

A.Q.Haydarov

MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI (maxsus kurs)

Toshkent -2020

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

A.Q.Haydarov

MASHINASOZLIK
TEXNOLOGIYASI
(maxsus kurs)

**5320200–Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab
chiqarishini jihozlash va avtomatlashtirish ta'lim yo‘nalishida tahsil
olayotgan talabalar uchun darslik sifatida tavsiya etiladi**

Toshkent -2020

KIRISH

Mashinasozlik tarmog‘i respublikamizda nafaqat istiqbolli sanoat tarmog‘i sifatida etakchi o‘rin tutadi, balki u fan-texnika yutuqlari, xususan, innovatsion ishlanmalarni o‘zida tadbiq etuvchi hamda ishlab chiqarish tarmoqlarini zamonaviy texnologiyalar bilan ta'minlab turuvchi sanoat tarmog‘i sifatida milliy iqtisodiyotni rivojlantirishda dolzarb iqtisodiy ahamiyat ham kasb etadi.

Milliy iqtisodiyotni barqaror rivojlantirishda mashinasozlik tarmog‘ining taraqqiyoti alohida ahamiyatga ega. "2017-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishi bo‘yicha Harakatlar strategiyasi"da tarkibiy o‘zgartirishlarni chuqurlashtirish, milliy iqtisodiyotning etakchi tarmoqlarini modernizatsiyalash va diversifikatsiyalash hisobiga uning raqobatbardoshligini oshirish masalasi ko‘zda tutilgan. Ushbu vazifaning samarali amalga oshirilishi aynan mashinasozlik tarmog‘ini yanada taraqqiy ettirish va undagi tarkibiy o‘zgarishlarni baholab borishni talab etadi. Chunki milliy iqtisodiyotda tarkibiy va texnologik o‘zgarishlarni amalga oshirish birinchi navbatda mashinasozlik tarmog‘ining taraqqiyotiga bevosita bog‘liqdir.

O‘zbekiston hozirgi davrda iqtisodiyotning real sektori tarmoqlarida texnik va texnologik yutuqlar asosida mamlakat raqobatbardoshligi darajasini oshirish siyosatini faol yuritmoqda. Ushbu jarayonda mashinasozlikka katta ahamiyat berilmoqda, zero ushbu sohaning rivojlanishi mamlakat sanoat taraqqiyotining ramzi hisoblanadi.

Hozirgi kunda O‘zbekiston Respublikasi avtomobilsozlik sanoati rivojlangan davlat sifatida e'tirof etilmoqda. Sanoatning ushbu tarmog‘ida engil avtomobillar, avtobuslar, yuk mashinalari, avtomobillar uchun butlovchi qismlar va uzellar, shuningdek xalq iste'moli mollari ishlab chiqariladi. Avtomobilsozlikni yanada rivojlantirish maqsadida sohaga xorijiy investitsiyalarni jalb qilish bo‘yicha faol ishlar olib borilmoqda.

O‘zbekistonda mashinasozlik tarmog‘ini rivojlantirishning eng ustivor yo‘nalishlaridan biri bu – mashinasozlik sanoatining investitsion jozibadorligini

oshirish, tarmoqdagi investitsion loyihalarni moliyalashtirishni kengaytirish, mashinasozlik tarmog'i uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlash ishlariga xorijiy investitsiyalar va grant mablag'larini keng jalb etishdan iboratdir. Chunki yuqori unumdorli, avtomatlashtirilgan va yuqori aniqlikka ega bo'lgan yangi mashinalarni yaratish va ularni boshqarish chuqur bilimga ega bo'lgan mutaxassislarni tayyorlashni taqozo etadi.

Mashinasozlik texnologiyasi fanining mustaqil fan sifatida rivojlanishi texnologik va texnik fanlar majmuasiga keng ko'lamda tayanadi. O'quvchi ushbu fanni mukammal o'zlashtirishi uchun konstruksion materiallar texnologiyasi, materialshunoslik, metrologiya, o'zaro almashinuvchanlik, standartlashtirish va texnikaviy o'lchashlar, kesish nazariyasi va kesuvchi asboblari, avtomatlashgan ishlab chiqarishning texnologik jihozlari kabi fanlardan yaxshi tayyorgarlikka ega bo'lishi kerak.

«Mashinasozlik texnologiyasi (maxsus kurs)» fanining asosiy g'oyasi mashina detallarini tayyorlash va mashinalarni yig'ishda texnologik jarayonlarni ishlab chiqishni bilishdan iborat. Ushbu darslikda detallarning tashqi, ichki, rezkali, tekis, shakldor, tishli sirtlariga mexanik ishlov berish usullari, ishlov berishda qo'llaniladigan dastgohlar va kesuvchi asboblari to'g'risidagi ma'lumotlar keng yoritilgan. Bundan tashqari mashina va mexanizmlarning detallaridan - metall kesish dastgohlarining staninalari, shpindellari, korpus detallari, pog'onali hamda tirsakli vallar, shatunlar, porshenlar va tishli g'ildiraklar kabi detallarga mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarini ishlab chiqish masalalariga keng o'rin berilgan. Shuningdek, mashinalar va ularning tipaviy birikmalarini yig'ish, yig'ish jarayonlarini tashkil qilish to'g'risidagi ma'lumotlar bayon etilgan.

MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI TO‘G‘RISIDA ASOSIY TUSHUNCHALAR

1.1. Fanning mazmuni, tarixi, rivojlanish bosqichlari va vazifalari

Texnikaviy taraqqiyotning jadal rivojlanishi takomillashgan, yuqori aniqlikka ega bo‘lgan mashinalarni ishlab chiqarish hamda ulardan samarali foydalanish uchun chuqur bilim va ko‘nikmalarga ega bo‘lgan mutaxassislarni tayyorlashni taqozo etmoqda.

«Mashinasozlik texnologiyasi» - belgilangan muddatlarda, ishlab chiqarish dasturi asosida, kam mehnat sarf qilgan holda tannarxi arzon bo‘lgan sifatli mahsulotlar ishlab chiqarish to‘g‘risidagi fandır.

Mashinasozlik texnologiyasi fani o‘zining rivojlanishida bir nechta bosqichlardan o‘tgan.

Birinchi bosqich 1929-1930 yillarni o‘z ichiga oladi. Bu davrga kelib jahon bo‘yicha mashinalarni tayyorlash sohasida bir qancha tajribalar yig‘iladi, jurnallarda, katalog va broshyuralarda detallarga ishlov berish jarayonlari, qo‘llaniladigan jihozlar va asbob-uskunalarining bayonlari keltiriladi. Birinchi qo‘lyozmalar va loyihalash tashkilotlarining me'yoriy hujjatlari nashriyotlarda chop etiladi.

Ikkinchi bosqich 1930 - 1941 yillarni o‘z ichiga oladi. Vatan urushigacha bo‘lgan bu davr mobaynida mashinasozlikda ishlab chiqarishi ahamiyatiga ega bo‘lgan tajribalar yig‘iladi va ularni umumlashtirilgan holda texnologik jarayonlarni ishlab chiqishda umumilmiy tamoyillarni ishlab chiqish ishlari boshlanadi.

Ta'kidlash mumkinki, 1933-1935 yillarda atoqli rus olimlari - A.P.Sokolovskiy, A.I.Kashirin, V.M. Kovan, A.B.YAxin va boshqa olimlarning tizimlashtirilgan ilmiy ishlarini nashr etilishi bilan mashinasozlik texnologiyasi fan sifatida shakllana boshlagan. Bu davrda texnologik jarayonlarni tiplashtirish

tamoyillari ishlab chiqilgan va amalga tadbqiq etila boshlangan. SHuningdek, zagotovkalarga ishlov berishda bazalash nazariyasi, o'Icham zanjirlari, qo'yim qatlamlarini hisoblash, texnologik tizim va uning bikirligi, texnologik tizimda ro'y beradigan turli ko'rinishdagi hatoliklar, ularni aniqlash va bartaraf etish yo'llari to'g'risidagi ma'lumotlar nashrlarda maqolalar sifatida chop etila boshlagan.

Uchinchi bosqich 1941-1970 yillarga to'g'ri keladi va bu davr ichida mashi-nasozlik sanoati shiddat bilan rivojlanadi. Urush davrida harbiy texnikalarni seri-yali va ommaviy ishlab chiqarish sharoitlarida oqim bo'yicha tayyorlash, oper-atsiyalarni differensiallash va konsentratsiyalash tamoyillarini amaliy jihatdan sinab ko'rish, metallarga ishlov berish tezligini oshirish, qayta sozlanadigan texnologik moslamalarni va boshqa bir qator texnikaviy yangiliklarni qo'llash uchun chuqur ilmiy tahlil va nazariy ishlar amalga oshirildi.

Bu yillarda zagotovkaga ishlov berishdagi hatoliklarni hisoblash va aniqlash, texnologik tizimning bikirligi va uning aniqlikka hamda unumdorlikka ta'siri o'rganiladi. Seriyali ishlab chiqarish sharoitida zagotovkalarga ishlov berishning oqim bo'yicha va avtomatlashtirilgan texnologik jarayonini tashkil etishning muammolari hal qilina boshlanadi. Professor S.P.Mitrofanov tomonidan texnologiya va ishlab chiqarishni tashkil qilishning guruhli usuli ishlab chiqiladi va ishlab chiqarishga tadbqiq etiladi. Hajmiy va toza ishlov berishda plastik deformatsiyalash, detallarga ishlov berishning elektrofizik va elektrokimyoviy usullari keng ko'lamda qo'llanila boshlanadi.

To'rtinchi bosqich 1970 yildan keyingi davrni o'z ichiga oladi. Bu davrda texnologik jarayonlarni loyihalashda elektron hisoblash mashinalari (EHM) dan keng miqyosda foydalanish va mexanik ishlov berish jarayonlarini loyihalashda matematik modellashtirish usullari yo'lga qo'yiladi. Bundan tashqari raqamli dastur bilan boshqariladigan (RDB) dastgohlarda mexanik ishlov berish, dasturlashtirish va avtomatlashtirish, texnologik jarayonlarning avtomatlashgan loyihalash tizimlari (TJ ALT) ni joriy etish rivojlanadi. EHM ni, operatsiyalararo transport va nazorat vositalarini avtomatlashtirish, robototexnikani qo'llash asosida

moslanuvchan avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish tizimlarini yaratish bo'yicha ishlar avj oladi.

Hozirgi kunda mashinasozlik texnologiyasi muhandislik va ilmiy fanlarning majmuasi bo'lishi bilan birgalikda ushbu fanlarning ijobiy yutuqlariga bog'liq ravishda rivojlanadigan hamda sanoatning talabiga mos ravishda o'zgaradigan amaliy fandir. SHuning uchun ham ushbu fanning muhandis-mashinasozlarni tayyorlashdagi o'rni va ahamiyati beqiyosdir.

Mashinasozlik ishlab chiqarishiga zamonaviy texnologiyalar va yangi texnikalarni joriy etilishi hamda sanoat ishlab chiqarishining takomillashtirilishi natijasida respublikamizda sanoatning ushbu tarmog'i jadal rivojlanmoqda. SHuning uchun ham mashinasozlik texnologiyasi uzluksiz ravishda rivojlanadi va uning mazmuni yangiliklar bilan boyitib boriladi. Hozirgi kunda O'zbekistonda mashinasozlik sohasida kadrlar tayorlashning rivojlanishiga o'zlarining munosib hissalarini qo'shib kelayotgan etakchi olimlar, J.E.Aliqulov, L.V.Peregudov, A.Mamajonovlar hamda marhum A.Mirzaev, A.Omirovlarning xizmatlarini alohida e'tirof etish mumkin.

Fanning tarixi. Mashinasozlik - tarmoq sifatida 18-asrlarda paydo bo'lgan va dastlab Buyuk Britaniya, G'arbiy Evropaning ba'zi mamlakatlarida, keyinchalik esa AQSH da tez rivojlana boshlagan.

O'zbekistonda mashinasozlik sanoatining dastlabki korxonalari 20-asr boshlarida vujudga kelgan. Bu davrda metallarga ishlov berish sanoati sekin rivojlanayotgan kichik ta'mirlash ustaxonalaridan iborat edi. Ularda, asosan temir yo'llar, paxta tozalash va yog' zavodlarining ishlari bajarilgan. YAlpi sanoat mahsulotining umumiy hajmida og'ir sanoat va metallarga ishlov berish tarmog'ining hissi 1,3% ni tashkil etgan.

1920-yillardan boshlab O'zbekistonda qishloq xo'jaligi, sanoat va transportni rivojlantirish zaruriyati tufayli mavjud ta'mirlash korxonalari kengaytirilib, yangilarini qurish boshlandi. 1927-yilning noyabrida Toshkentda «Boshpaxtasanoat»ning mexanika zavodi ishga tushirildi. 1931-yilda bu zavod negizida paxta tozalash zavodlari uchun asbob-uskunalar ishlab chiqarish va

qishloq xo'jaligi texnikalarini ta'mirlash bilan shug'ullanadigan «Qishloqmash» (hozirgi «Toshkent qishloq xo'jaligi mashinasozligi zavodi» aksiyadorlik jamiyati) tashkil etildi. Zavodda chigit ekish seyalkalari, borona va kultivatorlar tayyorlash yo'lga qo'yildi.

Vatan urushi (1941-1945) yillarida respublikada 16 ta mashinasozlik zavodi ishga tushirilgan va ular front ehtiyojlari uchun qurol-yarog', o'q-dori va boshqa mahsulotlar ishlab chiqarishga ixtisoslashtirilgan. Urushdan so'ng respublikada paxtachilik va irrigatsiya qurilishi mashinalari ishlab chiqarish qayta tiklandi, to'qimachilik, kimyo va xalq xo'jaligining boshqa tarmoqlari uchun mahsulotlar ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. Paxta terish mashinalari, ekskavatorlar, ko'priqli elektr kranlari, yigirish mashinalari ishlab chiqarish o'zlashtirildi, korxonalarning ixtisoslashuvi va kooperatsiyasi rivojlandi.

Respublikada umumiy mashinasozlik, to'qimachilik sanoati, paxta tozalash sanoati mashinasozligi, asbobsozlik sanoati mashinasozligi va boshqa sanoat korxonalari 1994-yillarda tashkil etilgan.

O'zbekiston Respublikasi mashinasozligi sanoati uyushmasi («O'zmashsanoat»), qishloq xo'jaligi mashinalari va traktorsozlik korxonalari «O'zqishloqxo'jalikmashxolding» kompaniyasi, avtomobilsozlik sanoati va unga texnik xizmat ko'rsatish korxonalari O'zbekiston avtomobilsozlik korxonalari uyushmasi («Uzavtosanoat»AJ), elektrotexnika, radiotexnika sanoati korxonalari O'zbekiston radioelektronika, elektrotexnika sanoati korxonalari uyushmasi («O'zeltexsanoat») tarkibiga kiradi.

Hozirgi kunda mashinasozlik sanoatida 15 tarmoqqa mansub 100 dan ortiq yirik korxonalar faoliyat ko'rsatmoqda. Ularning orasida avtomobilsozlik, traktorsozlik va qishloq xo'jaligi mashinasozligi, to'qimachilik mashinasozligi, paxta tozalash mashinasozligi, elektro-texnika sanoatining salmog'i katta. SHuningdek, respublika iqtisodiyoti uchun yangi bo'lgan avtomobilsozlik, radioelektronika kabi sanoat tarmoqlari rivojlanmoqda.

1.2. O'zbekistonda mashinasozlik sanoati va uning rivojlanish istiqbollari

Mashinasozlik – yangi jamiyatning moddiy texnika bazasini yaratuvchi va mamlakatimizning texnik taraqqiyotini rivojlanishini belgilovchi soha, chunki u sanoatning turli tarmoqlarini yangi texnika, ishlab chiqarish vositalari bilan ta'minlaydi. Shuning uchun mashinasozlik-ishlab chiqarishning barcha sohalarini rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatuvchi sanoatning muhim tarmoqlaridan biri.

Mashinasozlik sanoati - xalq xo'jaligi uchun mehnat qurollari, shuningdek, iste'mol buyumlari va mudofaa ahamiyatiga ega bo'lgan mahsulotlar ishlab chiqaruvchi og'ir sanoat sohalari majmuidir. Mashinasozlik sanoati butun xalq xo'jaligini texnika bilan ta'minlashda moddiy asos hisoblanadi, ijtimoiy mehnat unumdorligi, texnika progressi, xalqning moddiy farovonligi va mamlakatning mudofaa quvvati mashinasozlik sanoatining taraqqiyot darajasiga bog'liq.

Mashinasozlik sanoatining asosiy vazifasi xalq xo'jaligi va uning barcha sohalarini yuqori unumdorli mashinalar, mexanizmlar va asbob-uskunalar bilan ta'minlashdir. Bu soha o'z navbatida, mashinasozlik va metallarga ishlov berish, metall buyumlar, metall konstruksiyalar ishlab chiqarish hamda mashina va asbob-uskunalarni ta'mirlash tarmoqlarining tarkibiy qismini tashkil etadi. Mashinasozlik sanoati tarkibiga avtomobilsozlik, energetika mashinasozligi, elektrotexnika, stanoksozlik va asbobsozlik, traktorsozlik va qishloq xo'jaligi mashinasozligi kabi yirik tarmoqlar kiradi.

1.3. Mexanik ishlov berish texnologik jarayoni va ularni loyihalash bosqichlari

Ishlab chiqarish jarayoni – bu korxonada mahsulotni tayyorlash yoki ta'mirlash uchun barcha ishlab chiqarish qurollari va odamlar harakatlarining yig'indisidir.

Ishlab chiqarish jarayoni tarkibiga detallarga mexanik ishlov berish va yig'ish, saqlash va tayyorlash davomidagi barcha harakatlar, detallarni tashish, ularning sifatini nazorat qilish, ish joyi va uchastkaning ta'minotini va xizmat vazifasini tashkil etish, ishlab chiqarishning barcha bo'limlarini boshqarish hamda ishlab chiqarishni har tomonlama texnik jihatdan tayyorlash ishlari kiradi.

Ishlab chiqarish jarayoni quyidagi bosqichlarda bajariladi:

- 1) zagotovka tayyorlash – quyish, bolg'alash, shtamplash yoki prokatdan tayyorlanadigan materiallarga birlamchi ishlov berish, payvandlash;
- 2) detallarni yakuniy shakl va o'lchamlarga keltirish uchun metall kesish dastgohlarida mexanik ishlov berish;
- 3) yig'ma birikmalar, uzellar, agregatlar yoki mexanizmlarni oraliq yig'ish;
- 4) mashina yoki mahsulotni yakuniy yig'ish;
- 5) mashina yoki mahsulotni sozlash va sinash;
- 6) mashina yoki mahsulotni bo'yash va ularni saqlash.

Texnologik jarayon (TJ) - ishlab chiqarish jarayonining tarkibiy qismi bo'lib, ishlab chiqarish predmeti (zagotovka) o'lchamlari, tashqi ko'rinishi, shakli va ichki xossalarning ketma-ket o'zgarib borishi va ularni nazorat qilishni o'z ichiga oladi.

Texnologik jarayonlarni loyihalash quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi:

- TJ ni ishlab chiqish uchun dastlabki ma'lumotlarni tahlil qilish; -
- guruhli yoki tipaviy TJ larni tanlash yoki yakka tartibli TJ ga o'xshashini qidirish;
- boshlang'ich zagotovka va uni tayyorlash usullarini tanlash;
- texnologik bazalarni tanlash;
- ishlov berishning texnologik marshrutini ishlab chiqish;
- texnologik operatsiyalarni ishlab chiqish;
- o'tishlarning ketma-ketligini aniqlash va ishlab chiqish;
- operatsiyalarning texnologik jihozlash vositalarini (TJV) tanlash; - TJV ning kerakli soni va turini aniqlash;
- yangi TJV ga buyurtma berish va shu bilan birga texnik vositalarni sinash va nazorat qilish;

- mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish jarayonlari vositalarining elementlarini va sex ichida transport vositalarini tanlash;
- ishlov berish rejimlarini ishlab chiqish va hisoblash;
- texnologik jarayonni texnik me'yorlash;
- texnika xavfsizligi talablarini belgilash;
- texnologik jarayonni iqtisodiy samaradorligini hisoblash;
- TJ ni hujjatlashtirish.

Texnologik operatsiya – bu bir ish joyida bir (yoki bir nechta) ishchi tomonidan ketma-ket bajariladigan TJ ning tugallangan qismidir. Texnologik operatsiya ishlab chiqarishni hisobga olish va rejalashning asosiy birligi hisoblanadi.

Texnologik operatsiya asosida mahsulot tayyorlashning ish hajmi, vaqt me'yorlari, talab qilinadigan ishchilar, jihozlar, moslamalar va asbob-uskunalar soni hamda ishlov berishning tannarxi aniqlanadi. SHuningdek, operatsiya asosida ishlab chiqarishni kalendar rejalash, mahsulot sifatini nazorat qilish va ishni bajarish muddati ishlab chiqiladi.

Yordamchi operatsiya (transportlash, nazorat qilish, tamg'alash, qirindilardan tozalash va boshqa) – bu texnologik operatsiyalardan farqli o'laroq ishlov berilayotgan zagotovka o'lchamlari, sirlari shakli va ko'rinishi hamda xossalarini o'zgartirmaydi, biroq texnologik operatsiyani bajarish uchun zarur hisoblanadi.

O'rnatish – bu texnologik operatsiyaning tarkibiy qismi bo'lib, detal (dastgoh turiga qarab bir necha detal) ni bir marta mahkamlab ishlov berish jarayonida bajariladigan ishlar yig'indisidir. Bunda dastgohga o'rnatilgan va mahkamlangan zagotovka uning ishchi organlariga nisbatan stolining aylanishi yoki siljishi natijasida boshqa holatni egallashi mumkin.

Holat – bu detalning bir marta mahkamlangan holatida dastgohning ishchi organlariga nisbatan egallagan vaziyati. Dastgoh stolining aylanishi yoki siljishi (ko'p shpindelli ko'p holatli dastgohlarda) natijasida uning holati o'zgarishi mumkin.

Texnologik operatsiya **texnologik va yordamchi** o'tishlarga bo'linadi.

Texnologik o'tish – bu texnologik operatsiyaning tugallangan qismi bo'lib, qo'llanilayotgan asbob va ishlov berishdan hosil bo'layotgan sirtning o'zgarmasligi bilan xarakterlanadi. Texnologik o'tishlar odatda metall kesish dastgohlarining o'zgarmas ish rejimlarida bajariladi.

Yordamchi o'tish – bu texnologik operatsiyaning tugallangan qismi bo'lib, ishchi va jihozlar harakatlari yig'indisidan iborat. Yordamchi o'tishda detalning shakli, o'lchamlari, g'adir-budirliliklari o'zgarmaydi, biroq texnologik o'tishni bajarish uchun zarur hisoblanadi.

O'tishlar o'z navbatida **ishchi va yordamchi** yurishlardan iborat bo'ladi.

Ishchi yurish – bu texnologik o'tishning tugallangan qismi bo'lib, kesuvchi asbobning ishlov berilayotgan zagotovkaga nisbatan bir marotaba siljishidan sirtning shakli, o'lchamlari va sifati yoki zagotovkaning xossalari o'zgarishi sodir bo'ladi.

Yordamchi yurish – bu texnologik o'tishning tugallangan qismi bo'lib, kesuvchi asbobning ishlov berilayotgan zagotovkaga nisbatan bir marta yurishi natijasida sirtning shakli, o'lchamlari va sifati, zagotovkaning xossalari o'zgarmaydi, biroq ishchi yurishni amalga oshirish uchun zarur hisoblanadi.

Sinov savollari

1. Ўзбекистонда машинасозлик саноатининг ривожланиши ва унинг истиқболларини тушунтиринг.
2. Ўзбекистонда автомобилсозлик саноати қачон йўлга қўйилган?
3. Технологик ва ёрдамчи ўтишларнинг бир-биридан фарқини тушунтириб беринг.
4. Ёрдамчи юришда заготовка сиртидан металл қатлами кесиб олинадими?
5. Технологик жараёнларни лойиҳалаш босқичларини санаб беринг.

II-BOB

DETALLARNING ELEMENTAR SIRTLARIGA MEXANIK ISHLOV BERISH USULLARI

2.1. Zagotovkalarga dastlabki ishlov berish

Mashinasozlik korxonalarining tayyorlov bo'limlari yoki sexlarida chiviq ko'rinishidagi prokatlar to'g'rilash, tekislash, qirqish va markazlashtirish operatsiyalaridan o'tkaziladi. Bolg'alab va shtamplab tayyorlangan zagotovkalar ham tayyorlov operatsiyalaridan o'tkaziladi: yon sirlari frezalanadi va markazlashtiriladi, markazlashtiruvchi teshiklar dastlabki yo'niladi.

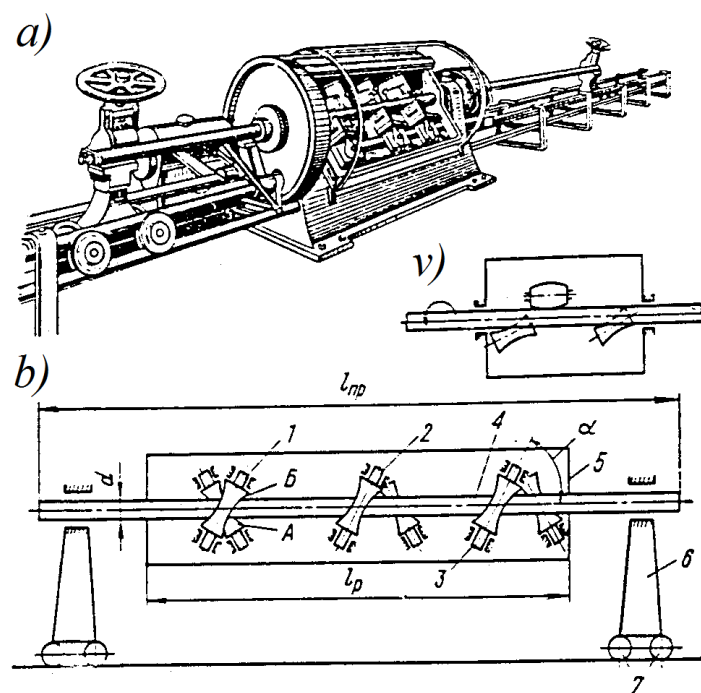
Chiviq ko'rinishidagi zagotovkalar uchun tayyorlov operatsiyalari odatda quyidagi ketma-ketlikda bajariladi: a) to'g'rilash; b) tekislash; v) qirqish; g) markazlashtirish (keyinchalik tokarlik revolver dastgohlar yoki avtomatlarda ishlov berish nazarda tutilmagan hollarda); d) bajarilgan operatsiyalarni nazorat qilish.

2.2. Zagotovkalarni to'g'rilash

Mexanik ishlov berishdan avval chiviq ko'rinishidagi zagotovkalarning o'qlarining qiyshiqqligi sovuq holatda to'g'rilanadi. Katta diametrli va uzun bolg'alab yoki shtamplab tayyorlangan zagotovkalar ham issiq holatda bolg'a zarbasi ostida to'g'rilanadi.

Chiviq va vallarning zagotovkalari dastaki, vintli, ekssentrikli, gidravlik, pnevmatik va friksion presslarda to'g'rilanadi. Vallar to'g'rilashdan avval markazlarda tekshiriladi va to'g'rilanadigan joyi aniqlanadi, shundan so'ng ularni prizmaga o'rnatilgan holda presslarda to'g'rilanadi.

Chiviqlar maxsus to'g'rilash dastgohlarida to'g'rilanadi (2.1-rasm).



2.1-rasm. To'g'rilash dastgohi sxemasi:
a) dastgohning umumiy ko'rinishi; b) uch juftli rolikli dastgoh sxemasi;
v) qo'zg'almas barabanli dastgoh sxemasi

Ushbu dastgohlarda to'g'rilash (1), (2) va (3) uchta juftli roliklar yordamida amalga oshiriladi. Barcha roliklar baraban 5 o'qiga nisbatan $\alpha=70^0$ burchak ostida joylashadi. Baraban aylanganda, roliklar ham chiviq (4) atrofida sirpanib, o'z o'qi atrofida aylanadi va shuning hisobiga to'g'rilash jarayoni amalga oshiriladi. Chiviq barabanga kirishidan avval maxsus ustun 6 ga mahkamlanadi va roliklar 7 da harakatlanadi. Chiviq o'qining qiyshiqlanish darajasiga ko'ra 1 martadan 6 martagacha barabandan o'tkazilishi mumkin. Chiviqning ilgarilanma harakatida - surish 5-30 m/min atrofida bo'ladi. Chiviqni to'g'rilashning asosiy vaqti quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$t_a = \frac{(l_{chiv} + l_r)}{S_m} i = \frac{(l_{chiv} + l_r)}{S \cdot n_r} i, \text{ мин} \quad (2.1)$$

bu erda

l_{chiv} - chiviqning uzunligi, mm;

l_r - rolikning uzunligi, mm;

S_m - chiviqning bo'ylama yo'nalish bo'yicha minutli surilishi;

S - ramaning bir marta aylanishiga chiviqning surilishi bo'lib

$$S = 0,8\pi dtg\alpha \text{ ga teng,}$$

d - chiviqning diametri, mm;

α - roliklarning baraban o'qiga nisbatan qiyalik burchagi;

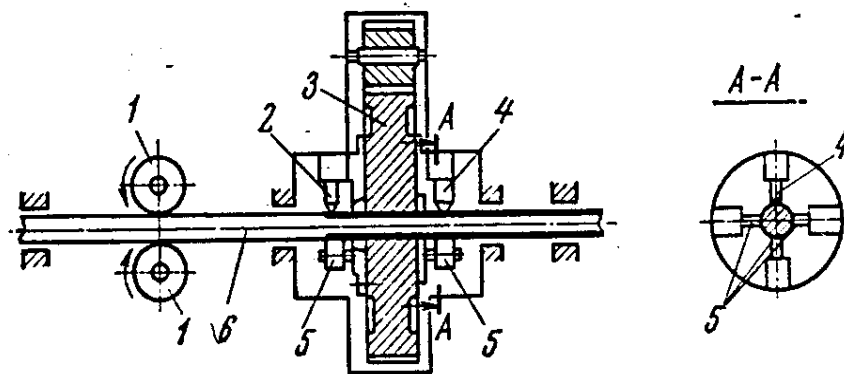
i - to'g'rilanadigan chiviqning roliklar orasidagi yurishlari soni;

n_r - rolikli ramaning minutiga aylanishlari soni.

Qo'zg'almas barabanda uchta rolikka ega bo'lgan va chiviqqa aylanma harakat uzatuvchi to'g'rilovchi dastgohlar ko'p uchraydi (2.1,b-rasm). Shuningdek, ko'plab korxonalarda qo'zg'almas barabanli to'g'rilash dastgohlari ham uchraydi (2.1,v-rasm). Bunday dastgohlarning unumdorligi albatta olti rolikli dastgohlarga nisbatan past bo'ladi. Diametri 3 mm dan 20 mm gacha bo'lgan chiviqlar uchun bir juftli rolikli, uncha katta bo'lmagan to'g'rilash dastgohlari qo'llaniladi.

2.3. Chiviqni qirish (obdirka)

Chiviqni yo'nish uchun markazsiz - yo'nish dastgohlaridan foydalaniladi (2.2-rasm).



2.2-rasm. Markazsiz yo'nish dastgohi sxemasi

Bu dastgohlarda diametri 15 mm dan 80 mm gacha va uzunligi 7 m gacha bo'lgan chiviqni yo'nish mumkin. Dastgohda yo'nish jarayoni quyidagicha amalga oshiriladi: markaziy tishli g'ildirak (3) ikkita keskich kallagini aylantiradi. Keskichli (2) birinchi (chap) kallakdagi keskich zagotovkani yo'nishni, ikkinchi (o'ng) kallakdagi keskich (4) - yarim toza yo'nishni amalga oshiradi. Kesishning

tashkil etuvchi kuchlari ta'sirida chiviq (6) ning egilishdan suxariklar (5) saqlaydi.

Chiviqni surish maxsus roliklar (1) yordamida amalga oshiriladi. Rolikning aylanishlar soniga bog'liq bo'lgan holda chiviqni surish 175-600 mm/min gacha bo'lishi mumkin.

Yo'nishning asosiy vaqti quyidagicha aniqlanadi:

$$t_a = \left[\frac{l_{chiv} + l_k + (50 \div 100)}{S_{chiv} \cdot n_{k.k}} \right] i \quad [\text{ММИН}] \quad (2.2)$$

bu erda

l_{chiv} - chiviq uzunligi, mm;

l_k - keskich kallaklari orasidagi masofa, mm;

S_{chiv} - keskich kallagining bir aylanishiga to'g'ri keladigan chiviqning

surilishi bo'lib $S_{chiv} = \frac{\pi D_r n_r}{n_{k.k}}$ ga teng;

D_p - uzatuvchi roliklar diametri, mm;

n_r - roliklarning minutiga aylanishlari soni;

$n_{k.k}$ - keskichli kallaklarning minutiga aylanishlari soni;

i - o'tishlar soni.

2.4. Chiviq, val, truba va listlarni qirqish

Chiviq va vallar yuritmal pichoqlar yordamida, diskli, tasmali, friksion, elektro-friksion arralar yordamida, tokarlik-vintqirqish dastgohlari, qirquvchi avtomatlar, yupqa jilvirtosh doirasi bilan ishlaydigan dastgohlarda qirqiladi.

Chiviq materiallarini temirchilik sexining tayyorlov bo'limida press va qaychilar yordamida ham qirqish mumkin. Listli materiallar, odatda, turli konstruksiyali: dastakli, stulli, gliotinli, rolikli qaychilar yordamida qirqiladi.

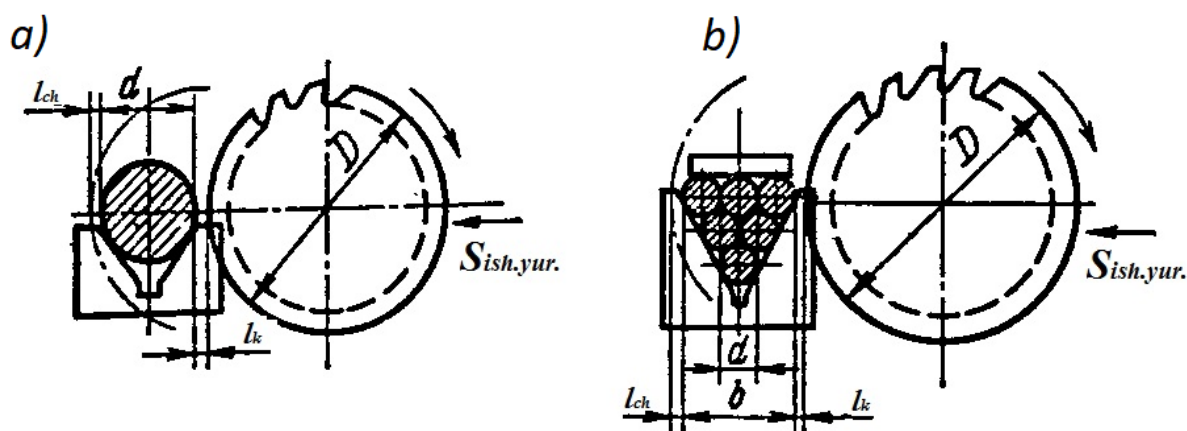
Yuqorida sanab o'tilgan chiviq va list ko'rinishidagi materiallarni mexanik qirqish usullaridan tashqari gazli (avtogenli), anodli-mexanik, elektruchqunli va ultratovushli qirqish usullari ham qo'llaniladi.

Yuritmal pichoqlar yordamida chivikli materiallarni pichoqli mato

(polotno) yordamida qirqiladi. Pichoqli mato mexanik yuritmadan ilgarilanmaytma harakat oladi va ma'lum bir bosim ostida harakatlanadi. Pichoqli matoning qirquvchi tishlari bir tomonga, ya'ni qirqish tomoniga yo'nalgan bo'lib, mato qirqiluvchi materialga faqat ishchi yurishida bosiladi, qaytishda esa gidravlik mexanizm yordamida ko'tarilgan holda qaytadi.

Diskli arralar yupqa freza kabi qirquvchi tishli diskdan iborat bo'lib, ular prokatlarni, chiviqlarni, turli profildagi balkalarni qirqishda qo'llaniladi.

Chiviqlarni diskli arralar yordamida yakka va to'plab qirqish mumkin (2.3-rasm).



2.3-rasm. Diskli arra yordamida prokatlarni qirqish sxemalari:

a) yakka chiviqni qirqish; b) chiviqlar to'plamini qirqish

Bitta chiviqni qirqishdagi asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = \frac{d + l_{kir} + l_{chiq}}{S_{ish.yur}} + \frac{d + l_{kir} + l_{chiq}}{S_{or.yur}}, [\text{мин}] \quad (2.3)$$

bu erda

d - qirqiladigan chiviq diametri, mm;

l_{kir} - arraning botib kirish kattaligi, mm;

l_{chiq} - arraning qirqib chiqish kattaligi, mm;

$S_{ish.yur}$ - ishchi yurishdagi surish, mm/min;

$$S_{ish.yur} = S_z Z n \quad (2.4)$$

S_z - diskli arrani bir tishga surish, mm;

Z - diskli arraning tishlari soni;

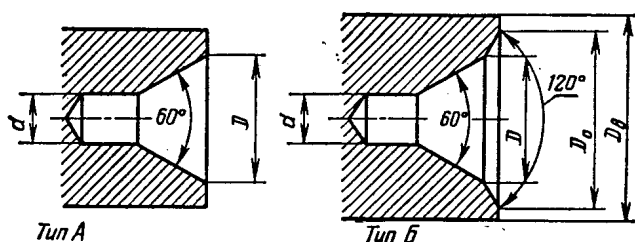
n - diskli arraning minutiga aylanishlari soni, ayl/min;

$S_{or,yur}$ - arraning orqaga yurishidagi tezligi, mm/min.

2.5. Markazlashtirish

Val tipidagi detallarda markazlovchi teshiklar bir qator operatsiyalar: yo'nish, rezba qirqish, jilvirlash, shlitsalar kesish va boshqa operatsiyalarni bajarishda hamda tayyorlanadigan detallarni to'g'rilash va tekshirishda baza bo'lib xizmat qiladi (2.4-rasm).

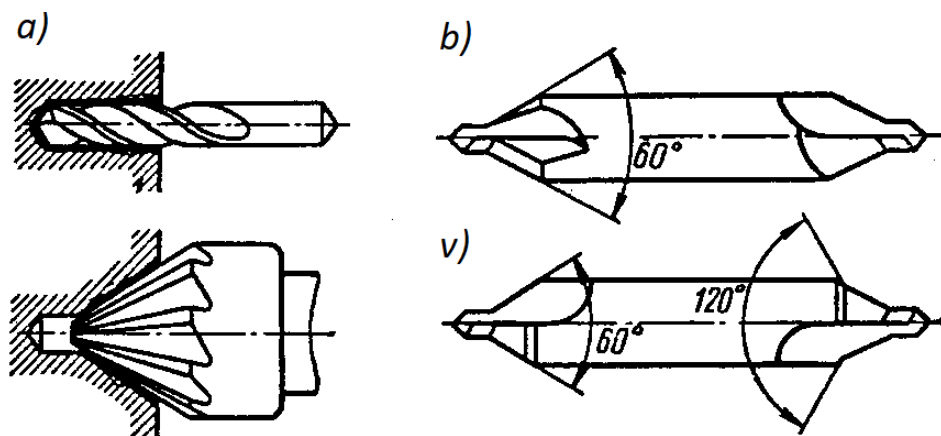
Zagotovkalarni markazlashtirish vertikal va gorizontal parmash, tokarlik va tokarlik-revolver dastgohlarda, seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda esa bir va ikki tomonlama maxsus markazlovchi hamda frezalash-markazlash dastgohlarida amalga oshiriladi.



2.4-rasm. Markazlovchi teshiklar

Zagotovkalarni markazlashtirish ikkita asbob: kichik diametrli spiral parma va konussimon sirt hosil qilish uchun zenkovka (2.5,a-rasm) yordamida amalga oshiriladi.

Zagotovkalarni markazlashtirish ko'p hollarda maxsus markazlovchi parmalar yordamida amalga oshiriladi (2.5,b,v-rasmlar).



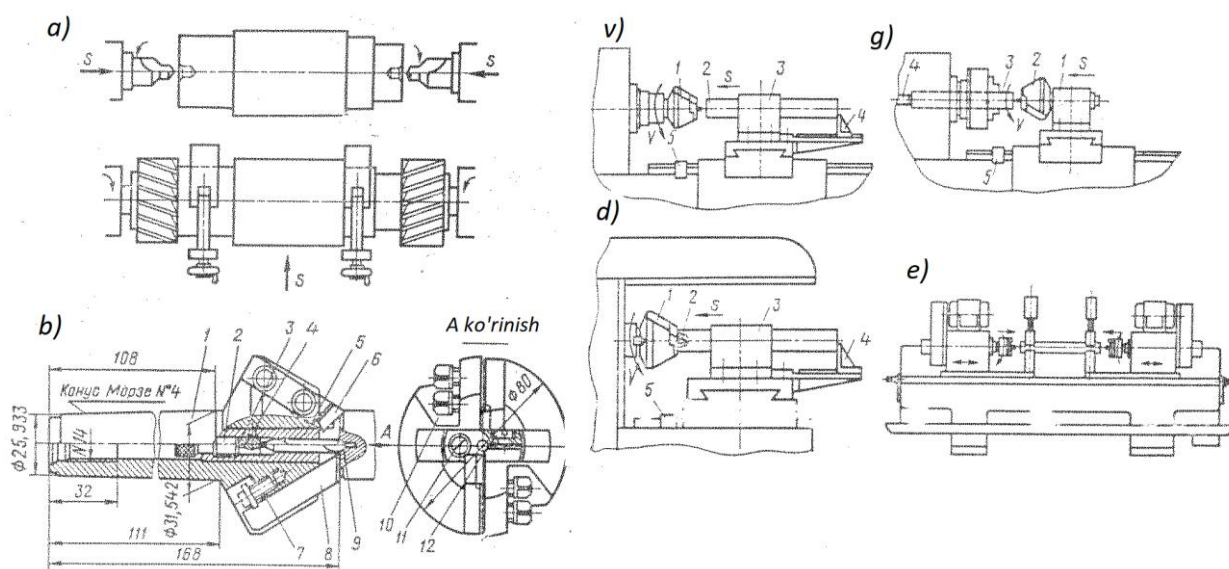
2.5-rasm. Markazlashtirish va markazlovchi parmalar

Markazlashtirish sxemalari 2.6-rasmda ko'rsatilgan.

Frezerli-markazlovchi dastgohlarda (2.6,a-rasm) avval zagotovkaning yon sirlari bir vaqtda ikkala tomonidan frezalanadi, shundan so'ng markazlovchi teshiklar maxsus markazlovchi parma yordamida parmalanadi.

Hozirgi vaqtda (2.6,b-rasm) maxsus asbob kallagida standart qurama markazlovchi parma bilan birgalikda o'rnatilgan bir yoki ikkita keng qattiq qotishmali keskich yordamida zagotovkaning yon sirtlariga ishlov berish va markazlashtirish usuli keng qo'llanilmoqda.

Kallak tutgich (1) keskich (8) va faska kesuvchi keskich (6) sozlovchi (7) va mahkamlovchi (10) vintlardan tashkil topgan. Standart markazlovchi parma (9) almashinuvchi vtulka (5) ga o'rnatilgan va vint (12) yordamida mahkamlangan, vtulka tutib turgich (1) ga vint (11) yordamida mahkamlanadi.



2.6-rasm. Markazlashtirish sxemalari

a) frezalash-markazlash dastgohlarida ishlov berish; b) diametri 30 mm gacha bo'lgan zagotovkalarining yon sirtlarini yo'nishda markazlashtirish uchun qo'llaniladigan, asbob o'rnatiladigan kallakning konstruksiyasi; v) asbob o'rnatiladigan kallagi aylanadigan tokarlik dastgohida zagotovkaning yon sirtlarini yo'nish va markazlashtirish; g) asbob o'rnatiladigan kallagi aylanmaydigan tokarlik dastgohida zagotovkaning yon sirtlarini yo'nish va markazlashtirish; d) gorizontalfrezalash dastgohida zagotovkaning yon sirtlarini yo'nish va markazlashtirish; e) maxsus yarim avtomatda zagotovkaning yon sirtlarini yo'nish va markazlashtirish.

Markazlovchi parmaning keskichlarga nisbatan joylashishini latun tiqin (3) orqali vint (2) yordamida sozlanadi. Qirquvchi keskich qattiq qotishmali plastinka bilan jihozlanganligi, markazlovchi parma tezkesar po‘latdan tayyorlanganligi uchun kallakning bir xil aylanishlar sonida ishlov beriladigan sirt diametrlarining farqiga qaramasdan asboblarning kesishning optimal tezligiga yaqin tezlikda ishlaydi. Bunday kallakning bir vaqtning o‘zida yon sirtlarni yo‘nish va markazlovchi teshiklarni parmalash uchun qo‘llanilishi ishlov berishni soddalashtiradi.

Tokarlik dastgohida ishlashda (2.6,v-rasm) asbob kallagi (1) dastgoh shpindeliga o‘rnatiladi va aylanma harakatlanadi. Zagotovka (2) dastaki yoki pnevmatik harakatlanadigan, support karetkasiga o‘rnatilgan va tayanch (5) gacha ilgariylanma harakat qiladigan va o‘zi markazlovchi moslamaga mahkamlanadi. Zagotovkani uzunligi bo‘yicha o‘rnatish uchun sozlanadigan tayanch (4) ishlatiladi.

Tokarlik dastgohida boshqacha usulda ham ishlov berishning imkoni mavjud (2.6,g-rasm). Bunday holda zagotovka (3) shpindel teshigidagi tayanch (4) ga tirab o‘rnatiladi, o‘zi markazlovchi patrona mahkamlanadi va aylanma harakat oladi. Asbob kallagi (2) dastgohning keskich tutgichida (1) maxsus tutgich yordamida mahkamlanadi. Bunday ish gorizontalfrezalash dastgohida ham amalga oshirilishi mumkin (2.6,d-rasm).

Barcha sxemalarda ham avval yon sirtga, keyin zagotovkani aylantirib olib, ikkinchi yon sirtga ishlov beriladi.

Yuqori aniqlikka erishish nuqtai nazardan eng yaxshi usul sodda konstruksiyali agregat turidagi ikki tomonlama maxsus dastgohda ishlov berish hisoblanadi (2.6,e-rasm). Bunday dastgohlarda frezalash-markazlash dastgohlari (2.6,a-rasm) dan farqli o‘laroq to‘rtta shpindel o‘rniga ikkita shpindel mavjud va zagotovka uchun gorizontalsurish talab etilmaydi.

Bu dastgohlarda yon sirtlarni frezalashda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_{as} = \frac{L}{Sm} = \frac{l_a + l_{kes} + l_{chiq}}{S_z Z_n}, \text{ min} \quad (2.5)$$

bu erda

L - frezlashning umumiy uzunligi, mm,

l_a - zagotovkaning frezalanadigan diametri, mm,

l_{kes} - kesib olish kattaligi (2-5 mm);

l_z - kesib chiqish kattaligi (2-3 mm);

S_m - surish, mm/min;

S_z - frezaning bitta tishiga to'g'ri keladigan surish, mm;

Z_n - freza tishlarining soni;

n - frezaning minutli aylanishlar soni.

Markazlovchi teshiklarni parmalashda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = \frac{L}{S \cdot n} = \frac{l_m + l_k}{S \cdot n}, \text{ min} \quad (2.6)$$

bu erda

L - parmalashning umumiy uzunligi, mm;

l_m - markazlovchi teshikning uzunligi, mm;

l_k - parma bilan teshik orasidagi masofa, mm.

Sinov savollari

1. Chiviqlar qanday tayyorlov operatsiyalaridan o'tadi?
2. Chiviqni to'g'rilash jarayoni qanday amalga oshiriladi?
3. Chiviqni to'g'rilash uchun asosiy vaqt qanday aniqlanadi?
4. Chiviqlar qanday qilib yo'niladi?
5. Yo'nish vaqti qanday aniqlanadi?
6. Zagotovkalar qanday usullarda qirqiladi?
7. Val tipidagi detallar qanday markazlashtiriladi?
8. Markazlashtirishda asosiy vaqt qanday aniqlanadi?

III-BOB

DETALLARNING TASHQI SILINDRIK SIRTLARIGA

ISHLOV BERISH

3.1. Aylanuvchi jism turidagi detallar klassifikatsiyasi va ularga ishlov berish turlari

Aylanuvchi jism turidagi detallar. Aylanuvchi jism shakliga ega bo'lgan detallarni uch sinfga bo'lish mumkin: vallar, vtulkalar va disklar.

Vallar sinfiga vallar, valiklar, o'qlar, barmoqlar, sapfalar va shunga o'xshash detallar kiradi. Bunday detallar silindrik, ba'zida konussimon va bir necha yon sirtlarning tashqi aylanma sirtlaridan hosil bo'ladi.

Vtulkalar sinfiga vtulkalar, ichqo'ymalar, gilzalar va shunga o'xshash detallar kiradi. Bunday detallar tashqi va ichki silindrik sirtlari mavjudligi bilan xarakterlanadi.

Disklar sinfiga disklar, shkiqlar, maxoviklar, halqalar, flanetslar va shunga o'xshash detallar kiradi, ya'ni ularning diametri uzunligidan bir necha barobar katta va demak, yon sirti katta bo'ladi.

Ko'pincha vallar prokatdan tayyorlanadi. Bu sinfga kiradigan boshqa detallar bolg'alab, shtamplab va ayrim hollarda quyma usulida olinadi. Prokat materiallari kichik va katta (150-200 mm) diametrli vallar tayyorlashda qo'llaniladi.

