiqligi *HRC61÷64*, harorat $300÷350^{\circ}\text{C}$ gacha o'zining kesish xossalari saqlab qoladi. Kesuvchi asboblari tayyorlash uchun *X, 9XS, V1, XV5, XVG*, va *XG* lar eng ko'p ishlatiladi. *X*-xrom, *S*-kremniy, *V*-volfram, *G*-marganets.

– *X, 9XS* po'latlaridan parma, razvyortka metchik, plashka, frezalar tayyorlanadi.

– *XV5* dan qattiq materiallarni (qattiq cho'yan, toblangan po'lat) kesishda foydalaniladigan keskich va frezalar tayyorlash uchun ishlatiladi.

– *V1, XVG* va *XG* lardan ham asboblari sidirgich uchun, razvyortka uchun metchik va boshq. tayyorlanadi.

4.10. Tezkesar asbobsozlik po'latlari

Ularning tarkibida 19% volfram, 4-5% xrom, 2-3% gacha vanadiy bo'ladi. qattiqligi *HRC 62÷65* va $550÷600^{\circ}\text{C}$ haroratgacha o'zining turg'unligini saqlab qoladi.

Quyidagi markalari ishlatiladi: *R9, R18, R90, 05, R14, 004, R1180,02, R9K5, R9K5, R9K10, R10K5F5* va *R18K5F2*.

R – fosfor, *F* – vanadiy, *K* – kobalt.

Shu harflardan keyingi sonlar ularning o'rtacha miqdorini %da ko'rsatadi. *R* –harfidan keyingi son volfram miqdorini ko'rsatadi.

4.11. Metallarning qattiq qotishmalari

Metallokeramik qattiq qotishmalarning qattiqligi *HRC86÷92* kesish zonasidagi $900÷1200^{\circ}\text{C}$ ga yetganda ham o'zining kesish xossalari saqlaydi. Bular uch guruhga bo'linadi.

Karbidli – volfram – kobaltli qattiq qotishma (*Vk*) bular rangdor, metallarni va metallmas materiallarni kesishda qo'llaniladi *Vk2, Vk3, Vk4, Vk6, Vk8, Vk15*, (*Vk6* tarkibida 6% kobalt va 94% volfram karbidi).

Ikki karbidli har xil markali po‘latlarni kesib ishlashda foydalaniladi. *T9K10, T14K8, T16K6, T30K4, T60K6*. Uch karbidli – titan – tantal – volfram – kobaltli qattiq qotishmalar. (TTK). Bular universal qotishmalar bo‘lib, qattiq va qovushqoq metallarni kesishda ishlatiladi. *TT7K12, TT7K15*.

4.12. Mineral keramik qattiq qotishmalar

Qattiqligi *NRC91÷93*ga yetadi va ular $1100÷1200^{\circ}\text{C}$ *t* da ham o‘zining kesish xossalarini yo‘qotmaydi va yeyilishga chidaydi. Mineral-keramik plastinkalarning kesuvchanligi boshqalaridan ko‘ra ko‘p marta arzon turadi. Ular yuqori kesish tezligi bilan ($400÷500\text{ m/min}$) tozalab ishlashda keng ko‘lamda ishlatiladi. *IM-332* markalisi eng ko‘p ishlatiladi.

Tekshirish uchun savollar

1. Metallar guruhiga qanday materiallar kiradi?
2. Qora va rangli metallar qanday farqlanadi?
3. Metallmas materiallarga qanday materiallar kiradi?
4. Qanday materiallar maxsus materiallar deb ataladi?
5. Materiallarni qanday xossalarini bilasiz?
6. Qotishmalar deb nimalarga aytiladi?
7. Po‘lat va cho‘yan qanday xossasi bilan farqlanadi?
8. Po‘latlarning qanday turlarini bilasiz?
9. Cho‘yanlar va ularning markalanishini izohlab bering.
10. Qanday po‘latlar uglerodli po‘latlar deb ataladi va qanday belgilanadi?
11. Nima uchun ligerlangan po‘latlar deyiladi?
12. Uglerodli va ligerlangan po‘latlar qanlay xossalari bilan birbiridan farqlanadi?
13. Cho‘yanlar qaysi metallar guruhiga kiradi, qanday xossalari bilan xarakterlanadi?
14. Cho‘yanlarni qanday turlari bor va qanday markalanadi?
15. Cho‘yanlardan qanday detallar tayyorlanadi?
16. Asbobsozlik materiallari qanday xossalari bilan konstruksiya materiallaridan farqlanadi?
17. Asbobsozlik materiallariga qanday talablar qo‘yiladi?

18. Nima uchun uglerodli asbobsozlik po‘latlari deb ataladilar va ular qanday markalanadi?

19. Ligerlangan asbobsozlik po‘latlarini tushuntirib bering va ulardan qanday kesuvchi asboblari tayyorlanadi?

20. Tezkesar asbobsozlik po‘latlarini qanday markalarini bilasiz va ular qayerda ishlatiladi?

21. Qattiq qotishmalar deb qanday materiallarga aytiladi va ular qanday xususiyatlarga ega?

22. Qattiq qotishmalardan qanday kesuvchi asboblari tayyorlanadi?

23. Nima uchun mineralokeramik qattiq qotishmalar deyiladi va ular qanday xususiyatlari bilan bir-birlaridan farqlanadi?

24. Konstruksiya metallari va asbobsozlik materiallari qanday asosiy xususiyati bilan bir-birlaridan farqlanadi?

5-BOB. MASHINA DETALLARIGA ISHLOV BERISH TURLARI. MASHINA KONSTRUKSIYASI VA DETALLARNING TEXNOLOGIKLIGI

5.1. Mashina detallarini tayyorlashda qo‘llaniladigan ishlov berish turlari haqida umumiy tushunchalar

1) Mashina detallarining tanavorlarini tayyorlash:

a) turli xildagi usullarda metallarni quyish; yer qoliplariga, metall qoliplariga, markazdan qochma usulda bosim ostida va boshqalar.

b) metallarni bosim ostida: bolg‘alab, shtamplab, (qizdirib va sovutib), presslab, prokatka qilib.

v) plastmassalarni quyish yo‘li bilan;

g) plastmassalarni shtamplash;

2) Mashina detallari tanavorlarini mexanik ishlov berish usuli bilan.

a) qirindi olib – metall kesish stanoklarida metallarni tig‘li va abraziv asboblari bilan kesib ishlash.

b) plastikdeformatsiyalash (qirindi olmasdan) – metallni jipslash usulida: roliklar bilan obkatka va raskatka qilish: nakatka qilish va boshq.

v) metall detallarni sovuq holatida to‘g‘rilash;

- g) plastmassalarni plastik deformatsiyalash;
- 3) Kimyoviy-mexanik ishlov berish;
 - a) pritirlar bilan me'yoriga yetkazish;
 - b) yumshoq doira bilan polirovkalash (sukno, byaz, voylok, charm) metallaridan — polirovka qilish pastalari bilan.
- 4) Termik ishlov berish.

Termik ishlov berish jarayoni metallarni strukturasi o'zgartirib, ularni texnik talablarga mos keluvchi mexanik va fizik xossalari olish maqsadida qo'llaniladi.

5) Detallar tanavorlarini eskirtirish.

Eskirtirish quymalar strukturasi muvozanat holatiga keltirish maqsadida qo'llaniladi, ya'ni metallarni sovish paytida, shuningdek, xomaki ishlov berishda sodir bo'lgan ichki kuchlanishlardan xalos qilishdir. Eskirtish tabiiy va sun'iy bo'ladi. Tabiiy eskirtish shundan iboratki, tanavor quyib tayyorlangandan yoki obdirkalashdan keyin ochiq havoda atmosfera bosimi ta'sirida 0,5÷6 oy hatto undan ham ko'proq vaqt ushlab turiladi. Sun'iy eskirtish tanavorlarni pechlarda termik ishlov berib 450 – 500°C harorat qizdirish yo'li bilan, 12÷15 soat mobaynida ushlab turiladi va 2,5÷3 soat pech bilan birgalikda sovutilib, undan keyin tanavor havoda uzil-kesil sovitiladi.

Eskirtish asosan shakllari va o'lchamlari bo'yicha katta stabillikni talab qiluvchi yirik quyma detallar uchun qo'llaniladi, masalan, metall kesuvchi stanoklarning staninalari uchun.

6) Tozalash, yuvish va detallar yuzalarini moylovchi materiallari bilan qoplash. Detallarni ishlov berish jarayonida va ishlov berib bo'lgandan keyin ularni tozalash, yuvish, quritish va yuzalarini qoplash o'tkaziladi. Tozalash mexanik yoki kimyoviy usullarda o'tkaziladi, yuvish mashinalarida yoki yuvish baklarida, quritish — siqilgan havo bilan shamollatish usullarida bajariladi. Detallarning yuzalarini moylovchi materiallar bilan qoplash, ularni zanglashdan saqlash maqsadida amalga oshiriladi.

5.2. Mexanik ishlov berish texnologik jarayoni xarakteriga ta'sir etuvchi asosiy omillar

Detallarga mexanik ishlov berish texnologik jarayoni xarakteriga ta'sir etuvchi asosiy omillar quyidagilar:

1) Ishlab chiqarish turiga bog'liq holda ishlab chiqarish dasturi va texnologik jarayonini bajarishning tashkiliy shakli.

2) Detalning konstruktiv shakli, o'lchamlari va texnologikligi.

3) Detal materiallarining turi va uning xossasi.

4) Tanavorning shakli, o'lchami va tayyorlash aniqligi.

5) Ishlov beriladigan yuzalarning tozaligi va aniqliligiga qo'yiladigan talablar.

6) Foydalaniladigan jihozlar va texnologik uskunaning xarakteri.

7) Eng yuqori ishlab chiqarish unumdorligi va tejamkorligiga qo'yiladigan talablar.

5.3. Mashina va detallar konstruksiyasining texnologikligi

Texnologik jarayon xarakteriga sezilarli ta'sir etuvchi omillardan biri mashina konstruksiyasining va unga mos keluvchi detallarning texnologikligidir. Har bir detalni loyihalashda uni faqatgina ekspluatatsion talablarini qondirishgagina emas, balki mashinani – eng tejamli va (samarali) ratsional tayyorlash talablarini qondirishga ham erishish kerak. Konstruksiya texnologikligi prinsipi ham shundan iborat. Mashina qanchalik kam mehnat va kam tannarx bilan tayyorlansa, u shunchalik ko'p texnologik hisoblanadi. Shunday qilib, konstruksiya texnologikligini baholashning asosiy mezonini tayyorlash mehnat sarfi va tannarxi hisoblanadi. Mashina va detallar konstruksiyasining texnologikligi quyidagilarni ko'zda tutmog'i lozim:

1) Unifikatsiyalashtirilgan yig'ilma birikmalardan, standartlashtirilgan va me'yorlashtirilgan detallardan maksimal keng ko'lamda foydalanish;

2) Turlicha nomdagi, murakkab konstruksiyali detallarni kam sonda qo'llash va bir xil nomdagi takrorlanuvchi detallarni ko'proq ishlatish;

3) Butun mashinani tayyorlash va detallarni mexanik ishlov berish tannarxini va mehnat sarfini kamaytirish maqsadida detallarning ishlov beruvchi yuzalari ratsional shakllarini yaratish;

4) Detaillarda qulay o'rnatib, ishlov beruvchi yuzalar bo'lishi;

5) Detailar uchun tanavorlarning o'lchamlari va shakli tayyor detal shakliga yaqin bo'lishi shunda materialdan foydalanish koefitsiyenti yuqori va mexanik ishlov berish mehnat sarfini kam ta'-

minlovchi eng ratsional tanavorlarni olish usullaridan foydalanish mumkin;

6) Mashinani yig'ishda o'zaro almashinuvchan detallarni qo'llash bilan qo'l mehnatini kam ishlatish va yig'uv ishini mexanizatsiyalash.

Buyum – mashina konstruksiyasining umumiy texnologikligi quyidagi ko'rsatkichlar bilan baholanishi mumkin:

1) konstruksiyaning mehnat sarfi, ya'ni detalni, yig'ilma birlikni va butun mashinani tayyorlashga sarflangan vaqt;

2) detalni tayyorlashda metall dan foydalanish koeffitsiyenti;

3) standartlashtirilgan va me'yorlangan detallardan va yig'ilma birliklardan foydalanish darajasi;

4) mashinada qo'llanilgan detallarning umumiy soniga nisbatan original va murakkab konstruksiyali detallar sonining protsentdagi nisbati;

5) bir xil nomdagi detallarning takrorlanish koeffitsiyenti;

6) detalni, yig'ilma birligini va butkul mashinani tayyorlash tannarxi.

5.4. Mashina detallari konstruksiyasiga nisbatan qo'yiladigan texnologik talablar

Mashina detallari o'z konstruksiyasi jihatidan xilma-xil bo'ladi va ular har xil ishlab chiqarish sharoitida ishlanadi. Shu sababli detal konstruksiyasiga nisbatan bir qator talablar qo'yiladiki, bu talablarning bajarilishi ishlab chiqarish qiyinchiliklarini kamaytiradi, mehnat unumdorligini oshiradi, detalning tannarxini pasaytiradi va detal ishlash texnologik jarayoni loyihalanishini soddalashtiradi. Mashina detallari va uzellarining ishlab chiqilgan konstruksiyalari texnologik talablarni qondirishi uchun mashina detallari va uzellarining ish chizmalarini tuzish jarayonida konstruktorlar bilan texnologlar o'zaro kelishib ish ko'rishlari kerak.

Mashina detallari konstruksiyasining texnologikligiga nisbatan mexanik ishlash tomonidan qo'yiladigan umumiy asosiy talablar quyidagilardan iborat:

1) mexanik (kesib) ishlash hajmini minimumgacha qisqartirish uchun detallarning shakli va yuzalarining o'zaro joylashuvi oddiy bo'lishi;

2) detallarning o'tkazish yuzalarida nominal o'lchamlarga joizliklar bo'lishi; qo'shilmaydigan yuzalarining o'lchamlari esa erkin qoldirilishi;

3) tanavorlarni dostgohga o'rnatish va ularni puxta mahkamlash uchun ularda qulay va bikir bazalovchi yuzalar bo'lishi;

4) kesib ishlashda kesish kuchlari ta'sirida deformatsiyalanmasligi uchun detallar o'z konstruksiyalari jihatidan yetarli darajada bikir bo'lishi;

5) ishlov berish aniqligi va detallar yuzalarining g'adir-budurliги (tozaligi) darajalari oshirib yubormasligi va mashinani ishlatish talablariga javob bera oladigan bo'lishi;

6) tanavorlarni kesib ishlanadigan yuzalari va ish vaqtida kesuvchi asbobni kiritish va uni qaytarish uchun qulay bo'lishi;

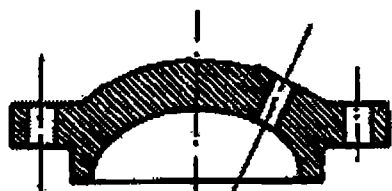
7) materiallarni tejab sarflanishi uchun tanavorlarning shakli va ular yuzalarining o'zaro joylashuvi tayyor detaldnikiga yaqin bo'lishi;

8) detallarning shakli uzellarning va butun mashinani oson yig'ishga imkon beradigan bo'lishi zarur.

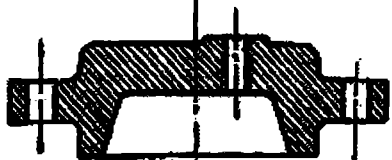
6-shakl, a) da tanavorning texnologik bo'lmagan konstruksiyali shakli, 6-shakl, b) da esa texnologik konstruksiyali shakli keltirilgan. Kesib ishlanadigan yuzalarning bir xil balandlikda joylashuvi ularni bir o'tishda kesib ishlashga sidirgich torets frezlash, yassi jilvirlashga imkon beradi.

7-shaklda yuzalar tasvirlangan bo'lib, bu yuzalarga teshiklarni parmalashda parmaning o'qi kirish teshigi tekisligidan og'adi (7-shakl, a), parmaning teshikdan chiqishida ham xuddi o'shaning o'zi ro'y beradi. (7-shakl, b). Parma teshik o'qiga nisbatan qo'llanmasligi uchun detallar konstruksiyasida tekislovchi bobishkalar qilish tavsiya etiladi (7-shakl, b va g). Detailarning konstruksiyasida teshiklar o'qlarining qiya bo'lishidan imkoni boricha qochish kerak (8-shakl, a), teshiklar o'qlarining vertikal vaziyatda bo'lishi esa (8-shakl, b) parmalashni osonlashtiradi va ishlov berilayotgan detalda vertikal joylashgan boshqa teshiklarni parmalashga ham imkon beradi.

Detailarni loyihalashda ular shaklini stanokka bir vaqtning o'zida bir necha tanavor o'rnatib ishlashga (9-shakl) imkon beradigan qilish ma'qul ko'riladi.

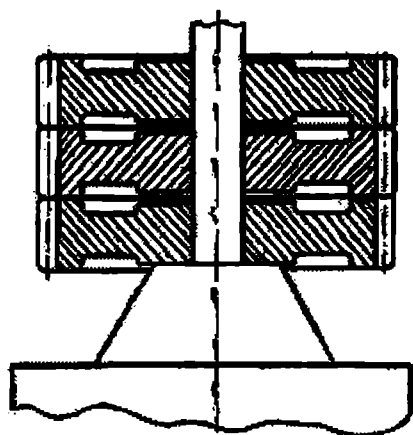


a) Noretexnologik

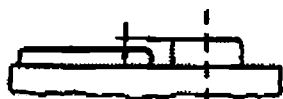


b) Texnologik

6-shakl. Teshiklarning qiya va tik joylashishi.



7-shakl. Tishli g'ildirakning uchta tanavorini bir vaqtda ishlov berish uchun o'rnatish.



Noretexnologik

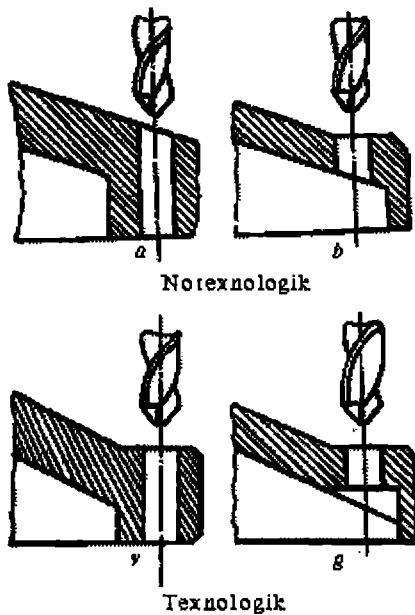
a



Texnologik

b

8-shakl. Ikki yuzani bir o'tishda yo'nish.



9-shakl. Teshik parmalashda parmaning joylanish sxemasi.

Tekshirish uchun savollar

1. Mashina detallariga ishlov berishning qanday turlarini bilasiz?
2. Mashina detallari tanavorlarini tayyorlashning qanday usullari mavjud?
3. Mashina detallari tanavorlariga mexanik ishlov berish turlari va usullarini izohlab bering?
4. Mashina detallariga termik va kimyoviy-termik ishlov berish deganda nimani tushunasiz?
5. Mashina detallarini tozalash, yuvish va yuzalarini qoplash ishlari qanday maqsadda o'tkaziladi?
6. Mexanik ishlov berish jarayoniga qanday omillar ta'sir ko'rsatadi?
7. Mashina konstruksiyasining texnologikligi qanday asosiy prinsipdan tashkil topadi?

8. Detallar texnologikligi qanday asosiy texnologik talablarni qanoatlantirishi zarur?

9. Mashina konstruksiyasining umumiy texnologikligi qanday ko'rsatkichlar bilan baholanadi?

10. Mashina detallari konstruksiyasiga qanday talablar qo'yiladi?

11. Mashina detallari konstruksiyalarining texnologikligiga nisbatan mexanik ishlov berish tomonidan qo'yiladigan asosiy talablar nimalardan iborat?

6-BOB. METALLARNI KESISH JARAYONI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR

6.1. Kesish jarayonining turlari

Kesish jarayonining uchta asosiy turi bor.

Kesib ajratish. Kesish jarayonining bu turi pona turidagi asbob bilan bajariladi, bunda material ikki bo'lakka bo'linadi.

Kesib olish. Bu holda kesib olish jarayoni ikkita kesuvchi asbob vositasida amalga oshiriladi va bunda ham material ikki bo'lakka bo'linadi.

Qirindi ajratish. Bunda kesish jarayoni har xil kesuvchi asboblarda yordamida tanavor sirtidan materialning ma'lum qatlamini qirindi tarzida ajratib olishdan iborat.

Kesishning yuqorida ko'rib o'tilgan uchala turida asbobning kesuvchi qirrasini kesish jarayonida nisbiy harakat qiladi.

Birinchi holda ta'sir ettiriladigan kuch kesuvchi asbob tanasidan o'tib, o'tkir burchagini teng ikkiga bo'ladi, buning natijasida tig'ning ikkala yuzasiga bir xil yuklama tushadi, bunda qirindi hosil bo'lmaydi.

Ikkinchi holda kesish kuchi asbobning yuzalaridan biri bo'ylab o'tadi va kesish kuchlanishi hosil qiladi, bunda ham qirindi hosil bo'lmaydi. Uchinchi holda kesish kuchi asbobning oldingi yuzasiga tushadi, buning natijasida esa materialning ma'lum qavatini qirindi tarzida ajraladi.

Turli tuman kesish asboblari yordamida metallning kesish usullari xilma-xil bo'lishiga qaramay, ularning hammasida, amaliy jihatdan olganda, asbobning ish qismi kesilayotgan materialni bo'laklarga ajratish yoki materialning muayyan qismini qirindi tarzida kesib

olish maqsadida shu material tanasiga botiriladigan ponadan iborat bo'ladi.

Ishlov berilayotgan yuzadan qirindi kesib olish natijasida aniqlikning tegishli klassiga muvofiq keladigan yuzali, xilma-xil shakldagi detallar hosil bo'ladi.

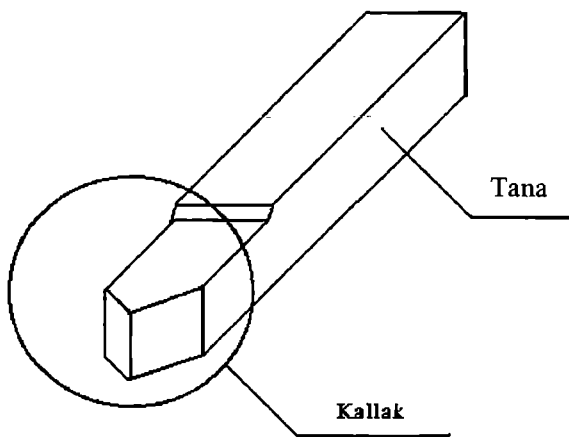
6.2. Keskich, uning qismlari va elementlari

Keskich metall ishlash sanoatida eng ko'p tarqalgan asbobdir. Keskichlar bajariladigan ish turiga qarab, xilma-xil stanoklarda detallar ishlashda foydalaniladi.

Nazariya va tajribalarga asoslanib, keskich tig'i burchaklarining optimal qiymatlari va tig'ning shakli topiladi. Kesish burchaklarining to'g'ri shakllanishi kesish jarayonining osonlashtirishiga, qirindining to'g'ri ajralishi va chiqishiga yordam beradi, buning natijasida esa energiya sarfi kamayadi, asbobning xizmat qilish muddati va stanokning ish unumi ortadi.

Keskich ikki qismdan: kallak, ya'ni ish qismidan va keskichni supportga yoki tutqichga mahkamlash uchun xizmat qiladigan tana, ya'ni sterjendan iborat (10-shakl).

Keskich kallagi elementlarining nomlari 11-shaklda keltirilgan.



10-shakl. Tokarlik keskichi.

1. Old yuza. Keskichning qirindi chiqadigan yuzasi oldingi yuza deb ataladi (11-shakl).

2. Asosiy va yordamchi ortki yuzalar. Keskichning yo'nilayotgan buyumga qaragan yuzalari ortki yuzalar deb ataladi.

Kesuvchi qirralar. Bu qirralar oldingi hamda ortki yuzalarining kesishuvidan hosil bo'ladi va asosiy ishni bajaradigan asosiy kesuvchi qirraga bo'linadi.

3. Keskichning uchi.

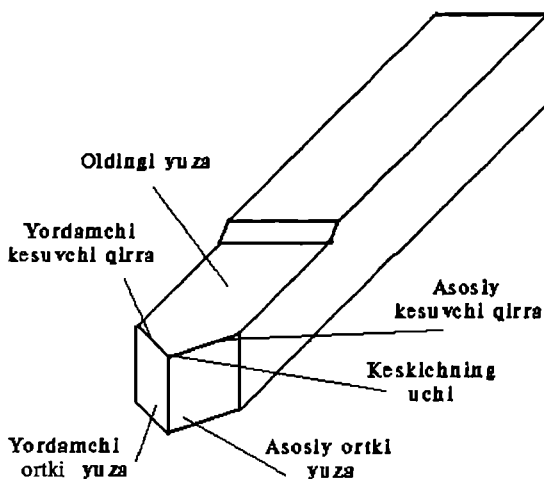
Keskich kallagining bu elementi asosiy kesuvchi qirra bilan yordamchi kesuvchi qirraning tutashuv joyidan iborat.

4. Keskich kallagining balandligi. Keskich uchidan tayanch yuzasigacha bo'lgan va shu yuzaga perpendikular holda.

5. Keskich kallagining elementlari o'lchangan masofa keskich kallagining balandligi deb ataladi va h harfi bilan belgilanadi.

Keskich kallagining balandligi musbat bo'lishi ham, manfiy bo'lishi ham mumkin.

6. Keskich kallagining uzunligi. Keskich uchidan charxlanish yuzasining chiqish chizig'igacha bo'lgan va kesich tanasining bo'ylama yoqlariga parallel tarzda o'lchangan masofa keskich kallagining uzunligi deb ataladi va L harfi bilan belgilanadi.



11-shakl. Keskich kallagining elementlari.

Surish yo‘nalishiga ko‘ra keskichlar o‘naqay va chapaqay keskichlarga bo‘linadi.

Keskich ustiga o‘ng qo‘l kafti, barmoqlar keskich uchiga qarab turadigan vaziyatda qo‘yilganda keskichning asosiy kesuvchi qirrasi bosh barmoq tomonda tursa, bunday keskich o‘naqay keskich deb ataldi (13-shakl).

Keskich ustiga chap qo‘l kafti barmoqlar keskich ustiga qarab turadigan vaziyatda qo‘yilganda keskichning asosiy kesuvchi qirrasi bosh barmoq tomonda tursa, bunday keskich chapaqay keskich deyiladi (13-shakl).

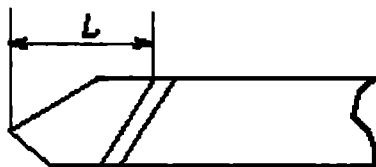
Keskich chapaqay, o‘naqay.

Keskichning planda va yon tomondan ko‘rinishida uning o‘qi to‘g‘ri chiziq bo‘lsa, bunday keskich to‘g‘ri keskich deb ataladi (12-shakl).

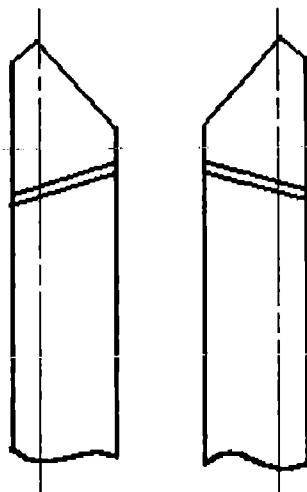
Planda o‘qi egri chiziq bo‘lgan keskichlar qayirma keskichlar deyiladi.

Yon ko‘rinishida o‘qi egri chiziqdan iborat bo‘lgan keskichlar egik keskichlar deyiladi.

Kallagi tanasidan ensiz bo‘lgan keskichlar cho‘ziq kallakli keskichlar deb ataladi (11-shakl).



12-shakl. Keskich kallagining uzunligi.



13-shakl. To‘g‘ri keskichlar.

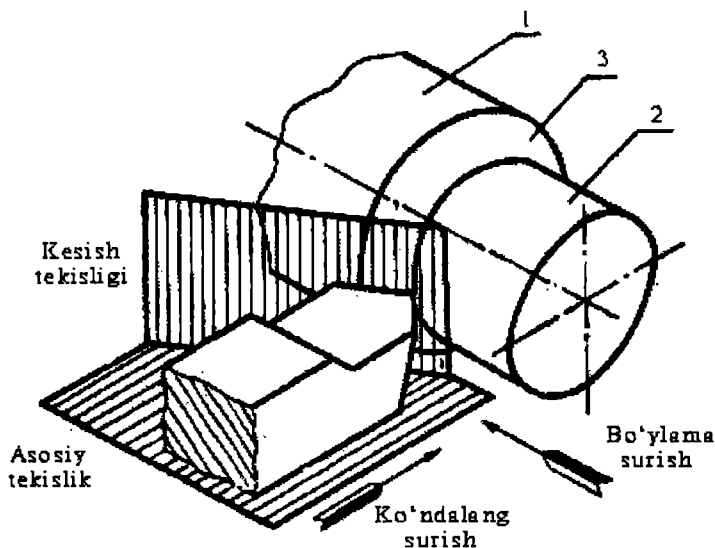
6.3. Yuzalar va koordinata tekisliklari

Yo'nilayotgan buyumdagi yuzalarning va koordinata tekisliklarining vaziyati 12-shaklda tasvirlangan. Ishlanayotgan tanavordan keskich qirindi yo'nayotganda bu tanavorda quyidagi yuzalar bo'ladi:

1. Ishlanayotgan yuza – qirindi yo'nilayotgan yuza.
2. Ishlangan yuza – qirindi yo'nilgandan keyin hosil bo'lgan yuza.
3. Keskich yuzasi – yo'nilayotgan tanavorda keskichning kesuvchi qirrasini hosil qiladigan yuza.

Keskich burchaklarini aniqlash uchun quyidagi tekisliklardan foydalaniladi:

1. Kesish tekisligi – kesish yuzasiga urinma bo'lib, kesuvchi qirradan o'tuvchi tekislik.
2. Asosiy tekislik – bo'ylama va ko'ndalang surishlardagi parallel tekislik.



14-shakl. Yuzalar va koordinata tekisliklari.

6.4. Kesish rejimini tanlab olish va uni tekshirib ko'rish

Ishlov berishning muayyan sharoiti uchun kesish rejimini tanlab, kesish chuqurligini, surish qiymatini va kesish tezligini yo'niladigan yuzaga nisbatan qo'yiladigan tozalik talablarini va ishlatish aniqligini hisobga olgan holda aniqlashdan iborat bo'ladi. Optimal kesish rejimi kesishning eng foydali elementlari (t , s va v) ni topish asosidagina emas, balki eng yuqori ish unumini va ishlov beriladigan detal tannarxining eng kam bo'lishini ta'minlash asosida ham tanlab olinishi lozim. Bunda shuni esdan chiqarish kerakki, stanokning quvvatidan va kesuvchi asbob imkoniyatlaridan mumkin qadar to'la foydalanish zarur.

Kesish chuqurligi yo'nish uchun qoldirilgan qo'yim miqdoriga, yo'niladigan material qattiqligiga, kesuvchi asbob o'lchamiga qarab olinadi, surish qiymati yo'niladigan yuzaning tozalik darajasi qanday bo'lishi kerakligiga, SMAD sistemasining bikirligiga qarab, qabul qilinadigan kesish chuqurligi hisobga olingan holda aniqlanadi.

Kesuvchi asbobning shakli va turi tanlab olingandan keyin kesish chuqurligi, surish qiymati va keskichning turg'unlik davri belgilab olinadi so'ngra kesish tezligi quyidagi formuladan topiladi.

$$V = \frac{C_v}{T^m \cdot t^{x_v} \cdot S^{y_v}} \cdot K, \text{ m/min.}$$

Kesish rejimlarini tanlab olish tartibi. Kesish rejimini topishdan oldin, berilgan konkret detal ishlash uchun stanok, moslama va kesuvchi asbob tanlab olinishi zarur.

Kesish rejimi quyidagi tarzda tanlab olinadi:

1. Xomaki yo'nishda ($v_1 - v_3$) kesish chuqurligi tanavor tomonlaridan qoldirilgan qo'yim qiymatiga teng bo'ladi va agar SMAD sistemasi yetarli darajada bikir bo'lsa, bu qo'yim keskichning bir o'tishida yo'nib olinadi. Tanavorning tomonidan 2 mm dan ortiq qo'yim qoldirilgan hollarda tezkesar po'latdan tayyorlangan keskich bilan chala tozalab yo'nishda ($v_4 - v_6$) tanavor keskichning ikki o'tishida yo'niladi. Odatda, birinchi o'tishda qo'yimning 0,65 – 0,75 ulushi, ikkinchi o'tishda esa 0,35 – 0,25 ulushi kesib olinadi. Agar qo'yim qiymati 2 mm dan kichik bo'lsa, chala tozalab yo'nish

keskichning bir o'tishida bajariladi. Kesish tezliklari katta bo'lganda qattiq qotishmali frezalar bilan chala tozalab va tozalab yo'nish asbobning bir o'tishida bajarilishi mumkin.

2. Xomaki yo'nishda surish qiymati yo'niladigan materialning bikirligi keskich tutqichining puxtaligi va stanokdagi surish mexanizmining mustahkamligi darajasiga, tanavorning stanokka mahkamlanish puxtaligiga qarab aniqlanadi. Chala tozalab va tozalab yo'nishda ishlangan yuzaning talab etilgan aniqligi va tozaligi, keskich tutqichining puxtaligi va yo'niladigan tanavorning bikirligi hisobga olinadi. Topilgan surish qiymati stanokda mavjud surish qiymatlari bilan taqqoslab ko'riladi va stanokning topilgan surish qiymatiga eng yaqin surish qiymati olinadi.

3. Ayni kesuvchi asbob uchun belgilangan turg'unlik qiymati qabul qilinadi, keskich imkon beradigan kesish tezligi formuladan hisoblab topiladi.

$$V = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} \cdot K, \text{ m/min.}$$

4. Kesuvchi asbob imkon beradigan kesish tezligi stanokning effektiv quvvati bilan cheklanishi mumkin. Shu sababli kesish tezligini stanokning yo'l qo'yiladigan effektiv quvvatiga qarab formuladan aniqlash zarur.

$$N_e = \frac{P_z \cdot V}{60 \cdot 1000}, \text{ kVt.}, \text{ bundan}$$

$$V = \frac{N_e \cdot 60 \cdot 1000}{P_z}, \text{ m/min}$$

Bunda; V – kesish tezligi, m/min ; N_e – stanokning effektiv quvvati, kVt ; P_z – kesish kuchi, n . yoki m/min hisobidagi kesish tezligi. V – quyidagi formuladan aniqlanishi mumkin:

Mabodo hisoblash natijasida kesuvchi asbobning turg'unligi asosida topilgan kesish tezligi stanok quvvati asosida aniqlangan kesish tezligidan kam chiqib qolsa, kesuvchi asbobning turg'unligini

kamaytirib, $V_1 = V_2 \left(\frac{T_2}{T_1} \right)^m$ formuladan stanokning effektiv quv-

vatiga mos keladigan kesish tezligi V_2 ni aniqlash lozim:

$$V_2 = \frac{V_1}{\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^m}$$

Yoki kesish sifati yuqoriroq asbob tanlash zarur. Buning aksi ham bo'lishi mumkin, ya'ni kesuvchi asbobning turg'unligini oshirish va kesish tezligini kamaytirish yoki sifati pastroq materiallardan tayyorlangan kesuvchi asbob olish ham mumkin. Bir-birini tekshirib ko'rishga oid bunday hisoblash kesuvchi asbobdan va stanok quvvatidan to'laroq foydalanishga imkon beradi.

5. Topilgan optimal kesish tezligini va stanok pasporti asosida tanlangan kesish tezligiga eng muvofiq keladigan aylanishlar soni formula orqali aniqlanadi:

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}, \text{ m/min}; \quad n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d}, \text{ ayl./min}$$

Bunda: d – yo'niladigan tanavorning diametri, millimetrd.

6. Kesish kuchi R_z miqdori va aylantiruvchi moment M_{ayl} .

$$R_z = 9,81 \cdot S_r \cdot f^{p_1} \cdot S^{p_2} \cdot K, \text{ N};$$

$$M_{ayl} = \frac{P_z \cdot d}{2 \cdot 1000}, \text{ H}\cdot\text{m formulalardan aniqlanadi.}$$

Tozalab yo'nish ishlarida kesish rejimi kesish tezligi yo'nilgan yuzaning juda toza bo'lishini ta'minlaydigan tezliklarga yaqin bo'ladigan qilib tanlanishi lozim. Shuning uchun tozalab yo'nish va pardozlash ishlarida surish qiymati va kesish tezligi bir vaqtda tanlanadiki, natijada detalning yo'nilgan yuzasining tozaligi talab etilgan darajada bo'lsin. Kesish rejimining qolgan elementlari yuqorida bayon etilganidek hisoblab topiladi. Kesishning optimal rejimlari 2 yo'nalishda hisoblab topilishi va tanlanishi mumkin: a) Kesish rejimi ayni stanok uchun belgilanadi. U holda kesish rejimlari yuqorida ko'rsatilgandek tanlanadi va hisoblab topiladi. Kesishning optimal rejimlari 2 yo'nalishda hisoblab topilishi va tanlanishi mumkin; b) Kesish rejimi ayni stanok uchun belgilanadi. U holda kesish rejimlari yuqorida ko'rsatilgandek tanlanadi va hisoblab topiladi, so'ngra ayni stanokka moslab qayta hisoblanadi; v) Kesish rejimi stanokdan qat'iy nazar aniqlanadi. Bu holda qilingan hisob va tan-

langan kesish rejimi natijalari asosidastanokning o'zi vauning tip o'lchami tanlab olinadi.

Amaliy sharoitda, kesish rejimlari normativlar yoki ma'lumot-noma tanlab olinadi. Kesishning optimal rejimlari hozirgi sharoitda maxsus asboblardan va elektron hisoblash mashinalari yordamida juda tez hisoblab topiladi.

Tekshirish uchun savollar

1. Kesish jarayonining qanday turlari mavjud?
2. Keskich qanday qism va elementlardan tashkil topgan?
3. Keskich qanday turlarga bo'linadi?
4. Ishlanayotgan detalning qanday yuzalari mavjud?
5. Kesish rejimlariga qaysi kattaliklar kiradi?
6. Kesish rejimlari qanday tartibda tanlanadi?
7. Optimal kesish rejimlari deganda nimani tushunasiz?
8. Hisob va qabul qilingan kesish rejimlari nima bilan farqlanadi?
9. Detallarni tozalash va pardoqlash ishlari berilganda kesish rejimlari qanday tanlanadi?
10. Kesish rejimlarini hisoblab topish va tanlab olish nimasi bilan farq qiladi?
11. Kesish rejimlari me'yoriy hujjatlardan qanday asoslarda tanlab olinadi?
12. Kesish rejimlari qanday asoslarda tanlanadi?

7-BOB. MASHINASOZLIKDA BAZALASH VA BAZALAR

7.1. Bazalash asoslari, asosiy tushunchalar

Bazalash deb tanavorga yoki biron mahsulotga tanlangan koordinata sistemasiga nisbatan talab etilgan holat berilishiga aytiladi. Tanavorga mexanik ishlov berish paytida bazalash deb tanavorga stanokning keskich asbobiga nisbatan talab etilgan ma'lum holat berilishiga aytiladi.

Texnologik operatsiyani bajarish vaqtida tanavorga ma'lum holat berishdan tashqari uni moslamada qimirlamasligini ham ta'minlash talab etiladi.

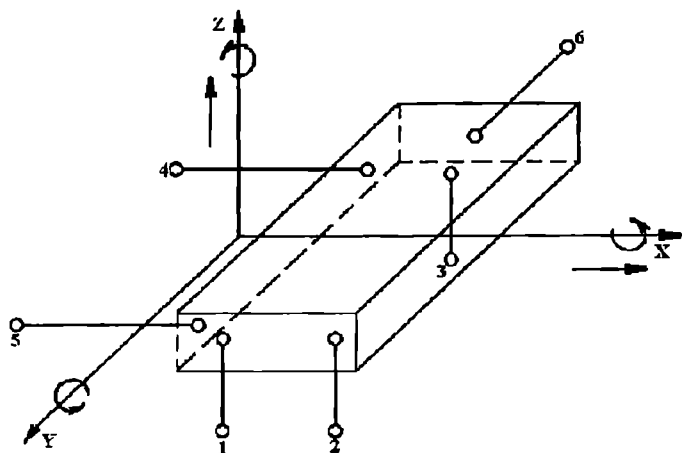
Bu ikki masala har xil bo'lishiga qaramasdan, ular nazariy jihatdan bir xil usul bilan yechiladi, ya'ni fazodagi biron-bir harakatni ma'lum darajada cheklab qo'yish bilan yoki erkinlik darajasidan mahrum etish bilan amalga oshiriladi.

Ma'lumki, qattiq jismning fazodagi harakatini to'la chegaralab (to'xtatib) qo'yish uchun, uni oltita erkinlik darajasidan: uch koordinata o'qlari bo'ylab ilgari lanma va shu o'qlar atrofida aylanma harakatlaridan mahrum etish kerak. Absolut qattiq jism deb qaraladigan har bir detalning holati, tanlangan uchta koordinata tekisligiga nisbatan aniqlanadi.

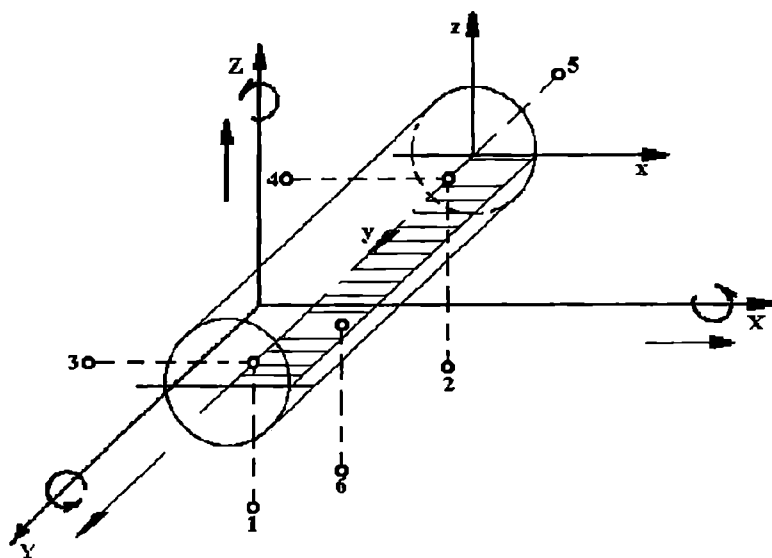
Masalan, detal prizma shaklida bo'lgan holda (15, a-shakl), detalning pastki tekisligi xoz ni koordinata tekisligi XOZ bilan bog'lovchi uch koordinataning berilishi bir vaqtda detalni uchta erkinlik darajasidan mahrum etib, Z o'qi bo'yicha surilish va X , Y o'qlariga parallel bo'lgan o'qlar atrofida aylanish imkoni detal ushbu tekislikning uch nuqtaga tegishli masofasini aniqlaydi. Umumiy holda esa, har qanday detalning koordinata sistemasi xohlagan holatni egallashi mumkin. Uni asosiy bazalarga joylashtirish oson. YOZ yuzalaridan birini YOZ koordinata tekisligiga nisbatan ikki nuqtasining masofasi bir vaqtda uning X o'qi bo'ylab surilishi va Z o'qiga parallel o'q atrofida aylanish imkonidan, ya'ni detalni yana ikkita erkinlik darajasidan mahrum etadi. Oltinchi koordinata detal holatini XOZ koordinata tekisligiga nisbatan aniqlab, uni qolgan oxirgi erkinlik darajasidan mahrum etadi. Shunday qilib, koordinatalarning har biri detalning bittadan erkinlik darajasidan mahrum etar ekan va bitta nuqta bilan bog'langanligini bildirar ekan.

Masalan, silindr shaklidagi detalning uchta tanlangan koordinata tekisligiga nisbatan holati ham 15-shaklda ko'rsatilgandek, oltita koordinata bilan aniqlanadi. Silindr yuzi uni hosil etuvchi chiziqning o'qqa nisbatan aylanishidan vujudga keltirilganligi uchun, detal koordinata sistemasi o'qlaridan biri sifatida uning o'qini tanlash qulay. O'q esa ikki koordinata tekisliklar YOZ va XOY larning kesishuvidan hosil bo'lgan chiziqdan iborat.

Shuning uchun silindr shaklidagi detalning nuqtasini koordinata tekisligi bilan bog'lovchi va detal o'qiga joylashgan 1 va 2-koordinatalar valikni ikki erkinlik darajasidan mahrum etadi: Z o'qiga parallel tarzda surilish va X o'qiga parallel o'q atrofida aylanish imkonlaridan, yoz tekisligida yotuvchi nuqtani YOZ tekisligi bilan



15, a-shakl. Prizma shaklidagi detalning koordinata tekisligida bazalash sxemasi.



15, b-shakl. Silindrsimon shakldagi detalning koordinata tekisligida bazalash sxemasi.

bog'lovchi 3 va 4 ikki koordinata valikni yana ikki erkinlik darajasidan mahrum etadi: X o'qi bo'ylab surilish va Z o'qiga parallel o'q atrofida aylanish imkonidan, o'z navbatida xoz tekisligida yotuvchi nuqtani detal o'qi bilan kesishuvdagi 5 koordinatasi valikni beshinchi erkinlik darajasidan, ya'ni o'q bo'yicha surilish imkonidan mahrum etadi. XOZ tekisligida yotuvchi nuqtani koordinata tekisligi bilan bog'lovchi 6 koordinata valikni oxirgi erkinlik darajasi koordinata o'qiga parallel bo'lgan o'q atrofida aylanish imkonidan mahrum etadi.

Sxemalardan ma'lumki, xohlagan detalning koordinata sistemasiga nisbatan holatini aniqlash uchun, tanlangan koordinata sistemasi bilan detal koordinata sistemasining uch tekisligiga joylashgan, oltita nuqtani birlashtiruvchi oltita koordinata kerak.

Ozod qoldig'i qattiq jism deb qabul etiluvchi detalning holatini boshqa detalga nisbatan aniqlash uchun oltita tayanch nuqta zarur va yetarlidir. Bu xulosa bir detalni ikkinchi detalga nisbatan joylashish aniqligini belgilashda juda katta ahamiyatga ega bo'lib "**OLTI nuqta qoidasi**" deb ataladi.

Oltita tayanch nuqtalarni joylashtirish uchun detalda uchta yuza yoki bu yuzalarning o'rnini o'tovchi boshqa yuzalar, boshqacha qilib aytganda, koordinata sistemasi bo'lishi kerak.

7.2. Tayinlanishi bo'yicha bazalar sinfi

Bular quyidagilar:

– Asosiy baza berilgan detalga yoki yig'ilma birlikka tegishli bo'lgan va uning holatini buyumda aniqlash uchun ishlatiluvchi konstruktorlik bazasi.

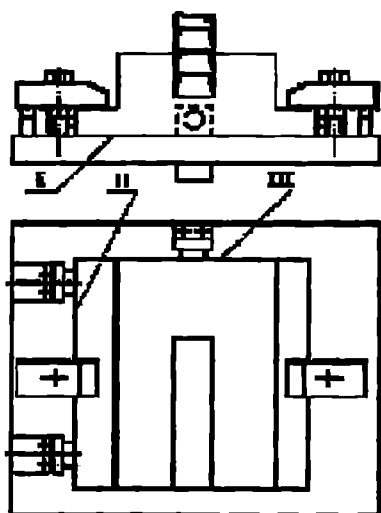
– Yordamchi baza berilgan detalga yoki yig'ilma birlikka tegishli bo'lgan va ularga birlashtiriluvchi buyum holatini aniqlash uchun qo'llaniluvchi konstruktorlik bazasi.

– Konstruktorlik baza – detalni yoki yig'ilma birlikni buyumdagi o'rnini (holatini) aniqlash uchun qo'llaniluvchi baza.

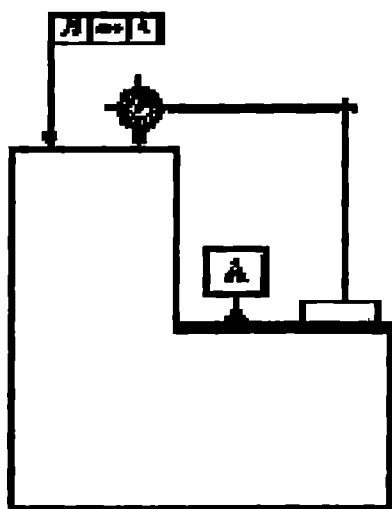
– Asosiy va yordamchi bazalarning bir detalni mashinada ishlash vaqtida boshqa detalga nisbatan holatini aniqlaydigan koordinata yuzalari yig'uv bazalari deb yuritiladi.

– Texnologik baza deb tanavorni yoki buyumni tayyorlash yoki ta'mirlash jarayonida holatini aniqlash uchun ishlatiluvchi bazaga aytiladi (16-shakl).

– O‘lchash bazasi – tanavorni yoki buyumni va o‘lchash vositalarini nisbiy holatini aniqlash uchun ishlatiluvchi baza (17-shakl) (GOST 21495 – 96).