Silliqlik vallarning zagotovkalarini sifatida tayyor val diametriga yaqin diametrli chiviq olinadi (ya'ni, mexanik ishlov berish uchun minimal qo'yim qoldirgan holda).

Ommaviy ishlab chiqarish sharoitlarida pog'onali vallarning zagotovkalarini shtamplash yo'li bilan olish maqsadga muvofiq bo'ladi, chunki qirindi kamroq hosil bo'ladi.

Val va aylanma jism shakliga ega bo'lgan boshqa detallarning zagotovkalarini yo'nishning quyidagi ko'rinishlari mavjud: dastlabki yo'nish, toza yo'nish, toza aniq va yupqa yo'nish. Ishlov berishning bunday usullari tokarlik vintqirgish,

tokarlik-revolver, tokarlik ko'p keskichli, tokarlik-karusel, bir va ko'p shpindelli tokarlik yarim avtomat va avtomatlarda amalga oshiriladi.

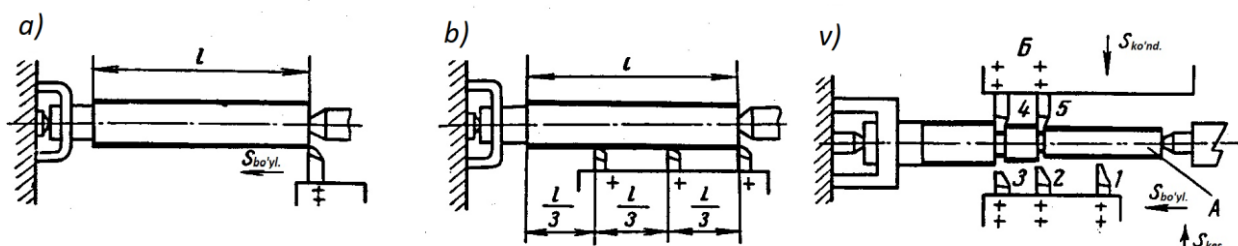
Zagotovkani dastlabki yo'nishda qo'yimning katta qismi olinadi, ishlov berish katta kesish chuqurligi va surishning katta qiymatlarida bajariladi.

3.2. Ko'p keskichli tokarlik dastgohlarida ishlov berish

Tokarlik ishlov berishda operatsiyalarni konsentratsiyalash tamoyili asosida, ya'ni bir vaqtda bir necha sirtlarga bir necha keskichlar yordamida ko'p keskichli dastgohda ishlov berish orqali amalga oshiriladi. Bunday yarim avtomat dastgohlar seriyali va ommaviy ishlab chiqarish sharoitlarida keng qo'llaniladi. Odatda, ko'p keskichli dastgohlar ikkita-oldingi va ketingi supportga ega bo'ladi. Oldingi support ko'ndalang hamda bo'ylama harakatga ega bo'lib, val va aylanma jism ko'rinishidagi boshqa detallar sirtlarini bo'ylama yo'nish uchun xizmat qiladi. Ketingi support faqat ko'ndalang harakatga ega bo'lib, yon sirtlarni yo'nish, ariqchalar kesish, shakldor sirtlarni yo'nish uchun xizmat qiladi. Ko'p o'rinli supportlar 20 tagacha keskichlar bilan jihozlanishi mumkin. Markazlari orasidagi masofa katta bo'lgan ko'p keskichli dastgohlar ikkita oldingi va ikkita ketingi supportga ega bo'ladi. Supportlarning harakatlari avtomatlashtirilgan bo'lib, ishlov berish yakunlangandan so'ng boshlang'ich holatiga avtomatik ravishda qaytadi. Dastgoh ham avtomatik ravishda o'chganligi sababli ishchining vazifasi faqat zagotovkani o'rnatish va uni dastgohdan bo'shatish hamda dastgohni yurgizishdan iborat bo'ladi.

Ko'p keskichli dastgohlarda detallarni markazlarga, qisqichlarga yoki patronlarga o'rnatib ishlov beriladi.

Ko'p keskichli dastgohlarda asosiy va yordamchi vaqtning qisqarishi natijasida mehnat hajmi va dastgohda bajariladigan ishlar hajmi keskin kamayadi.



3.1-rasm. Valni yo‘nish sxemalari

3.1-rasmda valni bir keskichli (a) va ko‘p keskichli (b) tokarlik dastgohlarida yo‘nish amallari ko‘rsatilgan. Birinchi holatda supportning kesish yo‘li uzunligi l ga teng, ikkinchi holatda keskichlarning har biri o‘z uchastkasida bir vaqtning o‘zida harakatlanadi, shuning uchun supportning va har bir keskichning kesish yo‘li uzunligi $l/3$ ga teng bo‘ladi, chunki supportda 3 ta keskich o‘rnatilgan.

Birinchi holatda asosiy vaqt

$$t_a = \frac{l}{Sn} \text{ (min)}, \quad (3.1)$$

ikkinchi holatda esa

$$t_a = \frac{l}{3Sn} \text{ (min)} \quad (3.2)$$

formula yordamida aniqlanadi.

bu erda

l - ishlov beriladigan sirt uzunligi, mm;

n - shpindelning minutiga aylanishlari soni, ayl/min;

S - surish, mm/ayl.

Ko‘p keskichli yo‘nishni har xil bo‘lgan uchta usulda amalga oshirish mumkin.

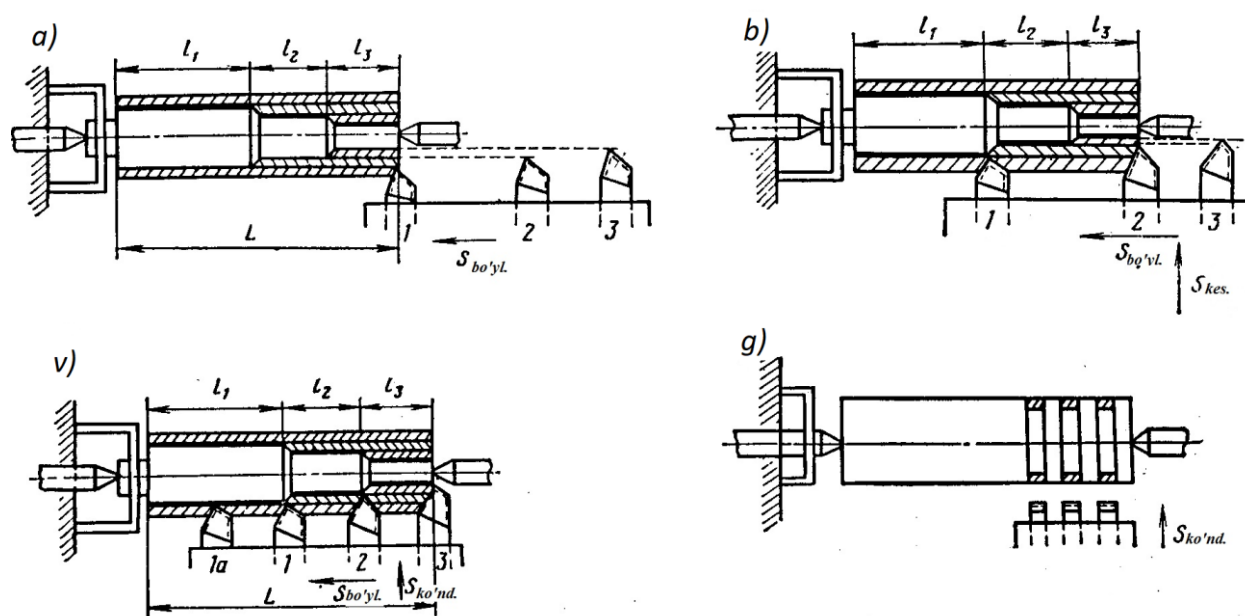
Birinchi usul - bo‘ylama surishli yo‘nish (3.2,a-rasm). Bunda har bir keskich ma'lum bir diametrga o‘rnatilgan. Birinchi keskich (1) $l_1 + l_2 + l_3 = L$ uzunlikdagi yo‘lni bosib o‘tadi, keskich (2) $l_2 + l_3$ yo‘lni, keskich (3) l_3 masofani bosib o‘tadi.

Ikkinchi usul - avval qirqib, keyin bo‘ylama surish orqali yo‘nish (3.2, b,v-rasmlar). Bu usulda (1), (2) va (3) keskichlar birinchi usuldagi kabi valning ketidan

zagotovkaga ketma-ket ishlov bermaydi, balki zagotovkaning turli nuqtalaridan ishlov berishni birdaniga boshlaydi. Avval support ko'ndalang yo'nalishida harakatlanadi, keskichlar kerakli chuqurlikka botib kirgandan so'ng support buylama yo'nalish bo'yicha harakatlanadi. Valning har bir pog'onasi (l_1, l_2, l_3) bitta keskich yordamida yo'niladi, buning natijasida support eng uzun pog'ona l_1 uzunlik bo'yicha harakatlanadi. Bu usulni keskichlarning bir marotaba o'tishida barcha qo'yimni kesib olish mumkin bo'lgan sharoitlarda qo'llash mumkin.

Bu usulning boshqacha ko'rinishi 3.2,v-rasmda ko'rsatilgan: bunda supportning yurish yo'lini qisqartirish maqsadida uzun pog'ona l_1 ikki va undan ortiq keskichlar yordamida yo'niladi. Agar har bir pog'onani uzunligi eng qisqa pog'ona uzunligiga taxminan karrali bo'lsa har bir keskichning yurish yo'li shu eng qisqa pog'ona uzunligiga teng bo'ladi. 3.2,a-rasmda ko'rsatilgan sxema buyicha har bir keskich $l_1 = l_2 = l_3 / 2$ uzunlikka teng yo'lni bosib o'tadi.

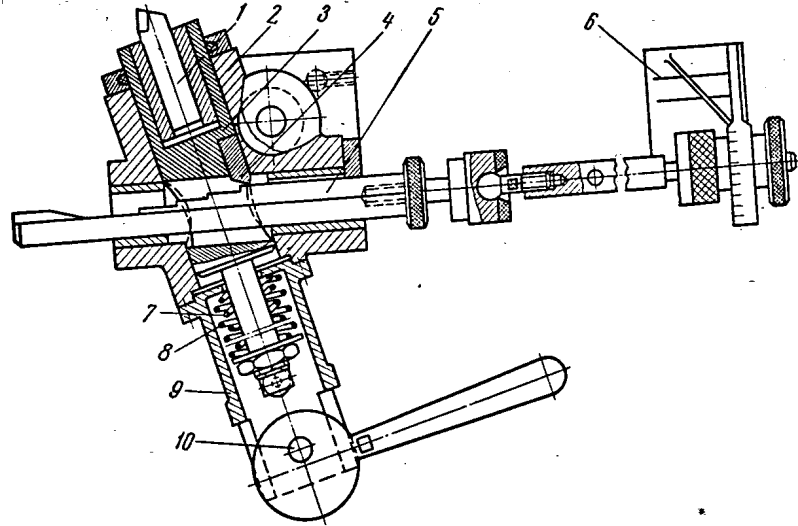
Uchinchi usul - ko'ndalang surish orqali yo'nish (3.2,g-rasm). Bu usulda har bir keskich o'ziga tegishli pog'onani ko'ndalang surish ($S_{ko'n}$) orqali yo'nadi, bunda har bir keskichning kengligi o'ziga tegishli pog'onaning kengligiga teng bo'ladi. Odatda bu usul kam qo'llaniladi; uni vallarning silindrik, konussimon va shakldor kalta bo'yinlariga ishlov berishda qo'llash mumkin.



3.2-rasm. Ko'p keskichli dastgohda valni yo'nishning uchta usuli

3.3. Nusxakash moslamali dastgohlarda ishlov berish

Pog'onali vallarga ishlov berishda tokarlik nusxakash (kopir) dastgohlarida yoki nusxakash moslamali tokarlik dastgohlarida ishlov berish keng tarqalgan.



3.3-rasm. Pog'onali vallarni yo'nish uchun yarim avtomat moslamaning konstruksiyasi

3.3-rasmda tokarlik-markazli dastgohlarda pog'onali vallarni yo'nish uchun yarim avtomatli moslamaning konstruksiyasi ko'rsatilgan. Ushbu moslama to'g'ri burchakli pog'onali vallarga ishlov berishni ta'minlaydi.

Nusxakash moslama tokarlik dastgohidagi keskich o'rnatiladigan kallakning o'rniga o'rnatiladi.

Korpus (2) ga pinol (3) o'rnatilgan. Pinolga suxarik (4) mahkamlangan. Prujinalar (7) va (8) bir tomondan stakan (9) ning tubiga, ikkinchi tomondan shaybaga tayanadi, buning natijasida suxarik (4) va nusxakash (5) har doim bir-biri bilan kontaktda bo'ladi.

Dastgoh yurgizilganda, dastgoh supporti moslama bilan birgalikda oldingi babka yo'nalishi bo'yicha harakatlanadi. Moslamaga o'rnatilgan keskich (1) valning birinchi pog'onasini yo'nadi, maxsus kronshteyn (6) ga joylashtirilgan sharnirli juftlik yordamida mahkamlangan nusxakash bo'yicha suxarik (4) sirpanadi. Kronshteyn (6) orqa babka tomonidan dastgohning staninasiga o'rnatiladi.

Suxarik (4) o'z yo'lida nusxakash (5) dagi pog'onaga duch kelib, shu pog'ona bo'yicha sirpanadi, keskich esa prujina ta'sirida pinol (3) bilan birgalikda nusxakashning chuqurligi bo'yicha gorizontal sirtga tortiladi va valning ikkinchi pog'onasini yo'nishni boshlaydi.

Dastgohga moslamani o'rnatishda partiyadagi birinchi valning birinchi bo'yni chiziqli o'lchamiga sozlanadi va limbaning ko'rsatkichini valning birinchi bo'yni diametriga tegishli nol holatiga o'rnatish etarli hisoblanadi, shundan keyin ushbu partiyadagi qolgan barcha vallarning chizmada ko'rsatilgan chiziqli va diametrli o'lchamlarini yo'nishga avtomatik ravishda erishiladi.

Valga ishlov berilgandan so'ng bo'ylama support keskich bilan birgalikda detaldan 20-30 mm orqaga qaytariladi va eksentrik (10) yordamida pinol keskich bilan birgalikda nusxakashga suxarik (4) tegmaydigan qilib, boshlang'ich holatiga keltiriladi. Keyin eksentrik (10) orqaga qaytariladi va pinol keskich bilan birgalikda ishchi holatiga o'rnatiladi, shundan so'ng ishlov berish jarayoni takrorlanadi.

3.4. Tashqi silindrik sirtlarga pardozlab ishlov berish turlari va usullari

Aniq va toza, yakuniy pardozlangan tashqi silindrik sirt hosil qilish detalga qo'yilgan talablar xarakteriga qarab, turli ko'rinishdagi pardozlash ishlari yordamida amalga oshiriladi.

Ularga quyidagilar kiradi: yupqa (olmosli) yo'nish, jilvirlash (markazlarda, markazsiz, abraziv tasmali), ishqalash (o'lchamiga etkazish), tebranuvchi qayroqlar yordamida o'lchamiga etkazish (superfinish), yaltiratish, roliklarni dumalatish, qum purkash va boshqalar.

Yupqa (olmosli) yo'nish. Yupqa (olmosli) yo'nish, asosan rangli metallar va ularning qotishmalaridan (bronza, latun, alyuminiy qotishmalari va xok.) va qisman cho'yan va po'latdan tayyorlangan detallarni pardozlashda qo'llaniladi. Buning sababi shundan iboratki, rangli metallarni jilvirlash po'lat va cho'yanga

nisbatan juda ham qiyin, chunki unda jilvirtosh doirasi tez kirlanib qoladi, ya'ni jilvirtosh donachalarining oralari mayda qirindilar bilan tez to'lib qoladi. Bundan tashqari olmosli keskichlar yordamida cho'yan va po'latdan tayyorlangan detallarga ishlov berish rangli metall va qotishmali detallarga ishlov berishga nisbatan samarasizdir.

Yupqa yo'nish olmosli keskichlar yoki qattiq qotishma bilan jihozlangan keskichlarda amalga oshiriladi.

Kesish tezligi ishlov beriladigan materialga qarab 100 dan 1000 m/min gacha va undan ham yuqori bo'lishi mumkin. Bronzadan tayyorlangan detallarni yo'nishda kesish tezligi 200-300 m/min, alyuminiy qotishmalaridan tayyorlangan detallar uchun 1000 m/min va undan ham yuqori bo'ladi, bunda surish 0,03-0,1 mm/ayl va kesish chuqurligi 0,05-0,1 mm bo'ladi. YUppqa yo'nishda unumdorlik jilvirlashga nisbatan yuqori bo'ladi.

Jilvirlash. Jilvirlash tashqi silindrik sirtlarni pardozlashning asosiy usuli bo'lib hisoblanadi.

Quyma va shtamplangan zagotovkalar olishning hozirgi zamonaviy usullari zagotovkaning o'lchamlarini va shakllarini tayyor detal o'lchamlari va shakllariga yaqin olish imkonini beradi. Bunday zagotovkalarda mexanik ishlov berish uchun qoldirilgan qo'yim qatlami yupqa bo'lganligidan, ko'pincha, tig'li asboblarda ishlov berib o'tirmasdan, zagotovkaga jilvirlash orqali yakuniy ishlov berish va shu usulda detalning yakuniy aniq o'lchami va kerakli sirt g'adir-budirliklarga erishish mumkin.

Tashqi silindrik sirtlarni jilvirlashning quyidagi ko'rinishlari mavjud:

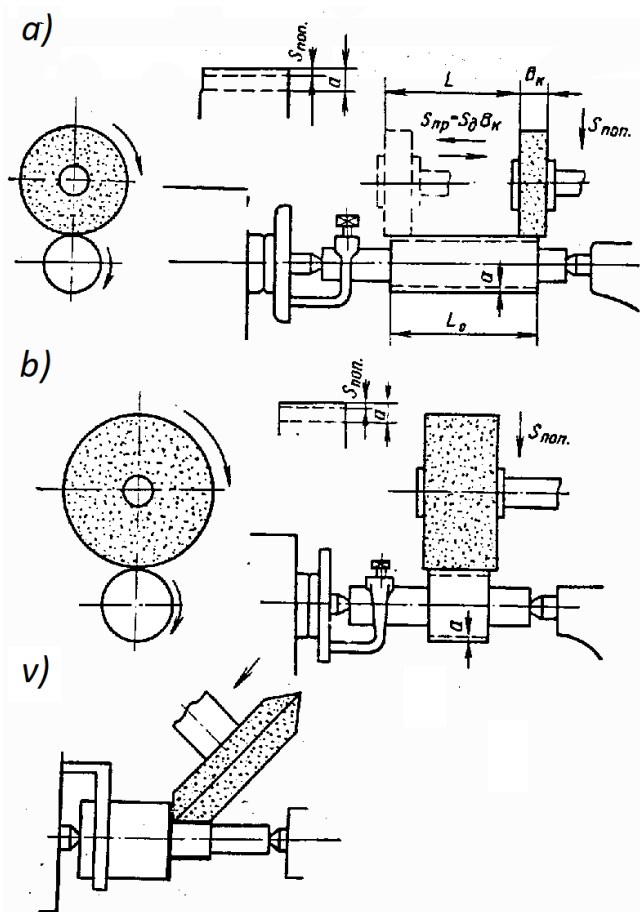
- a) dag'al (qo'pol) jilvirlash;
- b) aniq jilvirlash;
- v) yupqa jilvirlash.

Dag'al jilvirlash tig'li asboblarda dastlabki ishlov berishning o'rniga qo'llaniladi.

Aniq jilvirlash eng ko'p tarqalgan usullardan bo'lib, yuqori sinf aniqligiga va kam g'adir-budirlikka ega bo'lgan sirtlarni jilvirlashda qo'llaniladi.

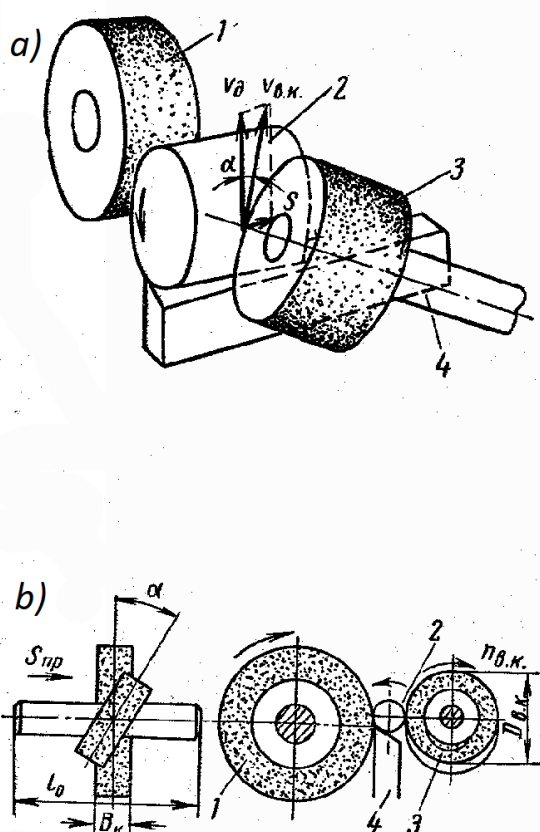
Yupqa jilvirlash eng yuqori sinf aniqligiga va eng kam g'adir-budirlikka ega bo'lgan sirlarni hosil qilishda qo'llaniladi.

Yupqa jilvirlash yumshoq mayda donali jilvirtoshning katta aylanma tezliklarida (40 m/sek dan yuqori) va ishlov beriladigan detalning kichik aylanma tezligida (10 m/min gacha) va kichik kesish chuqurligida (5 mkm gacha) hamda detalni kuchli sovutish sharoitida olib boriladi.



3.4-rasm. Dumaloq jilvirlash sxemalari:

- a) bo'ylama surish orqali jilvirlash;
- b) ko'ndalang surish orqali jilvirlash;
- v) pog'onali valning kalta bo'yni va unga tutash bo'lgan sirtni jilvirlash



3.5-rasm. Markazsiz jilvirlash sxemalari:

- a) umumiy sxema; b) bo'ylama surish orqali jilvirlash; b) ko'ndalang surish orqali jilvirlash; 1-jilvirtosh doirasi; 2-ishlov beriladigan detal; 3-etaklovchi jilvirtosh doirasi; 4-tayanch (pichoq)

Tashqi silindrik va konussimon sirlarni jilvirlash dumaloq jilvirlash dastgohlarida amalga oshiriladi, bunda zagotovka dastgohning markazlariga, san-gaga, patronga yoki maxsus moslamaga o'rnatilishi mumkin.

Dumaloq jilvirlashning ikki usuli mavjud:

- a) bo'ylama surish bilan jilvirlash;
- b) ko'ndalang surish bilan jilvirlash.

Jilvirlash usullari 3.4- va 3.5-rasmlarda ko'rsatilgan.

Birinchi usulning mohiyati shundan iboratki, jilvirlash jarayonida ishlov beriladigan detal (3.4,a-rasm) uzlukli ravishda ikkala tomonga bo'ylama harakatlanadi; jilvirtosh doirasining ko'ndalang surilishi har bir bo'ylama harakat (yurish) yakunida amalga oshiriladi. Dastlabki jilvirlashda bo'ylama surishning qiymati detalning bir marta aylanishiga jilvirtosh doirasi balandligining 0,5-0,8 qismiga teng bo'ladi; yakuniy ishlov berishda esa uning 0,2-0,5 qismiga teng bo'ladi; kesish chuqurligi har bir o'tishda 0,005-0,02 mm gacha bo'ladi. Vallarni jilvirlash uchun bu usul keng tarqalgan va qulaydir.

Ikkinchi usul - ko'ndalang surish ($S_{ko'n}$) orqali jilvirlash usulidir (3.4,b-rasm). Bu usulda detalning jilvirlanadigan sirti uzunligi bo'yicha birdaniga keng jilvirtosh doirasi yordamida jilvirlanadi. Jilvirtoshga detalning markaziy chizig'i yo'nalishida ko'ndalang surish uzatiladi. Jilvirtosh doirasining balandligi detalning jilvirlanadigan sirtidan biroz katta olinadi. Bu usul eng unumli hisoblanadi, shu sababli ommaviy va yirik seriyali ishlab chiqarish sharoitlarida keng qo'llaniladi. Bu usul shakldor jilvirtosh doirasidan foydalanib, tegishli shakldagi sirtini detalda hosil qilishga imkon beradi. Pog'onali valning kalta qismi va unga tutash sirtini jilvirlash zarur bo'lsa, buraluvchi babkali jilvirlash dastgohi qo'llaniladi (3.4,v-rasm).

Markazsiz jilvirlashda detal (2) mahkamlanmaydi, ikkita jilvirtosh doirasi o'rtasida erkin holatda joylashtiriladi (3.5,a-rasm). Jilvirtosh doirasining katta diametri (1) jilvirlovchi doira bo'lib xizmat qiladi, kichik diametrli (3) jilvirtosh doirasi etaklovchi bo'lib hisoblanadi, u detalni aylantiradi va detalga ko'ndalang surishni uzatadi. Jilvirtosh doirasi 30-35 m/s aylanma tezlikda aylanadi, etaklovchi jilvirtosh doirasi 20-30 m/min tezlikka ega. Ishlov beriladigan detal pichoq ko'rinishidagi tayanch yordamida qiya holatda turadi. Etaklovchi jilvirtosh doirasi tomonga pichoqda qiyalik bo'lganligi sababli detal shu jilvirtoshga siqiladi. Tay-

anch ishlov beriladigan detal markazini jilvirtosh doiralarining markaziy o'qlaridan yuqorida (detal diametri yarmigacha, lekin 15 mm dan yuqori bo'lmashligi kerak) joylashtiradigan qilib o'rnatiladi.

Markaziy jilvirlash 2 xil usulda amalga oshirilishi mumkin. Qaysi bir usulni tanlash ishlov beriladigan detalning shakliga bog'liq.

1-usul - bo'ylama surishli (3.5,a,b-rasmlar)

2-usul - ko'ndalang surishli (3.5,v-rasm)

Bo'ylama surishli jilvirlash usuli vallarni, vtulkalarni, porshen barmoqlarini, porshenlarning va boshqa silindrik shakldagi (bo'rtiqsiz) detallarni jilvirlash uchun qo'llaniladi; jilvirlanadigan detal dastgohning bir tomonidan kiradi va ikkinchi tomonidan jilvirlanib chiqadi. Bu harakatni amalga oshirish uchun etaklovchi jilvirtosh doirasi jilvirlovchi jilvirtosh doirasi o'qiga nisbatan $\alpha = 1-5^\circ$ burchak ostida qiya qilib o'rnatiladi. Etaklovchi jilvirtosh doirasining qiyalik burchagini o'zgartirish orqali surish qiymatini o'zgartirish mumkin; burchak qancha katta bo'lsa, surish qiymati ham shuncha katta bo'ladi va o'z navbatida jilvirlangan sirt g'adir-budirligi ham shuncha katta bo'ladi.

Ko'ndalang surishli jilvirlash usulida etaklovchi jilvirtosh doirasini jilvirtosh doirasining yo'nalishi bo'yicha ko'ndalang surish orqali amalga oshiriladi. Avval detal yuqorisidan yoki yonidan tayanchga o'rnatiladi. Detalning kerakli o'lchami hosil qilingandan so'ng jilvirlash tugatiladi, etaklovchi doira orqaga suriladi, jilvirlangan detal olinadi va navbatdagi jilvirlanadigan detal o'rnatiladi.

Bu usulda etaklovchi va jilvirlovchi jilvirtosh doiralarining o'qlari parallel joylashgan bo'ladi. Etaklovchi jilvirtosh doirasi surilishi qiymati detalni bir marta aylanishiga 0,003 mm dan 0,01 mm gacha qabul qilinadi.

Ko'ndalang surishli jilvirlash usuli, asosan bo'rtiq yoki konussimon shaklga ega bo'lgan detallarni jilvirlashda qo'llaniladi.

Ishqalash (o'lchamiga etkazish). Ishqalash dastlab jilvirlab olingan detal sirtlarini yakunlovchi pardoqlash uchun xizmat qiladi. Tashqi silindrik sirtlarni ishqalash abraziv mikrokukun (o'lchami 3 mkm dan 20 mkm gacha kattalikdagi donachali) ni moy yoki maxsus pasta bilan dastlab yopishtirib olinadigan (bunda

ishqalovchi sirtiga abraziv donachalarni botirish tushuniladi) cho‘yandan, bronza-dan yoki misdan tayyorlanadigan ishqalagich yordamida amalga oshiriladi.

Abraziv kukunni tayyorlash uchun korund, xrom okisi, temir okisi va boshqalardan foydalaniladi. Pastalar abraziv kukun va kimyoviy aktiv moddalar-dan tarkib topadi. Ular turli tarkibga ega bo‘ladi. Yakka tartibli ishlab chiqarishda va ta'mirlash ustaxonalarida detallarning tashqi silindrik sirtlari, masalan, val-larning bo‘yinlari, ishqalanuvchi detal o‘lchami bo‘yicha charxlangan, mis, bronza, vtulkalar ko‘rinishidagi ishqalagich yordamida oddiy tokarlik dastgohlarida amal-ga oshiriladi. Vtulka bir tomonidan qirqilgan bo‘lib, unga pasta surkaladi yoki tekis yupqa qatlamda mayda korund kukuni mashina moyi bilan surkaladi. Keyin vtulka qisqichiga o‘rnatiladi va ishlov beriladigan detalga kirgiziladi. Qisqichni bolt bilan engil torta borib, bir tekisda qo‘l yordamida ishqalagichni aylanuvchi de-talga kiritiladi. Ishqalashda detalni suyuq mashina moyi yoki kerosin bilan moylab turish foydali bo‘ladi.

Ishqalash uchun diametrga 5-20 mkm atrofida qo‘yim qoldiriladi. Ishqalash paytida detalning aylanish tezligi 10-20 m/min bo‘ladi. Yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda ishqalash maxsus ishqalovchi dastgohlarda amalga oshiriladi.

Tebranuvchi qayroqlar yordamida o‘lchamiga etkazish (superfinish). Su-perfinish yassi, dumaloq, botiq, egilgan, tashqi, ichki va shunga o‘xshash sirtlarga o‘ta toza ishlov berish usulidir. Superfinish zagotovkalarga mikrokukunli abraziv materiallardan yasalgan tebranuvchi jilvirtosh bilan nozik pardoqlash usulidir. Bu usul avtomobil sanoatida eng ko‘p qo‘llaniladi. Superfinishlash jarayonida uchta, ba'zida esa undan ham ko‘p yo‘nalishlarda harakatlar amalga oshiriladi. Detalning aylanishidan tashqari qayroqlar bo‘ylama va tebranuvchi harakatga ega bo‘ladi. Asosiy ishchi harakat bo‘lib qayroqning tebranma harakati xizmat qiladi. Bunda qayroqlarning yurishi 2-6 mm ni tashkil etadi, ikkilanma tebranishlar esa minutiga 200 ming martagacha bo‘ladi. Superfinishning g‘oyasi "takrorlanmaydigan iz" de-gan tamoyil asosida bo‘lib, bunda har bir alohida abrazivning donachasi bitta yo‘ldan ikki marta o‘tmaydi. Superfinishda kesish tezligi juda ham past - 1 dan 2,5

m/min gacha bo'лади.

Yaltiratish. Yaltiratish moy bilan aralashtirilgan mayda donali abraziv kuni surilgan yumshoq doira yordamida sirtga toza ishlov berish jarayonidir. Yaltiratish doirasining materiali sifatida kigiz, yupqa namat va teri xizmat qiladi.

Abraziv asbob sifatida grafit to'ldirgichli yaltiratish doirasi xizmat qiladi. Bunday doiralarning qo'llanilishi qo'yidagilarga imkon yaratadi:

- a) detallarda g'adir-budirligi bo'yicha yuqori sifatli silliq sirtlarni olishga;
- b) kam samara beruvchi, unumdorligi past bo'lgan yaltiratishning dastaki usullarini va asboblarni yo'qotishga;
- v) ish unumdorligini 6-8 marta oshirishga.

Yaltiratish doiralari tarkibiga asosan tabiiy korund, bakelitli bog'lagich va to'ldirgich sifatida qalam grafiti kiradi.

Yaltiratish usulining rivojlanishi natijasida yaltiratish doirasi o'rniga abraziv tasmali yaltiratgichlar qo'llanila boshladi. Bu tasmalar yupqa qavatli abraziv mayda donalardan tayyorlanadi yoki ularni abraziv pastalar bilan qoplanadi. Zoldirli podshipnik halqalarining novlarini yaltiratishda tasmalarni ba'zida abraziv pasta qoplangan to'qimachilik ipi bilan almashtiriladi.

Yaltiratish orqali geometrik shakl xatoliklarini hamda oldingi operatsiyada olingan yoki oldingi operatsiyadan qolgan mahalliy nuqsonlarni (cho'kmalar, bo'shliqlar va boshqa) to'g'rilab bo'lmaydi, yaltiratish orqali $R_z = 0,1-0,05$ mkm sirt g'adir-budurligiga erishish mumkin, biroq yuqori aniqlikni ta'minlab bo'lmaydi. Yaltiratish jarayoni yaltiratish doirasining yoki abraziv tasmaning yuqori tezligida (40 m/sek gacha) amalga oshiriladi. Ommaviy va yirik seriyali ishlab chiqarishda yaltiratish uchun ko'p shpindelli avtomatlar qo'llaniladi.

Sinov savollari

1. Aylanma jism shakliga ega bo'lgan detallarning qanday sinflari mavjud?
2. Operatsiyalarni konsentratsiyalash tamoyili qanday amalga oshiriladi?
3. Valga bir va ko'p keskichli tokarlik dastgohlarida ishlov berishning mohiyati nimadan iborat?
4. Pog'onali vallarga ishlov berish unumdorligini oshirishning qanday yo'llarini bilasiz?
5. Nusxakash moslamaga ega bo'lgan dastgohlarda ishlov berishning qanday

afzalliklari mavjud?

6. Pardoqlashning qanday turlari mavjud?
7. Yupqa pardoqlash qachon qo'llaniladi?
8. Yupqa pardoqlashda kesish rejimi qanday tanlanadi?
9. Tashqi aylanma silindrik sirtlarni jilvirlashni qachon qo'llash mumkin?

IV-BOB

DETALLARNING ICHKI SILINDRIK SIRTLARIGA ISHLOV BERISH

4.1. Detallarda uchraydigan teshiklar va ularning turlari

Mashina detallarida teshiklar silindrik, pog'onali, konussimon va shakldor bo'ladi. Ular orasida silindrik teshiklar ko'p uchraydi.

Teshiklarga ishlov berishda talab etilgan aniqlikka erishish tashqi aylanma jismlarga ishlov berishdagiga nisbatan qiyin. Teshiklarga qirindi ko'chirib va ko'chirmasdan ishlov berish mumkin. Qirindi ko'chirib ishlov berish tig'li va abraziv asboblarda yordamida amalga oshiriladi. Qirindi ko'chirmasdan ishlov berish shariklar yordamida kalibrlash orqali amalga oshiriladi.

Tig'li asboblarda yordamida parmalash, zenkerlash, razvertkalash, yo'nish, jumladan, yupqa (olmosli) yo'nish va sidirish mumkin.

Abraziv asboblarda yordamida teshiklarni jilvirlash, xoninglash, superfinishlash, abraziv kukunda ishqalash (o'lchamiga etkazish) mumkin. Teshiklarni hosil qilishning eng samarali usuli shtamplashdir.

4.2. Tig'li asboblarda yordamida teshiklarga ishlov berish

Metallarda teshiklarni parmalash yordamida hosil qilinadi. Teshiklarning yanada tozaroq sinfdagi sirt g'adir-budirligi va aniqligiga zenkerlash, razvertkalash, yo'nish va sidirish orqali erishish mumkin.

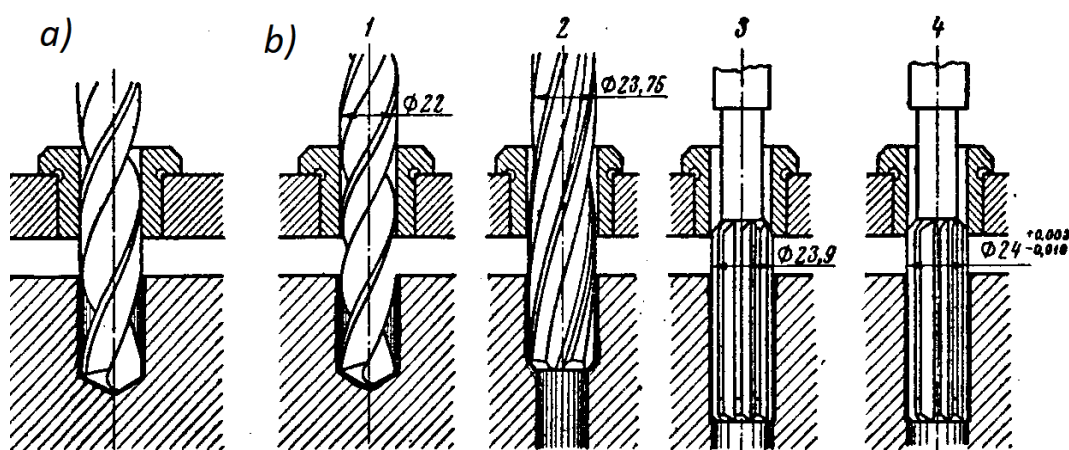
Parmalash dastgohlarida teshiklarni parmalashda kesuvchi asbob (parma) aylanadi; tokarlik dastgohlarida, odatda, detal aylanadi.

Aylanuvchi asbob yordamida teshiklarni parmalashda parmaning teshik o'qi

yoʻnalishidan qochishi detal aylangan holda parmalashdagiga nisbatan katta boʻladi. Parmaning qochishini kamaytirish maqsadida parmalash dastgohlarining konduktorida yoʻnaltiruvchi vtulkalar qoʻllaniladi.

Materialda diametri 30 mm dan katta teshiklar, odatda, ikkita parma (birinchisi kichik va ikkinchisi katta diametrli parmalar) yordamida parmalanadi.

Diametri 30 mm dan katta va oʻlcham aniqligi *IT8*-kvalitetdan yuqori hamda sirt gʻadir-budirligi $R_a=2,5$ mkm va undan toza boʻlgan teshiklar parmalangandan soʻng zenker va razvyortka qoʻllaniladi, diametri 30 mm dan kichik teshiklarga parmalashdan soʻng faqat razvyortka qoʻllaniladi. Diametri 15 dan 20 mm gacha va oʻlcham aniqligi *IT6* kvalitetdan yuqori va sirt gʻadir-budirligi $R_a = 2,5$ mkm va undan toza boʻlgan teshiklar parmalangandan soʻng zenker va razvertka qoʻllaniladi, diametri 20 mm dan katta teshiklar parmalangandan soʻng zenkerlanadi va bir yoki ikki marta (dastlabki va toza) razvyortkalanadi (4.1-rasm).



4.1-rasm. Yaxlit materialda teshikka ishlov berish:

- a) teshikni parmalash; b) *IT8* kvalitet boʻyicha aniqlikdagi teshikni parmalash;
1 – parmalash; 2 – zenkerlash; 3 – daslabki razvyortkalash; 4 – tozalab razvyortkalash

Rezba uchun teshik parmalashda parmaning diametri D teshikning ichki diametri d dan rezba chuqurligidan $a = 0,3-0,4$ marotaba qiymatda katta qabul qilinadi.

Parmalar normal, chuqur parmalash uchun va maxsus parmalariga boʻlinadi.

Yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarish sharoitlarida parma-zenker, parma-razvertka, parma-zenker-razvertka kabi maxsus asboblari qoʻllaniladi.

Parmalashda, zenkerlashda va razvertkalashda asbobning oʻtish yoʻli ishlov

beriladigan teshik uzunligi, asbobning kesib olish uzunligi va kesib chiqish uzunliklari yig'indisidan iborat bo'ladi va ishlov berishning asosiy vaqti quyidagicha aniqlanadi:

$$t_a = \frac{(l_0 + l_{kes.} + l_{chiq.})}{n \cdot S} i \text{ [min]} \quad (4.1)$$

bu erda

l_0 - ishlov beriladigan teshik uzunligi, mm;

l_{kes} - parmaning kesib olish uzunligi, mm;

l_{chiq} - parmaning kesib chiqish uzunligi, mm;

S – surish, mm/ayl;

i – o'tishlar soni;

n – shpindelning minutiga aylanishlari soni, ayl/min.

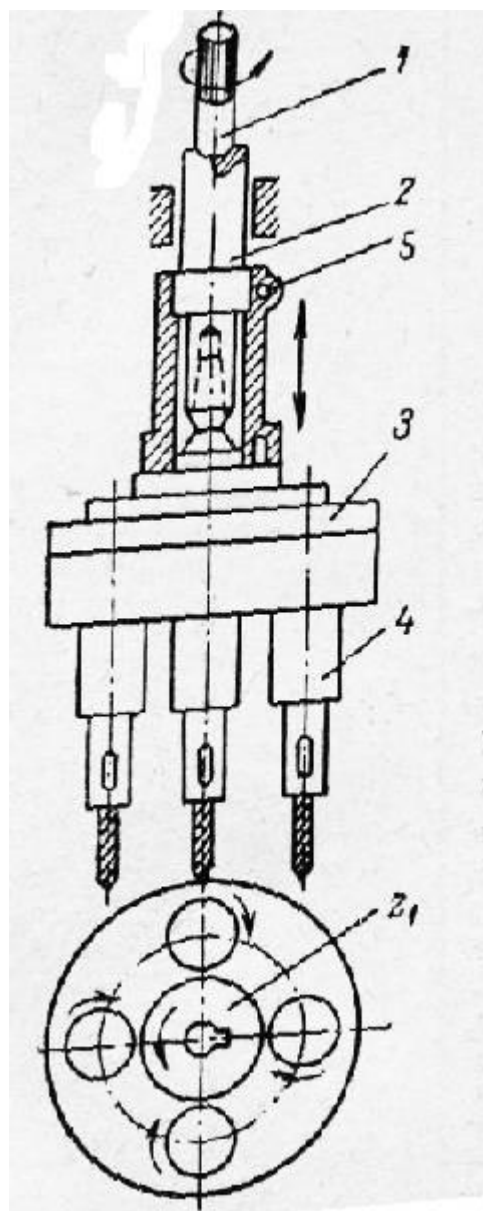
4.3. Teshiklarni parmashda ko'p shpindelli kallaklardan foydalanish

Ishlab chiqarish unumdorligini oshirish maqsadida ko'p shpindelli parmash kallaklaridan keng foydalaniladi.

Ko'p shpindelli parmash kallaklari detallar (bir nechta detallar)da bir vaqtda bir nechta teshiklarga ishlov berish (parmash, zenkerlash, razvertkalash va rezba kesish) ni amalga oshirishda ishlatiladi.

Bir shpindelli parmash dastgohini standart ko'p shpindelli kallak yordamida bir vaqtda bir nechta teshiklarga ishlov berish uchun moslashtirish mumkin.

4.2-rasmda to'rt shpindelli kallak sxemasi keltirilgan. Parmash kallagi dastgoh shpindelining konussimon teshigiga o'rnatiladi. SHpindelning bu teshigida etaklovchi tishli g'ildirak o'rnatilgan konussimon kallak joylashgan. Dastgoh shpindelining aylanishi bilan bu tishli g'ildirak to'rt kallakdagi to'rtta ishchi shpindelni aylantiradi



4.2-rasm. To‘rt shpindelli parmash kallagi sxemasi

Ko‘p shpindelli parmash kallaklari maxsus va universallarga bo‘linadi. Maxsus kallaklar yirik va ommaviy ishlab chiqarish sharoitlarida detallardagi bir xil o‘lchamlarga ega bo‘lgan teshiklarga ishlov berishda qo‘llaniladi va shu sababli ushbu kallaklarning shpindellari o‘qlari orasidagi masofa doimiy bo‘ladi.

Universal kallaklar esa seriyali ishlab chiqarish sharoitida bir nechta detallarda turli shakl va o‘lchamlardagi teshiklarga ishlov berishda qo‘llaniladi va bunday kallaklarda shpindel o‘qlari orasidagi masofani ishlov berilayotgan detaldagi teshiklarning joylashishiga qarab o‘zgartirish mumkin bo‘ladi.

Ko'p shpindelli kallaklarni buriluvchi stollari parmalash dastgohlarida qo'llash juda ham qulay bo'ladi. Detallar dastgohning dumaloq aylanuvchi stolida o'rnatilgan maxsus moslamaga joylashtiriladi. Bu stolning bitta holati yuklovchi, boshqa barcha holatlari ishchi hisoblanadi.

Ommaviy va yirik seriyali ishlab chiqarishda turli detallarning turli tomonlaridagi sirtlarida joylashgan ko'plab sondagi teshiklariga bir vaqtda ishlov berish uchun maxsus ko'p shpindelli parmalash kallaklari qo'llaniladi. Masalan, traktor dvigatellari silindrlari blokini avtomatik liniyada ishlov berishda 17, 22 va 30 shpindelli parmalash kallaklari qo'llaniladi.

Tayyorlanish narxi qimmat bo'lgan maxsus parmalash dastgohlarining o'rniga, ko'pincha, maxsus almashtiriluvchi parmalash kallaklari qo'llaniladi, ularni ishlov beriladigan detaldagi teshiklarning joylashishiga qarab oson o'rnatish mumkin. Bunday kallaklar yordamida detalning turli tomonlarida joylashgan teshiklarga ishlov berish mumkin.

Teshiklarni yupqa (olmosli) yo'nish. Teshiklarni toza pardoqlash, ko'pincha, yupqa yo'nish usulida amalga oshiriladi. Bu usulni juda katta tezlikda, kesishning kichik chuqurligi va kichik surishlarida amalga oshiriladi.

Yo'nishda olmosli keskichlardan tashqari qattiq qotishmadan tayyorlangan plastinkali keskichlar ham qo'llaniladi. Bular ham ishlov berilgan sirt g'adir-budirligiga va aniqligiga nisbatan yaxshi natijalarni beradi. Olmosli yo'nuvchi dastgohlarning konstruksiyasi mustahkam va bikir bo'lishi, shpindel va staninalarda titrash bo'lmasligi kerak.

Yupqa (olmosli) yo'nish uchun kesish rejimlaridan misol keltiramiz.

Cho'yandan tayyorlangan zagotovkalarda teshik parmalash uchun kesish tezligi 120-150, bronza uchun 300-400, babbitt uchun 400-1000, alyuminiy qotishmalar uchun 500-1500 m/min bo'ladi.

Surish 0,01-0,008 mm/ayl bo'lganda, kesish chuqurligi 0,05-0,1 mm oralig'ida bo'ladi.

Teshiklarni yupqa yo'nishda quyidagi afzalliklarga erishiladi:

- abraziv asboblarda jilvirlash va xoninglashda sirtlarda uchraydigan abraziv donachalarning yupqa yo‘nishda bo‘lmasligi;

- diametri 100-200 mm bo‘lgan teshiklarning IT2 kvalitet bo‘yicha o‘lcham aniqligiga va teshiklarning ovallik va konussimonlik buyicha 0,01 mm dan 0,005 mm gacha aniqligiga oson erishilishi;

- olmos yoki qattiq qotishmali plastinka bilan jihozlangan kesuvchi asbob konstruksiyasining soddaligi;

- yupqa yo‘nish natijasida $R_a=0,32$ mkm gacha g‘adir-budirlikda sirt hosil qilish mumkinligi.

Teshiklarni sidirish. Ommaviy, yirik seriyali va o‘rta seriyali ishlab chiqarishda silindrik teshiklar, shlitsali va boshqa shakldagi teshiklarga ishlov berishda sidirish usuli keng qo‘llaniladi.

Silindrik teshiklar parmalash yoki zenkerlashdan keyin sidiriladi. Sidirish operatsiyasi parmalash va revolverli dastgohlardagi teshiklarni razvertkalash o‘rniga qo‘llaniladi.

Silindrik teshiklarni sidirishda dumaloq sidirgichlar qo‘llaniladi. Buning natijasida IT4 kvalitet bo‘yicha o‘lcham aniqligi va $R_a= 2,5-0,63$ mkm gacha sirt g‘adir-budirligiga erishish mumkin.

Kvadrat, bir shponkali, shlitsali sidirgichlar o‘zlariga tegishli shakldagi teshiklarga ishlov berish uchun qo‘llaniladi.

Sidirishni amalga oshiradigan dastgohlar mexanik va gidravlik, gorizontal va vertikal, bir va ko‘p shpindelli bo‘lishi mumkin. Ikki va uch shpindelli vertikal sidirish dastgohlari bir vaqtning o‘zida 2-3 ta detalni sidirishga imkon beradi.

Sidirish dastgohlarida detalni sidirish uchun ular bikir yoki zoldirli tayanchlarga o‘rnatiladi. Agar detalning yon sirti teshigining o‘qiga nisbatan perpendikulyar holatda yo‘nilgan bo‘lsa, detal bikir tayanchga o‘rnatiladi (4.3,a-rasm). Agar detalning yon sirti yo‘nilmagan bo‘lsa (ishlov berilmagan sirt) yoki detal teshigining o‘qiga nisbatan perpendikulyar bo‘lmagan holatda yo‘nilgan bo‘lsa, detal sidirish uchun zoldirli tayanchga o‘rnatiladi (4.3,b-rasm).

Bir vaqtning o‘zida bir necha detalni sidirish dastgohning unumdorligini

oshiradi. Agar detalning teshigi sidirgichning 2-3 qadamidan kichik bo'lsa bir vaqtda bir necha detaldagi teshiklarni sidirish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Sidirishda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\left(t_{ac} = \frac{(L + l)}{1000} - \left(\frac{1}{V_{kes.}} + \frac{1}{V_{or.yur.}} \right) \right), [\text{МИН}] \quad (4.2)$$

bu erda

L - sidirgich ishchi qismining uzunligi, mm;

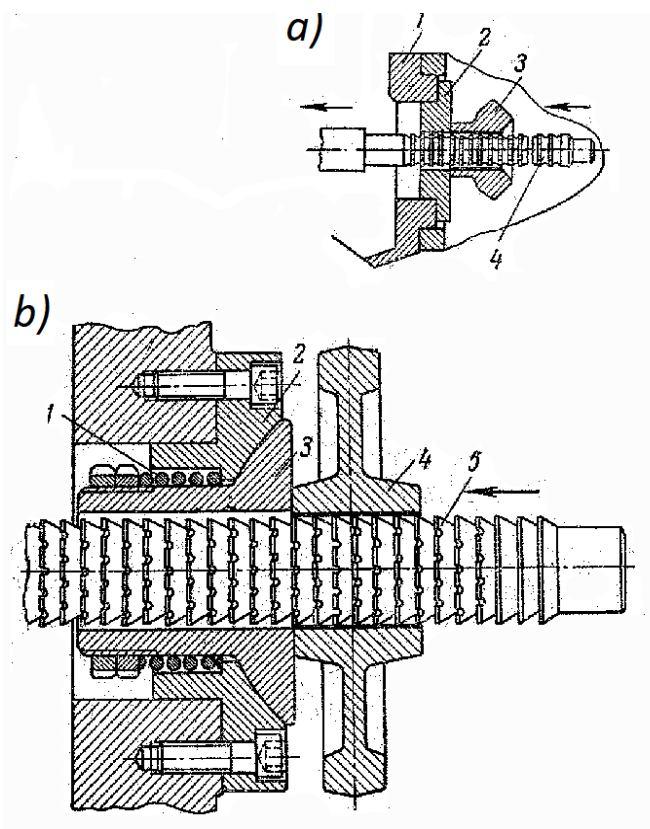
l - sidiriladigan sirt uzunligi, mm;

V_{kes} - kesish tezligi (ishchi yurish), m/min;

$V_{or.yur.}$ - orqaga yurish tezligi, m/min.

Orqaga yurish tezligi ishchi yurish tezligidan 2-3 marotaba katta qabul qilinadi.

Sidirish orqali teshiklardagi spiralsimon ariqchalarni ham hosil qilish mumkin, bunda sidirgich sidirish jarayonida ma'lum burchakka aylantirib turiladi.



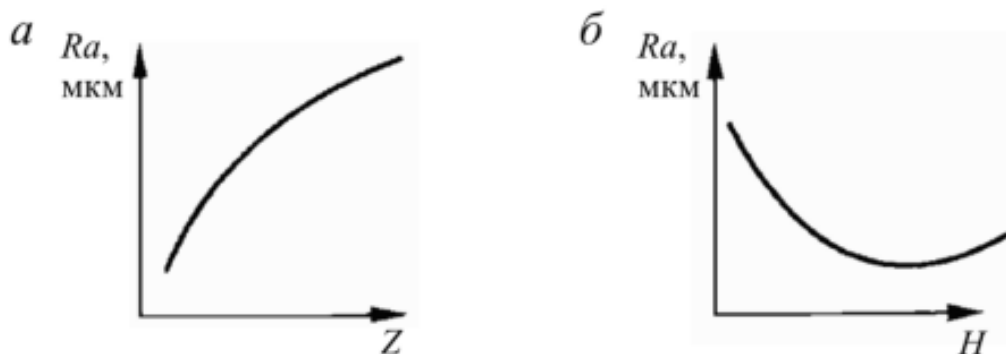
4.3-rasm. Sidirishda detallarni o'rnatish:

- a) bikir tayanchga o'rnatish: 1-dastgohning pesh qismi; 2-tayanch shayba; 3-ishlov beriladigan detal; 4-sidirgich;
- b) zoldirli tayanchga o'rnatish: 1-prujina; 2-tayanch shayba; 3-zoldirli tayanch; 4-ishlov beriladigan detal; 5-sidirgich

4.4. Abraziv asboblarning yordamida teshiklarga ishlov berish

Teshiklarni jilvirlash. Jilvirlash, odatda zagotovkalarga mexanik ishlov berish texnologik jarayonining oxirgi (yakunlovchi) operatsiyasi yoki etkazish va jilvirlash operatsiyalaridan oldin bajariladigan operatsiyalardan hisoblanadi. Jilvirlashda zagotovka sirtidan 0,01...0,03 mm gacha qo'yim qatlami kirqib olinadi.

Dag'al jilvirlashda $Ra=0,63...2,5$ mkm gacha, tozalab jilvirlashda esa $Ra=0,63...0,16$ mkm gacha sirt g'adir-budirligiga erishiladi. Sirtning g'adir-budirlik parametrlari jilvirtoshning tavsiflariga bog'liq, ya'ni uning donachalari yirik bo'lsa Ra , Rz i R_{max} ning ko'rsatkichlari katta va aksincha, kichik bo'ladi (4.4,a-rasm).

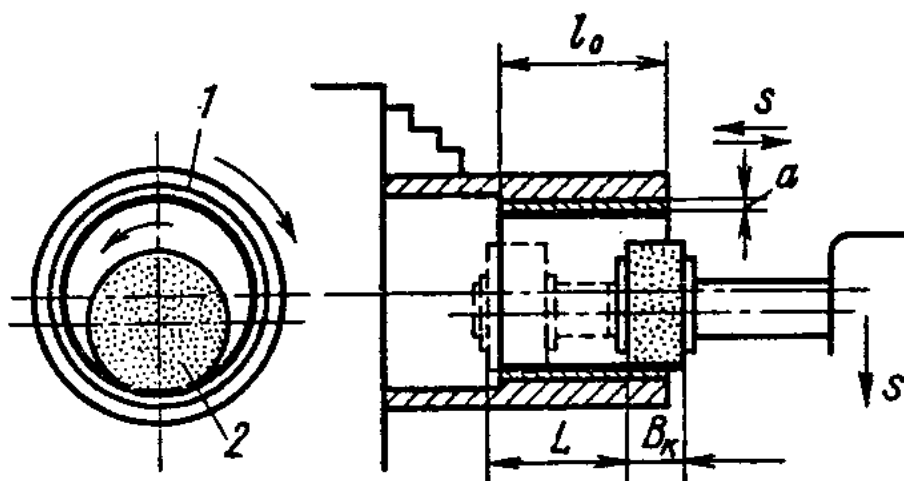


4.4-rasm. Jilvirlangan sirt g'adir-budirligi parametrlarining jilvirtosh ko'rsatkilariga bog'liqligi:
a) jilvirtosh donachalariga bog'liqligi; b) jilvirtosh donachalari qattiqligiga bog'liqligi

Jilvirlangan sirt g'adir-budirligi parametrlarining jilvirtosh qattiqligiga bog'liqligi juda murakkab (4.4,b-rasm). Har bir konkret jilvirlash turi uchun minimal sirt g'adir-budirligiga erishiladigan jilvirtoshning optimal qattiqligi mos keladi. Jilvirtosh qattiqligining ortishi yoki kamayishi sirt g'adir-budirligi ortishiga olib keladi.

Ichki jilvirlash dastgohlarida teshiklar quyidagi usullarda jilvirlanadi:

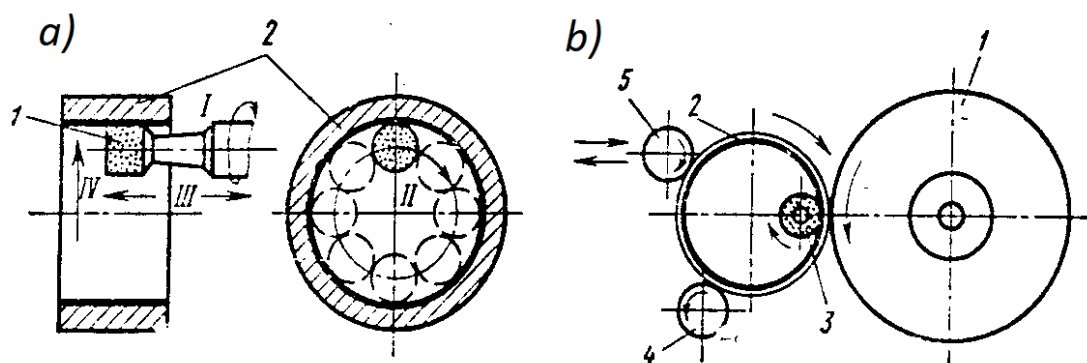
1. Patronga mahkamlangan holda detalni aylantirib jilvirlash (4.5-rasm).



4.5-rasm. Ichki jilvirlash dastgohida teshiklarga ishlov berish sxemasi:
1-ishlov beriladigan detal; 2-jilvirtosh doirasi

2. Shpindelning planetar harakatiga ega bo'lgan dastgohda detalning qo'zg'almas holatida jilvirlash (4.6,a-rasm).

3. Detal mahkamlanmagan va aylanib turgan holatda markazsiz jilvirlash (4.6,b-rasm).



4.6-rasm. Teshiklarni jilvirlash sxemasi:
a) planetarli; b) markazsiz

Birinchi usul keng tarqalgan (4.6-rasm). Bu usulda ishlov beriladigan detal sozlanadigan kulachokli o'zi markazlovchi patronga yoki dastgoh shpindeliga o'rnatilgan maxsus moslamaga mahkamlanadi. Shunday usulda mahkamlangan detal aylanadi, o'z o'qi atrofida katta chastotada aylanadigan dumaloq jilvirtosh doirasi ilgarilanma-qaytma va ko'ndalang yo'nalish bo'yicha harakatlanadi. Jilvirtosh doirasining ko'ndalang va bo'ylama harakatlanishining har bir yurishida teshik sirtidan yupqa qatlam ko'chiriladi.

Ikkinchi usulda detal qo'zg'almas holatda, shpindeli planetar harakatlanadigan gorizontaal yoki vertikal dastgohlarda teshik jilvirlanadi. Bu usulda jilvirlashda dumaloq jilvirtosh doirasi (2) va detal (1) joylashishi va shpindelning harakatlanish sxemasi 4.6,a-rasmda ko'rsatilgan: I-o'z o'qi bo'yicha aylanishi, II-detal ichki sirtining aylanishi bo'yicha planetar harakatlanishi, III-detalning o'qi bo'yicha ilgari lanma-qaytma harakatlanishi va IV-ko'ndalang yo'nalish bo'yicha harakatlanishi, ya'ni ko'ndalang surish. Bunday turkumdagi dastgohlarda oddiy jilvirlash dastgohlarida jilvirlashning imkoni bo'lmagan detallarning tashqi silindrik sirtlarini ham jilvirlash mumkin.

Bu dastgohlarning unumdorligi past bo'lganligi sababli faqat yuqori unumdorlikka ega bo'lgan dastgohlarda jilvirlashning imkoni bo'lmagan yirik detallarni jilvirlashda qo'llaniladi.

Jilvirlashning uchinchi usuli – markazsiz jilvirlashdir (4.6,b-rasm). Bu usulda mahkamlanmagan holda aylanib turgan detaldagi teshiklarni quyidagi sxema bo'yicha jilvirlanadi: tashqi diametri bo'yicha dastlab jilvirlab olingan detal uchta roliklar yordamida yo'naltiriladi va tutib turiladi; katta diametrli rolik (1) etaklovchi bo'lib hisoblanadi; u detal (2) ni aylantiradi va shu bilan birga detalning jilvirtosh doirasi (3) ning katta tezligi bo'yicha aylanib ketishidan saqlab turadi; yuqorigi ezuvchi rolik (5) detalni etaklovchi rolik (1) ga va pastki tutib turuvchi rolik (4) ga tiraydi; uchta rolik orasida qisilgan detal etaklovchi rolik 1 ning tezligiga teng bo'lgan tezlikka ega bo'ladi.

Detalni almashtirishda ezuvchi rolik (5) detalni bo'shatish uchun chap tomonga suriladi, bu esa yangi detalni qo'l bilan yoki avtomatik ravishda almashtirishga imkon beradi.

Markazsiz jilvirlashda teshik diametri bo'yicha *IT11* va *IT12* kvalitet bo'yicha ishlov berish aniqligiga erishish mumkin. Bu usulni diametri 10 mm dan 200 mm gacha bo'lgan teshiklarni ichki jilvirlashda qo'llash mumkin. Bu usul dumalash podshipniklarining xalqalarini jilvirlashda keng qo'llaniladi. Markazsiz jilvirlashda jilvirlangan teshiklarning o'lchamlarini avtomatik ravishda o'lchash mumkin.

Teshiklarni xoninglash. Xoninglash (xoning-jarayon) ning mohiyati shundan iboratki, dastlab razvyortkalangan, jilvirlangan yoki yo'nib olingan teshik aylanadigan hamda ilgari lanma-qaytma harakatga ega bo'lgan abrazivli qo'zg'aluvchan, oltita (ba'zan, undan ham ko'p) to'sinchali maxsus kallak (xon) bilan mexanik usulda pardoizlanadi. Abraziv to'sinchalarning radial yo'nalishdagi harakati mexanik, gidravlik yoki pnevmatik qurilmalar yordamida amalga oshiriladi.

Xoninglash natijasida silliq va yaltiroq, yuqori sinf aniqligidagi va tozaligidagi sirt hosil bo'ladi. Ishlov berish jarayoni 10-20% texnik moy va kerosin aralashmasi bilan sovutib turiladi, ushbu aralashma ajralib chiqadigan abraziv zarralarni ham olib ketib turadi.

Xoninglash dastgohlari gidravlik surgichli, bir va ko'p shpindelli qilib tayyorlanadi.

Teshiklarni ishqalash (o'lchamiga etkazish). Ishqalash jarayonining mohiyati shundan iboratki, cho'yandan yoki misdan tayyorlangan ishqalagich yordamida toza ishlov berilgan sirtidan g'adir-budirlikni yo'qotishni tushuniladi.

Kichik diametrli teshiklarni hosil qilish usullari. 3 mm gacha qalinlikdagi po'lat va 5 mm gacha qalinlikdagi rangli metallardan tayyorlangan detallarda 3,5 mm gacha diametrli teshiklar hosil qilishda quyidagi usullar qo'llaniladi:

1. Konduktor bo'yicha parmalash.
2. Dastlab kernlab olib, so'ng parmalash.
3. Shtamplarda teshik hosil qilish.

Yuqorida ko'rsatilgan usullarda hosil qilingan teshiklarning diametr bo'yicha aniqligi va o'qlararo masofalarining aniqligiga yuqori talab qo'yilgan bo'lsa, bu teshiklar yakuniy o'lchami olingunga qadar shtamplarda kalibrlanadi.

Konduktor bo'yicha parmalash yuqorida ko'rsatilgan kichik diametrli teshiklarni hosil qilish usullaridan unumdorligi pastligi va past aniqlikka erishishi bilan farq qiladi. Konduktor bo'yicha parmalashda konduktorni o'rnatishga yoki unga detalni joylashtirishga, mahkamlashga va parmalab bo'lingandan keyin detalni olishga vaqt ko'p sarf bo'ladi. Yo'naltiruvchi vtulka va parma orasida tirqish

mavjudligi tufayli hosil bo'ladigan xatolikka konduktorni tayyorlash xatoligi ham qo'shilib, hosil qilingan kichik diametrli teshikning aniqligi past bo'ladi. Konduktor bo'yicha parmalanganda, koordinata bo'yicha markazlararo masofa aniqligi 0,05 mm ga erishiladi.

Dastlab kernlab olib, so'ng parmalash kernlovchi shtamplar yordamida seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Kernlovchi shtamplar detallardagi parmalanadigan joylarini aniq belgilash uchun xizmat qiladi. Ular qimmatbaho konduktorni almashtirgan holda mayda seriyali ishlab chiqarishda ham qo'llanishi mumkin.

Kern bo'yicha parmalashda markazlararo masofa aniqligi konduktor bo'yicha parmalashga nisbatan yuqori bo'ladi, aniqlik koordinata bo'yicha 0,03 mm ga etadi.

Parallel o'qli kam sonli teshikli detallarda kern bo'yicha parmalash kichik parmalash dastgohlarida amalga oshiriladi; agar detalda teshiklar soni ko'p bo'lsa, kern bo'yicha parmalashda yuqori unumdorli, ko'p shpindelli parmalash yarim avtomat va avtomatlar qo'llaniladi. Bitta parmalovchi 4-5 ta dastgohga xizmat ko'rsatishi mumkin. Detalda bir paytda, detal o'lchamiga qarab, 2 tadan 25 tagacha teshik hosil qilish mumkin.

Biroq hozirgi ko'lamdagi ishlab chiqarishda yassi detallarda parallel o'qli kichik diametrli teshiklar hosil qilish uchun unumdorli va aniq usul- shtamlarda teshik hosil qilish usuli qo'llanilmokda.

Bu usulning mohiyati shundan iboratki, teshik o'yuvchi shtamp yordamida bir paytning o'zida (polzunning bir marta yurishida) ko'p sonli teshiklar (20 ta va undan ortiq) hosil qilinadi. Bunda konduktor bo'yicha va kern bo'yicha teshik hosil qilishga nisbatan markazlararo masofaning yuqori aniqligiga erishiladi.

Yassi detallarda teshiklar o'qlarining parallelligi yuqori aniqlikda olinishi talab qilinsa (diametri bo'yicha 0,005 mm, markazlararo masofalari bo'yicha 0,0075-0,01 mm), parmalash operatsiyasidan yoki teshik hosil qilingandan keyin yakunlovchi operatsiya - shtamlarda teshiklarni kalibrlash operatsiyasi qo'llaniladi.

Sinov savollari

1. Mashina detallarida teshiklar qanday bo‘ladi?
2. Teshiklarga ishlov berishning qanday usullari mavjud?
3. Teshiklarga nima uchun zenker yoki razvertkalarda ham ishlov beriladi?
4. Yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda teshiklarga ishlov berishda qanday asbobdan foydalaniladi?
5. Parmalashda asosiy vaqt qanday aniqlanadi?
6. Teshiklarni sidirish nima uchun ommaviy, yirik seriyali va o‘rta seriyali ishlab chiqarishlarda qo‘llaniladi?
7. Sidirgichlar yordamida teshiklarga ishlov berish natijasida qanday sinf tozaligidagi sirt g‘adir-budirligiga erishiladi?
8. Parmalashda asosiy vaqt qanday aniqlanadi?
9. Teshiklarga ichki jilvirlash dastgohlarida qanday usullarda ishlov beriladi?
10. Xoninglashning mohiyati nimadan iborat?
11. Ichki jilvirlashning kaysi usuli ko‘p tarqalgan?
12. Kichik diametrli teshiklar qanday usullarda hosil qilinadi?

V-BOB
DETALLARNING REZBALI SIRTLARIGA
ISHLOV BERISH

5.1. Rezbalarining turlari va rezba kesuvchi asboblari

Mashina detallarini biriktirishning eng ko'p tarqalgan usullaridan biri - bu rezbali biriktirishdir. Rezbali birikmalar o'zining sodda va mustahkamligi, shuningdek detallarini almashtirmasdan qaytadan qismlarga ajratish va yig'ish imkoniga ega ekanligi sababli mashina va mexanizmlarda keng qo'llaniladi.

Rezbali sirtlarga ishlov berish – bu ishlov berilayotgan (rezba kesilayotgan) sirtidan metall qatlamini kesib olish yoki kesib olmasdan, ya'ni plastik deformatsiyalab (rezba nakatlash) amalga oshiriladi.

Mashina va mexanizmlarda silindrik rezbalar - mahkamlovchi va yuritkichli hamda konussimon rezbalar qo'llaniladi.

Profil burchagi 60^0 bo'lgan uchburchak profilli metrik rezbalar, asosan, mahkamlovchi rezba hisoblanadi.

Yuritkichli rezbalar to'g'ri burchakli va trapetsiya shaklida tayyorlanadi. Trapetsiyali rezbalar bir kirimli va ko'p kirimli bo'ladi. Rezbalar tashqi (detalning tashqi sirtida) va ichki (detalning ichki sirtida) bo'lishi mumkin.

Tashqi rezbalarni turli asboblari: keskichlar, taroqlar, plashkalar, rezba kesuvchi kallaklar, diskli va guruhli frezalar, jilvirtosh, dumalovchi asboblari bilan tayyorlash mumkin.

Ichki rezbalarni tayyorlash uchun keskichlar, metchiklar, guruhli frezalar, dumalovchi roliklardan foydalanish mumkin.

5.2. Rezbalarni keskichlar va taroqlar yordamida kesish

Uchburchakli rezbalar, ko'pincha, tokarlik vintqirgish dastgohlarida rezba kesuvchi keskichlarda hosil qilinadi.

Rezba kesishda shakldor keskichlardan foydalaniladi, ular prizmatik va dumaloq bo'ladi. Shakldor keskichlar rezba profili elementi o'lchamlarini oddiy keskichlarga nisbatan aniq saqlaydi. Ko'pgina korxonalarda ko'p keskichli rezbali kallaklar qo'llaniladi. Bunday kallaklarga o'rnatilgan qattiq qotishmali plastinkalarning bitta qirrasi eyilsa, ikkinchi qirrasi yordamida kesishni davom ettirish mumkin. Ko'p keskichli kallaklarni seriyali ishlab chiqarish sharoitida qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.

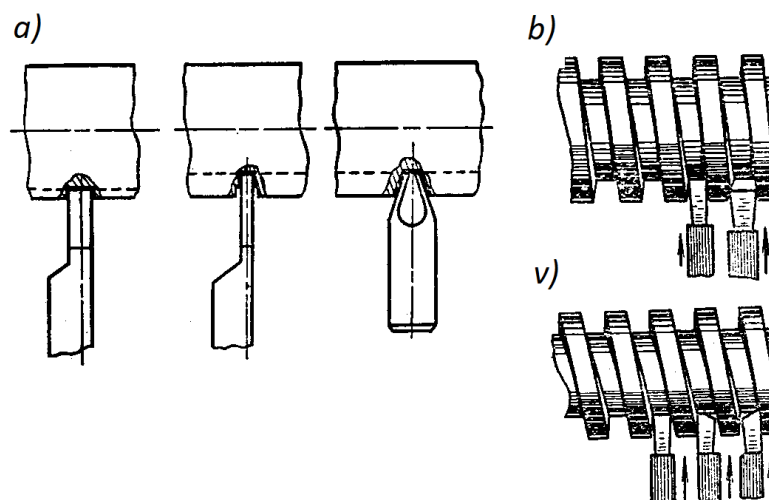
Rezbalarni bitta keskichda kesishda kesuvchi qirrasi tez o'tmaslanishi natijasida shaklini yo'qotib qo'yadi, shuning uchun juda ham aniq bo'lmagan shakldagi bitta keskich yordamida zagotovka o'tishni amalga oshirish, so'ng toza o'tishni toza ishlov beradigan keskich bilan amalga oshirish tavsiya etiladi.

Bir o'tishda rezba kesish ham qo'llaniladi. Bunda qattiq qotishmali uchta keskich bir paytda qo'llaniladi. Birinchi dag'al keskich profil burchagi 70° , yarim toza keskich- 65° va toza keskich 59° bo'ladi.

Uchburchakli rezbalarni kesishga nisbatan to'g'ri burchakli va trapetsiyali rezbalarni kesish juda murakkabdir.

5.1,a-rasmda uchta keskich yordamida trapetsiyali rezbani ketma-ket kesish ko'rsatilgan.

5.1,b va 5.1,v -rasmlarda to'g'ri burchakli rezbani ikkita va uchta keskich yordamida kesish ko'rsatilgan.



5.1-rasm. Rezba kesish usullari:

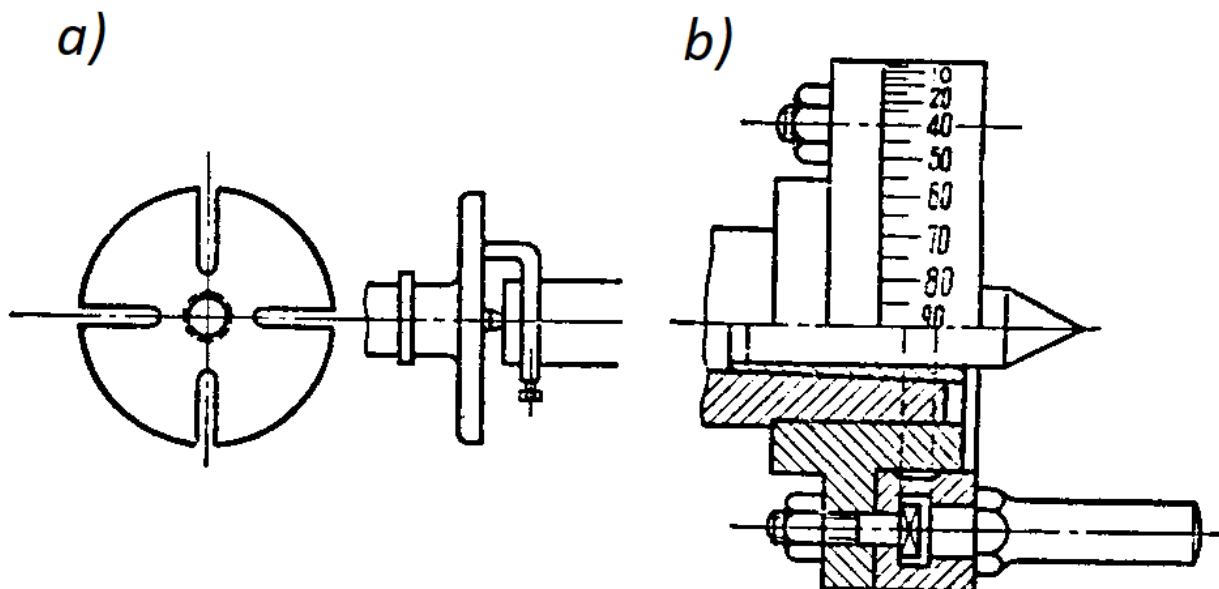
- a) trapetsiyali rezbani uchta;
- b) to'g'ri burchakli rezbani ikkita;
- v) to'g'ri burchakli rezbani uchta keskich yordamida kesish

Rezbalarni kesishda taroqlardan foydalanish kesish vaqtini qisqartiradi va rezba kesish unumdorligini oshiradi. Taroqlarda rezba kesilganda, kesish ishi bir necha tishlarga taqsimlanadi, shu maqsadda tishlarni kesish chuqurligi ortib boradigan qilib charxlanadi. Juda katta partiyadagi bir xildagi detallarni tayyorlashda taroqlarni qo'llash maqsadga muvofiq. Taroqlarni dastlabki rezba kesishda qo'llash mumkin, chunki ular yuqori aniqlikni bera olmaydi. Taroqlar yassi, tangensial, halqali, vintli ariqchali diskli bo'ladi.

5.3. Ko'p kirimli rezbalarni kesish

Har qanday shakldagi ko'p kirimli rezbalarni kesish bir kirimli rezbani kesish uzunligiga teng bo'lgan qadamda kesish kabi amalga oshiriladi.

Bitta vintli ariqchaning to'liq profilini kesib bo'lingach, keskichni orqaga (qarama-qarshi tomonga) suriladi va yuritkich vintiga ketinga yurish berib, support boshlang'ich holatga qaytariladi. Shundan so'ng rezbaning necha kirimligiga qarab, masalan, ikki kirimli rezbalar uchun detal yarim aylantiriladi, uch kirimli uchun detalning uchdan bir qismiga aylantiriladi va hokazo.



5.2-rasm. Ko'p kirimli rezbalarni kesishda qo'llaniladigan
tortqili patronlar:

a) ariqchali; b) maxsus planshaybali

Bir nechta ariqchali-tortqili patron yordamida ko‘p kirimli rezba kesish juda ham sodda, bunda ariqchalar soni vint kirimlari soniga teng bo‘lishi kerak (5.2,a-rasm).

Kesishning har bir yurishidan so‘ng detal markazdan olinadi va xomut tortqili patronidagi navbatdagi ariqchaga tushadigan holda yana markazga o‘rnatiladi, keyin navbatdagi yurish orqali kesiladi.

Ko‘p kirimli vintlarni ikki diskli maxsus planshayba yordamida kesish usuli keng tarqalgan (5.2,b-rasm).

Diskning biri ikkinchisiga nisbatan rezba kirimlari soniga ko‘ra turli burchakka burilishi mumkin. Buraladigan diskning silindrik sirti bo‘laklarga chiziqlar yordamida bo‘lib qo‘yilgan. SHu bo‘laklar yordamida disklar bir-biriga nisbatan ma'lum bir burchak ostida o‘rnatiladi.

Tokarlik dastgohlarida shakldor keskich yoki taroq yordamida rezba kesishda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = \frac{(l_a + l_{kes.} + l_{chiq.})}{n \cdot S} i \cdot g, \quad [\text{min}] \quad (5.1)$$

bu erda

l_a - detaldagi kesiladigan rezbaning uzunligi, mm;

l_{kes} - keskichning kesib olish uzunligi, mm;

l_{chiq} - keskichning kesib chiqish uzunligi, mm;

S - surish, mm/ayl (S - rezba qadamiga teng);

n - detalning minutiga aylanishlari soni;

i - yurishlar soni;

g - rezbaning kirimlari soni (taroq yordamida rezba kesishda ($g=1$)).

5.4. Plashka yordamida rezba kesish

Plashkalarining barcha turlarining asosiy kamchiligi kesib bo‘lingandan keyin plashkani orqaga yana burab olishdir, bu vaqt sarfini oshiradi va unumdorlikni pasaytiradi.

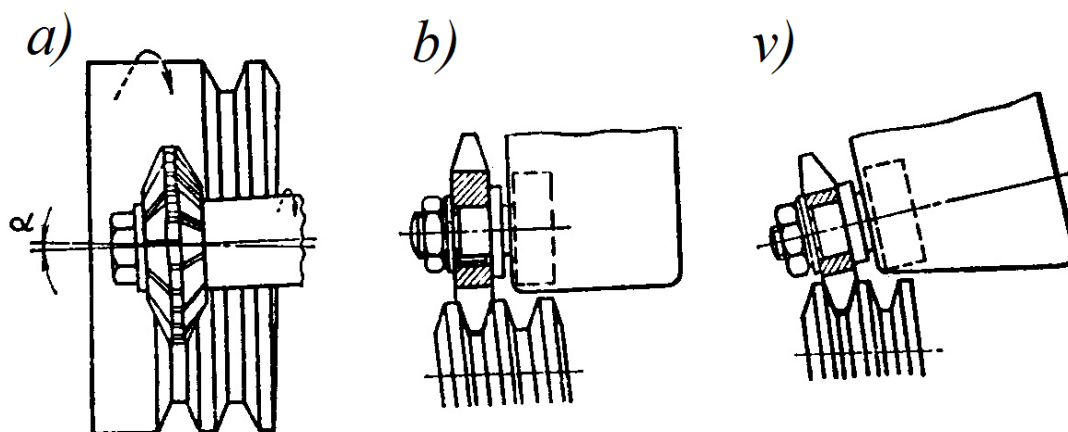
Avtomatlarda, revolverli va bolt kesuvchi dastgohlarda rezba kesish uchun o'zi ochiluvchi rezba kesuvchi kallaklar qo'llaniladi, ularning plashkalarda rezba kesishga nisbatan unumdorligi 3-4 barobar yuqori, chunki avtomatik ravishda o'zi ochilganligi uchun ularni orqaga burab olishga xojat yo'q.

5.5. Rezbalarni frezalash

Ishlab chiqarishda tashqi va ichki rezbalarni frezalash keng qo'llaniladi, ular ikki usulda amalga oshiriladi:

1. Diskli frezalar yordamida.
2. Frezalar guruhi yordamida.

Birinchi usul - diskli freza yordamida frezalash katta qadamli va yirik profil-
li rezbalarni kesishda qo'llaniladi. Freza profili rezba profiliga to'g'ri keladi, fre-
zaning o'qi detal o'qiga nisbatan rezba qiyalik burchagi α ga teng qiyalikda joy-
lashadi (5.3,a-rasm). Dastgohning konstruksiyasiga ko'ra simmetrik (5.3,b-rasm)
va nosimmetrik (5.3,v-rasm) diskli frezalar qo'llaniladi.



5.3-rasm. Diskli frezalar yordamida rezbalarni frezalash sxemalari:

- a) kesiladigan detalning va frezaning o'qlarini siljitish orqal rezba kesish;
- b) simmetrik profilli freza yordamida rezba kesish; v) simmetrik bo'lmagan profilli freza yordamida rezba kesish

Rezba kesishda freza aylanadi va detalning o'qi bo'yicha ilgariylanma hara-
katga ega bo'ladi, shu bilan birga detalning bir aylanishiga surish rezbaning
qadamiga aniq to'g'ri kelishi kerak. Detalning aylanishi surishga bog'liq ravishda
sekin amalga oshadi.

Rezba frezalash dastgohlarida diskli frezalar yordamida rezba kesishda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$T_{as} = T_1 + T_2 + T_3, [\text{min}] \quad (5.2)$$

bu erda:

T_1 - birinchi o'tishdagi kesish vaqti;

T_2 - ikkinchi o'tishdagi kesish vaqti;

T_3 - uchinchi o'tishdagi kesish vaqti.

Har bir o'tish uchun kesish vaqti alohida aniqlanadi, chunki har bir o'tish uchun kesish chuqurligi, minutiga surish va kesish har xil bo'ladi.

Har bir o'tish uchun kesish vaqti quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = \frac{(l_a + l_{kes} + l_{chiq.})}{n \cdot S} \frac{\pi d}{\cos \alpha S_M} i \cdot g, [\text{min}] \quad (5.3)$$

bu erda

l_a - rezba uzunligi, mm;

l_{kes} - diskli frezaning kesib olish uzunligi, mm;

l_{chiq} - diskli frezaning kesib chiqish uzunligi, mm, rezbadan o'tib ketsa rezba qadamining $l_{chiq}=1\div 3$ mm ni tashkil etadi, rezbaga tiralsa $l_{chiq} = 0$;

d - kesiladigan rezbaning tashqi diametri, mm;

S_z - rezba qadami, mm;

α - kesiladigan detal rezbasi ariqchalarinining qiyalik burchagi, gradusda;

S_m - kesiladigan detal tashqi aylanasi bo'yicha minutiga surish, mm/min;

i - o'tishlar soni;

g - rezba kirimlari soni;

$$S_m = S_z Z n_{fr} \quad (5.4)$$

bu erda

S - rezba kesuvchi frezaning bitta tishiga to'g'ri keladigan surish, mm;

Z - rezba kesuvi freza tishlari soni;

n_{fr} - rezba kesuvchi frezaning minutiga aylanishlari soni;

$$n_{fr} = \frac{1000 v}{\pi D} \quad (5.5)$$

bu erda

v - kesish tezligi, m/min;

D - freza diametri, mm.

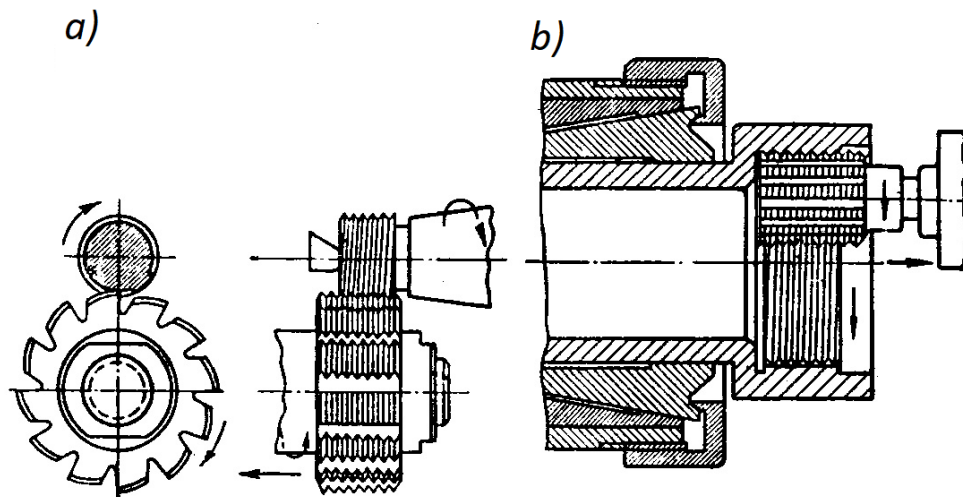
Diskli frezaning kesib chiqish uzunligi l_{kes} ni quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$l_{kes} = \sqrt{t \cdot (D - t)} \quad [\text{mm}] \quad (5.6)$$

bu erda

t - rezba chuqurligi, mm.

Ikkinchi usul - guruhli frezalar bilan frezalash mayda qadamli qisqa rezbalarni kesishda qo'llaniladi: 5.4,a-rasm - tashqi rezbalarni frezalash, 5.4,b-rasm - ichki rezbalarni frezalash.



5.4-rasm. Frezalar guruhi bilan rezba frezalash sxemalari:
a) tashqi rezbani; b) ichki rezbani

Guruhli freza (ba'zida taroqli deb ham ataladi) bitta qisqichga yig'ilgan diskli frezalar guruhidan iborat bo'ladi. Freza uzunligi, odatda, frezalanadigan rezba uzunligidan 2-5 mm katta olinadi. Guruhli freza rezba kesish uchun detal o'qiga parallel o'rnatiladi. Detalning bir marta to'liq aylanish vaqtida guruhli freza rezba qadamiga teng bo'lgan masofaga siljiydi.

Rezba frezalash dastgohlarida guruhli frezalar yordamida rezba kesish uchun asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = \frac{1,2\pi d}{S_M}, \quad [\text{min}] \quad (5.7)$$

5.6. Metchiklar yordamida ichki rezbalarni kesish

Ichki rezbalar, ko‘pincha, metchiklar yordamida kesiladi. Metchiklar dastaki va mashinali bo‘ladi. Dastaki metchiklarning, odatda, ikki yoki uch donadan iborat bo‘lgan to‘plamlari qo‘llaniladi. Mashina metchiklari, asosan, parmalash dastgohlarida ishlashda qo‘llaniladi. Mashina metchiklari yaxlit, to‘g‘ri, pichoqlar o‘rnatilgan va gaykali bo‘ladi.

Kichik va o‘rta diametrli teshiklarda rezba kesish uchun yaxlit va gaykali metchiklar, katta diametrli (300 mm gacha) teshiklarda rezba kesish uchun pichoq o‘rnatiladigan yaxlit metchiklar yoki suriluvchi plashkali rezba kesuvchi kallaklar qo‘llaniladi.

Mahkamlovchi detallarni yoki seriyali ishlab chiqarishda ko‘p miqdorda gaykalar tayyorlashda, ya'ni gaykalarni ixtisoslashgan ishlab chiqarishda tayyorlashda maxsus gayka kesuvchi dastgohlar qo‘llaniladi.

Ikki tomoni ochiq va bir tomoni berk teshiklarda metchiklar yordamida rezba kesishda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = \frac{l_a + l_{kes.} + l_{chiq.}}{n \cdot S} + \frac{l_a + l_{kes.} + l_{chiq.}}{n_0 \cdot S}, [\text{min}] \quad (5.8)$$

bu erda

l_a - kesiladigan rezba uzunligi, mm;

l_{kes} - metchikning kesib olish uzunligi, mm; ($l_{kes}=1\div 3S$)

l_{chiq} - metchikning kesib bo‘lgandan keyin chiqish uzunligi, mm; ($l_{chiq}=2\div 3 S$ - ikki tomoni ochiq teshikda va $l_{chiq} = 0$ - bir tomoni berk teshikda);

S - kesiladigan rezba qadami, mm;

n - ishchi yurishda (rezba kesishda) minutiga aylanishlar soni,

n_0 - orqaga yurishda (metchikni bo‘shatib olishda) minutiga aylanishlar soni.

Yuqori qattiqlikkacha termik ishlov berilgan po‘latlarda hamda qiyin ishlov beriladigan po‘latlarda va mustahkamligi oshirilgan qotishmalarda qattiq qotishmali metchiklar yordamida rezba kesish kesiladigan rezbaning turg‘unligini va si-

fatini tezkesar po‘latdan yasalgan metchikda kesishdagiga nisbatan oshiradi. Diametri 40 mm va undan katta bo‘lgan metchiklarda qattiq qotishmali plastinkalari mexanik ravishda mahkamlanganlarining qo‘llanishi maqsadga muvofiq bo‘ladi, chunki bu qattiq qotishmadan yaxshi foydalanishni, asbobning yanada yuqori sifatini va uzoq muddat ishlashini ta‘minlaydi. 40 va 40X (HRC 38÷40) po‘latlar uchun T5K10 plastinkalari, yuqori mustahkam cho‘yanlar (HB 350÷380) uchun VK8 plastinkalari qo‘llaniladi.

5.7. Rezbalarni jilvirlash

Rezbalarni jilvirlash usuli rezba kesuvchi asboblarni, rezba kalibrlarini, dumalatish roliklarini, aniq vintlarni va boshqa aniq rezba detallarni tayyorlashda qo‘llaniladi. Rezbalar, odatda, termik ishlov berilgandan keyin jilvirlanadi, chunki termik ishlov berilgandan keyin, ko‘pincha, rezbaning elementlari o‘zgarib ketadi. Bir va ko‘p ignali jilvirlash jarayoni, tegishli ravishda, diskli yoki guruhli frezalashga o‘xshaydi (5.4-rasm).

Bir ignali jilvirtosh doirasi bilan jilvirlash detalni bo‘ylama surilishi hisobiga amalga oshadi. Ko‘p ignali jilvirtosh doirasini detalning rezba kesilgan qisqa qismini (odatda, 40 mm dan kam bo‘lgan) jilvirlashda qo‘llash maqsadga muvofiq bo‘ladi. Jilvirtosh doirasining kengligi jilvirlanadigan rezba uzunligidan 2-4 qadam katta bo‘lishi kerak. Jilvirtosh doirasida talab qilingan qadam bo‘yicha halqali jilvirlash rezbalari hosil qilinadi. Jilvirlash detalni bo‘ylama surish bo‘yicha 2-4 ta rezba qadamini detalning 2-4 aylanishida kesib olish usuli bilan amalga oshiriladi.

Bir ignali jilvirtosh doirasi yordamida rezba jilvirlashda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_{as} = \frac{(l_a + l_{kes.} + l_{chiq.})a}{n \cdot S_t \cdot S_{ko'nd.}} k, [\text{min}] \quad (5.9)$$

bu erda

l_{as} - rezba uzunligi, mm;

l_{kes} - kesib olish uzunligi, mm;

l_{chiq} - kesib chiqish uzunligi, mm;

$$l_{kec} = l_{chiq} = 1 \div 3 S_t$$

S_t - rezba qadami, mm;

n - detalning minutiga aylanishlari soni;

a - rezbaning o'rta diametri bo'yiga jilvirlash uchun koldirilgan qo'yim, mm;

$S_{ko'nd}$ - bir o'tishga to'g'ri keladigan ko'ndalang surish (jilvirlash chuqurligi), mm;

k - jilvirlash aniqligini hisobga oluvchi koeffitsient.

Ko'p ignali jilvirtosh doirasi yordamida rezbalarni jilvirlashda asosiy vaqt qo'yidagi formula bilan aniqlanadi:

$$t_a = \frac{\pi d n_m}{1000 v}, [\text{min}] \quad (5.10)$$

bu erda

d - rezbaning tashqi diametri, mm.

n_m - rezbani jilvirlash paytidagi detalning aylanishlari soni, n_m ning qiymati odatda, 2,2 ga teng qilib olinadi (birinchi aylanish - dastlabki jilvirlash, ikkinchi aylanish - yakuniy).

Detalni jilvirtosh doirasiga olib kelish detalning aylanish paytida amalga oshiriladi, shuning uchun jilvirlash uchun ikkita aylanish emas, balki 2,2 aylanish talab qilinadi;

v - detalning aylanish tezligi, mm/min.

Rezbalar asosan maxsus rezba jilvirlash dastgohlarida jilvirlanadi. Kam miqdorda ishlab chiqarishda ichki va tashqi rezbalar maxsus moslamalar yordamida yuqori aniqlikdagi tokarlik vintqirqish dastgohlarida ham jilvirlash mumkin.

Rezbalarni markazsiz jilvirlash ommaviy ishlab chiqarishda ko'p ignali jilvirtoshlar mavjudligida qo'llaniladi.

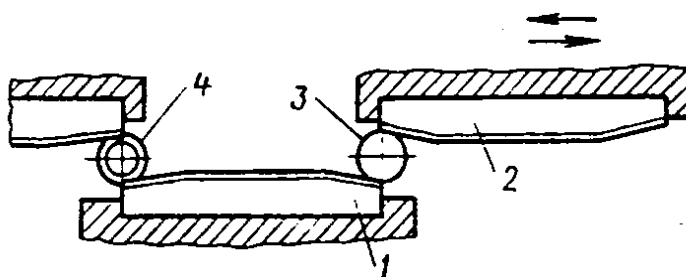
5.8. Dumalatib rezba o'yish

Dumalatib rezba o'yish metall kesish emas, balki bosim ostida amalga oshiriladi. Bu usulda material tolasi kesilmaydi, rezba o'yuvchi plashkalar yoki roliklar ta'siri ostida plastik deformatsiyalanadi, ushbu plashka va roliklarning chiqqlari ishlov beriladigan metalni ezadi. Bunday usulda hosil qilingan rezba tekis, toza va zichlangan sirtga ega bo'ladi.

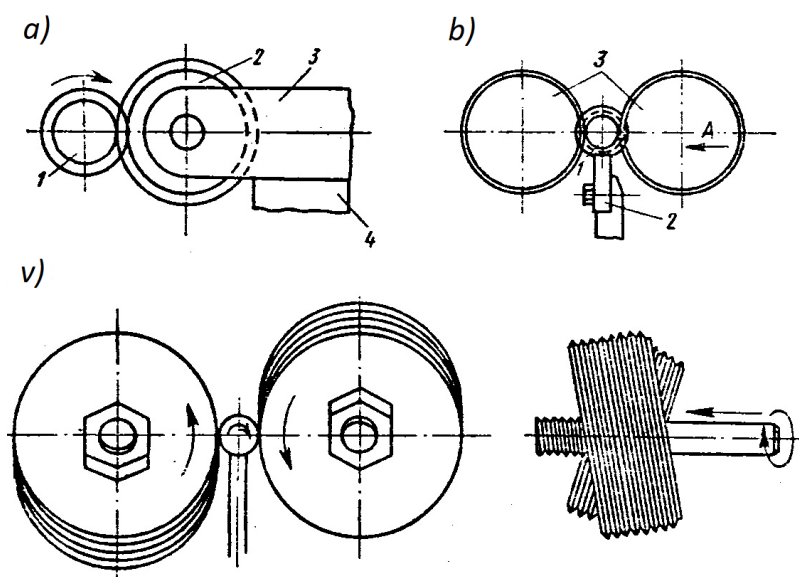
Rezba sovuq holatda dumalatib o'yiladi. Buyum materiali rezba sifatiga katta ta'sir qiladi: plastik materiallardan tayyorlangan buyumlarda yuqori sifatli rezba hosil qilinadi; qattiq materiallarda rezba, ayniqsa yirik rezbalar, katta yuklanish bilan quvvatli dastgohlarda o'yiladi.

Dumalatib rezba o'yishning ikkita usuli mavjud:

1. Yassi dumalovchi plashkalar yordamida (5.5-rasm).



5.5-rasm. Yassi dumalovchi plashkalar yordamida rezba o'yish



5.6-rasm. Roliklar yordamida rezba o'yish:

- a) bitta rolik yordamida; b) vintli ariqchali ikkita rolik yordamida;
v) xalqali ariqchali ikkita rolik yordamida

2. Dumalovchi roliklar yordamida (5.6-rasm) (ularni ba'zan dumaloq plashkalar ham deb ataladi,).

Yassi plashkalar yordamida rezba o'yishda polzunga qo'zg'aluvchi plashka mahkamlanadigan maxsus dastgohlar qo'llaniladi, dastgohning konstruksiyasiga ko'ra polzun plashka bilan vertikal, gorizonta yoki qiya tekislikda ilgari lanmaqaytma harakatlanadi.

Rezba o'yishning mashina vaqti quyidagicha aniqlanadi:

$$t_a = \frac{1}{n} i, [\text{min}] \quad (5.11)$$

bu erda

n - polzunning minutiga ikkilamchi yurishlari soni,

i - zagotovkaning plashkalar orasidan dumalab o'tishlari soni.

Diametri 5 mm dan 25 mm gacha bo'lgan rezbalar bitta rolik bilan tokarlik va revolverli dastgohlarda o'yiladi.

5.9. Rezbalarni nazorat qilish

Rezba sirtlarning aniqligi rezbaning quyidagi asosiy elementlarining aniqligiga bog'liq:

1. Rezba profilining burchagi.
2. Rezba qadami.
3. Rezbaning o'rta diametri.
4. Rezbaning tashqi diametri.
5. Rezbaning ichki diametri.

Rezba aniqligining asosiy mezoni o'rta diametri bo'yicha hisoblanadi.

Barcha ushbu elementlarning aniqligi faqat qiymatlariga nisbatan amal qilinishi bilan emas, yana ularning bir-biriga aloqasi nisbati bilan ham amal qilinishi kerak.

Odatda, detallarning tashqi rezbalarini rezba chegaraviy halqalar va skobalar, ichki rezbalarni esa chegaraviy probkalar yordamida nazoratdan o'tkaziladi.

Past aniqlikdagi rezba qadamini tekshirish uchun rezba shablonlari qo'llaniladi.

O'rta diametrini tekshirish uchun juda ham keng tarqalgan asbob rezba mikrometridir, shuningdek, rezba o'rta diametrni tekshirish uchun rezba skobalari ham qo'llaniladi. Rezbaning uchta asosiy elementlari o'rta diametri, profil burchagi va qadamini tekshirishda universal mikroskop qo'llaniladi.