16-shakl. Texnologik baza.
I o‘rnatuv baza, II yo‘naltirgich baza, III tayanch baza



17-shakl. O‘lchov baza sxemasi.
A – o‘lchov baza

7.3. Erkinlik darajasidan mahrum etilishi bo‘yicha bazalar sinfi

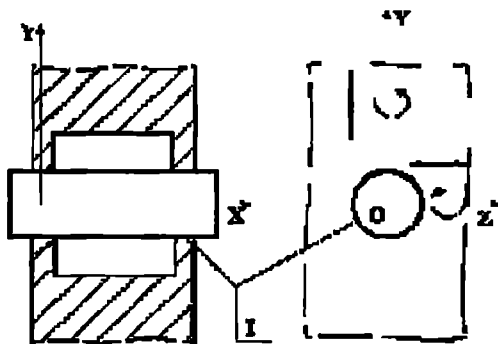
Bularga o‘rnatuv, yo‘naltirgich, tayanch, qo‘shaloq yo‘naltirgich va qo‘shaloq tayanch bazalar (sxemalari 15, a-shakl va 15, b-shakl-larda ko‘rsatilgan) kiradi:

– o‘rnatish bazasi – tanavorni yoki buyumni uchta erkinlik darajasidan mahrum etuvchi baza (bir koordinata o‘qi bo‘ylab ko‘chishi va boshqa ikki koordinata o‘qlari atrofida aylanish harakatlaridan);

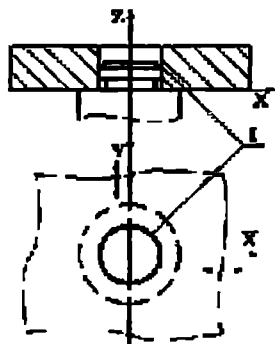
– yo‘naltirgich baza – tanavorni yoki buyumni ikki erkinlik darajasidan mahrum etuvchi baza (bir koordinata o‘qi bo‘ylab ko‘chishidan va boshqa o‘q atrofida aylanma harakatidan);

– tayanch baza – tanavorni yoki buyumni bir erkinlik darajasidan mahrum etuvchi baza (bir koordinata o‘qi bo‘ylab ko‘chishidan yoki o‘q atrofida aylanma harakatidan);

– qo‘shaloq yo‘naltirgich baza – tanavorni yoki buyumni to‘rtta erkinlik darajasidan mahrum etuvchi baza (ikki koordinata o‘qlari bo‘ylab ko‘chishidan va u o‘qlar atrofida aylanma harakatlaridan, 18-shaklga qarang) – qo‘shaloq tayanch baza – tanavorni yoki buyumni ikki erkinlik darajasidan mahrum etuvchi baza (ikki koordinata o‘qlari bo‘ylab ko‘chishlaridan, 19-shaklga qarang).



18-shakl. Qo‘shaloq yo‘naltirgich baza sxemasi.



19-shakl. Qo‘shaloq tayanch baza sxemasi.

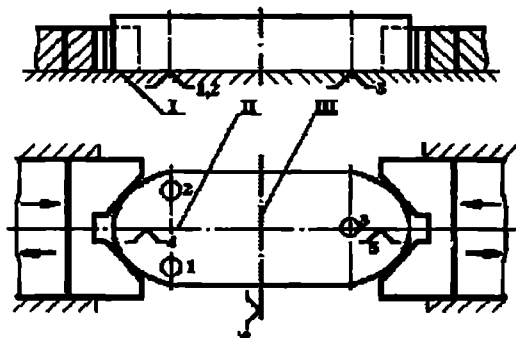
7.4. Aniqlanish xarakteri bo‘yicha bazalar sinfi

Bu bazalar sinfi ochiq va yashirin bazalarga farqlanadi (20-shakl).

– Ochiq baza deganda tanavorni yoki buyumni real yuza, belgilanuvchi chiziq yoki chiziqlar kesishgan nuqtasi ko‘rinishidagi bazalar tushuniladi.

– Yashirin baza deganda esa tanavorning yoki buyumning xayoliy tasavvurimizdagi yuza, o‘q, nuqta ko‘rinishidagi bazani tushunamiz.

Masalan, 20-shakldan I – ochiq o‘rnatuv bazani bildiradi; II – yashirin yo‘naltirgich bazani va III – yashirin tayanch bazani bildiradi.



20-shakl. Ochiq va yashirin bazalar sxemasi.

7.5. Bazalar birligi prinsipi

Tanavorlarga aniq ishlov berish uchun texnologik bazalarni tayinlashda shunday yuzalarni qabul qilish kerakki, bir vaqtning o'zida detalning ham konstruktorlik, ham o'lchov bazasi bo'lib xizmat qilsin va buyumlarni yig'ishda ham baza sifatida ishlatilish, shunda bazalar birligi prinsipiga amal qilgan bo'lamiz. Bazalash xatoligi ham nolga teng bo'ladi.

Tanavorlarni ishlashda texnologik, konstruktorlik va o'lchov bazalarni bir yuzadan olish, ishchi chizmada qo'yilgan o'lchamlar bo'yicha konstruktor tomonidan ko'zda tutilgan o'lcham uchun joizlik maydonini hammasini ishlatish bilan amalga oshiriladi.

Agarda texnologik baza, konstruktorlik yoki o'lchov bazasi bilan bir yuzada yotmasa, texnolog ishchi chizmada konstruktorlik yoki o'lchov bazalaridan qo'yilgan o'lchamlarni, bevosita texnolog bazadan qo'yilgan texnologik o'lchamlarini ishlash uchun qulayroq bo'lgan o'lchamlar bilan almashtirishga majbur bo'ladi. Bu holda tanavorni tegishli o'lchamlar zanjirlarining va konstruktorlik bazasidan qo'yilgan dastlabki o'lchamlarini joizliklar maydonlarining uzayishi sodir bo'ladi, texnolog bazani konstruktorlik bazasi bilan va ishlanuvchi yuzalar bilan bog'lovchi, ya'ni kiritilgan oraliq o'lchamlari orasida taqsimlanadi. Natija oxirida, bu tanavorlarni ishlashda ushlanuvchi o'lchamlari joizliklariga bo'lgan talabchilikni oshirishga, ishlov berish jarayonini qimmatlashuviga va uning unumdorligi pasayishiga olib keladi.

Aytilganlarni quyidagi misol bilan tasvirlab berish mumkin.

Chuqurligi $10H14$ (21-shakl) bo'lgan ariqchaga ishlov berishda moslamani konstruksiyasini soddalashtirish uchun tanavorni pastki B yuzasi bilan o'rnatish qulay (21-shakl) bo'ladi. Ariqcha tagi S tepadagi yuzani $10 + 0,36 \text{ mm}$ o'lchami bilan bog'langan, bu yuza ariqcha uchun konstruktorlik va o'lchov bazasi hisoblanadi. Bu holda texnologik baza V yuza konstruktorlik va o'lchov bazalar bilan bir yuzada yotmaydi va ularning na o'lchamlari, na o'zaro joylashishining to'g'riligi sharoiti bilan bog'lanmagan.

Sozlangan stanokda ishlashda freza o'qidan stol yuzigacha bo'lgan masofa o'zgarmas ($R=\text{const}$) saqlanar ekan, demak, S o'lcham ham doimiy, chizmada ko'rsatilmagan, ariqcha chuqurligi o'lchami $a=10+0,36 \text{ mm}$ ushlanishi mumkin emas, chunki uning o'zgarishiga oldingi operatsiyada ushlanuvchi $v=50-0,62 \text{ mm}$ o'lcham xatoligi bevosita ta'sir ko'rsatadi (21-shakl).

O'z-o'zidan ma'lumki, bu holda ariqchani frezalash operatsion eskizda texnologik o'lcham qaysining aniqligi oldingi operatsiyaga bog'liq, S ni qo'yish kerak, konstruktorlik o'lcham $a=10+0,36 \text{ mm}$ ni esa eskizdan olib tashlash maqsadga muvofiq bo'ladi. Texnologik o'lcham S ni shuningdek, o'lcham v ning yangi texnologik joizliklarini hisoblashni, v - shaklda keltirilgan o'lchamlar zanjiriga binoan olib borish mumkin. Shakldan ko'rinib turibdiki $s=v-a=50-10=40 \text{ mm}$.

S o'lchami joizligi o'sha dastlabki o'lchamlar zanjiridan aniqlanadi, konstruktorlik o'lcham $a=10+0,16$ hisoblanadi, chunki hamma hisob ko'zda tutilgan, ya'ni a o'lcham zanjirni tashkil etuvchi o'lchamlari v va s larni ular uchun o'rnatilgan joizliklari oralig'ida bajarishda, konstruktor tomonidan o'rnatilgan joizlik oralig'ida avtomatik ravishda olinishi kerak. Joizliklarni qo'shish formulasiga binoan $T_a=T_v - T_s$ bo'ladi, undan $T_s=T_a - T_v$. Tegishli qiymatlarini qo'yib $T_s=0,36 - 0,62$ ni olamiz. Shuning uchun silindr shaklidagi detalning nuqtasini koordinata tekisligi bilan bog'lovchi va detal o'qiga joylashgan 1 va 2 koordinatalari valikni ikki erkinlik darajasidan mahrum etadi: Z o'qiga parallel tarzda surilish va X o'qiga parallel o'q atrofida aylanish imkonlaridan, yoz tekisligida yotuvchi nuqtani YOZ tekisligi bilan bog'lovchi 3 va 4 ikki koordinatasi valikni yana ikki erkinlik darajasidan mahrum etadi. a o'lcham joizligi konstruktor tomonidan berilgan va oshirilishi mumkin emas,

shuning uchun qo'yilgan masalani yechishning yagona usuli, ayiruvchini kichiklashtirish hisoblanadi, ya'ni v o'lcham joizligini kichiklashtirish talabini qo'yish. Tv ni kichiklashtirishni shunday olib borish kerakki, ya'ni v o'lchamga va s texnologik o'lchamga texnologik bajariluvchi joizliklar o'rnatilsin. Ya'ni, texnologik nuqtayi nazardan v va s o'lchamlarini bajarish murakkabligi bir xilda bo'ladi (ikkala o'lcham ham o'lchamlarning bitta oralig'ida yotadi va gorizontal frezalash stanogida tayanch texnologik bazasidan olinadi), v o'lcham joizligi $Tv=0,18$ mm gacha kamaytirilgan, dastlabki a o'lcham joizligining yarmiga teng. Bu holda, s texnologik o'lchamga v o'lchamga o'rnatilgan joizligi yaqin bo'lgan joizlik tayinlash mumkin. Uzil-kesil o'lcham v joizligi bilan tayinlanadi, standartga yaqin bo'lgan, joizlik maydonini nominaliga nisbatan chizmada o'rnatilgan manfiy og'ishini saqlab, ya'ni $v=50-0,16=50h11$ bo'ladi. U holda texnologik o'lchamning hisobli joizligi $T_s=0,36-0,16=0,20$ mm bo'ladi. Texnologik o'lcham s ning chegaraviy qiymatlari o'sha v -shakldagi o'lchamli zanjirdan aniqlanadi.

Ya'ni: $a = v - s$; $a_{max} = v_{max} - c_{min}$; $c_{min} = v_{max} - a_{max} = 50 - (10 + 0,36) = 40 - 0,36$ mm;

$a_{min} = v_{min} - c_{max}$; $c_{max} = v_{min} - a_{min} = 50 - 0,16 - 10 = 40 - 0,16$ mm.

O'lcham hisobli qiymati $S=40-0,16/-0,36$ mm; Uzil-kesil bu o'lchamni standartga yaqin bo'lgan qiymati $S=40-0,17/-0,33$ mm olinadi, bunga mos ravishda $S=40v11$ qiymat qabul qilinadi.

O'rnatilgan texnologik o'lcham S ning chegaraviy qiymatlari hisobli o'lchamlar chegaralarida yotadi.

Maksimum va minimumga nazorat qiluvchi hisoblash:

$[a_{max} = 50 - (40 - 0,33) = 10 + 0,33$; $a_{min} = 50 - 0,16 - (40 - 0,17) = 10 + 0,01$]

ko'rsatadiki, dastlabki konstruktorlik o'lcham a ning chegaraviy qiymatlari chizmada o'rnatilgan chegaraviy o'lchamlar oralig'ida yotadi va o'lchamlarni qayta hisoblash to'g'ri bajarilgan.

Standart o'lcham, hisobli texnologik o'lcham S ga yaqin bo'lgan ba'zi bir hollarda o'zining joizlik maydoni qiymati bo'yicha hisoblanganga qaraganda sezilarli farq qiladi, hisoblanuvchi o'lcham S uzil-kesil qabul qilinishi mumkin.

O'tkazilgan hisoblashlar asosida tanavorni operatsion eskizlarida chizmadagi 10N14 va 50h14 o'lchamlar o'rniga yangi $V=50h11$

va $S=40\sqrt{11}$ o'lchamlar qo'yilgan bo'lishi kerak. Shunday qilib, texnologik va konstruktorlik (o'lchov) bazalarni bir yuzada yotmasligiga bog'liq holda ishchiga konstruktor tomonidan o'rnatilgan joizliklarga qaraganda, haqiqatdan ham aniqroq joizlikli o'lchamlarni bajarishga to'g'ri keladi.

Ko'rilgan holda chizmada o'rnatilgan $h14$ bo'yicha joizliklar o'rniga, $h11$ va $V11$ bo'yicha o'rnatilgan joizliklar ushlanib qolishi kerak.

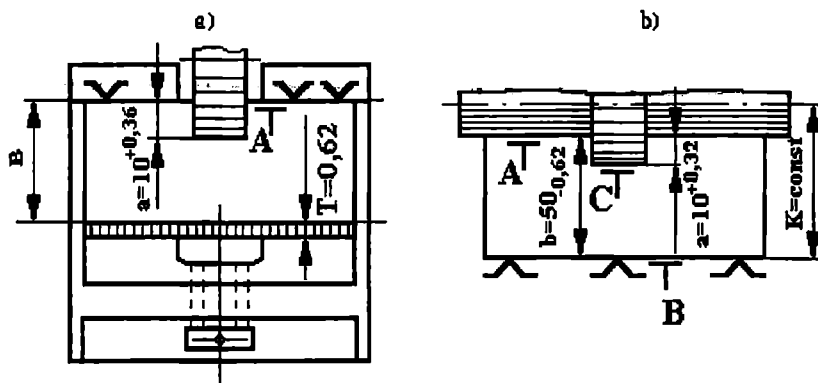
Agarda ishlov berishning talab etilgan aniqligini sezilarli ravishda oshirishi unumdorlikning juda ham kamayishiga va mahsulot tannarxining oshishiga olib kelsa, unda konstruktorlik baza A dan bevosita ariqchani frezalash imkonini beruvchi maxsus moslama qo'llash maqsadga muvofiq bo'lishi mumkin. Texnologik tayanch baza A yuza bir vaqtning o'zida konstruktorlik baza ham hisoblanadi. Unda hech qanday qayta hisoblashsiz konstruktorlik o'lcham $a=10+0,36 \text{ mm}$ o'lcham bevosita ushlanadi. B o'lchamning o'zgarishi konstruktorlik o'lchamni olish aniqligiga hech qanday ta'sir qilmaydi, shuning uchun bu yerda joizlikni kamaytirish uchun keskin talab qo'yish uchun zarurat qolmaydi.

22-shaklda frezalar komplektida bir vaqtda A yuzasi bilan birga ariqchani frezalash ko'rsatilgan. Huddi shunday oldingi hol kabi ariqcha texnologik baza A yuzadan ishlov beriladi (bu yerda sozlanuvchi hisoblanadi). Konstruktorlik o'lcham $a=10+0,36 \text{ mm}$ hech qanday qayta hisoblashsiz ushlanadi va joizliklarni hech qanday qat'iy kamaytirmasdan, konstruktor tomonidan o'rnatiladi. A yuzani V o'lchamga ishlov berish uchun V yuza tayanch texnologik baza bo'lib xizmat qiladi, u ham chizmada o'rnatilgan $Tv=0,62 \text{ mm}$ joizlik bilan uni qat'iy cheklamasdan bajarilishi mumkin.

21 va 22-shakllarda ko'rilgan to'g'ri burchakli ariqchali prizmatik tanavor misoli ko'rsatadiki, texnologik jarayonlarni ishlab chiqishda texnolog turli ko'rinishdagi texnologik bazalarni qo'llashi mumkin.

Texnologik jarayonlarning mumkin bo'lgan variantlari o'zining afzalliklariga va kamchiliklariga ega. Masalan, tanavorlarga tayanch texnologik bazalardan ishlov berishda, konstruktorlik va o'lchov bazalar bilan bir yuzada yotmagan (21-shakl), o'lchamlarni qat'iy hisoblash va joizliklarni sezilarli qat'iy cheklash zarurati tug'iladi, ya'ni unumdorlikning pasayishi va ishlov berishning qimmatlashishiga olib keladi. Ammo tanavorni tayyorlash uchun xususiy-

lashgan moslamalar yoki asboblari talab etilmaydi. Tanavorlarga konstruktorlik va o'lichov bazalar bilan bir yuzada yotgan tayanch texnologik bazadan ishlov berishda (22, a-shakl), konstruktorlik o'lchamlarni qayta hisoblashsiz va konstruktor tomonidan berilgan joizliklarni qat'iy cheklamasdan bevosita ushlab imkoni tug'iladi, demak, ishlov berish unumdorligi ham pasaymaydi, ammo maxsus va har doim qulay bo'lmagan moslama yaratilishi talab etiladi. Agar o'lchamlar konstruktorlik va o'lichov bazalar bilan bir yuzada yotgan sozlanuvchi texnologik bazadan ushlansa (22, b-shakl), joizliklarni qayta hisoblash va qat'iy cheklab qo'yishga hojat qolmaydi, biroq operatsiyalarni bajarish uchun tanlangan kesuvchi asboblari talab etiladi. Texnologik jarayonni eng yaxshi variantini tanlash, ishlab chiqarishning muayyan sharoitini hisobga olgan holda texnik-iqtisodiy hisoblashlar asosida olib boriladi.

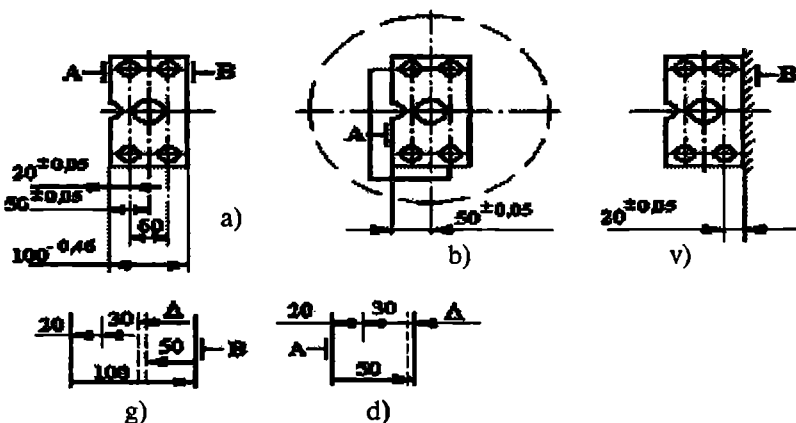


22-shakl. Konstruktorlik baza bilan mos tushuvchi, A texnologik bazadan ariqcha frezlash.

7.6. Bazalar doimiylik prinsipi

Bazalarning doimiylik prinsipi shundan iboratki, texnologik bazalarni almashtirish zarurati tug'ilmasa (qora bazalar bundan mustasno), texnologik jarayonlarni ishlab chiqishda o'sha berilgan bitta texnologik bazani qo'llashga intilish zarur.

Ishlov berishni bitta texnologik bazada olib borishga intilish shunday tushuntiriladiki, texnologik bazalarni har qanday almashtirish turli texnologik bazalarda ishlov berilgan yuzalarni o'zaro joylashish xatoligini ko'paytiradi, unga yuzalarga ishlov berish olib borilgan texnologik bazalarning o'zaro joylashishi xatoligini qo'shimcha qiladi.



23-shakl. Yo'nish va parmalashda bazalar doimiyliги prinsipini qo'llash.

Masalan, 23, a-shaklda tasvirlangan tanavor uchun to'rtta kichik teshik, markaziy teshiklarning ruxsat etilgan $\pm 0,1 \text{ mm}$ xatoligi bilan simmetrik o'qlarini mos tushishini ta'minlash talab etilgan bo'lsin, markaziy katta teshikni yo'nish esa tokarlik dastgohida (23, b-shakl) va to'rtta kichik teshiklarni parmalash konduktorda (23, v-shakl) turli A va V baza yuzalarni qo'llash bilan olib boriladi, shuning uchun o'qlarning haqiqiy siljishlari qo'llanilgan bazalar o'zaro joylashishi xatoligi miqdoriga, ya'ni 100 mm o'lcham joizligi miqdoriga oshadi. Buni texnologik o'lchamlar zanjirini hisoblash tasdiqlaydi (23, g-shakl).

$$\Delta_{\max} = 100_{\max} - 50_{\max} - 30_{\max} - 20_{\min} = 100 - (50 - 0,05) - 30 - (20 - 0,05) = +0,1 \text{ mm};$$

$$\Delta_{\min} = 100_{\min} - 50_{\min} - 30_{\max} - 20_{\max} = 100 - 0,46 - (50 + 0,05) - (20 + 0,05) = -0,56 \text{ mm}.$$

Kichik teshiklarni konduktor bo'yicha olib borilganligi tufayli, o'qlari orasidagi masofa (60 mm li o'lcham) aniq bajariladi, shuning uchun hisoblashda 30 mm li o'lcham shartli ravishda doimiy deb qabul qilinadi.

Ishonchimiz komilki, operatsiyalarni ikkisini ham o'zgarmas bazadan (masalan *A* yuzadan) bajarganimizda o'qlarning siljishi qiymatlarining o'zgarishi kamayadi, chunki u 100 mm li o'lchamni o'z ichiga olmagan, deyarli qisqa texnologik o'lchamlar zanjiridan aniqlanadi (23, d-shakl), ya'ni

$$\Delta_{\max} = 50_{\max} - 30_{\min} - 20_{\min} = 50 + 0,05 - 30 - (20 - 0,05) = +0,1 \text{ mm};$$
$$\Delta_{\min} = 50_{\min} - 30_{\max} - 20_{\max} = 50 - 0,05 - 30 - (20 + 0,05) = -0,1 \text{ mm}.$$

Bundan ko'rinib turibdiki, $\pm 0,1$ mm oralig'ida o'qlarni mos tushishi kerak bo'lgan chizmaning talabi bajariladi.

Tanavorlarni turli operatsiyalarda texnologik bazalarni saqlab ishlov berish, ishlanuvchi yuzalarni o'zaro joylashish xatoligini kamaytiradi, ammo amalda shunday vaziyatlar ham uchrab turadiki, bu talabni bajarish moslamalar konstruksiyalarini ortiqcha murakkablashishiga va ularning qimmatlashishiga olib keladi. Bu vaziyatda texnolog texnologik bazalarni qulayini tanlab, ishlanuvchi yuzalar o'zaro joylashishi xatoliklarini oshiruvchi tegishli hisoblashlarni bajarib, bu bazalarni almashtirishga majbur bo'ladi.

7.7. Bazalar almashuvi

Mashinasozlik texnologiyasi tajribasida, ba'zi hollarda, detallarning baza sifatida qo'llaniluvchi ayrim yuzalarining boshqa yuzalar bilan almashishi yuz berib turadi.

Bazalar almashishi uyushqoqlik va uyushqoqsizlik tarzida sodir bo'lishi mumkin. Uyushqoqlik bilan sodir bo'ladigan baza almashinuvi muayyan aniq sharoitga bo'ysungan holda olib boriladi, bunday baza almashuvini boshqarsa bo'ladi. Uyushqoqsizlik bilan sodir bo'ladigan baza almashinuvi tasodifiy tarzda sodir bo'lib, ma'lum shart-sharoitga bo'ysunmagan holda olib boriladi, bunday baza almashinuvini boshqarib bo'lmaydi.

Juda ko'p hollarda uyushqoqlik bilan sodir bo'luvchi baza almashinuvi detallarni, dastgohga, moslamaga yoki ishchi joyga o'rnatish hamda mahkamlash vaqtida yuz beradi.

Uyushqoqsizlik bilan bir yoki bir necha bazani almashtirishga quyidagi hollarda zaruriyat tugʻiladi:

a) bir oʻrnatishda detal yuzalariga ishlov berib boʻlmagan vaqtda;

b) detalga talab etilgan aniqlikni olish uchun bir necha texnologik tizimda ishlov berishga toʻgʻri kelganida;

v) yigʻish mobaynida talab etilgan aniqlikka eng oson va tejamli yoʻl bilan erishish mumkin boʻlganda;

g) aniqlikni oshirish, oʻlchov vositalari xarajati va vaqtni qisqartirish maqsadida oʻlchashni osonlashtirishda.

Bazalash asoslari mashinaning xohlagan detalini tayyorlashda eng asosiy va aniq detal ishlash omili hisoblanadi.

7.8. Kuch bilan tutashtirishning zarurligi.

Bazalashning aniqligi va noaniqligi

Bir detalning holati boshqasiga yoki boshqalariga nisbatan talab etilgan aniqlik bilan aniqlangandan keyin, shuningdek, detalni mashinada ishlashini hamma vaqt ichida yoki unga ishlov berish yoki oʻlchash vaqti ichida ham, uning shu holatini saqlash zarur.

Bir detal holatini aniqlashning nazariy chizmasidan boshqasiga nisbatan ularni amaliy birlashtirishga oʻtish nazariy koordinatalari, ikki tomonlama bogʻlanishni belgilovchi, tayanch nuqtalarga va shuning bilan boshqa bir tomonlama bogʻlanishga ham aylantirib qoʻyadi.

Bu degani, agar detal holatini aniqlovchi, detallar yuzalarini oltita tayanch nuqtalar bilan tutashuvini buzuvchi kuchlar va ularning momentlari paydo boʻlsa, detalning toʻgʻri holatiga erishilganlik buzilishi mumkin.

Demak, bazalashda olingan detalning toʻgʻri holatini saqlab qolish va nazariy talablarni bajarish uchun: birlashtirilgan detallarni ikki tomonlama bogʻlanishini taʼminlash uchun ikkita detallar tutashtirilgan bazalar kontaktini uzluksizligini taʼminlash zarur. Boshqacha aytganda, detallarning bazalash aniqligini taʼminlash zarur.

Detailarni bazalashning aniqligi deganda qanday detal bilan uni birlashtirishda va boshqa mashinada ishlash yoki tayyorlash jarayonida uning holatini aniqlovchi boshqa detal yoki detallar yuzalariga nisbatan uning holati “oʻzgarmasligi” tushuniladi.

Bazalash aniqligini taʼminlash uchun birlashtirilgan detallar orasida kuchli tutashuv yaratuvchi kuchlar qoʻyiladi. Kuchli tutashuv

yaratuvchi va tutashuvni uzilmasligini ta'minlovchi kuchlar va ularning momentlari, detalni mashinada ishlash jarayonida yoki unga ishlov berish jarayonida bu tutashuvni buzishga intiluvchi kuchlar va ularning momentlaridan katta bo'lishi kerak.

Bu talabga rioya qilmasdan detal bilan, ko'pincha, mashina bilan ham ularning xizmat vazifalarini bajarish mumkin emas va mutlaq detalning talab etilgan aniqligiga unga ishlov berish jarayonida erishib bo'lmaydi.

Biriktiriluvchi detallarning tutashtirilgan yuzalari orasidagi tutashuvni yaratuvchi va saqlovchi kuchlar, doimo bu tutashuvni buzishga intiluvchi kuchlardan oldinroq qo'yilishi shart.

Kuch bilan tutashuvni hosil qilish uchun quyidagi kuchlar qo'llaniladi:

1. Alohida mahkamlovchi detallarning materialini yoki butunlay mexanizmlarning elastik kuchlari.

2. Ishqalanish kuchlari.

3. Detailarning og'irlik kuchlari.

4. Magnit va elektromagnit kuchlari.

5. Siqilgan havo, suyuqlik kuchlari va sh. o'.

6. Sanab chiqilgan kuchlar aralashmasi.

Masalan, mashinaning qator detallari yuzalari oralig'idagi tutashuvni ta'minlash uchun mahkamlovchi boltlarning elastik kuchlari ishlatiladi. Mahkamlovchi boltlarni tortish natijasida ularning materialida boltning dastlabki uzunligini tiklashga intiluvchi ichki elastik kuchlar paydo bo'ladi. Bunga biriktiriluvchi detallar materiallarining elastik kuchlari to'sqinlik qiladi.

Mexanik ishlov berish texnologiyasida detallarning shaxsiy og'irlik kuchi stanoklarda og'ir detallarga ishlov berishda kesish kuchlari yoki ular tomonidan yaratiluvchi momentlar detallar og'irlik kuchlaridan yoki u yaratuvchi momentlardan sezilarli darajada kichik bo'ladi.

Sanab chiqilgan kuchlardan boshqalari asosan turli ko'rinishdagi jihozlarda va ishchi joylarda ishlov berish jarayonida bazalash aniqligini yaratish uchun qo'llaniladi.

Biriktiriluvchi detallarning yuzalari bir-biriga tekkizilganda haqiqiy yuzalari bo'yicha tutashtiriladi. Yuzalarni, xususan, ba'zi bir nominal qismini yoki hisoblanuvchi o'lchamlarini tashkil etadi. Bu tutashtiriluvchi yuzalarning makro va mikro xatoliklari bilan tush-

untiriladi. Buning natijasida, tutashtiriluvchi yuzalar oralig'idagi zarur bo'lgan tutashuvni ta'minlash uchun qo'yiluvchi kuch, biriktiriluvchi detallarni talab etilgan nisbiy holatiga qo'shimcha xatolik kirituvchi tutashuv deformatsiyasini chaqiradi.

A.P. Sakolovskiy, D.N. Reshetovlar va boshqalarning tekshirishlarida isbotlangan, ya'ni tutashgan yuzalarni kuch bilan birinchi bor yuklatilganda tutashuvli deformatsiyalanish keyingi qayta yuklatishlarga qaraganda katta bo'ladi va sezilarli darajada bosim ulushiga va yuzalar makro va mikro xatoliklariga bog'liq bo'ladi.

Cho'yanli tutashtirilgan detallarga kuch qo'yilsa, ularning tutashtiruvdagi yuzalari deformatsiyasi 3 – 20 mikromni tashkil etadi. Ba'zi bir hollarda masalan, koordinatali – yo'nuvchi stanoklarda joizlik miqdoriga yaqin bo'lar ekan.

Bayon etilganlardan xulosa shuki, detallarning to'g'ri geometrik shakli va yuzalar g'adir-budirliklarini ta'minlash uchun tutashuv deformatsiya uchun optimal joizliklarni hisoblash va o'rnatish zarur.

Detailarni bazalash aniqligini ta'minlovchi kuch qo'yilganda, tutashuvli deformatsiyalanish bilan bir qatorda detallarning o'zlarini shaxsan deformatsiyalanishlari ham vujudga keladi. Bu hodisa detallarni mashinada ishlash vaqtida ham, mashinalarni yig'ishda ham, detallarga hamda ularning tanavorlariga ishlov berish jarayonida ham alohida o'ringa ega.

Bayon etilganlardan kelib chiqqan holda, ya'ni detallarni bazalash aniqligining talabiga rioya qilish uchun quyidagilar zarur:

1. Detailarni tegishli bazalash yuzalarini to'g'ri yaratish yoki tanlash.

2. Kuchli tutashuvni to'g'ri yaratish.

3. Nazariy to'g'ri geometrik shakldan va tozalik klassidan yuzalarning og'ishi uchun zarur bo'lgan joizliklarni ishlov berishda hisoblash, o'rnatish va ushlab yo'li bilan tutashuvli deformatsiyani kichiklashtirish.

4. Detailarning shaxsiy deformatsiyalarini kichiklashtirish uchun detallarni tutashtiruvchi yuzalari orasidagi kontakti yaratuvchi, kuchlarni qo'yish nuqtasini tanlash, imkoni boricha tayanch nuqtalari qarshisida bo'lish (masalan, lyunetlar qo'llash).

5. Detailar holati o'zgarishini uni mahkamlash vaqtida chaqirmaslik uchun kuchlar qo'yilishi ketma-ketligini o'rnatish.

Mashinasozlik amaliyotining qator holatlarida bazalashning noaniqligi hodisasi bilan to'qnashishga to'g'ri keladi.

Detalni bazalash noaniqligi degan tutashtirilgan detallar (yoki detalni), uning holatini aniqlovchi yuzalarga nisbatan detalning talab etilgan holatining bir yoki ko'p marta o'zgarishi tushuniladi.

Detalni bazalash noaniqligi, detalni bazalovchi yuzalari va uning holatini aniqlovchi detallar (yoki detal) yuzalari orasidagi tutashuvni bir yoki ko'p marta buzishi bilan tavsiflanadi. Bazalash noaniqligi detalning nisbiy holati yoki harakati qo'shimcha xatoliklarni keltirib chiqaradi. Detallarni qo'zg'aluvchan qilib biriktirishda detal o'z xizmat vazifasini bajarishi uchun mashinada bitta yoki bir nechta erkinlik darajasi qoldiriladi.

Bunday holatlarda zarur va ruxsat etilgan tirqishlar hisoblanadi, boshqacha aytganda, bu tirqishlar uchun kerakli joizliklar tayinlanadi. Bunda ko'pincha xatolikka yo'l qo'yiladi, chunki o'tkazishni tanlash to'g'risidagi savol yassi masala sifatida yechiladi, bu orada detal o'zi fazoviy jism sifatida namoyon bo'ladi. Buning natijasida bitta detal nafaqat tirqish chegarasida, balki ikki perpendikular yo'nalishlarda boshqaga (yoki boshqalarga) nisbatan siljishi mumkin. Agar kerakli qiymati bo'yicha o'zgaruvchi, ayniqsa, ishorasi o'zgaruvchan kuchlar va momentlar paydo bo'lsa, ikki o'q atrofiga aylanishi mumkin. Bunga yo'naltirgichli skalka va borshtangali yo'nuv asboblari detal teshiklariga mexanik ishlov berishlarni misol qilish mumkin.

Bayon etilganlardan kelib chiqadiki, bazalash noaniqligi mavjud bo'lganda doimo hisobga olish va detalni fazodagi mumkin bo'lgan bazalash xatoliklarini hisoblash zarur.

Detallarga ishlov berish xatoliklarini kamaytirishning vositalaridan biri, bazalash noaniqligidan sodir bo'luvchi xatoliklarni yo'qotish hisoblanadi, ya'ni yuqorida sanab o'tilgan barcha talablarga rioya qilish yo'li bilan detallarni bazalash aniqligini ta'minlash kerak.

Tekshirish uchun savollar

1. Baza deganda nimani tushunasiz?
2. O'rnatish tushunchasini izohlab bering.
3. Bazalar qanday sinflarga farqlanadi?
4. Yig'uv baza deb nimaga aytiladi?

5. Konstruktorlik bazani tushuntirib bering?
6. Texnologik bazani ta'riflang va unda qaysi bazalar ishtirok etadi?
7. Olti nuqta qoidasini izohlab bering.
8. O'lchov baza deganda nimani tushunasiz? Misol bilan tushuntiring.
9. Bazalar birligi prinsipini izohlab bering.
10. Bazalar doimiyligi prinsipini izohlang.
11. Ochiq va yashirin bazalar tushunchasini misolda izohlab bering?
12. Bazalar almashuvi qaysi hollarda yuz beradi?

8-BOB. MASHINA DETALLARI UCHUN TANAVORLAR. DETALLARNI ISHLOV BERISHGA QO'YIMLAR

8.1. Tanavorlarning turlari

Mashina detallarini tayyorlash uchun tanavorlar sifatida quyidagilar xizmat qilishi mumkin.

1. Cho'yanlar, po'latlar, rangli metallar, plastmassalardan olingan quymalar.

2. Bolg'alab va shtamplab tayyorlangan tanavorlar.

3. Po'latlar va rangli metallardan prokatka qilib tayyorlangan prokatkalar (sovuqligicha tortilgan va issiqligicha prokat qilingan). Tanavor turini tanlash detallarning konstruktiv shaklida ularni nima uchun mo'ljallanganligiga, yig'ilgan mashinada ularni ishlash sharoitiga, qanday kuchlanishda ishlatishiga va shunga o'xshash boshqalarga bog'liq. Cho'yanlardan staninalar, ramalar, plitalar, qutilar, karterlar, podshipniklar korpuslari, shxivlar, maxoviklar va shunga o'xshashlar tayyorlanadi. Mayda detallardan vtulkalar, flanelklar, kranshteynlar, tishli g'ildirak kabilar tayyorlanadi. Og'ir sharoitda va katta kuchlarda ishlovchi detallarning tanavorlari po'lat quymalardan hosil qilinadi. Odatda, yirik detallarning tanavorlarini po'latdan quyib tayyorlash qiyin bo'lgani uchun boshqa usullardan foydalaniladi.

Ayrim hollarda to'g'ri qaror qabul qilish uchun qanday holatda tanavorlarni tanlash foydaliroqligi tahlil qilinadi. Ya'ni: tanavorni oddiyroq shaklini berib, uni stanokda mexanik ishlov berilganda ortiqcha materialni olib tashlashmi yoki shakli va o'lchamlari bar-

cha tayyor detalga yaqin bo'lgan aniq bolg'alab olinganini qabul qilib uning stanokda kam metall olib tashlab ishlov beriladi.

Bolg'alab olinadigan tanavorlar ko'proq yirik detallar uchun qo'llanib, donabay va mayda seriyali ishlab chiqarishlarda detallar uchun ham foydalaniladi. Shtamplangan tanavorlarda metall strukturasi bir xilda bo'lib, detallar mustahkamroq bo'ladi. Shtampovkalardan o'lchamlari va shakli detalga yaqinroq bo'lganlaridan foydalaniladi. Ayrim ishlab chiqarishlarda shtamp tanavorlari keyinchalik mexanik ishlov berilmasdan ham qo'llaniladi yoki juda ham kam ishlov berilib, tanavorlarni shtamplash yo'li bilan tayyorlashda metallardan yaxshi foydalaniladi va chiqim kam bo'ladi. Shtamplash jarayoni bolg'alashdan ko'ra tezroq va yuqori malaka talab etadi. Shtamplab tayyorlangan tanavorlarni tannarxi ancha arzonga tushadi. Odatda, shtamplash yo'li bilan tayyorlangan tanavorlar ishlab chiqarish dasturi katta sondagi bo'lgan yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda ko'proq qo'llaniladi.

Agar tanavorlar tanlashni texnik talab nuqtayi nazaridan olganda ularni turlicha xillarini qo'llash mumkinligini, faqatgina u yoki bu usulda tayyorlangan tayyor detallar tannarxini texnik-iqtisodiy hisoblashlar natijasida variantlarni bir-biri bilan solishtirib ko'rish yo'li bilan qabul qilinadi.

8.2. Tanavorlarni tanlashga tavsiyalar

Tanavor tayyorlashda uning shaklini tayyor detal shakliga yaqinlashtirishga harakat qiladi. Odatda, tanavorlar xomaki va toza tanavorlarga bo'linadi. Toza tanavorlar – tayyorlangandan keyin kesib ishlanmaydigan o'lchamlari va tozaligi tayyor detal o'lchami va tozaligiga to'g'ri keladigan tanavorlardir. Xomaki tanavorlar talab qilingan o'lcham, tozalik va aniqlikdagi detal hosil qilish maqsadida qo'yim kesib olish uchun mexanik ishlanishi zarur bo'lgan tanavorlardir.

Qo'yim – ishlov berilgandan keyin tayyor detal hosil qilish uchun tanavor sirtidan kesib olinadigan material qatlami. Shunday qilib, xomaki tanavorlar tayyor detallar o'lchamidan kattaroq o'lchamli qilib, ya'ni qo'yim qoldirilib tayyorlanadi.

Detalning chizmaga muvofiq yo'nib ishlanmaydigan yuzalarida qoldirilmaydi. Qo'yim qiymati (qalinligi) ayni detal uchun zarur

texnologik ishlov berishni ta'minlaydigan tarzda bo'lishi ko'zda tutilib aniqlanadi: bunday qo'yim normal qo'yim deyiladi. Shunday qilib, normal qo'yimlar, zarur mexanik ishlovni, tozalik, sifat va aniqlikni ta'minlaydi.

8.3. Mashinasozlikda tanavorlarni tayyorlash usullari

Tanavorlar tayyorlash texnologiyasi ishlab chiqarish dasturiga, demak, ishlab chiqarish turiga bog'liq. Bir tarzda tanavorlar qanchalik ko'p chiqarilsa, bu tanavorlarning har biriga sarflanadigan ishlab chiqarish xarajatlari shunchalik kam bo'ladi. Iloji boricha tanavorni shakl va o'lchamlari jihatidan tayyor detalga yaqinlashtirib tayyorlash talabi qo'yiladi. Tanavor tayyorlashning asosiy usullari quyidagilardir: qora va rangli metallardan olinadigan quymalar. Quyma tarzida olinadigan tanavorlarning o'lchamlari, shakli va og'irligi har xil bo'ladi. Quymalarni yer qoliplariga quyib tayyorlashda qo'lda yoki mashinada, yog'och modellar yoki metall modellar yordamida tayyorlanishi mumkin.

Qum – smola aralashmasidan tayyorlanadigan qoliplarga quyish usulidan shakli va o'lchamlari tayyor detal shakli va o'lchamlariga yaqinlashib boradigan aniq quymalar olishda foydalaniladi. Bunday quymalar cho'yandan, po'latdan va rangli metallardan olinadi. Bunday qoliplarga quyish yo'li bilan og'irligi 30 kg dan ortiq bo'lgan mayda va o'rtacha tanavorlar olinadi.

Suyuqlanuvchi modellar yordamida quymalar olish usulidan qora va rangli metallar va ularning qotishmalaridan, jumladan, issiqqa chidamli qotishmalardan ham murakkab shaklli quymalar olishda foydalaniladi. Bu usulda devorining qalinligi 0,8-1,5 mm va teshigining diametri 8 mm gacha bo'lgan tanavorlar hosil qilish mumkin.

Metall qoliplarga (kokillarga) quyish usuli qora va rangli metallardan hamda rangli metallarning qotishmalaridan tanavorlar quyish uchun qo'llaniladi. Quymalar oddiy va murakkab shaklli hamda har xil og'irlikda bo'lishi mumkin.

Aylanma shaklli detallar – vtulkalar, halqalar, trubalar va boshqa tanavorlar markazdan qochma usulda qo'yish yo'li bilan

olinadi. Bu usulda ancha tejamli va aniq o'lchamli tanavorlar hosil bo'ladi.

Tanavorlar bosim ostida bolg'alash va shtamplash usuli bilan tayyorlanadi. Bu usulda metallarni sovuqligicha ham, qizdirib turib ham ishlash mumkin.

Ayniqsa, shtamplash usuli bilan tanavorlar tayyorlash tanavorning shakli va o'lchamini tayyor detal shakli va o'lchamlariga yaqinlashtiradi.

List shtamplash usuli bilan har xil shaklli detallar (shayba, qopqoq, vtulka, dumalash podshipniklari, separatorlar va boshqalar) tayyorlanadi.

Sovuqligicha shtamplash usulida kam uglerodli yoki ligerlangan po'lat, rangli metallar va boshqa materiallar ishlatiladi.

Sovuqligicha shtamplash uchun ishlatiladigan list materiallarining qalinligi 6–8 mm bo'ladi.

Qalinligi 8–10 mm bo'lgan prokat listlarni qizdirib turib shtamplash yo'li bilan sistemalar, qozonlar va boshqalar uchun tanavorlar tayyorlanadi.

Prokatlar tanavorlar tayyorlashda ham, pakovkalar tayyorlash uchun ham ishlatildi. Sort prokatdan va shakldor prokatdan turli shakldagi tanavorlar tayyorlanadi. Tanavorlar tayyorlash uchun qizdirib prokatlangan po'lat va boshqa materiallardan qilingan sort chiviqlar — doiraviy, kvadrat, olti yoqli, polosa profili va boshqalar ishlatiladi.

Metallokeramik tanavorlar har xil metallarning, hatto suyultirilgan holda bir-biri bilan aralashmaydigan metallarning (volfram, mis va boshqalar) kukunlarini yoki metallmas materiallar kukuni bilan hosil qilingan aralashmasini presslash va qizdirib qovushtirish yo'li bilan olinadi. Bunday kukunlar press qoli plarda (1000 – 6000 g/sm²) bosim ostida presslanadi. Bu usulning afzalligi shundan iboratki, bunda mashinalarning aniq va toza yuzali detallarini olish mumkin va bu detallarni kesib ishlov berishga hech qanday hojat qolmaydi.

Metallmas materiallar: plastmassalar, rezinalar, yog'ochlar va boshqalardan tayyorlangan tanavorlar (vtulkalar, tishli g'ildiraklar, panellar, har xil shaklli tanavorlar) turli xil usullarda tayyorlanib, keng ko'lamda ishlatiladi.

8.4. Tanavorlarga qo'yiladigan asosiy talablar va ularni tanlash prinsiplari

Quyidagicha asoslanadi: ishlab chiqarish dasturiga, ishlab chiqarish turiga va tayyorlov sexlarining imkoniyatiga qarab tanavorlarning shakli tanlanadi. Yuqorida aytganimizdek, tanavorlar shakli va o'lchamlari jihatidan tayyor detalning shakli va o'lchamlariga yaqin bo'lishi kerak. Tanavorni ratsional tanlashni xarakterlovchi asosiy

ko'rsatkich materialdan foydalanish koeffitsiyenti « k » dir. $k = \frac{q}{Q}$;

Bu yerda: q – uzil-kesil ishlov berilgan detalning og'irligi;
 Q – tanavorning og'irligi.

8.5. Mashina detallarini ishlov berishga qo'yimlar

8.5.1. Qo'yimlarning texnik iqtisodiy ahamiyati

Keyinchalik mexanik ishlov beriladigan har qanday tanavor, tayyorlanadigan detal o'lchamlarini ta'minlashga qo'yim bilan tayyorlanadi. Bu qo'yim detallarni talab qilingan o'lchamlarini va berilgan sirt (yuza) tozaliklarini ta'minlash uchun stanoklarda kesuvchi asboblardan olib tashlanadigan ortiqcha materialdir. Tanavor o'lchamlari va uzil-kesil ishlov berilgan detal o'lchamlari orasida farq qo'yim miqdorini aniqlaydi.

Umumiy qo'yim – tanavor o'lchamidan boshlab tayyor detal holiga kelguncha tegishli yuzalarni ishlov berib, talab qilingan o'lchamlarini ta'minlanguncha bo'lgan barcha jarayonlar oralig'ida olib tashlangan qatlamlardir.

Operatsiyalararo qo'yim deb alohida aniq operatsiyalarni bajarishda olib tashlangan qo'yimga aytiladi. Qo'yimlar simmetrik va assimetrik bo'lishi mumkin, ya'ni tanavorning simmetrik o'qiga nisbatan simmetrik yoki assimetrik joylashgan bo'lishi kerak.

Simmetrik qo'yimlar aylanma jisimli tanavorlarning tashqi va ichki yuzalarida bo'ladi. Ular, shuningdek, bir vaqtda ishlov beruvchi qarama-qarshi joylashgan tekis yuzalarda bo'lishi mumkin. Biroq birinchi holda ham, ikkinchi holda ham qo'yimlar assimetrik joylashgan bo'lishi mumkin. Qo'yim shunday o'lcham bilan qoldi-

rilgan bo'lishi kerakki, detalga mexanik ishlov berib, yuzalarini (sirtlarini) tozaliklariga, sifatiga o'lchamlari aniqliklariga qo'yilgan zaruriy talablarni qondirish bilan birga eng kam material sarfi va detal tayyorlashning eng kam tannarxini ta'minlashi kerak. Bunday qo'yim optimal (eng afzal) hisoblanadi.

Detallarga ishlov berishda optimal qo'yimlarni o'rnatish texnik-iqtisodiy masalalarning eng muhimi hisoblanadi. Haddan tashqari ortiqcha qoldirilgan qo'yim esa detalni tayyorlashga ortiqcha sarf-xarajatlar bilan birga asosiy uchta elementni tashkil etgan tannarxni oshirishga olib keladi: materialga sarf-xarajatlar, ishlab chiqarish ishchilarining asosiy ish haqi va qo'shimcha xarajatlar.

Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori oshirilsa, tanavorning og'irligi ortadi; ko'p material talab qilinadi va tanavorning va tayyor detalning tannarxi oshadi.

Ortiqcha qo'yimni olish ishlov berish mehnati hajmini oshiradi, demak, qo'yim oshishi bilan bitta detalni ishlov berishga ishlab chiqarish ishchilarining asosiy ish haqi to'lovi oshadi. Shuning uchun ham, qo'yimni iloji boricha bir marta o'tishda olib tashlaydigan qilib qoldirish maqsadga muvofiq. O'rtacha quvvatga ega bo'lgan stanokda bir marta o'tishda 6 mm qo'yimni olish mumkin.

Detalni tannarxiga kiruvchi va ishlab chiqarish ishchilarining asosiy ish haqi to'lovidan protsentlarda qabul qilinadigan qo'shimcha xarajatlar ham ish haqi oshishi bilan oshadi, boshqalar bilan birga qo'shimcha xarajatlarga, shuningdek, detalni ishlov bergandagi stanok ekspluatatsiyasi bilan bog'liq bo'lgan xarajatlar (chiqimlar) ham kiradi. Masalan, ta'mirlashga sarflangan xarajatlar, asbob, elektr energiyasi, transport, amortizatsiyaga ajratilgan mablag', shuningdek, qo'shimcha ish haqi, ustama hisoblashlar va boshqalar kiradi. Qo'yimni ortiqcha qoldirishda tanavor og'irligi (massasi) va olib tashlanadigan qirindi ortadi, ortiqcha materialni olish uchun stanok katta kuchlanish bilan ishlashi kerak, buning oqibatida uning yemirilishi va ta'mirlashga sarf-xarajatlar ko'payadi. Ortiqcha qo'yim kesuvchi asbobga bo'ladigan sarf-xarajatlar ortishiga olib keladi. Ya'ni ortiqcha material kesuvchi asbob bilan bir necha marta o'tishda olinadi, natijada asosiy (texnologik) vaqt va asbobning ishlash vaqti ortadi. Bu degani uning sarf-xarajati (chiqimi) ortadi.