Sinov savollari

1. Rezbalarining qanday turlarini bilasiz?
2. Rezbalarni kesish uchun qanday asboblardan foydalaniladi?
3. Qaysi asbobda rezba kesish unumli hisoblanadi?
4. Tashqi rezbalarni metchiklar yordamida kesish mumkinmi?
5. Plashka yordamida rezba kesishning qanday kamchiligi mavjud?
6. Rezbalarni jilvirlash usuli qachon qo'llaniladi?
7. Qanday hollarda dumalatib rezba o'yish qo'llaniladi?
8. Rezba frezalash dastgohlarida diskli frezalar yordamida rezba kesishda asosiy vaqt qanday aniqlanadi?
9. Rezbaning aniqligini qaysi elementlari bo'yicha belgilanadi?
10. Rezbaning tekshirishda universal mikroskoplardan foydalaniladimi?

VI-BOB

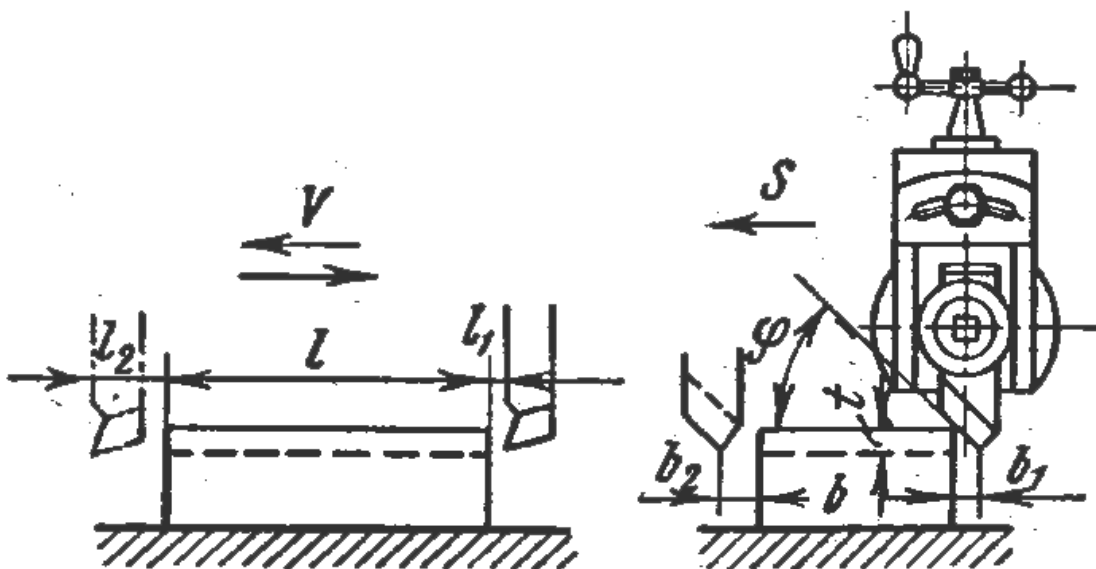
DETALLARNING TEKIS SIRTLARIGA ISHLOV BERISH

Detallarning tekis sirtlariga ishlov berish kesuvchi asboblarda yordamida turli xil dastgohlarda: randalash, o'yish, frezalash, sidirish, karuselli, yo'nish, tokarlik va shaberlovchi dastgohlarda bajariladi; abraziv asboblarda ishlov berish esa jilvirlashchi dastgohlarda amalga oshiriladi. Tekis sirtlarga ishlov berish uchun hozirgi paytda randalash, frezalash, sidirish va jilvirlash usullari keng qo'llanilmoqda.

6.1. Tekis sirtlarni randalab ishlov berish

Randalash bo'ylama va ko'ndalang randalash dastgohlarida amalga oshiriladi. Bo'ylama randalash dastgohlarida randalashda stolga mahkamlangan zagotovka ilgari lanma-qaytma harakatlanadi; ko'ndalang randalash dastgohlarida esa keskich o'rnatilgan support ilgari lanma-qaytma harakatlanadi, supportning har bir ishchi yurishidan so'ng zagotovka siljiydi. Qirindi stolni ishchi yurishida ko'chiriladi, stol orqaga ishchi yurish tezligidan 2-3 marta katta tezlikda qaytadi, shunga qaramasdan stolni orqaga bo'sh qaytishidagi vaqt hisobiga randalash usulining boshqa usullarga (masalan, frezalash) qaraganda kam unumli bo'lishiga sabab bo'ladi.

YAssi sirtni randalash sxemasi 6.1-rasmda ko'rsatilgan.



6.1-rasm. Tekis sirtni randalash sxemasi

Ko'ndalang randalash dastgohlarida polzunli supportga mahkamlangan keskich ilgarilanma-qaytma harakat qiladi. Dastgohning stoliga o'rnatilgan ishlov beriladigan detal ko'ndalang yo'nalish bo'yicha har bir ishchi yurishdan so'ng uzlukli siljiydi.

Bo'ylama randalash va ko'ndalang randalash dastgohlari universal, boshqarish sodda bo'lganligi, etarli darajadagi aniqlikda ishlov berish va frezalash dastgohiga nisbatan past narxga ega bo'lganliklari uchun yakka tartibli, mayda va o'rta seriyali ishlab chiqarishlarda keng qo'llaniladi.

Randalash dastgohlari sinfiga kiruvchi o'yuvchi dastgohlarni o'ygichga mahkamlangan keskich vertikal tekislikda ilgarilanma-qaytma harakat qiladi.

Stolga mahkamlangan ishlov beriladigan detal gorizontaal tekislikdagi o'zaro perpendikulyar yo'nalish bo'yicha surilish harakatiga ega.

O'yuvchi dastgohlar yakka tartibli ishlab chiqarishda teshiklardagi shponka ariqchalarini hosil qilish uchun hamda teshiklarni kvadrat, to'g'ri burchakli va boshqa shakllarini hosil qilish uchun ishlatiladi.

Seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda bu ishlarni amalga oshirish uchun sidirish dastgohlari qo'llaniladi.

Bo'ylama randalash dastgohlarida asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_{as} = \frac{(b + b_1 + b_2)i}{n \cdot S}, [\text{min}] \quad (6.1)$$

bu erda

b - randalanadigan sirt kenligi, mm;

b_1 - keskichning yon tomonidagi chiqishi, mm;

i - yurishlar soni,

n - stolning minutiga ikkilamchi yurishlari soni, mm/min;

S - stolning bir marta ikkilanma yurishiga surilishi, mm;

$$n = \frac{v_{ish.yur.} \cdot 1000}{L(1 + m)} \quad (6.2)$$

bu erda

$V_{ish.yur.}$ - stol ishchi yurishining tezligi; mm/min;

L - stol yurishining uzunligi, u $L = l_1 + l_2 + l_3$ [mm] ga teng;

l_1 - randalanadigan sirt uzunligi, mm;

l_2 - keskichning ishchi yurishi boshlanishidagi keskichdan ishlov beriladigan sirtgacha bo'lgan masofasi, mm;

l_3 - keskichning ishchi yurishi tugaganidan keyin keskichdan ishlov berilgan sirtgacha bo'lgan masofa, mm;

m - stolning ishchi yurishi tezligi bilan bo'sh yurishi tezligi o'rtasidagi nisbati.

(6.1) formulaga (6.2) formuladagi n ning qiymatini qo'ysak, quyidagini olamiz:

$$t_{as} = \frac{(b + b_1 + b_2) \cdot L \cdot (1 + m)i}{V_{ish.yur.} \cdot 1000 S}, [\text{min}] \quad (6.3)$$

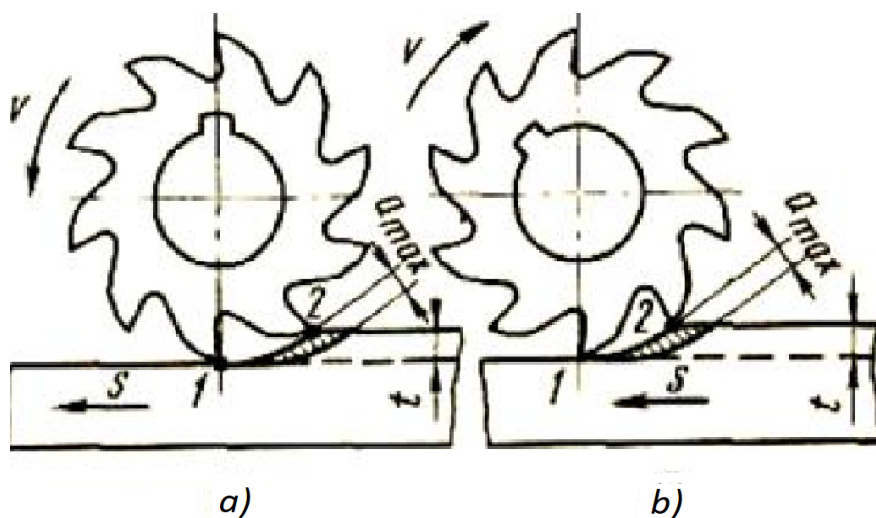
Ko'ndalang randalash dastgohida ham asosiy vaqt (6.1) formula yordamida aniqlanadi.

6.2. Tekis sirtlarga frezalab ishlov berish

Frezalash usuli bilan yassi sirtlar randalashdagi kabi bir tig'li - asbob keskich bilan emas, balki ko'p tig'li aylanuvchi asbob freza bilan ishlov beriladi. Dastgoh stoliga mahkamlangan detalni harakatlanishi orqali surish amalga oshiriladi. Freza aylanma harakatni dastgohning shpindelidan oladi. Yassi sirtlarni torets va silindrik frezalar yordamida frezalashga nisbatan anchagini unumli, chunki torets freza yordamida frezalashda metalni bir necha tishlar bilan bir paytning o'zida kesish mumkin, shuningdek, katta diametrli ko'p sonli tishlari bo'lgan frezalarni qo'llash imkoni ham bor. Silindrik frezalar yordamida frezalashning ikki usuli mavjud.

Birinchi usuli - qarama-qarshi frezalash, bunda frezaning aylanish yo'nalishi

surishga qarama-qarshi bo‘ladi (6.2,a-rasm); ikkinchi usul - yo‘laki frezalash bo‘lib, bunda frezaning aylanish yo‘nalishi surish yo‘nalishi bilan bir xil bo‘ladi (6.2,b-rasm).



6.2-rasm. Frezalash sxemalari:
a) qarama-qarshi frezalash; b) yo‘laki frezalash

Birinchi usulda frezalashda qirindi qalinligi har bir tishning metalga kirib borishi bilan sekin asta kattalashib boradi. Kesishning boshlang‘ich davrida kesish sirti bo‘yicha tishlarning tig‘i biroz sirpanadi, bu ishlov berilgan sirtda naklep hosil bo‘lishiga va tishlarning o‘tmaslashishiga sabab bo‘ladi.

Ikkinchi usulda frezalashda qirindining qalinligi sekin asta kichrayib boradi. Unumdorlik va ishlov berilgan sirt sifati birinchi usulga nisbatan yuqori bo‘lishi mumkin, biroq ikkinchi usulda frezalashda freza tishi kesish chuqurligi bo‘yicha to‘la metallni qamrab oladi va shunday qilib, kesish zarba bilan amalga oshadi. SHuning uchun ikkinchi usulda frezalashni konstruksiyasi yuqori bikirlikka ega bo‘lgan dastgohlarda amalga oshirish maqsadga muvofiq bo‘ladi. Mana shu sababga ko‘ra ikkinchi usulga qaraganda birinchi usul ko‘proq qo‘llaniladi.

Frezalash dastgohlari quyidagi turlarga bo‘linadi:

1. Gorizontal frezalash 2. Vertikal frezalash 3. Universal frezalash 4. Bo‘ylama frezalash 5. Karusel frezalash 6. Barabanli frezalash 7. Maxsus.

Frezalash dastgohlarining birinchi uch turi umumiy maqsaddagi frezalash dastgohlari bo‘lib hisoblanadi; qolganlari yuqori unumdorli turiga kiradi va seri-

yali, ko'p seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Gorizontal frezalash va vertikal frezalash dastgohlarining stoliga bitta yoki bir necha detalni qator o'rnatib, bir vaqtda yoki ketma-ket ishlov berish mumkin.

Universal frezalash dastgohlari gorizontal frezalash dastgohlaridan farqli o'laroq buraluvchi stolga ega.

Buraluvchi stolga shpindel o'qiga nisbatan burchak ostida gorizontal holat berish mumkin. Bu esa universal bo'luvchi kallak yordamida vintli sirtlariga ishlov berish imkonini beradi.

Bo'ylama frezalash dastgohlarining gorizontal va vertikal shpindellari turli xil vaziyatda joylashgan: bitta gorizontal yoki bitta vertikal shpindelli; ikkita gorizontal; ikkita gorizontal va ikkita vertikal shpindelli bo'ladi. Bunday dastgohlar katta o'lchamli (stolning yurishi 8 m va undan uzun) bo'ladi; ulardan bir vaqtning o'zida yirik detallarning ikki yoki uch tomoniga ishlov berishda foydalaniladi.

Karuselli frezalash dastgohlari buraluvchi katta diametrli stolga va vertikal joylashgan bitta yoki ikkita shpindelga ega bo'ladi. Bu dastgohlarda torets frezalar yordamida yassi sirtlarga ishlov beriladi. Stol aylanayotgan paytda ishlov beriladigan detal o'rnatib, ishlov berilgani olib turiladi, shunday qilib detalga uzluksiz ishlov beriladi, agar dastgohda ikkita shpindel bo'lsa, birinchisi bilan zagotovka ishlov beriladi, ikkinchisi bilan esa toza ishlov beriladi. Bunday dastgohlar yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda qo'llaniladi.

Barabanli frezalash dastgohlari zagotovkalarining ikkita parallel yon sirtlariga bir vaqtda ishlov berish uchun mo'ljallangan.

Ishlov beriladigan detallar barabanga o'rnatiladi. Baraban peshtoq shaklga ega bo'lib, staninaning ichida aylanadi. Frezalar ikki tomonidan to'rtta shpindel babkalariga joylashtiriladi. Har tomondagi bittadan frezalar zagotovkaga ishlov beradi, bir juft freza esa toza ishlov beradi.

Bu dastgohlarda detallar dastgoh ishlab turgan vaqtda o'rnatiladi va olib turiladi, shunday qilib frezalash uzluksiz davom etadi. Bunday dastgohlar yuqori unumdorligi bilan ajralib turadi va yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda qo'llaniladi.

Frezalash yarim avtomatlari va avtomatlari ommaviy ishlab chiqarishda mayda o'lchamli detallarni frezalashda qo'llaniladi. Silindrik va toretsli frezalashda asosiy vaqt quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$t_a = \frac{l \cdot i}{S_m}, [\text{min}] \quad (6.4)$$

yoki

$$t_a = \frac{l \cdot i}{S_z Z n} = \frac{(l_0 + l_{kes.} + l_{chiq.}) \cdot i}{S_z Z n}, [\text{min}] \quad (6.5)$$

bu erda

l - freza bilan ishlov berishining nazariy uzunligi, mm;

i - o'tishlar soni;

S_m – minutli surish, mm/min;

S_z - frezaning bitta tishiga surish, mm;

Z - freza tishlarining soni;

n - frezaning minutiga aylanishlari soni.

Silindrik frezalashda (6.3,a-rasm) frezaning kesib olish uzunligi l_{kes} quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$l_{kes} = \sqrt{R^2 - (R - t)^2} = \sqrt{R^2 - R^2 + 2Rt - t^2}, [\text{mm}] \quad (6.6)$$

yoki

$$l_{kes} = \sqrt{Dt - t^2} = \sqrt{t(D - t)}, [\text{mm}] \quad (6.7)$$

bu erda

t - frezalash chuqurligi, mm ;

D - freza diametri, mm.

Simmetrik toretsli frezalash uchun (6.3,b-rasm) frezaning kesib olish uzunligi l_{kes} quyidagiga teng.

$$l_{kes.} = 0,5(D - \sqrt{D^2 - b^2}) + \frac{t}{\text{tg } \varphi}, [\text{mm}] \quad (6.8)$$

bu erda

b - frezalash kengligi, mm;

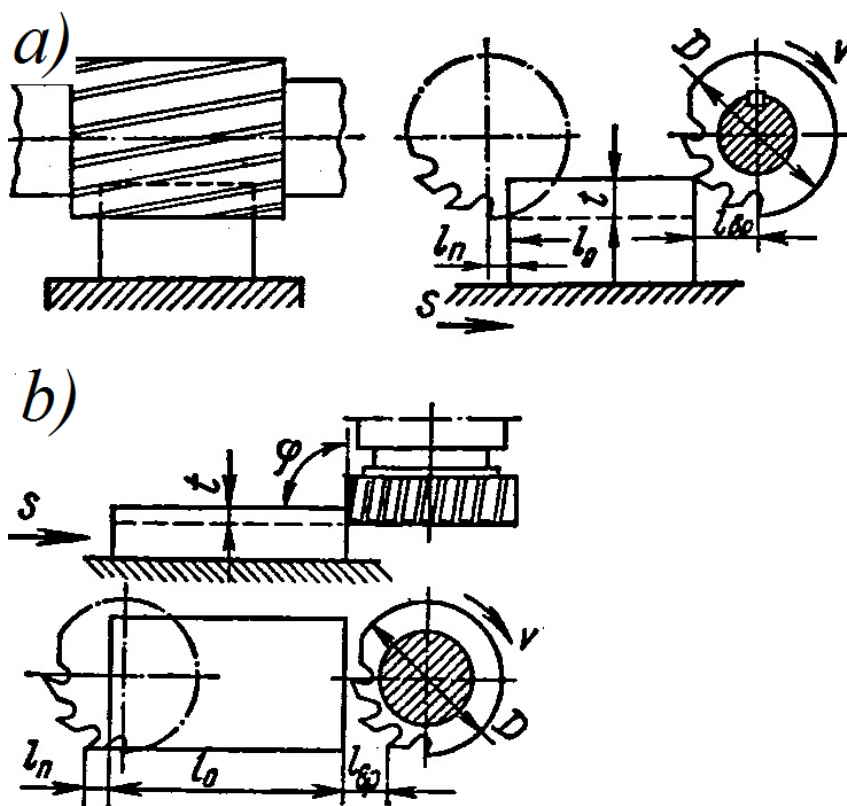
φ - frezaning plandagi bosh burchagi.

Frezaning chiqishi l_{chiq} frezaning diametriga qarab 2-5 mm oralig'ida qabul qilinadi.

Stolning aylanma surishi orqali frezalash uchun asosiy vaqt quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$t_a = \frac{(l_a + l_{kes.})i}{S_M}, [\text{mm}] \quad (6.9)$$

Yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda $i = 1$ bo'ladi.



6.3-rasm. Frezalash sxemalari:

a) tsilindrik freza yordamida; b) yon sirtli freza yordamida

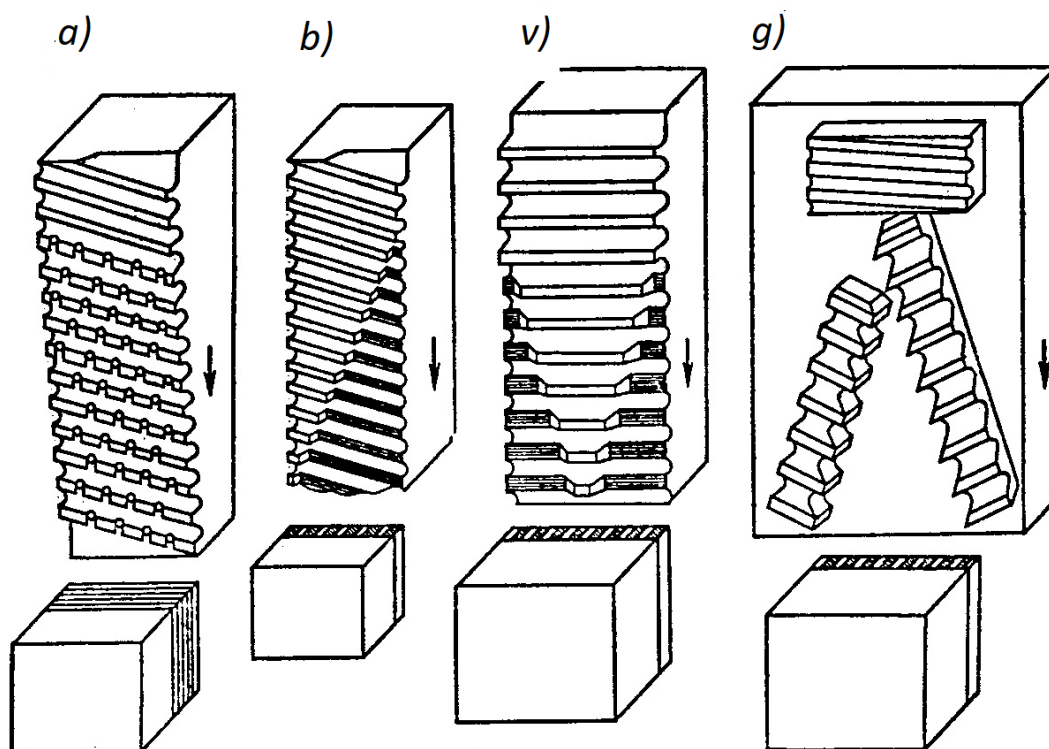
6.3. Tekis sirtlarga sidirib ishlov berish

Tashqi yassi sirtlarni (shakldor sirtlarni ham) sidirish yuqori unumdorli va ishlov berish kam tannarxda bo'lganligi sababli yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda yanada keng qo'llanilmoqda; bu usul jihoz va asboblarning yuqori narxda bo'lishiga qaramasdan, iqtisodiy jihatdan afzaldir. Ko'p operatsiyalar fre-

zalash o'rniga tashqi sidirish vositasida bajariladi. Bunday operatsiyalarga dvigatellarning bloklaridagi va boshqa detallardagi pazlarni, ariqchalarni, yassi sirtlarni, shesternyaning tishlarini va boshqalarni sidirish kiradi.

Tashqi dastlabki ishlov berilmagan sirtlarni sidirish usuli bilan ishlov berishda sidirgichni bir o'tishida yuqori aniqlikka va sirt tozaligiga erishish mumkin. Ishlov berish jarayonida har bir kesuvchi tish qo'yim qatlamining bir qismini kesib o'tadi, kalibrlovchi tishlar esa sirtni tozalaydi, shu bilan birga tishlar o'zining kesish xususiyatini va shaklini uzoq davr mobaynida yo'qotmaydi.

Pokovka va quymalarning sirtlariga ishlov berishda oddiy yassi sirtli sidirgichlarni (6.4,a-rasm) emas, balki progressivlarini (6.4,b,v,g-rasmlar) qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.



13.5-rasm. Yassi sidirgichlarning sxemalari:
a) oddiy sidirgich; b), v), g) progressiv sidirgichlar

Keng sirtlarni (50 mm dan katta) tashqi sidirish yordamida ishlov berishda bir necha sidirgich yonma-yon o'rnatiladi.

Tashqi sirtlarni sidirish, ko'pincha vertikal sidirish dastgohlarida- yarim avtomat va avtomatlarda bajariladi. Ommaviy ishlab chiqarishda esa yuqori un-

umdorli uzluksiz ishlaydigan dastgohlar qo'llaniladi.

6.4. Tekis sirtlarni jilvirlash

Tekis sirtlarni jilvirlash ham qo'pol, ham toza ishlov berishda pardoqlash uchun qo'llaniladi. Sirtlarni qo'pol jilvirlash dastlabki yoki yakunlovchi operatsiya bo'lishi mumkin, qachonki yuqori aniqlik va sirt tozaligi talab qilinmasa, qo'pol jilvirlashda qo'yim frezalash va randalashdagi qo'yimga nisbatan kichik bo'lishi kerak. Katta qo'yimda qo'pol jilvirlash iqtisodiy jihatdan tejimli bo'lmaydi. Qo'pol jilvirlash qachonki, detal sirtida qattiq uvoqlar bo'lsa yoki materialning qattiqligi frezalash yoki randalashga qiyinchilik tug'dirgandagina qo'llanishi mumkin. Detallarning yassi sirtlari kam bikirlikka ega bo'lganda ham qo'pol jilvirlash qo'llanishi mumkin.

Agar frezalash usuli bilan yuqori aniqlikdagi va tozalikdagi sirt hosil qilishga imkon bo'lmasa, bunga sirtlarni qo'pol va toza jilvirlash orqali erishiladi.

Sirtlarni toza jilvirlash mayda donali yaxlit dumaloq jilvirtosh doiralari yordamida amalga oshiriladi. Jilvirlash jilvirtosh doirasining yon sirti va tashqi qismi (periferiysi) da amalga oshiriladi.

Jilvirtosh doirasining yon sirtida jilvirlash tashqi qismi qismida jilvirlashga nisbatan unumdorli bo'ladi, chunki jilvirtosh doirasining yon sirti jilvirlash jarayonida uning ko'p sirti ishlov beriladigan detalga tegib turadi va bir vaqtning o'zida ko'plab abraziv donachalar ishlaydi, shu bilan birga jilvirlashning ushbu usuli yuqori aniqlikka erishishni ta'minlaydi va jilvirlashning ushbu usuli keng tarqalgan.

Jilvirtosh doirasining tashqi qismida jilvirlash unumdorligi past, lekin uning yordamida jilvirtosh doirasining torets qismida jilvirlashga qaraganda, yuqori aniqlikka erishish mumkin, shuning uchun o'lchov asboblari va boshqa asboblarning detallarini yakuniy pardoqlash ishlari uchun qo'llaniladi.

Yassi jilvirlash dastgohlari dastlabki jilvirlash uchun, qo'pol va toza (aniq) jilvirlashda qo'llaniladi.

Qo'pol jilvirlovchi dastgohlar:

a) bir tomonlama (bir tomonda ishlov berish uchun) - shpindeli gorizontal

yoki vertikal holatda joylashgan;

b) ikki tomonlama (ikki tomondan ishlov berish uchun) - shpindellari gorizontal holatda joylashgan ikki shpindelli bo'ladi.

Dastlabki va toza (aniq) jilvirlovchi dastgohlar:

a) jilvirtosh doirasining torets qismida ishlash uchun to'g'ri burchakli va dumaloq stolli; oxirgisi bir shpindelli va ikki shpindelli bo'ladi;

b) jilvirtosh doirasining tashqi qismida ishlash uchun to'g'ri burchakli va dumaloq stolli dastgohlar bo'ladi.

Karusel turkumidagi dastgohda jilvirtosh doirasining yon sirti qismida yassi jilvirlash uchun asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = \frac{a}{S_b n m} k, [\text{min}] \quad (6.10)$$

bu erda

a - bir tomonining qo'yimi, mm;

S_b - stolning bir marta aylanishiga to'g'ri keladigan jilvir toshning vertikal surilishi, mm;

n - stolning minutiga aylanishlari soni;

m - stolga bir vaqtning o'zida o'rnatiladigan detallar soni;

k - jilvirlash aniqligini hisobga oluvchi koeffitsient.

6.5. Tekis sirtlarni abrazivlar va shaberlar bilan pardozlash

Tekis sirtlarni yakunlovchi toza ishlov beruvchi pardozlash - jilvirlashdan tashqari abraziv asboblarni yordamida ishqalash va yaltiratish bilan ham amalga oshiriladi. Toza sirtlarni abrazivlarni qo'llab yakunlovchi pardozlash tashqi silindrik sirtlarni pardozlash kabi amalga oshiriladi.

Yassi sirtlarni shaberlashni dastaki shaberda yoki mexanik usulda bajarish mumkin.

Birinchi usul ko'p vaqt sarfini va ijro etuvchining yuqori malakali bo'lishini talab qiladi, shu bilan birga yuqori aniqlikni ta'minlaydi.

Ikkinchi usul (mexanik) maxsus dastgohlar yordamida amalga oshiriladi. Bu dastgohlarda shaber kichik quvvatga ega bo'lgan elektrodivigateldan ilgarilanma - qaytma harakat oladi. Shaberlashning bunday usuli kam vaqt sarfini talab qiladi, biroq uni murakkab sirtlarni shaberlashga ishlatib bo'lmaydi va uning qo'llanilishi chegaralangan. Birinchi usul keng tarqalgan.

Shaberlashning asosiy vaqti quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = t_1 F k, [\text{min}] \quad (6.11)$$

bu erda

t_1 - 1 sm² sirtni shaberlash uchun sarflangan vaqt, min;

F - ishlov berilgan sirt maydoni sm²;

k - turli omillarni hisobga oluvchi koeffitsient (ishlov beriladigan metall va uning qattiqligi, qo'yim qiymati, shaberlash aniqligi va boshqa).

Sinov savollari

1. Tekis sirtlarga ishlov berishda randalash usuli qanday paytlarda qo'llaniladi?
2. Nima uchun o'yish usuli tekis sirtlarga ishlov berishda qo'llaniladi?
3. Frezalash usuli boshqa usullarga qaraganda qanday afzalliklarga va kamchiliklarga ega?
4. Qarama-qarshi va yo'laki frezalash usullardan qaysi birining afzalligi ko'p?
5. Ommaviy ishlab chiqarishda sidirish usuli qo'llaniladimi? Nima uchun?
6. Tekis sirtlarga ishlov berishda qaysi usul eng ko'p samara beradi?
7. Tekis sirtlarni jilvirlash qachon qo'llaniladi?
8. Qachon frezalash o'rniga jilvirlash usuli qo'llaniladi?
9. Jilvirtoshning yon sirti va tashqi sirtiida jilvirlashning qanday afzalliklari bor?
10. Tekis jilvirlovchi dastgohlarning qanday turlari bo'ladi?
11. Tekis sirtlarni pardozlashning qanday turlari mavjud?

VII-BOB

DETALLARNING SHAKLDOR SIRTLARIGA

ISHLOV BERISH

Shakldor sirtlarga o'z shakli bilan tekislikdan, silindrdan va konusdan farq qiladigan sirtlar kiradi.

Aylanma sirt shaklidagi detallar (masalan, shakldor dasta) va to'g'ri chiziqli sirt shaklidagi detallar (masalan, kulachokli shayba) ko'p uchraydi.

Fazoda egri chiziqli shakldor sirtga ega bo'lgan detallar ko'plab uchraydi (masalan, turbina kuraklari, samolyot propellerining parragi va boshqa).

Shakldor sirtlarga ishlov berishning quyidagi usullari mavjud:

- a) ishlov beriladigan sirt shakliga ega bo'lgan shakldor asbob yordamida;
- b) nusxakash moslamada yoki ishlov beriladigan zagotovkaga nisbatan normal asbobga qo'l yordamida egri chiziqli harakat berish orqali;
- v) sonli dastur bilan boshqariladigan dastgohlarda ishlov berish.

7.1. Shakldor sirtlarga yo'nib va parmalar ishlov berish

Katta uzunlikka ega bo'lmagan shakldor sirtlar, odatda, tokarlik dastgohlari-da shakldor keskichlar yordamida yo'niladi. Shakldor keskichlar sterjenli, prizmatik va dumaloq bo'ladi. Shakldor keskich qirindini keng oladi, bu esa ishlov berilayotgan detalning titrashiga sabab bo'ladi. Titrashni yo'qotish yoki kamaytirish uchun kichik surish va kichik kesish tezligi qo'llaniladi, bunda emulsiya va moy bilan sovutilib turiladi.

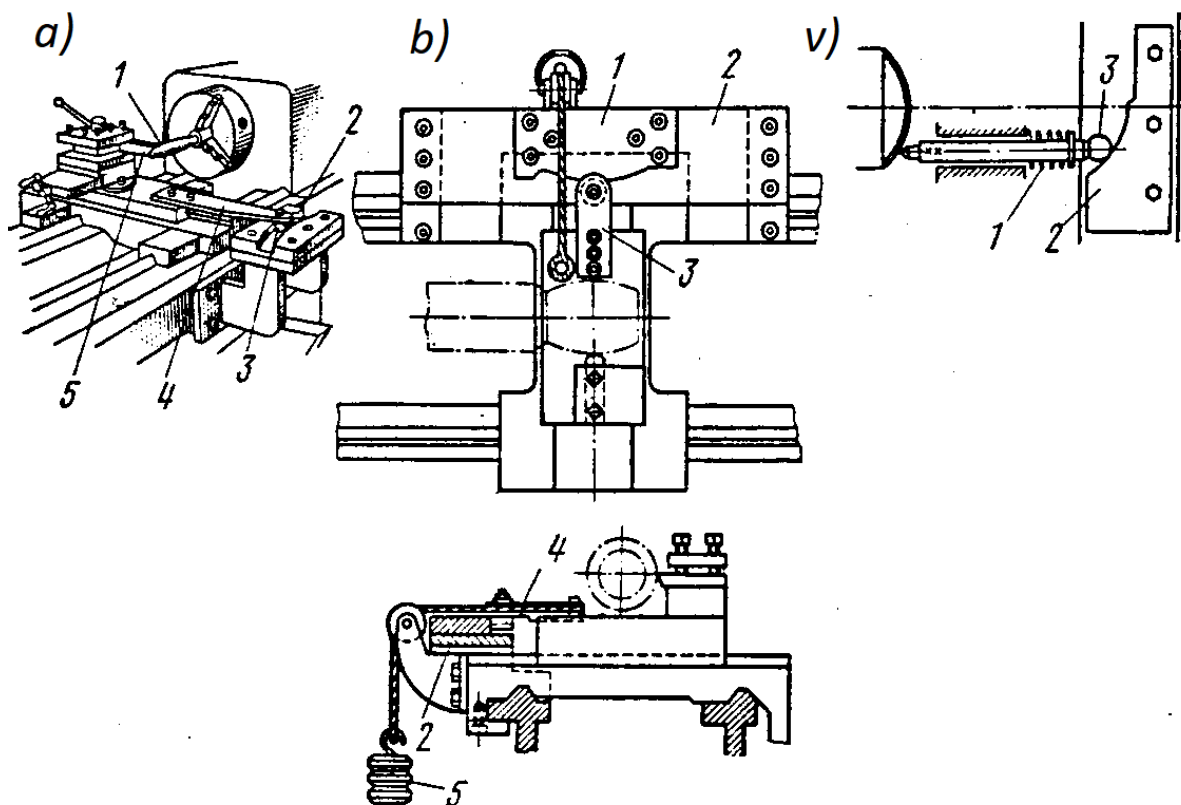
Detal diametriga (10 mm dan 100 mm gacha) va keskichning kengligiga (8 mm dan 100 mm gacha) qarab surish 0,01 - 0,08 mm/ayl qiymatda olinishi mumkin. Detal diametri qancha kichik bo'lsa va keskich kengligi qancha katta bo'lsa surish shuncha kichik qiymatda qabul qilinadi. Ko'rsatilgan surish bo'yicha

shakldor sirtlarni yo‘nishda kesish tezligi tashqi silindrik sirtlarni yo‘nishdagi kesish tezligidan past bo‘ladi va taxminan 25 - 40 m/min ni tashkil etadi.

Shakldor sirtlarni yo‘nish unumdorligini va aniqligini oshirish maqsadida andoza bo‘yicha yo‘nish amalga oshiriladi.

7.1,a-rasmda dastani (1) nusxakash (2) yordamida yo‘nish ko‘rsatilgan. Tortqi (4) ga mahkamlangan rolik (3) support bilan birgalikda bo‘ylama harakatni amalga oshiradi. Shu bilan birgalikda rolik nusxakashning 2 plastinkalari orasidagi hosil bo‘lgan ariqchalar ichida egri chiziqli bo‘yicha harakatlanadi va ko‘ndalang yo‘nish bo‘yicha support salazkasini keskich bilan birgalikda harakatlantiradi. Keskich rolik harakati bo‘yicha ergashadi va shunday qilib, nusxakash shakliga to‘g‘ri keluvchi shaklni detal sirtiga ko‘chiradi.

Detallarning shakldor sirtlari ba’zida bir tomonli nusxakash yordamida yo‘niladi. Bunday hollarda dastgoh staninasining orqa tomondan sim arqon yordamida ocib qo‘yilgan va karetk bilan birgalikda suriladigan rolik yuk yordamida nusxakash tortiladi (7.1,b-rasm). Nusxakash (1) plita (2) ga mahkamlanadi. Rolik (4) yuk (5) ning ta’sirida nusxakash (1) ga har doim tegib turadi. Rolik tortqi (3) ga mahkamlangan o‘qda aylanadi.



7.1-rasm. Nusxakash bo'yicha shakldor sirtlarni yo'nish:
a) tortqiga mahkamlangan rolik; b) yukli rolik; v) prujinali rolik.

7.1,v-rasmda porshenning sharsimon ustki qismini nusxakash (2) rolik (3) va prujina (1) dan foydalanib yo'nish ko'rsatilgan.

Yangi konstruksiyadagi tokarlik dastgohlarida shakldor sirtlarga maxsus (gidro nusxakash yoki elektro nusxakash) moslamalarda avtomatik ravishda ishlov beriladi.

Yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda konussimon sirtlarga 1721 va 1731 modeli ko'p keskichli dastgohlarda ikkala supportdan foydalanib ishlov berish mumkin.

Vertikal parmash dastgohlarida maxsus shakldor asbob yordamida shakldor sirtlarga ishlov beriladi. Detalda shakldor teshik hosil qilishda avval teshik parmashadi va so'ngra shakldor peroli parma yordamida teshikda kerakli shakl hosil qilinadi.

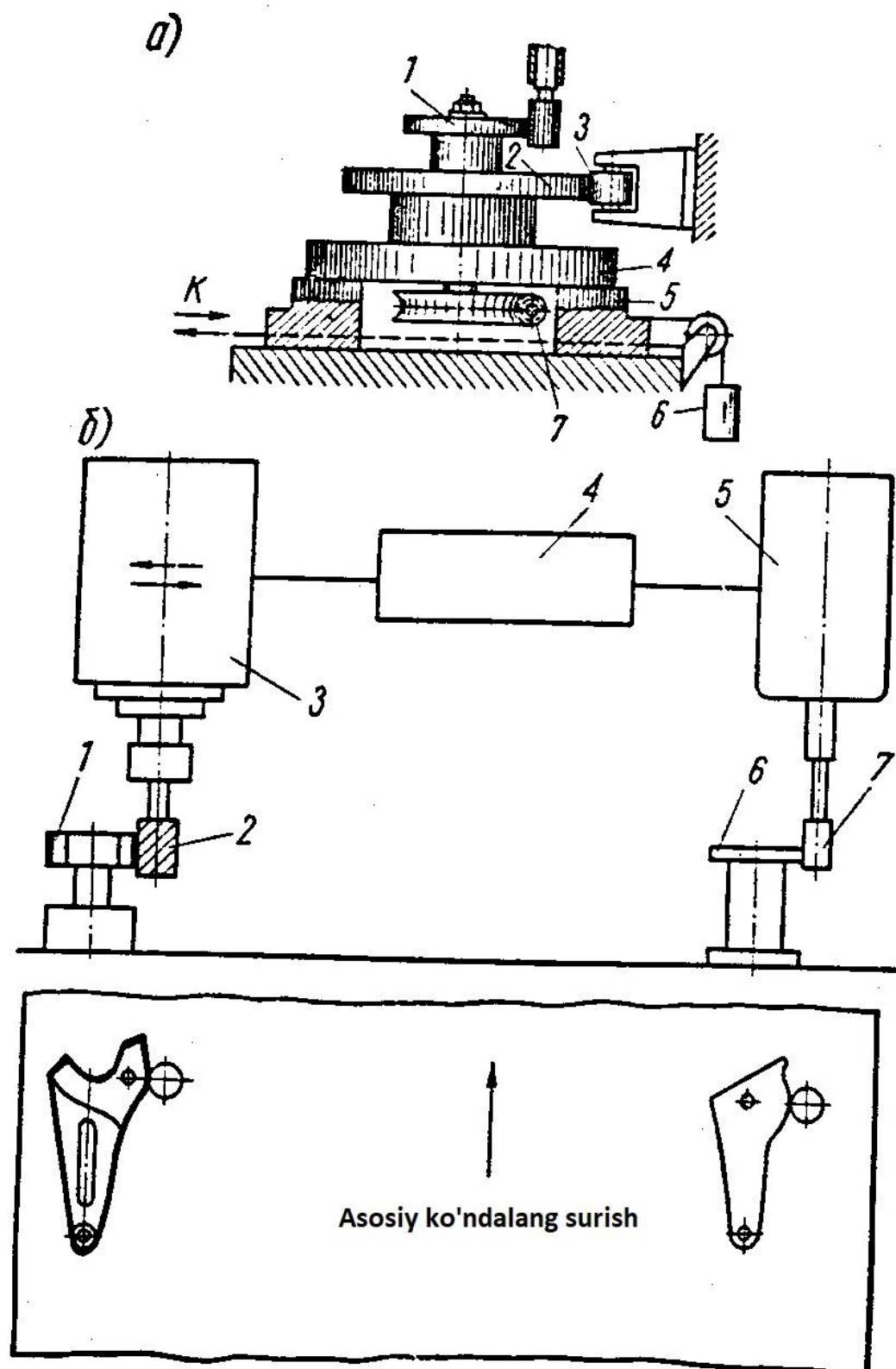
7.2. Shakldor sirtlarga frezalab, randalab va sidirib ishlov berish

Frezalash. Disk turidagi detallarning yopiq sirtlari va yopiq bo'lmagan to'g'ri chiziqli - shakldor sirtlari belgi bo'yicha yoki nusxakash yordamida frezalash orqali ishlov beriladi. Ishlov berish, odatda, ikki harakat yordamida amalga oshiriladi. Bu harakatlarning birini dastgohning tegishli texnik surilishidan olinadi; ikkinchisini-nusxakashdan; nusxakashga har doim rolik (yoki uning o'rniga detal) bosib turiladi.

Nusxakash bo'yicha frezalashda asosiy harakat bo'lib stolning bo'ylama surishi yoki dumaloq stolning aylanishi hisoblanadi. Oxirgi usul bilan frezalash 7.2,a-rasmda ko'rsatilgan. Bu usulda ishlov berishda detalda teshikning mavjudligi ishlov berishni osonlashtiradi. Bunday teshik bo'lmasa, avval detalning birinchi yarmi, keyin esa ikkinchi yarmiga ishlov beriladi.

7.2,a-rasm (a) da dumaloq stol (4) da mahkamlangan detal (1) va nusxakash

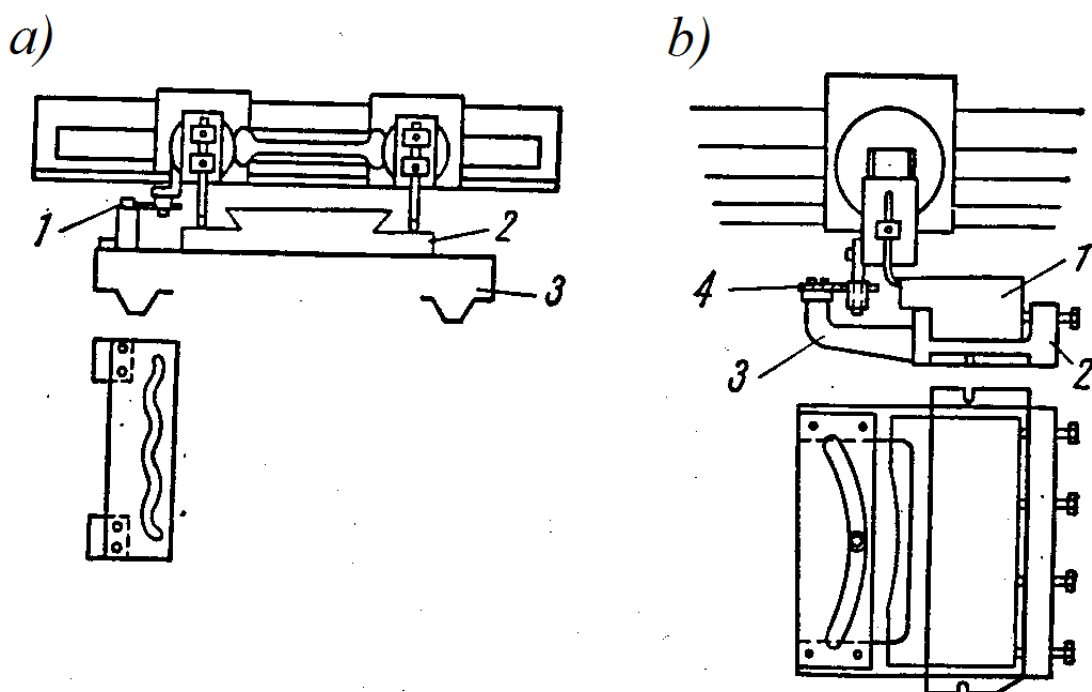
(2) ko'rsatilgan. Ishlov berish jarayonida chervyakli uzatma (7) yordamida stol as-ta-sekin aylanadi. Stol (4) dastgohning stoli (5) ga o'rnatilgan bo'lib, u ko'rsatilgan strelka K yo'nalishi bo'yicha harakatlanishi mumkin. Nusxakash (2) rolik (3) ga yuk (6) ta'sirida bosiladi.



7.2-rasm. Dastgohda nusxakash bo'yicha frezalash sxemasi

7.2,b-rasmda izdan boruvchi tizimning sxemasi ko'rsatilgan. Izdan boruvchi barmoq (yoki rolik 7) nusxakash (yoki detal) bo'yicha (6) harakatlanadi, u asosiy yo'nalishiga perpendikulyar yo'nalishda qo'shimcha harakat oladi. Barmoqning qo'shimcha harakati nusxakash-o'lchovchi mexanizm (5) orqali kuchaytiruvchi moslama (4) ga ta'sir qiladi (suyuqlik, havo yoki elektr ta'sirida), u elektron rele va boshqa maxsus qurilma yordamida ijro etuvchi moslama (3) ga nusxakashning barmoqqa sezgarsiz ta'sirini etkazadi (gidravlik silindrlar, elektromexanik tizimlar va boshqa). Kengaytiruvchi moslama kesimdagi surish bosimini engib ishlov beriladigan detal (1) stoli bilan birgalikda yoki asbob (2) bilan birgalikda shpindel kallagini izdan boruvchi barmoqning qo'shimcha harakati kattaligida suradi. Bunday turdagi dastgohlar ko'p shpindelli qilib ham tayyorlanadi.

Randalash. 7.3,a-rasmda detal (2) ning yo'naltiruvchi sirtlaridagi moylovchi ariqchalarini bo'ylama randalash dastgohlarning stoli (3) ga o'rnatilgan nusxakash (1) yordamida randalash ko'rsatilgan.



7.3-rasm. Nusxakash yordamida shakldor sirtlarni randalash:

a) dastgoh stoliga o'rnatilgan; b) kronshteynga mahkamlangan

7.3,b-rasmda detallardagi (1) bo'rtiq sirtlarni bo'ylama randalash

dastgohining stoliga o'rnatilgan moslama (2) kronshteyni (3) ga mahkamlangan randa (4) yordamida randalash ko'rsatilgan.

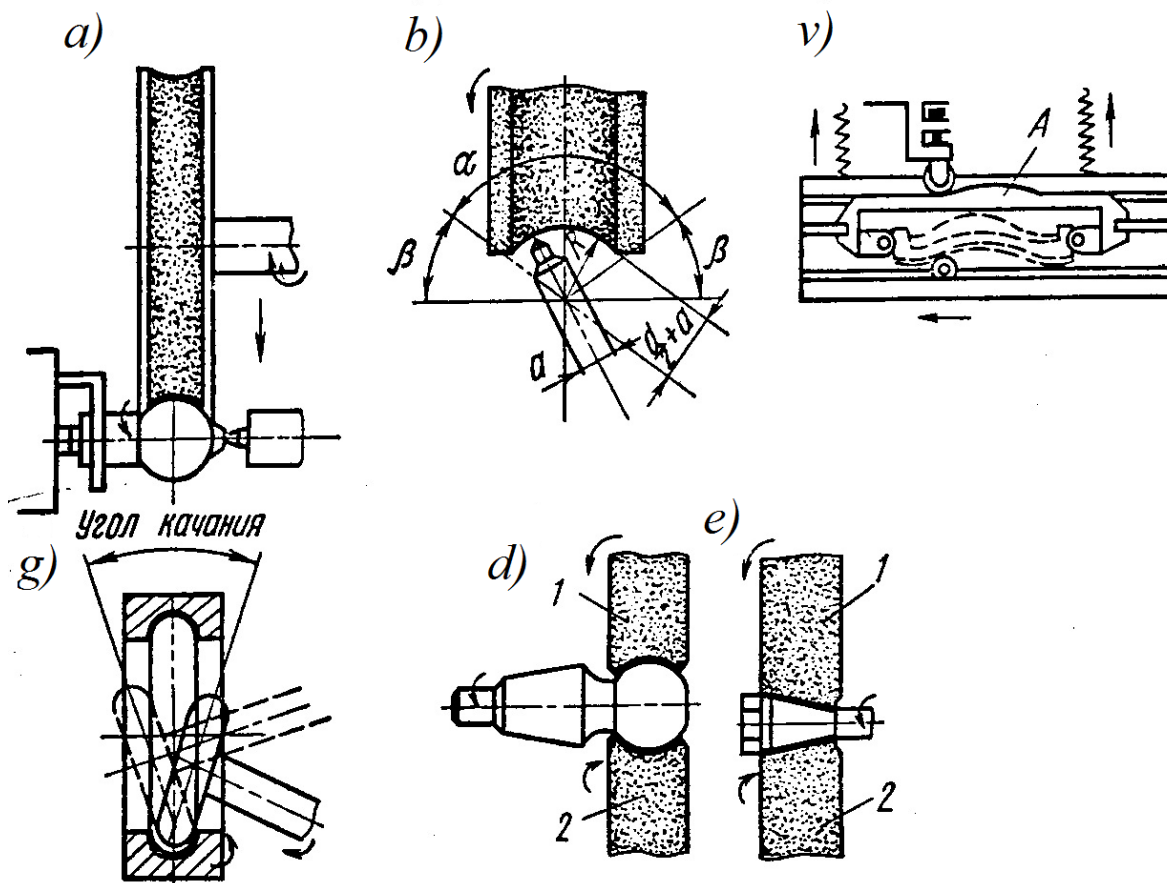
Sidirish. Yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda ba'zi bir shakldor sirtlar sidirgichlar yordamida ishlov beriladi.

Ommaviy ishlab chiqarishda mayda va o'rtacha kattalikdagi detallarning shakldor sirtlariga yuqori unumdorlikka ega bo'lgan karuselli va tonnelli sidirish dastgohlarida ishlov berishi mumkin.

7.3. Shakldor sirtlarga jilvirlab ishlov berish

Shakldor sirtlar shakldor dumaloq jilvirtosh doirasi hamda nusxakash yordamida jilvirlanadi.

7.4,a-rasmda ko'ndalang surish orqali shakldor dumaloq jilvirtosh doirasi-ning tegishli shakli maxsus moslamada aylanadigan olmos yordamida olinadi. Dumaloq jilvirtosh doirasini shakllantirishda (7.4,b-rasm) yoyning markaziy bur-chagining kattaligi olmos mahkamlangan qisqich diametri d bilan chegaralanadi.



14.4-rasm. Shakldor sirtlarni jilvirlash sxemasi:

- a) ko'ndalang surish bo'yicha shakldor jilvirtosh doirasi yordamida; b) radius bo'yicha jilvirtosh doirasini shakllantirish; v) nusxakash bo'yicha botiq sirt; g) zoldirli podshipnikning ariqchasini; d) va e) markazsiz-jilvirlash dastgohlarida

7.4,v-rasmda bo'rtiq sirtning nusxakash A yordamida jilvirlash ko'rsatilgan.

Nusxakash detalni stolning bo'ylama surishida ko'ndalang yo'nalish bo'yicha siljitadi.

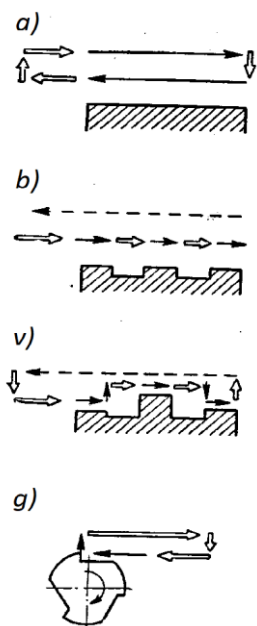
Patronga mahkamlangan zoldirli podshipnikning tashqi halqasi ariqchasining (7.4,g-rasm) markazi atrofida jilvirtosh doirasining dumalash harakati yordamida jilvirlanadi, ya'ni dumalash radiusi ariqcha radiusiga teng bo'ladi. SHu usul bilan har qanday radiusli sharsimon sirtning ham jilvirlash mumkin.

Shakldor sirtlarni markazsiz jilvirlash dastgohlarida (7.4,e-rasm) ham jilvirlash mumkin: bu erda 1-jilvirtosh doirasi; 2-etaklovchi jilvirtosh doirasi.

Shakldor sirtlarni abraziv tasmalar yordamida ham jilvirlash mumkin.

7.4. Raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgohlarda shakldor sirtlarga ishlov berish

Metall kesuvchi dastgohlarning dastur bilan boshqarishning turli tizimlari dastgohning ijrochi organlarining harakatini berilgan dastur bo'yicha ishlov berish jarayonini bajarishda zarur bo'lgan avtomatik sozlash uchun xizmat qiladi.



7.5-rasm. dastur bilan boshqariladigan frezalash dastgohlarida ishlov berishning to'g'ri burchakli tsikllari variantlari

Eng oddiy tizim "to'g'ri burchakli" sikl bo'yicha boshqarish tizimidir. U umumiy maqsad-dagi 6L12P va 6L82T modeli frezalash dastgohlarida ishlatilgan. Bu tizimda asbob va ishlov beriladigan detalning nisbiy harakatlanishi jarayonida ishlov berish amalga oshadi, bu harakatlanish berilgan ketma-ketlikda to'g'ri burchakli koordinatalarda ro'y beradi, chunonchi har bir ishlov berish momenti bittadan koordinata bo'yicha boradi. Ishlov beriladigan sirt shakliga qarab ijro etuvchi organlarning harakatlanish ketma-ketligi bilan aniqlanuvchi to'g'ri burchakli sikllar variantlari turlicha bo'lishi

mumkin. Shunday qilib, frezalash dastgohlarida turli xildagi shakldor sirtlarga ishlov berish mumkin.

7.5-rasmda ishchi surish, tez yurish, bir vaqtning o'zida asbobni olib ketish bilan tez yurish harakatlaridan tashkil topgan to'g'ri burchakli sikllarning turli variantlari ko'rsatilgan. 7.5,a-rasmda detalning yassi sirtini ikki marta o'tishda ishlov berish uchun harakatlar sikli ko'rsatilgan; 7.5,b-rasmda pog'onalarining balandligi bir xil bo'lgan pog'onali sirtga ishlov berish uchun; 7.5,v-rasmda pog'onalarining balandligi har xil bo'lgan pog'onali sirtga ishlov berish uchun va 7.5,g-rasmda chiqiqlarga ega bo'lgan silindrik sirtga ishlov berish uchun harakatlarning sikllari ko'rsatilgan.

Yuqorida ko'rsatilgan dastur bilan boshqariladigan frezalash dastgohlari richag, kronshteyn, qopqoq, asboblarning korpuslari va shunga o'xshash detallarning o'rta va mayda quymalariga ishlov berishda keng qo'llaniladi; ishlov berish jarayoni to'liq avtomatlashgan ishchi siklda amalga oshadi, dastgohda ishlovchi ishchi faqat zagotovkani o'rnatib, tayyor detalni olib turadi. Bunday dastgohlarning unumdorligi oddiy frezalash dastgohlaridan 30-50 % yuqori bo'ladi.

Detal shaklining murakkabligi va talab qilingan ishlov berish aniqligiga qarab dasturni sozlash uchun 0,5-2 soat vaqt sarflanadi.

Sinov savollari

1. Shakldor sirtga qanday sirtlar kiradi?
2. Nima uchun har qanday sirtlarga ishlov berishda shakldor keskichlardan foydalanib bo'lmaydi?
3. Shakldor keskich yordamida ishlov berishda kesish rejimi qanday tanlanadi?
4. Shakldor sirtlarga qaysi usulda ishlov berish maqsadga muvofiq bo'ladi?
5. Shakldor sirtlarni jilvirlash qanday amalga oshiriladi?
6. Dastur bilan boshqariladigan dastgohlarda shakldor sirtlarga ishlov berishning mohiyati nimadan iborat?
7. Dastur bilan boshqariladigan dastgohlarda shakldor sirtlarga ishlov berishda unumdorlik qancha oshadi?

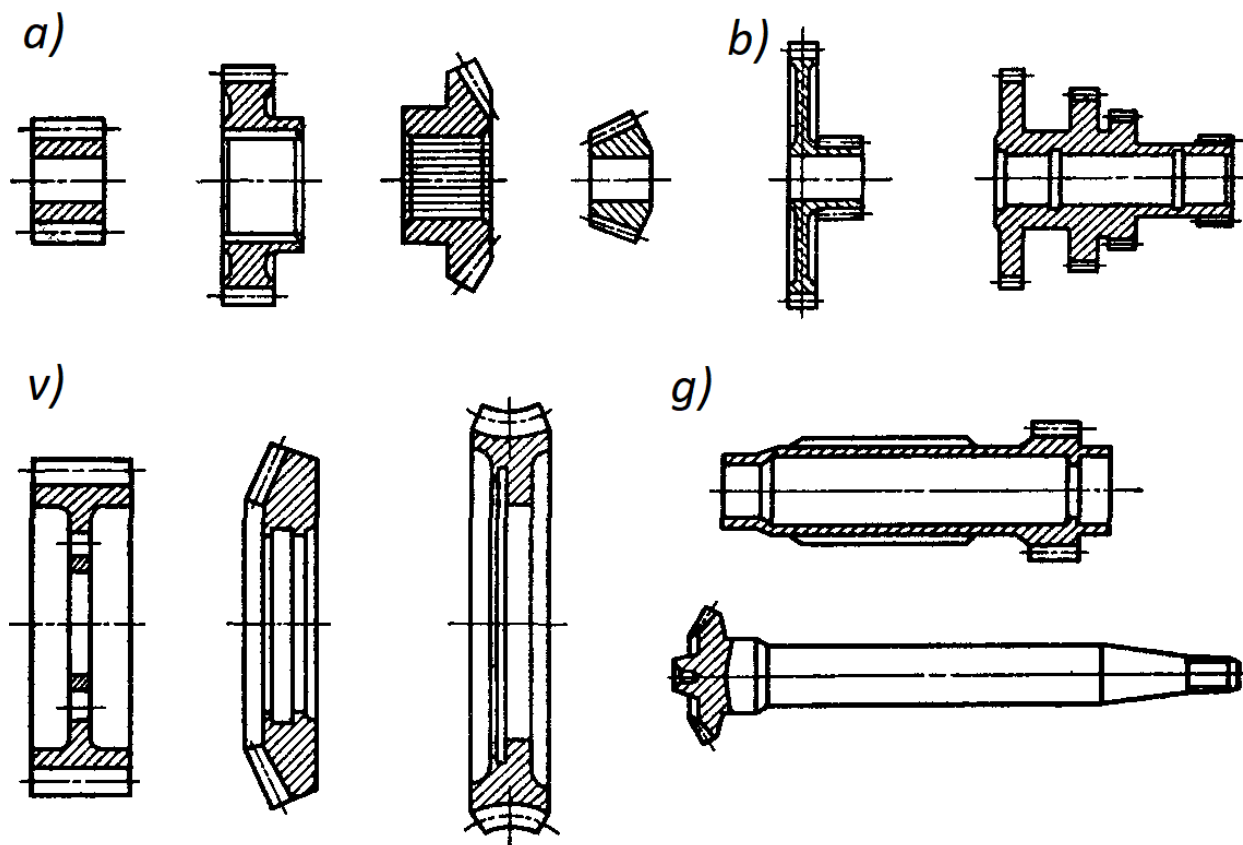
VIII-BOB

TISHLI SIRTLAGA ISHLOV BERISH

8.1. Tishli g'ildiraklar va ularning turlari

Mashina va mexanizmlarda **tishli g'ildiraklar** eng ko'p uchraydigan detallar hisoblanadi. Tishli g'ildiraklar belgilangan uzatishlar soniga asosan bir valdan ikkinchisiga aylanma xarakat va burovchi momentni uzatib berish uchun xizmat qiladi. Tishli g'ildiraklar avtomobillar, traktorlar, metall kesish dastgohlarining tezliklar va uzatishlar qutilarida, reduktorlar, ko'tarish tushirish qurilmalari, nazorat asboblari, soatli mexanizmlar hamda shunga o'xshash qurilmalarda keng qo'llaniladi.

Tishli g'ildiraklarning asosiy turlari va tuzilishlari 8.1-rasmda keltirilgan.



8.1-rasm. Tishli g'ildiraklarning asosiy turlari:

- a) gupchakli va gubchaksiz silindrik va konussimon; b) ko'p gardishli tekis shponka uyali va shlitsali markaziy teshikka ega; v) bir gardishli tekis, shponka uyali va shlitsali markaziy teshikka ega; g) quyruq qismiga ega (tishli val ko'rinishidagi) silindrik va konussimon

Tishli g'ildiraklar silindrik, konussimon va chervyaklilarga bo'linadi. Konfiguratsiyasi bo'yicha tishli g'ildiraklar silliq diskli yoki shlitsali teshikli diskli qilib hamda flants va valikli (dumli) ko'rinishda tayyorlanadi. Silindrik tishli g'ildiraklar to'g'ri, spiralli va shevronli; konussimonlari to'g'ri, qiyshiq va egri chiziqli tishli qilib tayyorlanadi.

Birinchi tur tishli g'ildiraklar bular gupchakli va gupchaksiz silindrik va konussimon tishli g'ildiraklar. Bu tishli g'ildiraklarning markaziy teshiklarini tuzilishi tekis, shponka uyali va shlitsali ko'rinishida bo'ladi. Tishli g'ildiraklarni o'q bo'yicha yo'nalgan ochiq markaziy teshiklarning uzunligi uning diametriga nisbati $1/d > 1$, ya'ni «vtulka» ko'rinishida bo'ladi.

Ikkinchi tur ko'p gardishli tekis shponka uyali va shlitsali markaziy teshikka ega tishli g'ildiraklar.

Uchinchi tur bir gardishli tekis, shponka uyali shlitsali markaziy teshikka ega va $1/d < 1$, ya'ni «Disk» ko'rinishidagi tishli g'ildiraklar.

To'rtinchi tur mexanik ishlov berilgandan so'ng gupchak bilan yig'iladigan silindrik, konussimon, chervyakli tishli g'ildiraklar yoki «gardishlar».

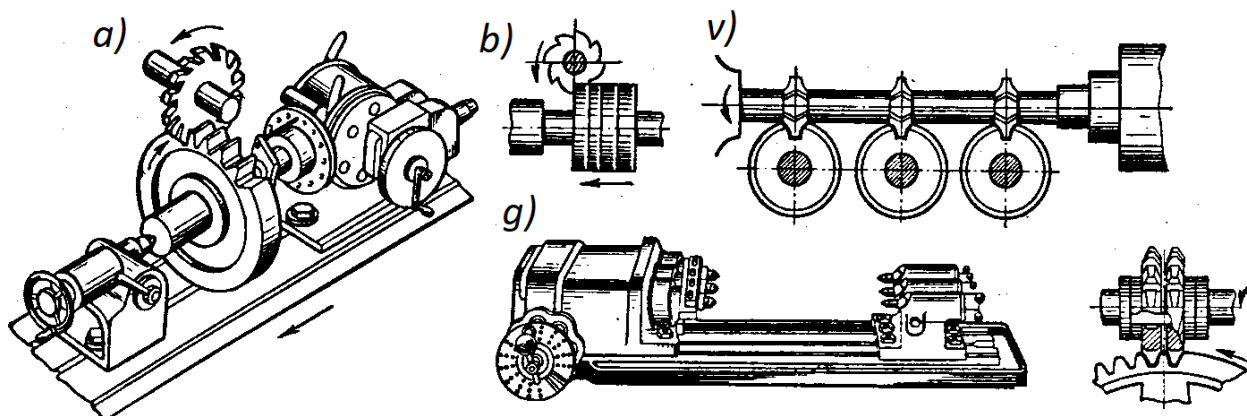
Beshinchi tur quyruq qismiga ega (tishli val ko'rinishidagi) silindrik va konussimon tishli g'ildiraklar.

Ko'rib chiqilgan tishli g'ildiraklarning har bir turi o'zining tipik texnologik jarayonlariga ega va har biri uchun o'rnatish yuzalari mavjud.

8.2. Silindrik tishli g'ildiraklar tishlarini diskli va barmoqli frezalarda nusxa ko'chirish usulida kesish

Silindrik tishli g'ildiraklarda to'g'ri tishlarni bo'luvchi kallakli gorizontaal va universal frezalash dastgohlarida modulli diskli frezalar yordamida kesiladi. Bu usul nusxa ko'chirish usuli deb atalib, tishlar orasidagi cho'kmani ketma-ket shakldor diskli modulli freza yordamida frezalashdan iborat. Bunday frezalar har bir modul uchun 8 yoki 15 donadan iborat to'plamda tayyorlanadi. Odatda, 8 donadan iborat frezalar to'plami ishlatiladi, bularda ishlov berilganda, quyi aniqlikdagi

tishli g'ildirak hosil qilinadi, lekin yanada aniqligi yuqori bo'lgan tishli g'ildiraklar tayyorlash uchun 15 yoki 26 ta frezalardan iborat turkum talab qilinadi. Bunday miqdordagi frezalardan iborat turkum tishli g'ildirakning tishlari orasidagi cho'kmalarning o'lchami turlicha bo'lganligi sababli zarur bo'ladi. Har bir frezalar turkumi ma'lum bir tishlar sonining intervaliga mo'ljallangan.



8.2-rasm. Tishli g'ildirak tishlarini diskli modulli freza yordamida kesish

Tishli g'ildiraklar, odatda, bittalab (8.2,a-rasm) yoki opravkada bir nechta lab (8.2,b-rasm) kesiladi, bu esa unumdorlikni frezaning kesib olish yo'li va kesib chiqishiga ketgan vaqt hamda yordamchi vaqt hisobiga oshiradi. Agar shpindel qisqichiga ikkita yoki uchta frezani o'rnatilsa (8.2,v-rasm), har bir freza bittadan guruhdagi zagotovka tishlarining cho'kmasini kesadi, bunda unumdorlik yanada oshadi. Bunday holatlarda ko'p shpindelli bo'luvchi kallak (8.2,g-rasm) qo'llaniladi. Bunday maqsadda yordamchi harakatlari (zagotovkani frezalarga keltirish, ularni boshlang'ich holatga olib ketish, zagotovkani bir tishga aylantirish va dastgohni to'xtatish) avtomatik ravishda bajariladigan yarim avtomatik dastgohlarning qo'llanishi unumdorlikni yanada oshiradi.

Avtomatik bo'luvchi mexanizmli tish kesuvchi dastgohlarda modulli diskli frezalar yordamida silindrik tishli g'ildiraklarning to'g'ri tishlarini kesishda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = (l_a + l_{kes.} + l_{chiq.}) \left(\frac{1}{S_{ish.yur.}} + \frac{1}{S_{or.yur.}} \right) \frac{Z_i}{m} + \frac{\pi i}{m}, [\text{min}] \quad (8.1)$$

bu erda

l_a - kesiladigan tish uzunligi, mm;

l_{kes} - kesib olish uzunligi, mm;

l_{chiq} - kesib chiqish uzunligi, mm;

$S_{ish.yur.}$ - ishchi yurishdagi minutiga surish, mm/min;

$S_{or.yur.}$ - minutiga orqaga yurish, mm/min;

Z - kesiladigan g'ildirakdagi tishlar soni;

i - o'tishlar soni;

m - bir vaqtda kesiladigan tishli g'ildiraklar soni;

τ - zagotovkani bitta tishga burish uchun ketgan vaqt, min.

Kesib olish uzunligi l_{kes} quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$l_{kes.} = \sqrt{t(D_{\phi} - t)} + (1 \div 2), [\text{mm}] \quad (8.2)$$

bu erda

t - tishlar orasidagi kesib olinadigan cho'kmaning chuqurligi, mm;

D_f - frezaning diametri, mm.

Ishchi yurishdagi minutiga surish:

$$S_{ish.yur.} = S_z \cdot Z \cdot n \quad (8.3)$$

bu erda

S_z - frezaning bitta tishiga to'g'ri keladigan surish, mm;

n - frezaning minutiga aylanishlari soni.

Diskli modulli frezalarda tishning qiyalik burchagi bo'yicha frezani burib, qiyshiq tishli silindrik tishli g'ildiraklarga ishlov berish mumkin.

Silindrik tishli g'ildiraklarda diskli modulli frezalar hamda barmoqli frezalar yordamida tishli g'ildiraklarni kesish yakka tartibli va mayda seriyali ishlab chiqarishning maxsus teshik kesuvchi dastgohlari bo'lmagan hollarda qo'llaniladi, chunki bu usulda kesish unumdorligi va aniqligi past bo'ladi.

8.3. Tishli g'ildiraklarning tishlarini obkatka usulida qirqish

Bu usulda tishlarga ishlov berishning mohiyati shundan iboratki, ya'ni tishli juftlik tishlashib, ishlov berish jarayoni amalga oshadi, bunda detallarning biri kesuvchi asbob, ikkinchisi kesiladigan tishli g'ildirakdir.

To'g'ri, qiyshiq va egri chiziqli (vintli) tishli silindrik tishli g'ildiraklarning tishlarini kesish a) chervyakli freza (tish frezalash), b) shesternya ko'rinishidagi o'ygichlar (diskli) va v) taroq-reyka ko'rinishidagi o'ygichlar (tish o'ygich) yordamida amalga oshiriladi.

Chervyakli frezalar yordamida tish kesish. Bu usulda tish kesishda kesuvchi asbob - chervyakli frezadan foydalaniladi.

Freza o'qi freza ariqchalarini vintsimon chiziqlari ko'tarilish burchagi α ga teng qiyalikda burala oladigan qilib freza supportiga mahkamlanadi. Kesiladigan tishli g'ildirak dastgoh stoliga o'rnatiladi; zagotovkaning tish chuqurligi va o'z o'qi bo'yicha aylanma harakat qila olishi uchun stol stanina bo'yicha harakat qila oladi, shu sababli chervyakli frezaga nisbatan tishli g'ildirakning dumalashi amalga oshadi. Support freza bilan birgalikda tishli g'ildirakning o'qi bo'ylab surish harakatini amalga oshiradi. Qiyshiq tishli g'ildiraklarni frezalashda freza ariqchalarining vintsimon chiziqlarining qiyaligini va tishli g'ildirak spirali burchagini hisobga olgan holda freza o'rnatiladi.

Silindrik tishli g'ildiraklarda modulli freza yordamida to'g'ri tishlarni kesishdagi asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = \frac{(l_a m + l_{kes.} + l_{chik.})}{Sngm} Z \cdot i, [\text{min}] \quad (8.4)$$

bu erda

l_a - kesiladigan tish uzunligi, mm;

m - bir vaqtda kesiladigan tishli g'ildiraklar soni;

l_{kes} - kesib olish uzunligi, mm;

l_{chik} - kesib chiqish uzunligi, mm;

Z - tishli g'ildirakda kesiladigan tishlar soni;

S - tishli g'ildirakning bir marta aylanishiga to'g'ri keladigan surish, mm;

n - frezaning kirimlari soni (toza o'tish uchun $n = 1$; zagotovka o'tish uchun $n = 2$ tavsiya etiladi);

i - yurishlar soni.

Kesib olish uzunligi l_{kes} quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$l_{kes} = (1,1 \div 1,2) \sqrt{t(D_{\phi} - t)} \quad (8.5)$$

bu erda

t - tishlar orasidagi kesiladigan cho'kmaning chuqurligi, mm;

D_f - chervyakli freza diametri.

Kesib chiqish uchun masofa $l = 2 \div 3$ mm qilib olinadi.

O'ygichlar yordamida tish kesish. O'ygichlar shesternya va taroq ko'rinishida bo'lib, ular yordamida tish o'ygich dastgohlarida dumalatish usulida tish kesish mumkin.

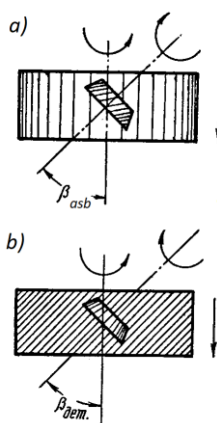
O'ygich kesuvchi asbob bo'lib, kesiladigan tishli g'ildirak moduliga ega bo'lgan shesternya shaklida bo'ladi, o'ygichlar ichki va tashqi o'yish uchun tayyorlanadi.

O'ygichni gorizontal surish orqali ikkita usul bilan o'yish amalga oshiriladi:

1. Maxsus va avtomatik bo'luvchi mexanizmning yurituvchi vinti yordamida (yirik dastgohlarda).

2. Uchta maxsus andozalardan birining yordamida: 1-2 mm modulli tishli g'ildiraklar bir marta o'tishda ishlov beriladi, 2,25-4 mm modullilar ikki marta o'tishda va 4 mm dan katta modulli hamda moduli kichik bo'lsada, ishlov berish aniqligi va yuqori sirt tozaligi talab qilinganlari uch marta o'tishda ishlov beriladi.

Odatda, hattoki o'rta modulli tishli g'ildiraklarga dastlab tish frezalash dastgohlarida ishlov beriladi, toza ishlov berish esa tish o'ygich dastgohlarida bir o'tishda va (ba'zida) ikki o'tishda amalga oshiriladi.



8.3-rasm. Silindrik
tishli g'ildirakda tish
o'yish

Tish frezalash dastgohlarida tish kesish tish o'yish dastgohlarida tish kesishga nisbatan yuqori unumdorlikka ega bo'ladi. 5 mm va undan katta modulli tishlarga ishlov berishda ko'p miqdorda metall kesiladi, shuning uchun bunday sharoitda tish frezalash dastgohlari tish o'yish dastgohlariga nisbatan yuqori unumdorlikka ega bo'ladi. 2,5 mm gacha modulli tishlarni kesishda metall nisbatan kam miqdorda kesiladi, shuning uchun tish o'yish dastgohlarida unumdorlik va aniqlik yuqori bo'ladi. O'rta modulli (2,5 mm dan 5 mm gacha) tishlarga ishlov ber-

ishda tish frezalash va tish o'yish dastgohlari unumdorlik bo'yicha bir xil imkoniyatga ega, biroq tish frezalash dastgohlarini qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Tez yuruvchi tish o'yish dastgohlarida o'ygich minutiga 600-700 marta ilgarilanma-qaytma harakatlanadi va ular yuqori unumda tish kesish imkoniyatiga ega ekanligini ta'kidlab o'tish joiz.

Diskli o'ygichlar yordamida tish o'ygich dastgohlarida tishli g'ildiraklarda tish kesishda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t = \frac{h}{S_p n} + \frac{tz}{S_a n} i = \frac{h}{S_p n} + \frac{\pi m z}{S_a n} i, [\text{min}] \quad (8.6)$$

bu erda

h - kesiladigan tishlar orasidagi cho'kmaning chuqurligi, mm;

S_r - o'ygichning bir marta ikkilanma yurishi bo'yicha radial surish: mm;

n - o'ygichning minutiga ikkilanma yurishlari soni;

h - kesiladigan tishning g'ildirak qadami, mm;

z - g'ildirakdagi kesiladigan tishlar soni;

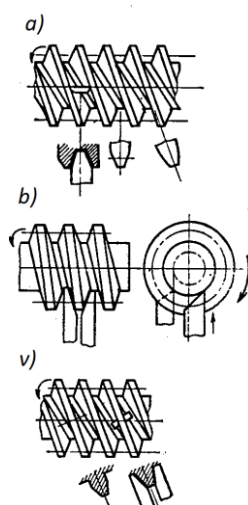
S_a - o'ygichning bir marta ikkilanma yurishiga to'g'ri keladigan tishli g'ildirakning aylanma surilishi, mm/ayl;

i - o'tishlar soni;

m - kesiladigan g'ildirakdagi tishlar moduli, mm.

Tish o'yishning unumdorligini tish o'yish dastgohining shtosseliga birdaniga ikkita yoki uchta o'ygichni o'rnatib dastlabki va toza tish kesishni qo'shib amalga oshirish mumkin.

8.4. Tsilindrik tishli g'ildiraklarni tish yo'nish usulida qirqish



8.3-rasm. Tsilindrik chervyaklarga ishlov berish

Tish yo'nish deb ataladigan tishlarni yo'nishning yangi usuli ko'p keskichli asbob sifatida foydalaniladigan, o'ygich yordamida tish frezalash dastgohlarida silindrik tishli g'ildiraklarning to'g'ri va qiyshiq tishlarini kesish uchun mo'ljallangan.

Kesuvchi asbobning kesiladigan tishli g'ildirak bilan tishlashishini ikkita vintli tishli g'ildirakning tishlashishi deb qarasa bo'ladi, ya'ni bunda kesish jarayoni amalga oshadigan harakat hisoblangan tishlar sirtlarining bo'ylama sirpanishi

ro'y beradi. Tish frezalash dastgohlarida chervyakli frezaning o'rniga zagotovka o'qiga nisbatan β burchak ostida o'ygich o'rnatiladi (8.3-rasm).

O'ygich va zagotovka burchaklari shunday tanlanadiki, bunda asbobning vintli chiziqlari bilan zagotovka orasidagi burchak farqi nolga teng bo'lmasligi kerak.

To'g'ri tishlar qiyshiq o'ygich (8.3,a-rasm) bilan, qiyalik burchagi 45° bo'lgan qiyshiq tishlar to'g'ri tishli o'ygich (8.3,b-rasm) bilan kesiladi.

Bu usulning unumdorligi bir kirimli frezada tish frezalash unumdorligidan 2-4 marta yuqori bo'ladi.

Tish yo'nish usuli bilan tish kesishda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = \frac{(l_a + l_{kes.} + l_{chiq.})Z}{S \cdot n \cdot Z_{o'yg}} , [\text{min}] \quad (8.7)$$

bu erda

l_a - kesiladigan tishning uzunligi, mm;

l_{kes} - kesib olish uzunligi, mm;

l_{chiq} - kesib chiqish uzunligi, mm;

Z - kesiladigan g'ildirakdagi tishlar soni;

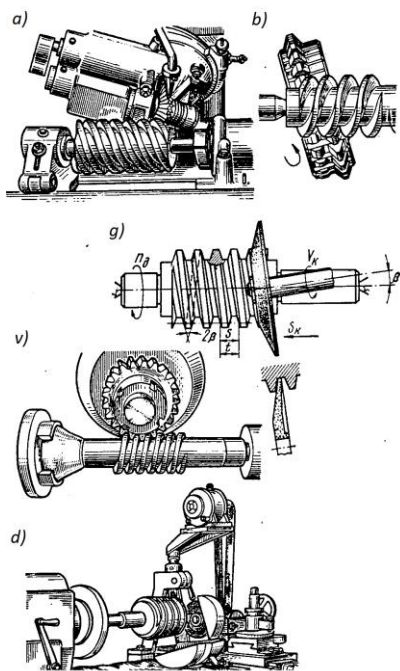
S - zagotovkaning bir marta aylanishiga to'g'ri keladigan surish, mm;

n - o'ygichning mm dagi aylanishlari soni;

$Z_{o'yg.}$ - o'ygichning tishlari soni.

8.5. Chervyaklarga ishlov berish

Arximedli, evolventli, konvolyutli va globoidli chervyaklar keng tarqalgan. Arximedli chervyaklar (8.4,a-rasm) ko'pincha tokarlik dastgohlarida kesiladi, bunda keskichlarning to'g'ri chiziqli kesuvchi qirralari trapetseiadal rezbani kesishdagi kabi o'q bo'yicha kesimda joylashadi.



8.4-rasm. Chervyaklarga
ishlov berish

Bunday chervyakning vintli sirti yon sirti tomonidan arximed spiralini hosil qilganligi uchun arximedli chervyak deb ataladi. Bunday chervyaklar trapetsiadal rezbali oddiy vintni eslatadi.

Arximedli chervyak o'q bo'yicha kesimda keskichning profil burchagiga teng bo'lgan burchakli to'g'ri tomonli profilga ega bo'ladi.

Yirik seriyali ishlab chiqarishda arximedli chervyaklar egri chiziqli kesuvchi qirraga ega bo'lgan diskli frezalar yordamida frezalanadi (8.4,b-rasm).

Bunday chervyaklar moduliga qarab har bir tomoniga 0,1-0,2 mm kesish chuqurligida diskli konusli yoki tarelkasimon dumaloq jilvir toshlar yordamida jilvirlanadi (8.4,g-rasm). Kichik modulli chervyaklar rezba jilvirlash dastgohlarida yoki 8.4,d-rasmda ko'rsatilganidek, maxsus moslamaga ega bo'lgan tokarlik dastgohlarida jilvirlash mumkin. Bunday moslama yordamida yirik modulli chervyaklarni ham jilvirlash mumkin.

Evolventli chervyaklar (8.4,b-rasm) vintli evolventli sirti asosiy silindrining

radiusi kattaligida, kesuvchi asbobning to'g'ri chiziqli kesuvchi qirralarining surilishida ariqchaning har bir tomoniga alohida ishlov berib tokarlik dastgohlarida kesiladi.

Hozirgi paytda yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda arximedli va evolventli chervyaklar tish kesuvchi o'ygichlarga o'xshash dumalovchi diskli keskichlar (8.4,v-rasm) yordamida maxsus dastgohlarda kesiladi. Surish asbob orqali chervyak zagotovkasi o'qi yo'nalishida, zagotovkaning va keskichning aylanishi hisobiga amalga oshadi.

Ariqchasining normal kesimida to'g'ri tomonli profilga ega bo'lgan chervyak konvolyutli deb ataladi (8.4,v-rasm). Bunday chervyakni chervyak ariqchasining yon sirtlariga normal joylashgan keskichlar yordamida kesiladi.

Globoidli chervyaklarni kesish uchun tish frezalash dastgohida maxsus moslama talab qilinadi.

8.6. Tishli g'ildirak tishlarini sidirish

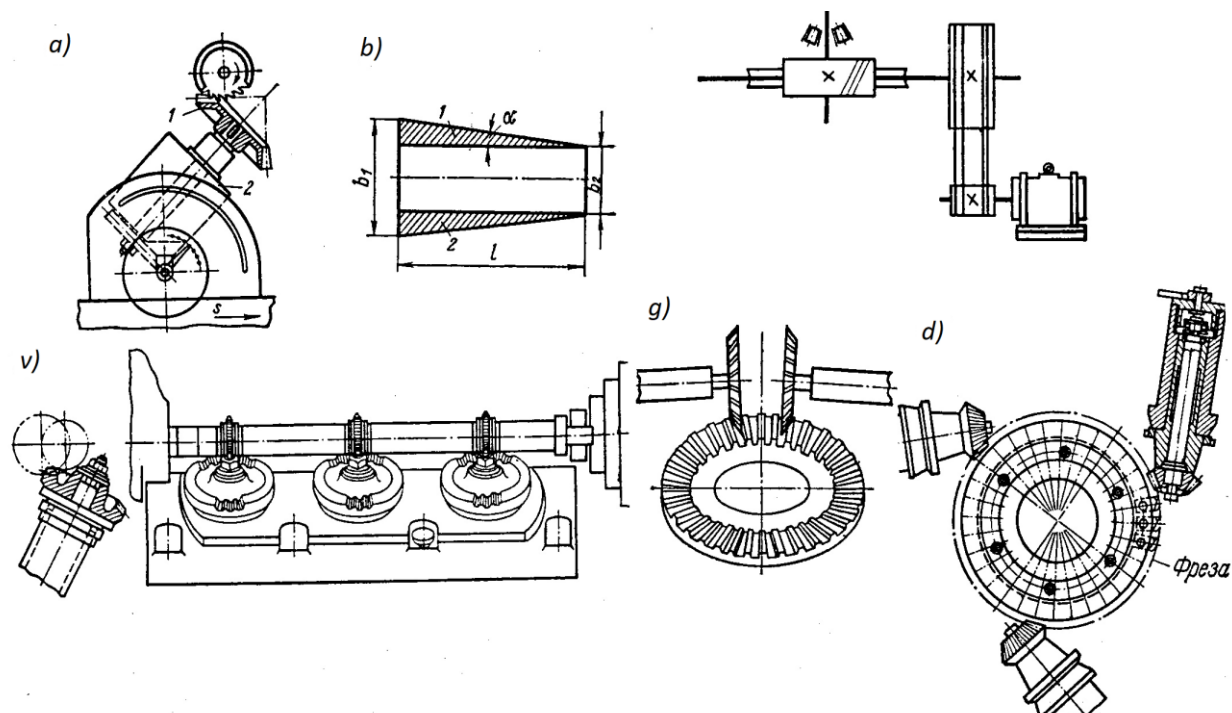
Tashqi va ichki murakkab ko'rinishdagi shakldor sirtlarni sidirish ishlov berishning yuqori unumdorligini va aniqligini ta'minlaydi. SHuning uchun bu usul tish kesishda qo'llanila boshlagan. Bu usulda ishlov berish tishlar profiliga to'g'ri keladigan profilli sidirgich yordamida ketma-ket sidirish orqali amalga oshiriladi. Sidirgichning har bir o'tishidan keyin stolning bo'luvchi mexanizmi vositasida zagotovka buriladi. Bunday usulda katta o'lchamdagi tishli g'ildiraklar tishlari buraluvchi dumaloq stolga ega bo'lgan vertikal sidirish dastgohlarida kesiladi, bunda tish profilining etarli darajadagi aniqligida shakli hosil bo'ladi, biroq stolning bo'luvchi mexanizmi xatoliklari tufayli tish qadamining yuqori aniqligiga erishib bo'lmaydi.

Tishli sektorlar oddiy gorizontal sidirish dastgohlarida sidirish orqali ishlov beriladi, bunda sidirgichning bir marta o'tishida sektorning barcha tishlari kesiladi va sektorni burash talab qilinmaydi. Tishli sektorlarga bu usulda ishlov berishning unumdorligi, tishning profili va qadami bo'yicha aniqligi yuqori bo'ladi.

Sidirgich konstruksiyasining va qirindi chiqarib yuborishning murakkabligi sababli bu usul keng tarqalmagan.

8.7. Konussimon tishli g'ildiraklar tishlarini kesish

Yuqori aniqlikdagi konussimon tishli g'ildiraklarda tishlarni kesish uchun maxsus tish kesish dastgohlari talab qilinadi, bunday dastgohlar bo'lmasa, to'g'ri va qiyshiq tishli konussimon g'ildiraklarda tishlarni universal frezalash dastgohlarida bo'luvchi kallakka o'rnatilgan diskli modulli frezalar yordamida kesiladi, bunda ishlov berish aniqligi past bo'ladi.



8.5-rasm. Konussimon tishli g'ildiraklarda tish frezalash

Konussimon tishli g'ildirakning zagotovkasi bo'luvchi mexanizm (2) shpindelining opravkasiga o'rnatiladi (8.5,a-rasm), bo'luvchi mexanizm shpindelining qisqichi ikkita tishlar orasidagi cho'kma gorizontol holatni egallaydigan qilib vertikal sirtida buraladi. Odatda, tishlar uch marta o'tishda kesiladi, kichik modulli tishlar esa ikki marta o'tishda kesiladi. Birinchi o'tishda tishlar orasidagi cho'kma b_2 (8.5,v-rasm) kenglikda frezalanadi; freza shakli tish cho'kmasining eng tor bo'lgan chekkasi shakliga to'g'ri keladi; ikkinchi o'tish bo'luvchi kallak stolini α burchakka burib, tishning tashqi profiliga to'g'ri keladigan profilga ega bo'lgan modulli freza yordamida amalga oshiriladi:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{b_1 - b_2}{2l} \quad (8.8)$$

bu erda

b_1 - tishlar orasidagi choʻkmaning tishning keng boʻlgan chekkasidagi kengligi, mm;

b_2 - tishlar orasidagi choʻkmaning tishning tor boʻlgan chekkasidagi kengligi, mm;

l - choʻkmaning uzunligi, mm.

Bunday holatda tishlarning barcha chap yonlari frezalanadi (1-maydoncha – 8.5,b-rasm). Uchinchi oʻtishda tishlarning barcha oʻng yonlari frezalanadi (2-maydoncha), buning uchun oʻsha burchakka, ammo qarama-qarshi yoʻnalishga buriladi.

Toʻgʻri tishli aniq konussimon tishli gʻildiraklarni kesish uchun seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda yanada unumdorli dastgohlar - tish randalash dastgohlari qoʻllaniladi, bu dastgohlarda tishlarga dumalatish usulida ishlov beriladi. Moduli 2,5 dan yuqori boʻlgan tishli gʻildiraklar dastlab profilli diskli frezalarda boʻlish usulida kesib olinadi, shunday qilib murakkab tish oʻyish dastgohlaridan dastlabki ishlov berish uchun unumli foydalaniladi.

8.5,v-rasmda yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda qoʻllanadigan maxsus yoki maxsuslashtirilgan dastgohda uchta konussimon tishli gʻildirak tishlarini bir vaqtda dastlabki ishlov berish koʻrsatilgan. Dastgoh avtomatik ravishda boʻluvchi va bir vaqtda barcha ishlov beriladigan zagotovkalarni buruvchi moslama bilan jihozlangan.

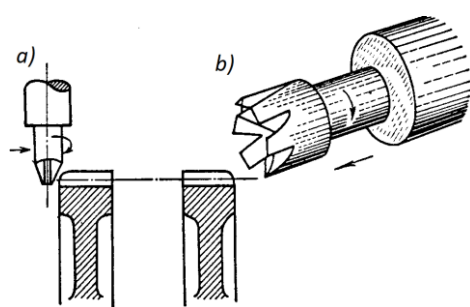
8.5,g-rasmda maxsus dastgohda ikkita diskli frezalar yordamida tishlar dastlabki ishlov beriladi.

Yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda oʻlchami katta boʻlmagan konussimon tishli gʻildiraklarda tishlarga dastlabki ishlov berishda uchta zagotovkani boʻlish, toʻxtatish, keltirish, olib ketish, avtomatik ravishda bajariladigan tish kesish dastgohlarida esa bir vaqtda frezalash bajariladi. 8.5,d-rasmda maxsus diskli freza atrofida joylashgan uchta zagotovkada bir vaqtda tishlar frezalash uchun uch

shpindelli yuqori unumdorli dastgohning shpindellarini joylashish sxemasi tasvirlangan. Dastgohda ishlovchi ishchi kallakning opravkasiga detalni ketma-ket o'rnatadi, kallakni tayanchgacha olib keladi va o'ziyurarni yurgizadi. Qolgan barcha harakatlar avtomatik ravishda amalga oshadi: ishchi surish, kesiladigan g'ildirakning orqaga surilishi va uning bir tishga burilishi, navbatdagi kesish uchun keltirish, o'chirish. Bu paytda kelgan ikkita kallak ishlashni davom ettirib tura beradi. Tishlarni toza kesish tish randalash dastgohlarida bajariladi.

8.8. Tishli g'ildiraklar tishlarini dumaloqlash

Uzatmalar qutisi va aylanib turgan holatda boshqa tezlikka almashtiriladigan tishli g'ildiraklarning tishlarining yon sirti maxsus tish dumaloqlash dastgohlarida



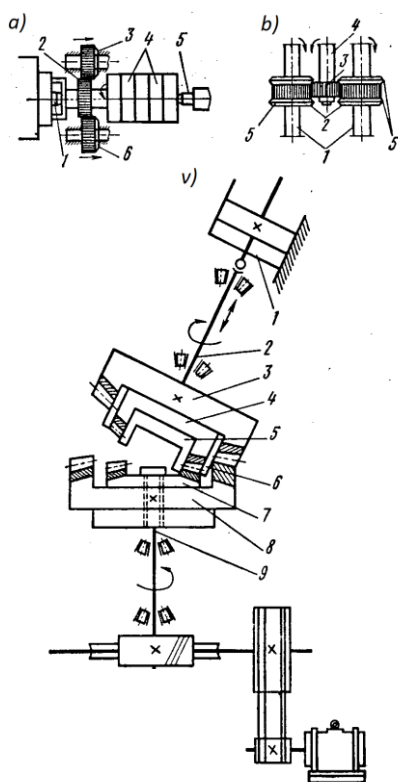
8.6-rasm. Silindrik tishli g'ildiraklar tishlarini dumaloqlash

barmoqli frezalar yordamida nusxa ko'chirish usulida dumaloqlanadi (8.6,a-rasm), ish jarayonida barmoqli freza aylanadi va bir vaqtning o'zida yoy bo'yicha ilgari lanma-qaytma harakatlanadi, bunda ishlov beriladigan tishli g'ildirak tishini dumaloqlaydi. Ishlov beriladigan tishli g'ildirak davriy ravishda o'q

bo'yicha orqa tomonga suriladi, o'qi atrofida bitta tishga suriladi va freza ishlov berish uchun keltiriladi. Har bir tishining yon sirtini ishlov berish vaqti 1-3 sekundni tashkil qiladi. Bo'sh tanali freza yordamida frezalashda yuqori unumdorlikka erishiladi (8.6,b-rasm).

8.9. Tishli g'ildiraklar tishlarini dumalatib o'yish

Silindrik va konussimon tishli g'ildiraklarning tishlarini dumalatib o'yish yangi usul hisoblanadi.



8.7-rasm. Tishli g'ildiraklarning tishlarini dumalatib o'yish

Dumalatib o'yish tish kesishga nisbatan 15-20 marta unumli bo'lib, bundan tashqari metall chiqindisi zagotovka og'irligining bor-yo'g'i 3-4% ini tashkil qiladi. 1 mm gacha modulli tishlar sovuq holatda, 1 mm dan yuqorilari qizdirib yoki kombinatsiyalashgan (qizdirib-sovuqlayin) usulda o'yiladi.

Tishlarni dumalatib o'yish usulini faqat modulga emas, balki tishli g'ildirak konfiguratsiyasi, tishlarning talab qilingan aniqligi va material turiga ham qarab tanlanadi.

Mayda modulli tishli g'ildiraklar sovuq holatda bo'ylama surishda tokarlik dastgohlarida dumalatib o'yish mumkin.

Bunday dumalatib o'yish sxemasi 8.7,a-rasmda ko'rsatilgan. Oldingi (1) va ketingi (5) markazlarga dastgoh shpindelidan aylanma harakatni oladigan opravka o'rnatiladi. Qisqichga zagotovka (4) va dastgoh supportiga mahkamlangan, jarayon boshlanishida ikkita yoki uchta dumalatuvchi bilan tishlashgan bo'luvchi tishli g'ildirak (2) o'rnatiladi. Dumalatish vallari bo'luvchi tishli g'ildirak (2) bilan tishlashishdan chiqib borgan sari zagotovkaning tish o'yilgan qismidagi tishlar yordamida aylanma harakatga keltiriladi.

Dumalatish vallari (3) va (6) dumalatib o'yiladigan g'ildirak moduliga teng modulli tishli g'ildiraklardan iborat bo'ladi.

Qizdirib dumalatib o'yishda zagotovka tishlarini dumalatib o'yishga 20-30 sekund qolganda yuqori chastotali toklarda 1000-1200⁰S gacha qizdiriladi, keyin ikkita dumalatish vali yordamida tishlarni o'yish amalga oshiriladi.

Qizdirib dumalatib o'yish maxsus quvvatli dastgohlarda radial va bo'ylama surish orqali amalga oshirilishi mumkin. Radial surish orqali dumalatib o'yish 8.7,b-rasmda ko'rsatilgan. Dumalatish vallari (2) ko'ndalang yo'nalish bo'yicha

harakatlana oladigan shpindellarda (1) aylanadi. Dumalatib o'yiladigan zagotovka (3) qisqich (4) ga mahkamlanadi. Zagotovka dumalatish vallari tishlarining ta'siri ostida aylanadi, bunda tish balandligi kattaligida zagotovka materiali plastik deformatsiyalanadi. Dumalatish vallarining ikkala yon sirti tomonlari tish shaklining yaxshi to'lishini ta'minlashi uchun reborda (5) ga ega.

Hozirgi paytda yirik modulli tishli g'ildiraklarning tishlari issiq holatda dumalatib o'yilmoqda. 8.7-rasm (v) da yuk avtomobili orqa ko'prigining konussimon g'ildiragi egri chiziqli tishlarini dumalatib o'yish uchun tish dumalatib o'yish stanining sxemasi keltirilgan. SHtamplangan zagotovkaga tish o'yilgunga qadar tokarlik yarim avtomatlarda ishlov beriladi. Keyin uni tish dumalatib o'yish dastgohining pastki shpindeliga o'rnatiladi va mahkamlanadi. Induktor yordamida tish balandligiga teng bo'lgan chuqurlikda zagotovka sirti bir minut davomida 1220-1250⁰S ga qizdiriladi. Induktor avtomatik ravishda olib ketiladi va tish dumalatish vali (4) va g'ildirak - sinxronizator (8) bilan birgalikda yuqorigi shpindel (2) keltiriladi. g'ildirak - sinxronizator (3) pastki shpindel (9) ga mahkamlangan konussimon g'ildirak-sinxronizator (8) bilan tishlashadi. Pastki g'ildirak sinxronizatorning tishlari yuqori g'ildirak-sinxronizatorning tishlari bilan tishlashadi va tish dumalatish vali (4) ni aylantiradi. Tish dumalatish vali (4) ning tishlari va (5), (6) rebordalar dumalatib o'yiladigan g'ildirak (7) ning tishlarini hosil qiladi.

Dumalatib o'yishning umumiy vaqti 1,5 minutga teng bo'ladi. Legirlangan po'latni 40% atrofida iqtisod qilish mumkin. Tishlarning talab qilingan aniqligini tishni toza mexanik ishlov berilgandan keyin hosil qilinadi, bunda tishning har bir tomoniga qoldirilgan qo'yim chuqurligi 0,2 - 0,3 mm bo'ladi.

8.10. Tishli g'ildirak tishlarini toza pardoqlash usullari

Tez yurar mashinalarning ko'payishi bilan shovqinsiz ishlaydigan tishli g'ildiraklarga talab ortdi. Shovqinni kamaytirishga imkon beradigan darajada tishli g'ildiraklarni sifatli tayyorlashga quyidagi ishlarni qo'llab erishiladi: a) millimetrn-

ing yuzdan bir va mingdan bir ulushlaridagi aniqlik bilan tishlarni kesish; b) sianlash va gaz bilan sementitlashni qo'llab termik ishlov berish, bunday ishlov berish odatdagi sementitlash va toblashga nisbatan tishli g'ildiraklarda kamroq deformatsiyalanish hosil bo'lishini ta'minlaydi; v) tishlarni yakuniy toza ishlov berishning maqbul usullarini qo'llash, bu usullarda tishli g'ildiraklarning 2-3 mkm gacha aniqligiga erishiladi.

Shovqinning sabablari faqat tishlarni ishlov berish sifatiga bog'liq bo'lmay, balki tishli uzatmalarni yig'ishga, korpus va valiklarni tayyorlashdagi noaniqliklar, valiklarning deformatsiyalanishi, moylash va boshqalarga ham bog'liq.