Ortiqcha qo'yimlarda ko'pincha kesish chuqurligi oshiriladi (o'tishlar sonini kamaytirish uchun), bu esa stanok quvvatini oshi-

rishni talab qiladi, natijada elektr energiyasi sarfi oshadi. Bulardan ko'rinadiki, ortiqcha qo'yim detal tannarxidagi yuqorida keltirilgan barcha uchta asosiy element ortishiga olib keladi. Boshqa tomondan qaraganda, qo'yimni juda ham kam qoldirish zaruriy aniqlik va tozalikni ta'minlab, detalga mexanik ishlov berish bajarilishiga imkon bermaydi, natijada yaroqsizlik (brak) hosil bo'ladi, buyum qimmatlashadi.

Shunday qilib, hamisha detalni eng kam tannarxda, ishlov beriladigan yuzalariga qo'yiladigan aniqlik va tozalik talablarini qanoatlashtirish bilan mexanik ishlov berib bajarishni ta'minlaydigan optimal (eng afzal) qo'yimni qoldirishga intilmoq zarur. Hozirgi zamon seriyalab va ommaviy ishlab chiqarishlarda ishlov berishga qo'yimni minimal kamaytirib, kam mexanik ishlov berishni yoki uni butunlay talab qilmaslik imkoniyatini talab qiladigan (imkoniyati yaratilgan) tanavor olishga aniq va to'liq maqsadga muvofiq intilish mavjud.

Qo'yimlar miqdoriga ta'sir etuvchi omillar. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yimlar va tanavor o'lchamlariga berilgan joizliklar ta'sir etish darajasi turlicha bo'lgan qator omillarga bog'liq bo'ladi; bunday asosiy omillar qatoriga quyidagilar kiradi:

1. Tanavor materiali.
2. Tanavorning shakli va uning o'lchamlari.
3. Tanavor turi va uning tayyorlanish usullari.
4. Mexanik ishlov berilishga nisbatan qo'yiladigan talablar.
5. Detalni ishlov beriladigan yuzalarining sifatiga, tozaligiga va detal o'lchamlarining aniqliklariga nisbatan texnik sharoitlar.

8.5.2. Tanavor materiali

Quyma yo'li bilan olingan tanavorlarning yuza qatlami qattiq po'stloqdan iborat bo'ladi. Kesuvchi asbob normal ishlashi uchun kesish chuqurligi quymaning shu po'stlog'idan ko'proq bo'lishi zarur. Qo'yimni tayinlash ham shu talabdan kelib chiqqan holda bo'lishi kerak. Qattiq po'stloqning qalinligi turlicha bo'lib, bu materialga, quymaning turiga va qo'yilgan o'lchamlariga bog'liq; kulrang cho'yan quymalar uchun 12 mm; po'lat quymalar uchun 1÷3 mm. Shularga o'xshash bolg'alab, shtamplash usuli bilan olingan tanavor yuzalarda ham o'ziga xos yuza qatlamlari sodir bo'lib, bunday

tanavorlarning ishlov berishga qoldiriladigan qo'yimlarini tayinlashda ham bu xususiyatlarni hisobga olish kerak.

Tanavor turi va uni tayyorlash usullari. Ko'rganimizdek, tanavorlar quyma, bolg'alab olingan, shtampovka, prokatka shakllarida bo'ladilar. Quymalarning o'zi ham turlicha: qo'lda yoki mashinalarning farmovkasi, yog'och va metall modelli bosim ostida markazdan quyilgan. Tanavorlarning turiga, tayyorlash usullariga qarab qoldirilgan qo'yimlar miqdori ham turlicha bo'ladi. Qo'lda farmovkalarga quyilgan tanavor qo'yimi mashinalarda quyilganlardan ko'proq bo'ladi. Agar bolg'alab va shtamplab tayyorlangan bir xildagi detallarning qo'yimlari bolg'alab tayyorlanganida ko'proq bo'lishiga ishonch hosil qilasiz.

Prokat qilib olingan tanavorlarning qo'yimlari quyma, bolg'alab yoki shtamplab tayyorlanganiga qaraganda kam bo'ladi.

Ayrim hollarda tanavorlarga mexanik ishlov berishga sharoit yaratish maqsadida qo'yimlari oshiriladi, masalan: aylanma jisimli detallarni markazga o'rnatib ishlov berish uchun qo'yim miqdori yoki patronga o'rnatib ishlov berish uchun tanavor uzunligi oshiriladi.

Mexanik ishlov berishga nisbatan qo'yiladigan talablar. Detailning ishlov beriladigan yuzi tozaliklari va o'lchamlar aniqligiga qo'yiladigan talablar mos ravishda u yoki bu mexanik ishlov berish usuli tanlanadi. Mexanik ishlov berishning har bir oraliq operatsiyalari uchun kesuvchi asbobning bir yoki bir necha marta o'tishda olib tashlanadigan qo'yim qoldirilishi zarur. Binobarin, detalni tayyorlash usuli talab qilinadigan texnik sharoitlarni hisobga olib, umumiy qo'yim mexanik ishlov berish usullariga bog'liq holda qoldiriladi.

Detailni ishlov beriladigan yuzalarining sifatiga, tozaligiga va detal o'lchamlarining aniqligiga nisbatan texnik sharoit. Detailning texnik sharoitlariga qo'yiladigan talablarga mos ravishda qo'yim miqdori aniqlanadi; bu talablar qanchalik yuqori bo'lsa, qoidaga muvofiq qo'yim miqdori ko'p bo'ladi. Masalan, agar texnik sharoit bo'yicha detal yuzasida hech qanday notekisliklar va boshqalar bo'lmasdan top-toza, silliq bo'lish talabi qo'yilsa bu kamchiliklarni bartaraf etish uchun qo'yim miqdori oshiriladi. Agar detal yuzalarining sip-silliq bo'lish talabi qo'yilsa, bunda detalni xomaki ishlov berishdan keyin tozalab ishlov berish uchun ham qo'yim berilishini nazarda tutmoq lozim.

8.5.3. Qo'yimlar miqdorini aniqlash

Yuqorida aytilganlarning barchasidan kelib chiqib umumiy qo'yim miqdori kesib olib tashlanishi lozim bo'lgan yuza qatlami nuqsonining qalinligiga barcha mexanik ishlov berish oraliq operatsiyalari uchun zarur bo'lgan operatsiyalararo qo'yimlarga bog'liq bo'ladi. Shunday qilib, umumiy qo'yim quyidagilardan tashkil topadi:

1. Kesuvchi asbobning birinchi xomaki o'tishidayoq kesib olib tashlanadigan nuqsonli yuza qatlamini qalinligidan;

2. Qator omillarni hisobga oluvchi barcha oraliq operatsiyalar qo'yimlarining yig'indisidan;

3. Shakl og'ishini, o'rnatish xatoligi, o'lchamlarining operatsiyalariga beriladigan joizliklar, sirt tozaligi sinfiga bog'liq.

Tanavor turi	Material	Nuqsonli yuza qatlami qalinligining har tomonga beriladigan qo'yim, mm.	Har tomonga beriladigan umumiy qo'yim, mm.
Prutokli material, bolg'alab olingan, shtamplangan quyma	Po'lat	0,5	1÷2
	Uglerodli po'lat	1,5 ÷ 3,0	2÷4
	Ligerlangan po'lat	2÷3	3÷5
	Uglerodli po'lat	0,5÷1,0	1,0÷3,0
	Ligerlangan po'lat	0,5 gacha	1,0÷2,0
	Cho'yan quymasi:		
	Kulrang cho'yandan	1÷4	2÷5
	Bolg'alanuvchi cho'yan	1÷2	1,5÷4,0
Po'lat quymasi	2÷4	3÷6	
Bronza quymasi	1÷3	2÷4	

Kesuvchi asbobning birinchi xomaki o'tishidayoq kesib olib tashlanadigan nuqsonli yuza qatlamining qalinligiga beriladigan qo'yim, shuningdek, turli xildagi tanavorlar uchun umumiy qo'yimni o'rta-cha miqdorda keltirilgan bo'yicha qabul qilish mumkin.

Mexanik ishlov berishning oraliq operatsiyalariga beriladigan qo'yimlar miqdorini ma'lumotnomalardan, zavodlarda qo'llanuvchi me'yoriy hujjatlardan qabul qilish mumkin.

Ishlab chiqarish sharoitida qo'yimlarning o'lchamlari detalarning og'irligi (massasi), hajm o'lchamlari, konstruktiv shakli va o'lchamlari, zaruriy aniqlik va ishlov berish tozalik sinflari bo'yicha tajribalar asosida o'rganilib, amaliyotda qabul qilingandan foydalaniladi.

Ishlov berish uchun qoldirilgan qo'yim miqdorini hisoblashda tanavorni mexanik ishlashning konkret sharoiti hisobga olinadi va bu materialni tejashga, mehnat unumini oshirishga, tayyor detalning tannarxini pasaytirishga imkon beradi. Tanavorning eng katta chekli o'lchamida ichki yuzalar uchun va tanavorning eng kichik chekli o'lchamida sirtqi yuzalar uchun mexanik ishlashga tanavorning har tomonidan qoldiriladigan eng kichik operatsiyalararo qo'yim quyidagi formulalardan hisoblanadi: bir-biriga parallel joylashgan ikki qarama-qarshi tekis yuzaning simmetrik qo'yimi:

$$2Zb_{min} = 2[(R_{za} + T_a) + (q_a + E_v)] \quad (1)$$

Bu yerda: R_{za} – shundan oldingi o'tishda hosil bo'lgan mikro-notekisliklarning o'rtacha balandligi; T_a – shundan oldingi o'tishda hosil bo'lgan nuqsonli sirtqi qatlamning chuqurligi; q_a – ishlov beriladigan tanavorning bir-biri bilan bog'liq yuzalarida shundan oldingi o'tishda hosil bo'lgan fazoviy chetga chiqishlarning geometrik yig'indisi (tanavornlarning shakllardan, yuzalarining o'zaro joylashuvidan chetga chiqish); EB – bajarilayotgan ishlov berishda o'rnatish xatoligi; parallel joylashgan bitta qarama-qarshi tekis yuzaning asimetrik (nosimetrik) joizligi.

$$Zb_{min} = [(R_{za} + T_a) + (q_a + E_v)] \quad (2)$$

Aylanish jismlari sirtqi va ichki yuzalarini ishlashda qo'yim diametrdan qoldiriladi.

Aylanma jisimli detallar tashqi va ichki diametriga qo'yimlar:

$$2Zb_{min} = 2[(R_{za} + T_a) + (\sqrt{\rho_a^2 + E_b^2}] \quad (3)$$

Yuqori sifatli tozalik hosil qilish zarur hollarda (jilolashda, superfinishlarda) qo'yim yuzaning mikronotekisliklari balandligi asosida quyidagi formuladan topiladi:

$$2ZB_{min} = 2R_{za} \quad (4)$$

Detal yuzasiga ishlov berish texnologiyasi va operatsiyaning (o'tishlarining) tartibi ma'lum bo'lganligiga asosan R_{σ} , T_{σ} , q_{σ} , E_b larning qiymatlari tegishli ma'lumotnomalardan (normativlardan) tanlanadi. Turlicha xildagi tanavorlar bo'yicha metallarni mexanik ishlov bergandagi chiqindilari detallarning toza holdagi og'irligiga nisbatan taxminan o'rtacha quyidagi protsentlarda ifodalanadi:

cho'yan, po'lat va bronza quymalari	15÷20%
bolg'alangan tanavorlar	15÷40%
shtamplangan.....	10%
prokatka qilingan.....	15%

Mexanik ishlov berishdagi texnik-iqtisodiy ko'rsatkich sifida metallardan foydalanishni xarakterlovchi metallardan foydalanish koeffitsiyenti qabul qilingan;

$$j = \frac{q}{Q}$$

Bu yerda: q – detalning sof og'irligi; Q – tanavorning og'irligi.

Masalan: pog'onali vallar uchun po'lat tanavorlarning bolg'alarda shtamplab tayyorlashda $j=0,7\div0,8$

Silliqliq vallar uchun $j=0,35\div0,50$; tishli g'ildiraklar uchun $j=0,35\div0,50$.

Cho'yan quymalarda korpusli detallar uchun $j=0,8\div0,9$.

Katta bo'lmagan o'lchamlardagi shkvivlar uchun va maxoviklar uchun $j=0,7\div0,85$.

Vtulkalar, gilzalar, stakanlar uchun $j=0,55\div0,55$.

Avtomobillarning dvigatellari shossilarini ishlab chiqarishda $j=0,80\div0,85$.

Shu avtomobillarning dvigatellarini ishlab chiqarishda $j=0,76\div0,78$.

Tekshirish uchun savollar

1. Tanavorlar qanday turlarga bo'linadi?
2. Tanavorlarning turi qanday tanlanadi?
3. Cho'yan tanavorlardan qanday detallar tayyorlanadi?
4. Po'lat tanavorlardan qanday detallar tayyorlanadi?
5. Tanavorlarni tanlashda qanday tavsiyalarga asoslanish lozim?
6. Tanavorlarni quyma usulida tayyorlashning qaysi turlarini bilasiz?
7. Tanavorlarni bolg'alash va shtamplash usulida tayyorlashlarni tushuntirib bering.

8. Mineralokeramik tanavorlar haqida nimalarni bilasiz?
9. Tanavorlarni tanlashga qanday asosiy talablar qo'yiladi?
10. Tanavorlarni tanlash prinsipi nimadan iborat?
11. Qo'yimlarning qanday turlari mavjud?
12. Qo'yimlar detalning tannarxiga qanday ta'sir ko'rsatadi?
13. Optimal qo'yimni tanlash nimaga asoslanadi?
14. Qo'yimlarning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari nimalardan iborat?
15. Qo'yimlar miqdoriga qanday omillar ta'sir etadi?
16. Umumiy qo'yim nimalardan tashkil topadi?
17. Umumiy qo'yim miqdori nimalarga bog'liq holda qoldiriladi?
18. Simmetrik va nosimmetrik qo'yimlar deganda nimani tushunasiz?
19. Simmetrik va nosimmetrik qo'yimlar miqdori qanday aniqlanadi?
20. Aylanma jism ichki va tashqi yuza qo'yimlari qanday aniqlanadi?
21. Qo'yimlarni texnik-iqtisodiy ko'rsatkichi qanday aniqlanadi?

9-BOB. MASHINA DETALLARINI TAYYORLASH JARAYONLARI. DETALLARNI TAYYORLASHDA QO'LLANILADIGAN METALL KESISH STANOKLARI, ULARDA BAJARILADIGAN ISHLAR VA KESUVCHI ASBOBLAR HAQIDA TUSHUNCHALAR

9.1. Metall kesish stanoklari haqida asosiy ma'lumotlar

9.1.1. Stanoklarga nisbatan qo'yiladigan talablar

Tanavorga talab etilgan shakl berish, yo'niladigan yuzalarini talab etilgan darajada aniq va toza qilish maqsadida uni kesib ishlash uchun mo'ljallangan mashina metall kesish stanogi deyiladi.

Tayyor detal hosil qilish maqsadida tanavorni kesib ishlashning texnologik jarayonini amalga oshirish uchun metall kesish stanogida zarur harakatlar hosil qilish, tanavorni va kesuvchi asbobni o'rnatish hamda mahkamlash uchun tegishli mexanizm va moslamalar bo'lishi kerak. Stanok o'zaro bog'langan va ish harakatlarini (asosiy harakat va surish harakatini) hosil qiladigan bir

qator mexanizmlardan iborat bo'lishi zarur Bundan tashqari, stanokda kerakli aylanishlar sonini olish, kerakli surish qiymati hosil qilish, tanavorni siqish va bo'shatish moslamalarini o'rnatish, kesuvchi asbobni tanavorga keltirish va tanavordan chetlatish mexanizmlarini va bir qator boshqa mexanizmlar ham bo'lishi lozim.

Stanoklarga nisbatan quyidagi talablar qo'yiladi:

1. Tanavorlar kesib ishlangandan keyin detallarga nisbatan qo'yiladigan talablarga javob beradigan o'lchamlarga va yuza tozaligiga ega bo'lishi uchun stanok aniq ishlashi lozim.

2. Tanavorni kesib ishlash vaqtida sinish ro'y bermasligi, uzellarning detallari tez yeyilmasligi va titrashga moyil bo'lmasligi uchun stanokning qismlari va barcha mexanizmlari puxta va bikir bo'lishi kerak.

3. Tanavorni kesib ishlashda asosiy texnologik vaqt eng kam vaqt sarf qilinishi uchun stanok yetarli darajada tezyurur bo'lishi kerak.

4. Stanokka qarab turish va uni sozlash oddiy, oson bo'lishi va ortiqcha vaqt talab qilmasligi lozim.

5. Stanok konstruksiyasini ehtiyot bo'lmay yoki bilmasdan turib ishga tushirishda stanokning sinishiga barham beradigan saqlagich qurilmalar bo'lishi ham ko'zda tutulishi kerak.

6. Stanokda operatsiya tamom bo'lgandan keyin stanokni yoki uning ayrim organlarini ishchisiz avtomatik ravishda to'xtatadigan mexanizmlar ishchining bir necha stanokda biryo'la ishlashga imkon beradi.

7. Stanokni boshqarish oson va xavfsiz bo'lishi kerak.

9.1.2. Stanoklarning tasniflari va raqamlanishi

Metall kesish stanoklari quyidagi asosiy alomatlariga ega:

Texnologik vazifasiga va ishlatiladigan kesuvchi asbobja ko'ra: tokarlik, frezalash, parmalash, sidirish, jilvirlash va boshqa stanoklarga bo'linadilar. Konstruktiv xususiyatlariga va ishlashiga ko'ra yotiq parmalash; ko'ndalang randalash; tik frezalash; yotiq frezalash va boshqalar.

Ixtisoslashtirilgan darajasiga ko'ra: universal, ixtisoslashtirilgan va maxsus stanoklar.

Avtomatlashtirilganlik darajasiga ko'ra: qo'l bilan boshqariladigan, yarimavtomat, avtomat RDB (ChPU) stanoklarga, stanoklarning avtomatik tizimlari;

Aniqlik darajasiga ko'ra: quyidagi sinf stanoklari:

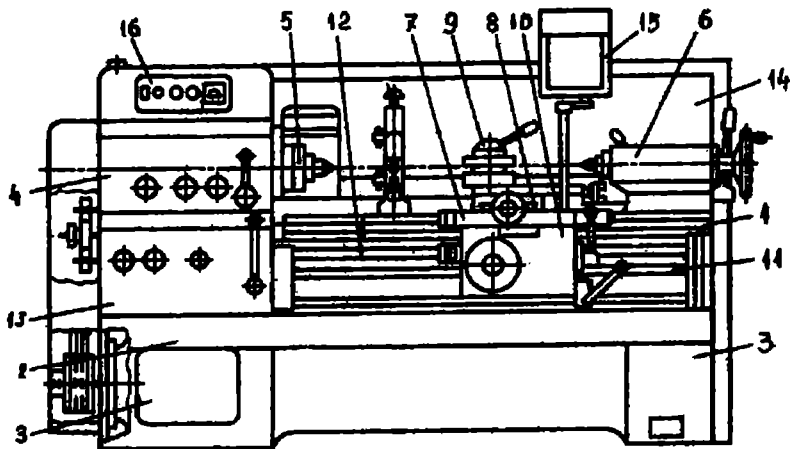
- normal aniqlikdagi stanoklar — *N*;
- yuqoriroq aniqlikdagi stanoklar — *A*;
- yuqori aniqlikdagi stanoklar — *V*;
- o'ta aniq stanoklar — *S*;
- o'ta yuqori aniqlikdagi stanoklar — *P* ga bo'linadi.

Og'irligi jihatidan: og'irligi 10 t (100 kN) dan ortiq og'ir stanoklar; og'irligi 10 t gacha bo'lgan o'rtacha stanoklar; og'irligi 1 t gacha bo'lgan yengil stanoklar bo'ladilar.

Shunday qilib, barcha metall kesish stanoklari 10 ta guruhga, har qaysi guruh esa o'z navbatida, 10 ta turga bo'linadi va tegishli raqamlar bilan belgilanadi. Masalan: 1-guruh tokarlik stanoklari — 1K62, 16K20;

2 — guruh parmalash va teshik kengaytirish stanoklari 2A135 (vert — parm), 2V56 (radial parm — sh).

3 — guruh jilvirlash stanoklari 3151 (doiraviy jilvirlash).



16K20 tokarlik — vintqirqish stanogi:

- 1 — stanina; 2 — tog'ora; 3 — nasos; 4 — old babka; 5 — shpindel;
- 6 — ortki babka; 7 — bo'ylama support; 8 — ko'ndalang salazkalar;
- 9 — keskichtutqich; 10 — fartuk; 11 — surishlar qutisi; 12 — surish vinti;
- 13 — surishlar qutisi; 14 — ekran; 15 — muhofazalovchi ihota;
- 16 — elektr shkaf.

- 4 – guruh kombinatsiyalashgan stanoklar.
- 5 – tish va rezba kesish stanoklari – 5E32 (tish frezalash).
- 6 – frezalash stanoklari – 6N82 (gorizontal frezalash).
- 7 – randalash, o‘yish, sidirish stanoklari: 737 (ko‘ndalang randalash).
- 8 – kesib ajratish stanoklari.
- 9 – har xil stanoklar.

Bu belgilanishlardagi birinchi raqam stanok guruhini, ikkinchi raqam stanokning tipini ko‘rsatadi. Belgilardagi harflar, shuningdek, uchunchi va to‘rtinchi raqamlar modernizatsiya qilinganligini va stanokni ishlatish uchun eng muhim parametrlaridan birini ko‘rsatadi. M: 1K62 – bunda 1–tokarlik stanogi, K – modernizatsiya qilingan 6 – tokarlik lobovoy stanokligini, 2 – markazidan 200 mm balandlikda tanavorga ishlov beradi.

3151 – bunda 3 – jilvirlash stanogi, 1 – doiraviy jilvirlash, 51 – stolning yoki tanavorning harakatlanish masofasi;

2A135 – 2-parmalash stanogi, 1– vertikal parmalash 35 – parmalash teshigining eng katta diametri, 6120 bo‘lsin, bunda 6 – frezalash stanogi, 1 – konsolli vertikal frezalash stanogi, 20 – tezliklar sonini bildiradi.

9.2. Tokarlik stanoklarining tasniflari, ishlatilish sohalari va ularda bajariladigan ishlar

9.2.1. Stanokning vazifasi

Tokarlik guruhidagi stanoklarda murakkab shaklli (ko‘pchilik hollarda aylanma shaklli silindrik konussimon va boshqalar) yo‘nilgan yuzasi juda aniq va toza bo‘lishi talab etiladigan xilma-xil detallar kesib ishlanishi mumkin. Tokarlik stanoklari universal va ixtisoslashtirilgan stanoklarga bo‘linadi. Universal tokarlik stanoklarida silindrik, konussimon va shakldor yuzalarni bo‘ylama va ko‘ndalang surish bilan yo‘nish, teshiklarni yo‘nib kengaytirish, sirtqi va ichki rezbalarni qirqish, teshiklar parmalash, ularni zenkerlash va razvyortkalash mumkin. Tokarlik stanoklarida har xil keskichlardan, parma, zenker, razvyortka, metchik, plashkalaridan foydalaniladi.

9.2.2. Tokarlik stanoklari guruhi

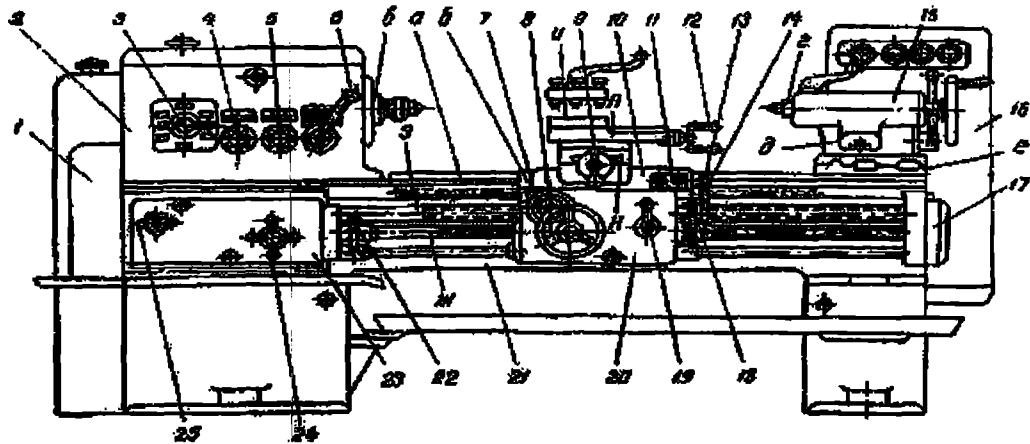
Tokarlik stanoklari guruhiga tokarlik-vint qirqar stanoklari, ko'p keskichli tokarlik stanoklari, revolver stanoklari, lobovoy stanoklar, karusel stanoklar, yarim avtomatlar va avtomatlar, RDB (ChPU) stanoklar kiradi. Tokarlik vintqirqar stanoklarida surish vinti bo'lib, keskich bilan rezba qirqishda ana shu vintdan foydalaniladi. Tokarlik stanoklari o'z markazlarining staninadan balandligi jihatidan quyidagi turlarga bo'linadi: kichik stanoklar — markazlarining staninadan bo'lgan balandligi 150 mm gacha, o'rta stanoklar 150÷300 mm va yirik stanoklar.

Ko'p keskichli tokarlik stanoklari shakli aylanma jisimli shakliga o'xshash har xil detallarni yo'nish uchun xizmat qiladi. Tanavor markazlar orasiga siqilib yoki patronga o'rnatiladi. Ko'p keskichli stanoklarda bir necha support: bo'ylama (oldingi) va ko'ndalang (keyingi) supportlar bo'ladi. Stanokning bunday konstruksiyasi bir vaqtning o'zida bir necha keskich bilan kesib ishlashga imkon beradi.

Revolver stanoklar dona tanavorlarda yoki chivichlardan detallar kesib ishlash uchun mo'ljallangan. Bu stanoklarda tanavorlarning sirtqi yuzalarida, toretsini yo'nish, kesib tushirish, teshiklarni yo'nib kengaytirish, teshiklar parmalash, teshiklarni zenkerlash, razvyortkalash va rezbalar qirqish mumkin. Revolver stanoklarda supportdan tashqari, kesuvchi asboblari o'rnatilib, so'ngra mahkamlanadigan revolver ham bo'ladi. Stanokning konstruksiyasi detalni bir necha kesuvchi asbob bilan bir va bir necha rezbalar qirqish mumkin. Revolver stanoklarda supportdan tashqari, kesuvchi asboblari o'rnatilib, so'ngra mahkamlanadigan revolver ham bo'ladi. Stanokning konstruksiyasi detalni bir necha kesuvchi asbob bilan bir vaqtda kesib ishlashga imkon beradi.

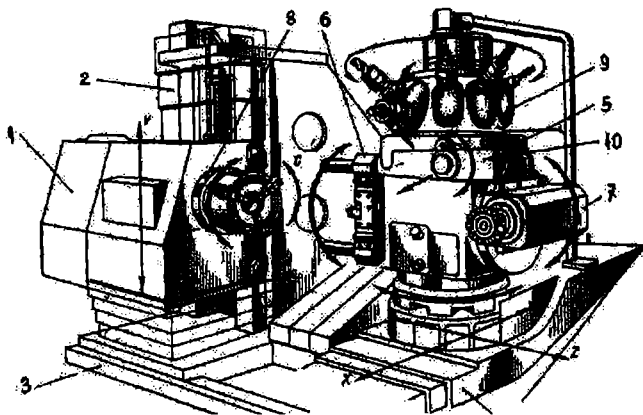
Lobovoy stanoklardan shkiv, maxovik, tishli g'ildiraklar va boshqalar kabi qisqa, ammo katta diametrli detallar kesib ishlashda foydalaniladi.

Karusel stanoklar ham katta diametrli, ammo uncha uzun bo'lmagan detallar yo'nish uchun ishlatiladi. Karusel stanoklarda shpindel vertikal vaziyatda, doiraviy stol (planshayba) esa gorizontal vaziyatda joylashgan bo'ladi; stanokning bunday konstruksiyasi tanavorni puxta o'rnatishga va tanavorni bir vaqtning o'zida bir necha asbob bilan kesib ishlashga imkon beradi.



24-shakl. 1K62 modelli tokarlik-vint qirqish stanogining umumiy ko'rinishi va asosiy uzellari:

- 1 – almashtiriluvchi shesternyalar gitarasi; 2 – oldingi babka, tezliklar qutisi bilan; 3 – va 6 – shpindel aylanishlar sonini o'zgartirish dastalari; 4 – qadamni oshirish zvenosining dastasi; 5 – trenzel dastasi; 7 – supportni bo'ylama yo'nalishda qo'lda surish maxovigi; 8 – polzun, fartuk rekali shesternyasini ulash va ajratish tugmachasi bilan; 9 – supportni ko'ndalang yo'nalishda qo'lda surish dastasi; 10 – support, keskich tutkichi bilan; 11 – boshqarish tugmalari; 12 – yuqoriga supportni qo'l bilan surish dastasi; 13 – supportni tez surish tugmasi; 14 – supportni surish mexanizmini ulash dastasi; 15 – ortki babka; 16 – elektr jihozlari joylashgan shkaf; 17 – supportni tez surish yuritmasi; 18 va 22 – shpindelni to'xtatish reversining dastasi; 19 – asosiy gaykani ulash dastasi; 20 – fartuk, supportni harakatga keltirish mexanizmlari bilan; 21 – stanina, tumbalari bilan; 23 – surishlar qutisi; 24 – surish qiymatini o'zgartirish dastasi; 25 – ishlar turi dastasi.

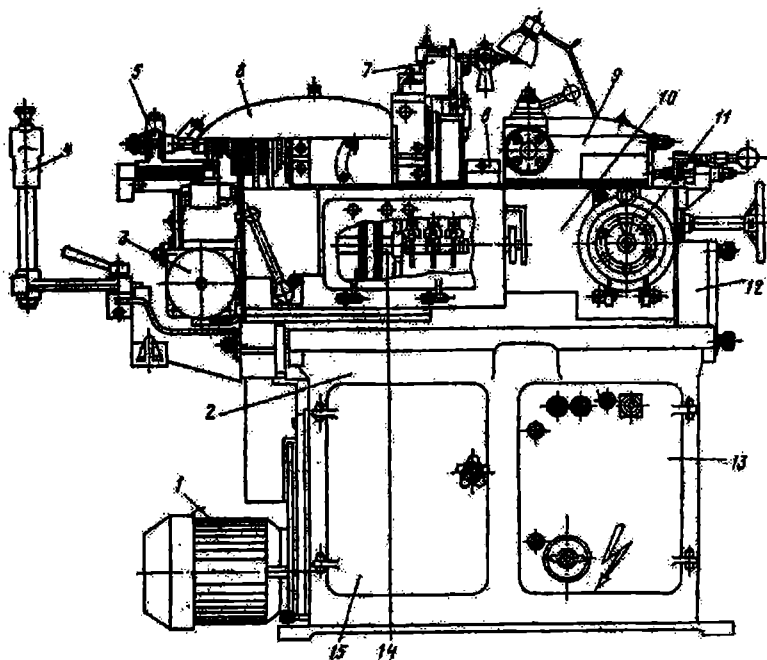


25-shakl. LM70 – AT modeli ko‘p operatsiyali tokarlik stanogi:
 1 – shpindelli babka; 2 – ustun; 3 – nasos; 4 – chor stol;
 5 – revolver blok; 6 – revolver kallak; 7 – kallak; 8 – shpindel;
 9 – asboblarni magazini; 10 – manipulator.

Tokarlik yarim avtomatlari va avtomatlari. Yarim avtomatlarning avtomatlardan farqi shuki, bularda yo‘nilgan detalni stanokdan olish, stanokka yangi tanavor o‘rnatish va stanokni yurguzib yuborish ishlarini stanokchi bajaradi. Yarim avtomatlar ko‘pincha dona tanavorlarni kesib ishlash, avtomatlar esa chiviqdan detal ishlash uchun ishlatiladi. Bu stanoklar bir shpindelli va ko‘p shpindelli bo‘ladi.

9.2.3. Tokarlik stanoklarida bajariladigan ishlar va qo‘llaniladigan kesuvchi asboblarni

Tanavorni tokarlik-vint qirqar stanogida ishlashga kirishishdan oldin stanok rostlanadi. Stanokni rostlash stanokni, kerakli yaroqlarni, moslamalar va kesuvchi asboblarni tekshirib ko‘rishdan iborat. Kesishning hisoblab topilgan rejimlari asosida, stanokdagi jadvallardan foydalanib, tezliklar va surishlar qutisi dastalarining vaziyatlarini tegishli o‘rnatish yo‘li bilan kinematik zanjirlar rostlanadi; bundan tashqari, zarur bo‘lgan taqdirda almashinadigan shesternyalarning tegishli to‘plamlarini o‘rnatadi. Agar tana-



26-shakl. Revolverli-tokarlik avtomatining tuzilishi:

1-tezliklar qutisi elektrodvigateli; 2-asos; 3-yordamchi va taqsimlash vallarini yuritish elektrodvigateli; 4-kronshteyn; 5-chiziqli surish va siqish mexanizmi; 6-shpindelli babka; 7-vertikal support; 8-ldingi ko'ndalang support; 9-revolver support; 10-stanina; 11-ko'ndalang taqsimlash vali; 12-surishlar qutisi; 13-elektir jihozlar shkafi; 14-bo'ylama taqsimlash vali; 15-eshikcha.

vor bevosita markazlar orasiga siqilib yoki kesuvchi moslamalarda kesib ishlanadigan bo'lsa, markazlarning bir-biriga to'g'ri kelish-kelmasligi tekshirib ko'riladi. Agar markazlar gorizontallikda bir-biriga to'g'ri kelmasa, yo'nilgan yuza aylanma giperbaloid shaklida bo'lib qoladi.

Tokarlik stanoklarda xomaki yo'nish ishlari ham, tozalab yo'nish ishlari ham bajariladi. Xomaki yo'nishda qo'yimning eng ko'p qismi kesib olinadi, bunda yo'nishga eng kam vaqt sarflanadi va detalning taxminiy shakli hosil qilinadi. Detalning uzil-kesil shakli va joizlik chegarasidagi o'lchamlari hamda talab etiladigan yuza tozaligi toza-

lab yo'nilganidan keyin hosil bo'ladi. Tokarlik ishlarining asosiy turlari jumlasiga quyidagilarni kiritish mumkin.

Markazlash (markaz teshiklari ochish). Uzun tanavorlar stanokda yo'nib ishlashdan oldin, odatda, markazlab olinadi (ularga markaz teshiklari ochiladi). Markazlashdan oldin tanavor patronga mahkamlanib, uning toretslari yo'niladi. Markaz teshiklari markaz parmasi yoki odatdagi parma va konus zenker bilan ochiladi.

Sirtqi yuzalarni yo'nish. Tanavorning shakliga va hajm o'lchamlariga qarab, bu tanavor patronga, planshaybaga, patron va markazga, kesuvchi moslama yoki markazlarga o'rnatilib yo'niladi.

9.2.4. Parmalash, zenkerlash va razvyortkalash

Tokarlik stanogida teshikka ishlov berishda kesuvchi asbobni mahkamlash uchun ortki babka pinolidan foydalaniladi. Bunda kesuvchi asbob ketingi babka pinoli bilan birga qo'lda yoki mexanik ravishda suriladi.

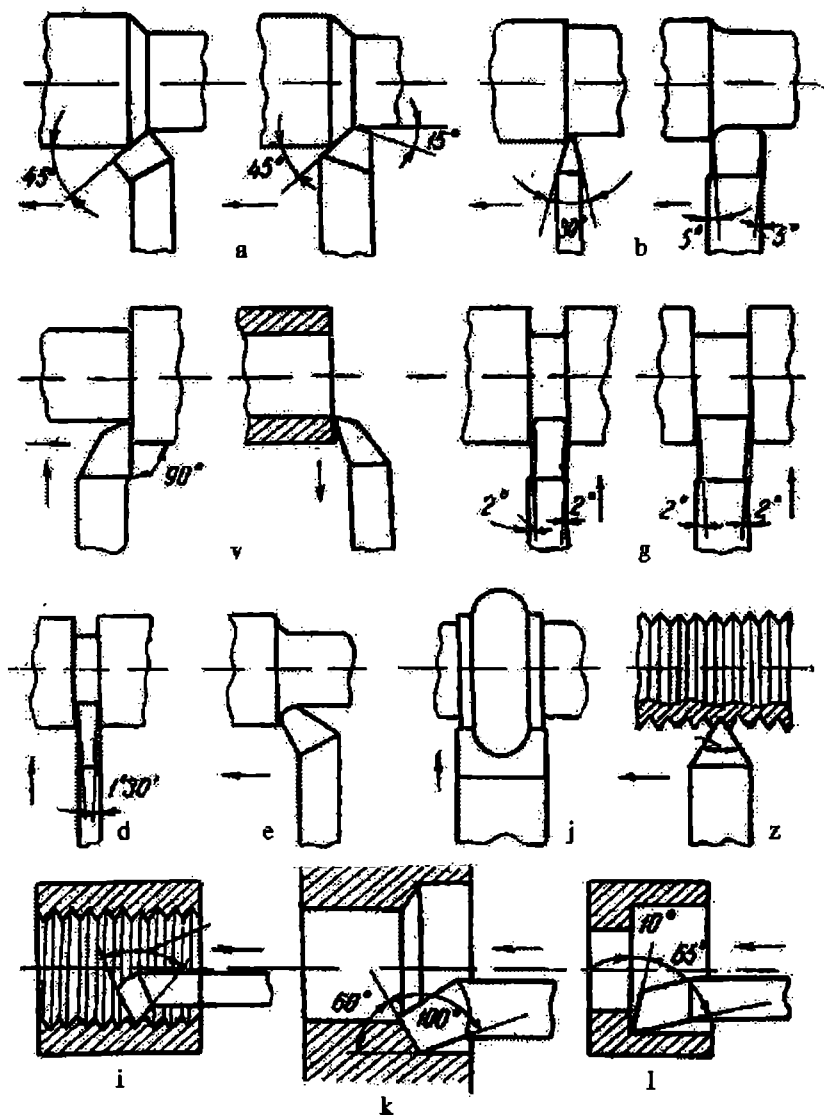
Kesuvchi asbobni supprortga mahkamlash uchun maxsus tutqich ishlatish yo'li bilan dastasi yoki mexanik surish harakati hosil qilish mumkin. Teshik yuzasining talab etiladigan aniqlik va tozaligiga qarab, teshik parma, zenker yoki razvyortka bilan ishlash natijasida uning sirti aniq va toza bo'lib chiqadi. Katta diametrli teshik yo'nib kengaytirish keskich bilan yo'niladi.

9.2.5. Shakldor yuzalarni shakldor keskich bilan ishlash

Bunda keskich kesuvchi qirralarning profili detal profiliga monand bo'ladi. Yo'nish vaqtida surish harakati ko'ndalangiga bo'ladi. Detallarning uzun shakldor yuzalari kopir yordamida kesib ishlanadi. Kopirning konturi detalning profiliga mos bo'lib, keskichga bo'ylama surish harakati beriladi.

9.2.6. Rezba qirqish

Tokarlik-vintqir qar stanogida bajariladigan eng aniq ishlardan biri rezba qirqishdir. Rezba detallarning sirtida keskichli supportning harakati bilan tanavorning aylanishi bir-biriga aniq monand kelishi natijasida hosil bo'ladi.



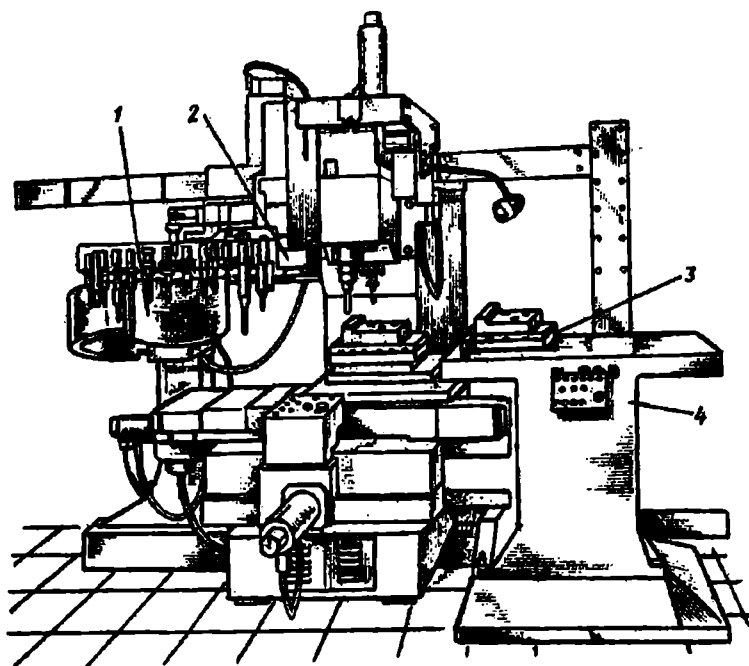
27-shakl. Tokarlik keskichlarining asosiy turlari.

a,b, – yo'nib o'tuvchi, v – yon yoqlarni yo'nuvchi, g – ariqcha ochuvchi, d – kesib tushiruvchi, e – radiusli, j – shakldor, z, i – rezba qirquvchi (tashqi, ichki), k, l – yo'nib kengaytiruvchi.

Tokarlik-vintqirqar stanogida metrik va duymli rezbalar keskichlar, grebyonkalar metchik va plashkalar bilan qirqiladi. Keskich bilan qirqishda rezbaning to‘la profili keskichning bir necha (uchdan o‘n beshgacha) marta o‘tishida hosil bo‘ladi, shu sababli keskich har gal o‘tgandan keyin dastlabki vaziyatga qaytariladi.

9.3. Parmalash va teshik kengaytirish stanoklari, ularda bajariladigan ishlar

Parmalash stanoklari yordamida ochiq va berk teshiklar parmalanadi, ochilgan teshiklarni parmalab, kengaytirish, zenkerlash, razvyortkalash, keskich bilan yo‘nib kengaytirish, shuningdek, metchiklar bilan ichki rezbalar qirqish ishlari bajariladi.



28-shakl. 2254VM1F4 modeli SDB vertikal parmalash — frezalash teshik yo‘nish stanogi:

- 1 — asboblar magazini; 2 — stollarni — yo‘ldoshlarni tanavorlar bilan birga avtomatik almashtirish qurilmasi; 3 — stol — yo‘ldosh.

Parmalash stanoklarining quyidagi turlari mavjud:

1. Vertikal parmalash stanoklari: bu stanoklarning stolga oʻrnatilganlarida $\varnothing 12 \text{ mm}$ boʻlgan teshiklar va kolonnalarga oʻrnatilgan stanoklar $\varnothing 80 \text{ mm}$ gacha boʻlgan teshiklarni ishlov berishda qoʻllaniladi.

2. Radial parmalash stanoklari. Bular yirik va ogʻir boʻlgan detalarga, shu bilan birga, kichik detallarni ham parmalashga moʻljallangan boʻlib, kolonnalarga oʻrnatilgan boʻladi.

3. Gorizontol parmalash stanoklari chuqur teshiklarni parmalashga moʻljallangan boʻlib, shpindellarining oʻqlari gorizontol joylashgan.

4. Koʻp shpindelli parmalash stanoklari. Bularda shpindellari vertikal, gorizontol va qiya joylashgan boʻlib, bir necha kallaklari boʻladi.

5. Agregat parmalash stanoklari — bular standart uzellardan tayyorlanib, shu uzellarda mos ravishda va ishlov beriladigan detallarning shakliga qarab tegishli standart kallaklar tanlab olinadi va staninaga mahkamlanib ishlatiladi.

6. Markaz stanoklari — bular yordamida tanavorlarning toretslariga markaz teshiklari parmalanadi.

9.3.1. Parmalash — teshik kengaytirish. Parmalash stanoklarida teshik parmalash

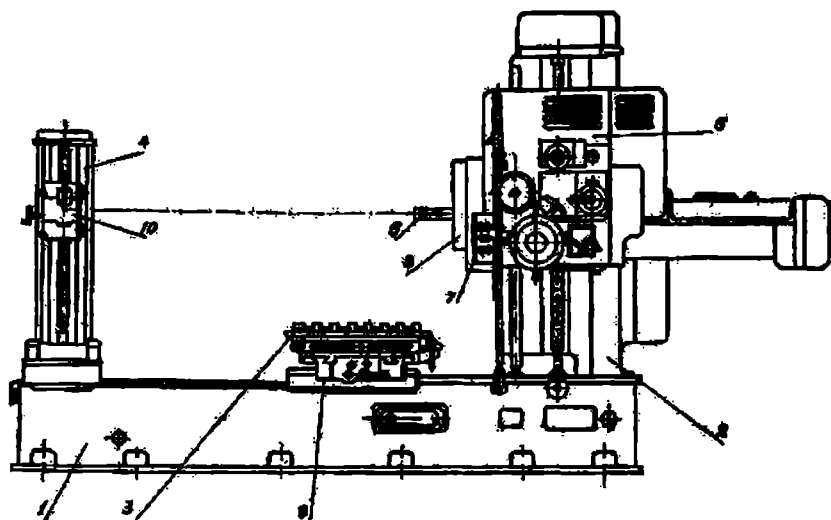
Yaxlit materiallarda yopiq silindrsimon teshiklar hosil qilish uchun parma deb ataladigan kesuvchi asbobdan foydalaniladi. Parma yordamida teshik hosil qilish texnologik jarayon parmalash deb ataladi. Mavjud teshikning diametrini parma yordamida kattalashtirish jarayoni parmalab kengaytirish deyiladi, zenker yordamida kattalashtirish zenkerlash deb, razvyortka yordamida kattalashtirish esa razvyortkalash deb ataladi. Parmalash jarayoni birga sodir boʻladigan ikkita harakat:

1) asosiy harakat — parmaning yoki detalning oʻz oʻqi atrofida qiladigan aylanma harakati;

2) surish harakati — parmaning oʻz oʻqi boʻylab ilgariylanma harakati natijasida amalga oshadi.

Tanavor parmalash stanogining stoliga qoʻzgʻalmas qilib oʻrnatilgan boʻlsa, kesish jarayonini amalga oshirish uchun parma oʻz oʻqi atrofida aylanma harakatga keltiriladi va oʻqi yoʻnalishida

suriladi. Tokarlik, revolver stanoklarida, tokarlik avtomatlarida va boshqa stanoklarda tanavorlarga teshiklar ochishda tanavor aylanma harakatga keltiriladi, parma esa o'z o'qi atrofida ilgariylanma harakatlantiriladi.



29-shakl. Gorizontol-parmalash yo'lib kengaytirish stanogining umumiy ko'rinishi.

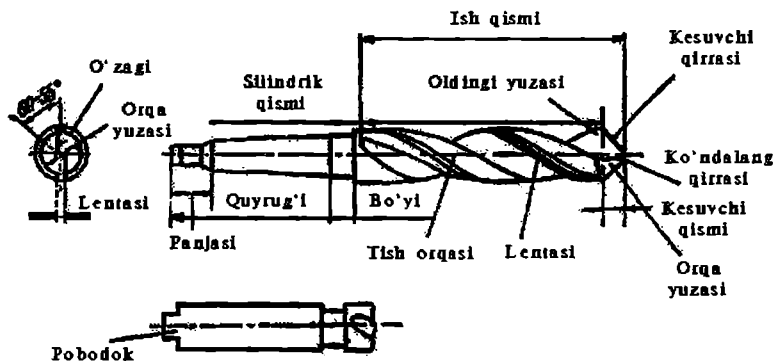
1 – stanina; 2 – oldingi ustun; 3 – stol; 4 – ortki ustun; 5 – fartuk;
6 – shpindel; 7 – planshayba; 8 – suppart; 9 – karetk; 10 – tayanch podshipnigi.

9.3.2. Parmalarning tiplari, elementlari va ularning geometrik parametrlari

Parma teshik ochish ishlarida asosiy kesuvchi asboddir.

Parmalar o'z konstruksiyasi jihatidan spiral pat, tanavor toretslariga markaz teshik ochuvchi markaz, chuqur teshiklar ochish uchun ishlatiladigan parmalarga, qattiq qotishma plastinkalari bilan ta'minlangan va boshqa parmalarga bo'linadi.

30-shaklda konussimon quyruqli va silindrsimon quyruqli spiral parmaning konstruksiyalari tasvirlangan.



30-shakl. Spiral parmaning qismlari.

9.3.3. Zenkerlashda va razvyortkalashda kesish jarayoni elementlari

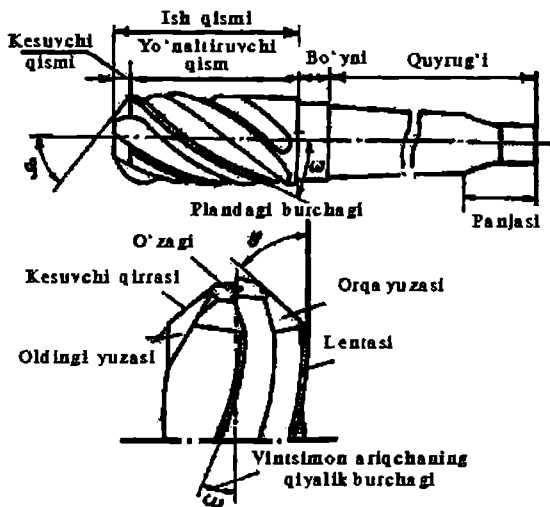
Zenkerlash tanavorda oldin parmalangan, quyish vaqtida, shtamplashda yoki boshqa usullar bilan hosil qilingan teshikning diametrini zenker yordamida kengaytirish jarayonidan iborat. Zenkerlash yo'li bilan to'g'ri geometrik shaklli va yuzasi juda toza teshiklar hosil qilinadi.

Zenker bilan ishlov berib, 3-4 sinf aniqlikdagi va 6-sinfgacha tozalikdagi teshiklar hosil qilish mumkin. Parmalashda zenkerlash uchun teshikning har tomonidan $0,5 \div 3 \text{ mm}$ qo'yim qoldiriladi. Zenkerlar, konussimon va silindrsimon teshiklarni ishlash uchun qo'llaniladi, ular vint hamda boltlarning kallaklari uchun qilingan o'yiqlarga, bobishka va gupchaklarning torets yuzalariga ishlov berish uchun ham ishlatiladi. Teshiklar razvyortkalashdan oldin chala tozalab zenkerlanadi yoki teshik yuzasining talab etiladigan aniqligi va tozaligiga qarab teshik uzil-kesil zenkerlanadi.

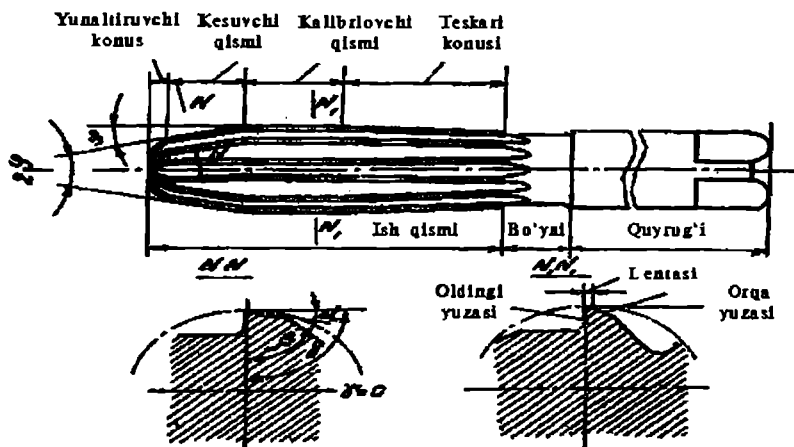
Razvyortkalash — teshikni aniq uzil-kesil o'lchamlarga keltirish uchun razvyortka yordamida teshik yuzasining yupqa qirindi kesib olish jarayoni. Teshikni razvyortkalash aniqligi 2-sinfga, razvyortkalangan yuzaning tozaligi esa 7-9 sinfga to'g'ri keladi. Xomaki razvyortkalash uchun diametrga $0,15 \div 0,5 \text{ mm}$, tozalab razvyortkalash uchun esa diametrga $0,05 \div 0,25 \text{ mm}$ qo'yim qoldiriladi. Razvyortkalar ko'pincha uglerodli asbobsozlik po'latidan (U10A va

U12A markali po'latlardan), ligerlangan asbobsozlik po'latidan (9XS markali po'latdan) va tezkesar po'lat (R9) dan, shunindek, T15K6 va VK8 markali qattiq qotishmalardan tayyorlanadi.

32-shaklda silindrsimon yaxlit razvyortkaning elementlari keltirilgan.



31-shakl. Zenker elementlari va qismlari.



32-shakl. Razvyortkaning elementlari va qismlari.

9.4. Frezalash stanoklari, ularda bajariladigan ishlar, qo'llanadigan kesuvchi asboblari va frezalash jarayoni

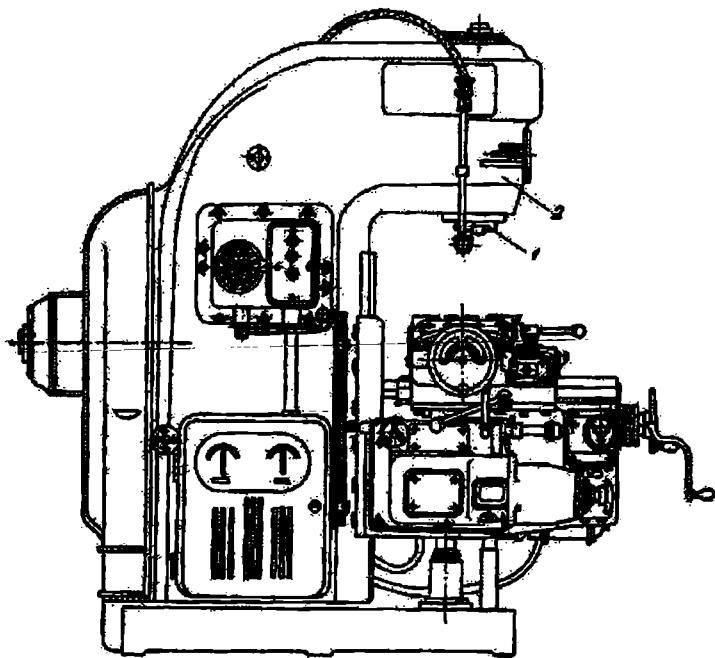
9.4.1. Frezalash stanoklarining turlari

Frezalash stanoklari bilan tekis va shakldor yuzalarga ishlov berish, ariqchalar frezalash, tishli g'ildiraklarga tishlar frezalash, rezbalari frezalash kabi ishlarni bajarish mumkin.

Frezalash stanoklarining quyidagi tiplari mavjud.

Konsolli frezalash stanoklari. Bu stanoklar tipiga gorizontal frezalash, universal frezalash, vertikal frezalash stanoklari kiradi.

Bo'ylama frezalash stanoklari. Bunday stanoklar bitta yoki bir necha shpindelli bo'lib, bu ko'p shpindellar gorizontal holda yoki vertikal joylashgan bo'lishi mumkin. Bu stanoklar yirik gabaritli detallarni tekis yoki boshqa yuzalarini frezalashga mo'ljallangan.



33-shakl. Vertikal-frezalash stanogining umumiy ko'rinishi (TK).

1 — shpindel; 2 — stanina.

Kopirli frezalash stanoklari. Bunday stanoklarda frezalash ishi kopirli asbobida bajarilib, deyarli shakldor yuzalarni ishlov berishga mo'ljallangan bo'ladi.

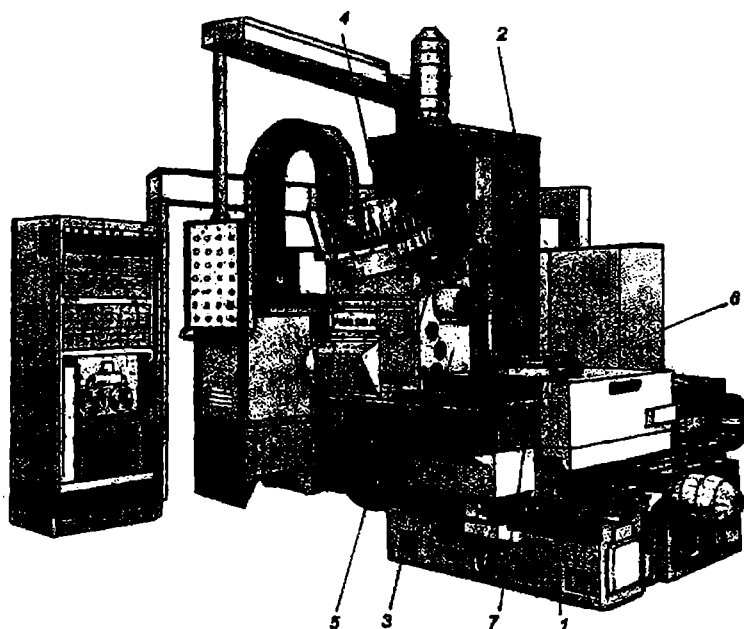
Ariqchalar frezalash stanoklari. Bu stanoklar turli xildagi val-lar va boshqa detallarga shponka ariqchalari frezalashga mo'ljallangan.

Rezba frezalash stanoklari. Bu stanoklar yordamida turli xildagi (uzun va qisqa) rezbalar frezalanadi.

Mashinasozlik korxonalarida eng ko'p ishlatiladigan frezalash stanoklari universal frezalash va vertikal frezalash stanoklaridir.

9.4.2. Frezalash stanoklarida ishlash

Mashinasozlik korxonalarida detallarga frezlab ishlov berish eng ko'p tarqalgan kesib ishlov berishlardan biridir. Chunki freza-lash boshqa tur ishlov berishlarga qaraganda afzalligi shundan ibo-



34-shakl. FQH50A modeli ko'p operatsiyali stanok:

- 1 – stanina; 2 – ustun; 3 – shpindelli babka; 4 – asboblarni magazini; 5 – manipulator; 6 – burish stoli; 7 – xochsimon stol.

ratki, bunda ish unumi ancha yuqori va ishlov berish juda tejamli, ya'ni arzoniga tushadi.

Frezalashning quyidagi turlari mavjud: o'q bo'ylab silindrsimon frezalash, ikki tomonlama frezalash, uch tomonlama frezalash, disksimon va silindrsimon frezalar to'plami bilan ariqchalar frezalash, shakldor yuzalar frezalash. Frezalash jarayonida ancha katta kesish kuchlari hosil bo'ladi, shuning uchun tanavorni stanok stoliga mahkamlashda ham, ularni moslamalarga o'rnatishda ham mahkamlanish joyidan ishlov beriladigan yuzagacha bo'lgan oraliq eng qisqa bo'lishi, tanavor esa yetarli darajada bikir qilib mahkamlanishi zarur. Frezalashning barcha hollarida tanavorning ishlov beriladigan yuzasi stanok stoliga va kesuvchi asbobga nisbatan to'g'ri o'rnatilishi kerak.

9.4.3. Frezalashning asosiy turlari va frezalash jarayoni

Frezalash — freza deb ataladigan ko'p tig'li kesuvchi asbob yordamida tanavorni kesib ishlash jarayoni.

Frezalashda freza aylanadi (asosiy harakat), stanokning stoliga o'rnatilgan tanavor esa frezaga tomon ilgarilanma harakat — surilish harakati qiladi.

Frezalashda kesuvchi asbob sifatida turli tip frezalardan foydalaniladi. Xilma-xil frezalar quyidagi ishlarni: tekisliklarni frezalash, ariqcha va ariqchalarni frezalash, tishli g'ildiraklarning tanavorlariga tishlarni frezalash va boshqa ishlarni bajarishga imkon beradi.

Frezalar tashqi shakliga ko'ra quyidagi guruhlarga bo'linadi:

1. Silindrsimon yoki o'q frezalar. Bunday frezalarning tishlari silindrning sirtqi yuzasida joylashgan. Ular to'g'ri va vintsimon tishli bo'ladi va tekisliklarni frezalash uchun ishlatiladi.

2. Disk frezalar. Bu frezalar ariqchalarni frezalash uchun ishlatiladi.

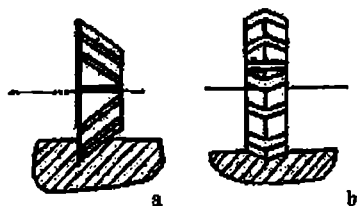
3. Kesib ikkiga ajratish frezalari yoki disk arralar. Bunday frezalar tanavorni kesib ikkiga ajratish va pazlar (shlitsalar) ochish uchun ishlatiladi.

4. Burchak frezalari. Bu frezalar tanavorlarda burchakli pazlar frezalash va tishlar orasida botiqliklar hosil qilish uchun ishlatiladi (35-shakl).

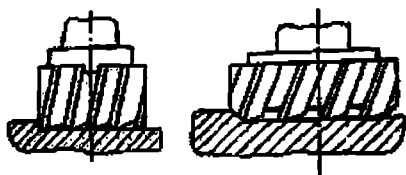
5. Torets frezalari. Bu frezalardan tekisliklar frezalash uchun foydalaniladi (36-shakl).

6. Uch yoki barmoq frezalar (37-shakl). Bunday frezalar shponka pazlari, T shakldagi pazlar, burchak tarzidagi ariqchalar va boshqalar frezalash uchun ishlatiladi.

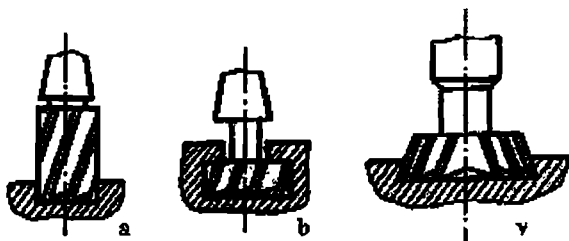
7. Figurali yoki shakldor frezalar. Shakldor frezalar yaxlit bo'lishi va quyma tishli qilib tayyorlanishi mumkin (38-shakl). Bu frezalar shakldor yuzalar frezalash uchun mo'ljallangan.



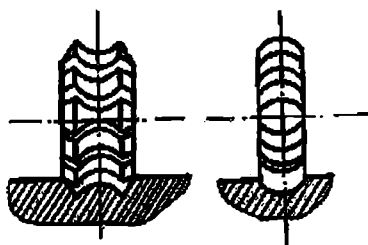
35-shakl. Qo'ndirma frezalar:
a – burchak frezalari;
b – ikki boshli frezalar.



36-shakl. Vintsimon tishli torets yo'nish frezasi.



37-shakl. Uch frezalar:
a – barmoq freza; b – T simon freza; v – burchak frezasi.



38-shakl. Shakldor frezalar.

8. Qisqa rezbarlar qirqish uchun ishlatiladigan taroq frezalar. Bular disk frezalar to'plamidan iborat.

9. Modulli frezalar tishli g'ildiraklarning tanavorlariga tishlarni frezlash uchun ishlatiladi.

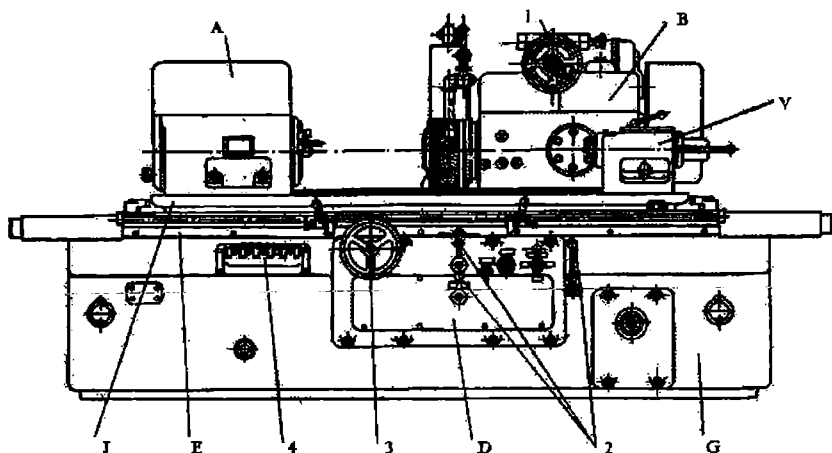
Frezalar tishlarining shakliga va tishlarining joylashishi xarakteriga qarab quyidagi turlarga bo'linadi:

- a) to'g'ri tishli frezalar;
- b) vintsimon tishli frezalar;
- v) tishlari burchakli frezalar;
- g) tishlari shakldor frezalar.

9.5. Jilvirlash stanoklari, ularda bajariladigan ishlar

9.5. 1. Jilvirlash stanoklarining turlari

Jilvirlash stanoklari yuzalari toza va o'lchamlari aniq detallar hosil qilish maqsadida tanavorlarga tozalab ishlov berish va ularni



39-shakl. 3151 modeli doiraviy jilvirlash stanogining umumiy ko'rinishi:

A – oldingi babka (tanavorni aylanma harakatga keltirish yuritmasi bilan); B – staninaning kundalik yo'naltiruvchilari bo'ylab suriluvchi jilvirlash babkasi; V – ortki babka; G – stanina; D – staninaning gidravlik yuritmasi; E – staninaning bo'ylama yo'naltiruvchilari suriluvchi stol; J – burish plitasi;

1 – maxovik; 2 – dasta; 3 – maxovik; 4 – boshqaruv tugmachalari.

pardozlash uchun keng qo'llaniladi. Quyidagi tipdagi jilvirlash stanoklari mavjud:

– doiraviy jilvirlash stanoklari. Bular tanavorlarning tashqi silindrsimon, konussimon va shakldor yuzalarini jilvirlash uchun mo'ljallangan.

– ichki jilvirlash stanoklari. Bular yordamida turlicha ochiq, berk, pog'onali silindrsimon va konussimon teshiklar jilvirlanadi.

– markazsiz jilvirlash stanoklari: silindrsimon, pog'onasiz tanavorlarga, butunli tanavorlarga va shakldor yuzalarga ishlov beriladi.

– yassi jilvirlash stanoklari. Bular gorizontaal va vertikal shpindel to'rt burchakli va doiraviy stolli bo'ladi. Bular yordamida tekis yuzalar jilvirlanadi.

– ixtisoslashtirilgan jilvirlash stanoklari: rezba jilvirlash, tishlar jilvirlash, shlitsalar jilvirlash va h.k.

– charxlash stanoklari. Bular universal va maxsus bo'lib, ma'lum bir asbobni charxlashga yoki bir necha turdagi asboblarni charxlashga mo'ljallangan.

9.5.2. Jilvirlashning mohiyati va undan ko'zda tutilgan maqsad

Materiallarni abraziv asboblalar bilan kesish jarayoni jilvirlash deb ataladi.

Jilvirlash mashina detallari va asboblalar yuzalariga ishlov berish metodlaridan biri bo'lib, ishlov berilgan yuzaning toza chiqishiga va o'lchamlarining juda aniq bo'lishiga imkon beradi. Ishlov berilgan detallarda, ayniqsa, aniq o'lchamli va juda toza yuzalar hosil qilish uchun ishlov berishning pritirlash, me'yoriga yetkazish, nafis me'yorlash deb ataladigan usullaridan, detallarning yuzalarini juda silliq va yaltiroq qilish uchun esa jilolash usulidan foydalaniladi.

Jilvirlashda kesuvchi asbob sifatida har xil shakldagi jilvirlash abraziv toshlari (doiralari), qayroq toshlar, segmentlar, jilvirlash qog'ozlari, abraziv kukunlar va pastalar ishlatiladi.

Jilvirlash asboblari abraziv materiallardan tayyorlanadi, abraziv material esa bir-biriga maxsus bog'lovchi modda bilan sementlangan nihoyatda qattiq donalardan iborat bo'ladi. Binobarin, jilvirlash asboblari bir-biridan biror oraliqda joylashgan juda ko'p abraziv material donalaridan iborat. Keskichning kesuvchi qirralaridan farqli

o'laroq, jilvirlash asbobning kesuvchi qirrasini tutash (yaxlit) bo'lmay, balki uzluqlikdir.

Jilvirlash toshi juda katta tezlik bilan aylanib, ishlov berilayotgan tanavorning yupqa, sayoz qatlamini o'z donalarining kesuvchi qirrasini vositasida kesib oladi. Jilvirlash toshi bitta donasining qirindini kesib olishi uchun ketadigan vaqt sekundining $1/10000$ ulushi va undan kamni tashkil etadi. Jilvirlash jarayonida 1200°C va undan ortiq darajada yuqori harorat hosil bo'ladi. Bunday yuqori harorat hosil bo'lishiga sabab shuki, birinchidan, jilvirlash toshi juda katta tezlik bilan aylanadi; ikkinchidan, jilvirlash toshning ko'pdan-ko'p abraziv donalari aksarining oldingi burchagi manfiy, ortki burchagi esa juda kichik qiymatga ega bo'lgan tarzda joylashgan.

Tanavorga ishlov berish vaqtida tanavor yuzalarini (ayniqsa, po'lat tanavor yuzalarini) kuydirib qo'yimaslik uchun moylash-sovutish suyuqligi ishlatiladi. Cho'yan tanavorlar, ko'pincha, sovitish suyuqliksiz jilvirlanadi. Metallarni kesib ishlashning boshqa turlari bilan taqqoslab ko'rilsa, jilvirlash jarayonining ancha murakkab ekanligi ayon bo'ladi, chunki jilvirlash asbobidan abraziv donalar uzluqli joylashgan, ular kesuvchi elementining geometriyasi turli xarakterda, qirindini xilma-xil va nomuntazam shaklli, qirindini kesib olish uchun ketadigan vaqt juda qisqa va hokazo.

Jilvirlash yo'li bilan xilma-xil metallar, eng yumshoq metall (aluminium) dan tortib, qattiq qotishma va qattiq materiallarga ishlanadi. Ko'pincha, jilvirlash usulidan detallarning yuzalariga tozalab ishlov berishdagina emas, balki ishlov berilmagan tanavorlarni ishlashda ham foydalaniladi. Jilvirlash usuli shtamplangan va quyma tanavorlarni tozalashda ham qo'llaniladi.

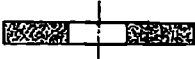

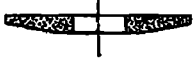
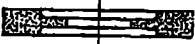
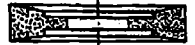
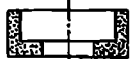



9.5.3. Abraziv materiallar

Jilvirlash toshlarining diametrlari 5 dan 2500 mm gacha bo'ladi. Katta diametrli jilvirlash toshlari yig'ma, quyma segmentli qilib tayyorlanadi.

Abraziv asboblarning markalanishi yuqorida keltirilgan shartli belgilarning hammasi jilvirlash asboblarining markalanishida ishlatiladi. Masalan: jilvir toshidagi *E63SM 2K5PP 250x50x75 35 m/sek* markada *E* — elektrokorundni, *63* — donadorlik nomerini, *SM2* o'rtacha yumshoqlik *2PI*, *K* — keramik bog'lovchini, *5* — struktura

nomeri, *PP* – to‘g‘ri profilli yassi tosh ekanligini, 250 – toshning *mm* bilan ifodalaniladigan enini, 75 – teshikning *mm* bilan ifodalaniladigan diametrini va 35 *m/sek* – toshning aylanish tezligini ko‘rsatadi.

Abraziv asboblarning shakllari

<i>Jilvirlash toshining shakli</i>	<i>Jilvirlash toshining nomi</i>	<i>Jilvirlash toshi shaklining shartli belgisi</i>	<i>Jilvirlash toshining ishlatilish sohasi</i>
	To‘g‘ri profilli yassi	PP	Sirtqi va ichki doiraviy jilvirlash. Sirtqi va ichki markazsiz jilvirlash. Yassi jilvirlash (toshning cheti bilan, keskichlarni charxlash)
	Ikki yoqlama konussimon profilli yassi	2P	Shesternyalar tishlarini jilvirlash
	Konussimon profilning burchagi kichik (ko‘pi bilan 30°) bo‘lgan yassi	4P	Kesuvchi asboblarning charxlash, shesternyalar tishlarini charxlash
	Ikki yoqlama o‘yikli yassi	PVD	Doraviy va yassi jilvirlash
	Ikki yoqlama konussimon o‘yikli yassi	PVDK	Ishlov beriladigan detalning toretsini kesish bilan doiraviy jilvirlash
	Silindrik kosachalar	SK	Jilvirlash toshining toretsini bilan yassi jilvirlash
	Konussimon kosachalar	CHK	Kesuvchi asboblarni charxlash va qayrash
	Tarelkasimon	1T	Kesuvchi asboblarni charxlash va qayrash
	Charx toshi	K	Kosilkalar (o‘rish mashinalari) pichoqlarini charxlash

Qayroq toshlar ham xuddi yuqoridagidek markalanadi, ammo farqi shundaki, kvadrat qayroq toshlar BKv bilan, yassi qayroq toshlar BP bilan, doiraviy qayroq toshlar BKr bilan, uch yogʻli qayroq toshlar BPK bilan belgilanadi. Olmosli jilvirlash toshlarining markalarida donadorlik, bogʻlovchi modda, olmos halqaning diametri, qalinligi va eni, olmosning karat hisobidagi miqdori, jilvirlash toshining diametri va nomeri koʻrsatiladi.

9.5.4. Jilvirlash turlari

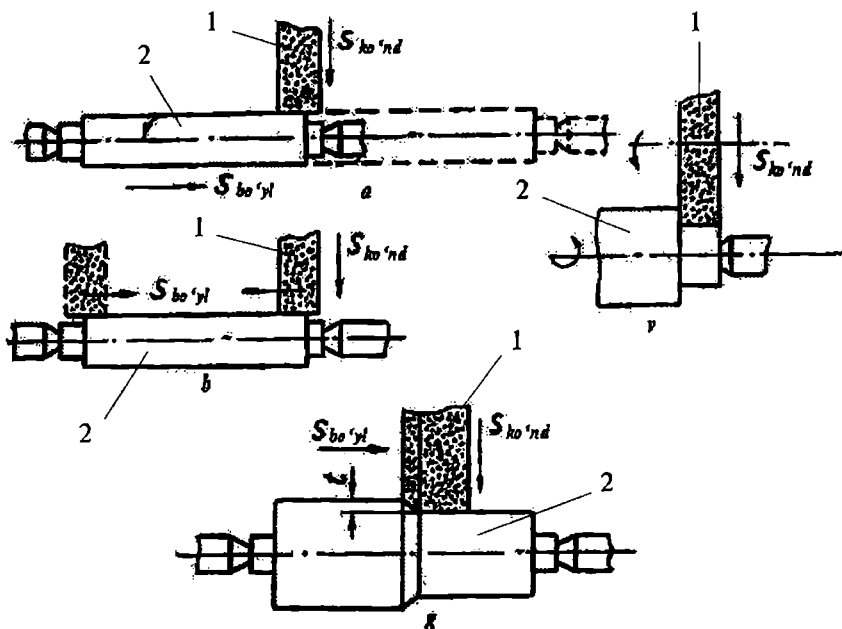
Doiraviy jilvirlashning quyidagi turlaridan keng koʻlamda foydalaniladi: tashqi va ichki jilvirlash, jilvirlash toshining chetlari va toretslar bilan yassi jilvirlash, shakldor yuzalar jilvirlash, rezba jilvirlash, tish jilvirlash.

Tashqi doiraviy jilvirlash. Tashqi doiraviy jilvirlash chizmasi 36-shaklda tasvirlangan. 36-shakl, a da boʻylama va koʻndalang surish bilan tashqi doiraviy jilvirlash chizmasi koʻrsatilgan. Bu holda jilvirlash toshiga aylanma harakat va koʻndalang surish harakati uzatiladi. Ishlov berilayotgan tanavor jilvirlash toshi aylangan tomonga aylanadi va oʻz oʻqi boʻylab surilib turadi. Jilvirlash toshiga koʻndalang surish harakati har qaysi boʻylama yurish oxirida beriladi. Zarur oʻlcham tanavorning ishlov beriladigan yuzasida tegishli tozalik hosil qilish uchun qoʻshimcha koʻndalang surishsiz yana bir necha oʻtish qilinadi. 40-shakl, b da koʻrsatilgandek, jilvirlashda jilvirlash toshi 3 ta harakatda — aylanma, koʻndalang va boʻylama harakatlarda ishtirok etadi. Ishlov berilayotgan tanavorga faqat aylanma harakat uzatiladi.

Ichki jilvirlash. Bu usuldan silindrsimon va konussimon teshiklarga ishlov berishda foydalaniladi. Tanavorlarning ichki yuzalari ikki usul bilan jilvirlanadi; bu usullarning birida ishlov beriladigan tanavor aylansa, ikkinchisida qoʻzgʻalmaydi.

Birinchi usuldan eng koʻp foydalaniladi, chunki u ancha aniq ishlashga imkon beradi.

Ishlov beriladigan tanavor jilvirlash toshi aylanayotgan tomonning teskarisiga aylanadi. Jilvirlash toshi teskarisiga aylanadi. Jilvirlash toshi ishlov berilayotgan tanavorga teshigining oʻqi boʻylab suriladi va tegishli kesish chuqurligigacha koʻndalang surilish harakatida boʻladi.



40-shakl. Tashqi yuzalarni jilvirlashdagi ishlov berish turlari:

1 – jilvirlash doirasi; 2 – tanavor.

a – bo‘ylama va ko‘ndalang surish bilan tashqi doiraviy jilvirlash;

b – jilvirlashda jilvirlash doirasi uch xil harakatda – aylanma, ko‘ndalang va bo‘ylama harakatlarda ishlaydi; v – jilvirlash doirasi ham aylanma, ham ko‘ndalang yo‘nalishda surilish harakat qiladi;

g – jilvirlash doirasi bir o‘tishda jilvirlash uchun butun kesish chuqurligini oladigan qilib o‘rnatiladi.

Tekshirish uchun savollar

1. Metall kesish stanogi haqida nimani bilasiz?
2. Stanoklarga nisbatan qanday talablar qo‘yiladi?
3. Metall kesish stanoklari qaysi alomatlar bo‘yicha turlarga bo‘linadi?
4. Stanoklarni aniqlik darajasi bo‘yicha qanday sinflari mavjud?
5. Stanoklar nechta guruh va nechta turga bo‘linadi?
6. Stanoklarning raqamlanishini izohlab bering?

7. Stanoklar belgilanishidagi sonlar va harflar nimani ifodalaydi?

8. Ixtisoslashtirilgan stanok bilan avtomatlashtirilgan stanokning qanday farqi bor?

9. Tokarlik stanogi qanday ishni bajaradi?

10. Tokarlik stanoklari guruhiga qaysi stanoklar kiradi?

11. Ko'p keskichli va revolver tokarlik stanoklarida qanday detallarga ishlov berish mumkin?

12. Lobovoy va karusel stanoklarining boshqalaridan qanday farqi bor?

13. Yarimavtomat va avtomat tokarlik stanoklarida ish jarayoni qanday amalga oshiriladi?

14. Tokarlik stanoklarida qanday ishlov berishlar bajariladi?

15. Tokarlik stanoklari bilan ishlov berishda qanday kesuvchi asboblari ishlatiladi?

16. Tokarlik stanoklarida qanday shaklli detallarga ishlov beriladi?

16. Parmalash, zenkerlash va razvyortkalash jarayonlari tokarlik stanoklarida qanday amalga oshiriladi?

17. Tokarlik stanoklarida shakldor yuzalarga ishlov berishni va rezba qirqishni tushuntirib bering.

18. Parmalash stanoklari bilan qanday ishlar bajariladi?

19. Parmalash stanoklarini qanday turlarini bilasiz?

20. Parmalash stanogida teshikni parmalash qanday bajariladi?

21. Parmalash stanoklari bilan ishlov berilganda qanday kesuvchi asboblardan foydalaniladi?

22. Parmalash zenkerlash va razvyortkalashning farqlarini tushuntirib bering.

23. Zenkerlash va razvyortkalashda kesish jarayonining elementlari nimalardan iborat?

24. Frezalash stanoklarida qanday ishlov berishlar bajariladi?

25. Frezalash stanoklarining qanday tiplari mavjud?

26. Frezalashning qanday turlarini bilasiz?

27. Frezalashning avzalligi nimadan iborat?

28. Frezalarning qanday turlarini bilasiz?

29. Frezalash jarayoni qanday bajariladi?

30. Jilvirlash stanoklari guruhini tushuntirib bering.

31. Jilvirlashning qanday turlari mavjud?

32. Doiraviy jilvirlash bilan yassi jilvirlash qanday farqlanadi?
33. Jilvirlashning mohiyati nimada?
34. Jilvirlashdan qanday maqsad koʻzda tutiladi?
35. Jilvirlash asboblari qanday materialdan tayyorlanadi?
36. Jilvirlash asbobi qanday markalanadi?
37. Tashqi va ichki doiraviy jilvirlashlarni tushuntirib bering?
38. Jilvirlash jarayoni qanday bajariladi?

10-BOB. MASHINA DETALLARIGA MEXANIK ISHLOV BERISH TEXNOLOGIK JARAYONLARINI LOYIHALASHNING ASOSIY PRINSIPLARI

10.1. Texnologik jarayonlarni loyihalashning texnik-iqtisodiy prinsiplari

Texnologik jarayonlar yaratish asosiga ikkita prinsip qoʻyiladi: *texnik* va *iqtisodiy*.

1. Texnik prinsipga asosan loyihalangan texnologik jarayon mahsulot tayyorlash uchun ishchi chizmada koʻrsatilgan barcha oʻlcham va texnik talablarni toʻla taʼminlashi kerak.

2. Iqtisodiy prinsipga asosan mahsulot tayyorlash uchun eng minimal mehnat sarflanishi va minimal toʻxtam bilan olib borilishi kerak. Mahsulot tayyorlashning texnologik jarayoni jihozlar, keskich asboblari va moslamalarning barcha texnik imkoniyatlaridan toʻgʻri va toʻla foydalanilgan holda eng kam vaqt sarflab va eng kam tanruxda olib borilishi kerak.

Bir necha turdagi texnologik jarayonlarning variantlari ichidan, hatto bitta shu mahsulotning oʻzi uchun ham texnika jihatidan teng imkoniyatli, eng samaralisi va rentabelli varianti tanlab olinadi. Unumdorliklari teng boʻlgan variantlardan rentabellikrogʻi tanlab olinadi. Agar rentabellikligi bir xilda boʻlsa unumdorligi yuqorirogʻi tanlab olinadi. Unumdorligi berilgan unumdorlikdan kam boʻlmagan vaziyatda har xil unumdorli variantlar orasidan eng rentabelligi tanlab olinadi. Loyihalashchi texnologik jarayonning samaradorligini aniqlash, barcha elementlari boʻyicha hisoblash orqali qoʻshish asosida olib boriladi yoki yirikroq normativlar yordamida hisoblab topiladi.

10.2. Texnologik jarayonlarni loyihalashning asosiy maqsadi

Tanavorlarga mexanik ishlov berish texnologik jarayonini loyihalashning asosiy maqsadi quyidagilardan iborat:

- ishlab chiqarish turini (tipini) aniqlab olish;
- tanavor olish usulini tanlash va unga qo'yiladigan texnik talablarni mazmunan yaratish;
- tanavorga ishlov berish rejasini yaratish;
- ishlanuvchi tanavor uchun texnologik o'tuvlar aro yoki operatsiyalararo minimal va umumiy qo'yimlarni hamda tanavor o'lchamlari uchun jihozlarni aniqlash;
- kesish rejimlarini, operatsiyalar uchun belgilangan norma vaqtini o'rnatish;
- kerakli sonda jihozlarni, moslamalarni, ishchi va o'lchagich asboblarni, shuningdek, ishchi kuchini aniqlash;
- ishlab chiqilgan texnologik jarayonni tegishli hujjatlar bilan rasmiylashtirish.

10.3. Texnologik jarayonlar ishlab chiqishning asosiy hollari

1. Texnologik jarayonlar yangi mashinalar loyihalanib, yangi zavodlar qurilgan sharoitlarda yaratiladi.

2. Mavjud zavodlarni rekonstruksiyalashda yaratiladi.

3. Ishlab turgan zavodlarda yangi obyektlar ishlab chiqilgan sharoitlarda yaratiladi.

Ishlab turgan zavodlarda tezlashtirilgan mahsulotlarni chiqarishda texnologik jarayonlarga tuzatishlar kiritiladi yoki yangisi ishlab chiqiladi. Yangi zavod uchun yoki rekonstruksiyalashtirilgan zavodlar uchun yaratilgan texnologik jarayonlar barcha loyihaning asosini tashkil qiladi. Ishlab chiqilgan texnologik jarayon kerakli jihozlarni, ishlab chiqarish maydonini, energetikani, transport vositalarini, ishchi kuchini, material va shu kabilarni aniqlaydi. Zavod ishlashining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichi ishlab chiqilgan texnologik jarayonning mukammallik darajasiga bog'liq.

Mavjud zavodlarda yangi obyektlar qo'yilganda texnologik jarayon ishlab chiqishdan avval bir qancha tayyorgarlik va tashkiliy ishlar

olib boriladi. Buning asosida mavjud kerakli jihozlar, kerakli ishchi kuchi, asboblari, transport vositalari va boshqalarning ishlatilish imkoniyatlari aniqlanadi.

10.4. Texnologik jarayonlarni loyihalash uchun boshlang'ich ma'lumotlar

Texnologik jarayonlar yangi qurilgan zavodlar uchun yaratilsa, boshlang'ich ma'lumotlarga quyidagilar kiradi:

– detalning ishchi chizmasi – uning materialini, konstruksiya, shakli va o'lchamlarini aniqlovchi;

– detalni tayyorlash uchun qo'yilgan texnik talablar, bunga esa ishlov berish aniqligi, yuza sifati, shuningdek, asosiy talablar (qattiqligi, strukturasi, termik ishlov berish sharti, og'irligi bo'yicha moslashtirish va boshq.) lar kiradi.

– vazifa qilib berilgan dasturning miqdori (detallar soni).

– berilgan dasturdagi detallarni ishlab chiqarish muddati (umumiy holda yil bilan ko'rsatiladi) yoki vaqti.

Texnologik jarayon mavjud yoki qayta jihozlanayotgan zavodlar uchun loyihalansa, zavodda mavjud bo'lgan jihozlarning soni, maydoni va boshqa ishlab chiqarish sharoitlari to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'lish kerak.

Texnologik jarayonni loyihalashda: ma'lumotnomalar va normativ materiallar; kataloglar va jihozlarning pasportlari; moslamalar albomi; GOST lar va keskich, o'lchagich asboblari uchun normalar, aniqlik normativi, g'adir-budirlik, qo'yim hisoblash, kesish rejimlarini hisoblash va texnik vaqtni me'yoriy normalari; tarif-malaka ma'lumotnomasi va boshqa yordamchi materiallardan foydalaniladi.

10.5. Ishlab chiqarish turini aniqlash

Ishlab chiqarish turi ishlab chiqarish takti hisoblab topilgandan keyin aniqlanadi. Ishlab chiqarish takti (ba'zi bir adabiyotlarda tempi) ni hisoblash formulasi quyidagicha:

$$t_{\text{ich}} = \frac{F_x \cdot m \cdot 60}{N}, \text{ min/son.}$$

Bu yerda: F_x – jihozlarning bir yillik bir smenalab ishlash vaqt fondi, soatda; m – smenalalar soni; N – dastur bo'yicha detallarning bir yillik soni.

Agarda takt miqdori, boshlang'ich taxminiy o'rnatilgan xarakterli operatsiyalar uchun ketgan o'rtacha vaqtga yaqin yoki kichikroq bo'lsa, ishlab chiqarish ommaviy (ko'plab) deb qabul qilinadi. Bu holda jihozlarning yuklatilganligi (70% dan kam emas) natijasida operatsiyalarni ishchi joylarga bog'lab qo'yish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Operatsiyalarning uzayish vaqti yirik normativlar yordamida xarakterli operatsiyalar o'lchamlari asosida taxminiy hisoblashlar bilan aniqlanadi.

Agarda takt miqdori ko'zda tutilgan alohida operatsiyalar vaqt uzunliklaridan bir qancha katta bo'lsa, detallarni tayyorlash seriyalab ishlab chiqarish prinsipi asosida olib borilishi kerak. Bu holda stanoklarning kam yuklatilganligi sababli detallarga partiyalab ishlov berish maqsadga muvofiq bo'ladi. Jihozlarni sozlashning sermehnatligi tufayli, ishlov jarayonining uzunligi, mahsulot ishlab chiqish kalendar muddati, mahsulot turi va boshqa tashkiliy hamda iqtisodiy g'oyalarga ko'ra seriyalab ishlab chiqarishda taxminiy partiya miqdori belgilanadi.

Yirik va murakkab detallar uchun partiya miqdori ikki haftalik rejaga, o'rtachasi uchun bir oyga teng qilib olinishi mumkin. O'rnatilgan partiyaning miqdoriga keyinchalik texnologik jarayonni batafsil ishlab chiqish asosida tuzatishlar kiritiladi.

10.6. Texnologik jarayonni ishlab chiqish uslubi

Texnologik jarayonlarni loyihalash vazifasi ko'p variantli turli yechimlarga ega. Hatto bitta oddiy berilgan detal uchun bir nechta variantda texnologik jarayon loyihasi yaratilishi mumkin. Bu yaratilgan loyihalar texnik talablarni qondirishi ham mumkin. Bularning samaradorligini va rentabelligini solishtirib, teng baholi bitta yoki bir nechta variant tanlab olinadi.

Texnologik jarayonlarni loyihalash murakkab va ish hajmining og'irligi bilan ajralib turadi. Boshqa turli loyihalarga o'xshash texnologik jarayon loyihalash ham bir necha bosqichlarni o'z ichiga

oladi. Boshida texnologik jarayonning dastlabki varianti tuziladi, keyingi bosqichlarda texnologik hisoblashlar asosida aniqlanib oydinlashtiriladi. Boshlang'ich yaratilgan texnologik jarayon ketma-ket aniqlanishi natijasida oxirgi tugallangan varianti yaratiladi. To'g'ri natijaga bir necha marta urinib, aniqlashlardan keyingina yaqinlashtiriladi. Texnologik jarayonning qanchalik chuqur va to'g'ri tuzilganligi ishlab chiqarish turiga bog'liq bo'ladi.

Ommaviy ishlab chiqarishda texnologik jarayon mahsulotning (buyumning) har bir detali uchun puxta va batafsil ishlab chiqiladi.

Yakkalab ishlab chiqarishda qisqartirilgan texnologik jarayon ishlab chiqish bilangina cheklaniladi, chunki bu sharoitda batafsil ishlab chiqish iqtisodiy jihatdan o'zini oqlamaydi. Murakkab va qimmatbaho detallar bundan istisno, ayniqsa, og'ir mashinasozlikda. Bunday detallar uchun texnologik jarayon batafsil ishlab chiqiladi.

Seriyalab ishlab chiqarish sharoitida turli mahsulotlar ishlab chiqilishi sababli ko'pincha guruhli texnologik jarayonlar yaratiladi. Shuningdek, kam miqdordagi bir-biriga o'xshash tipdagi detallar uchun tiplashtirilgan texnologik jarayonlar yaratiladi.

Loyihalash jarayoni bir-biriga bog'liq bo'lgan bir qancha bosqichlarda bajariladi. Bularga: 1. Detalning ishchi chizmasini va texnik talablarini texnologik nazorat qilish. 2. Ishlab chiqarish turini tanlash. 3. Tanavor olish usulini tanlash va ularga texnik talablar o'rnatish. 4. Bazalar tanlash. 5. Detallarning alohida yuzalariga ishlov berish uchun yo'nalish tanlash. 6. Detalga to'la ishlov berish yo'nalishini tuzish. 7. Operatsiyalar mazmunini birlamchi belgilash. 8. O'tuvlararo yoki operatsiyalararo qatlamlarni hisoblash, texnologik jihozlar o'rnatish va tanavorlarning texnologik o'tuvlararo (operatsiyalararo) chegaraviy o'lchamlarini aniqlash. 9. Operatsiyalar mazmunlarini aniqlab olish va operatsiyalarni konsentratsiyalash darajasini aniqlash. 10. Jihozlar, moslamalar, keskich va o'lchagich asboblari tanlash. 11. Ishlov berish rejimlarini o'rnatish. 12. Sozlash uchun muhim o'lchamlarni aniqlash. 13. Tanavorni o'rnatish chizmasini aniqlash va maxsus moslama loyihalash uchun vazifa tuzish. 14. Vaqt normalarini o'rnatish va bajaruvchi ishchilar malakaviy razryadlarini tayinlash. 15. Texnologik hujjatlarni rasmiylashtirishlar kiradi.

10.6.1. Detalning ishchi chizmasini va texnik talablarini texnologik nazorat qilish

Texnologik jarayonni loyihalashdan avval, detalning ishchi chizmasi, uning texnik talablari va mexanizmida ishlash vazifasi batafsil o'rganib chiqiladi. Proyeksiyalarning yetarli ekanligi, ishlanuvchi yuzalar sifati o'rganilib, tekshirib chiqiladi.

Ko'p hollarda konstruktor asossiz holda chizmada juda ham aniq bo'lgan o'lchamlarni va yuza g'adir-budirliklarini belgilaydi. Bunday hollarda texnolog tomonidan tegishli tuzatishlar kiritish to'g'risida takliflar qilinishi mumkin. Konstruktor bilan birgalikda bu taklifni muhokama qilish asosida to'g'ri yechim topiladi.

Ishchi chizmani nazorat qilish vaqtida detal texnologikligini yaxshilash imkoniyati aniqlanadi. Ishlanuvchi yuzalarining o'lchamlarini kichraytirishga e'tibor beriladi, bu esa mexanik ishlov berish sermehnatligini kamaytiradi; detal bikirligini oshirishga e'tibor beriladi, bu esako'p asboblilik ishlov berish, ko'p tipli asboblarni va yuqori unumdorlik rejimlarini qo'llash imkoniyatini beradi; keskich asboblarning ishlov zonasiga olib kirish va chiqarishning yengillash-tirilishiga ahamiyat beriladi, natijada asosiy va yordamchi vaqt kamayadi; ariqchalar (pazlar), galtellar, teshiklar va boshqa elementlarning o'lchamlarini unifikatsiyalashga harakat qilinadi, bu esa o'lchamli va profilli asboblarning turini qisqartiradi va o'tuvlarni ketma-ket bajarishda ishlov berish vaqtini kamaytiradi; tanavorni ishonchli va qulay bazalashga ahamiyat beriladi, o'lcham quyishda esa o'rnatuv va o'lchov bazalarning bir yuzada yotqizishga harakat qilinadi; tanavorlarning ko'p o'rinli ishlov berish qulayligiga ahamiyat beriladi.

10.6.2. Tanavor olish usulini tanlash va unga texnik talablar o'rnatish

Tanavor olish usulini tanlashda quyidagilar: a) detal materialining texnologik tavsifi, uning quyiluvchanlik xususiyati va bosim bilan ishlov berishda plastik deformatsiyaga chidamliligi, shuningdek, u yoki bu tanavor olish usullarini qo'llaganda, tanavor materialining struktur o'zgarishlari (masalan, bolg'alangan tanavorda tolalarining joylashishi; quymalardagi zarradorligining kat-

taligi va boshq.); b) tanavorning konstruktiv shakli va o'Ichamlari; v) tanavor tayyorlash aniqligi talablari, yuzalarning tozalik darajasi va yuza qatlamlarining sifati; g) chiqariluvchi dasturning miqdori va shu dasturni bajarish uchun mo'ljallangan vaqti bilan ko'zda tutilmog'i lozim.

Tanavor olish usulini tanlashga texnologik moslama tayyorgarlik vaqti (shtamplar, modellar, press qoliplari va boshqalar tayyorlash); tegishli texnologik jihozlarning soni (mavjudligi) va jarayonning biz xohlagan avtomatlashtirish darajasi katta ta'sir ko'rsatadi.

Tanlab olingan usul, detalning eng kam tannarxini ta'minlashi kerak. Tanavor aniqligini oshirish bilan mexanik ishlov berish hajmi sezilarli kamayadi. Biroq ishlab chiqarish dasturi kam bo'lsa, barcha usullar ham rentabelli bo'lmasligi mumkin, chunki moslamalarni tayyorlash jarayonlari uchun ketgan sarflar, iqtisodiy jihatdan o'zini qoplamasligi mumkin. Bu esa iqtisodni hisoblash formulalari asosida aniqlanadi.

Tanavor tayyorlash usullarining texnologik tavsifnomalarini bilgan holda tejamkorlik jihatidan qo'yilgan talablarni qondiruvchi ko'p bo'lmagan sondagi tayyorlash usulini tanlab olish mumkin. Yakuniy tanlov iqtisodiy hisoblashlar asosida olib borilishi kerak.

Tanavorlarni quyma yoki bosim bilan plastik deformatsiyalab olishda dastlab quyidagilar o'rnatiladi: 1) ishlov berish uchun kerak bo'lgan qo'yim; 2) ishlanuvchi va qora yuzalar o'Ichamlarining jihozlari; 3) birinchi operatsiya uchun bazalovchi yuza va shu yuzalarga qo'yiluvchi texnik talablar; 4) tanavorlarga termik ishlov berish (agar kerak bo'lsa), uning strukturasiga va material qattiqligiga ishlov berish nuqtayi nazaridan qo'yilgan talablar; 5) tanavor yuzalarini tozalash usuli; 6) tekshiruv namunalaridan kesilish joyi materialning sifati (javobgarligi juda ham yuqori bo'lgan detallar uchun); 7) tanavorlarga birlamchi ishlov berish usullari (shilib tozalash, markazlash, to'g'rilash va h.k.).

Tanavorlarni sortli chiviqlardan tayyorlashda esa chiviqning shakli va o'Ichamlarini yoki list qalinligi aniqlanadi. Berilganlar tanavor chizmasida yoki uni tayyorlash texnik talablarida keltirilgan bo'lishi kerak.

Tanavor sifatini nazorat qilish quyidagilarni ko'zda tutadi: qora va birlamchi ishlangan yuzalarni tashqi kuzatish asosida material kamchiliklarini aniqlash, universal o'lchov asboblari shablonlar

yoki belgilovchilar yordamida tanavorlar o'lichamlarini tekshirish, materialning fizik, mexanik xususiyati va uning kimyoviy tarkibini tekshirishlar.

10.6.3. Bazalar tanlash

Mexanik ishlov berish texnologik jarayonini ishlab chiqishda bazalar tanlash, bazalarning o'zini aniqlashni va kerak bo'lsa, bazalar almashinuv tartibini o'rnatishni maqsad qilib qo'yadi.

Bazalar tanlashda boshlang'ich ma'lumotlarga: detalning ishchi chizmasi, qo'yilgan o'lichamlari bilan, uni tayyorlash uchun qo'yilgan texnik talablar, tanavor ko'rinishi, shuningdek, nazarda tutilgan jarayonni avtomatlashtirish darajasi kiradi. Bazalarni tanlashda detalning mexanizmida ishlash sharoiti hisobga olinadi.

Qabul qilingan bazalash chizmasi moslamaning konstruktiv chizmasini belgilaydi va detal o'lichamlarining aniqligiga va yuzalarning o'zaro joylashuviga ta'sir ko'rsatadi. Ishlov berish aniqligini ushlashda bazalar birligi prinsipiga amal qilinsa, yaxshi natija beradi. Bu holda bazalash xatoligi nolga teng bo'ladi. Bu prinsipga amal qilish qiyin bo'lsa (masalan, tanavorning turg'unligi yetarli bo'lmay o'lchov baza kichik bo'lsa), bazalar bir yuzada yotmasligining zararli ta'sirini kamaytirishga intilib o'rnatuv baza uchun boshqa yuz qabul qilinadi.

Bazalar doimiylik prinsipiga amal qilish detal yuzalarining o'zaro joylashish aniqligini oshiradi. Aylanuvchi yuzalarning yuqori konsentrikligini ta'minlash, ko'p hollarda o'sha bitta tanlangan bazani ko'p marotaba ishlatish natijasida amalga oshiriladi. Bu prinsipgato'laamal qilish sun'iy bazalar (yordamchi): bo'rtmalar, markaziy teshiklar, o'rnatuv belchalari va boshqa elementlar yaratishga olib keladi, shuningdek, barcha ishlov berishlar birlamchi tanavor qora yuzasidagi bazada bir o'rnatuvda bajariladi. Oxirgi hoi detallarni chiviqlardan avtomatlarda, ko'p holatli (pozitsiyali) va agregat stanoklarida, shuningdek, avtomatik – liniyalarda moslama – yo'ldoshlar ishlatishlarda muhim o'ringa ega.