Tishlarni yakuniy toza pardozlashni quyidagi usullar bilan amalga oshiriladi: a) dumalatish; b) shevinglash; v) jilvirlash; g) ishqalash.

Dumalatish deb, aniqligi ± 5 mkm bo'lgan aylanuvchi, toblangan va jilvirlangan uchta tishli g'ildirak (etalon) orasida toblanmagan tishli g'ildirakni aylantirish orqali tishlarning silliq sirtini hosil qilish jarayoniga aytiladi. Bunda tish shaklining uncha katta bo'lmagan xatoliklarini ma'lum bir miqdorda to'g'rilashga erishiladi.

Shevinglash (inglizcha to shave - ruscha brit) deb, mayda sochsimon qirindilarni yulib olish orqali toblanmagan tishli g'ildiraklarning tishlarini tozalab pardozlash jarayoniga aytiladi.

Shevinglash jarayoni ikki xil usulda amalga oshiriladi. Birinchi usulda shever deb ataladigan maxsus asbob yordamida shevinglash bajariladi. Shever har bir tishning yon tomonlarida 0,8 mm chuqurlikda ariqchalar kesilgan kesuvchi tishli g'ildirakdan iborat. Bu ariqchalar kesuvchi qirra bo'lib xizmat qiladi va ular sochsimon qirindilarni yulib oladi.

Ikkinchi usulda shevinglash boshqa ko'rinishdagi maxsus asbob - shever-reyka yordamida amalga oshiriladi. Shever-reyka ariqchali alohida tishlardan iborat, har bir tishning ikkala tomonida ariqchalar kesuvchi qirralarni hosil qiladi. Shever-reyka mahkamlangan dastgoh stoli ishlov berish jarayonida ilgarilanmay qaytma harakat qiladi.

8.11. Tishli g'ildiraklarni nazorat qilish

Tishli g'ildiraklarni nazorat qilish amallararo va barcha mexanik ishlov berish amallaridan so'ng olib boriladi. Chiziqli o'lchamlar, tashqi va ichki silindrik yuzalarning diametrlari o'lchov aniqligi darajasini inobatga olib turli o'lchov asboblari yordamida tekshiriladi yoki chegaraviy o'lchash kalibrlaridan foydalaniladi. Tishlarni tayyorlash sifati qadam o'lchagichlar, tish o'lchagichlar, shabronlar yoki evolventalli yuzalarni o'lchagichlari yordamida nazorat qilinadi. Tishli g'ildirak yuzalarning o'zaro joylashuvchi ularning sirtqi va radial urinishlari hamda o'zaro perpendikulyarlik talablari maxsus indikatorlik, qayta sozlanuvchi ustunlarga ega bo'lgan moslamada markazlarga o'rnatilgan holda nazorat qilinadi. Bu holda tishli g'ildirak har ikki sirt tomonidan markaziy teshikka ega bo'lgan opravkaga o'rnatiladi.

Sinov savollari

1. Silindrik tishli g'ildiraklardagi to'g'ri tishlarni qanday usullarda kesiladi?
2. Tishli g'ildiraklarga ishlov berish usullari qanday tanlanadi?
3. O'ygich yordamida tish kesishning qanday afzalliklari mavjud?
4. Tishlarni dumalatib o'yishning boshqa usullardan qanday afzalliklari bor?
5. Tishli g'ildirak qanday pardoatlanadi?
6. Tishli g'ildirak tishlari nima uchun dumaloqlanadi?
7. Tishlarni qizdirib dumalatib o'yish jaryoni qanday amalga oshiriladi?
8. Tish yo'nish usuli bilan tish kesishda asosiy vaqt qanday aniqlanadi?
9. Tishli g'ildirak tishlarini diskli modulli freza yordamida kesishni tushuntirib bering.
10. Tish frezalash dastgohlarida tish kesish tish o'yish dastgohlarida tish kesishga nisbatan unumdorligi jihatdan qanday farq qiladi?

IX-BOB

DETALLARNING SHPONKA ARIQCHALARI VA SHLITSALI SIRTLARGA ISHLOV BERISH

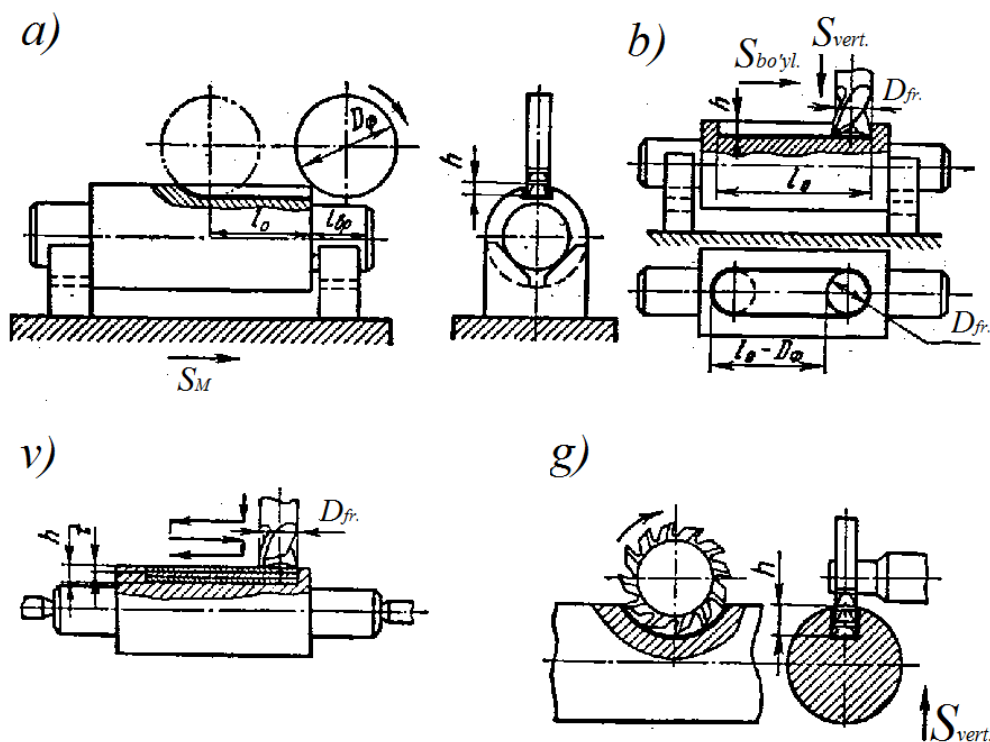
9.1. Detallarning shponka ariqchalariga ishlov berish

Vallarda va umuman, qamrab olinuvchi detallarda shponka ariqchalari prizmatik va segmentli shponkalar uchun tayyorlanadi.

Prizmatik shponkalar uchun shponka ariqchalari ikki tomoni berk, bir tomoni berk va ikkala tomoni ochiq bo'lishi mumkin.

Shponka ariqchalari ariqcha va valning konstruksiyasiga, qo'llaniladigan asbobga qarab turli usulda tayyorlanadi. Ularni tayyorlash umumiy maqsaddagi yoki maxsus gorizontol frezalash yoki vertikal frezalash dastgohlarida bajariladi.

Ochiq va bir tomoni berk shponka ariqchalari diskli frezalarda frezalash orqali tayyorlanadi (9.1,a-rasm).



9.1-rasm. Vallarning shponka ariqchalarini frezalash usullari

Ariqchani frezalash 1-2 o'tishda amalga oshiriladi. Bu usul eng unumli bo'lib hisoblanadi va ariqcha kengligining aniqligini etarli darajada ta'minlaydi.

Ochiq va bir tomoni berk shponka ariqchalarini diskli freza yordamida frezalashda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = \frac{l_a + l_{kes.}}{S_{m.bo'yl.}}, [\text{min}] \quad (9.1)$$

bu erda

l_a - shponka ariqchasi uzunligi, mm;

$$l_{kes.} = \sqrt{p(D_f - h)} + (0,5 \div 2), [\text{mm}] \quad (9.2)$$

D_f - freza diametri, mm;

h - shponka ariqchasining chuqurligi, mm;

$S_{m.bo'yl.}$ - bo'ylama surish, mm.

Bu usulning qo'llanilishini ariqchaning shakli chegaralab qo'yadi: chekkalari dumaloqlangan yopiq ariqchalarni bu usulda tayyorlab bo'lmaydi: bunday ariqchalar parmasimon freza yordamida bir yoki bir necha o'tishda bo'ylama surish orqali bajariladi (9.1,b-rasm).

Parmasimon freza yordamida frezalashda freza avval vertikal surish bo'yicha ariqchaning to'la chuqurligigacha kirib boradi, keyin bo'ylama suriladi. Bunday usulda frezalashda yuqori quvvatli dastgoh, frezani mustahkam qilib mahkamlash va sovutib turish talab qilinadi.

Ikki tomoni berk bo'lgan shponka ariqchasini bir marta o'tishda frezalashda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = \frac{h + (0,5 \div 1)}{S_{m.vert.}} + \frac{l_a - D_f}{S_{m.bo'yl.}}, [\text{min}] \quad (9.3)$$

bu erda

h - shponka ariqchasining chuqurligi, mm;

l_a - shponka ariqchasining uzunligi, mm;

D_f - ariqcha kengligiga teng bo'lgan frezaning diametri, mm;

$S_{m.vert.}$ - vertikal surish, mm/min;

$S_{m.bo'yl}$ - bo'ylama surish, mm/min;

Kengligi bo'yicha aniq ariqcha hosil qilish uchun "mayatnikli surishli" shponka frezalash dastgohi qo'llaniladi. Bu dastgohda ariqcha frezalashda yon tomoni kesuvchi qirralarga ega bo'lgan parmasimon ikki spiralli freza qo'llaniladi. Bu usulda avval, freza yordamida 0,1-0,3 mm kesib olinadi va ariqchani barcha uzunligi bo'yicha frezalaydi, keyin yana o'sha chuqurlikka kesib oladi va oldingi holatdagi kabi chuqurchani yana barcha uzunligi bo'yicha frezalaydi, lekin boshqa yo'nalish bo'yicha suriladi (9.1,v-rasm). Shuning uchun bu usulni "mayatnikli surish" usuli deb yuritiladi.

Bu usul seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda shponka ariqchalarini tayyorlashning eng maqbul usuli hisoblanadi. Chunki, bu usulda shponkali birkmalarda o'zaro almashinuvchanlikni ta'minlaydigan aniq ariqchalarni hosil qilinadi.

Ikki tomoni berk bo'lgan shponka ariqchalarini "mayatnikli surish" orqali frezalashda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = \frac{(l_a - D_f)}{S_{m.bo'yl}} + \frac{h + (0,5 \div 1)}{t}, [\text{min}] \quad (9.4)$$

bu erda

l_a - shponka ariqchasining uzunligi, mm;

D_f - ariqcha kengligiga teng bo'lgan freza diametri, mm;

$S_{m.bo'yl}$ - bo'ylama surish, mm/min;

h - shponka ariqchasining chuqurligi, mm;

t - frezaning bir marta vertikal yo'nalish bo'yicha kesib olish kattaligi, mm.

Vallardagi ikki tomoni ochiq shponka ariqchalarini randalash dastgohlarida bajarish mumkin. Uzun vallardagi, masalan, tokarlik dastgohining yuritish validagi ariqchalar bo'ylama randalash dastgohlarida bajariladi. Kalta vallardagi ariqchalar asosan yakka tartibli va mayda seriyali ishlab chiqarishda ko'ndalang randalash dastgohlarida randalanadi.

Segmentli shponkalar uchun shponka ariqchalari parmasimon diskli frezalar yordamida frezalanadi (9.1,g-rasm).

Segmentli shponkalar uchun shponka ariqchalarini frezalashda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = \frac{h + (0,5 \div 1)}{S_{m.vert.}}, [\text{min}] \quad (9.5)$$

bu erda

h - shponka ariqchasining chuqurligi, mm;

$S_{m.vert}$ - vertikal surish, mm/min.

Tishli g'ildirak, shkiv va boshqa detallar teshiklaridagi shponka ariqchalari-ga ishlov berish yakka tartibli va mayda seriyali ishlab chiqarish sharoitlarida o'yuvchi dastgohlarda, yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda esa sidirish dastgohlarida amalga oshiriladi.

SHponka ariqchasini sidirishda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = \frac{L + l_g + (10 \div 30)}{1000 v_i} i, [\text{min}] \quad (9.6)$$

bu erda

L - sidirgichning uzunligi, mm;

l_g - detalning sidiriladigan sirtining uzunligi, mm;

v_i - sidirgichning ishchi yurishidagi tezligi, mm/min;

i - o'tishlar soni.

9.2. Shlitsali sirtlarga ishlov berish

Shlitsali birikmalarda tutash detallar 3 xil usul bilan markazlashtiriladi:

a) valning shlitsali o'smalarini tashqi diametri bo'yicha vtulkani (yoki tishli g'ildirakni) markazlashtirish;

b) valning shlitsasi ichki diametri (ya'ni, shlitsa cho'kmasining tubi) bo'yicha vtulkani (yoki tishli g'ildirakni) markazlashtirish;

v) shlitsa yon tomonlari bo'yicha vtulkani (yoki tishli g'ildirakni) markazlashtirish.

Shlitsalar to'g'ri burchakli, evolventli va uchburchakli shakllarda bo'ladi.

Shlitsali birikmalar mashinasozlikda (dastgohsozlikda, avtomobilsozlikda, traktorsozlikda va boshqa tarmoqlarda) qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas o'tqazishlarda keng qo'llaniladi.

Vallardagi shlitsalarni tayyorlash texnologik jarayonini val va vtulkani qanday usulda markazlashtirish qabul qilinganligiga bog'liq. Val shlitsasining ichki diametri bo'yicha markazlashtirish usuli eng aniq usul hisoblanadi, u dastgohsozlikda va qisman avtomobilsozlik sanoatida qo'llaniladi. Valdagi shlitsalar o'smasining tashqi diametri bo'yicha markazlashtirish ko'p uchraydi, bu usul traktorsozlikda, avtomobilsozlikda hamda dastgohsozlikda va boshqa tarmoqlarda qo'llaniladi. Shlitsalarning yon tomonlari bo'yicha markazlashtirish nisbatan kam qo'llaniladi.

Vallardagi va boshqa detallardagi shlitsalar turli usullarda tayyorlanadi, ular qatoriga frezalash, jilvirlash, dumalatib o'yish, sidirish va randalash kiradi.

Shlitsalarni tayyorlashning eng ko'p qo'llaniladigan usuli frezalashdir. Qolgan usullar kam qo'llaniladi, chunki ular juda unumli, yuqori texnik iqtisodiy ko'rsatkichlarni ta'minlaydi va shuning uchun progressiv hisoblanadi. Ularni yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.

9.3. Shlitsalarni frezalash

Kichik diametrli (100 mm gacha) vallarning shlitsalarini bir o'tishda, katta diametrli vallarda esa ikki o'tishda frezalanadi. Ayniqsa, katta diametrli vallardagi shlitsalarni dastlabki frezalash ba'zida bo'luvchi mexanizmga ega bo'lgan gorizont tal frezalash dastgohlarida bajariladi (9.2-rasm).

9.2,a-rasmda diskli shakldor freza yordamida shlitsaning bitta ariqchasini frezalash ko'rsatilgan. Bunda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = \frac{l_a + l_{kes.} + l_{chiq.}}{S_{m.bo'yl.}} i, [\text{min}] \quad (9.7)$$

bu erda

l_a - kesiladigan shlitsa uzunligi, mm;

l_{kes} - kesib olish uzunligi bo'lib uning qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$l_{kes} = \sqrt{h(D_f - h)} + (1 \div 2) \text{ , [mm]} \quad (9.8)$$

l_{chiq} - kesib chiqish uzunligi bo'lib, $l_{chiq} = 2 \div 5$ mm;

i - shlitsalar soni;

D_f - chervyakli freza diametri, mm;

h - ushbu o'tishda frezalanadigan shlitsa balandligi, mm;

D_f -

freza balandligi, mm;

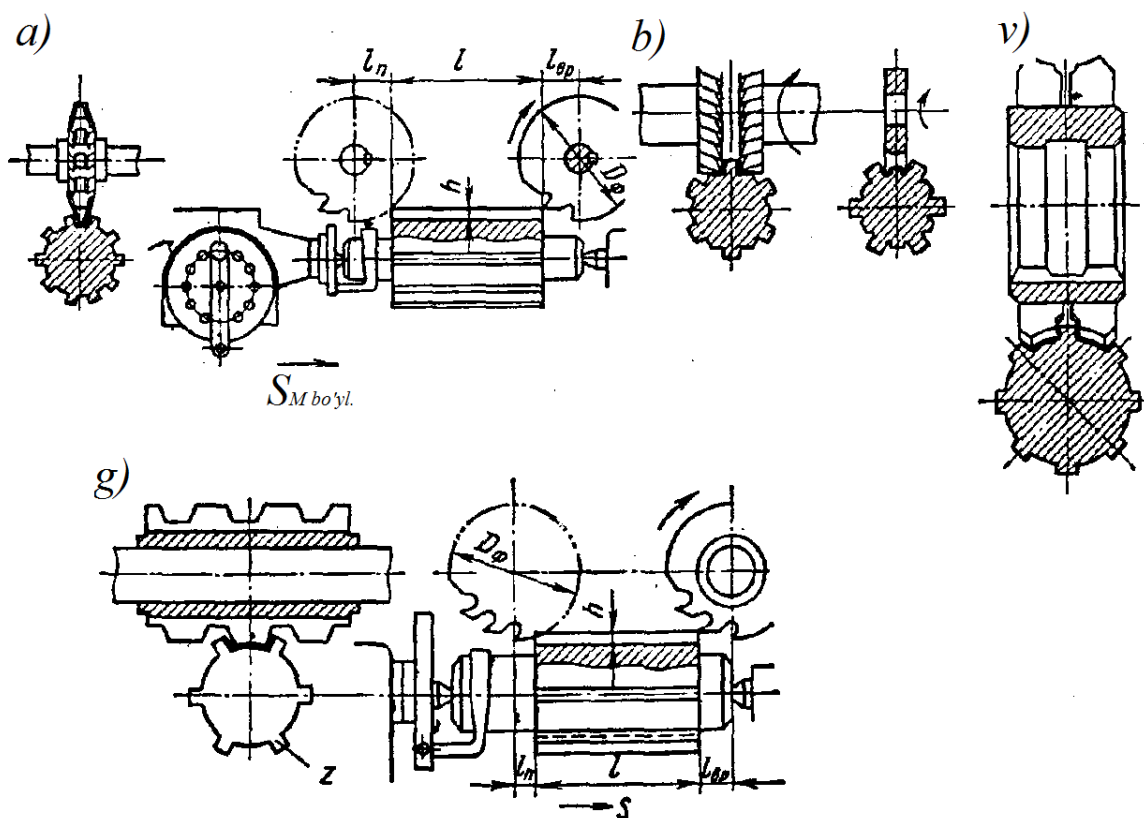
$S_{m.bo'yl.}$ - bo'ylama surish bo'lib, $S_{m.bo'yl.} = S_z Z$ ga teng;

h - minutiga bo'ylama surish;

S_z - frezaning bitta tishga surilishi, mm;

Z - freza tishlarining soni;

n - frezaning minutiga aylanishlari soni.



9.2-rasm. Vallarning shlitsalarini frezalash usullari

Shlitsalarni diskli freza yordamida frezalashga nisbatan arzonroq bo'lgan freza qo'llab, 9.2,b-rasmda tasvirlangan usulda frezalash mumkin.

Maxsus profilga ega bo'lgan, ikkita diskli frezalar yordamida ikkita shlitsali ariqchalarni frezalash yanada unumdorli hisoblanadi (9.2,v-rasm).

Shlitsalarni diskli frezalar yordamida frezalash faqat maxsus dastgoh yoki asbob bo'lmagan holatda bajariladi, chunki bu shlitsaning qadami va kengligi bo'yicha etarli aniqlikni bermaydi.

Shlitsalarni yanada aniqroq frezalash shlitsali chervyakli freza yordamida dumalatish usulida bajariladi (9.2,g-rasm). Freza aylanma harakatdan tashqari kesiladigan val o'qi bo'ylab bo'ylama suriladi. Bu usul aniq va unumli hisoblanadi.

Bunday holatda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = \frac{(l_a + l_{kes.} + l_{chiq.})}{S_a n_f g} z_i, [\text{min}] \quad (9.8)$$

bu erda

l_a - kesiladigan shlitsa uzunligi, mm;

l_{kes} - kesib olish uzunligi, mm;

$$l_{kes} = (1,1 \div 1,2) \sqrt{h(D_\phi - h)}, [\text{mm}] \quad (9.9)$$

h - shlitsa balandligi, mm;

l_{chiq} - kesib chiqish uzunligi, u 2-5 mm bo'ladi;

Z - kesiladigan shlitsalarning soni;

i - o'tishlar soni (odatda $i = 1$);

S_a - kesiladigan valning bir marta aylanishiga frezaning mm dagi surilishi;

n - frezaning minutiga aylanishlari soni;

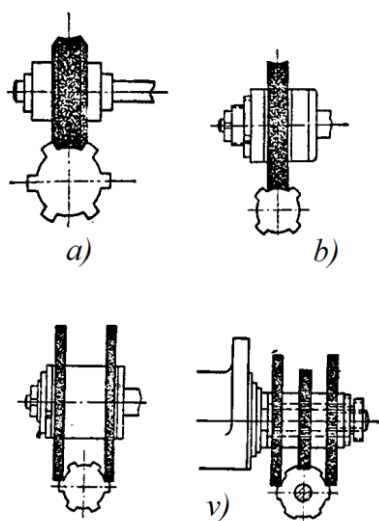
g - chervyakli frezaning kirimlari soni.

9.4. Shlitsalarni jilvirlash

Shlitsali vallarni tashqi diametri bo'yicha markazlashtirishda oddiy jilvirlash dastgohlarida valning faqat tashqi silindrik sirtini jilvirlanadi; cho'kmalari (ya'ni, val shlitsasining ichki diametri) va shlitsalarning yon tomonlari jilvirlanmaydi.

Shlitsali vallar shlitsasining ichki diametri bo'yicha markazlashtirishda shlitsaning ichki diametri bo'yicha frezalash ishlov berishning ichki diametri

bo'yicha 0,05-0,06 mm gacha aniqlikni ta'minlaydi. Bu esa aniq o'tqazish uchun har doim ham etarli bo'lavermaydi.



9.3-rasm. Vallarning shlitsalarini pardoqlash usullari

Agar shlitsali valning zagotovkasiga frezalashdan so'ng toblash ko'rinishidagi termik ishlov berilgan bo'lsa, ularni qayta frezalab bo'lmaydi, shuning uchun shlitsalarni cho'kma (ya'ni, ichki diametri) va yon tomon sirlari bo'yicha jilvirlash zarur bo'ladi. SHakldor dumaloq jilvirtosh doirasi yordamida jilvirlash unumliroq usul hisoblanadi (9.3,a-rasm).

Biroq bunday usulda jilvirlashda shlitsaning yon tomonlaridagi va cho'kmalaridagi qirindi ko'chiriladigan qatlam qalinligi bir xilda bo'lmaganligi sababli dumaloq jilvirtosh doirasi notekis eyiladi. SHunga qaramasdan mashinasozlikda bu usul keng qo'llaniladi.

Shlitsalarni ikkita alohida-alohida operatsiyalarda jilvirlash mumkin (9.3,b-rasm). Birinchisida faqat cho'kmalar (ichki diametri bo'yicha) jilvirilanadi, ikkinchisida esa shlitsalarning yon tomonlari jilvirilanadi. Jilvirtosh doirasining eyilishini kamaytirish uchun stolning har bir yurishidan keyin val aylantirib turiladi va shunday qilib, dumaloq jilvirtosh cho'kmalarga birin-ketin sekin-asta ishlov beriladi. Odatda, dastgoh stolining har bir ikkilanma yurishidan keyin val avtomatik ravishda buraladi. Biroq jilvirlashning ushbu usulida birinchi usulga nisbatan unumdorlik past bo'ladi.

Jilvirlashning ikkita operatsiyasini bitta operatsiyaga birlashtirish uchun bir vaqtda uchta jilvirtosh doirasi yordamida shlitsalarning jilvirldigan dastgoh qo'llaniladi: jilvirtosh doirasining bittasi shlitsalarning cho'kmasini jilvirldaydi, qolgan ikkitasi esa shlitsalarni yon tomonlarini jilvirldaydi (9.3,v-rasm).

Shlitsalarni jilvirlashda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = \frac{(l_a + l_{kes.} + l_{chiq.})}{1000 g_{ct}} z_{ik} , [min] \quad (9.10)$$

bu erda

l_a - jilvirlanadigan shlitsalar uzunligi, mm;

l_{kes} - kesib olish uzunligi, mm;

$$l_{kes} = \sqrt{h(D_j - h)} + (10 \div 15) \text{ [mm]} \quad (9.11)$$

l_{chiq} - kesib chiqish uzunligi, 5-10 mm gacha teng;

h - shlitsa balandligi, mm;

D_j - jilvirtosh doirasining diametri, mm;

Z - shlitsalar soni;

$$i = \frac{h_k}{S_6}, \quad (9.12)$$

bu erda

i - o'tishlar soni;

h_k - jilvirlash uchun qo'yim, mm;

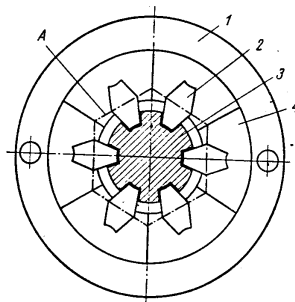
S_v - jilvirlash chuqurligi stolning bitta surilishiga to'g'ri keluvchi vertikal surish, mm;

k - jilvirlashdagi to'g'rilash koeffitsienti (1,15-1,5 gacha);

ϑ_{ct} - stol tezligi m/min.

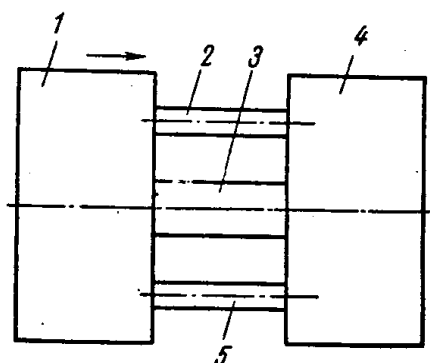
9.5. Shlitsalarni dumalatib o'yish

Detalni qizdirmasdan shlitsalarni dumalatib o'yish shlitsaning ko'ndalang kesim shakliga to'g'ri keluvchi shaklli rolik yordamida bajariladi. Dumalatish kallagining og'ir korpusidagi (1) segmentlardagi (4) har bir shlitsalarida o'q bo'yicha aylanuvchi (diametri 100 mm li) roliklar radial joylashgan bo'ladi (9.4-rasm).



9.4-rasm. Dumalatib shlitsa o'yish dastgohi uchun dumalatish kallagi sxemasi

Detal (3) bo'yicha kallak surilganda erkin aylanuvchi roliklar (2) val sirtini ezib, valda rolik shakliga to'g'ri keluvchi profilni shlitsalarni hosil qiladi. Barcha shlitsalar detalni aylantirmasdan, bir vaqtda o'yiladi.



9.5-rasm. Shlitsalarni o'yish sxemasi:
1-dumalatish kallagi; 2,5-vallar; 3-ishlov beriladigan detal;
4-mahkamlovchi patron;

Maxsus dastgohlarda shlitsalarni dumalatib o'yish uchun dumalatish kallagi (1) (9.5-rasm) salazkaga joylashtiriladi. Salazka uchun yo'naltiruvchi vazifasini vallar (2) va (5) bajaradi, bu vallar ikkita og'ir ustunni ham birlashtiradi. Salazka ustunning orqa tomoniga joylashgan gidrotsilindrning yuritgichi yordamida harakatlanadi. Oldingi ustunda gidravlik usulda mahkamlovchi patron (4) joylashadi va unga ishlov beriladigan detal (3) mahkamlanadi. Har bir rolik bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda, talab qilingan balandlik bo'yicha sozlanadi. Kallak roliklarning joylashishini buzmasdan, dastgohdan mustaqil qism sifatida echib olinishi mumkin. Rolikni almashtirish uchun 5-10 minut, dastgohni sozlash uchun esa 30 minut atrofida vaqt sarflanadi.

Bunday dastgohda o'yiladigan shlitsalarning eng ko'p soni 18 tagacha, eng kami 6-8 tagacha (16 mm diametrli vallarda) bo'ladi. Bo'ylama surish 15 mm/sek gacha bo'ladi. Hosil qilinadigan shlitsalarning qadami bo'yicha aniqligi 0,04 mm, to'g'ri chiziqlikdan chetga chiqishi 100 mm uzunlikda 0,04 mm ni tashkil qiladi.

Shlitsalarni dumalatib o'yishda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_{as} = \frac{L + l}{S_m}, [\text{min}] \quad (9.13)$$

bu erda

L - dumalatiladigan shlitsalarning uzunligi, mm;

l - rolikni dumalatib bo'lgandan keyin chiqish uzunligi, mm;

S_m - dumalatib o'yishda minutiga surish, mm/min.

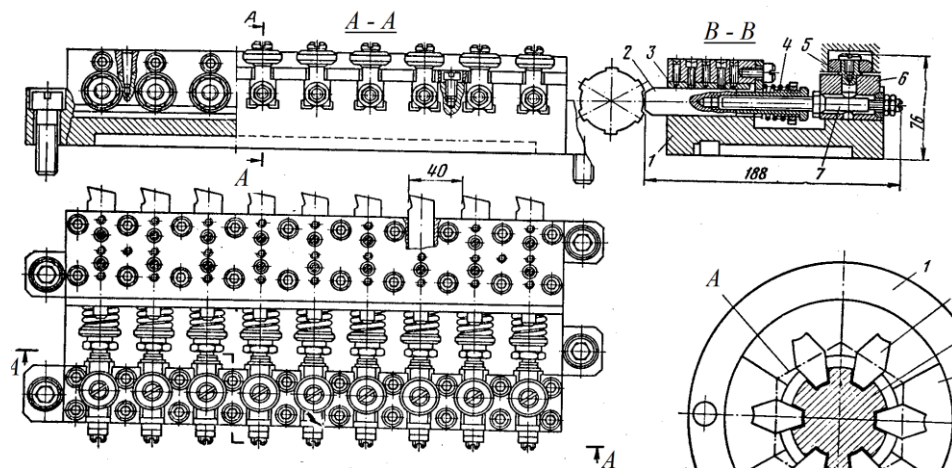
Dumalatib o'yish jarayonining unumdorligi juda ham yuqori bo'ladi, chunki etarli darajadagi yuqori aniqlikda, kam vaqt sarflangan holda barcha shlitsalar bir vaqtning o'zida o'yiladi.

9.6. Shlitsalarni sidirish va randalash

Vallarning yoki shunga o'xshash detallarning sirtida shlitsalarni tayyorlash usullaridan biri maxsus moslamani qo'llab, gorizontal sidirish dastgohlarida sidirish bo'lib hisoblanadi.

Ikki tomoni ochiq shlitsalarni sidirish uchun shlitsa shakliga to'g'ri keluvchi profilni kesuvchi qismga ega bo'lgan pichoqli maxsus sidirgichlar qo'llaniladi. Har bir shlitsa bo'luvchi mexanizm yordamida ketma-ket sidiriladi.

Ochiq bo'lmagan shlitsalarni sidirishda blokli sidirgichlardan foydalaniladi, ularning kesuvchi tishlari radial yo'nalishda o'zaro bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda surilgan holatda joylashgan bo'ladi.



9.6-rasm. Tomonlari berk shlitsalarni sidirish uchun sidirgichlar bloki

9.6-rasmda maxsus moslama yordamida gorizontal sidirish dastgohida tomonlari berk shlitsalarni sidirish uchun mo'ljallangan blokli sidirgich tasvirlangan.

Blokning korpusida (1) to'g'ri burchakli kesimli pichoqlar (2) silliq o'tkazish bo'yicha o'rnatiladi, har bir pichoq blok ariqchasi bo'ylab mustaqil siljiy oladi. Ezuvchi planka (3) blokda pichoqlarning sirpanishi uchun zarur bo'lgan tirqishni sozlaydi.

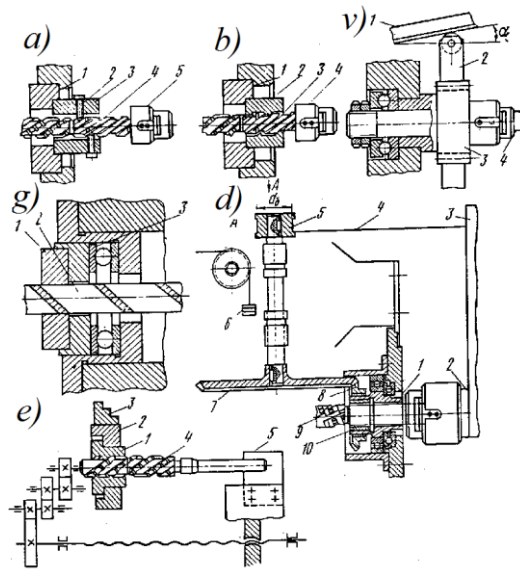
Polzunlar (6) tortgich (7) pichoqlarini birlashtiradi. Rolik (5) o'qlari polzun (6) ga mahkamlangan: prujinalar (4) tortgich (7) yordamida rolidlarni nusxakashga ezadi. Har bir pichoqning ishchi yurishining oxirida nusxakash rolikni orqaga suradi va pichoqni ishlov beriladigan detaldan olib qochadi. Pichoqlar maxsus moslamada charxlanadi.

Vallarda (yoki boshqa detallarda) randalash usuli bilan shlitsalarni tayyorlash jarayoni ko'p keskichli kallak yordamida nusxalash usulida tishli g'ildiraklar tishlarini o'yish jarayoniga o'xshash bo'ladi.

Randalashda ham barcha shlitsalarga bir vaqtning o'zida shakldor keskichlar turkumi yordamida ishlov beriladi. Keskichlar soni valdagi ishlov beriladigan shlitsalar cho'kmalarining soniga teng bo'ladi. Vertikal holatda joylashgan ishlov beriladigan detal ilgari lanma-qaytma harakatlanadi; detal har bir yuqoriga yurishida kallakning radial ariqchalarida keskichlar joylashgan qo'zg'almas keskichli kallakning ichiga kiradi. Barcha keskichlar bir vaqtda shlitsalarni kesadi, bunda keskichlar ishlov beriladigan detalning ikkilanma yurishi hisobiga radial surishni oladi. Detalning orqaga (pastga) yurishida kallakdagi keskichlar radial yo'nalishda orqaga olib qochiladi, chunki keskichlarning orqa sirtlari ishlov beriladigan sirt bilan ishqalanmasligi kerak.

Shlitsalarni randalash jarayonining unumdorligi juda ham yuqori bo'lganligi sababli uni yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda har xil detallarni tayyorlashda qo'llanilishi mumkin, chunki har bir shlitsalar soniga maxsus keskichlar to'plamini tayyorlash zarur. Shlitsalarni randalash usuli jilvirlash uchun qo'yim qoldirib, shlitsalarga ishlov berilsa, yanada foydali bo'ladi.

9.7. Shlitsali teshiklarga ishlov berish



9.7-rasm. Vintsimon shlitsali
teshiklarni sidirish
тешикларни сидириш

Vtulka, tishli g'ildirak va boshqa detallardagi teshiklardagi shlitsali sirtlarga, odatda, sidirish usulida ishlov beriladi. Avval teshikka, ba'zida esa yon sirtga dastlabki ishlov beriladi. Keyin teshikka dumaloq sidirgich yordamida va so'ng shlitsali oddiy yoki progressiv sidirgich yordamida sidiriladi.

Diametri 50 mm gacha bo'lgan shlitsali teshiklar, odatda, bitta qurama sidirgichda sidiriladi. Vintli shlitsali teshiklarni sidirish (9.7-rasm) oddiy

teshiklarni sidirishdan farq qiladi. 1-usulda ikkala harakat detalni qo'zg'almas qilib o'rnatilgan holatda beriladi. 2-usulda ilgarilanma harakatni sidirgichga beriladi, aylanma harakatni esa detalga beriladi.

Kichik teshiklarni sidirishda sidirgichning aylanishini sidirgich (4) ariqchalariga kiradigan ikkita barmoqlar (2) yordamida amalga oshiriladi (9.7,a-rasm). Barmoqlar moslamaning tayanch orqasiga (1) mahkamlangan vtulkaning (3) ichiga joylashadi. Sidirgich (4) dastgoh shpindeli bilan patron (5) yordamida tutashadi. Katta o'lchamli ($d > 15\text{mm}$) teshiklarni sidirishda sidirgichning aylanishi maxsus gaykaning ikkita chiqiqlari yordamida amalga oshadi (9.7,b-rasm). Maxsus gayka sidirgich (3) ning yo'naltiruvchi ariqchalariga kiradi. Gayka (2) moslamaning tayanch halqasi (1) ga mahkamlangan bo'ladi. Sidirgich (3) patron (4) yordamida dastgoh shpindeli bilan tutashadi.

9.7,v-rasmda nusxakash chizg'ich yordamida vintli shlitsalarni sidirish sxemasi ko'rsatilgan. Dastgoh supportiga tishli g'ildirak (3) bilan tishlashadigan reyka (2) o'rnatiladi. Reyka (2) bir cheti bilan rolik orqali α burchak ostida staninaga mahkamlangan nusxakash chizg'ich (1) ga tiraladi.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\pi D}{T} \quad (9.14)$$

bu erda

D - g'ildirak (3) ning boshlang'ich aylanasiining diametri;

T - sidiriladigan vintli shlitsa qadami.

Nusxakash chizg'ich burchagini o'zgartirib, vintli shlitsalarning turli qiymatdagi qadam T ga ega bo'lganlarini sidirish mumkin.

Sidirgich (4) bo'ylama siljiganda u bilan birgalikda tishli g'ildirak (3) aylanadi. Ichki vintli shlitsalarni sidirishning sodda usuli sidirgichning ilgari lanma harakati natijasida uning vintli tishlarida zagotovkaning (1) erkin aylanishiga asoslangan (9.7,g-rasm). Sidirgichdan zagotovkaning erkin aylana olishini zoldirli tayanch (3) ta'minlaydi.

9.7,d-rasmda sidirgich (9) faqat ilgari lanma harakatlanadigan, ishlov beriladigan detal (10) esa aylanma harakatlanadigan sharoitda vintli shlitsalarni sidirish uchun qurilma (1) ko'rsatilgan. Ilgari lanma harakatlanuvchi support (2) planka (3) orqali tros (4) ni tortadi, tros yuk (6) yordamida baraban (5) ga o'rab qo'yilgan. Baraban aylanib, konussimon tishli g'ildirak (7) va (8) larga aylanma harakat uzatadi, g'ildirak (8) esa o'ziga mahkamlangan detal (10) ni aylantiradi.

Sidiriladigan vintli shlitsalar qadami bo'yicha (7) va (8) tishli g'ildiraklarning tishlari soni aniqlanadi:

$$T = \pi d_b \frac{Z_7}{Z_8} \quad (9/15)$$

bu erda

d_b - baraban (5) diametri;

Z_7 va Z_8 - 7- va 8-g'ildiraklardagi tishlar soni.

Sidirish dastgohlari bo'lmasa, vintli shlitsalar sidiriladigan shlitsalar qadami T ga teng bo'lgan qadamli rezba kesish uchun sozlab, tokarlik vintqirqish dastgohlarida sidirish mumkin (9.7,e-rasm).

Sidiriladigan detal (1) o'zi markazlovchi uch kulachokli patron (3) yordamida vtulka (2) ga mahkamlanadi. Sidirgich (4) yurituvchi vint (6) da harakatlanadi-

gan dastgoh supporti (5) ga mahkamlanadi. Sidiriladigan vintli shlitsalarning aniqligini dastgoh aniqligiga bog'liq ravishda ta'minlaydi.

9.8. Shlitsali val va teshiklarni nazoratdan o'tkazish

Shlitsali vallarning quyidagi elementlari nazoratdan o'tkaziladi:

a) detal (vtulka, tishli g'ildirak va boshqalar) o'tqazish turiga qarab tashqi yoki ichki diametri shlitsali valning tashqi yoki ichki diametri bo'yicha: odatda, tashqi diametr oddiy skoba yordamida tekshiriladi; ichki diametrni mikrometr, maxsus skoba va indikatorli skoba yordamida o'lchash mumkin.

b) shlitsalarning qalinligini skobalar yordamida tekshiriladi;

v) shlitsali val urishi ichki diametr bo'yicha indikator yordamida tekshiriladi; konussimonlik va spiralsimonlik ham tekshiriladi, buning uchun indikator avval o'qqa parallel suriladi, val esa dastlab gorizontol holatda o'rnatiladi;

g) shlitsalarning aylana bo'ylab joylashishi maxsus shlitsali halqa yordamida tekshiriladi;

d) shlitsali vallar cho'kmasining profili (ichki diametr bo'yicha) maxsus shablon yordamida tekshiriladi.

Shlitsali vallarning barcha elementlari: qadami, aylanasi bo'ylab shlitsalarning joylashishi va boshqalar bo'luvchi kallakli universal moslama yordamida tekshiriladi.

Shlitsali teshiklarni, odatda, shlitsali tiqin yordamida tekshiriladi.

Sinov savollari

1. Shponka ariqchalarining vazifasini aytib bering.
2. Shponka ariqchalarini qanday turlarini bilasiz?
3. Chekkalari dumaloqlangan tomonlari berk ariqchali shponka ariqchalari qanday usulda hosil qilinadi?
4. Ochiq va bir tomoni berk shponka ariqchalarini frezalashda asosiy vaqt qanday aniqlanadi?
5. Shponka ariqchalariga qanday talablar qo'yiladi?
6. Shlitsali birikmalar qaysi joylarda ishlatiladi?
7. Shlitsali birikmalarda tutash detallar qanday usullar bilan markazlashtiriladi?
8. Vintsimon shlitsali teshiklarni sidirish jarayonini tushuntirib bering?
9. Shlitsalarni frezalashning qanday usullari mavjud?
10. Shlitsalarni sidirish va randalash qachon qo'llaniladi?

X-BOB

DETALLARNING TASHQI, ICHKI VA REZBALI SIRTLARIGA KOMLEKS ISHLOV BERISH

10.1. Detallar sirtlariga kompleks ishlov berishning mohiyati

Chiviqli materiallardan tayyorlanadigan detallarning yoki quyma va shtamplangan zagotovkalarining, ko‘pincha, tashqi va ichki sirtlariga ishlov berish hamda tashqi va ichki sirtlarida rezba kesish talab qilinadi. Mashinasozlikda bunday detallar jumlasiga, masalan, tiqinlar, shtutserlar, turli xil vtulkalar, boltlar, shkivlar, kichik va o‘rta o‘lchamdagi tishli g‘ildiraklarning zagotovkalari va boshqa bir qator detallar kiradi.

Tashqi va ichki silindrik sirtlarga ishlov berishni va rezba kesishni ketma-ket, alohida sirtlar bo‘yicha yoki bir vaqtning o‘zida bir necha, ham ichki, ham tashqi sirtlarga bir necha asbobni qo‘llab amalga oshirish mumkin. Masalan: bir vaqtning o‘zida tashqi sirtni yo‘nish va ichki sirtni parmalash, zenkerlash, yo‘nish mumkin.

Bunday mexanik ishlov berish jarayoniga seriyali ishlab chiqarishda tokarlik-revolver dastgohlari, yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda yarim avtomat va avtomatlar samarali qo‘llaniladi.

10.2. Tokarlik revolver dastgohlarida detal sirtlariga kompleks ishlov berish texnologik jarayonlari

Tokarlik-revolver dastgohlarini (shuningdek, yarimavtomat va avtomatlarni) ketma-ket yoki bir vaqtda tashqi va ichki silindrik sirtlarni yo‘nish, parmalash, zenkerlash, teshiklarni razvertkalash, plashka yoki metchiklar yordamida rezba kesish, boshqacha qilib aytganda, bir vaqtning o‘zida bir necha asboblarni revolver kallakka va kesuvchi supportga joylashtirib qo‘llash talab qilingan hollarda qo‘llash samara beradi.

Tokarlik-revolver yoki, qisqasi, revolver dastgohlarni qo'llash oddiy tokarlik dastgohlarini qo'llashga nisbatan partiyadagi detallar soni 6-10 donadan ortishidan boshlab samara bera boshlaydi.

Revolver dastgohlarda ishlov berishda asosiy vaqt bo'yicha tokarlik dastgohidagiga nisbatan, qachonki, agar bir vaqtning o'zida bir necha asbobni qo'llab, masalan: parma, o'tuvchi, kesuvchi va shakldor keskichlarni yoki pog'onali detallarni yo'nishda parma va bir necha o'tuvchi keskichlarni qo'llab va shunga o'xshash holatlardagina yutuqqa erishish mumkin. Aks holda asosiy vaqt bo'yicha tubdan yutuqqa erishib bo'lmaydi. Ishlov berish vaqti, asosan, yordamchi vaqt hisobiga kamayadi, chunki tokarlik ishlov berishda har bir o'tish uchun ketingi babkaga (qo'yilgan talabga qarab) parma, zenker, razvertka va boshqa asboblarni qaytadan o'rnatishga to'g'ri keladi, har bir bunday asbobni detalga kesish uchun keltiriladi, o'rnatishni tekshiriladi va boshqa ishlar amalga oshiriladi, buning barchasi ko'p vaqtni talab qiladi. Revolverli dastgohlarda esa faqat revolverli kallakni burish, uni ishlov berishning boshlanish joyiga keltirish va ishlov berilgandan keyin olib ketish etarli bo'ladi.

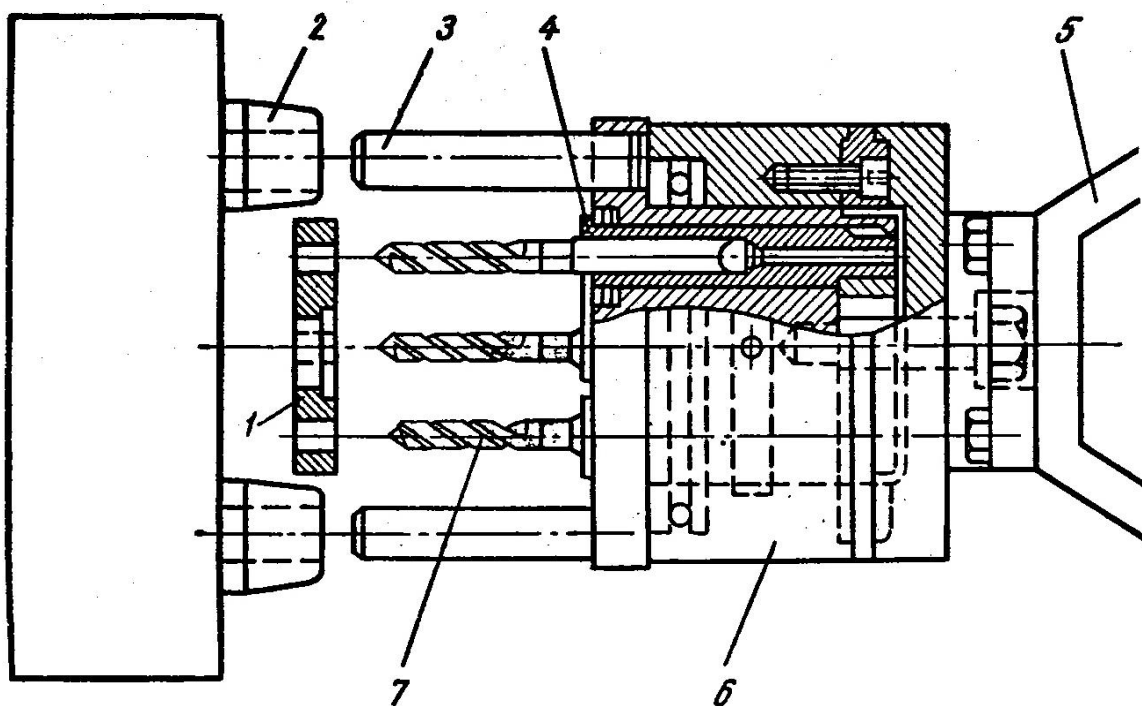
Revolverli dastgohlar shpindel o'qiga nisbatan revolver kallak o'qining joylashishiga qarab tasniflanadi. SHpindel o'qiga nisbatan revolverli kallakning joylashishiga bog'liq ravishda revolver dastgohlarning uchta turi tayyorlanadi.

Vertikal o'qli, revolver kallakli I-turi keng tarqalgan, bu turdagi 1N318, 1N325, 1A340, 1V340, 1365, 1N365, 1371, 1P371 modeli dastgohlar ishlab chiqariladi.

Gorizontal o'qli, shpindel o'qiga parallel revolver kallakli II-turi kamroq tarqalgan, bu turdagi 1G325, 1341, 1A341 (dastur bilan boshqariladigan) modeli dastgohlar ishlab chiqariladi.

SHpindel o'qiga parallel gorizontal o'qli revolver kallakli III-turi eng kam tarqalgan.

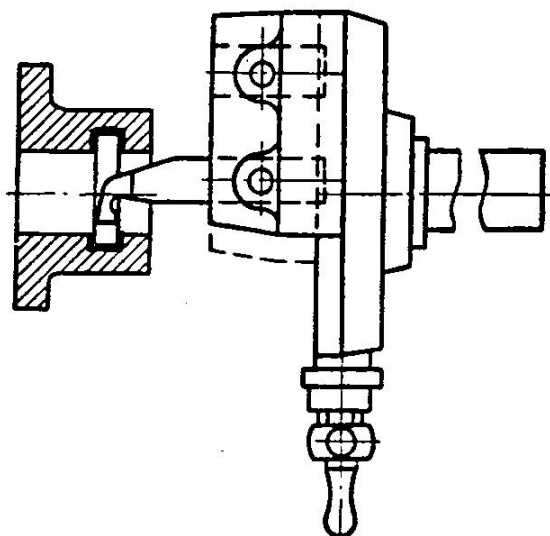
10.1-rasmda revolver kallak (5) ga o'rnatiladigan to'rt shpindelli parmash kallagi ko'rsatilgan.