Baza tanlashda ishlov berish aniqligiga va g'adir-budirligiga bo'lgan talablar mazmuni yozilishi kerak, shuningdek, tanavor materialida mavjud ichki kuchlanishdan hosil bo'lgan deformatsi-

yani yo‘qotish maqsadida qaytadan ishlov berilishi ko‘zda tutilishi kerak.

Baza tanlash birlamchi ishlov berish rejasiga bog‘liq bo‘lib, texnologik jarayon loyihalashning keyingi bosqichlarida har bir elementi bo‘yicha aniqlab borish natijasida oydinlashtiriladi.

10.6.4. Detallarni alohida yuzalarga ishlov berish uchun yo‘nalish tanlash

Yo‘nalish tanlash ishchi chizma va qabul qilingan tanavor talablariga asosan olib boriladi. Berilgan kvalitet aniqligiga, yuzalar g‘adirbudirligiga va o‘lchamlarini hisobga olgan holda, og‘irligi va shakliga qarab bitta yoki bir nechta yakunlovchi ishlov berish usullari tanlab olinadi hamda shunga mos jihozlar belgilanadi. Ishlov berish usullarining tavsifnomalari qo‘llanilganda bu masala osonroq yechiladi. Tanavor ko‘rinishini bilgan holda, shuningdek, birinchi marshrut tanlash ham qulay yechiladi.

Agar, masalan, tanavor aniqligi yuqori bo‘lmasa, shu yuzaga ishlov berishda qora ishlov berish usulidan boshlanadi. Tanavor yuqori aniqlikka ega bo‘lsa, toza, ba‘zi hollarda esa yakunlovchi usullardagi marshrutlarni qo‘llash mumkin.

Yakunlovchi va birinchi usullardagi yo‘nalish asosida o‘rtacha o‘tuvlaro usullar o‘rnatiladi. Bunda har bir yakunlovchi usulga, bitta yoki bir nechta o‘tuvlararo usullar to‘g‘ri kelishi mumkin. Masalan: teshikni toza razvyortkalashdan avval dastlabki razvyortkalash, dastlabki razvyortkalashdan avval esa toza zenkerlash yoki parmalash o‘tkazilgan bo‘lishi mumkin.

Marshrut tuzishda har bir keyin keluvchi usul oldingisidan aniqroq bo‘lishi kerakligiga ahamiyat beriladi. Yuzalarga ishlov berish yo‘nalishini tanlash shu yuzalarga qo‘yimlar o‘rnatish bilan bog‘liq. Berilgan yuzalarga o‘rnatiluvchi yo‘nalishlar soni bir qancha bo‘lishi mumkin. Ammo samaradorligi va rentabelligi bo‘yicha bir xilda bo‘lmaydi. Bu ko‘rsatkichlar bo‘yicha yo‘nalish tanlash murakkab va sermehnat masaladir. Bu masalani hal qilish uchun tipik yo‘nalishlar normativlari tuzilsa, ancha yengillashishi mumkin. Yo‘nalish variantlari sonini tajriba asosiga ko‘ra kamaytirish mumkin. Masalan, shu yuzani bir o‘rnatuvda ketma-ket o‘tuvlar yordamida bir stanokda bajarish yo‘li bilan.

10.6.5. Detalga ishlov berish marshrutini tuzish

Marshrut tuzish murakkab vazifalardan bo'lib, bir necha variantli yechimga ega. Buning maqsadi detalga ishlov berishning umumiy rejasini berish, texnologik jarayon operatsiyalari mazmunini belgilash va jihozlarning tiplarini tanlab olishdan iborat.

Bu masalani hal qilish uchun quyidagi uslubiy ko'rsatma tavsiya qilinadi. Ishlov berishning umumiy ketma-ketligini o'rnatishda qabul qilingan o'rnatuv bazasiga birinchi bo'lib ishlov beriladi. Keyin esa qolgan yuzalarga teskari aniqlik darajasi ketma-ketligida ishlov beriladi; aniqligi qancha yuqori bo'lsa, u yuzaga shuncha keyinroq ishlov berish ko'zda tutiladi. Yo'nalish oxirida eng toza va eng aniq va muhim, yengil jarohatlanuvchi yuzalarga ishlov berish oxirgi operatsiyalarga rejalashtiriladi.

Materialni g'ovaklari va boshqa nuqsonlari bo'yicha ishga yaroqsiz bo'luvchi kamchiliklarini o'z vaqtida aniqlash maqsadida avval yuzalarga qora, agar kerak bo'lsa, toza ishlov beriladi, shunda bu nuqsonlar bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi. Agar nuqsonlar aniqlansa, yoki ishga yaroqsiz qilinadi yoki ishga yaroqli qilib tuzatiladi.

Aniq javobgarligi yuqori bo'lgan mashinalar ishlab chiqishda, yo'nalish ko'pincha uchta ketma-ket bajariluvchi jarayonlarga: qora, toza va pardozlov ishlovlarini berish jarayonlariga ajratiladi.

Birinчисida materialning asosiy massasini qo'yim va o'stirma sifatida olib tashlanadi, ikkinчисida o'tuvlararo ahamiyatga ega, uchinчисida detalning berilgan aniqligi va g'adir-budirligi ta'minlanadi. Bunday davriarga bo'linishining qulayligini quyidagi fikrdan bilsa bo'ladi. Masalan: qora ishlov berish jarayonida nisbatan katta xatoliklar o'ringa ega, bular kesish kuchi va tanavorni mahkamlash kuchi ta'sirida texnologik tizimning deformatsiyalanishi hamda uning intensiv ravishda qizishidan kelib chiqadi. Bu sharoitda qora va toza ishlov berishning navbat bilan kelishi berilgan aniqlikni ta'minlay olmaydi. Qora ishlovdan keyin tanavorda uning materialidagi qoldiq ichki kuchlanishning qayta taqsimlanishi natijasida katta bo'lmagan deformatsiyalanish kuzatiladi. Ko'rsatilgan jarayonlar bo'yicha ishlov berishni guruhlab, qora va pardozlab ishlov berish oralig'idagi vaqtni uzaytiramiz hamda oxirgi jarayonda ishlov berib, ularni yo'qotguncha deformatsiyalarning to'la aniqlanishiga imkoniyat beramiz.

Pardozlov ishlovi berish davrini yoʻnalish oxiriga rejalashtirishimiz ishlov berish jarayonida va transportirovka qilishda yakunlovchi ishlovi berilgan yuzalarning tasodifiy jarohat olishidan saqlab qoladi. Bundan tashqari, qora ishlov berishni maxsus ajratilgan yeyilgan yoki noaniq jihozlarda malakasi past boʻlgan ishchilar ham bajarishi mumkin.

Bayon etilgan yoʻnalish tuzish prinsipi, hamma hollarda ham maqsadga muvofiq emas. Bunga koʻr-koʻrona amal qilish noaniq jarayonlar yaratishga olib keladi. Bikir tanavorda va ishlanuvchi yuzalar oʻlchami kichik boʻlganda yakunlovchi ishlov berish (alohida elementlariga) yoʻnalishning boshida hech qanday yomon natijasiz ham bajarilishi mumkin. Bunday prinsip hatto ayrim hollarda ishlov berishni konsentratsiyalash prinsipiga ziddir, chunki bir operatsiyada qora va toza ishlov berish oʻtuvlari bajarilishi mumkin (avtomatlarda chiviq tayyorlashda).

Agar detalga termik ishlov berish koʻzda tutilgan boʻlsa, mexanik ishlov berish texnologik jarayoni ikki qismga ajratiladi: termik ishlov-gacha boʻlgan jarayonga va undan keyingisiga. Detailning egri-bugri boʻlib ketishining oldini olish maqsadida, berilgan aniqlik va gʻadirbudirlikni taʼminlash uchun koʻpincha detailni toʻgʻrilash yoki ayrim yuzalarga qayta ishlov berish koʻzda tutiladi. Termik ishlov berishning alohida koʻrinishlari mexanik ishlov berish jarayonini maʼlum darajada murakkablashtiradi. Xususan, sementatsiyalashda detailning alohida uchastkalarini uglerod bilan taʼminlash talab etiladi. Bu esa detailning boshqa uchastkalarini moslash yoki qatlam qoldirish hisobiga bajariladi. Ular detailni chiniqtirishdan (toblashdan) oldin, sementatsiyalashdan keyin olib tashlanadi.

Ishlov berish ketma-ketligi maʼlum darajada chizmada oʻlchamlar qoʻyish tizimiga bogʻliq. Birinchi navbatda shunday yuzaga ishlov berish kerakki, oʻsha yuzaga detailning boshqa koʻpchilik yuzalarining oʻlchamlari bogʻlangan boʻlsin. Yordamchi va ikkilamchi xarakterdagi operatsiyalarni (kichik teshiklarni parmalash, faska keshish, ariqchalar ochish, oʻtkir qirralaridagi qirindilardan tozalash va. h.k.) koʻpincha toza ishlov berish jarayonida bajariladi.

Yoʻnalishning bu berilgan bosqichida operatsiyalar bajarilishining ketma-ketligi oʻzgarishi mumkin; bu iqtisodiy koʻrsatkichga va umumiy jarayonga taʼsir koʻrsatmaydi.

Texnik nazorat qilish operatsiyani koʻpincha ishga yaroqsizlik koʻp paydo boʻluvchi operatsiyalarda, murakkab va qimmatbaho

operatsiyalardan avval va ishlov berishning oxirida belgilanadi. Ko'pchilik operatsiyalarni bajarishda texnik nazorat qilish funksiyasi nazoratchilar tomonidan detallarni tanlov asosida (ishchilar, stanoksozlar tomonidan) bajariladi.

Texnologik jarayonlarni mavjud zavodlarga loyihalashda, sexlar qayerdaligiga, ishlov berishning ko'inishiga qarab ishlov berish ketma-ketligi detallarni transportlarda tashish yo'llarini qisqartirish imkoniyatini hisobga olgan holda tashkil etish belgilanadi. Bunga binoan, masalan, avval tokarlik ishlov berish rejalashtiriladi, keyin esa frezalash va h.k.

Operatsiyalar mazmunining dastlabki bayoni tanlangan stanokda shu jarayonda bajariluvchi o'tuvlarni birlashtirib belgilanadi. Ommaviy ishlab chiqarishda operatsiya mazmuni uning uzunligi chiqaruv taktiga teng yoki taktning ikkilanganligiga teng qilib aniqlanadi. Operatsiya mazmuniga, shuningdek, detallarning stanokdan stanokka olib qo'yishlarning sonini kamaytirish ham ta'sir ko'rsatadi, bu og'ir mashinasozlikda katta ahamiyatga ega.

Berilgan ishlab chiqarish sharoiti uchun turli sinfdagi detallarga ishlov berish texnologik yo'nalishini tuzishning to'g'ri prinsipiga yondashish, texnologik jarayonlarni tipizatsiyalashtirish bazasi asosida bajariladi.

10.6.6. Texnologik hujjatlarni rasmiylashtirish

Ishlab chiqilgan texnologik jarayonlar tegishli texnologik hujjatlarda rasmiylashtiriladi, batafsillik darajasi ishlab chiqarish turiga va xarakteriga, shuningdek, ishlanuvchi buyumning murakkabligiga va aniqligiga bog'liq holda o'rnatiladi.

Texnologik jarayonning yo'nalishli bayoni, yo'nalishli kartada o'tuvlarini va texnologik rejimlarini ko'rsatmasdan, ularning barcha texnologik operatsiyalarini ketma-ket bajarilishining qisqartirilgan bayoni beriladi. Texnologik jarayonning yo'nalishli bayoni odatdagidek yakka, mayda seriyalab va tajribaviy ishlab chiqarishlarda qo'llaniladi.

Texnologik jarayonning operatsion bayonida barcha texnologik operatsiyalarning o'tuvlari va texnologik rejimlari ko'rsatilib, ularning ketma-ket bajarilishiga oid to'la tavsif beriladi.

Texnologik jarayonning operatsion bayoni seriyalab va ommaviy ishlab chiqarishlarda hamda shu murakkab detallar uchun mayda seriyalab va hatto yakka ishlab chiqarishlarda ham qo'llaniladi.

Texnologik jarayonning yo‘nalishli-operatsion bayoni va yo‘nalishli kartada texnologik operatsiyalarning ketma-ket bajarilish tartibidagi qisqartirilgan bayon beriladi. Boshqa texnologik hujjatda esa alohida operatsiyalarning to‘la bayoni beriladi. Agar tayyorlanuvchi buyum alohida murakkab detallarni o‘z ichiga olgan bo‘lsa, yo‘nalishli-operatsion bayonni seriyalab, mayda seriyalab va tajribaviy ishlab chiqarishlarda qo‘llashga tavsiya qilinadi.

Texnologik jarayonlar uchun hujjatlar shakllarining kompleksini tanlash, ishlab chiqarish turiga va xarakteriga hamda ishlab chiqiluvchi va qo‘llaniluvchi texnologik jarayonlar ko‘rinishlariga bog‘liq holda olib boriladi. Ishlab chiqarish turini va texnologik jarayon ko‘rinishini ishlatish uchun texnologik hujjatlar shakllarining komplekti tanlab olinadi.

Texnologik hujjatlarning yagona tizimida (THYaT) o‘rnatilgan qoidaga binoan yo‘nalishli karta umumiy maqsad uchun hujjat hisoblanadi, ya‘ni bu hujjatda har qanday ko‘rinishdagi ishlarning texnologik jarayonining bayonini berish mumkin, shu qatorda yig‘uvlarning ham. Shuning bilan bir vaqtda yo‘nalishli karta majburiy hujjat hisoblanadi. Texnologik jarayonni yo‘nalishli bayon etishda uning texnologik operatsiyalari yirikroq qilib yoziladi, ya‘ni o‘tuvlari va texnologik rejimlari ko‘rsatilmaydi.

Mexanik ishlov berish va yig‘ish texnologik jarayonlarini amalga oshirish uchun, o‘tuvlar va texnologik rejimlari ko‘rsatilishi zarur bo‘lgan holda texnologik jarayon kartalaridan yoki operatsion kartalardan foydalaniladi. Texnologik jarayonni operatsion bayon etishda hujjatlar komplektiga, shuningdek, jamlovchi hujjat hisoblanuvchi marshrutli karta ham kiradi.

10.6.7. Texnologik jarayonlarning sinflari

Ishlab chiqarish sharoitiga va maqsadiga qarab loyihalanuvchi texnologik jarayonlarning turli ko‘rinishi va shakli qo‘llaniladi. Texnologik jarayonlarning ko‘rinishi jarayon bilan qamrab oluvchi buyumlarning soni bilan aniqlanadi (bitta buyum, bir tipdagi yoki har xil tipdagi buyumlar guruhi).

Yagona texnologik jarayon – bir nomli, tip o‘lchamli va ishlab chiqarish turiga bog‘liq bo‘lmasdan bajarilgan buyumni tayyorlash yoki ta‘mirlash texnologik jarayoni (GOST 3.1109 – 82)

dir. Yagona texnologik jarayonlarni ishlab chiqish original buyumlar uchun xarakterlidir (detallar, yig'irma birliklar), ya'ni korxonada oldinroq tayyorlangan buyumlar bilan umumiy konstruktiv va texnologik belgilari bo'lmagan.

Unifikatsiyalashtirilgan texnologik jarayon — buyumlar guruhiga (detallar, yig'irma birliklar) tegishli bo'lgan, konstruktiv va texnologik belgilarini umumiylikini tavsiflab beruvchi texnologik jarayondir. Unifikatsiyalashtirilgan texnologik jarayonlar tiplashtirilgan va guruhlashtirilgan texnologik jarayonlarga bo'linadi. Mayda seriyalab, seriyalab va qisman yirik seriyalab ishlab chiqarishlarda keng qo'llanilmoqda. Unifikatsiyalashtirilgan texnologik jarayonlarni qo'llash ixtisoslashtirilgan uchastkalar, ishchi joylar, qayta sozlanuvchi texnologik moslamalar va jihozlar borligiga bog'liq.

Tiplashtirilgan texnologik jarayon — umumiy konstruktiv va texnologik belgilari bo'lgan guruh buyumlarini tayyorlash texnologik jarayoni (GOST 3.1109-82). Ti plashtirilgan texnologik jarayon shunday guruh buyumlari uchun ko'pchilik operatsiyalar va o'tuvlar mazmunan tuzilishi va ketma-ketligi bilan tavsiflanadi va ishchi texnologik jarayon va detalni tayyorlash uchun barcha kerakli axborotlar mavjudligida xuddi ishchi texnologik jarayon kabi axborot asosi sifatida qo'llaniladi, shuningdek, standartlar va tiplashtirilgan texnologik jarayonlar ishlab chiqish uchun baza bo'lib xizmat qiladi.

Guruhlashtirilgan texnologik jarayon — har xil konstruktiv, ammo texnologik belgilari umumiy bo'lgan guruh buyumlarini tayyorlash texnologik jarayoni (GOST 3.1109 — 82) dir. Shu ta'rifga mos ravishda guruhlashtirilgan texnologik jarayonning o'zi turli shakldagi tanavorlarga ishlov beruvchi jarayon sifatida, guruhlashtirilgan texnologik operatsiyalardan tashkil topgan, ixtisoslashtirilgan ishchi joylarda ma'lum guruh buyumlarni tayyorlash texnologik yo'nalishi ketma-ketligida bajariluvchidir (GOST 14.316 — 75). Bunda ixtisoslashtirilgan ishchi joy deganda, shunday ishchi joy tushuniladiki, bitta buyumni yoki guruh buyumlarni umumiy sozlangan va alohida qayta sozlashlar bilan uzoq muddath vaqt oralig'ida tayyorlash yoki ta'mirlash uchun xizmat qiladi. Guruhlashtirilgan texnologik jarayon, shuningdek, bir guruhli operatsiyadan iborat bo'lishi mumkin (bir operatsiyali guruhlashtirilgan texnologik jarayon). Guruhlashtirilgan texnologik operatsiya qo'llaniluvchi jihozlar, texnologik moslamalar va sozlashi umumiylik bilan tavsiflanadi.

Guruhlashtirilgan texnologik jarayonlar barcha turdagi ishlab chiqarishlar uchun faqat korxonada miqyosida ishlab chiqiladi.

Istiqbolli texnologik jarayon deb hozirgi zamon fan va texnika, usullar va vositalar yutuqlariga mos keluvchi, bajarilishida to'la yoki qisman o'zlashtirish korxonada oldida turgan texnologik jarayonga aytiladi.

Ishchi texnologik jarayon deb ishchi texnologik va konstruktorlik hujjatlari bo'yicha bajariluvchi texnologik jarayonga aytiladi. Ishchi texnologik jarayon faqat korxonada miqyosida ishlab chiqiladi va ishlab chiqarishning muayyan predmetini tayyorlash yoki ta'mirlash uchun qo'llaniladi.

Loyihaviy texnologik jarayon – texnologik hujjatlarning dastlabki loyihasi bo'yicha bajariluvchi texnologik jarayondir.

Vaqtinchalik texnologik jarayon deganda korxonada kerakli jihozlarning yo'qligi tufayli yoki avariya bo'lganligi sababli zamona-viyrog'iga almashtirguncha, cheklangan vaqt oralig'ida qo'llaniluvchi texnologik jarayonni tushunamiz.

Standart texnologik jarayon – standart bilan o'rnatilgan texnologik jarayon. Standart texnologik jarayon deb standart (UST, KST) bilan rasmiylashtirilgan ishchi texnologik va konstruktorlik hujjatlar bo'yicha bajariluvchi va muayyan jihozlarga, ishlov berish rejimlariga va texnologik asbob-uskunalarga tegishli bo'lgan texnologik jarayonga aytiladi.

Kompleks ravishdagi texnologik jarayon shunday texnologik jarayonki, uning tarkibiga nafaqat texnologik operatsiyalar, balki texnologik jarayon yo'nalishi bo'yicha ishlanuvchi tanavorlarning ko'chish, nazorat qilish va tozalash operatsiyalari ham kiritiladi. Kompleks ravishdagi texnologik jarayonlar avtomatik liniyalarni va moslashuvchan avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish tizimlarini yaratishda loyihalanaadi.

Tekshirish uchun savollar

1. Texnologik jarayonlar yaratishning maqsadi nimadan iborat?
2. Texnologik jarayonlarni loyihalash qanday prinsiplarga asoslangan?
3. Texnologik jarayonlar qaysi hollarda loyihalanaadi?
4. Birlamchi berilganlarga nimalar kiradi?
5. Texnologik jarayonni loyihalashning uslubini tavsiflab bering.

6. Texnologik va operatsion marshrutlar qanday tartibda tuziladi?
7. Texnologik jarayonni loyihalashda bazalar qanday tanlanadi?
8. Texnologik jarayonlar hujjatlashda qanday tasniflanadi?
9. Yagona texnologik jarayon deganda nimani tushunamiz?
10. Unifikatsiyalashtirilgan, tiplashtirilgan, guruhlashtirilgan, vaqtincha, standart va kompleks texnologik jarayonlar to'g'risida nimalarni bilasiz? Har birini izohlab bering.

11-BOB. MASHINA DETALLARIGA MEXANIK ISHLOV BERISH TEXNOLOGIK JARAYONINING TEXNIK- IQTISODIY SAMARADORLIGINI HISOBLASH VA BAHOLASH

Detallarga ishlov berish uchun loyihalangan (ishlab chiqilgan) yoki qo'llanib turgan texnologik jarayonlarning texnik-iqtisodiy samaradorligi ularning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari bilan baholanadi. Bulardan eng xarakterli texnik-iqtisodiy ko'rsatkichi tarkibiga quyidagilar kiradi:

- 1) Detalning tannarxi:

$$S = M + P + R \quad (1)$$

Bu yerda: M – materiallarga bo'lgan sarf-xarajatlar, P – ishlab chiqarish ishchilarining asosiy ish haqi, R – sexning qo'shimcha sarf-xarajatlari, so'm.

- 2) Detalning ishlov berish tannarxi:

$$S_{ishl} = P + R, \text{ so 'm} \quad (2)$$

- 3) Detalni to'liq ishlov berish donabay va dona kalkulyatsiya vaqti normasi:

$$T_g = \sum_1^n t_g \quad T_k = \sum_1^n t_k \quad (3)$$

Bu yerda: T_g – detalni ishlov berish barcha operatsiyalarini bajarishga ketgan donabay vaqt, min.;

T_k – detalga ishlov berish barcha operatsiyalarning bajarilishiga ketgan dona-kalkulyatsiya vaqti, min.;

t_k – ishlov berishning 1 ta operatsiya dona kalkulyatsiya vaqti, min.

4) Ayni shu detalning barcha operatsiyalari bo'yicha asosiy (texnologik) vaqti.

$$T_a = \sum_1^n tq, \text{ min} \quad (4)$$

Bu yerda: T_a – ishlov berish bitta operatsiyasining asosiy (texnologik) vaqti.

5) Stanokdan foydalanishning asosiy (texnologik) vaqt bo'yicha foydalanish koeffitsiyenti r_a :

$$S_a = \frac{T_a}{T_q} \text{ va } S_a = \frac{T_a}{T_k} \quad (5)$$

Bunda iloji boricha foydalanish koeffitsiyentining yuqori, ya'ni o'nga yaqinroq bo'lishiga intilish kerak. Demak, bu degani stanokni ko'proq vaqti ishlov berishga qaratilgan bo'lib, bu esa stanokdan samarali foydalanishni va ishlov berish jarayoni yuqori darajada mexanizatsiyalashtirilgan va avtomatlashtirilganligini ko'rsatadi.

6) Stanokning vaqt bo'yicha yuklanish koeffitsiyenti bo'lib, stanokning bandligini tavsiflaydi.

$$S_v = \frac{S}{S_k} \quad (6)$$

Bu yerda S – stanokning hisobiy soni, dona;

S_k – qabul qilingan stanoklarning soni, dona.

Bunda ham imkon qadar bu koeffitsiyent 1 ga yaqinroq bo'lishiga intilish kerak. Bu koeffitsiyent miqdori 1 ga yaqinlashsa, stanok shunchalik ko'proq yuklangan (ish bilan band) va undan ko'proq foydalaniladi.

7) Ishlab chiqarishning avtomatlashtirilganlik darajasi:

$$r_{avr} = \frac{S}{S_l} \quad (7)$$

Bu yerda: S_a – ishlab chiqarish stanoklarining qancha miqdori detallarni stanokka o'rnatish va olishga avtomatlashtirilgan stanoklar soni.

S_k – sex, bo'lim, uchastkadagi ishlab chiqarish stanoklarining soni, dona.

Texnologik jarayon samaradorligini baholashning bu yuqorida olingan ko'rsatkich miqdorlari shunga o'xshash ishlab turgan va

tashkil etilgan ishlab chiqarish jarayonining tasdiqlangan ishlab chiqarishga tatbiq etilgan va ishlab turgan loyihalari bo'yicha olingan ko'rsatkichlari bilan yoki mashina mexanizmlari, uzellari, detallariga mexanik ishlov berish va tayyorlash turlicha variantlari ko'rsatkichlari bilan taqqoslab, solishtirib ko'riladi va tahlil qilib chiqiladi.

Texnologik jarayon variantlarini texnik-iqtisodiy solishtirish. Yuqorida aytilganidek, texnologik jarayon variantlarini texnik-iqtisodiy usulda solishtirish uchun har bir solishtiruvchi variantlarning turli xildagi tanavorlardan tayyorlanadigan detalning tannarxi va shu tanavorlardan tayyorlangan har bir detalning ishlov berish tannarxi (1) va (2) formulalardan foydalanib aniqlanadi, ya'ni:

$$S = M + P + R, \text{ so 'm}; S_{\text{ishl}} = P + R, \text{ so 'm} \quad (8)$$

Agar detal prokatdan tayyorlansa, unga bo'ladigan sarf-xarajatlar talab qilingan detalni tayyorlashga sarflangan prokatning og'irligi (kg da) bo'yicha aniqlanib, bu sarflangan og'irlikni prokat bahosiga ($1 kg$ ning narxiga) ko'paytirib topiladi.

Agar detal quyma, bolg'alangan yoki shtamplash yo'llari bilan tayyorlangan tanavorlardan tayyorlanilsa, hisoblashlarda zavodning mexanika sexiga tanavorlarni tayyorlab bergan tayyorlov sexlarining yoki kooperatsiya yo'li bilan olingan boshqa korxonalar tanavorlarini tayyorlashga sarflangan xarajatlari qabul qilinadi.

Ehtiyojdagi detalni tayyorlashga sarflangan materialning ma'lum bir sarf-xarajatlarini hisoblashda, xarajatlarning ayrim qismi mexanika sexi tomonidan qaytarib topshiriladigan chiqindilarning (keyinchalik qayta ishlab foydalanish uchun) xarajatlar; ham hisobga olinishi kerak. Shunday qilib, materiallarga ketgan sarf-xarajatlar quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$M = Q S_b q_{\text{chiq}} S_{\text{chiq}}, \text{ so 'm} \quad (9)$$

Bu yerda: Q — talab qilinadigan detalni tayyorlashga ketgan materiallarning (yoki tanavorning) og'irligi (massasi), kg ;

S_b — $1 kg$ materialning (yoki tanavorning) bahosi (narxi), so 'm. ;

q_{chiq} — material chiqindisining og'irligi (massasi), kg ;

S_{chiq} — $1 kg$ chiqindining bahosi (narxi), so 'm.

Ishlab chiqarishda ishchilarning bir operatsiyani bajarishdagi asosiy ish haqi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$P_{op} = t_g \cdot S_h \quad (10)$$

Bu yerda; t_g – aynan shu operatsiyaga sarflangan donabay vaqti (*min*);

S_h – vaqt birligida berilgan ish razryadi uchun to‘la ish haqi, so‘m;

Vaqt birligidagi (masalan bir soatdagi, ya‘ni soatbay to‘lov) aniqlanadi:

$$S_h = S_1 + K_1; \text{ so‘m} \quad (11)$$

Bu yerda: S_1 – birinchi razryadning soatbay to‘lovi, so‘m;

K_1 – ta‘rif bo‘yicha koeffitsiyenti (ta‘rif koeffitsiyenti) summalari.

Ish haqi har bir operatsiyalar bo‘yicha ish haqi summasiga teng bo‘ladi:

$$P = \sum t_g \cdot S_x \quad (12)$$

Texnologik jarayonning har bir bajarilgan operatsiyalar uchun sexning qo‘shimcha sarf-xarajatlari R_{om} quyidagi bandlardan tashkil topadi: foydalanilgan stanok amortizatsiyasi – A_{or} ; shu operatsiyani bajarishdagi stanokda kichik ta‘mirlashning bajarilish, kuzatib chiqilishi va tekshirilishga ketgan sarf – xarajatlar; – L_{or} – shu operatsiyada qo‘llanilgan moslamaning ta‘mirlash va amortizatsiya sarf-xarajatlari; – A_{mos} operatsiyaning bajarishdagi asboblarga sarflangan xarajatlar – J ; shu operatsiyaga sarflangan elektr energiyasi sarf-xarajatlari – E ; ishlab chiqarish ishchilarining asosiy ish haqiga qo‘shimcha to‘lovlar va qo‘shib hisoblashlar miqdori – D ; shuningdek, stanok tipiga, ishlov berish turiga bog‘liq bo‘lmagan yoki ularga juda ham kam bog‘liq bo‘lgan sexning boshqa qo‘shimcha sarf-xarajatlari – Z ;

Sexning eng asosiy ekspluatatsiyasi bilan bog‘liq bo‘lgan oxirgi qo‘shimcha sarf-xarajatlarga quyidagilar kiradi: bunga yordamchi materiallarga bog‘liq sarf-xarajatlar, yordamchi ishchilarining ma‘muriy-texnik va idora hisoblash xodimlarining ish haqlari; isitishga, yoritishga, suvga va boshqalarga ketgan sarf-xarajatlar. Sex bo‘yicha bu xarajatlarning absolut miqdori stanokning tizimiga, ishlov berish turiga bog‘liq bo‘lmay, bulardan faqat ayrimlarigina juda kam darajada bog‘liq bo‘lishi mumkin. Shuning uchun ham, detal tannarxiga yoki texnologik jarayonning turlicha variantlarida ishlov berish tannarxining solishtirishda bu sarf-xarajatlarni taxminan teng deb hisoblash mumkin.

Shunday qilib, har bir bajarilgan operatsiya bo'yicha sexning qo'shimcha sarf-xarajatlari yuqorida keltirilgan sarf-xarajatlar yig'indisidan tashkil topadi va quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$R_{on} = A_{st} + L_{st} + A_{mos} + J + E + D + Z \quad (13)$$

Bu formulaga kiruvchi kattaliklarning miqdorlari quyidagidek aniqlanadi. 1 ta operatsiyasiga yillik hisoblanadigan ulushi:

$$A_{st} = \frac{\alpha \cdot S_a \cdot t_g}{100 \cdot 60 \cdot F_x \cdot m \cdot \eta_\omega}, \text{ so 'm} \quad (14)$$

Bu yerda: a – stanok bahosidan amortizatsiyasiga hisoblanuvchi yillik foizlar soni.

S_a – stanok balans bahosi, so'm;

t_g – operatsiyaga ajratilgan donabay vaqt, min;

F_x – stanok 1 smena ishlangandagi haqiqiy yillik vaqt fondi, min;

m – sutkadagi ish smenalari soni.

η_ω – stanokning vaqt bo'yicha yuklanish koeffitsiyenti.

Mashinasozlik zavodlarining mexanika sexlari uchun ishlab chiqarish turiga va stanoklar tipiga bog'liq holda 2 smenalik ishlaganda stanok amortizatsiyasiga ajratilgan foizlar soni 10 – 16% deb qabul qilinadi.

Stanoklarning kichik ta'mirlashga tekshirish va ko'zdan kechirib chiqishlariga sarflanadigan yillik sarf-xarajatlar, odatda, stanokning balans narxidan protsent hisobida ajratiladi; bu sarf-xarajatlarning bir operatsiyaga tegishli qismi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$L_{st} = \frac{\beta \cdot S_{CT} \cdot t_g}{100 \cdot 60 \cdot F_x \cdot m \cdot \eta_\omega}, \quad (15)$$

Bu yerda stanokning kichik ta'mirlanishiga, tekshirish va ko'zdan kechirib chiqishga hisoblanadigan stanok balans narxidan ajratiladigan foizlar soni, odatda, 4,5 – 5% deb qabul qilinadi.

Moslamaning yillik amortizatsiyasiga ajratiladigan sarf-xarajatlarning uning ishlash muddatidan kelib chiqib, moslamaga bo'lgan xarajatlarning foizi asosida o'rnatiladi. Masalan, moslamaning muddati 3÷5 yil bo'lsa, amortizatsiya foizi $\gamma = 33 \div 20\%$. Moslamaning ta'mirlanishiga ketadigan sarf-xarajatlar ham moslamaning barcha sarf-xarajatlaridan foizlar miqdorida qabul qilinadi (taxminan $\gamma =$

5 ÷ 15%). Kichik foizlar seriyali va katta foizlar ommaviy ishlab chiqarishlariga taalluqli.

Yuqoridagi keltirilgan moslamaning bir yillik amortizatsiyasi va ta'mirlanishiga qilingan sarf-xarajatlar miqdorlaridan foydalanib, 1 ta operatsiyaga taalluqlisini quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

$$A_{MOS} = \frac{(\gamma + b) S_{mos}}{100N}, \quad (16)$$

Bu yerda: S_{mos} – moslamaga bo'lgan sarf-xarajatlar so'm.

N – aynan shu moslama yordamida 1 yildagi ishlov berilgan detallar soni, *dona*.

Bir operatsiyani bajarish bilan bog'liq bo'lgan kesuvchi asboga sarflangan sarf-xarajatlar quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$J = S_{i.o} + S_{r.o}, \text{ so 'm} \quad (17)$$

Bu yerda; $S_{i.o}$ – asbobni tayyorlashga sarflangan sarf-xarajatlar qismi, so'm;

$S_{r.o}$ – asbobni charxlashga ketgan sarf-xarajatlarning aynan shu operatsiyaga to'g'ri keluvchi ulushi, so'm.

Elektr energiyasiga va ishlab chiqarish ishchilariga to'lovlar. Operatsiyani bajarishda sarflangan kuchlanish elektr energiyasi sarfiga to'lovlar qabul qilingan stanok turiga va ishlov berish rejimlariga bog'liq bo'ladi. Bu sarf-xarajatlar quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$E = S_H \cdot W = S_H \cdot \frac{N_y \cdot r_k \cdot t_a}{60 \cdot r_y \cdot \eta} \quad (18)$$

Bu yerda: S_H – 1kVt/s kuch elektr energiyasining narxi, so'm; W – aynan shu operatsiyaga talab qilinadigan elektr energiyasi, kVt.soat;

r_k – elektr dvigatellarining f.i.k ($r=0,90 \div 0,95$);

N_y – stanok elektr dvigatelining o'rnatilgan quvvati, kVt;

η – stanok elektr dvigatelining quvvati bo'yicha ishlanish koef. kesish rejimiga bog'liq holda. ($r_y=0,5 \div 0,9$);

r_y – elektr simlari tarkibida yo'qotilishini hisobga oluvchi koef. ($r_y=0,96$);

t_a – aynan shu operatsiyaga sarflangan (texnologik) vaqt, min.

Ishlab chiqarish ishchilarining asosiy ish haqiga qo'shimcha ish haqi to'lovlari miqdorini hisoblashga ishlab chiqarishning har bir

1 turi uchun qaralib, ishlab chiqarish ishchilarining asosiy ish haqi (maoshi) to'lovlari miqdori qancha ko'p bo'lsa, qo'shimcha ish haqi shuncha ko'p hisoblanadi.

Ish haqi to'lovlari miqdori (oylik maoshi miqdori) esa shu operatsiyani bajarishda ishlov berishga sarflangan vaqtga va shu operatsiyani bajarish uchun zarur bo'lgan ishchining malakasiga bog'liq bo'ladi. Ishlab chiqarish ishchisiga qo'shimcha ish haqi to'lovlari ishchining asosiy ish haqi (oylik, maoshi) miqdoridan foizlarda hisoblanib, ustiga qo'shib hisoblashlar esa asosiy va qo'shimcha ish haqlari summasidan kelib chiqib foizlarda olinadi.

Shunday qilib, qo'shimcha ish haqi va boshqa qo'shimcha to'lovlar summasi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$D = \frac{\rho}{100} P_{on} + \frac{\tau}{100} \left(P_{on} + \frac{\rho}{100} \cdot P_{on} \right), \text{ yoki}$$

$$D = P_{on} \left[\frac{\rho}{100} + \frac{\tau}{100} \left(1 + \frac{\rho}{100} \right) \right], \quad (19)$$

Bu yerda: P_{on} – ishlab chiqarish ishchisining bir operatsiyani bajarishiga to'lanadigan asosiy ish haqi, so'm (10 formulaga qarang);

ρ – asosiy ish haqi to'lovlardan olingan foizdan, foizlar soni (o'rtacha 15÷20);

τ – asosiy va qo'shimcha ish haqlari to'lovlari summasidan qo'shimcha hisoblangan foizlar sonini ifodalovchi koeffitsiyent.

(13) formulaga kiruvchi sexning boshqa yuklat bo'yicha xarajatlari yuqorida aytilganidek, stanokning tipigayoki ishlov berish usuliga bog'liq bo'lmaydi.

Shu texnologik jarayonlar variantlarini texnik-iqtisodiy taqqoslashda (solishtirishda) bu sarf-xarajatlar taxminan bir-birlariga teng deb hisoblanadi.

Ularning miqdorlari ishlab chiqarish ishchilarining asosiy ish haqi to'lovlariga barchasini summalar hisobidan foizlarda olib hisoblanadi, ya'ni

$$z = \frac{w_z}{100} \cdot P_{on} \quad (20)$$

Bu yerda: w_z – ishlab chiqarish ishchilarining asosiy ish haqi to'lovlaridan foizlarda olingan qolgan sex qo'shimcha sarf-xarajatlarini ifodalovchi foizlar soni.

Detal tannarxiga yoki ishlov berish tannarxiga nisbatan (taalluqli) texnologik jarayonlar variantlarini ishlab chiqarish texnik iqtisodiy hisoblashlar natijalari, shunindek, alohida-alohida operatsiyalar bo'yicha hamda detalni to'liq tayyorlab chiqarish bo'yicha qilgan boshqa ko'rsatkichlar tahlil qilinadi va bular orasidan optimal deb hisoblangan variant qabul qilinadi, ya'ni tayyorlab chiqaruvchi mahsulotga taalluqli barcha texnik talablarni qondiruvchi eng yaxshi iqtisodiy yechimi tanlanadi.

Yuqoridagilarga asoslanib, detallar ishlashning texnologik jarayoni chizma talablarini va texnik shartlarini qondiruvchi bir necha variantda loyihalaniishi mumkin. Har bir variantning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari bir-biriga solishtirilib, bu variantlar samaradorligining baholanishi me'zoni eng kam mablag' sarflangan holda olinadigan birlik mahsulotning tannarxi hisoblanadi. Detailning tannarxi materialning bahosini, ishlab chiqarish ish haqi va ustama xarajatlarini hisobga oluvchi quyidagi formula asosida aniqlanishi mumkin:

$$S = M + P(1 + \frac{\alpha}{100}), \quad (21)$$

Bu yerda: S – birlik detailning tannarxi, so'm hisobida; M – detal materialining bahosi (chiqindilar bahosi bunga kirmaydi), so'm hisobida; α – sex va umumzavod ustama xarajatlari; bu xarajatlari ishlab chiqarish ishchilari ish haqining foizi tarzida hisoblab topiladi.

Hisoblashning bu usuli oddiy, ammo detal ishlash texnologik jarayonining ishlab chiqilgan variantlarining chog'ishtirma tejamliligini baholash mumkin bo'lmaganligidan uncha yaroqli emas, chunki unda jihozlar (stanoklar) va kerak yaroqlarning ishlatilish xarajatlari bilan amortizatsiya xarajatlari orasidagi farq hisobga olinmaydi. Bundan tashqari, ustama xarajatlarning bir qismi (ma'muriy-texnik xodimlarga va joriy ta'mirlashga bo'ladigan xarajatlar, binolarning amortizatsiyasi va boshqa xarajatlar) hisobga olinmasa ham bo'ladi, chunki bu xarajatlar bir-biriga solishtirilayotgan variantlarda o'zgarmay qoladi. Birlik detal tannarxini to'g'ri xarajatlar ko'rsatkichlari asosida aniqlash usuli ancha aniq usuldir. Bu holda bitta detailning tannarxini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$S = M + P + P_p + R + E + C + W + V,$$

Bu yerda: M – detal tayyorlash uchun sarf qilingan materiallar bahosi (chiqindilar bahosi bunga kirmaydi), so‘m hisobida; R – ishlab chiqarish ishchilarining asosiy ish haqi (qo‘shimcha ish haqi bilan birga), so‘m hisobida; P_p – rostlovchilar ish haqi (qo‘shimcha haq bilan birga), so‘m hisobida; R – jihozlar remonti va amortizatsiyasiga (bitta detal tayyorlash uchun) ketadigan xarajatlar; so‘m hisobida; E – bitta detal tayyorlashda stanoklarga sarf bo‘ladigan elektr energiyasi narxi, so‘m hisobida; S – bitta detal tayyorlashda ketadigan moylash-sovitish suyuqliklari, artish materiallari uchun ketadigan xarajatlar, so‘m hisobida; W – asboblarni ishlatish va ularning amortizatsiyasi uchun bitta detal tayyorlashda ketadigan xarajatlar, so‘m hisobida; V – kerakli yaroqlarning ishlatilishi va amortizatsiyasi uchun bitta detal tayyorlashga ketadigan xarajatlar, so‘m hisobida.

Detal tannarxini to‘g‘ri hisoblash usuli ancha aniq usuldir; bu usul bitta texnologik jarayonning bir necha variantini bir-biriga taqqoslashda asosiy ko‘rsatkichlarni topishga va eng tejamli variantni aniqlashga imkon beradi, ammo shu bilan birga, bu usul ko‘p mehnat talab qiladi. Detal tannarxini to‘g‘ri hisoblashda ketadigan mehnatni formulada keltirilgan elementlar bo‘yicha tannarxini aniqlovchi normativlardan, jadvallar va grafiklardan foydalanish yo‘li bilan kamaytirish mumkin. Normativlar va jadvallarda ko‘rsatilgan elementlarning qiymatlari stanokning bir minut ishlashi hisobida berilgan. Hisoblashning yuqorida ko‘rib o‘tilgan usullaridan tashqari, detal ishlashining eng tejamli varianti detalga to‘la ishlov berish donalik va kalkulyatsiya vaqti normasi asosida, ishlanadigan detalning asosiy texnologik vaqt asosida va boshqa usullar bilan ham aniqlanishi mumkin.

Texnologik jarayonni texnik-iqtisodiy samaradorligini oshirishning asosiy yo‘llari quyidagilardan iborat:

1) Uni dastlabki tayyorlashga va bajariluvchi ishga qarashli bo‘lgan ishchi o‘rnini ratsional tashkil qilish, ish jarayonida unga o‘z vaqtida va aniq xizmat ko‘rsatish va eng yaxshi takomillashgan holda rejimlashtirish. Bu ish jarayonida ish o‘rniga xizmat ko‘rsatishning tayyorlov-xotima ish vaqtini va yordamchi vaqtni kamaytirish mumkin.

2) Eng kam ishlov berish tannarxida eng yuqori ish unumini ta‘minlovchi kesish rejimlarini qo‘llash, stanoklarni ishlash vaqti-

da to'liq quvvatidan maksimal foydalanish va asboblardan eng tejamli foydalanish, natijada ishlab chiqarish hajmi kamayadi.

3) Yuqori kesish rejimlarida ishlov berishni ta'minlovchi materiallardan tayyorlangan kesuvchi asboblarni qo'llash natijada asosiy vaqti kamayadi.

4) Maxsus asboblarni, tez ta'sir etuvchi moslamalarni (pnevmatik, gidravlik, elektrik, ko'p o'rinli aylanma stollari va boshq.) qo'llash, stanoklarni, detallarni nazorat qilishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish, ishlab chiqarishning boshqa uskunalarini tashkillashtirish yo'li bilan yordamchi vaqtlarni maksimal qisqartirish.

5) Maxsus kombinatsiyalashtirilgan kesish asboblarini qo'llash, bir vaqtning o'zida detalning bir necha yuzasiga, shuningdek, bir necha detalga ishlov berishi.

6) Bir vaqtning o'zida bir kishi bir necha stanokda ishlashi.

7) Maxsus agregat, ko'p holatlarda ishlov beruvchi uzluksiz ishlovchi stanoklar, avtomatlar, avtomatlashtirilgan uchastkalar va avtomatik liniyalar qo'llash.

Bu yuqorida keltirilgan barcha texnik va tashkiliy chora-tadbirlar ishlov berish (tayyorlash) vaqtini kamaytirishga, detalarga ishlov berish (tayyorlash) tannarxini pasaytirish imkoniyatini yaratib beradi.

Tekshirish uchun savollar

1. Texnologik jarayonning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga nimalar kiradi?

2. Detalning tannarxi nima va qanday aniqlanadi?

3. Detalning ishlov berish tannarxi nimalardan iborat?

4. Vaqt normalari deganda nimani tushunasiz?

5. Stanokdan foydalanish koeffitsiyenti qanday tushuncha?

6. Ishlab chiqarishni amortizatsiyalashtirish darajasini tushuntirib bering.

7. Material sarf-xarajatlari qanday aniqlanadi?

8. Ishlab chiqarish ishchilariga bitta operatsiya uchun to'lovni izohlab bering.

9. Operatsiyalar uchun sexning qo'shimcha sarf-xarajatlari nimalardan iborat?

10. Stanok amortizatsiya xarajati qanday ulushdan olinadi?

11. Moslama amortizatsiya xarajatlari qanday hisoblanadi?
12. Operatsiyani bajarish uchun kesuvchi asbobga bo'lgan xarajat nimalarni o'z ichiga oladi?
13. Elektr energiyasi sarfiga xarajatlar nimalarga bog'liq holda aniqlanadi?
14. Ishlab chiqarish ishchilarining asosiy ish haqi va qo'shimcha ish haqi deganda nimani tushunasiz?
15. Ishchilarga qo'shimcha ish haqlari qanday turlanadi?
16. Qo'shimcha to'lovlar qanday aniqlanadi?
17. Sexning qo'shimcha sarf-xarajatlari qanday aniqlanadi?
18. Detalni tayyorlash tannarxi nimalardan tashkil topadi?
19. Sexning ustama xarajatlari deganda nimani tushunasiz?
20. Detal tayyorlashning eng tejamli variantlarini tushuntirib bering.
21. Detalni tayyorlashdagi texnologik jarayon samaradorligi nima?
22. Texnologik jarayonni texnik-iqtisodiy samaradorligini oshirishning qanday yo'llarini bilasiz?

12-BOB. MASHINASOZLIKDA O'ZARO ALMASHINUVCHANLIK, JIHOZLAR VA O'TKAZISHLAR HAQIDA ASOSIY TUSHUNCHALAR

12.1. O'zaro almashinuvchanlik, uning turlari va mashinasozlik sanoati ishlab chiqarishidagi roli

12.1.1. O'zaro almashinuvchanlik tushunchasi

Zamonaviy mashinalar, priborlar, moslamalar ishlab chiqarish, ularni ta'mirlash va ekspluatatsiya qilish detallar, yig'ilma qismlar va agregatlarning o'zaro almashinuvchanlik prinsipiga asoslangan. Bu prinsip esa, o'z navbatida, standartlashtirish ishlarini qat'iy talab qiladi, qisman unifikatsiyalash va agregatlashtirish ishlarini o'tkazishga asoslangan.

O'zaro almashinuvchanlik — detallarning (yig'ilma qismlarini, agregatlarni) hech qanday qo'shimcha ishlov berish, operatsiya o'tkazishni talab qilmasdan mashinalarda o'z o'rinlarini egallab,

shu bilan birga, qo'yilgan texnik shart-sharoitlarga mos ravishda o'z funksiyasini bajarish xususiyatidir.

O'zaro almashinuvchanlikka asoslangan ishlab chiqarish yakka-ma-yakka ishlab chiqarishga qaraganda quyidagi afzalliklarga ega:

- yuqori malakaga ega bo'lmagan ishchilar yollash;
- ishlab chiqarishni avtomatizatsiyalash mumkin;
- detallarni tayyorlash tannarxi arzonlashtiriladi;
- detallar sifatli tayyorlanadi.

O'zaro almashinuvchanlik prinsipi – kompleks ilmiy-texnik ko'rsatmalarga asoslanib, ularni loyihalash, ishlab chiqarish va ekspluatatsiya qilishda qo'llash esa detallarni, mashina qismlarini va buyumlarning barchasini to'liq o'zaro almashinuvchanligini ta'minlaydi.

12.1.2. O'zaro almashinuvchanlik turlari

O'zaro almashinuvchanlik to'liq va to'liqmas bo'lishi mumkin. To'liq o'zaro almashinuvchanlik deganda shu tushuniladiki; buyum qismlarining (detallarning, uzellarning, agregatlarning) talab qilinganidek aniq tayyorlanganligi bilan bir qatorda, ularni yig'ish va normal ishlashini ta'minlashi, shuningek, ekspluatatsiya va ta'mirlash jarayonida hech qanday qo'shimcha ishlov berish, operatsiya o'tkazishni talab qilmasliklarini ta'minlash xususiyatidir.

To'liq o'zaro almashinuvchanlik quyidagi afzalliklarga ega:

- yig'ish jarayoni osonlashadi;
- yig'ish tempi belgilanganidek, yig'ish jarayoni esa mo'ljallangan vaqtda bajariladi va yig'ishni oqim usulida tashkil qilish mumkin;

- zavodlarni keng ko'lamda ixtisoslashtirish mumkin;

- buyumlarni (mashinalarni) ta'mirlash osonlashadi, chunki xohlagan bir yemirilgan va singan detal yoki uzal yangisi bilan almashtirilishi mumkin.