10.1-rasm. Revolver dastgohga o'rnatiladigan to'rt shpindelli
pirmalash kallagi

Detal (1) patronga mahkamlanadi (patron rasmda ko'rsatilmagan). Patron yonida ikkita yo'naltiruvchi vtulkalar (2) joylashgan, bularda ikkita shtir (3) yuradi, shtirlar kallak korpusida (6) joylashgan shpindel kallagi bilan tutashgan.

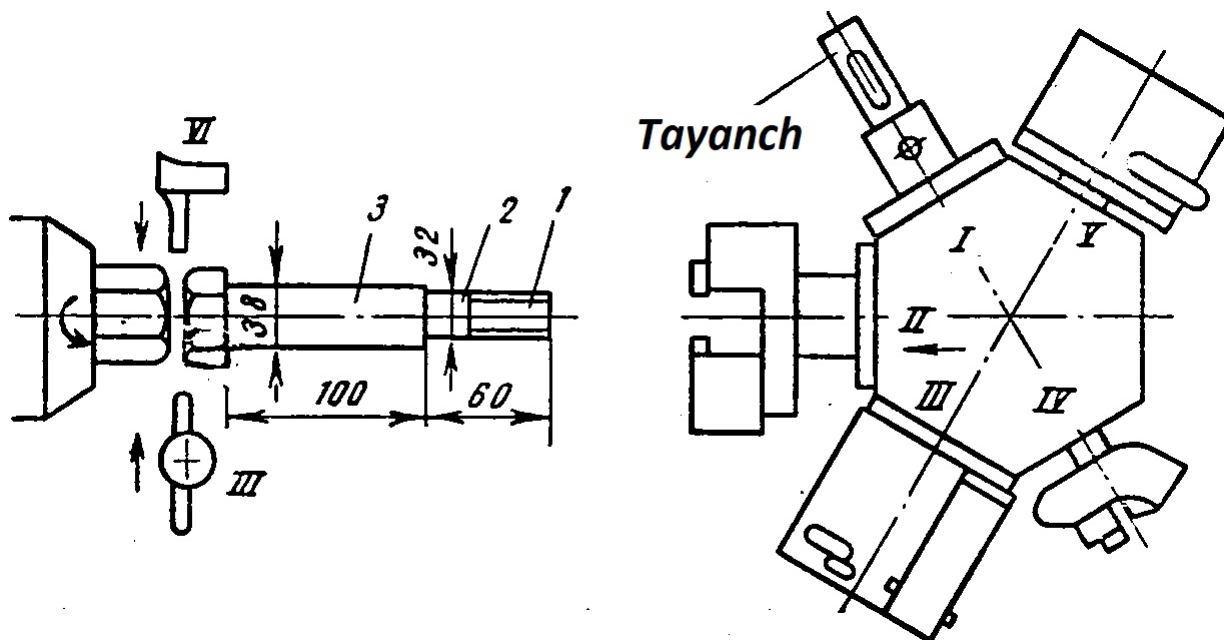
Shtirlar (3) vtulkalar (2) ichiga kiritilganda, patronlar aylanma harakati kallak orqali to'rtta shpindellar (4) ga uzatiladi. SHpindel teshiklariga parmalar (7) o'rnatilgan bo'ladi. Bunda pirmalash uchun sarflanadigan vaqt keskin qisqaradi.



10.2-rasm. Dastaki surish orqali ichki ariqchalarni yo'nish
uchun qo'zg'aluvchi support

Revolver kallaklar ko'ndalang surish harakatiga ega bo'lmaydi, shuning uchun bunday dastgohlarda ichki ariqchani yo'nish uchun yoki ichki yon sirtni kesish uchun qo'zg'aluvchan supportlardan foydalaniladi. Qo'zg'aluvchan support qo'l yordamida ko'ndalang surish harakatini amalga oshiradi (10.2-rasm).

10.3-rasmda olti qirrali chiviqdan tayyorlanadigan boltga ishlov berish uchun revolver dastgohini sozlash sxemasi ko'rsatilgan: I-o'tish - chiviqni tayanchgacha ilgari surish; II-chiviqni yo'nish; III-boltning ketini rezba hosil qilishga yo'nish va ko'ndalang support yordamida bolt kallagida faska yo'nish; IV-boltning ketini kesish va faska yo'nish; V-rezba kesish; VI-ketingi supportdan boltni qirqib olish, rasmdagi 1,2 va 3 raqamlar ishlov beriladigan sirtlarning tartib raqamlaridir.



10.3-rasm. Olti qirrali chiviqdan boltni tayyorlash uchun ishlov berishga I-turdagi revolverli dastgoh kallagini sozlash

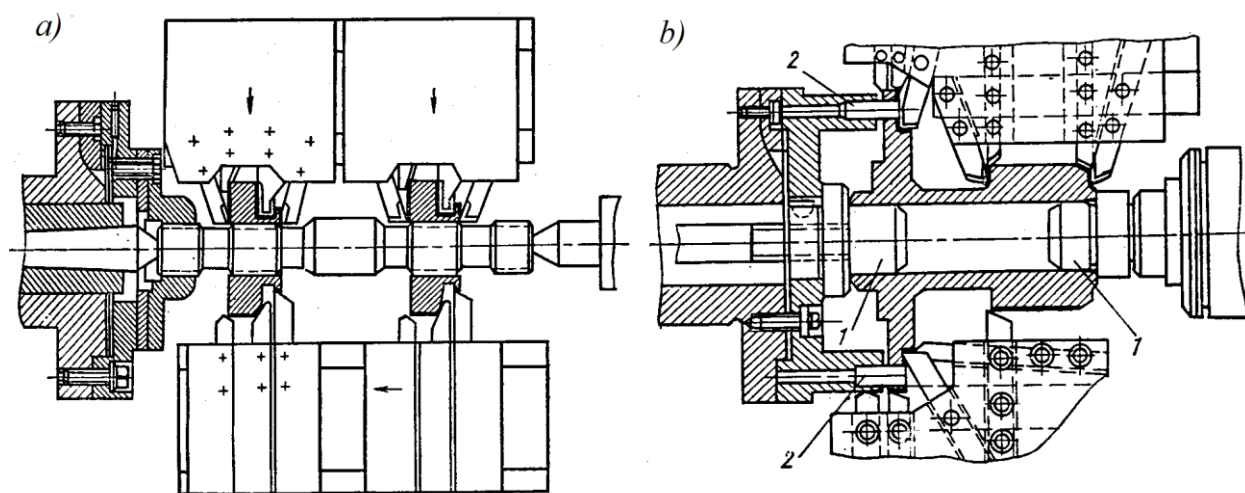
10.3. Tokarlik yarim avtomatlarda detal sirtlariga kompleks ishlov berish texnologik jarayonlari

Tokarlik yarim avtomatlar markazda va patronda ishlash uchun gorizontaal va vertikal bir va ko'p shpindelli qilib tayyorlanadi. Bir shpindelli yarim avtomatlar, odatda, ko'p keskichli bo'ladi; patron yordamida ishlash uchun ular ikki-to'rt supportli hamda revolver kallakli qilib tayyorlanadi.

Tokarlik bir shpindelli yarim avtomatlarda barcha supportlar harakati avtomatlashtirilganligi, qo'l bilan bajariladigan ishlar faqat ishlov beriladgan detalni o'rnatish va olishda hamda supportlarni harakatlantirish uchun yurgizishdan iboratligi bilan tokarlik ko'p keskichli dastgohlardan farq qiladi.

Quyidagi keltirilgan gorizontall ko'p keskichli, bir shpindelli yarim avtomatlarda detallarning sirtlariga kompleks ishlov berish misoli shuni ko'rsatib turibdiki, ya'ni yarim avtomatlarda ishlov berish ko'p keskichli tokarlik dastgohlarida ishlov berishdan hech qanday keskin farq qilmaydi.

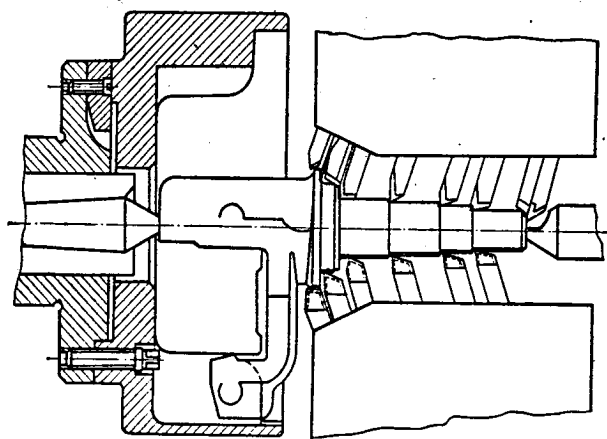
10.4- va 10.5-rasmlarda gorizontall ko'p keskichli yarim avtomatlarda markazlar yordamida detallarga ishlov berish uchun texnologik sozlash namunalari ko'rsatilgan.



10.4-rasm. Ko'p keskichli yarim avtomatni ishlov berish uchun sozlash

10.4,a-rasmda markazda bitta qisqichda bir vaqtda ikkita tishli g'ildirakka ishlov berish uchun texnologik sozlash ko'rsatilgan. 10.4,b-rasmda povodokli patronga mahkamlangan ikkita shtift (2) yordamida aylanadigan, ikkita markazlovchi tiqin (1) yordamida markazlashtirilgan flanetsli tishli g'ildirakni yo'nish va kesish ko'rsatilgan.

17.5-rasmda detalni aylantirish uchun maxsus povodokli patron qo'llagan holda burovchi kallakni yo'nish va kesish uchun texnologik sozlash ko'rsatilgan:



10.5-rasm. Burovchi kallakni ishlov berish uchun sozlash

10.4. Tokarlik avtomatlarda detal sirtlariga kompleks ishlov berish texnologik jarayonlari

Tokarlik avtomatlar yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda tashqi va ichki silindrik va rezbali sirtlarga, asosiy chiviq materiallardan detallar tayyorlashda kompleks ishlov berish uchun qoʻllaniladi, chunki ishlab chiqarishdagi tayyorlanadigan detal partiyasi koʻp boʻlganligi sababli avtomatlar uzoq muddat qayta sozlanmasdan ishlashi mumkin; avtomatlar etarli darajada yuklanmasa va tez-tez qayta sozlab turish zarur boʻlsa, revolver dastgohlarni qoʻllash maqsadga muvofiq boʻladi. Har bir alohida holatda masalani iqtisodiy nuqtai nazardan hal qilishda qaysi dastgohda: avtomatlarda, yarim avtomatlarda yoki revolver dastgohlarida ishlov berish maqsadga muvofiqligini aniqlash uchun detalni u yoki bu dastgohda ishlov berish texnologik jarayonlarining solishtirma variantlarini ishlab chiqiladi va olingan texnik-iqtisodiy koʻrsatkichlar solishtiriladi.

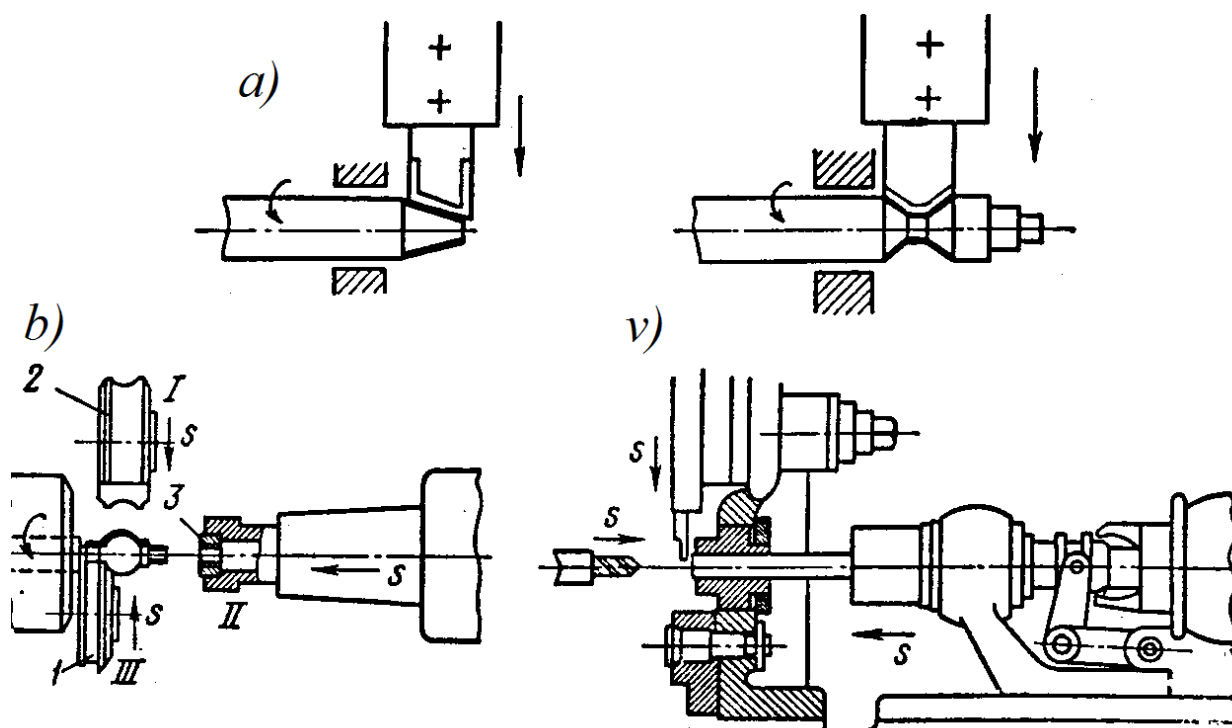
Avtomatlar turlari koʻp boʻlganligi sababli ularda mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarning xarakteri va avtomatlarning texnologik imkoniyatlari turlicha boʻladi.

Bir va koʻp shpindelli avtomatlar boʻladi. Bir shpindelli avtomatlar shakldor-qirquvchi, shakldor-tokarlik (boʻylama yoʻnishli) va tokarlik revolverlarga boʻlinadi.

Shakldor-qirquvchi avtomatlar 2-3 ta va undan ortiq (5 tagacha) radial holatda joylashgan supportli bo'ladi. Bu supportlar faqat ko'ndalang surishga ega bo'lib, ularga shakldor va qirquvchi keskichlar o'rnatiladi. Bundan tashqari chiviq o'qi bo'yicha parma, zenkovka, metchik va boshqa asboblari o'rnatilishi mumkin bo'lgan shpindelga ham ega bo'ladi. SHpindel aylanma harakatdan tashqari o'q bo'yicha ilgariylanma harakatga ham ega bo'ladi.

Shakldor-qirquvchi avtomatlar mayda qisqa detallarga ishlov berish uchun xizmat qiladi. Ushbu avtomatlarda detalni yo'nish, detalni o'qi bo'yicha teshik parmalash, rezba kesish va detalga ishlov berilgandan keyin chiviqdan qirqib ajratib olish ishlarini bajarish mumkin.

10.6,a-rasmda shakldor va konussimon sirtlarga shakldor keskichlar yordamida ishlov berish, 10.6,b-rasmda zoldirli barmoqni shakldor qirquvchi avtomatlarda ishlov berish ko'rsatilgan.



10.6-rasm. Ishlov berish uchun shakldor-tokarlik avtomatlarini sozlashning namunalari

Barmoqni dumaloq shaklli oldingi (1) va ketingi (2) keskichlar yordamida ko'ndalang surish bilan ishlov beriladi; rezba plashka (3) yordamida kesiladi. I-, II-

va III-raqamlar bilan o'tishlarning tartib raqamlari belgilangan.

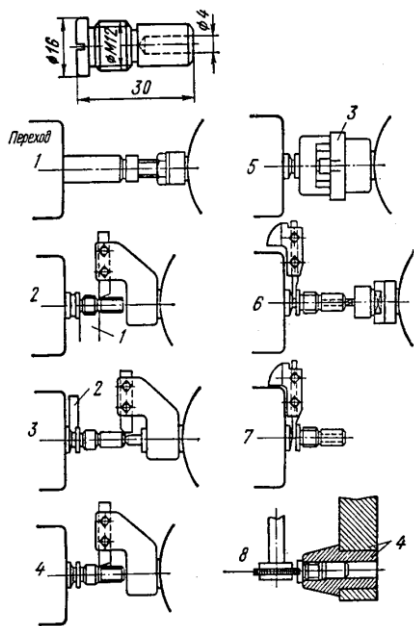
Bo'ylama surishga ega bo'lgan shakldor tokarlik avtomatlarda sodda ko'rinishdagi, mayda, uzun detallarga ishlov beriladi. Bo'ylama surish barcha oldingi babkalarning yoki oldingi babkalar ichidagi maxsus trubalarning siljishi natijasida chiviqning o'qi bo'yicha harakatlanishi orqali amalga oshiriladi (10.6, v-rasm).

Shakldor qirquvchi va shakldor tokarlik (bo'ylama yo'nadigan) avtomatlarda diametri 2 mm dan 20 mm gacha bo'lgan chivqlarga ishlov beriladi. Ularda shlitsali kallakli vintlarni tayyorlashda shlitsalarni frezalash uchun maxsus moslamalardan foydalaniladi.

Chiviq materiallardan detallar tayyorlash uchun mo'ljallangan bir shpindelli tokarlik revolver avtomatlar uchta ko'ndalang supportga (oldingi, ketingi va yuqorigi) va shpindel o'qiga perpendikulyar holda gorizonttal o'q bo'yicha joylashgan revolver kallakdan iborat. Revolver kallakda kesuvchi asbobli qisqich va tutgichlar o'rnatilishi mumkin bo'lgan oltita uya mavjud bo'ladi. Uchta ko'ndalang supportdan tashqari revolver kallakning mavjudligi shakldor qirquvchi avtomatlarga nisbatan murakkab shakldagi detallarni ishlov berishga imkon beradi.

Chiviq materialni surish va qisish tayyor detalni kesib olingandan keyin avtomatik ravishda amalga oshiriladi. Revolver kallakning va supportning avtomatik ravishda harakatlanishiga avtomatning taqsimlovchi valiga o'rnatilgan maxsus kulachoklar yordamida erishiladi: taqsimlovchi valning bir marta aylanishida bitta detal tayyorlanadi.

Ba'zi vaqtlarda bir necha asbobni ishlatgan holda taqsimlovchi valning bir marta aylanishida ikkita detalni ketma-ket tayyorlash mumkin. Chunki taqsimlovchi valning bir marta aylanishida avtomat ishlashining davriy sikli tugaydi, shu davrda bir nechta detalga ishlov berish mumkin.



10.7-rasm. M12 diametrli vintga ishlov berish uchun tokarlik-revolver avtomatni sozlash sxemasi

Tokarlik-revolver avtomatlarning ishlash prinsipi oddiy revolver dastgohlarning ishlash prinsipiga o'xshash. Detallarga mexanik ishlov berish texnologiyasini loyihalashda alohida o'tishlarni bajarish usullarini revolver kallak va supportlarga mahkamlangan asboblarning o'rtasida teng taqsimlash zarur.

10.7-rasmda maxsus vint va uni tokarlik revolver avtomatda ishlov berish ko'rsatilgan.

O'tishlarning nomlari:

a) tayanchgacha surish; b) kallakni kesish va shakldor keskich (1) yordamida sterjen pog'onasini rezba kesishdan oldin yo'nish; v) ko'ndalang supportdagi keskich (2) yordamida kallakni dumaloqlab yo'nish, revolver kallak bilan faska yo'nish va markazlashtirish; g) revolver kallak bilan sterjenni toza yo'nish; d) rezba kesuvchi patron (3) yordamida rezba yo'nish; e) ko'ndalang support bilan detalni kesishni boshlash va revolver kallak bilan teshik parmalash; j) detalni kesib olishni tugatish; z) maxsus moslama - tutgich (4) bilan shlitsani frezalash.

Ko'p shpindelli avtomatlar, ko'pincha, to'rt va olti shpindelli bo'ladi va ayrim hollarda besh va sakkiz shpindelli bo'ladi, ularning ko'pchiligi diametri 20 mm dan 100 mm gacha bo'lgan chivirlarga ishlov berish uchun tayyorlanadi. SHpindellar ishlov beriladigan chivirlarni mahkamlash uchun barabanlarning ichiga joylashtiriladi, barabanlar davriy ravishda bir vaziyatdan boshqa vaziyatga buralib turadi. Bitta vaziyatda ishlov berilgan detal chivirdan qirqib olinadi va chivir keyingi ishlov berish uchun tayanchgacha suriladi.

Detallarning tashqi sirti ko'p shpindelli avtomatlarning bo'ylama va ko'ndalang supportlariga o'rnatilgan kesuvchi asboblarning yordamida ishlov beriladi. Odatda, ko'ndalang supportlarning soni shpindellar soniga teng bo'ladi. Avtomatlar ishlov beriladigan chivirlarni mahkamlash uchun asosiy shpindellardan tashqari ikkita yoki uchta asbobli shpindellarga ham ega bo'ladi, asbobli shpindellar o'zining o'qi bo'yicha aylanadi va shu o'q bo'ylab suriladi. Asbobli shpindellarning o'qi asosiy shpindellar o'qi bilan ustma-ust tushadi. Asbobli shpindellar, odatda, teshiklarga ishlov beruvchi asboblarning-parma, metchik, o'zi ochiluvchi rezba kesuvchi kallak tashqi yo'nish uchun keskichlarni mahkamlash uchun xizmat qiladi.

Ko'p shpindelli avtomatlarning bir shpindelli avtomatlarga nisbatan unumdorligi yuqori bo'ladi, biroq ishlov berish aniqligi bir shpindelli avtomatlarga nisbatan past bo'ladi. SHpindellar joylashadigan buraluvchi baraban tirqishi hamda bo'luvchi mexanizmdagi tirqishlar ishlov berishda qo'shimcha xatoliklarni tug'diradi. Bir shpindelli avtomatlarning markazlashtirish bo'yicha ishlov berish aniqligi 0,02 mm gacha, kichik diametrli detallar uchun esa, hatto 0,01 mm gacha bo'ladi. Ko'p shpindelli avtomatlarda esa aniqlik 0,04-0,05 mm gacha bo'ladi.

Ko'p shpindelli avtomatlarda detalga ishlov berish har bir alohida shpindellarga taqsimlanadi va maksimal unumdorlikka erishish uchun har bir kesuvchi asbobning o'tish yo'lini qisqartirishga harakat qilgan holda taqsimlanadi.

To'rt shpindelli avtomatlarda shpindellar bo'yicha ishni taqsimlash normal sxema sifatida quyidagicha qabul qilish mumkin.

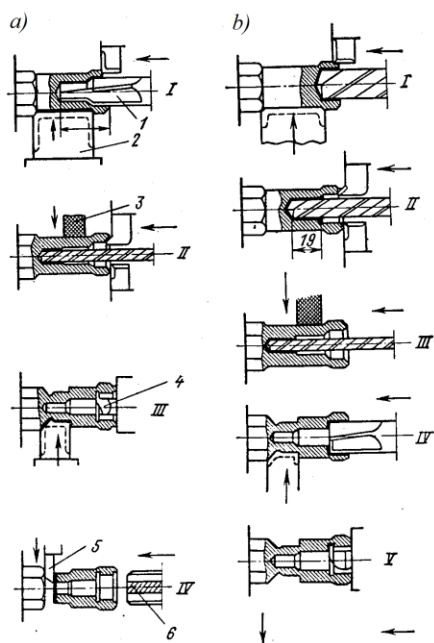
Birinchi shpindelda detal dastlab yoki bo'ylama supportdagi o'tuvchi keskich yordamida, yoki ko'ndalang supportdagi shakldor, dumaloq va boshqa keskichlar yordamida yo'niladi. Agar detalda teshik bo'lsa bir paytda parmalash yoki teshik uchun markazlashtirish (agar teshik uzunligi uning diametridan ikki

marta katta bo'lsa) maqsadga muvofiq bo'ladi.

Ikkinchi shpindelda, odatda, dastlabki yo'nishni yakunlash, ba'zida esa toza yo'nishni amalga oshiriladi.

Uchinchi shpindelda detalning texnik shartida ko'rsatilgan bo'lsa va agar ushbu texnik shart ikkinchi shpindelda amalga oshirilgan bo'lsa yo'nish bajariladi hamda maxsus rezba kesuvchi moslama yordamida rezba yo'niladi.

To'rtinchi shpindelda, odatda, detalni qirqib olinadi.



10.7-rasm. Dvigatel svechasining korpusiga ishlov berish uchun to'rt va olti shpindelli avtomatni sozlash

10.7,a-rasmda detalga to'rt shpindelli avtomatda ishlov berish jarayoni, 10.7,b-rasmda esa o'sha detalga olti shpindelli

avtomatda ishlov berish jarayoni tasvirlangan. Strelkalar surish yo‘nalishini ko‘rsatadi.

To‘rt shpindelli avtomatda detalga ishlov berish quyidagicha amalga oshiriladi (10.7,a-rasm).

Birinchi shpindelda bo‘ylama support bilan 33 mm uzunlikda teshik pog‘onali parma (1) yordamida parmalanadi, bir vaqtning o‘zida o‘sha supportda detalning oldingi cho‘kmasi yo‘niladi va ko‘ndalang support bilan shakldor keskich (2) yordamida yo‘niladi.

Ikkinchi shpindelda kichik teshik parmalanadi, faskalar, yon sirt yo‘niladi va taramlar dumalatish vali (3) yordamida hosil qilinadi.

Uchinchi shpindelda ko‘ndalang support bilan shakldor keskich yordamida yakunlovchi yo‘nish amalga oshiriladi va bo‘ylama support bilan metchik kirishi uchun ariqcha yo‘nuvchi keskich (4) yordamida ariqcha yo‘niladi.

To‘rtinchi shpindelda metchik (6) yordamida ichki rezba yo‘niladi va keskich (5) yordamida tayyor bo‘lgan detal qirqib olinadi.

Olti shpindelli avtomatda (10.7,b-rasm) o‘sha detalga ishlov berish jarayoni quyidagicha bo‘ladi.

Birinchi shpindelda ichki rezba hosil qilinishi uchun teshik parmalanadi, ko‘ndalang support bilan oldingi cho‘kma yo‘niladi va shakldor yo‘niladi.

Ikkinchi shpindelda kichik teshik 19 mm uzunlikda parmalanadi, faskalar va torets yo‘niladi.

Uchinchi shpindelda parmalanadi va taramlar hosil qilinadi.

To‘rtinchi shpindelda ko‘ndalang support bilan shakldor keskich yordamida yakunlovchi yo‘nish amalga oshiriladi va rezba hosil qilishdan oldin sirt yo‘niladi.

Beshinchi shpindelda ariqchalar yo‘niladi.

Oltinchi shpindelda ichki rezba yo‘niladi va tayyor bo‘lgan detal qirqib olinadi.

Ikkala jarayonni solishtirib, shuni ko‘rish mumkinki, birinchi holda ikkinchi holga nisbatan juda ham uzoq davom etadigan o‘tish uchun ko‘p vaqt sarflanar ekan. Ishlov berishning birinchi jarayonida 33 mm uzunlikdagi teshik pog‘onali parma yordamida parmalanadi, ikkinchisida esa 19 mm uzunlikda teshik parmalanadi.

Sinov savollari

1. Detallar sirtlariga kompleks ishlov berining mohiyatini tushuntirib bering.
2. Detal sirtlariga kompleks ishlov berishda ishlab chiqarish turi hisobga olinadimi?
3. Ishlov berish aniqligiga dastgohdagi shpindellar soni qanday ta'sir qiladi?
4. Revolver dastgohlarda ishlov berishning qaysi hollarida asosiy vaqt bo'yicha yutuqqa erishish mumkin?
5. I-tur dastgohi revolver kallagini sozlashni tushuntirib bering.
6. Ko'p keskichli yarim avtomatni ishlov berish uchun sozlashni bayon qilib bering.
7. Ko'p shpindelli dastgohlarning bir shpindelli dastgohga nisbatan qanday afzalliklari bor?
8. Ishlov berish uchun shakldor-tokarlik avtomatlarini sozlash namunalarini keltiring.
9. M12 diametrli vintga qanday dastgohda ishlov berishni tavsiya qilasiz?
10. Kompleks ishlov berishning afzalliklari va kamchiliklarini tushuntirib bering.

XI-BOB

**MEXANIK ISHLOV BERISH TEXNOLOGIK JARAYONLARINI
LOYIHALASH ASOSLARI**

**11.1. Mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarini
loyihalashning asosiy prinsiplari**

Ishlab chiqarish sharoiti va loyixalanayotgan texnologik jarayonning vazifasiga ko'ra har xil tur va shakllardagi texnologik jarayonlar qo'llaniladi. Qo'llaniladigan texnologik jarayonning turi jarayonni qamrab oladigan maxsulotlar soni bilan aniqlanadi (bir maxsulot, bir va har xil turdagi mahsulotlar guruxi).

Yakka texnologik jarayon—bu ishlab chiqarish turidan qat'iy nazar bir hil nomdagi maxsulotlarni tayyorlash yoki ta'mirlash uchun mo'ljallangan texnologik jarayondir. Yakka texnologik jarayonlar konstruktiv va texnologik belgilari jihatidan o'xshash bo'lmagan original mahsulotlar (detallar, yig'ma birliklar) uchun ishlab chiqiladi.

Unifikatsiyalangan texnologik jarayon – bu konstruktiv va texnologik belgilari jihatidan o'xshash bo'lgan mahsulotlar guruxi (detallar, yima birliklar) ga tegishli texnologik jarayondir. Unifikatsiyalangan texnologik jarayonlar tipik va guruxli turlarga bo'linadi.

Unifikatsiyalangan texnologik jarayonlar mayda seriyali, seriyali va qisman yirik seriyali ishlab chiqarish turlarida keng miqyosda qo'llaniladi. Unifikatsiyalangan texnologik jarayonlarni qo'llanilishi korxonada maxsuslashgan uchastkalar, ish joylari, qayta sozlanuvchi texnologik ostnastkalar va jihozlar mavjudligiga bog'liq.

Tipaviy texnologik jarayon – bu konstruktiv va texnologik belgilari umumiy bo'lgan mahsulotlar guruxini tayyorlash texnologik jarayonidir. Tipaviy texnologik jarayonlar ko'p texnologik operatsiyalari va o'tishlari ketma-ketligi umumiy

bo'lgan mahsulotlar guruxi uchun tuzilishi bilan xarakterlanadi. Tipaviy texnologik jarayon ishchi texnologik jarayonni ishlab chiqish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Guruxli texnologik jarayon – turli konstruktiv va umumiy texnologik belgilarga ega bo'lgan mahsulotlar guruxini tayyorlash texnologik jarayonidir.

Yuqoridagilarga asosan guruxli texnologik jarayon deganda turli konfiguratsiyadagi zagotovkalarga guruxli texnologik operatsiyalar komplektidan tashkil topgan maxsuslashgan ish joylarida texnologik marshrut ketma-ketligi bo'yicha mahsulotlar guruxiga ishlov berish jarayonini tushunish mumkin. Maxsuslashgan ish joyi deb bir mahsulot yoki mahsulotlar guruxini tayyorlash yoki ta'mirlash uchun uzoq vaqt davomida ishlab chiqarish tushuniladi. Guruxli texnologik jarayon bitta guruxli operatsiyadan tashkil topgan bo'lishi mumkin (bir operatsiyali guruxli texnologik jarayon).

Guruxli texnologik operatsiya qo'llaniladigan jihozlar, texnologik osnastkalar va sozlash (naladka)ning umumiyliigi bilan xarakterlanadi.

Guruxli texnologik jarayonlarni korxona miqyosida barcha ishlab chiqarish turlari uchun ishlab chiqiladi.

Istiqbolli texnologik jarayon – bu fan va texnikaning zamonaviy yutuqlariga mos ishlab chiqilgan texnologik jarayondir.

Ishchi texnologik jarayon–bu ishchi texnologik va (yoki) konstruktorlik hujjatlar asosida bajariladigan texnologik jarayondir. Ishchi texnologik jarayon faqat korxona miqyosida ishlab chiqiladi va aniq bir ishlab chiqarish predmetini tayyorlash yoki ta'mirlash uchun qo'llaniladi.

Loyixaviy texnologik jarayon – bu texnologik hujjatlarning dastlabki loyixasi bo'yicha bajariladigan texnologik jarayondir.

Vaqtinchalik texnologik jarayon – bu korxonada zaruriy jihozlarning mavjud emasligi yoki zamonaviy jihozlarga almashtirish vaqtida ma'lum bir muddat davomida qo'llaniladigan texnologik jarayondir.

Standartlashgan texnologik jarayon – bu standart tomonidan belgilangan texnologik jarayondir. Standart texnologik jarayon bu ishchi texnologik va (yoki)

konstruktorlik hujjatlari bo'yicha OST (tarmoq), STP (korxona) standartlari asosida rasmiylashtirilgan va alohida jihozga, ishlov berish rejimi va texnologik osonastkaga taaluqli bo'lgan texnologik jarayondir.

Kompleks texnologik jarayon – bu texnologik jarayonning bajarilishi davomida tarkibiga nafaqat texnologik operatsiyalarni, balki xarakatlanish, nazorat qilish va ishlov berilayotgan zagotovkani tozalash operatsiyalarini jamlagan texnologik jarayondir. Kompleks texnologik jarayonlar avtomatik liniyalar va moslashuvchan avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish tizimlarini yaratishda loyixalanadi.

Mexanik ishlov berish texnologik jarayonlari ishlab chiqarishni unumli tashkil qilgan holda metall kesish dastgohlari, kesuvchi asboblari, moslamalarning texnologik imkoniyatlaridan samarali foydalanilib, kam mehnat va vaqt sarflagan holda mahsulotni minimal tannarxda tayyorlashga qaratilgan bo'lishi kerak.

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

Yangi texnologik jarayonni loyihalashda asos sifatida tipaviy yoki guruhli texnologik jarayondan foydalanish maqsadga muvofiq. Agar bunday texnologiya yo'q bo'lsa o'xshash detallarni tayyorlash uchun tuzilgan donaviy texnologik jarayonlar asos sifatida olinishi mumkin.

Texnologik jarayon albatta texnika xavfsizligi va sanoat sanitariyasi talablariga hamda boshqa yo'riqnoma yoki normativ hujjatlar talablariga javob berishi shart.

Texnologik jarayonlarni loyihalashda hisoblash texnikasi vositalaridan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi, bunda texnologik hujjatlar tegishli standartlash talablariga mos holda ishlab chiqilishi ta'minlanadi.

Texnologik jarayonni ishlab chiqish quyidagi bosqichlarda (ketma-ketlikda) bajarilishi mumkin:

- berilgan boshlang'ich ma'lumotlar taxlil etilib detal konstruksiyasi va xizmat vazifasi chuqur o'rganiladi;
- mavjud tipaviy va guruxli texnologik jarayonlar ichidan eng yaqin jarayonlar tanlab olinadi;
- detalning materiali, unga qo'yilgan texnik talablar hamda ishlab chiqarish turiga mos ravishda zagotovka olish usuli tanlanadi;
- texnologik bazalar tanlanadi, bazalashtirish aniqligi va ishonchliligi texnologik unumdorlik nuqtai nazardan baholanadi;
- tipaviy, guruxli yoki donaviy texnologik jarayonlar asosida texnologik marshrut ishlab chiqiladi;
- marshrut asosida texnologik operatsiyalar tarkibi va ishlov berish maromlari aniqlanadi.

So'ngra kerakli texnologik dastgohlar, moslamalar, kesuvchi va nazorat asboblari tanlanadi. Bunda standartlar, kataloglar, albomlar va kartotekalardan hamda mexanizatsiyalashtirish, avtomatlashtirish vositalari, zarur hollarda raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgohlar (RDB) va moslanuvchan ishlab chiqarish tizimlaridan foydalaniladi;

- texnologik jarayoni uchun sarflanadigan vaqtlar va material sarfi aniqlanadi;
- aloxida bosqichda xavfsizlik texnikasi va ishlab-chiqarish sanitariyasi talablarini bajarilishi asoslanadi;
- texnologik jarayonlarning iqtisodiy samaradorligini aniqlash uslubiyotidan foydalanilgan holda eng maqbul texnologik jarayon (bir necha variant ichidan) aniqlanadi;
- so'nggi bosqichda texnologik hujjatlarni tayyorlashni yagona talablari asosida texnologik hujjatlar tayyorlanadi.

Mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarini loyihalash uchun detalning yillik ishlab chiqarish dasturi asos bo'ladi. SHuningdek, detalning ishchi chizmasi, uni tayyorlash bo'yicha texnik shartlari ham texnologik jarayon loyihalash uchun dastlabki ma'lumot bo'lib xizmat qiladi.

Detalning ishchi chizmasida quyidagi ma'lumotlar bo'lishi kerak:

- a) detalning materiali va markasi;
- v) ishlov beriladigan yuzalar;
- g) sirtlar tozaligi to'g'risidagi ma'lumotlar;
- d) ishlov berish aniqligi va qo'yimlar maydoni;
- e) termik ishlov berish turi.

Mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarini loyihalashda quyidagi asosiy masalalar hal etiladi:

- a) texnologik jarayonni bajarish uchun ishlab chiqarish turi va ishni tashkil qilish shakli belgilanadi;
- b) partiyadagi detallar soni aniqlanadi va ishlab chiqarish takti o'rnatiladi;
- v) zagotovka turi, uni olish usuli va o'lchamlari aniqlanadi;
- g) detal yuzalariga mexanik ishlov berish ketma-ketligi rejasi tuziladi;
- d) metall kesish dastgohi, kesuvchi asbob va moslamalarning turi aniqlanib;
- e) ishlov beriladigan sirtlarning o'lchamlari hisoblanadi (qo'yim miqdori hisoblanadi);
- j) kesish ma'romlari hisoblanadi;
- z) operatsiyalarni bajarish uchun sarflangan vaqt me'yorlari belgilanadi;
- i) ishchining malakasi aniqlanadi;
- k) loyihalangan texnologik jarayoni texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari aniqlanadi;
- l) texnologik jarayoning hujjatlari rasmiylashtiriladi.

Amaldagi korxonalar uchun texnologik jarayonlarni loyixalashda texnolog umumiy ishlab chiqarish sharoitini (jihozlarning tarkibi va yuklanish darajasi, asboblari va moslamalar bilan ta'minlash imkoniyatlari, korxonaning malakali ishchilar bilan ta'minlanganligi va xok.) hisobga olishi, shuningdek, me'yoriy, ma'lumot va boshqaruv materiallari hamda jihozlar va texnologik aslaxalarning kataloglariga ega bo'lmog'i kerak.

11.3. Ishlab chiqarish topshirig'i ko'lami

Ishlab chiqarish topshirig'i ko'lami mahsulotning belgilangan ishlab chiqarish xajmi, ya'ni muayyan nom va turdagi mahsulotlar ishlab chiqarish soniga bog'liq.

Ommaviy va seriyalab ishlab chiqarish sharoitlarida ishlab chiqarish topshirig'i ko'lami belgilangan muddatlarda ishlab chiqarish dasturini bajarilishini ta'minlovchi ishlab chiqarish takti va maromini belgilash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Ishlab chiqarish takti (min/dona) - bu davriy ravishda biror mahsulot ishlab chiqarish amalga oshiriladigan vaqt oralig'idir, ya'ni

$$T = \frac{F}{N}, [\text{min}] \quad (11.1)$$

bu erda

F – dastgohning yillik ish vaqti fondi (uning tarkibiga ish smenasining almashishi, dam olish kunlari va ta'mirlash ishlari tufayli dastgohning to'xtab qolishlari ham kiradi), min;

N – yillik ishlab chiqarish xajmi, dona.

Ishlab chiqarish maromi (ritmi) - vaqt oralig'ida ishlab chiqarilayotgan muayyan nom yoki turdagi mahsulot yoki zagotovkalar soni. Ta'rifdan kelib chiqqan holda ishlab chiqarish maromi ishlab chiqarish taktiga teskari kattalik ekanligini ko'ramiz.

11.4. Mexanik ishlov berish rejasi va uni tuzish

Mashina detallari yuzalariga mexanik ishlov berish rejasi ularni tayyorlashning eng maqbul variantini tuzishdan iborat. Mexanik ishlov berish rejasida mexanik ishlov berishni har bir elementi e'tiborga olinadi va unda operatsiyalar ketma-ketligi, ularning tarkibi va bajarish tartiblari keltiriladi.

Mexanik ishlov berish rejasini tuzishda quyidagilarga e'tibor berish zarur:

1) dastlabki ishlov berish uchun zagotovkaning shunday sirtini tanlash kerakki qaysiki bu sirt keyingi operatsiyalarni bajarishda o'rnatish bazasi bo'lib xizmat qilsin;

2) keyingi navbatda eng katta metall qatlami olib tashlanishini zarur bo'lgan sirtlarga ishlov beriladi, shu holda zagotovkaning mavjud ichki nuqsonlari aniqlanadi;

3) mexanik ishlov berishning murakkabligi yoki materialni xususiyatiga bog'liq ravishda nuqson paydo bo'lishi kutilayotgan operatsilar bajariladi;

4) keyingi bajariladigan operatsiyalar talab etilayotgan o'lchamlar aniqligi va sirtlar tozaligiga bog'liq ravishda olib boriladi. SHu nuqtai nazardan, sirtning aniqligi va tozaligi qanchalik yuqori bo'lsa shuncha kech ishlov beriladi. Aniqligi va tozaligi yuqori bo'lgan sirtlarga avvalroq ishlov berish va keyinchalik bu yuzalardan o'rnatish yoki mahkamlash yuzalari sifatida foydalanish sirt aniqligi va sifatining buzilishiga olib keladi.

5) eng yuqori aniqlik va sirt tozaligiga ega bo'lgan yuzalarga ishlov beriladi.

Mexanik ishlov berish rejasini ishlab chiqishda yuqoridagi talablarga amal qilish juda muhimdir.

11.5. Texnologik dastgohlar, moslamalar, kesuvchi va o'lchash asboblari tanlash

Texnologik dastgohlarni tanlashda asosan ishlov beriladigan detalning konstruksiyasi, o'lchamlari aniqligi va sirt g'adir-budirligidan kelib chiqib tanlanadi. SHu bilan birga dastgohda ishlov berish vaqti va dastgohning unumdorligi inobatga olinadi. Bundan tashqari dastgoh va detalning o'lchamlarini bir-biriga mos kelishi muhimdir.

Mexanik ishlov berish rejasini tuzish vaqtida ushbu operatsiya qaysi dastgohda bajarilishi ko'rsatilib o'tiladi. Uning modeli va texnologik imkoniyatlari hamda o'lchamlari, quvvati, unumdorligi, narxi ham keltiriladi.

Dastgohlarning modeli asosan ishlab chiqarish turiga qarab belgilanadi. Masalan, donali ishlab chiqarish sharoitida universal, ommaviy ishlab chiqarish sharoitida maxsus, avtomatlashtirilgan va agregat dastgohlaridan foydalaniladi.

Texnologik moslamalarni tanlashda quyidagilarga asosiy e'tiborni qaratish zarur:

- tayyorlanadigan detalning konstruktiv tavsiflari (gabarit o'lchamlari, materiali, aniqligi, geometriyasi, yuza tozaligi va boshqalar), shuningdek detalni tayyorlashni tashkiliy va texnologik sharoitlari (bazalashtirish va fiksatsiya sxemalari, texnologik operatsiya ko'rinishi, ishlab chiqarishni tashkil etish shakllari) tahlil qilinadi;

- eng maqbul texnologik moslama tizimini qo'llash (tanlash), undan foydalanish koeffitsientini oshirish uchun texnologik operatsiyalarni guruhlash;

- ushbu talablarga javob beradigan moslamalar nomenklaturasini aniqlash;

- yangi texnologik moslama konstruksiyasini loyihalash va tayyorlash uchun boshlang'ich ma'lumotlarni aniqlash;

- yangi texnologik moslamani tayyorlash uchun texnik topshiriqni tayyorlash.

Texnologik moslamalar ham dastgohlar kabi ish unumdorligini ta'minlash maqsadida ishlab chiqarish turiga mos ravishda tanlanadi. Donali ishlab chiqarishda dastgohni o'zidagi universal moslamalardan foydalanilsa, yalpi ishlab chiqarishda esa maxsus moslamalar qo'llaniladi.

Kesuvchi asboblarning ham yillik ishlab chiqarish hajmi va ishlab chiqarish turiga mos ravishda tanlanadi. Donali va mayda seriyali ishlab chiqarishda universal, ko'p marta foydalanish mumkin bo'lgan kesuvchi asboblarning ishlatilsa, ishlab chiqarish hajmi ortib borishi bilan ular maxsuslashib boradi va maxsus kesuvchi asboblarning qo'llaniladi.

Yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarish sharoitida yuqori unumdorlikni ta'minlaydigan maxsus kesuvchi asbob uchun texnik topshiriq ishlab chiqiladi va tayyorlanadi.

Xuddi shu kabi donali ishlab chiqarishda o'lchov asboblarning standartlashgan universal turlari qo'llanilsa, ommaviy ishlab chiqarishda maxsus chegaraviy kalibrlar, indikatorli qurilmalar va moslamalardan foydalaniladi.

Nazorat (o'lchov) asboblari tanlashda, nazorat qilinadigan ob'ektni aniqlik xarakteristikalarini, nazorat jarayonini ko'rsatkichlariga asosiy e'tibor beriladi.

Tanlangan nazorat asbobini metrologik va ekspluatatsion xarakteristikalarini ham o'lchanadigan ob'ektni aniqligiga mos bo'lishi zarur.

11.6. Kesish rejimlarini aniqlash

Kesish rejimlarini aniqlashga kirishishdan avval detalning ishlov beriladigan sirlari o'lchamlarini hisoblab olish zarur. Bu o'lchamlardan kesish tezligi va vaqt me'yorini hisoblashda foydalaniladi.

Kesish rejimlarini hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar sifatida quyidagilar xizmat qiladi:

1) ishlov beriladigan detal to'g'risidagi ma'lumotlar (detailning ishchi chizmasi va ishlov berish bo'yicha texnik shartlar), zagotovka materiali, shakli, o'lchamlari, o'lchamlarning qo'yimlar maydoni, to'g'ri geometrik shakldan og'ishlar chegarasi (ovalsimonlik, konussimonlik va hok.), ishlov berilayotgan yuza tozaligi va aniqligi, yuzalarning bir biriga nisbatan o'zaro joylashishiga nisbatan qo'yilgan talablar;

2) zagotovka to'g'risidagi ma'lumotlar: zagotovkaning turi va uni olish usuli, qo'yimlar miqdori va turi;

3) metall kesish dastgohining pasporti.

Yuqoridagi ma'lumotlarga asoslangan holda kesish rejimlarini hisoblash quyidagi tartibda olib boriladi:

- **kesish chuqurligi** - t tanlanadi, bu kattalik qo'yimlar hisobidan keltiriladi;
- **kesuvchi asbob** tanlanadi, uning materiali, geometrik va konstruktiv ko'rsatkichlari va standarti (maxsus bo'lmasa) ko'rsatiladi;
- **surishlar miqdori** - S aniqlanadi. Surishlar miqdori detalning o'lchamlari, materiali va kesish chuqurligiga bog'liq ravishda qabul qilinadi. Surishning qabul qilingan kattaligi dastgoh pasporti bilan moslashtiriladi, ya'ni dastgoh pasporti bo'yicha kichik va yaqin qiymati qabul qilinadi;

- ***kesuvchi asbobning turg'unlik davri*** - T tanlanadi; turg'unlik davri uning turiga, o'lchamlariga va ishlov berish xarakteriga bog'liq bo'ladi;

- ***kesish tezligi*** - V aniqlanadi. Kesish tezligini aniqlashda ishlov berilayotgan material, ishlov berish xarakteri, kesish chuqurligi, kesuvchi asbobning turi, uzatishlar qiymati inobatga olinadi. Hisoblab topilgan yoki jadvallardan qabul qilingan kesish tezligi qiymati asosida dastgoh shpindelining aylanishlar soni topiladi. Bu kattalik surishlar miqdori kabi dastgoh pasporti bo'yicha moslanadi.

- ***kesish kuchining tashkil etuvchisi*** yoki burovchi momenti aniqlanadi.

- ***kesish quvvati*** aniqlanib, bu quvvat dastgohning foydali ish koefitsienti orqali uning elektrodvigateli quvvati bilan solishtirilib ko'riladi. Agarda kesish uchun talab etilgan quvvat dastgoh quvvatidan katta bo'lsa, u holda kesish chuqurligi ikkiga bo'linib, ikki o'tishda bajariladi yoki kesish tezligi pasaytiriladi.

Barcha loyihalash ishlari bajarilib bo'lgandan so'ng yangi ishlab-chiqilgan ***texnologik jarayonning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari*** aniqlanadi.

11.7. Raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgohlarning qo'llanilishi va ularning texnologik imkoniyatlari

Mashinasozlikda korxonalarida ishlab chiqarilayotgan maxsulotlarning 70-80 foizi seriyali va mayda seriyali ishlab chiqarish turlariga to'g'ri keladi. Bu ishlab chiqarish turlari yordamchi operatsiyalarga vaqtning ko'p sarflanishi bilan xarakterlanadi. Ma'lumki, umumiy mashinasozlikda texnologik operatsiyani bajarish uchun vaqt meyorining umumiy strukturasida asosiy texnologik vaqt 20-30% ni tashkil etadi, vaqtning 70-80 foizi esa yordamchi vaqtga to'g'ri keladi.