To'liq bo'lmagan (to'liqmas, qisman) o'zaro almashinuvchanlikda detallarga qisman qo'shimcha ishlov berish, holatlarini sozlash, zo'rlab kiritish kabi operatsiyalar o'tkaziladi.

Shuningdek, o'zaro almashinuvchanlik ichki va tashqi o'zaro almashinuvchanliklarga ham bo'linadi.

Tashqi o'zaro almashinuvchanlik bu zavodlarga kelishuv va boshqa yo'llar bilan kelgan buyumlarga taalluqli bo'lib, ularning o'zaro birikuvchi yuzalarining o'lchamlari va shakllari bilan o'zaro almashinuvchanligidir. Masalan: el.dvigatelda tashqi o'zaro almashinuvchanlik vallarining aylanishlar soni va quvvati bo'yicha, shuningdek, birikuvchi yuzalarining o'lchamlari bo'yicha amalga oshadi; dumalashlarda tashqi halqasining tashqi, ichki halqasining ichki diametrlari bilan amalga oshiriladi.

Ichki o'zaro almashinuvchanlik mashinalarni tashkil qiluvchi alohida uzellarga, ularning mexanizmlariga, tashkil qiluvchi qismlariga taalluqli bo'ladi. Masalan: dumalash podshipniklaridaguruh bilan o'zaro almashinuvchanlik ularning halqalari va dumalash elementlari (shariklar, roliklar) ning o'zaro almashinuvchanligidir.

Mashinaning istalgan detallari va uzellarini yig'ish hamda ta'mirlashda almashtirishni ta'minlash bilan birga ularning iqtisodiy xizmat funksiyasini ham ta'minlovchi o'zaro almashinuvchanlik shakliga funksional o'zaro almashinuvchanlik deyiladi.

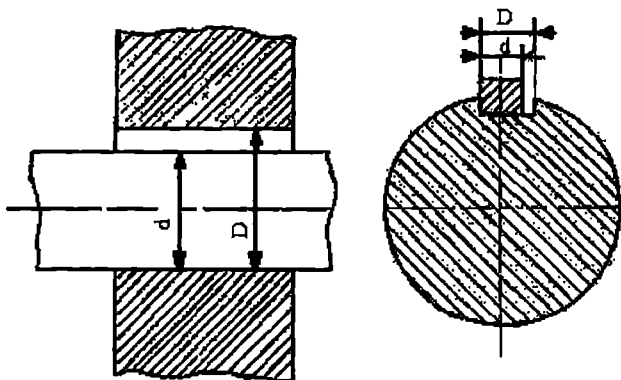
Mashinaning ekspluatatsiya qilish ko'rsatkichlariga ta'sir etuvchi geometrik, elektrik, mexanik va boshqa parametrlari funksional hisoblanadi.

Masalan: funksional o'zaro almashinuvchanlik tishli g'ildirak mashinada hech qanday qo'shimcha ishlov berishni talab qilmasdan o'z o'rnini egallash bilan birga belgilangan burovchi momentni yuborishi, boshqa tishli g'ildirak bilan ma'lum bir uzatishlar nisbatiga ega bo'lish va tegishli texnik resurslarga ega bo'lishi kerak. Asosan barcha geometrik parametrlarning o'zaro almashinuvchanligi bo'lsa (o'lchamlar aniqligi, shakllari, yuzalarining o'zaro joylashuvlari, sirt g'adir-budurliklari), funksional o'zaro almashinuvchanlikka erishish mumkin.

12.2. Tutashma, o'lchamlar, chekli og'ishlar, jihozlar va o'tqazishlar haqida tushunchalar

Detallar biri ikkinchisiga to'liq yoki qisman kirishgan holda birikma hosil qiladi. Odatda, mashinasozlikda detallar ikki yoki bir nechta tutashgan holda juft bo'lib ishlaydi. Bularidan biri qamrovchi (qamrab oluvchi) ikkinchisi esa qamraluvchi hisoblanadi. qamrovchisi (ichki) — teshik deyilib, qamraluvchisi (tashqi) — val deb

ataladi. Bu nomlanishlar istalgan ko‘rinishdagi detallarga taalluqli. (41-shakl, a, b ga qarang).



41-shakl. Qamrovchi va qamraluvchi yuzalarga misollar.

O‘zaro birikkan detallarda erkin va tutashib turuvchi yuzalar (sirtlar) bor. Tutashib turuvchi yuzalar (sirtlar) va ularning o‘lchamlari hisoblash (mustahkamlikka, bikirlikka) yo‘li bilan olinib, keyin standartga muvofiq nominal chiziqli o‘lchamlar qatoridagi sonlarga yaxlitlab (odatda katta tomonga) qabul qilinadi.

Nominal chiziqli o‘lchamlarning asosan 4 ta asosiy va 1 ta yordamchi o‘lchamlar qatorlari o‘rnatilgan.

$5\sqrt{10} = 1,6$ bo‘lib, R5 qator uchun, $10\sqrt{10} = 1,25$ bo‘lib, R10 qator uchun: 20=1,12 bo‘lib, R20 qator uchun, 40=1,06 bo‘lib, R40 qator uchun va R80 o‘lchamlar qatorlari. Odatda, erkin o‘lchamlar konstruktiv tarzda qabul qilinadi. Shuningdek, nominal, haqiqiy va chekli o‘lchamlar ham mavjud.

Nominal o‘lcham – (D , d , l va boshqalar) – bu o‘lchamni boshlanishi bo‘lib xizmat qilib, bunga nisbatan chekli o‘lchamlar aniqlanadi. Chizmada butun sonda ko‘rsatilgan o‘lcham nominal o‘lcham deb ataladi.

Haqiqiy o‘lcham – bu tayyorlangan detalning yo‘l qo‘yilgan xatoliklar bilan o‘lchanib o‘rnatilgan o‘lchamidir (ya‘ni detalning tayyorlangandan keyingi o‘lchami haqiqiy o‘lcham deyiladi). Ikkita chekli o‘lcham mavjud: bulardan kattasi eng katta chekli o‘lcham

deyilib (+), kichigi esa eng kichik chekli o'lcham (-) deyiladi. D_{max} , D_{min} – teshik uchun, d_{max} d_{min} – val uchun belgilanadi. Yaroqli detalning haqiqiy o'lchami chekli o'lchamlar oralig'ida yoki ularga teng bo'lishi kerak.

Chizmalarni soddallashtirish maqsadida nominal o'lchamga nisbatan chekli og'ishlar kiritilgan (ya'ni chekli o'lcham bilan nominal o'lcham orasidagi tafovut – og'ish deb ataladi).

Yuqori chekli og'ish ES , es deb nominal o'lcham bilan eng katta chekli o'lcham orasidagi algebraik tafovutga aytiladi. Pastki chekli og'ish EI , ei deb nominal o'lcham bilan eng kichik chekli o'lcham orasidagi tafovutga (algebraik farqqa) aytiladi.

Ya'ni: $ES = D_{max} - D$, $EI = D_{min} - D$ – teshiklar uchun;
 $es = d_{max} - d$, $ei = d_{min} - d$ vallar uchun.

Haqiqiy og'ish deb haqiqiy o'lcham bilan nominal o'lcham orasidagi tafovutga aytiladi. Chizmalarda nominal va chekli chiziqli o'lchamlar, ularning chekli og'ishlari quyidagidek ko'rsatiladi.

$$46_{-0,016}^{+0,02}$$

O'lcham joizlikligi T – bu eng katta va eng kichik o'lchamlar orasidagi farq yoki yuqori va pastki chekli og'ishlar algebraik farqining absolut qiymatidir.

Ya'ni: $TD = D_{max} - D_{min} = ES - EI$, – teshik uchun
 $Td = d_{max} - d_{min} = es - ei$ – val uchun

Joizlik hamisha musbat miqdordir. Joizlikni oshirish bilan mahsulot sifati yomonlashadi, lekin tayyorlash tannarxi kamayadi. Joizlikni soddallashtirish uchun joizlik maydoni ko'rinishida grafik tarzda tasvirlanadi, (joizlik maydoni bu nol chizig'iga nisbatan yuqori va pastki chekli og'ishlar bilan chegaralangan maydon).

Nol chizig'i – nominal o'lchamni ifodalovchi (00) chiziq bo'lib, bunga o'lchamning chekli og'ishlari qo'yiladi.

Nol chiziqdan yuqoriga (+) musbat, pastiga esa (-) manfiy og'ishlar joylashtiriladi. (42-shaklga qarang).

O'tqazishlar – ikki detalning o'zaro biriktirish xarakteri o'tqazish deb ataladi, qismlar (detallar) asosan uch xil o'tkazish bilan o'tkaziladi:

– bemaol harakatlanadigan yoki erkin qo'zg'aladigan qilib o'tqazish; bunday o'tqazilgan qismlar (detallar) bir-biriga nisbatan erkin harakatlana oladi.

Tirqish S – teshik diametri val diametridan katta bo‘lib, ikki diametrning haqiqiy o‘lchamlari orasidagi farqqa aytiladi, ya’ni: $D > d$; $S = D - d$.

Tirqish – yig‘ilgan detallarni bir-birlariga nisbatan erkin harakatlana olishini ta’minlaydi – qo‘zg‘aluvchi birikma. Demak, bir detalni ikkinchi detal ichiga tirqish hosil qilib o‘tqazilishi – tirqish bilan o‘tqazish – erkin yoki qo‘zg‘aluvchan qilib o‘tqazish deyiladi.

Taranglik N – yig‘ilgunga qadar val diametri teshik diametridan katta bo‘lib, bu ikki diametrning haqiqiy o‘lchamlari orasidagi farqqa aytiladi, ya’ni $d > D$; $N = d - D$. Taranglik detallarni yig‘ishdan so‘ng qimirlamaydigan birikma hosil qiladi. Taranglik bilan o‘tqazish deb birikmada detallarning tarangligini ta’minlab o‘tqazishga aytiladi.

O‘tishli o‘tqazish. Bunday o‘tqazishda talab qilingan paytda biroz tirqish va talab qilinganda biroz taranglik bo‘lishi mumkin.

O‘tqazish joizligi – tirqish bilan o‘tqazishda ruxsat etilgan eng katta va eng kichik tirqishlar orasidagi yoki taranglik bilan o‘tqazilganda ruxsat etiladigan eng katta va eng kichik tarangliklar orasidagi farqqa aytiladi.

$TS = S_{\max} - S_{\min}$ – tirqish bilan o‘tqazishdagi tirqish joizligi.

$TN = N_{\max} - N_{\min}$ – taranglik bilan o‘tqazishdagi taranglik joizligi.

$TS(TN) = S_{\max} + N_{\max}$ – o‘tishli qilib o‘tqazish joizligi.

Barcha turdagi o‘tqazishlar uchun o‘tqazish joizligi miqdor jihatidan teshik va val joizliklarining yig‘indisiga teng.

Ya’ni: $TS(TN) = TD + Td$.

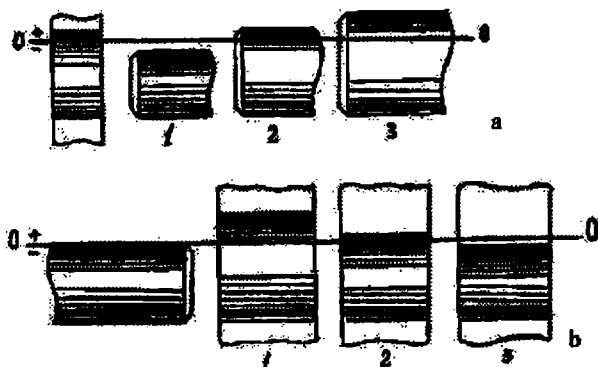
12.3. Mashina detallari tipik birikmalari uchun joizlik va o‘tqazishlar tizimini tuzishning yagona prinsipi

Joizlikli va o‘tqazishlar tizimi mashina detallari umumiy birikmalari uchun minimal zaruriy, lekin amaliyot uchun yetarli bo‘lgan joizlik va o‘tqazishlarni tanlash uchun mo‘ljallangan bo‘lib, kesuvchi asboblardan va kalibrlarni standartlashtirishga buyum va ularning qismlarini (detailarni) loyihalash, ishlab chiqarish va o‘zaro almashinuvchanlikka erishish, shuningdek, ularning sifatini oshirishga imkoniyat yaratadi. Hozirgi paytda jahon mamlakatlarning ko‘pchiligi ISO ning joizlik va o‘tqazishlar tizimini qo‘llaydilar. ISO tizimi metall ishlash sanoatida xalqaro texnik aloqalarni osonlashtirish (yengillashtirish) milliy joizlik va o‘tqazishlar tizimini uni-

fikatsiyalash uchun yaratilgan. ISO xalqaro tavsiyanomalarining milliy standartlarda qo'llanilishi turlicha mamlakatlarda tayyorlangan bir turdagi detallarni, tashkil qiluvchi qismlarni va buyumlarni (mashinalar) o'zaro almashinuvchanligini ta'minlashga sharoit yaratib beradi. Mamlakatimizda esa ISO standartlari va tavsiyanomalarining yagona tizimi (DO'YaT) ga o'tilmoqda. Bunga o'tishdan maqsad respublikamizda sanoatni ixtisoslashtirish zarurati, xalqaro savdoni rivojlantirish va unga texnik to'siqlarni bartaraf qilishdir. Bu, shuningdek, mamlakatimiz mahsulotlarini jahon bozorida xaridorgirligini oshirishni ta'minlaydi.

ISO ning joizlik va o'tqazishlar tizimi va respublikamizning DO'YaT – umumiy mashina detallari uchun qat'iy bir yagona prinsip asosida tuzilgan. Standart bo'yicha o'tqazishlarning ikkita teng huquqli tizimi o'rnatilgan: teshik tizimi (*TT*) va val tizimi (*VT*). Shuningdek, joizlik va o'tqazishlarning jadvallari ham teshik tizimi va val tizimida tuzilgan.

Teshik tizimidagi (*TT*) o'tqazishlarda teshik asosiy detal hisoblanib, qanday o'tqazish bilan o'tqazilishdan qat'iy nazar nominal o'lcham bo'yicha ishlov beriladi (detalning tanasiga joizlik berilib), turli xildagi o'tqazishlar (tirqish, o'tishli, taranglik bilan) valning chekli o'lchamlarini o'zgartirish hisobiga ta'minlanadi. *TT* – dagi o'tqazishlar *N* bilan belgilanadi. (43-shaklga qarang).



43-shakl. Turlicha o'tqazishlarda teshik va val joizliklar maydonlarining joylashish sxemasi.

a – teshik tizimida; b – val tizimida; 1 – tirqish bilan o'tqazish;
2 – o'tishli o'tqazish; 3 – taranglik bilan o'tqazish.

Val tizimidagi (VT) o'tqazishlarda val asosiy detal hisoblanilib, qanday o'tqazish bilan o'tqazilishidan qat'iy nazar, nominal o'lcham bo'yicha ishlov beriladi (detal tanasining joizligi bilan), turli xildagi o'tqazishlar esa teshikning chekli o'lchamlarini o'zgartirish hisobiga ta'minlanadi. VT dagi o'tqazishlar h bilan belgilanadi.

(Barcha o'tqazishlar uchun «TT» da teshikning pastki og'ishi — $EI=0$, barcha o'tqazishlar uchun val tizimida (VT) valning yuqoriga og'ishi $es=0$).

Demak, asosiy teshikning joizlik maydonlari nol chizig'idan yuqoriga, valniki esa nol chizig'idan pastga joylashtiriladi. Shunday qilib, teshik tizimida teshik joizlik teshikning o'lchamini oshiradi, val tizimida esa val joizlik valning o'lchamini kamaytiradi. Mashinasozlikda joizliklar joylashishining ikkala tizimi: teshik tizimi ham, val tizimi ham ishlatiladi, val yoki teshik tizimini, u yoki bu o'tqazishlarni tanlash konstruktiv, texnologik va iqtisodiy nuqtayi nazardan aniqlanadi.

Biriktirilgan detaliarning o'zaro ishlashi nuqtayi nazaridan olganda bu ikkala tizim bir-biriga aynandir. Lekin teshik tizimi val tizimidan ishlab chiqarish jihatidan birmuncha afzalroqdir. Chunki detallarni teshik tizimida yig'ish uchun ishlov berganda kesish va o'lchov asboblari ancha kam ishlatiladi. Bundan tashqari, teshikni valga moslashdan ko'ra, valni teshikka moslash ancha oson va arzon tushadi. Shuning uchun ham, mashinasozlikda ayrim hollarda val tizimini ishlatish ma'qulroqdir.

12.3.1. Aniqlik kвалitetlari

Har bir mashinadagi turlicha detallar turli xil aniqliklarda tayyorlaniladi. Detailari tayyorlash aniqlik darajasini normalash kвалitetlar bilan o'rnatiladi, ya'ni kвалitet — buyumning (mashinaning) va detallarning tayyorlanish aniqligi darajasidir. Detailning bir kвалitet oralig'idagi aniqligi faqat nominal o'lchamga bog'liq.

Kвалitet detallarni tayyorlash uchun joizliklarni, tutashuv (birikma) aniqliklarini, ularni ishlov berish, nazorat qilish usullarini va ularga mos keluvchi asbob-uskunalarni aniqlaydi.

O'zbekiston Respublikasi DO'YaT asosan va GOST 25346 — 82 bo'yicha silliq silindrik birikmalar uchun 19 kвалitetlar

oʻrnatilgan (ISO boʻyicha 18 ta sifat) – bular IT01, IT0, IT1, IT2, IT3...IT17 lar.

Kvalitetlar tutashuvchi va tutashmaydigan oʻlchamlar joizliklarini va kalibrlar joizliklarini ham ichiga oladi. Kvalitetlarning qoʻllanilish sohalari qatʼiy chegaralanmagan boʻlsa-da, lekin qatʼiy quyidagidek foydalaniladi.

IT 01 – IT – namuna nazorat oʻlchov asboblari joizliklari uchun.

IT 2 – IT 5 – kalibrlar va muhim aniqlikdagi detallar uchun joizliklar.

IT 6 – IT 12 – tutashuvchi oʻlchamlar va nisbatan aniq birikmalar uchun joizliklar.

IT 13 – IT 17 – tutashmaydigan oʻlchamlar va kam aniqlikdagi birikma oʻlchamlari uchun joizliklar.

Har bir sifatga turli xildagi ishlov berish usullari bilan erishiladi, lekin bularning orasidan, odatda, detalni tayyorlanish texnologik jarayoni va iqtisodiy jihatdan tannarxi eng arzon boʻlgani tanlanadi.

Mashinasozlikda detallarni yakunlovchi ishlov berish uchun eng koʻp tarqalgan IT 6, IT 7 lar.

12.3.2. Oʻlchamlar oraliqliligi

Jadvallardan foydalanishni yengillashtirish uchun standart boʻyicha oʻlchamlar oraliqliligini kiritish koʻzda tutilgan.

Oʻlchamlar quyidagi diapazonlarga boʻlinadi:

1. 0,01 dan 0,1 mm gacha boʻlgan oʻlchamlar uchun diapazon,
2. 0,1 dan 1mm gacha boʻlgan oʻlchamlar uchun diapazon,
3. – 1 dan 500 mm gacha boʻlgan oʻlchamlar uchun diapazon,
4. – 500 dan 10.000 mm gacha boʻlgan oʻlchamlar uchun diapazon.
5. – 10000 dan 31500 mm gacha boʻlgan oʻlchamlar uchun diapazon.

Joizliklar qatorlarini tuzish uchun har bir diapazon oʻlchamlari, oʻz navbatida, bir necha oraliqlarga boʻlinadi. Masalan, 1 mm dan 500 mm gacha oʻlchamlar uchun quyidagi 13 ta oraliq oʻrnatilgan:

1÷3, 3÷6, 6÷10, 10÷18, 18÷30, 30÷50, 50÷80, 80÷120, 120÷180, 180÷250, 250÷315, 315÷400, 400÷500.

Joizliklar jadvalida bitta oraliqqa kirgan (birlashtirilgan) o'lchamlar uchun bir xil joizlik qiymati beriladi, chunki har bir nominal o'lcham uchun joizlik mo'ljallashga ehtiyoj yo'q, agar bunday bo'lganda joizliklar jadvali juda ham yiriklashib ketib, joizlik miqdorlari esa birinchi va oxirgi o'lcham uchun uncha katta farq qilmaydi. Joizliklarni hisoblash nominal o'lchamlarning o'rtacha qiymati bo'yicha quyidagi formula orqali bajariladi:

$$D = \sqrt{D_{\min} \cdot D_{\max}}$$

Bunday holda bitta oraliqdagi chekli o'lchamlari bir-birlaridan 5 – 8% ga farq qiladi.

Bu esa mashinasozlikda qanoatlanarlidir.

12.3.3. Joizlik birligi

Joizliklar tizimini tuzish uchun joizlik birligi i (I) o'rnatilib, bu chegaralangan joizlikning nominal o'lchamga bog'liqligini, konstruktiv, texnologik va metrologik omillar ta'sirini ifodalovchi va aniqlik o'lchovi hisoblanadi.

Silindrsimon detallarning joizlik birligi quyidagicha aniqlanadi:
500 mm gacha bo'lgan o'lchamlar uchun

$$i = 0,45\sqrt{D} + 0,001D \text{ mkm}$$

500 mm dan yuqori va 10000 mm gacha bo'lgan o'lchamlar uchun
 $I = 0,004D + 2,1 \text{ mkm}$

$D = \sqrt{D_{\max} \cdot D_{\min}}$ – diametrlar oralig'idagi o'rtacha o'lcham, mm
Joizlik bilan joizlik birligi quyidagicha bog'langan.

$$T = a \cdot i$$

Bu yerda: a – nominal o'lchamga bog'liq bo'lmasdan faqat kвалitetga bog'liq bo'lgan joizlik birligining doimiy sonidir (a – aniqlik koefitsiyenti ham deb ataladi).

5 dan 17 kвалitetlar joizlik birlashish miqdori quyidagicha:

Kвалitetlar	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Joizlik birligi	7	10	16	25	40	64	100	160	250	400	640	1000	1800
Formulasi	$\frac{7}{xi}$	$\frac{10}{xi}$	$\frac{16}{xi}$	$\frac{25}{xi}$	$\frac{40}{xi}$	$\frac{64}{xi}$	$\frac{100}{xi}$	$\frac{160}{xi}$	$\frac{250}{xi}$	$\frac{400}{xi}$	$\frac{640}{xi}$	$\frac{1000}{xi}$	$\frac{1800}{xi}$

Joizlik birligi orqali to'g'ridan-to'g'ri detalning joizlikligini aniqlash mumkin. Tutashmaning (birikmaning) nominal diametrini va detal joizlikligini bilib turib detallarning tayyorlanish aniqligini yoki har bir nominal o'lchamga joizlik birligini berib turib ularning joizligini hisoblash mumkin.

12.3.4. Harorat rejimi

Standartlardagi joizlik va o'tkazishlar barcha detallarni normal harorat $+20^{\circ}\text{C}$ sharoitida nazorat qilish hisoblangan. Shuning uchun ham, nazorat qilish chog'ida detalning va o'lchov asbobining harorati bir xil bo'lishi zarur (o'lchash xatoligi ishchi o'rnidagi issiqlikdan ham sodir bo'lishi mumkin. Masalan, nazoratchi qo'li issiqligining ta'siridan 15 minut oralig'ida $\varnothing 175\text{ mm}$ bo'lgan valni tekshiruvchi skobaning o'lchami 8 mkm ga, $\varnothing 280\text{ mm}$ bo'lgan valni tekshiruvchi skoba esa 11 mkm ga o'zgaradi).

Muhim aniqlikni talab qiluvchi detallar (kalibrler va boshqalar) maxsus xonalarda nazorat qilinadi. Boshqa hollarda esa nazorat qilinuvchi detal va o'lchov asbobning harorati nazorat qilish paytida bir xil bo'lishga e'tibor berish kerak. Sex sharoitlarida haroratni bir xilda ushlab turish juda ham murakkab. Bunday paytlarda aniq o'lchashlarni bajarish uchun quyidagi tuzatishlarni kiritish kerak:

$$\Delta\ell = \ell(\alpha_1\Delta t_1 - \alpha_2\Delta t_2)$$

bu yerda ℓ — o'lchanadigan o'lcham;

α_1, α_2 — detal va o'lchov asbobi materiallarining chiziqli kengayish koeffitsiyent;

$\Delta t_1 = 20^{\circ}\text{C}$ t_1 — normal harorat va detal harorati orasidagi farq;

$\Delta t_2 = 20^{\circ}\text{C}$ t_2 — normal harorat va o'lchov asbobi harorati orasidagi farq.

12.3.5. Asosiy og'ishlar

ISO ning DO'YaT da o'lchamlari 500 mm gacha bo'lgan turlicha tirqish va tarangliklar bilan o'tkazishlar hosil qilish uchun val va teshiklarning 27 ta asosiy og'ishlari qabul qilingan. (Asosiy og'ish — bu maydonning nol chizig'iga nisbatan holatini aniqlash uchun foydalaniladigan ikki og'ishdan biri yuqori yoki pastkisi).

$A \pm N(a \pm h)$ gacha bo'lgan og'ishlarning joizlik maydonlari tirqishlar bilan o'tkazishlarning hosil qilishga mo'ljallangan,

$II_s \div N(II_s \div n)$ – og‘ishlar o‘tishli qilib o‘tkazishlarda qo‘llaniladi.

$P \div ZC(p \div zc)$ – og‘ishlar taranglik bilan o‘tkazishlarda qo‘llaniladi.

Val va teshiklarni bu asosiy og‘ishlarining qiymatlari kvalitetlarga bog‘liq emas. Teshikning asosiy og‘ishlari shunday tuzilganki, val tizimida qanday o‘tkazishni ta‘minlasa, teshik tizimida ham xuddi shunday o‘tkazishni ta‘minlaydi. Ular absolut qiymatlari jihatidan bir-birlariga teng va vallarning asosiy og‘ishlari belgilangan harflar bilan belgilanadi va ishoralari bir-biriga teskari bo‘ladi.

Teshiklarning asosiy og‘ishlarini aniqlaydigan asosiy qoida:

$EI = -es - A$ dan N gacha bo‘lgan asosiy og‘ishlarda;

$EI = -ei - II_s$ dan XZ gacha bo‘lgan asosiy og‘ishlardan.

Bu qoidadan quyidagilar mustasnodir: o‘lchamlari 3 mm dan katta bo‘lgan I, K, M va N og‘ishlar bilan 8 kvalitetgacha va $P - XZ$ og‘ishlar bilan 7 kvalitetgacha (7 kvalitet ham kiradi).

Bular uchun quyidagi maxsus qoida o‘rnatilgan:

$EI = -ei + \Delta$, Bu yerda: $\Delta = I_m - I_{m-1}$ – qaralayotgan (qabul qilingan) kvalitet joizlik bilan va bunga yaqin aniq kvalitet joizliklari orasidagi farq.

12.3.6. Joizliklar maydoni

Joizlik maydoni asosiy og‘ishning biri va joizligi berilgan kvalitetlarning biri bilan birgalikda hosil bo‘ladi.

Masalan: $h6, d11, e9, d8$ – vallar uchun;

$H6, D11, EF9, G8$ – teshiklar uchun.

Joizlik maydoni asosiy og‘ishlar bilan aniqlanadi. Bu berilgan joizlik maydonining ikkinchi chegaralangan chekli og‘ishiga shu asosiy og‘ish va qabul qilingan kvalitet joizlik bo‘yicha aniqlash mumkin. Masalan:

$ei = es - IT$ yoki $es = ei + IT$ – vallar uchun.

$EI = ES - IT$ yoki $ES = IT$ – teshiklar uchun.

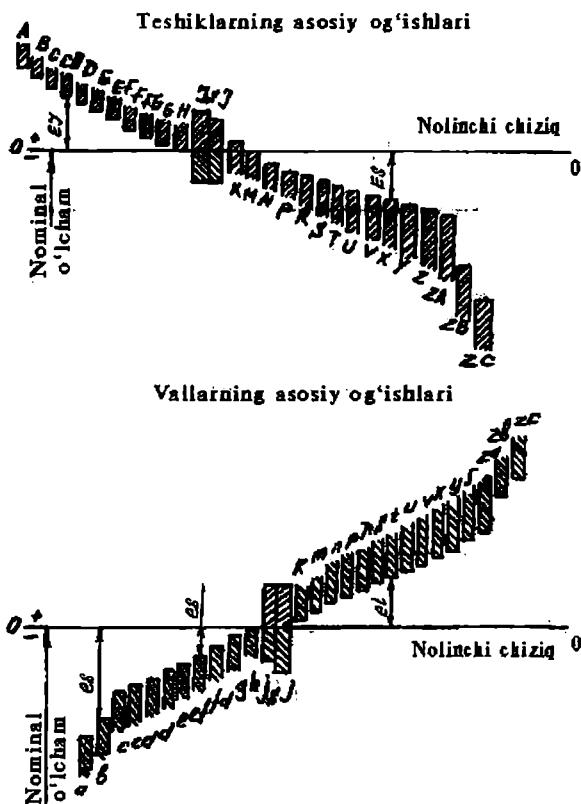
(ei, es, EI, ES og‘ishlar ishoralari (+ yoki -) hisobga olingan holda olinadi).

ISO tavsiyanomalari va amaliyotlarini hisobga olib DO‘YaT standartlarida 1 – 500 mm gacha o‘lchamlar uchun joizliklar maydonlari qatoridagi asosiy og‘ishlardan eng afzal joizlik maydonlari ajratilgan. Bular umumiy qo‘llaniladigan o‘tkazishlarning 90 – 95 foizini ta‘minlaydi. Eng afzal joizlik maydonlaridan foydalanish, buyum-

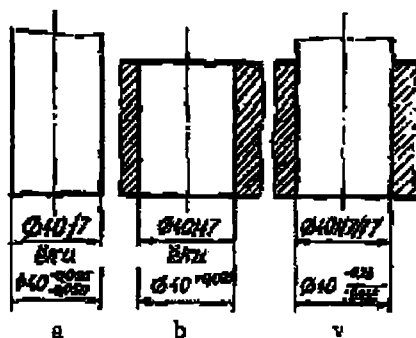
larning (mashinaning) unifikatsiyalash darajasini oshirish qobiliyatini yaratadi, kesuvchi asboblarni va kalibrning nomenklaturalarini qisqartiradi, standart kesuvchi asboblarni va kalibrni ishlab chiquvchi ixtisoslashtirilgan korxonalarni kooperatsiyalashtirish va markazlashtirilgan ishlab chiqarishni tashkil qilish uchun eng yaxshi shartitlar yaratib beradi.

12.3.7. Joizliklar va o'tqazishlarni chizmalarda ko'rsatilishi

O'tqazishlar, kvalitetlar va chekli og'ishlar chizmalarda quyidagidek qo'yib ko'rsatiladi (45-shaklga qarang).



44-shakl. Teshik va vallarning asosiy og'ishlari.



45-shakl. Chekli og'ishlar va kvalitetlarning mashinasozlik chizmalarida ko'rsatilishi.
a – val; b – vtulka; v – birikma.

Tekshirish uchun savollar

1. Mashinasozlik detallari va mashinani tashkil qiluvchi qismlarini o'zaro almashinuvchanligi deganda nimani tushunasiz?
2. O'zaro almashinuvchanlikning qanday turlarini bilasiz?
3. Funktsional o'zaro almashinuvchanlikning mazmunini tushuntirib bering.
4. O'zaro almashinuvchanlikka asoslangan ishlab chiqarish qanday afzallikka ega?
5. O'zaro almashinuvchanlikning mashinasozlikda qanday ahamiyati bor?
6. Qamrovchi va qamraluvchi yuzalar deb nimaga aytiladi?
7. Nominal, haqiqiy va chekli o'lchamlar, yuqori va pastki og'ishlar tushunchalarining mazmunini tushuntirib bering.
8. Yaroqli detallarning haqiqiy o'lchamlari qaysi oraliqlarda bo'lishi kerak?
9. O'lchamlarning chekli og'ishlari chizmalarda qanday ko'rsatiladi?
10. Joizlik va o'tkazish deganda nimani tushunasiz?
11. Tirqish va taranglik tushunchalarining mazmuni nima?
12. O'tqazishlarning qanday turlari bor va xarakterli xususiyati qanday?

13. O'lcham joizligi va o'tqazish joizliklarining farqini tushuntirib bering.

14. Tirqish va taranglik bilan o'tqazishlarda teshik va val joizliklar maydonlarining joylashish chizmasi qanday bo'ladi?

15. ISO ning joizliklar va o'tkazishlar yagona tizimining asosiy va muayyan maqsadlarini tushuntirib bering.

16. Teshik va val tizimlari, ularning tanlash asoslari nimadan iborat?

17. Teshik tizimi va val tizimi deganda nimani tushunasiz?

18. Teshik va val tizimlarida o'tkazishlar uchun joizliklar maydonlarining joylashi qanday bo'ladi?

19. Mashinasozlikda qaysi tizim afzalroq hisoblanadi va nima uchun?

20. Teshik tizimida teshik va val joizliklar maydonlari nol chizig'iga nisbatan qanday joylashadi?

21. Val tizimida joizliklar maydonlarini joylashuvini ko'rsatib bering.

22. Kvalitetlarning umumiy soni, qo'llanish sohalari va belgilanishlarini tushuntirib bering.

23. Joizlik birligi nima va u nima uchun kiritilgan?

24. O'lchamlar oraliqlarining diapazonlarga bo'linish prinsipi qanday?

25. Asosiy og'ishlarning soni nechta, belgilanishlari va nol chiziqqa nisbatan joylashishi qanday?

26. Odatdagi (normal) harorat necha gradusga teng va harorat rejimini hisobga olishning nima zarurati bor?

27. Joizliklar va o'tkazishlarning chizmalarda belgilanishini chizib ko'rsating.

28. Joizlik birligi bilan aniqlik kvaliteti orasidagi munosabat nimadan iborat?

13-BOB. MASHINA DETALLARINI TAYYORLASHDA VA TIKLASHDA ISHLOV BERISH ANIQLIGI

Mashina detallarining geometrik shakllardan va yuzalarining o‘zaro joylashuvlaridan og‘ishlari, detallar sirtlarining g‘adir-budurliklari, ularning me‘yorlanishi, o‘lchash va nazorat qilish vositalari va usullari

Mashinaning sifati va birinchi navbatda ularning ishonchli mustahkam va uzoq muddat ishlashi detallarni tayyorlashdagi ishlov berish aniqligiga, ta‘mirlash jarayonida ularni qayta tiklash sifatiga birmuncha bog‘liq.

Mashina va mexanizm detallarini tayyorlash jarayonida ularning geometrik shakllaridan va yuzalarining bir-birlariga nisbatan joylashishlaridan og‘ishlari (hosil bo‘ladigan xatoliklar) mashina qismlarining bir-birlariga nisbatan o‘zaro joylashish aniqliklarini pasaytiradi, moy qatlamining notekisligi buzilishi va joy-joylarda ichki kontakt kuchlanishining oshib ketishi sababli detallarning yemirilishini oshiradi, shuningdek, ularni taranglik bilan birlashtirilishiga salbiy ta‘sir etadi.

13.1. Detailarni tayyorlashda sodir bo‘ladigan xatolik turlari va ularning kelib chiqish sabablari

Mashinani loyihalash jarayonida konstruktor uning zaruriy ekspluatatsion xarakteristikalarini ta‘minlovchi har bir detalning nima uchun mo‘ljallanganligini hisobga olib, aniq-shakl va o‘lcham belgilaydi.

Lekin amalda stanoklarda ishlov berilgan (tayyorlanilgan) detallar ko‘rsatilgan o‘lcham va shakllardan u yoki bu tomonga og‘adilar, ya‘ni xatoliklarga yo‘l qo‘yilgan bo‘ladi.

Shuni hisobga olib chizmada berilgan yuza yoki nominal yuza ishlov berish munosabati bilan olingan (hosil bo‘lgan) haqiqiy yuzalar bo‘ladi.

Ishlab chiqarish sharoitida detallarni ishlov berish aniqligini har tomonlama ta‘minlash juda qiyin. Shuning uchun ham, geometrik parametrlar bo‘yicha quyidagicha xatoliklarga yo‘l qo‘yiladi.

1. O‘lchamlar bo‘yicha.

2. Yuzalarning joylashuvlari bo'yicha.
3. Shakllari bo'yicha.
4. Sirtlarning to'liqsimonligi.
5. Sirtlarning g'adir-budurliklari bo'yicha.

13.2. Detallarni ishlov berish aniqligiga ta'sir etuvchi omillar

1. Stanokning noaniqligi.
2. Moslamaning noaniqligi.
3. Kesuvchi asbobning noaniqligi.
4. Detalning (tanavorning) noaniqligi.
5. DMAD ning deformatsiyalanish va haroratdan deformatsiyalanish.
6. Kesuvchi asbobni o'lchamga noaniq o'rnatish.
7. O'lchamni noaniq o'lchash va boshqalar.

13.3. Detallarning geometrik shakllaridan og'ishlari

GOST 24642 – 81 (ST SEV 301 – 76) bilan normalanadi. Yuzalarning geometrik shakllaridan og'ishi (xatolik sodir bo'lishi) haqiqiy yuzaning, real shaklning nominal shakldan, nominal yuzadan u yoki bu tomonga og'ishdir.

Silindrsimon yuzalarning geometrik shakllaridan og'ishi

a). Doiraviy shakldan (doiraviylikdan) og'ishi.

Doiraviy shakldan (doiraviylikdan) og'ishning xususiy ko'rinishlari: ovalsimonlik va ogrankasimonlikdir.

(46-shaklga qarang).

b) Silindrsimon shakldan (silindrsimonlikdan) og'ishi.

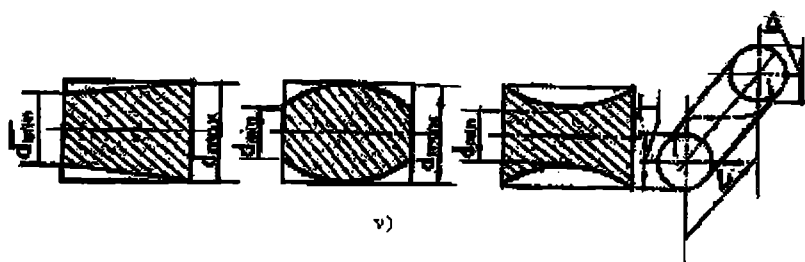
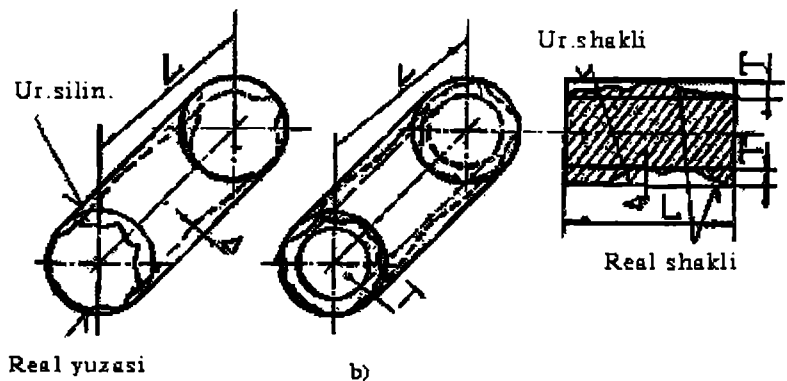
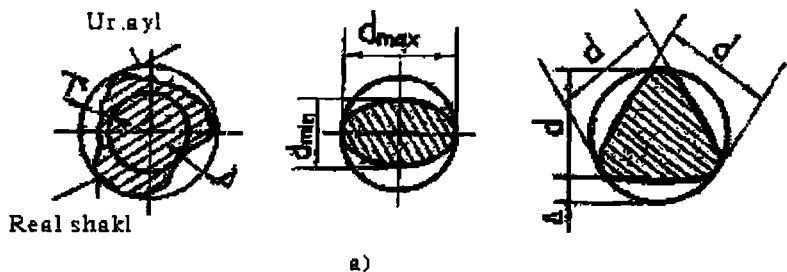
Normalanadigan uchastka oralig'ida haqiqiy yuza nuqtasidan o'tqazilgan urinma silindrgacha bo'lgan eng katta masofadir.

Silindrning bo'ylama kesimi shakli og'ishining xususiy ko'rinishlari: konussimon, bochkasimon, egarsimon bo'ladilar. (46-shaklga qarang).

13.4. Yuzalarning bir-birlarga nisbatan o'zaro joylashishlaridan og'ishlari

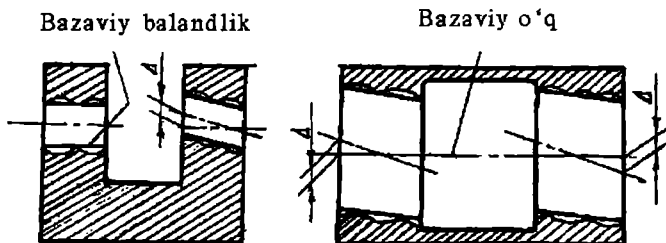
Bu haqiqiy yuzalarning yoki shakllarning nominal joylashishdan og'ishidir. Ular: tekis yuzalarning parallel joylashishdan, per-

pendikular joylashishdan og'ishi, o'qlarning qiya joylashuvi; umumiy o'qqa nisbatan o'qdoshlikdan og'ishi, simmetrik joylashuvdan og'ishlari; o'qlarning kesishuvi bo'yicha og'ishi; holatidan og'ishlar va hokazo sh. o'. boshqalar.

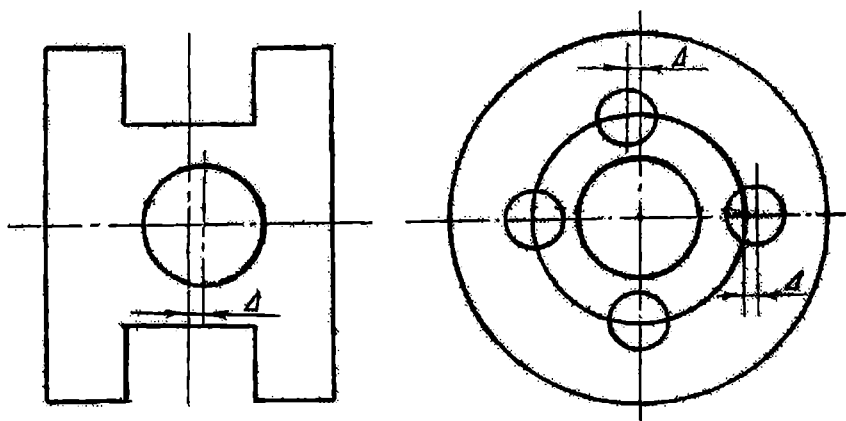


46-shakl. Silindrsimon yuzalarning shakllaridan og'ishlari.

- a) – ko'ndalang kesimi bo'yicha; b) – bo'ylama kesimi bo'yicha;
v) – silindrsimonlikdan og'ishning xususiy hollari.



47-shakl. O'qdoshlikdan og'ish.



48-shakl. Holatidan og'ishi

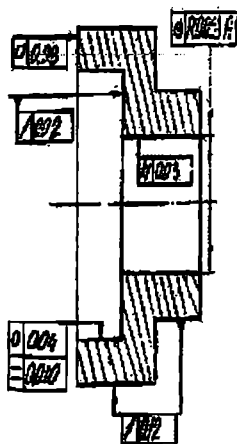
49-shakl. Simmetriyalikdan og'ishi

13.5. Detallar shakllarining va yuzalarining o'zaro joylashish joizliklarini chizmalarda belgilanishi

GOST 2.308 – 81 (ST SEV 368 – 73) ga muvofiq chizmalarda quyidagi shartli belgilar bilan belgilanadi.

Shakllar va yuzalarning o'zaro joylashish joizliklarining shartli belgilari. (13.4.1-jadvalga qarang).

Joizliklar guruhi	Joizlik turi	Belgisi
Shakllar joizliklari	To'g'ri chiziqlik joizligi Tekislik joizligi Doiraviylik joizligi Tsilindrilik joizligi Bo'yлама kesim profili joizligi	
Joylashish joizliklari	Parallellik joizligi Perpendikulyarlik joizligi Qiyalik joizligi O'qdoshlik joizligi Simmetriyalik joizligi Holat joizligi O'qlarning kesishish joizligi	
Joylashish va shakllarning umumiy joizliklari	Radial tepish joizligi Toretsli tepish joizligi Berilgan yo'nalishda tepish joizligi	
	To'la radial tepish joizligi To'la toretsli tepish joizligi	
	Berilgan profil shaklining joizligi Berilgan yuza shaklining joizligi	



Yuqorida keltirilgan shartli belgilar bilan detallarning shakllaridan og'ishlari va yuzalarning bir-birlariga nisbatan o'zaro joylashish joizliklari chizmalarda quyidagidek ko'rsatiladi (50-shaklga qarang).

50-shakl. Yuzalarning o'zaro joylashishi joizliklarini chizmalarda ko'rsatilishi.

13.6.1. Sirt g'adir-budurliklarining parametrlari

1. Profilning o'rtacha arifmetik qiymati — R_a .
2. O'nta nuqta bo'yicha olingan profil notekisligining balandligi; — R_z .
3. Profil notekisligining eng katta balandligi; — R_{max} .
4. Profil notekisligining o'rtacha qadami — S_m .
5. Profilning joy-joylaridan notekis chiziqlarining o'rtacha qadami — S .
6. Profilning nisbiy tayanch uzunligi — t_p (P — profil kesimi sathining qiymati).

R_a parametri profil barcha notekisliklarini o'rtacha balandligini karakterlaydi.

R_z eng katta (eng baland) notekisliklarni o'rtacha balandligini karakterlaydi.

Sirt g'adir-budurliklari parametrlarini hisoblash:

$$1. R_a = \frac{1}{\ell} \int_0^{\ell} |y(x)| dx; \quad R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|$$

$$2. R_z = \frac{1}{5} \left[\sum_{i=1}^5 |y_{p_i}| + \sum_{i=1}^5 |y_{v_i}| \right]$$

Bu yerda: n — baza uzunligida tanlangan profillar soni.

$$3. R_{max} = R_v + R_p$$

$$4. S = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{m_i}$$

$$5. S = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_i$$

$$6. t_p = \frac{\eta_p}{1} * 100 \quad \eta_p = \sum_{i=1}^n b_i$$

Bu yerda: η_r — profilning tayanch uzunligi.

η_r profil kesimining r sathida aniqlanib, r ning qiymatlari cho'qqi chizig'i bo'yicha hisoblanadi va quyidagi qatorlardan tanlanadi: 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90% R max dan.

Profilning tayanch uzunligi tp detallarni kontaktida bo'lgan paytdagi yuzalarning plastik deformatsiyalari miqdorini aniqlaydi.

13.6.2. Sirt g'adir-budurliklarining chizmalarda belgilanishi

GOST 2.309 – 78 (ST SEV 1632 – 79) ga muvofiq sirt g'adir-budurliklari quyidagi shartli belgilar bilan chizmalarda belgilanadi.

√ – konstruktor tomonidan ishlov berilish turi o'rnatilmaydi.

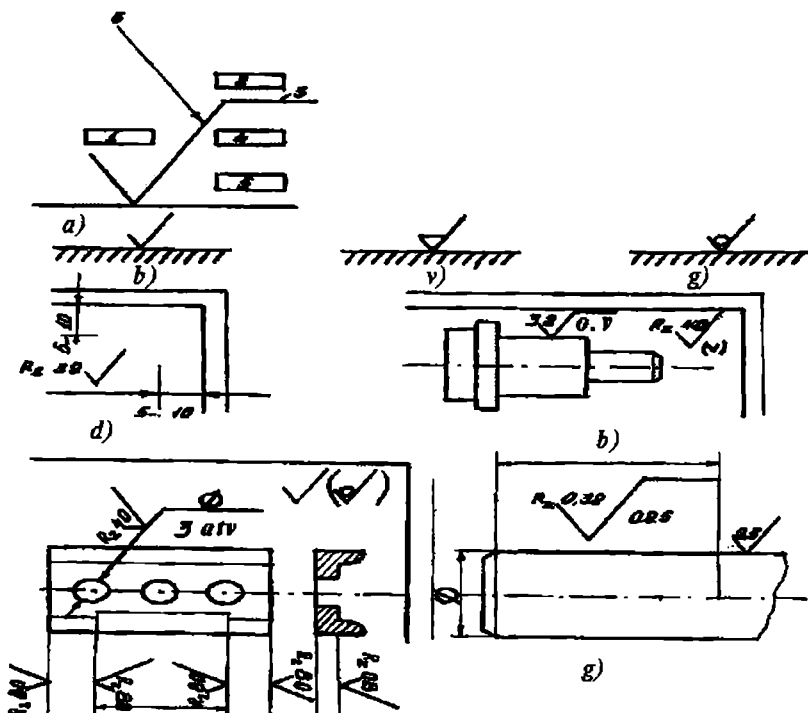
√ – sirtidan qirindi olib ishlov beriladi (tokarlik, frezalash, parmalash va boshqalar) ya'ni sirtidan metall qatlami olinib hosil bo'ladi.

√ – qirindi olinmasdan ishlov beriladi (quyma, shtamlash, bolg'alash va boshqalar).

Shunday qilib, chizmalarda quyidagidek qo'yib ko'rsatiladi.

(52-shaklga qarang).

Notekisliklarning yo'nalishi	Sxematik tasviri	Yo'nalishlarning belgilanishi
Parallel		
Perpendikular		
Kesishuvchan		
Ixtiyoriy		
Doiraviy		
Radial		



52-shakl. Sirt g'adir-budurligining chizmalarda belgilanishi.

- a) – sirt g'adir-budurligining belgisi;
 b) – ishlov berish turi ko'rsatilmaydi va faqat sirt g'adir-budurligining chekli miqdori ko'rsatilgan bo'lganda shunday belgi qo'yib ko'rsatiladi;
 v) – sirt g'adir-budurligining parametridan tashqari ishlov berish turi ham ko'rsatilgan holda, masalan yo'nish, parmalash, jilvirlash;
 g) – sirt g'adir-budurligining holati tanavor tayyorlanganidek saqlanib qoladi va ishlov berish qatlam olmasdan ta'minlanadi. Masalan, quyma, bolg'alash, shtamlash.

Tekshirish uchun savollar

1. Detallarni shakllaridan va yuzalarning o'zaro joylashishdan og'ishlari deganda nimani tushunasiz?
2. Detallarni ishlov berishda qanday xatoliklar sodir bo'ladi va nima sababdan?

3. Detallarni tayyorlash aniqligi deganda nimani tushunasiz?
4. Silindrsimon detallarning shakllardan og'ishlarini qanday xususiy hollarini bilasiz, chizib ko'rsating?
5. Tekis yuzalarning shakllaridan og'ishlari qanday ko'rinishda bo'ladi?
6. Nominal va haqiqiy shakl deganda nimani tushunasiz?
7. Yuzalarning keltirilgan shartli belgilar bilan detallarning shakllaridan og'ishlari va yuzalarning bir-birlariga nisbatan o'zaro joylashish joizliklari chizmalarda quyidagidek ko'rsatiladi?
8. Detaillarning radial va torets tepishi deganda nimani tushunasiz?
9. Simmetriya o'qlarining o'zaro kesishuvidan va yuzalarning holatlaridan og'ish sxemalarini chizib ko'rsating?
10. Shakllardan va yuzalarning o'zaro joylashuvlaridan og'ish joizliklarini chizmalarda ko'rsatish qoidasi qanday? Misollar keltiring.
11. Detaillar yuzalarining shakllaridan og'ishlarini summar joizliklari chizmalarda qanday ko'rsatiladi?
12. Tobe joizliklar deganda nimani tushunasiz?

14-BOB. MASHINA DETALLARI YUZALARIGA MEXANIK ISHLOV BERISH TURLARI VA USULLARI

Mashina detallarining berilgan shaklda, o'lchamlarida va yuzalarining sifatli olinishi tanavorlarga tegishli usullarda ishlov berish natijasida erishiladi.

Hozirgi zamon mashinasozligida hali ham metallarga ishlov berishda kesib (qirindi chiqarib) ishlov berish birinchi o'rinda turadi (53-shakl.).

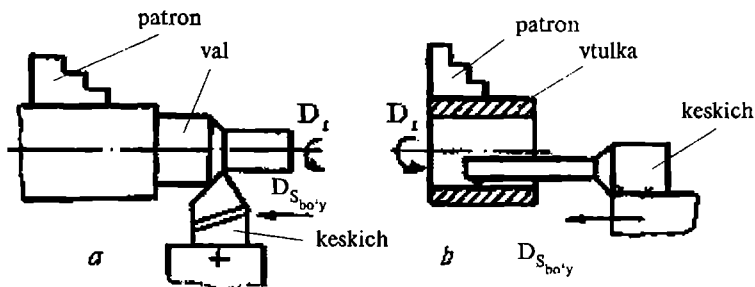
Shu bilan birga, metallarga ishlov berishda: plastik deformatsiya bilan, ya'ni bosim ostida ishlov berish, termik va kimyoviy-termik ishlov berish; elektrofizik, elektr-kimyoviy, ultratovushlar yordamida ishlov berish, slesarlik ishlov berish va chiqindi chiqarmasdan tayyorlovchi texnologiya usullaridan keng foydalaniladi.

Slesarlik mexanik ishlov berishlar ko'pincha donalab va mayda seriyalab ishlab chiqarishlarda oxirgi kompensator rolini o'ynovchi detallarni moslashtirib kesishda ko'p qo'llaniladi, shuningdek, bu usul ta'mirlash ishlarida ham keng ishlatiladi.

14.1. Metall keskich asboblari bilan ishlov berish

Ma'lumki, tanavorlarga turli keskich asboblari bilan ishlov beriladi.

Keskichlari bilan ishlov berganda: shilib olish, qora (dag'al) ishlov berish, yarim toza va toza ishlov berish usullari ajratiladi (53-shakl).



53-shakl. Metall keskichlari bilan *a* – tashqi va *b* – ichki yonish.

Berilgan tanavor aniqligiga binoan, ayrim hollarda bir marta ishlov berish bilan ham chegaralaniladi. Aniq o'lchamlari olish va yuqori sifatli toza yuzalar olish uchun nozik yupqa ishlov berish ham qo'llaniladi.

Shilib ishlov berish usuli asosan erkin bolg'alangan, ayrim hollarda 3-sinf aniqlikdagi quyma tanavorlarga qo'llaniladi. Shilib olish bilan qora tanavorning fazoviy og'ishi va shakli xatoliklari kamaytiriladi. Shilib ishlashda tanavorlari o'lchamlari: bolg'alangan tanavor uchun 13 – 14 kvalitet, quyma uchun 12 – 13 kvalitet aniqlik olinadi. Shilib ishlov berishda tanavor yuzasining ba'zi-bir joylarida ishlov berilmay qolingani qoraliklariga ruxsat etiladi. Yirik tanavorlarga shilib ishlov berish ko'pincha, shu tanavor tayyorlab chiqaruvchi sexlarda yoki zavodlarning o'zida bajariladi va so'ngra asosiy mexanik ishlov beruvchi zavod va sexlarga keltiriladi. Bu holda tanavor yuzalaridagi nuqsonlari (defektleri) shu chiqariluvchi joylarda aniqlanib, uning og'irligi ham kamayadi. Natijada tashish uchun transport qulayligi yaratiladi. Sexlardan tashqarida uzoq yotishi natijasida tabiiy eskirish muddati anchagina uzayishi mumkin.

Qora ishlov berish, shilib ishlov berishdan keyin, yirik shtampda bolg'alangan 3 va 2 guruh tanavorlar uchun va 2-sinf aniqlikdagi yirik quyma tanavorlar uchun qo'llaniladi. Birinchi holda qora ishlov berish 11 – 13 kval. aniqlikni, ikkinchi holda esa 10 – 11 kvalitet aniqlikni ta'minlaydi. Qora ishlov berishda yuzalar g'adir-budirliklari $R_z=360 - 80 \text{ mkm}$ gacha oraliqda olinadi.

Yarim-toza ishlov berish, qora ishlov berishda qatlamlar to'la olinishi mumkin bo'lmagan holda yoki olinuvchi geometrik shaklning va elementlar fazoviy og'ishlarining aniqligiga yuqori talab qo'yilganda qo'llaniladi.

Yarim-toza ishlovda tanavorlar o'lchamlarining joizliklari 9 – 10 kvalitet aniqlikda va yuza tozaliklari esa $R_z=160 - 40 \text{ mkm}$ oralig'ida ushlanadi.

Toza ishlov berish yoki oxirgi ishlov berish usuli sifatida yoki ishlov berish oraliqidagi o'tuv sifatida pardozlov ishlov berishdan avval qo'llaniladi (yupqa ishlov berish, jilvirlash). Toza ishlov berish undan oldin bo'lib o'tgan ishlov berishga bog'liq holda 8 – 9 kvalitet aniqlikni va $R_z=40 - 20 \text{ mkm}$, $R_a=2,5 \text{ mkm}$ g'adir-budirlikni ta'minlashi mumkin.

Tanavorga bir marotaba ishlov berish usuli. Tanavorlarni aniq tayyorlash (1 guruh aniqligida shtamplangan, qoliplarga quyilgan, eritib olinuvchi modellarga quyilgan va sh.o') tanavorlar uchun qo'llaniladi. Bu qora yuzalar bo'yicha, toza ishlov berish rejimiga yaqin bo'lgan rejimlarda bajariladi. Bunda 9 – 10 kvalitet aniqlik va $R_z=80 - 20 \text{ mkm}$ g'adir-budirlik olinadi.

Keskichlar bilan yupqa ishlov berish.

Bu usul oxirgi pardozlovchi ishlov berish usuli sifatida qo'llaniladi. Yuqori tezlik rejimida, sayoz kesish chuqurligida (0,05 – 0,5 mm) va surishlari kam bo'lgan miqdorda (0,05 – 0,15 mm/ayl) olib boriladi. Yupqa ishlov berish 7 – 8 kvalitet aniqlikni va g'adir-budirliги $R_a=1,5 - 0,63 \text{ mkm}$ ni ta'minlaydi. Tashqi yupqa yo'nishda va yupqa randalashlarda keng enli keskichlar qo'llaniladi, ishlov berish chuqurligi bu hollarda 0,5 mm dan oshmasligi kerak, surish esa keskich enining kengligiga qarab belgilanadi (umuman, bir aylanish yoki stolning qo'shaloq yurishi uchun surish, keskich eni kengligining 0,8 bo'lagidan katta bo'lmashligi kerak. Keng enli keskichlar bilan yupqa ishlov berish 7 – 9 kvalitet aniqlikni, $R_a=2,5 - 0,63 \text{ mkm}$ g'adir-budirlikni, berilgan aniqlikka "Aniqlikka erish-

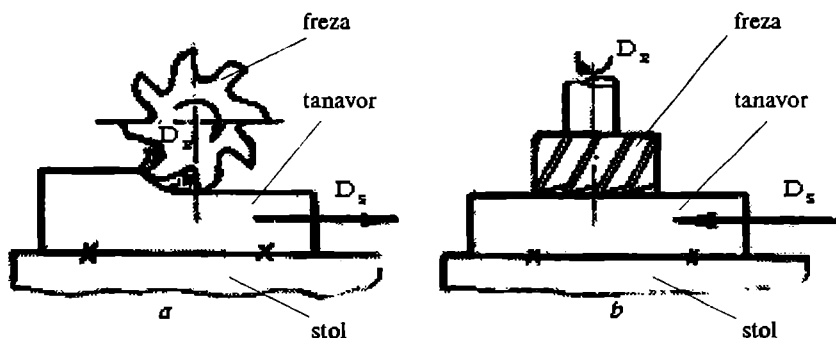
guncha ishlov berish va o'lov" usuli bilan erishilganda 6 – 7 kvalitet aniqlikni va $R_a=1,5 - 0,25 \text{ mkm}$ g'adir-budirlikni ta'minlashi mumkin.

Hozirgi zamonda yupqa ishlov berish uchun olmosli keskichlar keng qo'llanilmoqda. Bular ko'pincha rangli metall va qotishmalar, plastmassalar va boshqa metall bo'lmagan materiallarga yupqa ishlov berishda qo'llanilmoqda. Olmos keskich bilan ishlov berishda 6 kvalitet aniqlik va yuza tozaligi $R_a = 0,063 - 0,025 \text{ mkm}$ gacha olish mumkin. Olmosli keskichlar uchun og'irligi 0,2 – 0,6 karat va undan kattaroq bo'lgan olmos kristallari ishlatiladi. Olmosning tejamkorligi uning chidamlilik turg'unligi bilan aniqlanadi. Bu, qattiq qotishmali keskichlar chidamliligidan 10 barobar ortiqdir. Undan tashqari olmosli keskichlar qayta sozlov va rostlovsiz uzoq muddat ishlay oladi. Bu esa avtomat-stanok va avtomatik liniyalarda ishlashda muhim ahamiyatga ega.

14.2. Frezalar bilan ishlov berish

Frezalar bilan tanavorlarga ishlov berishda qora, yarim-toza va toza frezalash, yon yuzali frezalar bilan ishlashda esa yupqa frezalash va bir martali frezalash usullari qo'llaniladi (54-shakl).

Qora frezalashni quyma va bolg'alangan tanavorlarni boshlang'ich ishlov berishda qo'yimlari 3 mm dan katta bo'lganda qo'llaniladi. Tekis yuzalarni qora frezalash ularni to'g'ri tekislikdan og'ishini 1 m uzunlik masofasida 0,15 – 0,3 mm aniqlik oralig'ida va $R_z=160 - 80 \text{ mkm}$ g'adir-budirlik oralig'ida bo'llishini ta'minlaydi.



54-shakl. Frezalash. a – silindrik, b – yon yuzalik

Yarim-toza frezalash geometrik shakl xatoligini va fazoviy og'ishini kamaytirish maqsadida qo'llaniladi. Bu 1 *m* uzunlik masofadagi to'g'ri tekislikdan og'ishini 0,1 – 0,2 *mm* oralig'ida va g'adir-budirligini esa $R_z=80 - 40$ *mkm* oralig'ida bo'lishini ta'minlaydi.

Toza frezalash yakunlovchi ishlov berish usuli o'rinda qora va yarim-toza frezalashdan keyin, yoki qora o'tuvlararo ishlov berishdan keyin pardozlov ishlovi berilishi oldidan qo'llaniladi. Toza frezalash, 1 *m* uzunlik masofadagi to'g'ri tekislikdan og'ishini 0,04 – 0,08 *mm* aniqlik oralig'ida va tozaligi esa $R_z=40 - 20$ *mkm* va $R_a=2,5$ *mkm* oraliqlarida bo'lishini ta'minlaydi.

Yupqa frezalashni yon yuzali (toretsli) frezalar bilan yassi yuzalarga yakunlovchi ishlov berish usuli sifatida qo'llaniladi. Yupqa frezalash uchun qo'yimi 0,2 – 1 *mm* oralig'ida olinadi. Yupqa frezalash 1 *m* uzunlik masofadagi to'g'ri tekislikdan og'ishini 0,02 – 0,04 *mm* aniqlik oralig'ida va tozaligi $R_a=2,5 - 0,63$ *mkm* oralig'ida bo'lishini ta'minlaydi.

Bir martalik frezalash qo'yimi 2 *mm* dan kam bo'lgan tanavorlarga ishlov berishda qo'llaniladi. Bu 1 *m* uzunlik masofadagi to'g'ri tekislikdan og'ishini 0,06 – 0,1 *mm* aniqlik oralig'ida va tozaligi esa $R_z=40 - 20$ *mkm* oralig'ida bo'lishini ta'minlaydi.

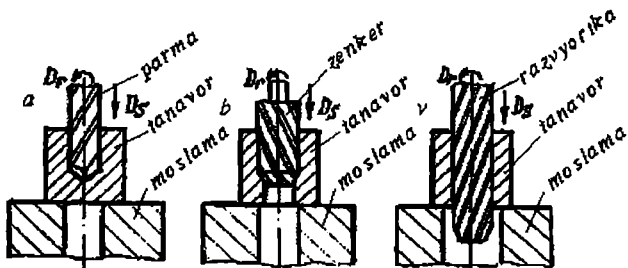
Frezalashda tezlik rejimlarini oshirib ishlov berishda: qora frezalashda $R_z=80 - 40$ *mkm* g'adir-budirligni; yarim-tozada $R_z=40 - 20$ *mkm* $R_a=2,5$ *mkm* ni va toza frezalashda $R_z=20$ *mkm* va $R_a=2,5 - 1,25$ *mkm* tozaliklar olinadi.

14.3. Parmalar bilan ishlov berish

Teshiklari bo'lmagan but detallarda teshiklar parmalar yordamida ochiladi. Bu usul 10 – 12 kвалitet aniqlikni va $R_z=80 - 40$ *mkm* g'adir-budirligni ta'minlaydi, bu aniq teshiklar olishda boshlang'ich ishlov berish usuli sifatida qo'llaniladi (55, a-shakl). Qora teshiklar uchun bir marta ishlov berish bilan kifoyalaniadi.

14.4. Zenkerlar yordamida ishlov berish

Zenkerlashni birlamchi parmalashdan keyin yoki tanavorlarni quyish va urib tushirish natijasida olingan teshiklarga ishlov berishda qo'llaniladi (55, b-shakl). Birinchi holda zenker tanavorlar



55-shakl. Teshiklarga ishlov berish usullari: a – parmalash
b – zenkerlash, v – razvyortkalash.

qatlamlarining bir qancha qismini kesib tushiradi, parmalashdan hosil bo‘lgan teshik o‘qi og‘ishini va shakl xatoliklarini to‘g‘rilaydi. Bu moslamada ko‘zda tutilgan zenker yo‘naltirgich vtulka (konduktor vtulkasi deb ataluvchi) orqali amalga oshiriladi. Ikkinchi holda zenker tanavor teshigiga to‘g‘ri shakl berib, o‘qining og‘ishini to‘g‘rilaydi. Quyma va urib tushirilgan teshiklarni zenkerlash 9 kvalitet aniqlikni, $R_z=80 - 40 \text{ mkm}$ oralig‘idagi g‘adir-budirlikni beradi. Parmalashdan keyin zenkerlash esa 8 kvalitet aniqlikni va $R_z=40 \text{ mkm}$ g‘adir-budirlikni ta‘minlaydi. Quyma teshiklarni (kulrang cho‘yandan tayyorlangan tanavorlar ham kiradi) sovutgichlar yordamida bir marta zenkerlash usulida 9 kvalitet aniqlikka va tozaligi $R_z=40 - 20 \text{ mkm}$ yuzalar g‘adir-budirlikiga erishiladi.

14.5. Razvyortkalar yordamida ishlov berish

Razvyortkalashni tanavorlar teshiklariga yakunlovchi ishlov berish usuli sifatida qo‘llaniladi yoki teshiklarni xoninglashdan oldin o‘tuvlararo usul sifatida qo‘llaniladi (55, v-shakl). Razvyortkalash usuli, teshik o‘qining egilishi va siljib qolishi kabi xatoliklarni to‘g‘rilay olmaydi, ammo aniq diametrial o‘lchamlar olish uchun ishlatiladi.

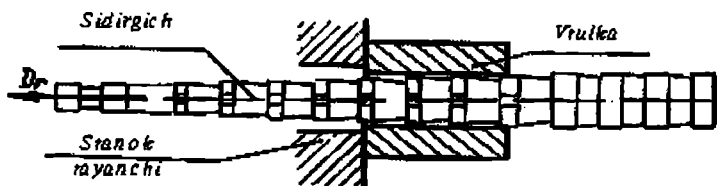
Teshiklarga qo‘yilgan talablarga ko‘ra; normal, aniq va yupqa razvyortkalash usullari ishlatiladi. Bu ko‘rinishdagi razvyortkalash usullari asosan razvyortkalar diametrial o‘lchamlariga qo‘yilgan joizliklarning miqdori bilan farqlanadi (14.5.1-jadvalga qarang).

t/t N	Razvyortkalash usuli	Kvalitet aniqligi	G'adir- budirligi R_a	Razvyortka aniqligi kvaliteti
1	Normal	8,9	2,5 – 3,2	8
2	Aniq	7,8	1,25	7
3	Yupqa	6,7	0,63	6 kval. Joizligining 0,6 qismi

Diametrlari 25 – 500 mm oralig'ida bo'lgan 6 – 7 kvalitet aniqlikda yakunlovchi ishlov berish maqsadida suzuvchi plastinkalar o'q og'ishi va siljishi xatoliklarini to'g'rilay olmaydi, ammo faqat yuqori aniqlikdagi o'lchamlar olish uchun ishlatiladi.

14.6. Sidirgichlar bilan ishlov berish

Sidirib ishlov berish usuli, teshik va har qanday ko'ndalang kesimdagi ariqchalarga, yassi va egri chiziqli yuzalarga va aylanuvchi teshiklar yuzalariga toza ishlov berishda qo'llaniladi. Sidirish usulini qo'llash ishlov berishni yengillashtiradi, chunki bitta sidirgich asbob, bir nechta keskich asboblarni (masalan, zenker yoki ichki yo'nuv keskichi va razvertkani; qora va toza ishlov berish frezalarini va sh. o'.) o'rniga qo'llaniladi (56-shakl).



56-shakl. Teshiklarni sidirish operatsiyasining chizmasi.

Sidirish usulida 8 – 9 kvalitet aniqlikka, $R_z=20$ mkm; $R_a=2,5$ – 1,25 mkm tozalikka erishiladi. Bosim bilan sidirish yakunlovchi ishlov berish usuli sifatida qo'llanilib, 7 kvalitet aniqlikni va $R_a=1,25$ – 0,63 mkm tozalikni ta'minlaydi.

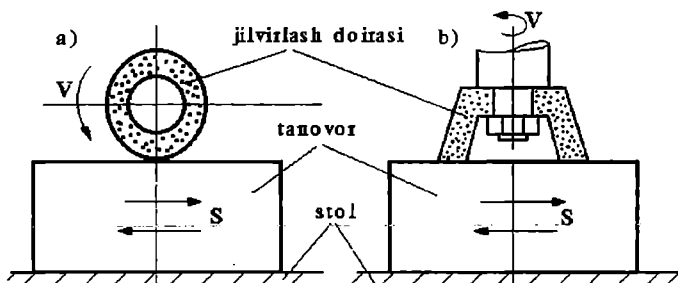
14.7. Abraziv asboblarning yordamida ishlov berish

Abraziv asboblarning yordamida turli usullar bilan tanavorlarga ishlov berish mumkin. Jilvirlash yakunlovchi ishlov berish usuli sifatida ishlatiladi. Shilib jilvirlash bir marta ishlov berish sifatida baza qilib ishlatiluvchi yassi tekisliklarning talab etilgan tekisligini ta'minlash uchun qo'llaniladi. Bu usul ko'pincha o'lchamlarni qat'iy ushlab shart bo'lmagan hollarda ishlatiladi.

Shilib jilvirlashda doira shaklidagi zarradorligi 80 – 125, kamroq 50 – 80 markali jilvir toshlari ishlatilib, yuza tozaligi $R_z=20$ *mkm* va $R_a=2,5$ *mkm* oralig'ida bo'ladi.

Shuni aytib o'tish kerakki, jilvirlash operatsiyalarini bajarishda ishlanuvchi yuzalar sifati asosan qo'llaniluvchi abraziv asboblarning zarradorlik markalariga bog'liq. Zarradorligi katta markali bo'lsa, yuza g'adir-budirligi yuqori va mayda bo'lib borishi bilan g'adirbudirlik kamayib, sifat oshib boradi.

Yassi tekisliklarni keskich asboblarning yordamida ishlov berishdan keyin dastlabki jilvirlash kosasimon va doira shakllaridagi jilvir toshlar yordamida bajariladi (57, b-shakl).



53-shakl. Jilvirlash operatsiyalari: a – doira shaklidagi tosh sirti bilan jilvirlash; b – kosasimon tosh yon yuzasi bilan jilvirlash.

Doira shaklidagi jilvir toshning tashqi silindr sirti bilan tanavorlar jilvirlanadi (57, a-shakl). Kosasimon jilvir toshning yon yuzasi bilan tanavorlarga jilvirlash ishlovi beriladi. Bunda zarradorligi birinchisi uchun (57, a-shakl) 40 – 50; ikkinchisi uchun (57, b-shakl) 50 – 80 (po'lat va cho'yan tanavorlar uchun) markali jilvir toshlar ishlatiladi. Toza jilvirlashda 12 – 40 markali doiraviy

jilvir toshlar, yupqa jilvirlashda 6 – 10 markali doiraviy jilvir toshlar ishlatiladi.

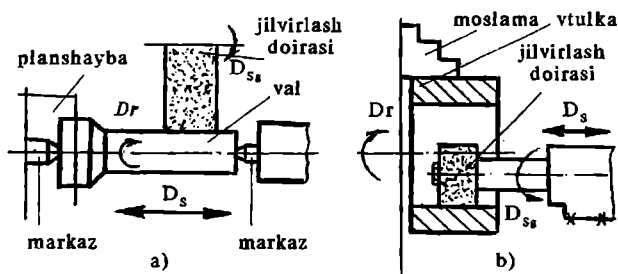
1-sxema bo'yicha yassi jilvirlashda: a) dastlabki jilvirlashda $R_z=20$ mkm , $R_a=2,5$ mkm ; b) toza jilvirlashda $R_a=1,5 - 0,63$ va v) yupqa jilvirlashda $R_a=0,63 - 0,32$ mkm yuzalar tozaligi ta'minlanadi.

Yuqori tezlik rejimlari bilan yuzalarni yassi jilvirlaganda tozalik darajasi bir sinf yuqori bo'lib, sifati ortadi.

2-sxema bo'yicha yon yuza bilan jilvirlashda: a) dastlabki jilvirlashda $R_z=2,5$ mkm , $R_a=2,5 - 1,25$ mkm ; b) toza jilvirlashda $R_a=1,25 - 0,63$ mkm yuza tozaligiga erishiladi.

Aylanuvchi tashqi yuzalarni jilvirlashda: dastlabki, toza va yupqa jilvirlash usullari qo'llaniladi. Bunda; a) dastlabki jilvirlash 8, 9 kvalitet aniqlikni, $R_z=2,5$ mkm , $R_a=2,5 - 1,25$ mkm ; b) toza jilvirlash esa 7, 8 kvalitet aniqlikni, $R_a=1,25$ mkm tozalikni va v) yupqa jilvirlash 6, 7 kvalitet aniqlikni va $R_a=0,63 - 0,125$ mkm tozaliklarni ta'minlaydi.

Tashqi yuzalarni bir marta jilvirlash usuli termik ishlov berilmagan tanavorlar uchun kesib ishloy berishdan keyin qo'llanilib, 7, 8 kvalitet aniqlikni va $R_a=2,5 - 0,63$ mkm yuza tozaligini ta'minlaydi.



58-shakl. Aylanuvchi a) – tashqi va b) – ichki yuzalarni jilvirlash.

Teshiklarga ishlov berishda: dastlabki, toza va bir marta jilvirlash usullari qo'llaniladi. a) dastlabki jilvirlash 8, 9 kvalitet aniqlikni, $R_z=20$ mkm , $R_a=2,5 - 1,25$ mkm g'adir-budirlikni ta'minlaydi. b) toza va bir marta jilvirlash 7, 8 kvalitet aniqlikni va $R_a=1,25 - 0,63$ mkm tozalikni beradi.

Teshiklarga yupqa ishlov berish usuli qo'llanilmaydi. Agar texnik talablarga ko'ra yuqori aniqlik va tozalik kerak bo'lsa, boshqa usullar

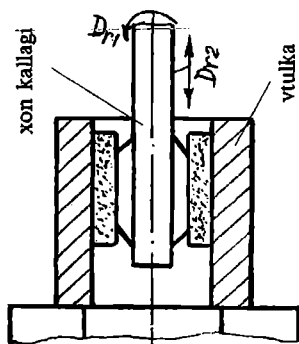
qo'llaniladi; xususan bular yupqa ichki yo'nish, razvyortkalash va xoninglash usullaridir.

Turli asbobsozlik materiallarini ishlashda, qattiq qotishmali va olmosli keskichlarni charxlashlarda olmosli jilvir toshlar keng qo'llaniladi.

14.8. Xon kallak yordamida teshiklarni xoninglash usuli

Xoninglash usuli, qayroq toshlar bilan birlashtirilgan maxsus kallaklar yordamida olib boriladi (59-shakl). Kallak bir vaqtning o'zida ham aylanma, ham ilgariylanma — qaytuv harakatlarini qilish imkoniyatiga ega; natijada ishlanuvchi yuzada abraziv zarrachalaridan qiya joylashgan mayda setka chiziqlar barpo bo'ladi. Bu setkalar eksploatatsiya qilish davrida moylarni o'zida yaxshi ushlab turish imkoniyatini yaratadi. Xoninglash usuli bilan tanavor teshigi ichki yuzasidan 0,01 — 0,20 mm gacha bo'lgan qatlam olib tashlanadi. Shu miqdor chegarasida teshik konusliligi va ellipsliligi to'g'rilanadi. Teshikning boshlanishi va chiqishidagi diametrlarining kichrayishiga yo'l qo'ymaslik uchun qayroq toshlar bir qancha uzunlikda tashqariga chiqib harakatlanishi darkor bo'ladi. Xoninglash usulini bir-ikki ayrim hollarda uch yurishda bajariladi, bu esa qayroq toshlar zarradorligiga bog'liq bo'lib: dastlabki xoninglash uchun zarradorligi 4 — 8 markali, toza xoninglash uchun 3 markali qayroq toshlar qo'llaniladi. Xoninglash jarayoni kerosinga 10 — 20% texnik moyi

aralashgan maxsus suyuqlik bilan olib boriladi. Xoninglash usuli 5 — 20 mkm ishlov berish aniqligini va $R_a=0,63 - 0,125$ mkm yuza tozaligini ta'minlaydi. Bu usul, yuqori yuza tozaligiga ega bo'lgan aniq teshiklarga ishlov berish usuli sifatida qo'llaniladi.



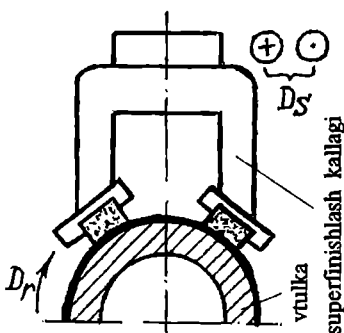
59-shakl. Xoninglash operatsiyasi.

14.9. Superfinish usuli

Superfinish usuli ham shuning qayroq toshli maxsus kallaklar yordamida olib boriladi (60-shakl). Bu usul tashqi va ichki aylanuvchi yuzalarga hamda yassi yuza-

larga ishlov berishda ishlatiladi. Ishlov berish davrida zarradorligi 3 markali qayroqlar qo'llaniladi.

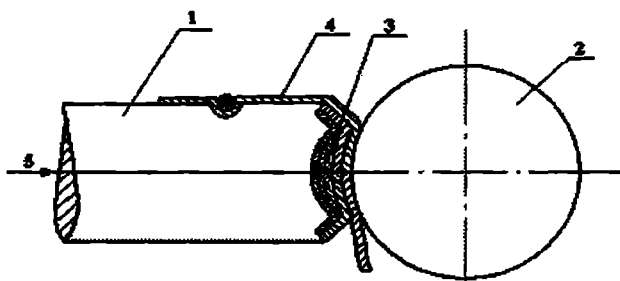
Superfinish usuli yordamida faqat yuzaning tozaligi oshiriladi, ya'ni $R_a=0,125 - 0,030$ *mkm* oralig'ida bo'ladi. Bu usul bilan oldingi ishlov-dagi xatoliklar to'g'rilanmaydi. Jarayon 10 – 15% li veretyon moyli kerolin moylovchi-sovituvchi suyuqlik berish bilan o'tkaziladi. Shuning uchun qayroqlar yuzadagi moy plyonkasi uzilgan joylardagi mikronotekisliklarga tegib o'tadi. Ma'lum tozalik darajasiga erishilganda, moy plyonkasining uzilishi natijasida jarayon avtomatik ravishda to'xtaydi.



60-shakl. Superfinishlash operatsiyasi.

14.10. Ultrafinish usuli

Ultrafinish usuli bilan detallarni sirtqi yuzalariga maxsus materiallar bilan (kigiz, bez va shunga o'xshash junli materiallar) qoplangan kallaklar (pritirlar) yordamida pardozlov ishlovlari beriladi (61-shakl). Bu usul bilan ishlov berishda asosan g'adir-budirlikni kamaytirishga va juda ham toza yuza ($R_a=0,007-0,012$) olishga erishiladi. Tanavor yuzasini pritir-kallak 12 – 15 gradus burchak bilan qoplab oladi va unga nisbatan asta-sekin siljitib boriladi. Bu usul yuza tozaligiga yuqori talab qo'yilgan sharoitlarda qo'llaniladi.



61-shakl. Aylanuvchi sirtga ishlov berishning ultrafinish chizmasi. 1 – pritir korpusi; 2 – tanavor; 3 – brezent bo'shlig'idagi toshli saqich (smola); 4 – almashtiriluvchi silliqlovchi junli mato; 5 – tiragich.

14.11. Ishqalash usuli

Bu usul bilan ishlov berishda, tanavorning o'ziga qaraganda yumshoqroq materialdan tayyorlanuvchi ishqalash asbobi qo'llaniladi. Tanavorga ishqalab ishlov berish, ishqalash asbobi va tanavor orasida abraziv kukuni va pastalarini joylashtirish orqali olib boriladi. Bunda, dastlabki va yakunlovchi ishqalash usullari ishlatiladi. Dastlabki ishqalash bilan tanavorlarning geometrik shakl xatoliklarini to'g'rilash uchun kerakli bo'lgan yupqa qatlam olib tashlanadi. Yakunlovchi ishqalash bilan yetkazilib ishlov berilib, tozalik darajalarini oshirishga erishiladi. Bu usul $0,1 \text{ mkm}$ aniqlikka va $R_a=0,125 - 0,05 \text{ mkm}$ yuza tozaligiga erishishni ta'minlaydi.

14.12. Silliqlash usuli

Bu usul asosan tanavorlarning yuza tozaligi darajasini oshirish maqsadida qo'llaniladi. Bu usul, tez harakatlanuvchi abraziv lenta si yordamida bajariladi. Lenta esa yumshoq abraziv zarrachalari yoki tosh qumlari surtilgan bo'ladi, shuningdek, silliqlash uchun maxsus pasta surilgan kigiz, fetra va bezlar ishlatiladi. Bu usulda lenta tez harakatlanishi yoki tanavorlar tez (aylanma yoki to'g'ri chiziqli) harakatlanishlari zarur.

Silliqlash usulida $R_a=0,063 - 0,015 \text{ mkm}$ yuza tozaligiga erishiladi.

Ishqalash usuli bilan silliqlash usulining farqi shundaki, silliqlashda tanavorning geometrik xatoliklari to'g'rilanmaydi, faqat yuqori sifatli yuza olish uchungina ishlatiladi.

14.13. Boshqa usullarda ishlov berish

Mashinasozlikda yuqorida keltirilgan tanavorlar yuzalariga ishlov berish usullaridan tashqari, bu usullar bilan ishlov berib bo'lmaydigan juda ko'p turli xil materiallar mavjud. Bularga asbobsozlik materiallari, qattiq qotishmali, yuqori haroratlarga chidamli materiallar, olmos o'rnini bosuvchi va olmosli materiallar, keramika, shisha kvars va boshqa qiyin ishlanuvchi konstruksion materiallar kiradi. Bunday materiallarga ishlov berishda: elektr-fizik, elektr-kimyoviy, ultratovush, elektron nur, plazma yordamida ishlov berish va lazer yordamida ishlov berish usullari muvaffaqiyatli

qo'llanilmoqda. Bu usullarning har biri uchun maxsus tadqiqotlar o'tkazilib, har biri uchun maxsus texnik qo'llanmalar va adabiyotlar chop etilgan.

Tekshirish uchun savollar

1. Mexanik ishlov berish usullariga qaysi usullar kiradi?
2. Keskichlar yordamida ishlov berishda qaysi usullar qatnashadi va qanday aniqliklarga erishiladi?
3. Frezalash usullarida aniqlik va g'adir-budirliklar miqdorlari qanday?
4. Teshiklarga ishlov berish usullarini izohlab bering.
5. O'lchamli asboblarga qanday asboblardan kiradi va ular yordamida qanday sifat ko'rsatkichlariga erishiladi?
6. Razvyortkalar yordamida qanday aniqliklar va tozaliklar olinadimi?
7. Xoninglash operatsiyalari qaysi hollarda qo'llanilishini izohlang?
8. Sidirish operatsiyalari qachon qo'llaniladi va qanday sifat ko'rsatkichlariga erishiladi?
9. Jilvir toshlar yordamida qanday aniqlik va g'adir-budirliklarga erishish mumkin?
10. Superfinish va ultrafinish operatsiyalarini izohlab bering.
11. Silliqlash va ishqalash operatsiyalari qaysi hollarda qo'llaniladi?
12. Boshqa usullardan qaysilarini bilasiz?

15-BOB. ISHLAB CHIQUVCHI TEXNOLOGIK JARAYONLARNING TEXNIK-IQTISODIY KO'RSATKICHLARI

Har bir tayyorlanuvchi detalni, berilgan texnik talablarini ta'minlovchi texnologik jarayonlarning bir necha variantlarini ishlab chiqish mumkin. Taqqoslovchi variantlarni tavsiflovchi, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni solishtirish asosida ma'qulroq bo'lgan variantni tanlab olinadi. Ko'rsatkichlarni to'liq va muhimlik darajasi bo'yicha ularni tanlash texnologik jarayon variantlarini qaysi bosqichida solishtirishiga birinchi bosqichlarda variantlarni dastlabki

baholash olib boriladi. Iqtisodiylikni tashqi belgilari bo'yicha ma'qulrog'ini (sermaterialligi, ishlov berish sermehnatliligi va sh. o.) tanlab olish imkonini beradi.

15.1. Tanavorni tanlash bosqichi

Dastlabki baholanuvchi ko'rsatkich sifatida qo'llaniladi:

1). Material ishlatish koeffitsiyenti.

$$K_{MI} = \frac{m_d}{m_t},$$

Bu yerda: m_d , m_t — detal va tanavor massasi. Texnik jihatdan teng variantlardan material ishlatish koeffitsiyenti yuqorirog'i tanlab olinadi. K_{MI} ni oshirish uchun tanavor shaklini tayyor detal shakliga yaqinlashtirish, uni tayyorlash aniqligini oshirish va yuza qatlamlarini sifatini yaxshilash zarur.

2). Sermateriallikni pasaytirish.

$$\Delta M = (m_{tb} - m_{tva})B,$$

Bunda: m_{tb} , m_{tva} — tegishli yangi va baza variantidagi tanavorlar massasi; B — detal chiqarish hajmi, dona. Yangi texnologik jarayon ishlab chiqishda, detallar chiqarish hajmini anchagacha oshirish ΔM ko'rsatkichning muqimligini orttiradi.

15.2. Texnologik operatsiyalarni ishlab chiqish bosqichi

Texnologik jarayonlarni ishlab chiqish bosqichida quyidagi ko'rsatkichlar qo'llaniladi:

1). Asosiy vaqt koeffitsiyenti.

$$\eta_a = \frac{t_a}{t_{d.b}},$$

η_a qiymati qancha yuqori bo'lsa, stanok shuncha unumdorlik bilan ishlaydi. Koeffitsiyent jami jarayonni kompleksligicha baholash uchun ham qo'llash mumkun. Bu holda η_a ishlov berishning barcha operatsiyalari bo'yicha sarflanuvchi asosiy vaqtlar yig'indisini, hamma operatsiyalar bo'yicha sarflanuvchi donabay vaqtlar yig'indisiga bo'lgan nisbatni bildiradi.

2). Detallarga mexanik ishlov berishning sermehnatliligi

$$T_d = \sum_i^n t_{d,b}$$

Bunda: n – shu texnologik jarayondagi operatsiyalar soni.

Seriyalab ishlab chiqarishda partiya detallarni tayyorlash sermehnatliligi aniqlanadi.

$$T_{pd} = t_{t,ya} + t_{d,b} n_d$$

Bunda: $t_{t,ya}$ – tayyorlov yakunlovchi vaqt; n_d – partiyadagi detallar soni.

Massasi bo'yicha ahamiyatli farq qiluvchi turli tanavorlar va buyumlar uchun, sermehnatlilik va massa orasida ma'lum o'zaro bog'lanish mavjud:

$$T_{pd} = 3 \sqrt{\left(\frac{m_{t,ya}}{m_{t,b}}\right)^2}$$

Bunda: T_{dya} , T_{db} – tegishli detallarni yangi va bazaviy marshrut bo'yicha tayyorlash sermehnatliligi; $m_{d,e}$, $m_{t,b}$ – yangi va bazaviy (taqqoslanuvchi) variantlar bo'yicha tanavorlar massasi.

3). Operatsiyalar uchun vaqt normasini qisqartirish

$$N_{VR} = \frac{t_{D,b,1} - t_{D,b,2}}{t_{D,b,1}} \cdot 100\%$$

$$N_{VR} = \frac{T_{part1} - T_{part2}}{T_{part1}} \cdot 100\%$$

Bunda: $t_{d,b,1}$, $t_{d,b,2}$ – solishtiriluvchi variantlardagi vaqt normalari;

T_{part1} , T_{part2} – solishtiruvchi variantlardagi partiya detallarini tayyorlash sermehnatliliklari.

4). Mehnat unumdorligining o'sishi

$$P = \frac{100 N_{VR}}{100 - N_{VR}}$$

Yuqorida sanab chiqilgan ko'rsatkichlar texnologik jarayon ishlab chiqishning birinchi bosqichlarida qo'llaniladi. Ular texnologik variantlarni baholash uchun mustaqil ahamiyatga ega emas.

15.3. Texnologik jarayonni ishlab chiqishning yakunlovchi bosqichi

Jonli va moddiylashtirilgan mehnat sarfini aks ettiruvchi, tanavorlarga ishlov berish tannarxlarini solishtirish yo'li bilan variantlarni to'la baholash o'tkaziladi.

Tannarxni aniqlashning 2 ta asosiy uslubi mavjud: **buxgalterlik** va **to'g'ri kalkulyatsiyalash uslubi** (elementlari bo'yicha).

15.4. Buxgalterlik uslubi

Detallarni tayyorlash tannarxi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$S = M_a + Z_a + X$$

Bunda: M_a – asosiy materiallarning narxi yoki chiqindilari narxi olib tashlangan dastlabki tanavorlar narxi; Z_a – asosiy ishchilarning ish haqi; X – sexdagi xarajatlar, bu jihozlarning amortizatsiyasi va ta'mirlanishga bog'liq, shuningdek, kuchlanishli elektr energiyasi, kesuvchi o'lchagich, yordamchi asboblardan va moslamalar uchun xarajatlar, sex yordamchi ishlarining (asbobsozlik guruhi, ta'mirlovchi ishchilar va h.k.) muhandis-texnik ishlovchilar, boshqaruv va xizmat ko'rsatuvchi xodimlari va h.k. ish haqlari.

Tannarxni kalkulyatsiyalashda sex harajatlarini, sex asosiy ishchilarning ish haqidan foizda aniqlanadi; u holda tannarxni (qilinuvchi harajatlar) shunday ifodalash mumkin:

$$S = M_a + Z_a \left(1 + \frac{X}{100} \right)$$

bunda X – sex xarajatlarining (qo'shimcha) foizi. Qo'shimcha xarajatlarning foizi ishlab chiqarish turiga, avtomatlashtirish va tashkiliy tuzilishi darajasiga bog'liq va keng chegarada o'zgarib turadi.

Bayon etilgan uslub sodda, ammo variantlarni solishtirish uchun yaramaydi, chunki sex xarajatlarini tashkil etuvchilarini ajratish imkonini bermaydi. Uni murakkablik darajasi va o'lchamlari bo'yicha bir xil bo'lgan, uskunalar va jihozlarda tayyorlanuvchi, sexni bir tug'ishgan mahsulotlari tannarxlari tahlilini aniqlashda qo'llash mumkin.

15.5. Tannarxni to'g'ridan-to'g'ri hisoblash

Tannarxni hamma tashkil etuvchilarni to'g'ridan-to'g'ri hisoblash uslubi ko'proq aniqlikka ega hisoblanadi. Bu holda mahsulotning to'la tannarxi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$S = M_a + Z_a + Z_{y_0} + A_o + I + A_{t_0} + L + R_u + P + R,$$

Bunda: Z_{y_0} – yordamchi ishchilarning ish haqi; A_o – uskunalar narxidan amortizatsion ajratma; I – asbob va kam narxli moslamalar uchun xarajatlar; A_{t_0} – texnologik jihozlash narxidan amortizatsion ajratma, L – texnologik maqsad uchun energiya xarajatlari, R_u – uskunani ta'mirlash xarajatlari,

P – ishlab chiqarish maydonini amortizatsiya va tartibga solib turish xarajatlari, R – boshqaruvchi qurilmalarni va dasturlarni (RDB stanoklari uchun) ta'mirlash va ularga xizmat ko'rsatishlarga bo'lgan xarajatlar.

Tannarxni to'g'ridan-to'g'ri hisoblash uslubi sermehnatdir. Ishlab chiqiluvchi variantlarni taqqoslashda taxminiy hisoblashlar ruxsat etiladi. Ya'ni, variantlarni taqqoslashda katta ulushini tashkil etuvchi xarajatlarni birinchi beshta band o'zgarishini hisobga olish bilan cheklanishi mumkin. Ishlab chiqilgan yangi variantni qo'llash ularning sezilarli o'zgarishiga olib kelsa, qolgan xarajatlar hisobiga olinadi. So'ngra detalga ishlov berish tannarxi o'sha xarajatlar bandlari bo'yicha hisoblanadi, bunda taqqoslanuvchi variantlar, ya'ni texnologik tannarxi bo'yicha o'zgaradi. Texnologik tannarxi sermehnatliligi qisqartirish uchun normativ bo'yicha hisoblash uslubini qo'llash mumkin.

Bu hisoblash uslubida jadvallardan foydalaniladi. Ularda, bir soatga yoki daqiqaga keltirilgan tannarxni barcha elementlari bo'yicha davriy to'g'rilanib turuvchi xarajatlar ko'rsatiladi. Tannarxni hisoblash bu jadvallardan, xarajatlarni har bir elementi bo'yicha tashlashga, ularni qo'shimcha va olingan yig'indini loyihalalanuvchi operatsiya donabay vaqtiga ko'paytirishga keltiriladi.

15.6. Iqtisodiy samaradorlikni hisoblash

Minimal tannarxga asoslangan variantlarni taqqoslash shunday holda o'tkaziladiki, agarda taqqoslanuvchi variantlar o'zini bajari-

lishi uchun qo‘shimcha kapital qurilishga sarflanuvchi mablag‘ni talab etmasa. Bu holda iqtisodiy samaradorlik quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi

$$E = (S_B - S_{ya}) V_{ya},$$

Bunda: S_B, S_{ya} – bitta detalni bazaviy va yangi texnologiya bo‘yicha tayyorlash tannarxi; V_{ya} – yangi texnologiya bo‘yicha detallar chiqarish hajmi, dona.

Agar yangi texnologik jarayon (TJ) qo‘shimcha kapital xarajatlarni talab etsa, variantlarni taqqoslash xarajatlar yig‘indilarini taqqoslash yo‘li bilan olib borish kerak.

$$P = S + K$$

Bunda: K – berilgan TJ bo‘yicha kapital xarajatlar.

P – yig‘indi xarajatlar har qaysi taqqoslanuvchi variant uchun aniqlanadi. Minimal xarajatli P_{imin} variant eng yaxshisi deb tan olinadi. Eng yaxshi variantni tatbiq etishdagi yillik iqtisodiy samaradorlik taqqoslanuvchisi bilan taqqoslash bo‘yicha shu variantlar xarajatlarning yig‘indilari ayirmasi bilan aniqlanadi:

$$E_y = P_i - P_{imin}$$

Muhim farqlanishlardan taqqoslanuvchi variantlar chiqarish hajmi va mahsulot sifati bo‘yicha, shuningdek, variantni amalga oshirish muddati bo‘yicha taqqoslanuvchi bo‘yicha oshgan, unda mahsulot tannarxi va bazaviy variant bo‘yicha qo‘yilgan kapital mablag‘ chiqarish hajmini yangi texnologiya bo‘yicha qayta hisoblash kerak:

$$E = \frac{(S_b + K_b) V_{ya}}{V_b - (S_{ya} + K_{ya})}$$

Bunda: S_b, S_{ya} – bazaviy va yangi texnologiyalar bo‘yicha detallar chiqarish hajmining tannarxлари; K_b, K_{ya} – bazaviy va yangi texnologiyalar bo‘yicha sarflanadigan kapital mablag‘lar; V_b, V_{ya} – bazaviy va yangi texnologiyalar bo‘yicha detallar chiqarish hajmi.

Yillik iqtisodiy samaradorlikka qo‘shimcha qilib yangi variant bo‘yicha texnologik ta‘minot vositalari ($TTV - STO$) uchun aniqlash maqsadga muvofiq.

$$\tau_{hisob} = \frac{K_{ya} - K_b}{S_b - S_{ya}}$$

Qoplash muddati muayyan korxonaga uchun, davlat, bank va boshqa tashkilotlar TJ eskisini takomillashtirish yoki yangisini ishlab chiqish uchun kerakli zarur vositalarni ajratishi mumkin bo'lgan muddat bilan solishtiriladi.

15.7. Iqtisodiy ko'rsatkichlarni hisoblashga misol

TJ ko'proq maqsadga muvofiq bo'lgan variantini tanlash misolini keltiramiz. Silindrik tishli g'ildirak $\varnothing 80$ mmli chiviqdan tayyorlanishi mumkin (bazaviy variant) yoki shtamplash uslubida olingan tanavorlardan (loyihalasuvchi variant). Sex ishlash rejimi va ishni razryadli tarifi ikkala variant uchun ham bir xilda qabul qilingan. Bazaviy variantda ishlov berish $1B290 - 4K$ stanogida olib boriladi, ishlab chiqiluvchi variantlar uchta 1708, 2A125, 7A540 stanoklarida. Qolgan birlamchi berilganlar quyidagi jadvalda keltirilgan:

Iqtisodiy ko'rsatkichlar	Yangi variant	Bazaviy variant
Yillik chiqarish hajmi, dona	15000	5000
Tanavor ko'rinishi	Shtamplangan	Prokat
Tanavor massasi, kg	1,04	1,42
Ishlov berish sermehnatiligi, min	1,30	1,42
Detallarni yiliga chiqarish uchun sarflanuvchi kapital mablag', sh. b.	2055	1140
Tannarxi sh. b.		
Detalni yillik chiqarish uchun sarflanuvchi kapital mablag'i, sh. b.	3657	1613
Bitta detal uchun.	0,24	0,32

Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni hisoblaymiz. Masalan, detalni massasi $0,59$ kg ga teng bo'lsin. Unda materiallarni ishlatish koefitsiyenti:

$$K_{i.t.b.} = m_d / m_{z.b.} = 0,59 / 2,45 = 0,24;$$

$$K_{i.m.ya.} = m_d / m_{z.ya.} = 0,59 / 1,04 = 0,57.$$

Tanavor sifatida shtamplanganini qo'llashda sermateriallikning pasayishi:

$$\Delta M = (m_{t,b} - m_{t,ya})V_{ya} = (2,45 - 1,04) \cdot 15000 = 21150$$

Yillik iqtisodiy samaradorlik:

$$E_G = \frac{(S_b + K_b)V_{ya}}{V_{ya} - (S_{ya} + K_{ya})} = (1613 + 1140) \cdot \left(\frac{15000}{5000}\right) - (3667 + 2055) = 2537 \text{ sh.b.}$$

Shunday qilib, *TJ* yangi variantida shtamplanganini qo'llash tannarxni 1.3 marotaba pasaytirish va 21 *t* metallni tejash imkonini berdi. Bu yerda yillik iqtisodiy samaradorlik 2537 sh.b. ni tashkil etdi.

Tekshirish uchun savollar

1. Tanavornlarni tanlash bosqichida qanday ishlar bajariladi?
2. Texnologik operatsiyalarni ishlab chiqish bosqichida-chi?
3. Yakunlovchi bosqichda qaysi ko'rsatkichlar hisoblanadi?
4. Buxgalterlik hisoblashda qaysi ko'rsatkichlar qatnashadi?
5. Tannarx to'g'ridan-to'g'ri qanday aniqlanadi?
6. Iqtisodiy samaradorlik qanday hisoblab topiladi?
7. Sex xarajatlariga nimalar kiradi?
8. Amortizatsiya xarajatlariga qaysi ajratmalar kiradi?
9. Iqtisodiy samaradorlikni oshirish uchun nimalar qilish kerak?
10. Iqtisodiy ko'rsatkichlarni hisoblashni misolda ko'rsating.

16-BOB. MASHINAZOZLIKDA MASHINALARNI YIG'ISH JARAYONLARINI LOYIHALASH ASOSLARI

Mashinasozlik zavodlari va korxonalarining asosiy mahsuloti turli-tuman ko'rinishdagi mashinalar, ularning turli ko'rinishdagi qismlari, mexanizmlari (uzellar) va alohida olingan detallar ko'rinishida ham bo'ladi. Mahsulotlar ishlab chiqarish zavodlarining xomashyodan tortib, to ularni mexanizm va mashina holiga keltirilgan yakunlovchi jamoa, ishchi xizmatchilar mehnatlarining natijasidir. Yig'ish texnologik jarayoni detallar ma'lum texnik-iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq ketma-ketlikda mexanizmlar va mashinalar xizmat vazifasiga mos keluvchi va ularning texnik talablariga to'la javob beruvchi birlashtirish operatsiyalarining yig'indisidir.

Hozirgi zamon mashinalarini ishlab chiqarishni tashkillashtirishda yig'ish jarayonlari alohida va muhim o'rinni egallaydi. Buni

yig'ish jarayonlarining qanchalik sermehnat ekanligidan ham bilsa bo'ladi.

Seriyalab ishlab chiqarish sharoitida yig'ish sermehnatliligi umumiy mashina tayyorlash sermehnatliligining 25 – 30% ini tashkil qiladi. Bu holda mexanik ishlov berish sermehnatliligi 35% ni; bosim bilan ishlash 8 – 9% ni, quyuv – 19% ni va boshqalari 2 – 4% ni tashkil qiladi.

Hozirgi vaqtda yig'ish ishlari ham detallarga ishlov beriladigan zavodlarning o'zida (Tashselmash, Traktor, Agregat va boshqa zavodlar), ham alohida zavodlar (UzDEU, Samarqand avtobus yig'ish zavodlari va boshq.) tashkillashtiriladi. Ishni tashkillashtirishning progressiv shakllaridan biri bu mashinalarni potoklar yordamida – liniyalarda yig'ish katta ahamiyat kasb etadi. Bu sharoitda robotlashtirilgan texnologiyalarni qo'llash yuqori mehnat unumdorligini beradi, masalan UzDEU. Bundan xulosa shuki, bir qancha zavodlarning o'zaro kooperatsiya qilishlari asosida alohida qismlar tayyorlanib keyin ma'lum bir joyda yig'uv texnologik jarayonini tashkil etish bir qancha afzallik yaratadi. Ya'ni, yig'uv zavodlari tashkil etiladi. Bu esa mashina ishlab chiqarish sonini orttirishga yetarli iqtisodiy tejamkorlik sharoitini yaratib beradi. Yig'ish korxonalarini tashkil etishga chet el amaliyotida katta ahamiyat beriladi va keng yoyilgan. Masalan; "Jeneral-Motors" firmasi 30 ga yaqin yig'uv zavodlariga ega, "Kraysler" esa 20 dan ortiq shunday zavodlarga ega va h.k.

16.1. Yig'ish texnologik jarayonlarining elementlari

Yakka yig'ish, ishlab chiqarishning asosiy ko'rsatkichi bo'lib, yig'uv uchastkalarida bajariluvchi keng nomenklaturali mahsulot, turg'un bo'lgan bironta texnologik jarayon bo'lmasligi, universal jihozlarning va asboblarning keng qo'llanilishi, yuqori malakali ishchi kuchining mavjudliklari bilan tavsiflanadi. Mahsulotlarni yakka ishlab chiqarishdagi yig'ishda moslashtiruv ishlari katta hajmni egallaydi.

Seriyalab ishlab chiqarish sharoitida mahsulotlarni partiyalab, seriyalab yig'ish tashkil etiladi, bu esa ma'lum vaqt oralig'ida qaytalanib turadi.

Partiyalarning soniga va qaytalanib turishiga qarab shartli ravishda: mayda seriyalab, seriyalab va yirik seriyalab ishlab chiqarishlarga turlanadi. Bu yerda yig'ish bo'yicha ish hajmini, kichik yoki katta darajadagi tashkil etuvchi qismlarga ajratiladi. Seriyalab va yirik seriyalab ishlab chiqarishlarda, qismlarni alohida yig'ish va buyumni umumiy yig'ishga ajratiladi.

Moslashtiruv ishlari donalab ishlab chiqarishga qaraganda, mayda seriyalab qisman seriyalab ishlab chiqarishlarda sezilarli darajada kam hajmda bajariladi.

Ommaviy ishlab chiqarish deb bir xil nomdagi buyumlarni uzluksiz ravishda yig'ishga aytiladi. Qismlarni yig'ish va umumiy mahsulotlarni yig'ish ishlari bir-birlaridan aniq qilib ajratiladi. Butun ish davomida har bir ishchi joyga ma'lum hajmdagi berilgan qismni yig'ish ishlari birlashtiriladi. Uning bajarilish vaqti umumiy yig'ish tipi bilan moslashtiriladi.

Texnologik jarayon batafsil ishlab chiqiladi, jihozlar esa yig'uv texnologik jarayon talablariga binoan oqimlar bo'yicha joylashtiriladi.

Ommaviy va seriyalab ishlab chiqarishda, seriyadagi buyumlar soni juda ham ko'p bo'lsa va yig'uvga keluvchi detallar materialini, ishlanishi va o'lchamlari tomonidan bir xilda o'xshash bo'lsa, to'la o'zaro almashinuv usuli prinsipi asosida amalga oshiriladi.

Ommaviy va ko'pincha yirik seriyalab ishlab chiqarishlarda buyumlarni yig'ishda, yig'uv liniyalarida (konveyerlarda) olib borish tashkil etiladi, shuning uchun detallarni moslashtiruv ishlarini qo'llash, mavjud bo'lgan kamchiliklarini to'g'rilab qo'yishga yo'l qo'yilmaydi, chunki yig'uvga, detallar nazoratdan keyin kamchiliksiz kelishi kerak.

Birgina ishlab chiqarishning o'zida mahsulotning u yoki boshqa konkret elementlarini yig'ish uchun iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligini hisobga olib, ishlab chiqarishning ma'lum turida tashkil etish mumkin.

Masalan: Ommaviy ishlab chiqarish sharoitida ba'zi bir alohida qismlarni seriyalab yig'ish mumkin.

Yig'ish operatsiyasi deb berilgan qism yoki buyum ustidan, bir yoki bir nechta ishchilar yordamida, alohida ishchi joyda bajariluvchi yig'uv texnologik jarayonining tugallangan qismiga aytiladi.

O'tuv — operatsiyaning bir qismi bo'lib, o'zgarmas asbob yordamida ma'lum birlashtirish ishi bajarilishi tushuniladi.

Ishchining yig'ish jarayonida yoki buyumni (qismni) yig'ishga tayyorlashda alohida tugallangan harakatiga o'tish elementi deb ataladi. Masalan, tishli g'ildirakni valga o'tqazish ikki o'tuvdan tashkil topgan birgina operatsiyadan iborat, — tishli g'ildirak valga presslab o'tkazilsin va yig'ilma birlikning tepishi tekshirilsin. Bu o'tuvlarning har biri ayrim holda birlamchi elementlarni o'z ichiga oladi: val olinsin va val bo'yniga tishli g'ildirak o'tqazilsin, press tirsagi bosilsin va h. k.

Texnologik yig'uv operatsiyasini va texnologik o'tuvni bajarishga bog'liq bo'lgan ishning mazmuni texnologik yig'ish jarayonlarini ishlab chiqishda aniqlanadi va texnologik hujjatlarga kiritiladi. Texnologik o'tuvlar elementlari esa ko'p hollarda texnologiyani ishlab chiqishda mazmuni o'rnatilmaydi, shu sababdan turli ishchilar (yig'uvchilar) tomonidan turlicha bajariladi.

Shuningdek, elementar uslublarni ratsionallashtirish ishlab chiqarish ilg'orlari tomonidan isbot etilgan mehnat unumdorligini bir qancha oshirishda qo'shimcha manba bo'lib xizmat qiladi. Shu munosabat bilan bayon etilgan o'tuv elementi tushuncha bo'lmay, balki texnologik jarayonning to'la ma'lum qismini tashkil etib, uning sermehnatligiga jiddiy ravishda ta'sir ko'rsatadi.

Ikki va undan ko'proq sondagi detallarni qism qilib birlashtiruvchi qator operatsiyalar yig'uv sexlarida bajarilmay, balki mexanika sexlarida bajarilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

16.2. Yig'ishning sifati va aniqligi to'g'risidagi tushunchalar

Sifat ko'rsatkichlari. Ishlab chiqariluvchi mashinalarning sifati katta xalq xo'jalik ahamiyatiga ega. Sanoatning turli tarmoqlarida va xalq xo'jaligida yangi texnikani qo'llash ekonomik samaradorligi uning sifatiga bog'liq.

Sanoat mahsulotlarining sifati deganda xizmat vazifalariga mos holda ularning ishga yaroqliligini qondiruvchi xususiyatlarining yig'indisi tushuniladi. Mashinalarning sifati, sifat ko'rsatkichlari tizimi bilan tavsiflanib, davlat standartlari bilan qat'iy belgilab qo'yilgan. Eng asosiy ko'rsatkichlariga: mashinani ekspluatatsiya qilish ko'rsatkichlari; mashinaning texnik darajasi, uning ishonchiligi, iqtisodiy va estetik tavsifnomalari kiradi.

Texnik darajasi (quvvati, FIK, unumdorlik, yuk ko'taruvchanligi, aniq ishlashi, avtomatlashtirilganlik darajasi va boshq.) mashinalarning takomillashganlik darajasini aniqlaydi. U absolut va nisbiy ko'rsatkichlarda baholanadi.

Ishonchlilik kompleks xususiyatlarini bildirib, bunga beto'xtov yurishi (buzilmasdan), chidamliligi, ta'mirlashga yaroqliligi, shuningdek, saqlanuvchanligi yoki mashinaning ma'lum vaqt oralig'ida buzilmas holatini saqlash xususiyatlari kiradi. Mashinaning ishonchlilik ko'p darajada uni tayyorlash texnologiyasiga bog'liq. Tayyorlash texnologiyasi, mashina estetik xarakteristikasiga (uning tashqi ko'rinishi, pardozi) va bir qancha darajada uning iqtisodiy xarakteristikalariga ta'sir ko'rsatadi.

Ekspluatatsiya qilish ko'rsatkichlaridan tashqari, mashina sifatini uning konstruksiyasini texnologikligi bilan xarakterlovchi ishlab chiqarish — texnologik ko'rsatkichlar tizimi bilan bog'laydi. Mashina sifatining iqtisodiy ko'rsatkichlari ham mashina tayyorlash texnologiyasiga bog'liq bo'ladi.

Yig'ish aniqligi. Mashinalarni yig'ishda ularning elementlarini o'zaro joylashishidan, detallarni sifatsiz birlashtirish va deformatsiyalanishidan xatoliklar sodir bo'ladi. Bu xatoliklar, mashinalarning funksional xarakteristikalarini pasaytiradi.

Ishlab chiqariluvchi mashinalarning buzilmasdan ishlashi va chidamlilik ko'rsatkichlari bo'yicha ishonchli ishlashi yig'ish sifatiga bog'liq.

Mashinani tez-tez to'xtashi va chidamliligining pasayishi (buziluvchanligi), mashina birikmalarining sifatsiz bajarilishi, rostlovchi va moslashtiruvchi ishlarining, mahkamlovchi detallarning bo'shab qolganligi, ishlash jarayonida sozlanganlikning buzilishi; birlashtiriluvchi detallarni sifatsiz tozalash va boshqa sabablardan kelib chiqadi.

Yig'ish aniqligi deb materiallashtirilgan o'qlarining birlashtirilgan detallar, tutashtiriluvchi yuzalarning yoki elementlarining, ularning shartli nusxalarining holatiga, chizmada aniqlanuvchi tegishli o'lchamlariga yoki texnik talablariga mos kelish darajasiga aytiladi.

Aniqlik — mashina sifatining eng muhim texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlaridan biridir. Butunlay mashina va uning konstruktiv va yig'iluvchi elementlarining aniqligini xarakterlovchi parametrlari mahsulot xizmat vazifasiga asosan o'rnatiladi.

16.3. Mashinaning xizmat vazifasi bilan tanishish

Har bir mashina ma'lum texnologik jarayonni bajarish uchun yaratiladi, buning natijasida talab etilgan sifatda mahsulot olinishi kerak. Shuning uchun mashina xizmat vazifasining tarkibida, avvalambor, ishlab chiqarilishi kerak bo'lgan mahsulot to'g'risida berilganlar batafsil yoritilishi kerak: ko'rinishi, sifati va soni.

Mashinaning xizmat vazifasiga, talab etilgan sifat va sonda mahsulot chiqarish uchun va mashina ishlashi uchun kerak bo'lgan sharoit nomlari kiritilishi kerak. Mashinaning ishlash sharoiti mahsulot tayyorlash texnologik jarayonining tavsifidan olinadi, bularga kompleks ko'rsatkichlar, ruxsat etilgan og'ishlari bilan boshlang'ich mahsulot sifatini tavsiflovchi, qabul etiluvchi energiyasi, mashinaning ish rejimlari va tashqi muhit holatlari kiradi.

Mashina xizmat vazifasi tavsifining tuzilish qismiga iqtisodiy tejamkorligiga qo'yilgan talab, ishonchliligi va mashinaning unumdorligi kiritiladi. Mashinaning talab etilgan unumdorligi mahsulot tayyorlash texnologik jarayoni yaratilishi va texnik-iqtisodiy hisoblashlar natijasida aniqlanadi. Bulardan tashqari, mashina xizmat vazifasi tavsifiga qo'shimcha talablar kiritiladi. Ular mashina loyihalash va tayyorlashda hisobga olinadi: tashqi ko'rinishi, ishlash xavfsizligi, qulayligi va xizmat ko'rsatish va boshqarish soddaligi, shovqin darajasi, foydali ish koeffitsiyenti va h.k.

Mashinaning boshlang'ich xizmat vazifasi buyurtmachi tomonidan tavsiflangan bo'ladi. Mahsulot tayyorlash texnologik jarayoni yaratilishi natijasida va mashinani loyihalash uchun buyurtma berilganda xizmat vazifasi batafsil aniqlashtiriladi.

Konstruktor uchun mashina xizmat vazifasining tavsifi boshlang'ich hujjat tariqasida xizmat qiladi. Loyihalash oxirida ular tomonidan mashina chizmasiga ilova qilinadi.

Mashina tayyorlash texnologiyasini yaratishga kirishayotgan va buyurtmachiga tayyor mashinani topshirishga javobgar bo'lgan texnolog, mashina xizmat vazifasining tavsifini tanqidiy nuqtayi nazardan baholashi kerak. Bu shuning uchun kerakki, yaratiluvchi mashina yordamida bajariluvchi vazifa to'g'ri aniqlangan bo'lishi kerak. Agar mashina loyihalashda va tayyorlashda qo'yilgan xatoliklar va noaniqliklar hali ham bo'lsa, tuzatilishi mumkin bo'ladi, ammo mashinaning xizmat vazifasini aniqlashda qilin-

gan xatolik — uning funksiyasini to'g'rilashda bo'ysunmaydi va konstruksiyaning to'la bo'lmasligiga yoki ishga yaroqsiz bo'lib qolishiga olib keladi.

Tajribada shunday holatlar yuz berganki, texnologik jarayon loyihalash bosqichida mashinaning xizmat vazifasini aniqlashtirish ma'lum konstruktiv qayta ishlashni talab etadi va mashina sifatining ortishiga imkoniyat yaratadi.

Har bir mashina konstruksiyasi yig'ilma birliklardan va detalardan tashkil topgan. Ularning xizmat vazifalari mashina xizmatiga umumiy holda bo'ysunadi. Bunga texnik adabiyotlarda ko'p misollar keltirilgan.

16.4. Yig'uv texnologik jarayonlarini ishlab chiqish tartibi

Yig'uv texnologik jarayoni quyidagi ketma-ket etaplarda ishlab chiqiladi:

1. Dasturdagi vazifaga bog'liq holda maqsadga muvofiq bo'lgan ishni tashkillashtirish shakli o'rnatiladi, uni chiqarish takti va ritmi aniqlanadi.

2. Konstruksiyani texnologiklikka ishlab chiqish nuqtayi nazaridan yig'ilma chizma va detallarning ishchi chizmalari texnologik tahlil qilinadi.

3. Yig'iluvchi buyumlar konstruksiyalarining o'chamlari tahlil qilinadi, tegishli o'chamlarni hisoblashlar bajarilib va talab etilgan yig'ish aniqligini ta'minlovchi ratsional usullari o'rnatiladi. O'zaro almashinuv yig'ish uchun yaroqsiz bo'lgan detallar va qismlar ehtimol soni (o'zaro almashinuvi to'lamas usul bilan yig'ishda), kompensatsiyalovchi rostlash va moslashtirish o'lchamlari aniqlanadi.

4. Ishlab chiqarishning berilgan sharoiti uchun yig'uv texnologik jarayonni maqsadga muvofiq bo'lgan differentsiyalash darajasi aniqlanadi.

5. Buyumni hamma yig'ilma birliklarini va detallarini birlashtirish ketma-ketligi o'rnatiladi va buyumning umumiy va qismlari bo'yicha yig'uv texnologik sxemalari tuziladi (bu mavzu yuqorida 2-mavzuda bayon etilgan).

6. Birlashtirishning ko‘proq unumdor, iqtisodiy tejamkor va texnologik maqsadga muvofiq bo‘lgan, buyumni hamma tashkil etuvchi yig‘ilma birliklarini va detallarini holatlarini va ma’lum holat egallashlarini (fiksatsiyalash) tekshirish usullari aniqlanadi. Yig‘uv texnologik operatsiyalarning mazmuni tuziladi va buyumni nazorat qilish va tugallangan sinov usullari beriladi.

7. Yig‘uv texnologik jarayonni bajarish uchun zarur bo‘lgan texnologik jihozlar (moslama, kesuvchi, montaj qiluvchi, nazorat-o‘lchovchi asbob va jihozlar) ishlab chiqiladi.

8. Yig‘ish ishlarini texnik normalash o‘tkaziladi va yig‘uv jarayonini iqtisodiy ko‘rsatkichlari hisoblanadi.

9. Yig‘uv texnologik jarayonning texnologik hujjatlari rasmiylashtiriladi.

Tekshirish uchun savollar

1. Mashinalar va ularning qismlarini yig‘ish jarayoniga tavsif bering?

2. Yig‘ish texnologik jarayonlarining elementlarini izohlab bering?

3. Mashina sifati tushunchasini izohlang?

4. Mashina sifat ko‘rsatkichlariga nimalar kiradi?

5. Mashinalarning xizmat vazifalari bilan tanishish nimalardan iborat?

6. Yig‘uv texnologik jarayonlarini ishlab chiqish tartibini tushuntiring?

ADABIYOTLAR

1. *Avagimov V.D.* Mashinasozlik materiallarini kesib ishlash, stanoklar va asboblar. Toshkent, — «O'qituvchi» nashriyoti, 1981 y., — 486 b.
2. *Базров Б.М.* Основы технологии машиностроения. — М.: Машиностроение, 2005. -736 с., илл.
3. *Базров Б.М.* Модульная технология в машиностроении. — М.: Машиностроение, 2001. -368 с., илл.
4. *Бурцев В.М. и др.* Технология машиностроения. В 2 т. Изд-во МГТУ им Н.Э.Баумана, 1998. -564 с., илл.
5. *Глухов В.В., Некрасов Т.П.* «Экономика и менеджмент высоких технологий». Уч.пос.-Санкт-Петербург, СПбГТУ, 1999 й-133 с.
6. *Егоров М.Е.* Технология машиностроения. — М.: «Высшая школа», 1986. — 536 с., илл.
7. *Кузнецов М.М., Волчеквич Л.И, Замчалов Ю.П.* Автоматизация производства приозводственных процессов. —М.: Высшая школа, 1988 й.-482 б.
8. *Mirboboev V.A.* Konstruksion materiallar texnologiyasi. Toshkent. — «O'zbekiston» nashriyoti, 2004 y., — 612 b.
9. *Omirov A., Qayumov A.* Mashinasozlik texnologiyasi. Toshkent. — «O'zbekiston» nashriyoti, 2003 y. — 380 b.
10. *Oripov A.V.* O'zaro almashinuvchanlik, standartlashtirish va texnik o'lchovlar. Toshkent. — «O'qituvchi» nashriyoti, 2001 y.
11. *Peregudov L.V. va boshq.* Avtomatlashtirilgan korxonon stanoklari. Toshkent.- «O'zbekiston» nashriyoti, 1999 y., 488 b.
12. *Серый И.С.* Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. — М.: Машиностроение, 1986. — 351с., илл.
13. Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. (*под ред. Косыловой А.Г., Мешерякова Р.К.*). И-е изд. перераб. и дол — М.: Машиностроение, 2002.
14. *To'rayev T.T., Gerdov V.E.* Progressiv texnologiya asoslari. Farg'ona «Texnika», 2003 y — 112b.
15. *Фёдоров Ю.Н.и др.* Технологическое проектирование операций механической обработки. — Тула.: Изд-во Тулгу, 2004. -372 с., илл.
16. *Якушев А.И.* Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. —М: Машиностроение, 1986. — 552 с., илл.
17. *Thomas J. Peters and Robert H. Waterman, Jr.* In Search of Excellence: Lessons from American's Best Rum Companies (New York: Harper and Row, 1982).
18. «A New Era for Managment», Business Week, April 25, 1983, p 50.

Tekshirish uchun savollar

1. Ishlab chiqarish jarayoni tushunchasini ta'riflang va izohlang.
2. Texnologik jarayon va uning strukturaviy tuzilishi.
3. Texnologik operatsiya tushunchasi.
4. O'rnatish, o'tish, asosiy va yordamchi yurish, holat (pozitsiya), harakat (priem) tushunchalari.
5. Buyum – mahsulot va uning elementlari to'g'risidagi tushunchalari.
6. Texnologik yig'uv sxemalarini tuzish usuli.
7. Ishlab chiqarishning tiplari va ularni tashkil qilish shakllari.
8. Yakka ishlab chiqarishning tavsifi.
9. Seriyalab ishlab chiqarishning tavsifi.
10. Ommaviy ishlab chiqarishning tavsifi va ahamiyati.
11. Vaqtni normalash usullari.
12. Texnik jihatdan asoslangan vaqt normasini hisoblash formulalari.
13. Asosiy va operativ vaqt tushunchalari va ularning ifodalanishi.
14. Mashinosozlikda aniqlik tushunchasi.
15. Aniqlikka ta'sir qiluvchi asosiy faktorlar.
16. Mexanik ishlov berish aniqligiga erishishning ikki usuli.
17. «Aniqlikka erishguncha ishdov berish (sinov qirindisi olish) va o'lchov» usuli.
18. Aniqlikka avtomatik erishish usuli.
19. Aniqlikni egri chiziq taqsimoti usulida tekshirish.
20. Aniqlikni nuqtali diagrammalar qurish asosida tekshirish.
21. Dastgohlarning noaniqligi standartda qanday berilgan?
22. Dastgohlarning eyilishi qanday sodir bo'ladi?
23. Dastgohlarning deformatsiyalanishining aniqlikka ta'siri.
24. Keskich asboblarning noaniqligi va eyilishi (grafigi).
25. Texnologik tizimning bikirligi.
26. Dastgohlar bikirligini aniqlash va tekshirish usullari.
27. Texnologik tizimni haroratdan deformatsiyalanishi.
28. Tanavorlarni ichki kuchlanishlarini aniqlikka ta'siri.
29. Stanoklarni o'lchamga sozlash xatoliklarini kelib chiqishi.
30. Tanavorlarni moslamaga o'rnatish xatoligi va elementlari.
31. Nuxxalanish xatoligining kelib chiqishi va turi.
32. Mexanik ishlov berishning yig'indi xatoligi.
33. Bazalash asoslari, olti nuqta qoidasi.
34. Yig'ish, texnologik, konstruktorlik va o'lchov bazalar – tushunchalari.
35. Erkinlik darajasini mahrum etilishi bo'yicha bazalar sinfi.
36. Ochiq va yashirin bazalar tushunchasi.

37. Bazalar birligi prinsipi.
38. Bazalar doimiyliigi prinsipi.
39. Baza, bazalash va o'rnatish tushunchalari.
40. Aniq va noaniq bazalar.
41. Qo'yimlar (pripusklar) to'g'risidagi asosiy tushunchalar.
42. Qo'yimni hisoblashning analitik usuli (V. M. Kovan usuli).
43. Tanavorlarga mexanik ishlov berish usullari.
44. Frezalar yordamida ishlov berish usullari.
45. Teshiklarga mexanik ishlov berish usullari.
46. Abrziv asboblari yordamida ishlov berish usullari.
47. Teshiklarni xoninglash operatsiyasining mohiyati.
48. Pardoziy ishlovi berish usullari.
49. O'tqazib ishlov berish (ishqalash, silliqalash) usullari.
50. Metall keskich asboblari bilan ishlov berish usullari.
51. Ishlov berishning boshqa usullari.
52. Texnologik jarayonlarni loyihalashning texnik-iqtisodiy prinsiplari.
53. Texnologik jarayonlarni loyihalashning asosiy maqsadi.
54. Texnologik jarayonlarni loyihalash uchun boshlang'ich berilganlar.
55. Texnologik jarayonlarni ishlab chiqish uslubiyati.
56. Texnologik jarayonlarni tasnifi.
57. Yig'ish aniqligiga etishishning besh usuli.
58. O'lchamlar zanjiri tushunchasi.
59. O'lchamlar zanjirlarini hisoblash tartibi.
60. O'lchamlar zanjirlarini tuzilishi.
61. Texnologik operatsiyalarni differentsiyalash va konsentratsiyalash.
62. Operatsiyalarni tashkil qilishning optimal sxemalarini izohlang.
63. Mashinalarni tayyorlashdagi asosiy sifat ko'rsatkichlari.
64. Mexanik ishlov berish rejimlaridan qaysilari g'adir-budirlikka ko'proq ta'sir ko'rsatadi?
65. Sirtqi yuzalar sifatini qaysi ishlov berish usullari yaxshi ta'minlaydi?

Tayanch tushunchlar

Avtomat – odamsiz ish bajaruvchi qurilma.

Agregat – mustaqil ish bajaruvchi uskunaning qismi yoki uning o'zi.

Aniqlik – biron predmet yoki detal haqiqiy o'lchamlarining chizmasida yoki nusxasida berilgan o'lchamlariga mos kelish darajasi.

Asbob – tanavorlarga ishlov berishda yoki buyumlarni yig'ishda ishlatiladigan ishchi qurol.

Asosiy mahsulot – ishlab chiqarish jarayonida buyurtmachiga tayyorlab beriluvchi buyum (avtomobil, traktor, dvigatel, kompressor va h. k.).

Baza – detal yoki buyumga tegishli bo'lgan yassi tekislik, chiziq yoki nuqta, qaysilar bilan moslamaning tayanch elementlari tutashuvda bo'ladi.

Bazalash – tanavor yoki buyumga tanlangan koordinata tizimiga nisbatan (keskich yoki yig'ish asboga nisbatan) ma'lum holat berish.

Bazalash xatoligi – tanavor yoki buyumni bazalashda, ular haqiqiy o'lchamlarini talab etilganidan og'ish miqdoriga aytiladi.

Biriktiruvchi bo'g'in – qism yoki butunlay mashina (buyum) detallarining aniqligiga asosiy talablar qo'yuvchi o'lcham.

Bikirlik – birona jismni, tashqaridan ta'sir qiluvchi kuchga qarshilik ko'rsata olish hususiyati.

Buyum – ishlab chiqarish korxonasining buyurtmachiga buyurtmasi bo'yicha tayyorlab beruvchi yakuniy mahsuloti.

Vaqt normasi – ma'lum ishlab chiqarish sharoitida bitta yoki bir nechta tegishli malakaga ega bo'lgan bajaruvchilar tomonidan ba'zi bir hajmdagi ishga sarflanuvchi vaqtga aytiladi.

Joizlik (qo'yim) – detalni yuqori chegaraviy va quyi chegaraviy o'lchamlarining oralig'i bo'lib, qaysiki shu oraliqda detallarning haqiqiy o'lchamlari joylashgan bo'lishi kerak.

Joizlik maydoni – detalning eng katta va eng kichik o'lchamlarining ayrimasini chizmada sxematik ko'rsatuvchi maydonning shartli tasviri.

Dvigatelsimon mashina – bir xil turdagi energiyani boshqa turga aylantiruvchi qurilma.

Deformatsiya – tashqi ta'sir ostida shakl o'zgarishi (siqilish).

Cho'zilish, egilish, burilish – shakl o'zgarishning turlariga kiradi.

Jarayon – detallarni tayyorlashda yoki buyumlarni yig'ishda sodir bo'luvchi ishlarning majmuyi.

Tanavor – tugallanmagan yoki chala, keyinchalik ishlov beriladigan mahsulot.

Zenker – ko'p tig'li kesish asbobi (silindrik yoki konussimon teshiklarga ikkilamchi ishlov berishda qo'llaniluvchi asbob).

Ishlab chiqarish jarayoni – ishchilar va uskunalar harakati natijasida xomashyo, yarim mahsulot va tanavorlarni tayyor mahsulotga aylantirish jarayoni.

Ishlab chiqarish normasi – ma’lum tashkiliy-texnik sharoitda bitta yoki bir nechta tegishli malakali bajaruvchilar tomonidan vaqt birligida bajariluvchi reglamentlashtirilgan hajmdagi ish.

Ishchi mashina – tanavorlarga ishlov beruvchi, detal va buyumlarni yig’uvchi yoki yuklarni harakatga keltiruvchi va tashuvchi mashinalar.

Ishchi yurish – keskich asbobning tanavor yuzasi bo’ylab surilishida bir qatlam qirindi olib tashlash harakati.

Yig’ish – detallarni va yig’ilma birliklarni birlashtirib buyum hosil qilish jarayoni.

Yig’ilma birlik – buyum qismlarini (uzellarini) shartli aytilishi.

Kvalitet – buyumlarning sifat tavsifnomasi.

Qo’yim – tanavorga mexanik ishlov berib kesib tashlanuvchi qatlam.

Kompensator – to’ldiruvchi, me’yorlovchi, muvozanatlovchi qism, zveno.

Lazerli ishlov berish – to’plangan nur, nur dastasi yordamida ishlash.

Mashina – bir turdagi energiyani boshqa tur energiyaga aylantiruvchi yoki ish bajaruvchi mexanik qurilma.

Mahsulot – ishlab chiqarish jarayonlarining oxirgi jarayonida tayyor bo’luvchi buyum (avtomobil, traktor, dvigatel, kompressor va h.k.).

Mahkamlash xatoligi – tanavor yoki buyumni moslamaga mahkamlashda ularga ta’sir qiluvchi siqish kuchi yo’nalishida siljish miqdoriga tushuniladi.

Nazorat qilish – o’lchashni xususiy holi bo’lib, qaysiki fizik miqdor qiymatining ruxsat etiladigan chekli miqdorga mos kelishligini o’rnatadi.

Operatsiya – bir ishchi joyda turib tanavorga shakl berish amallarining yig’indisi.

Razvyortkalash – teshik sirtiga silliqlab toza ishlov berish jarayoni.

Sozlash xatoligi – keskich asbobini o’lchamga o’rnatishdagi holatini talab etilgan holatiga nisbatan og’ish miqdori.

Silliqlash – tanavorlar sirtiga jilvir toshlar yordamida ishlov berib, toza va yuqori aniqlik olish jarayoni.

Superfinishlash – tashqi sirtlarga mayda donachali jilvir toshli kallaklarda ishlov berib, juda ham yuqori toza yuzalar olish jarayoni.

Sidirish – sidirgich asboblari yordamida teshiklarni kengaytirish, yoki turli shaklli yuzalar olish jarayoni.

Tashkil etuvchi zveno – yuzalar oralig’idagi (o’qlararo) masofani yoki ularning burchakli joylashuvini aniqlovchi o’lcham.

Texnologik jarayon – ishlab chiqarish jarayonining bir qismi bo’lib, tanavorga ishlov berish natijasida geometrik shakli, o’lchamlari va sifati o’zgartirilib, chizmada ko’rsatilgan detal holatiga yoki nusxasiga mos keltirish tartibining majmuyi.

Texnologik tizim – stanok, moslama, asbob va detallarning birgalikda ishlov berish jarayonidagi o’zaro bog’liqlik holati.

Texnologik tizim bikirligi – normal (radial) yo’nalishda ta’sir qiluvchi deformatsiyalovchi kuchni shu yo’nalish bo’yicha vujudga kelgan deformatsiyalanish (siljish) miqdoriga bo’lgan nisbatga aytiladi.

O’lchamlarning og’ishi – nominal o’lcham bilan haqiqiy o’lchamning farqi.

O'ratish – tanavorni moslamada bazalash va mahkamlash jarayoni.

O'ratish xatoligi – tanavor yoki buyumni o'ratishdagi haqiqiy o'lchamlarini talab etilganidan og'ish miqdoriga aytiladi.

O'lchamlar zanjiri – bir o'lcham aniqligiga ta'sir etuvchi va berk kontur hosil qiluvchi o'zaro birlashtirilgan o'lchamlarga aytiladi.

Ultratovushli ishlov berish – ashyolarga qisqa to'liqlikni tovush yordamida ishlov berish usuli.

Frezalash operatsiyasi – yuzaga ko'p tishli keskich asbob (freza) bilan ishlov berish jarayoni.

Harakat – stanokda ishlov berish uchun tanavorni yashikdan olib, stanokka o'ratishdan boshlab to uni tushurib, boshqa yashikka qo'yishgacha bo'lgan ishchining alohida bajargan harakatlari.

Holat (pozitsiya) – moslamaga qotirilgan tanavorni moslama bilan birgalikda boshqa ma'lum joyga ko'chib o'tib, qat'iy o'rin egallagan joyi.

Xatolik – sirtini berilgan nuqtasi holatining nominal (talab etilganidan) qiymatidan og'ish miqdori.

Xoninglash – buyumlarning ichki sirtlariga maxsus mayda mayin jilvir tosh-xon kallagi ilgarilanma va aylanma – qaytish harakatida ishlov berib, yuqori tozalik va aniqlik olish jarayoni.

Xromlash – detal sirtini elektrolitik yoki diffuzion usul bilan xrom eritmasi bilan qoplash jarayoni.

Shaberlash – yupqa qirindi olib pardozlov ishlov berish jarayoni (yig'uv jarayonida detallarni moslashtirishda qo'llaniladi).

Sheverlash – tishli g'ildiraklar tishlariga ko'p tishli keskich asbob – shever yordamida pardozlov ishlovi berish jarayoni.

Elektroerrozion ishlov berish jarayoni – elektr toki bilan yemirib ishlov berish jarayoni.

Elektrokimyoviy ishlov berish – elektrolit suyuqligida elektroliz usuli bilan materiallarga ishlov berish jarayoni.

Elektrotermik ishlov berish – yuqori tebranishli tok yordamida detallarni qizdirib toblash jarayoni.

Yakka ishlab chiqarish – buyumlarni eksperimental nusxalarini, buyurtma bo'yicha tayyorlanuvchi maxsus unikal mashinalarni bitta yoki juda ham kam (1-5 gacha) miqdorda va og'ir sanoat mashinasozligi buyumlarini tayyorlash jarayoni.

Jozliklar va o'tkazishlar tizimi – standartlar ko'rinishida rasmiylashtirilgan, qonuniy tuzilgan jozliklar va o'tkazishlar majmuyidir.

Teshik tizimi – o'tkazishlar majmuyi bo'lib, turlicha vallar asosiy teshik bilan birikib, turli xildagi tirqishlar va tarangliklar olinadi.

Val tizimi – o'tkazishlar majmuyi bo'lib, turlicha teshiklar asosiy val bilan birikib, turli xildagi tirqishlar va tarangliklar olinadi.

Asosiy teshik – pastki chekli og'ish nolga teng bo'lgan teshik.

Asosiy val – yuqori chekli og'ish nolga teng bo'lgan val.

Asosiy og'ish – nol chizig'iga nisbatan jozlik maydoni holatini aniqlash uchun foydalaniladigan ikki og'ishdan biridir.

Joizlik birligi – joizliklar va o‘tkazishlar tizimidagi joizlik formulasida ko‘paytiruvchi bo‘lib, joizlik miqdorini nominal o‘lcham bilan bog‘lovchidir.

Kvalitet – joizliklar majmuasi bo‘lib, nominal o‘lchamga nisbatan shunday o‘zgaradiki, barcha nominal o‘lchamlar uchun aniqlik darajasi bir xil bo‘lib qoladi.

Aniqlik – qaralayotgan jarayon, predmet, modda parametrlari haqiqiy qiymatining, uning nazariy nominal qiymatiga aniqlik darajasidir.

Ishlov berish xatoligi – haqiqiy parametrlarning berilganidan og‘ishi yoki mos kelmaslik darajasidir.

Nominal yuza – bu detalning chizma bilan aniqlanilgan (ko‘rsatilgan) yuzasidir.

Haqiqiy yuza – bu ishlov berish natijasida hosil bo‘lib va ruxsat etilgan xatoliklar bilan o‘lchanib olingan yuza.

O‘zaro almashinuvchanlik – detallar, yig‘ilma birikmalari, agregatlarning hech qanday ishlov bermasdan, qo‘shimcha operatsiya o‘tkazishsiz mashinalarda o‘z o‘rnini egallab, shu bilan birga berilgan texnik sharoitda o‘z funksiyasini bajarish xossasidir.

O‘lcham – tanlangan o‘lchov birligida chiziqli kattalikning sonli qiymatidir.

Nominal o‘lcham – bu o‘lchamga nisbatan chekli o‘lchamlar aniqlanib, shuningdek og‘ishlar hisobining boshlanishi bo‘lib ham xizmat qiladi va butun sonlarda ko‘rsatiladi.

Haqiqiy o‘lcham – yo‘l qo‘yilgan xatoliklar bilan o‘lchab o‘rnatilgan o‘lchamdir.

Yuqori og‘ish – eng katta chekli va nominal o‘lchamlar orasidagi farqdir.

Pastki og‘ish – eng kichik chekli va nominal o‘lchamlar orasidagi farqdir.

Joizlik – oraliq bo‘lib, qaysiki shu oroliqda yaroqli detalning haqiqiy o‘lchamlari bo‘lishi kerak.

Joizlik maydoni – eng katta va eng kichik chekli o‘lchamlar oralig‘i bo‘lib, balandligi joizlik teng sxema shaklida tasvirlangan zonadir.

O‘tkazish – hosil bo‘lgan tirqish yoki taranglik o‘lchamlari bilan aniqlanadigan detallarning biriktirish xarakteridir.

Tirqish – tutashuvchi teshik va val o‘lchamlari orasidagi musbat farqdir.

Taranglik – yig‘ishgunga qadar val o‘lchamlaridan katta bo‘lib tutashuvchi teshik va val o‘lchamlari orasidagi musbat farqdir.

O‘tkazish joizligi – eng katta va eng kichik tirqish yoki taranglik orasidagi farq.

Tirqish bilan o‘tqazish – birikmada tirqishni ta‘minlab o‘tqazishdir.

MUNDARIJA

So'zboshi	3
Kirish	5
1-bob. Mashinasozlikda ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar	
1.1. Ishlab chiqarish jarayoni	8
1.2. Texnologik jarayonning strukturaviy tuzilishi	8
1.3. Texnologik jarayon	9
2-bob. Buyum va uning elementlari to'g'risidagi tushunchalar	
2.1. Buyum tushunchasi	11
2.2. Qism tushunchasi	11
2.3. Detal tushunchasi	12
2.4. Mashina tushunchasi	12
2.5. Buyum turlari va tushunchalari	12
2.6. Buyumlarni yig'ilma birliklarga ajratish	13
2.7. Umumiy va qismlari bo'yicha yig'uv texnologik sxemalarini tuzish	13
3-bob. Mashinasozlikda ishlab chiqarishning turlari, shakllari, vaqt me'yorlari va ularning tavsiflari	
3.1. Mashinasozlik zavodining strukturaviy asosi	17
3.2. Ishchi joy	17
3.3. Operatsiyalar bog'lanish koeffitsiyenti va ishlab chiqarish turlari	17
3.4. Yakka ishlab chiqarish va uning tavsifi	18
3.5. Seriyalab ishlab chiqarish va uning tavsifi	18
3.6. Ommaviy (ko'plab) ishlab chiqarish va uning tavsifi	19
3.7. Ishni tashkil qilish shakllari	20
3.8. Texnologik operatsiyalarni me'yorlash usullari	21
3.9. Donabay vaqtning tarkibiy qismi, asosiy tushunchalar	22
3.10. Donabay vaqt formulasi va uning tashkil etuvchilari	23
4-bob. Asosiy mashinasozlik materiallari	
4.1. Materiallar haqida tushunchalar	27
4.2. Qotishmalar	28
4.3. Po'latlar, cho'yanlar va ularning turlari. Uglerodli metallar	29
4.4. Uglerodli po'latlarning tasniflari va belgilanishlari	30
4.5. Ligerlangan po'latlar	30
4.6. Cho'yanlarning tasniflari va markalari	31
4.7. Asbobsozlik materiallari va ularga qo'yiladigan asosiy talablar	33
4.8. Uglerodli asbobsozlik po'latlari	33
4.9. Ligerlangan asbobsozlik po'latlari	34
4.10. Tezkesar asbobsozlik po'latlari	34
4.11. Metallarning qattiq qotishmalari	34
5-bob. Mashina detallariga ishlov berish turlari. Mashina konstruksiyasi va detallarning texnologikligi	
5.1. Mashina detallarini tayyorlashda qo'llaniladigan ishlov berish turlari haqida umumiy tushunchalar	36
5.2. Mexanik ishlov berish texnologik jarayoni xarakteriga ta'sir etuvchi asosiy omillar	37

5.3. Mashina va detallar konstruksiyasining texnologikligi	38
5.4. Mashina detallari konstruksiyasiga nisbatan qo'yiladigan texnologik talablar ...	39

6-bob. Metallarni kesish jarayoni haqida umumiy ma'lumotlar

6.1. Kesish jarayonining turlari	43
6.2. Keskich, uning qismlari va elementlari	44
6.3. Yuzalar va koordinata tekisliklari	47
6.4. Kesish rejimini tanlab olish va uni tekshirib ko'rish	48

7-bob. Mashinasozlikda bazalash va bazalar

7.1. Bazalash asoslari, asosiy tushunchalar	51
7.2. Tayinlanishi bo'yicha bazalar sinfi	54
7.3. Erkinlik darajasidan mahrum etilishi bo'yicha bazalar sinfi	55
7.4. Aniqlanish xarakteri bo'yicha bazalar sinfi	56
7.5. Bazalar birligi prinsipi	57
7.6. Bazalar doimiyliigi prinsipi	61
7.7. Bazalar almashuvi	63
7.8. Kuch bilan tutashtirishning zarurligi. Bazalashning aniqligi va noaniqligi	64

8-bob. Mashina detallari uchun tanavorlar. Detaillarni ishlov berishga qo'yimlar

8.1. Tanavorlarning turlari	68
8.2. Tanavorlarni tanlashga tavsiyalar	69
8.3. Mashinasozlikda tanavorlarni tayyorlash usullari	70
8.4. Tanavorlarga qo'yiladigan asosiy talablar va ularni tanlash prinsiplari	72
8.5. Mashina detallarini ishlov berishga qo'yimlar	72

9-bob. Mashina detallarini tayyorlash jarayonlari. Detaillarni tayyorlashda qo'llaniladigan metall kesish stanoklari, ularda bajariladigan ishlar va kesuvchi asboblari haqida tushunchalar

9.1. Metall kesish stanoklari haqida asosiy ma'lumotlar	79
9.2. Tokarlik stanoklarining tasniflari, ishlatilish sohalari va ularda bajariladigan ishlar	82
9.3. Parmalash va teshik kengaytirish stanoklari, ularda bajariladigan ishlar	89
9.4. Frezalash stanoklari, ularda bajariladigan ishlar, qo'llaniladigan kesuvchi asboblari va frezalash jarayoni	94
9.5. Jilvirlash stanoklari, ularda bajariladigan ishlar	98

10-bob. Mashina detallariga mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarini loyihalashning asosiy prinsiplari

10.1. Texnologik jarayonlarni loyihalashning texnik-iqtisodiy prinsiplari	105
10.2. Texnologik jarayonlarni loyihalashning asosiy maqsadi	106
10.3. Texnologik jarayonlar ishlab chiqishning asosiy hollari	106
10.4. Texnologik jarayonlarni loyihalash uchun boshlang'ich ma'lumotlar	107
10.5. Ishlab chiqarish turini aniqlash	107
10.6. Texnologik jarayonni ishlab chiqish uslubi	108

11-bob. Mashina detallariga mexanik ishlov berish texnologik jarayonining texnik-iqtisodiy samaradorligini hisoblash va baholash.....120

12-bob. Mashinasozlikda o'zaro almashinuvchanlik, jihozlar va o'tkazishlar haqida asosiy tushunchalar

12.1. O'zaro almashinuvchanlik, uning turlari va mashinasozlik sanoati ishlab chiqarishidagi roli	130
---	-----

12.2. Tutashma, o'Ichamlar, cheki og'ishlar, jihozlar va o'tqazishlar haqida tushunchalar	132
12.3. Mashina detallari tipik birikmalari uchun joizlik va o'tqazishlar tizimini tuzish yagona prinsipi	136

13-bob. Mashina detallarini tayyorlashda va tiklashda ishlov berish aniqligi

13.1. Detallarni tayyorlashda sodir bo'ladigan xatolik turlari va ularning kelib chiqish sabablari	146
13.2. Detallarni ishlov berish aniqligiga ta'sir etuvchi omillar	147
13.3. Detallarning geometrik shakllaridan og'ishlari	147
13.4. Yuzalarning bir-birlarga nisbatan o'zaro joylashishlaridan og'ishlari	147
13.5. Detallar shakllarining va yuzalarining o'zaro joylashish joizliklarini chizmalarda belgilanishi	149
13.6. Mashina detallari sirtlarining g'adir-budurliklari	151

14-bob. Mashina detallari yuzalariga mexanik ishlov berish turlari va usullari

14.1. Metall keskich asboblardan ishlov berish	156
14.2. Frezalar bilan ishlov berish	158
14.3. Parmalar bilan ishlov berish	159
14.4. Zenkerlar yordamida ishlov berish	159
14.5. Razvyortkalar yordamida ishlov berish	160
14.6. Sidirgichlar bilan ishlov berish	161
14.7. Abraziv asboblardan yordamida ishlov berish	162
14.8. Xon kallak yordamida teshiklarni xoninglash usuli	164
14.9. Superfinish usuli	164
14.10. Ultrafinish usuli	165
14.11. Ishqalash usuli	166
14.12. Silliqlash usuli	166
14.13. Boshqa usullarda ishlov berish	166

15-bob. Ishlab chiqiluvchi texnologik jarayonlarning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

15.1. Tanavorni tanlash bosqichi	168
15.2. Texnologik operatsiyalarni ishlab chiqish bosqichi	168
15.3. Texnologik jarayonni ishlab chiqishning yakunlovchi bosqichi	170
15.4. Buxgalterlik uslubi	170
15.5. Tannarxni to'g'ridan-to'g'ri hisoblash	171
15.6. Iqtisodiy samaradorlikni hisoblash	171
15.7. Iqtisodiy ko'rsatkichlarni hisoblashga misol	173

16-bob. Mashinasozlikda mashinalarni yig'ish jarayonlarini loyihalash asoslari

16.1. Yig'ish texnologik jarayonlarining elementlari	175
16.2. Yig'ishning sifati va aniqligi to'g'risidagi tushunchalar	177
16.3. Mashinaning xizmat vazifasi bilan tanishish	179
16.4. Yig'uv texnologik jarayonlarini ishlab chiqish tartibi	180
Adabiyotlar	182
Ilovalar	183

R. Ravshanov

**SANOAT ISHLAB CHIQRISH
TEXNOLOGIYASI**

Darslik

Muharrir *H. Teshaboyev*
Texnik muharrir *M. Alimov*
Kompyuterda sahifalovchi *A. Ro'ziyev*

Bosishga ruxsat etildi 24.08.2009. Qog'oz bichimi 60x84¹/₁₆.
Hisob-nashr tabog'i 12. Adadi 500.
Buyurtma № 23

«Ta'lim nashriyoti» MChJ.
100060, Toshkent, Ya.G'ulomov ko'chasi, 74-uy

«IQTISOD-MOLIYA» nashriyotida tayyorlandi.
100084, Toshkent, H.Asomov ko'chasi, 7-uy.
Hisob-shartnoma № 38-2009.

«HUMOYUNBEK - ISTIQLOL MO'JIZASI» bosmaxonasi
100000, Toshkent, Qori-Niyoziy ko'chasi, 39-uy.