Yordamchi vaqtga sarflarni qisqartirishdagi asosiy yo'nalishlardan biri, bu ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishdir. Biroq, mayda seriyali ishlab chiqarish sharoitida yuqori unumdorli dastgohlarni qo'llab (revolver, agregat va ko'p keskichli, kulachokli bir va ko'p shpindelli avtomatlar va avtomat liniyalar) avtomatlashtirish ular narxlarining qimmatligi, texnologik osnastkalar uchun

sarflarning yuqoriligi va dastgohlarni sozlashning yuqoriligi bilan amaliy jihatdan imkon bermaydi. Ushbu barcha sarflar mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarishda ishlab chiqarilayotgan bir nechta, o'nlab va xattoki yuzlab detallarni ishlab chiqarishda ularning tannarxiga salbiy ta'sir etib, ularni narxini ortishiga olib keladi.

Mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarishda zagotovkalarga mexanik ishlov berishni avtomatlashtirishning asosiy yo'nalishlaridan biri – bu ishlab chiqarishga raqamli dastur bilan boshqariladigan (RDB) dastgohlarni qo'llashdir. Raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgohlarda zagotovkalarga mexanik ishlov berish jarayoni boshqaruv dasturlari asosida amalga oshiriladi. Bunda boshqaruvchi dastur dasturlash tilidagi buyruqlar to'plamidan iborat algoritm bo'yicha ishlaydi.

RDB dastgohlari yarimavtomat va avtomatlar ko'rinishida bo'lib, bunda barcha xarakatlanuvchi ishchi organlari ishchi va yordamchi harakatlarni oldindan tayyorlangan magnit lentasi yoki diskka yozilgan dastur asosida bajaradi. Bunda murakkab bo'lgan, tayyorlanishi qimmat bo'lgan va sozlashda ko'p mehnat sarfini talab etadigan kulachoklar, kopirlar va tayanchlar talab etilmaydi, bu bilan ishlov berishni ancha arzonlashtirib, sozlashni tezlashtirib kichik partiyadagi detallarga (ba'zi hollarda hattoki bir dona detal uchun ham) ishlov berishda RDB dastgohlarini qo'llash rentabelligini oshiradi.

RDB dastgohlarini qo'llash **samaradorligi** quyidagicha aniqlanadi:

a) ishlov beriluvchi zagotovkalarining o'lchamlarini aniqligi va shaklining bir xilligini ortishi, dasturlashning to'g'riligi va dastgohning xarakatlanuvchi uzellarining aniq xarakatlanishi bilan ta'minlanadi; bu esa konstruktiv jihatdan murakkab bo'lgan, aniq shakldor yuzalarga va ko'p sonli o'lchamlarga ega bo'lgan detallarga ishlov berishda muhim omillardan biridir;

b) yordamchi vaqtning ulushini oddiy dastgohlar uchun 70-80 foizdan 40-50 foizga kamaytirish bilan bog'liq holda unumdorlikni oshirishda, ba'zi hollarda kesish rejimlarini jadallashtirish bilan RDB dastgohlariga o'tishda unumdorlikni oshirishda: tokarlik dastgohlari uchun ikki uch marta, frezerlik dastgohlari uchun uch to'rt marta, ishlov beruvchi markazlar uchun esa besh olti martaga ortadi:

v) unumdorlikning ortishi, ishchining malakasiga bo'lgan talabni kamayishi bilan bog'liq holda ishlov berish tannarxini kamayishi, talabni kamayishi hisobiga moslamalarga bo'lgan sarf-harajatlarning kamayishi;

g) murakkab va aniqqligi yuqori bo'lgan detallarga sozlangan va RDB avtomat dastgohlarda ishlov berishning soddalashgani hamda ko'pdastgohli xizmat ko'rsatishni joriy etilganligi sababli yuqori malakali ishchilarga bo'lgan extiyojni kamayishi.

RDB dastgohlarini sanoatda qo'llanishi ikki yo'nalishda rivojlanadi.

Birinchi yo'nalish—murakkab konfiguratsiyali va turli shakldor yuzalarga ega bo'lgan zagotovkalarga oddiy dastgohlarda ishlov berib bo'lmasligi. Bunday holatlarda RDB dastgohlarini qo'llashni maqsadga muvofiqligi muhim isbotlarni talab etadi.

Ikkinchi yo'nalish – IT6-IT8 aniqlikka va $R_z=3-11$ mkm g'adir-budirlikka ega bo'lgan oddiy mashinasozlik detallariga ishlov berish. Ushbu holatda RDB dastgohlarini qo'llashni maqsadga muvofiqligi zagotovkalarining konfiguratsiyasi va ishlov berish seriyaviyligi bilan aniqlanadi va odatda tarkibida 15-25 dona va undan ortiq detal bo'lgan partiyalar ushbu talabni qoniqtiradi. Ammo, yuqori malakali ishchilarga bo'lgan talabni kamayishi hal qiluvchi rol o'ynaydi.

RDB dastgohlarini sanoatda qo'llashni kengayishi xozirgi vaqtda mashinasozlikni texnik rivojlanishini asosiy yo'nalishlaridan hisoblanadi.

11.8. RDB dastgohlarida ishlov berish texnologik jarayonlarini loyihalashning o'ziga xos xususiyatlari

RDB dastgohlarida zagotovkalarga ishlov berish texnologik jarayonlarini loyihalash qo'l bilan boshqariladigan dastgohlarning texnologik jarayonlarini loyihalashdan tubdan farq qiladi. Buni birinchi navbatda qimmatbaho jihozlardan samarali foydalanish uchun boshqarish dasturini tuzishda hal qilinishi kerak bo'lgan texnologik vazifaning murakkablashishi natijasi deb tushunish mumkin.

RDB dastgohlarida zagotovkaga ishlov berishning texnologik jarayonlarini loyihalashda ishlov berilishi kerak bo'lgan zagotovkalar ichidan texnik jihatdan asoslangani tanlab olinadi. Avval tayyorlanishi uchun qimmatbaho dastgoh, texnologik asbob va kesuvchi asbob talab qiladigan hamda yordamchi vaqt ko'p sarflanadigan murakkab shaklli zagotovkalar tanlab olinadi. Ayniqsa RDB dastgohida bajariladigan bir necha operatsiyani bitta operatsiyaga konsentratsiyalash mumkin bo'lgan zagotovkalarni ajratib olish maqsadga muvofiq bo'ladi. Bunda, qo'lda belgilab olinadigan va chilangarlik ishlaridan xalos qilish imkoniyati bo'lishi muhim ahamiyatga ega. Dastlabki ajratib olingan zagotovkalar konstruksiyasi texnologiklikka chuqur tahlil qilinadi. Tahlil natijalari bo'yicha zagotovka chizmasi korreksiyalanadi, bu ishlov berish shartlari va dasturlash talablarini qoniqtirishi zarur.

RDB dastgohlarida ishlov berish samaradorligini oshirish uchun texnologik jarayonlarni turlarga bo'lib chiqish va guruhli ishlov berish usulini qo'llash zarur. YAgona texnologik masalalarni ishlab chiqish uchun zagotovkalarni turi yoki guruhi bo'yicha birlashtirish maqsadga muvofiq va yagona strukturali boshqaruv dasturli tipaviy va guruhli texnologik jarayonlarni ishlab chiqish zarur. Mayda seriyali ishlab chiqarishda RDB dastgohlaridan samarali foydalanish uchun zagotovka tayyorlash seriyalarini oshirish va texnologik asbob va kesuvchi asbob sarfini kamaytirish katta ahamiyatga ega. Bunday vazifalarni guruhli ishlov berish usuli yordamida muvaffaqiyatli hal etish mumkin.

RDB dastgohlaridan foydalanish samarasini oshirishni tashkiliy-tadbirlar mustahkamlaydi. RDB dastgohlari uzluksiz ikki smenada ishlashi zarur. Ko'p dastgohli xizmat qilishni to'g'ri ta'minlash muhim ahamiyatga ega, dastgohni sozlash jarayonini va unda bevosita ishlov berishni chegaralab qo'yish, asbobni markazlashtirilgan holda charxlashni va uni dastgohdan tashqarida sozlashni tashkil etish zarur. RDB dastgohlarining to'xtovsiz ishlashini malakali ta'mirlash xizmati tomonidan ta'minlanib turilishi zarur.

RDB dastgohlarida zagotovkaga mexanik ishlov berishning barcha texnologik tayyorgarligini bir necha **bosqichga** bo'lish mumkin:

1. Zagotovkaning sinflanishi va RDB dastgohida ularga ishlov berishning texnik-iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligini aniqlash.
2. Texnik hujjatlarini ishlab chiqish va boshqaruv dasturini yaratish.
3. Maxsus texnologik osnastkani va kesuvchi asbobni tayyorlash.
4. Boshqaruv dasturini tekshirish va to'g'rilash.

11.9. Mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarini hujjatlashtirish

Loyihalangan texnologik jarayon standartlar asosida tuzilgan kartalarda rasmiylashtiriladi. Bunday kartalarga quyidagilar kiradi:

a) **marshrut kartasi** - bu kartada texnologik jarayonni tashkil etuvchi barcha texnologik operatsiyalari bajarilish ketma-ketligi va tartibi bo'yicha ifodalanadi. Bundan tashqari marshrut kartada har bir texnologik operatsiyani bajarishda qo'llaniladigan dastgoh, moslama, kesuvchi va o'lchov asboblari to'g'risidagi ma'lumotlar keltiriladi.

b) **operatsiyalar kartasi** - bu kartada texnologik jarayon operatsiyalari to'la ifodalangan bo'lib, har bir texnologik o'tish, xolatlar ifodalanib, dastgoh, kesuvchi yoki yordamchi asboblari, o'lchov asboblari hamda kesish rejimari to'g'risidagi ma'lumotlar keltiriladi. Ushbu kartada sovutish-moylash suyuqliklari to'g'risidagi ma'lumotlar ham ko'rsatiladi.

v) **eskizlar kartasi** - bu kartada texnologik jarayon operatsiyalarining grafik tasviri aks ettiriladi.

Sinov savollari

1. Texnologik jarayonlar qaysi turlarga bo'linadi?
2. Texnologik jarayonlarni loyihalash uchun dastlabki ma'lumotlarga nimalar kiradi.
3. Ishlab chiqarish takti nima?
4. Ishlab chiqarish ritmi qanday aniqlanadi?
5. RDB dastgohlarida ishlov berishning afzalliklarini tushuntirib bering.
6. RDB dastgohlarining samaradorligi qanday hisoblanadi?
7. Ishlov berish rejasi qanday tartibda ishlab chiqiladi?
8. Kesish rejimlarini hisoblash qanday tartibda amalga oshiriladi?
9. Tipaviy va guruxli texnologik jarayonlarning bir-biridan farqi nimada?
10. Tipaviy texnologik jarayonlarni qo'llashning maqsadga muvofiqligi.

XII-BOB

TEXNOLOGIK JARAYONLARNI TIPLASHTIRISH VA TIPAVIY TEXNOLOGIK JARAYONLARNI TUZISH

12.1. Detallarga ishlov berish texnologik jarayonlarini tiplashtirish

Har bir mashinasozlik korxonasida turli konfiguratsiya va o'lchamlardagi ko'p sonli detallarga ishlov beriladi, bu esa ko'plab turdagi texnologik jarayonlarni ishlab chiqish zaruriyatini keltirib chiqaradi.

Texnologik jarayonlarni tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, detallar turlarining xilma-xilligiga qaramasdan ularning aksariyat qismi texnologik topshiriqlari va ishlov berish ketma-ketligi bir xildir. Bu ularni bitta umumiy texnologik jarayon tuzish mumkin bo'lgan ma'lum bir texnologik guruhga jamlash imkonini beradi. Bu texnologik jarayon ushbu guruxga kiruvchi ihtiyoriy detalga mos kelishi kerak. Albatta, har bir konkret detalga ishlov berishda umumiy texnologik jarayonga ayrim tuzatishlar kiritiladi.

Bunday texnologik jarayonlarni tipaviy texnologik jarayonlar, ya'ni bir qator detallar uchun ishlab chiqilgan va tipaviy deb atalgan texnologik jarayonlar deb yuritiladi.

Shunday qilib, texnologik jarayonlarni tiplashtirish deganda ishlov berishning umumiyliigi jihatidan guruxlarga jamlangan detallarning har bir guruxi uchun texnologik topshiriqlarni echishning umumiy uslubini belgilash tushuniladi.

Texnologik jarayonlarni tiplashtirish detallar yoki ularning sirtlarini klassifikatsiyalashdan boshlanadi. Detailarni klassifikatsiyalashdan maqsad turli ko'rinishdagi zagotovkalar yoki ularning sirtlarini minimal o'xshash tipga keltirish bo'lib, bu texnologik jarayonlarning bir necha variantini tuzishga imkon yaratadi. U holda ishlab chiqilgan variantlardan zagotovka sirtlariga ishlov berishning har qanday aloxida holati va ishlab chiqarish sharoiti uchun eng maqbul tipaviy texnologik jarayonni tanlash imkoni bo'ladi.

Tiplashtirishda nafaqat detalga qo'yilgan texnik shartlar, balki ishlab chiqarish dasturida belgilangan detallar soni ham hisobga olinishi kerak, chunki har bir ishlab chiqarish turiga xos bo'lgan texnologik masalalarni echishning usullari mavjud.

Texnologik jarayonlarni tiplashtirish quyidagi imkoniyatlarni yaratadi:

- 1) o'xshash detallarga ishlov berishni bir xillashtirish orqali ko'p sonli texnologik jarayonlar sonini minimallashtirish;
- 2) texnologik tayyorgarlik ish xajmi va muddatlarini qisqartirish;
- 3) dastgohlarning o'z vaqtida va sifatli jihozlashni ta'minlash;
- 4) tannarxni kamaytirish va ishlab chiqarish unumdorligini oshirish.

12.2. Aloxida yuzalarga ishlov berishning klassifikatsiyasi va tiplashtirish

Elementar yuzalarni klassifikatsiyalash belgilariga detallarning sirlari shakli, talab qilingan aniqligi (o'lchamlari, shakli va sifati bo'yicha), o'lchamlari va zagotovka materiali kiradi.

Zagotovkalarining turli sirtlariga ishlov berishning tipaviy texnologik jarayonlarini loyixalashda qo'yimlar, o'tishlarning ketma-ketligi, mehnat sig'imi va zagotovkalarga ishlov berishning iqtisodiy samaradorligiga oid ko'plab ma'lumotlarni ma'lumotnoma (spravochnik) lardan olish mumkin. Aloxida yuzalarga ishlov berishning tipaviy jarayonlarini yaratishda boshlang'ich zagotovkalarni, ji-hozlarni va aloxida operatsiyalar ketma-ketligini birxillashtirish masalalari ko'rilmaydi.

Yuzalarning tipaviy yig'indisi deganda turli zagotovkalarda uchraydigan o'zgarishsiz texnologik bazada barcha elementar yuzalariga bir dastgohni o'zida, bir xil kesuvchi asbob yordamida, bir xil mazmunli va operatsiyalar tartibi va o'tishlarda ishlov berish imkoni bo'lgan yuzalar tushuniladi.

O'xshash yuzalarning klassifikatsiyasi belgilariga: aloxida yuzalarning shakli; ularning o'zaro joylashuvi; aloxida yuzalarga ishlov berish va o'zaro joy-

lashuv aniqligi; ular orasidagi o'lchamlarning farqi; ishlov beriluvchi zagotovkalarning materiallari kiradi.

Tipik yuzalar yig'indisiga ishlov berish texnologik jarayonlarini birlashtirish jarayonida ushbu yuzalar yig'indisiga operatsiyalar ishlov berish rejasi bir nechta variantlarda tuzib chiqiladi, har bir operatsiya uchun o'tishlarning tartibi, aloxida o'tishlar uchun kesuvchi va o'lchov asboblarning turi aniqlanadi.

O'xshash yuzalar yig'indisiga ishlov berish uchun tipaviy texnologik jarayonlarni loyihalashga oid misollar turli ma'lumotnomalarda keltirilgan. Bir biriga nisbatan eksentrik joylashgan o'zaro perpendikulyar yoki parallel holda joylashgan ichki va tashqi aylanma yuzalar majmuiga ishlov berishda ishlov beriladigan teshiklarni o'qdosligini va ular orasidagi aniq masofani ta'minlaydigan jarayonlarni olish mumkin.

O'xshash yuzalarga ishlov berishni birlashtirish boshlang'ich zagotovkalarni birlashtirish masalalarini hal qilmaydi va har doim ham aloxida zagotovkalarning aloxida yuzalariga ishlov berish tartibini aniqlamaydi. Zagotovkada o'zaro o'zini texnologik bazalari bilan bir-biriga bog'liq bo'lgan bir nechta bir xil yuzalar bo'lganida aloxida yuzalarga ishlov berish tartibini o'zgartirish imkoniyati tug'iladi. Texnologik jarayonlarni birlashtirish masalalarini echish faqat zagotovkalarga ishlov berishni birlashtirish bilan erishiladi.

12.3. Vallarga ishlov berish tipaviy texnologik jarayonlari

Mashinalarning mexanik uzatmalarida vallar yuqori yuklanishlar va aylanishlar sharoitida ishlaganligi sababli ularning konstruksiyalariga yuqori talablar qo'yiladi. Vallar aylanma jismlar sinfiga kiradi va ular konstruksiyasi bo'yicha silliq, pog'onali, yaxlit va g'ovak ko'rinishlarda bo'ladi. Vallar geometrik o'qining shakliga ko'ra to'g'ri, tirsakli, krivoshipli va eksentrikli turlarga bo'linadi. Mashina va mexanizmlarda pog'onali vallar ko'proq qo'llaniladi.

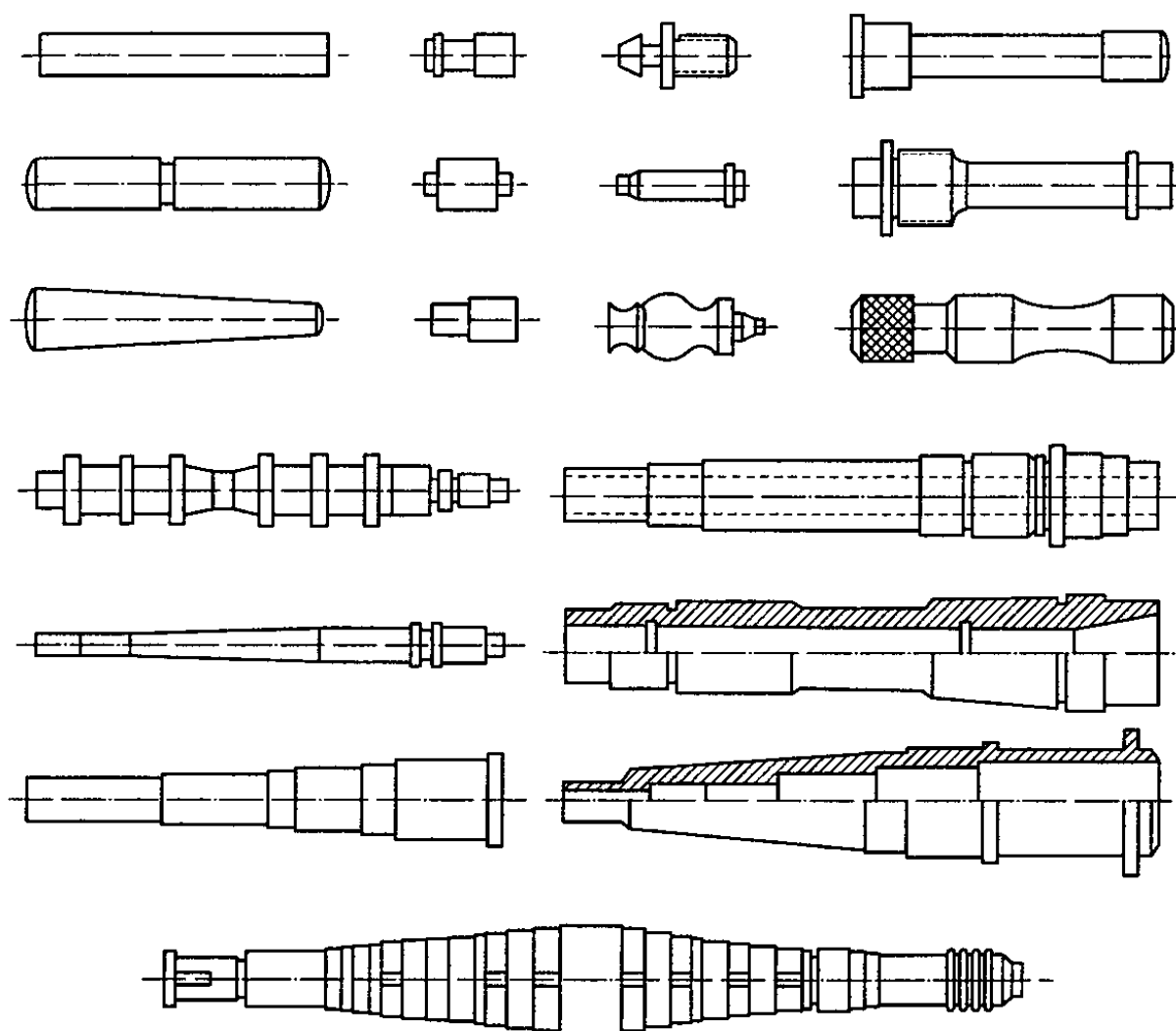
Val uzunligining diametriga nisbati 10 dan kichik bo'lsa bikr vallar ushbu qiymat 10 dan katta bo'lsa bikrmas vallar, ya'ni $l/d < 10$ - bikr, $l/d > 10$ -bikrmas

vallar hisblanadi. Bikrmas vallarga ishlov berish (yoʻnish, jilvirlash va xok.) da lyunetlardan foydalaniladi.

Podshipnik osti boʻyinchalariga ega boʻlgan va tishli gʻildirak, shponka ariqchasi, shlitsali va rezbali yuzalarga ega boʻlgan pogʻonali vallarni tayyorlash boshqa koʻrinishdagi vallarga sermehnatli jarayon hisoblanadi.

Vallarni tayyorlash iqtisodiyligi nuqtai nazardan qaraganda konstruksiyasida pogʻonalari diametri oʻrta pogʻonasi diametriga yoki valning oxirgi pogʻonasi diametriga nisbatan oʻsib borish tartibida joylashgan konstruksiyali vallar texnologiyabop hisoblanadi.

Mashinasozlikda "vallar" sinfiga oʻqlar, barmoqlar, halqalar, sapfalar va boshqa aylanma sirtga ega boʻlgan detallar (silindrik yoki konussimon) ham kiradi (12.1-rasm).



12.1-rasm. Val sinfiga kiruvchi detallar

Vallar aniqligi bo'yicha 4 guruxga bo'linadi:

- 1) o'ta aniq vallar - ishchi bo'yinchalari 4-5 aniqlik kvalitetlari bo'yicha boshqa sirlari 6-7 aniqlik kvalitetlari bo'yicha;
- 2) aniq vallar - asosiy ishchi sirlari 6-aniqlik kvaliteti bo'yicha, boshqa sirlari - 8-aniqlik kvaliteti bo'yicha;
- 3) normal aniqlikdagi vallar - ushbu vallarning sirlari 8-9 aniqlik kvaliteti bo'yicha tayyorlanadi;
- 4) past aniqlikdagi vallar - asosiy sirtlarining o'lchamlari 10-14 aniqlik kvalitetlari bo'yicha tayyorlanadi.

Vallarning o'lchamlari aniqligiga, geometrik shakli va aloxida sirtlarining o'zaro joylashishiga hamda xizmat vazifasidan kelib chiqqan holda quyidagi talablar qo'yiladi:

- 1) valning barcha uchastkalari o'qdoshligi va to'g'ri chiziqliligi belgilangan joizlik qiymati chegarasida - 0,03-0,06 mm/m bo'lishi;
- 2) valning o'tqazuvchi bo'yinchalarining bazaviy bo'yinchalariga nisbatan radial tepishi 0,01-0,03 mm chegarasida bo'lishi;
- 3) valning tayanch yon sirlari yoki o'yiqlarining o'q bo'yicha tepishi 0,01 mm dan oshmasligi;
- 4) shponka ariqchalari yoki shlitsalari va o'qlarining parallellikdan chetga chiqishi 100 mm uzunlikda 0,01 mm dan oshmasligi;
- 5) pog'onalarining uzunligi joizliklari 0,05 – 0,2 mm gacha;
- 6) valning ishlov beriladigan bo'yinchalari ellipssimonligi va konussimonligi ularning diametrlari joizligining 0,2-0,4 qiymati miqdorida bo'lishi;
- 7) valning tishli g'ildirak o'rnatiladigan o'tqazish bo'yinchalari sirlari - $Ra=0,5-2,0$ mkm, dumalash podshipniklari o'rnatiladigan o'tqazish bo'yinchalari - $R_z = 0,63 - 2,0$ mkm, sirpanish podshipniklari o'rnatiladigan o'tqazish bo'yinchalari - $R_z = 0,2 - 0,5$ mkm, yon sirlari - 3,2 – 10 mkm g'adir- budirlikda ishlov berilishi;

- 8) vallardagi markazlovchi teshiklar tayyor detallarda saqlanib qolishi (agar valga qo'yilgan texnik talablarda boshqa holatlar nazarda tutilmagan bo'lsa);
- 9) vallar zagotovkalarida darzlar, rakovinalar va boshqa nuqsonlar bo'lmashligi;
- 10) vallarni payvandlashga yo'l qo'yilmasligi;
- 11) aloxida mas'uliyatli vallar 100% qattqlikka nazoratdan o'tkazilishi;
- 12) vallarning barcha ishlov berilgan sirtlari omborga topshirishdan avval zanglashga qarshi moylanishi kerak.

12.4. Zagotovka va texnologik bazani tanlash

Vallarning zagotovkalarini olish usulini tanlashga quyidagi omillar ta'sir ko'rsatadi: detal materiali; uning vazifasi va tayyorlashga qo'yilgan texnik talablar; ishlab chiqarish xajmi va seriyaviyligi; detal sirtlarining shakli va o'lchamlari. Zagotovkalar olishning eng maqbul usulini tanlash shartlaridan biri – bu minimal tannarxda tayyor detalning talab etilgan sifatini ta'minlashdir.

Yakka tartibli va mayda seriyali ishlab chiqarish sharoitlarida zagotovkalar issiqalayin jo'valangan, ayrim hollarda kalibrlangan prokatlardan kesib olish yo'li bilan tayyorlanadi va keyinchalik unga mexanik ishlov beriladi. Prokatdan tayyorlangan zagotovkalar nafaqat silliq vallar tayyorlashda balki pog'onalari soni ko'p bo'lmagan va pog'onalarining diametrlari farqi katta bo'lmagan vallarni tayyorlashda ham qo'llaniladi. Bunday zagotovkalar olish usulidan yirik seriyali ishlab chiqarish sharoitlarida ham foydalaniladi.

Ommaviy ishlab chiqarish sharoitlarida, shuningdek pog'onalarining diametrlari bir-biridan sezilarli farq qiladigan, ko'p pog'onalarga ega bo'lgan va murakkab shaklli vallarni tayyorlashda zagotovkalarining shakli, o'lchamlari va massasi bo'yicha tayyor detalga yaqinlashtirib tayyorlash usullaridan foydalanish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Vallar zagotovkalarini tayyorlashning progressiv usullariga – yopiq shtamlarda shtamplash, gorizont-al-bolg'lash mashinalarida cho'ktirish,

issiqlayin siqib chiqarish, ko'ndalang-vintli prokatlash, sovuqlayin xajmiy shtamplash, radial bolg'alash, elektrli cho'ktirishni keltirish mumkin. Bu usullar materialdan foydalanish koeffitsienti 0,7 va undan yuqori bo'lgan zagotovkalar olish imkonini beradi. Zagotovkalarni tayyorlashda ko'ndalang-prokatlash usulini qo'llash materialdan foydalanish koeffitsientini 0,9 gacha oshishini, ushbu jarayonning yuqori aniqligi esa – mexanik ishlov berish uchun qo'yimning 1,0...1,5 mm gacha kamaytirishni ta'minlaydi.

Vallar zagotovkalarini tayyorlashning tipaviy jarayoni quyidagi operatsiyalardan tashkil topgan: issiqlayin jo'valangan prokatni o'lchamli zagotovkalarga qirqish, zagotovkani qizdirish, shaklini hosil qilish, termik ishlov berish, presslarda to'g'rilash. Zagotovkalar presslarda yoki qaychilarda qirqiladi. Zagotovkalarni qizdirish elektr-induksion qurilmalarda amalga oshiriladi.

Plastik deformatsiyalashdan so'ng ichki kuchlanishlarni echish uchun vallarning zagotovkalariga termik ishlov beriladi. Zagotovkaning materiali termik ishlov berish usulini tanlashga asos bo'ladi. Masalan, kam uglerodli po'latlar uchun normallashtirish, 35X markali po'latlar uchun -kuydirib yumshatish, 45, 40X markali po'latlar uchun-yaxshilash (uluchshenie).

Cho'yandan tayyorlangan vallarning zagotovkalari quyma usulida olinadi. Quymalarni qobiqli qoliplarda olish yuqori aniqlikdagi zagotovkalar olishni ta'minlaydi, bu esa ishlov berishda tokarlik operatsiyasini bajarilishdan xalos etadi va faqat jilvirlash operatsiyasini bajarish bilan cheklanishni ta'minlaydi.

Vallar asosan konstruksion va legirlangan po'latlardan tayyorlanadi. Bunday materiallar yuqori mustahkamlikka, yaxshi ishlov beriluvchanlikka, kuchlanishlar konsentratsiyasiga kam sezgirlik xususiyatlariga hamda eyilishga chidamliligini oshirish uchun termik ishlov berishga moyil bo'lishi kerak. Bunday talablarga ko'proq 35, 40, 45, 40X, 50X, 40G2 markali po'latlar javob beradi.

Legirlangan po'latlar narxining va shu bilan birga kuchlanishlar konsentratsiyasiga sezgirligining yuqoriligi sababli konstruksion po'latlarga nisbatan kamroq qo'llaniladi. Vallarga mexanik ishlov berish unumdorligi ko'p hollarda uning materiali, zagotovkasi o'lchamlari, konfiguratsiyasi va ishlab

chiqarish turiga bog'liqdir. Vallar zagotovkalari issiqalayin jo'valangan va sovuqlayin cho'zilgan normal chiviqlardan qirqib olish yo'li bilan tayyorlanadi va mexanik ishlov berishga yuboriladi. Bunday zagotovkalar asosan mayda seriyali va yakka tartibli ishlab chiqarish sharoitlarida, shuningdek kam pog'onali hamda pog'onalarining diametrlari farqi katta bo'lmagan vallarni tayyorlashda qo'llaniladi. Ishlab chiqarish xajmi katta bo'lgan murakkab konstruksiyali hamda pog'onalari diametrlari bir-biridan keskin farq qiluvchi vallarni tayyorlashda ularning zagotovkalarini plastik deformatsiyalash usulida olish maqsadga muvofiqdir. Bu usullar (bolg'alah, shtamplash, davriy prokat, rotatsion-bolg'alah mashinasida siqish, elektr cho'ktirish) shakli va o'lchamlari bo'yicha tayyor detal shakliga yaqin bo'lgan zagotovkalar olish imkonini beradi, bu esa mexanik ishlov berish unumdorligini sezilarli oshishiga olib keladi. U holda metallardan foydalanish koeffitsienti bilan xarakterlanuvchi metall sig'imi kamayadi, ya'ni

$$K = \frac{m_d}{m_z}, \quad (13.1)$$

bu erda

m_d - detalning og'irligi, kg;

m_z - zagotovkaning og'irligi, kg.

Ishlab chiqarish xajmining ortib borishi bilan materialdan foydalanish samaradorligini oshirish va mexanik ishlov berish jarayonini qisqartirish masalalari aloxida ahamiyat kasb etadi. Shuning uchun yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarish sharoitlarida materialdan foydalanish koeffitsienti 0,7 va undan yuqori (ba'zida 0,95 gacha) bo'lgan zagotovkalar olish usullaridan foydalaniladi. Agar materialdan foydalanish koeffitsienti 5% va undan yuqori foizga ortadigan bo'lsa chiviqdan olingan donabay zagotovkani shtamplangan zagotovkaga almashtirish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Aksariyat vallarda asosiy baza sifatida ularning tayanch bo'yinchalari xizmat qiladi. Biroq tashqi sirtlarga ishlov berish uchun tayanch bo'yinchalardan texnologik baza sifatida foydalanish ayniqsa avtomatlashgan texnologik

jarayonlarda juda muhim bo'lgan bazalarning birligi tamoyilini ta'minlashda qiyinroq kechadi. Shuning uchun aksariyat operatsiyalarni bajarishda texnologik baza uchun markazlovchi teshiklar sirtlari va zagotovkaning yon sirtlari qabul qilinadi. Ushbu sirtlar valni yagona baza orqali markazda o'rnatgan holda deyarli barcha tashqi sirtlariga ishlov berish imkonini beradi.

Frezalash va parmalash operatsiyalarini bajarishda baza sifatida ko'proq valning tashqi silindrik sirtlaridan foydalaniladi.

12.5. Vallarga ishlov berish usullari

Vallarga ishlov berish odatda tayyorlov sexlari yoki bo'limlarida amalga oshiriladigan – **dastlabki** ishlov berish va mexanika sexlarida bajariladigan – **yakunlovchi** ishlov berishlarga bo'linadi.

Vallarga dastlabki ishlov berish usullariga: qirqish, to'g'rilash va markazlashtirish ishlari kiradi.

Prokatdan olingan zagotovkalarni **qirqish** mexanik va gidravlik presslarda, friksion plitalarda, maxsus qirqish dastgohlarida, anodli-mexanik qirqish dastgohlarida hamda abraziv chambaraklarda amalga oshiriladi. Zagotovkalarni plazma va lazer yordamida qirqish istiqbolli usullar qatoriga kiradi.

Diametrlari 20-30 mm va 60-80 mm bo'lgan kichik va o'rta mustahkamlikdagi $\sigma_v=300-900$ MPa po'lat prokatlarni segmentli diskli arralarda, diametrlari 40-50 mm bo'lgan prokatlarni tokarlik-vintqirqish dastgohlarida qirqish iqtisodiy jihatdan maqbuldir. Diametrlari 20-30 mm bo'lgan yuqori mustahkamli po'lat prokatlarni ($\sigma_v=900-1200$ MPa) abraziv-qirqish dastgohlarida, 40-80 mm po'lat prokatlarni esa anodli-mexanik tasmali dastgohlarda qirqish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Vallar zagotovkalarini **to'g'rilash** issiq yoki sovuq holatlarda amalga oshiriladi. Talab etilgan aniqlikka qarab to'g'rilash turli usullarda amalga oshiriladi:

- 1) tokarlik dastgohlarining markazlarida to'g'rilash;
- 2) dastaki, vintli, eksentrikli, gidravlik, pnevmatik va friksion presslarda to'g'rilash;
- 3) maxsus to'g'rilash-kalibrlash dastgohlarida to'g'rilash va kalibrlash.

Vallarni **markazlashtirish** turli xil: parmalash, tokarlik, markazlovchi va frezalab-markazlash dastgohlarida amalga oshiriladi. Markazlashtirishdan avval odatda vallarning yon sirtlariga ishlov beriladi. Yakka tartibli va mayda seriyalab ishlab chiqarish sharoitlarida yirik vallarni gorizont-al-parmalash (yo'nib kengaytirish) dastgohlarida belgilash (razmetka) bo'yicha markazlashtiriladi. Mayda vallarni yakka tartibli va mayda seriyalab ishlab chiqarish sharoitlarida odatda tokarlik yoki vertikal parmalash dastgohlarida markazlashtiriladi.

Seriyali, yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarish sharoitlarida vallarni markazlashtirishda frezalash-markazlash yarim avtomatlari qo'llaniladi. Dastlabki ishlov berishdan so'ng vallarning zagotovkalari tashqi aylanma sirtlari, shponka ariqchalari, teshiklariga ishlov berish, rezbalar kesish va markazlovchi teshiklarni to'g'rilash uchun mexanika sexlariga keltiriladi.

Vallarning asosiy ishchi sirtlariga ularning tashqi aylanma sirtlari, shlitsalari va rezbalari kiradi va quyida ularga ishlov berish usullarini ko'rib chiqamiz.

12.6. Tashqi aylanma sirtlarga ishlov berish usullari

Tashqi aylanma sirtlarga turli usullar: yo'nib, jilvirlab, superfinish, yaltiratib (polirovka), ishqalab (pritirka), pardoqlab ishlov beriladi.

Yo'nish odatda dag'al, yarimtoza, toza va yupqa (olmosli) yo'nish turlariga bo'linadi. Dag'al ishlov berishda umumiy qo'yimning katta qismi kesib olinadi va zagotovkaga detalning shakliga yaqinlashtirilgan shakl beriladi. Dag'al ishlov berishda aniqlik: 12-14 kvalitet va sirt g'adir-budirligi $R_z=60-200$ mkm ga erishiladi. Yarimtoza ishlov berish 10-12 kvalitet va $R_z=10-80$ mkm g'adir-budirligiga erishishga imkon beradi. Toza ishlov berish katta kesish tezliklari va kichik surish rejimlarida oddiy keskichlar yordamida yoki kichik kesish tezligi

($V=2-10$ m/min) va katta surish ($S=20$ mm/ayl) rejimlarida keng tig'li keskichlarda amalga oshiriladi. Yupqa (olmosli) yo'nish olmosli keskichlar yoki qattiq qotishma yoki keramikali keskichlar bilan yuqori kesish tezliklari ($V=800-1000$ m/min) va kichik surishlar ($S=0,03-0,08$ mm/ayl) da amalga oshiriladi. Bunday ishlov berish 6-7 aniqlik kvaliteti va $R_z=0,1-0,6$ mkm sirt g'adir-budirligini ta'minlash imkonini beradi. Yupqa (olmosli) yo'nish odatda rangli metallar va ularning qotishmalari (bronza, latun, alyuminiy qotishmalari va xok.) hamda yuqori mustahkamli cho'yanlar va toblangan po'latlardan tayyorlangan detallarga pardoqlab ishlov berishda keng qo'llaniladi.

Tashqi aylanma sirtlarga ishlov berishda unumdorlikni oshirish maqsadida ko'p keskichli ishlov berish usulidan foydalaniladi.

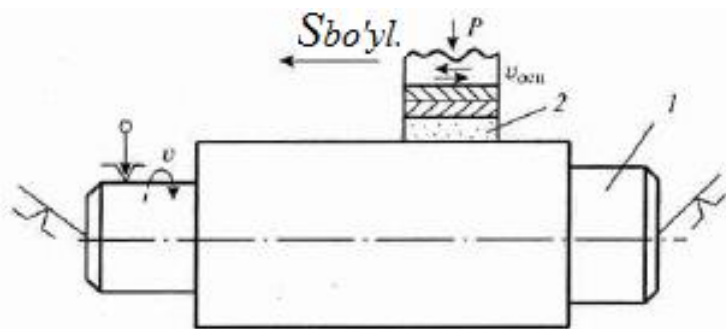
Tashqi aylanma sirtlarni **silliqlash** abraziv yoki olmosli doiralar, silliqlovchi tasmalar va gulbargli (lepestkovyy) g'ildiraklarning chekka va yon sirtlari bilan amalga oshiriladi. Silliqlash ham yo'nish kabi dag'al, yarim toza, toza va yupqa bo'lishi mumkin va u bo'ylama va radial surishlarda olib boriladi. Dag'al silliqlash 8-9 aniqlik kvaliteti va $R_z=5-12,5$ mkm; yarimtoza silliqlash 7-8 aniqlik kvaliteti va $R_z=0,63-3,0$ mkm; toza silliqlash 6-7 aniqlik kvaliteti va $R_z=0,2-0,25$ mkm; yupqa silliqlash 5-6 aniqlik kvaliteti va $R_z=0,05-0,25$ mkm bo'lishini ta'minlaydi.

Pog'onalarsiz tashqi aylanma sirtlarga abraziv ishlov berish uchun yuqori unumdorli markazsiz silliqlash jarayoni keng qo'llanilmoqda. Avtomatik ravishda o'lchamlar aniqligini va sirt g'adir-budirligini ta'minlash uchun, yo'nishdagi kabi silliqlashda ham ishlov berish jarayonini moslashuvchan (adaptiv) boshqarish tizimlari qo'llaniladi.

Tashqi aylanma sirtlar sifatini yaxshilash zarurati bo'lganda pardoqlab ishlov berish usullari: superfinishlash, sayqallash (polirovka), ishqalash (pritirka) qo'llaniladi.

Superfinishlash mayda abraziv yoki olmosli qayroq (brusok) yordamida detalning aylanishi va bo'ylama surishi bilan birgalikdagi harakati hisobiga amalga oshiriladi (13.2-rasm). Superfinishlash odatda silliqlashdan keyin amalga oshiriladigan jarayon bo'lib, 5-aniqlik kvaliteti va $R_z=0,03-0,1$ mkm g'adir-

burlikka erishish imkoni bilan birga sirtlarning ovalsimonlik va to'liqsimonligini 50-80% ga kamaytiradi.



13.2-rasm. Superfinishlash sxemasi

1-ishlov berilayotgan detal, 2-superfinishlash qayrog'i

Sayqallash odatda moy bilan aralashtirilgan mayda donali abraziv yoki olmosli kukun surtilgan yumshoq doira (namat, kigiz, teri) yordamida toza ishlov berish usulidir. Tashqi aylanma sirtlarga ishlov berish uchun doiralar o'rniga sayqallovchi tasmalar keng qo'llaniladi. Bu usul orqali $R_z=0,05$ mkm sirt g'adir-budirligiga erishish mumkin. Sayqallash jarayoni sayqallash doirasining yoki sayqallovchi abraziv tasmaning yuqori tezligida (40 m/sek gacha) amalga oshiriladi. Ommaviy va yirik seriyali ishlab chiqarish sharoitlarida sayqallash uchun ko'p shpindelli avtomatlar qo'llaniladi.

Tashqi silindrik sirtlarni **ishqalash** (pritirka) cho'yan, bronza yoki misdan tayyorlangan ishqalagich bilan bajariladi. Ushbu ishqalagichlar oldindan abraziv yoki olmosli mikrokukunni (o'lchamlari 3-20 mkm gacha kattalikdagi donachali) moy yoki maxsus pasta yordamida yopishtirib tayyorlanadi. Erishiladigan aniqlik—4-5 kvalitetlar, sirt g'adir-budirligi esa $R_z=0,05-0,1$ mkm darajasida bo'ladi.

Tashqi aylanma sirtlarni ekspluatatsion ko'rsatkichlarini oshirish uchun yuzaki plastik deformatsiyalash bilan pardoqlash-puxtalash ishlov berish (nakatlash, tekislamoq, tebratib nakatlash, markazdan qochma-zarb bilan ishlaydigan asboblarda ishlov berish, elektromexanik ishlov berish va xok.), qoplama surtish (yumshoq, qattiq, ko'p qatlamli) va sirtlarni legirlash keng qo'llaniladi.

Ishqalash uchun 5-10 mkm atrofida qo'yim qoldiriladi. Ishqalash paytida detalning aylanish tezligi 10-20 m/min bo'ladi. Yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarish sharoitlarida ishqalash jarayoni maxsus ishqalovchi dastgohlarda amalga oshiriladi.

Nakatlash g'ildirakchalar (rolıklar) yoki sharchalar (shariklar) yordamida amalga oshiriladi. Nakatlash nafaqat sirt qatlamini mustahkamlash ($U_n=150-200\%$) balki sirt g'adir-budirligi balandligi kamaytirish va ko'tarish qobiliyatini oshirishga ham xizmat qiladi.

Tekislash sharcha yoki olmos yordamida amalga oshiriladi. Bunda olmosning ishchi qismiga sharsimon shakl ($r=2-4$ mm) beriladi. Tekislash jarayonida sirt qatlam mustahkamligini oshirishga ($U_n=150-200\%$) va g'adir-budirlik boshlang'ich qiymatining kamayishiga $R_a=0,05$ mkm ga erishiladi.

12.7. Vallar o'lchamlarini nazorat qilish

Vallarni nazorat qilish tarkibiga bo'yinchalari diametrlarini, pog'onalarining uzunligini, bo'yinchalarining o'qiga nisbatan urishini va valning aloxida konstruktiv elementlari (shlitsali sirlari, shponka ariqchalari, rezba, gantellari va xok.) ni tekshirish kiradi. Shu bilan birga detal yoki zagotovkaga termik ishlov berilgandan so'ng ham nazorat qilinadi.

Seriyali va ommaviy ishlab chiqarish sharoitlarida vallarning diametrlari chegaraviy va indikatorli skobalar yordamida, pog'onalarining uzunliklarini esa chegaraviy shablonlar va chiziqli skobalar yordamida nazorat qilinadi. Mayda seriyali ishlab chiqarishda universal asboblari: shtangensirkul, mikrometr va chizg'ichlar qo'llaniladi. Val bo'yinchalarining urishini nazorat qilish uni markazga yoki prizmaga o'rnatilgandan so'ng indikator turidagi pribor yordamida amalga oshiriladi. Gantellar radiuslarini tekshirish uchun shablonlardan foydalaniladi. Valning shlitsali qismlari chegaraviy kalibrlarda nazorat qilinadi. Valning tashqi va ichki diametrlarini tekshirish talab etilgan bo'lsa, chegaraviy

skobalar qo'llaniladi. Shponka ariqchalari tekis chegaraviy kalibrlar yordamida, vallardagi rezbarlar esa chegaraviy rezba xalqalari yordamida tekshiriladi.

Vallar pog'onalarining ovalsimonligi va to'lqinsimonligini tekshirishda 218, 255, VE-20A va VE-37 modeli aylana o'lchagich (kruglomer) lardan foydalaniladi. Elektrotermik usulda olingan o'lchash natijalari kruglogrammalarda qayd etib boriladi. Bunday priborlarda induktiv paypaslovchi (ощупывающие) kallaklar qo'llaniladi.

Sinov savollari

1. Aylanma jism ko'rinishidagi detallar necha sinfga bo'linadi?
2. Val sinfidagi detallarga qanday detallar kiradi?
3. Qanday detallar disk sinfiga mansub?
4. Vallarning aniqliklariga qo'yiladigan texnik talablar?
5. Vallarga pardoqlab ishlov berish operatsiyalarini tushuntiring.
6. Biki va bikmas vallar to'g'risida tushunchalar bering.
7. Vallarga ishlov berish ketma-ketligini aytib bering.
8. Superfinish operatsiyasining mohiyatini tushuntirib bering.
9. Vallarga dastlabki va yakunlovchi ishlov berishning mohiyati.
10. Yupqa yo'nish operatsiyasi qaysi hollarda qo'llaniladi?
11. Vallarning qaysi o'lchamlari yoki sirtlari nazorat qilinadi?

XIII-BOB

KORPUS DETALLARIGA ISHLOV BERISHNING TIPAVIY TEXNOLOGIK JARAYONLARI

13.1. Korpus detallari, ularning turlari, konstruktiv shakllari va materiallari

Korpus detallari mashina va mexanizmlarning asosiy bazaviy detali hisoblanadi. Korpus detallariga metall kesish dastgohlarining, avtomobillar va traktorlarning tezliklar qutisi, ichki yonuv dvigatellari, kompressorlar va nasoslarning bloklar silindrlari, reduktorlar qutisi hamda shunga o'xshash boshqa detallar kiradi.

Korpus detallari uchun materiallar tanlashda ularga ta'sir etadigan kuchlarni hisobga olgan holda amalga oshiriladi. Korpus detallari, ko'pincha, cho'yan yoki alyuminiy, ayrim hollarda po'lat quymalardan va kamdan-kam hollarda payvandli konstruksiyalardan tayyorlanadi.

Ko'pincha, korpus detallarining zagotovkalari sterjenlarni qo'llagan holda erga quyish usuli bilan olinadi. Alyuminiy qotishmalari va issiqlikka chidamli plastmassalardan tayyorlanadigan detallar zagotovkalari bosim ostida quyish usuli bilan olinadi.

Korpus detallariga mexanik ishlov berishdan avval ular qolip materiallari va kuyindilardan tozalanadi (qumli barabanda qum bilan ishlov beriladi) va bo'yaladi.

Korpus detallarida, odatda, bazaviy sirt deb ataladigan asosiy sirt bo'ladi. Bu sirt ularning buyumdagi holatini belgilaydi. Korpusda asosiy sirtlardan tashqari yordamchi sirtlar ham mavjud bo'ladi. Bularga qopqoq va flanets joylashadigan sirtlar, vallar uchun tayanchlar va boshqalar kiradi. Barcha korpus detallarida turli ko'rinishlardagi teshiklar uchraydi, ularni aniq (asosiy) va yordamchilarga bo'lish mumkin. Asosiy teshiklarning sirtlari vallar, shpindellar va boshqalar uchun tayanch vazifasini bajaradi. Yordamchi teshiklarning sirtlari esa mahkamlash va moylash uchun xizmat qiladi.

Korpus detallarining o'lchamlariga yuqori talablar qo'yiladi, chunki ularni

tayyorlash aniqligi butun mashina va mexanizmni aniqligini belgilaydi.

Yakka tartibli va mayda seriyali ishlab chiqarish sharoitlarida korpus detallariga ishlov berish belgilash (razmetka) dan boshlanadi, u quyidagi ketma-ketlikda bajariladi: a) markaziy teshiklarni belgilash; b) shu teshik o'qiga nisbatan boshqa teshiklarning o'qi va detal konturini belgilash.

O'rta va yirik seriyali ishlab chiqarish sharoitlarida korpus detallariga ishlov berish maxsus moslamalar yordamida bajarilganligi sababli detallarni belgilash ishlari bajarilmaydi.

Korpus detallarining tashqi sirtlariga randalash, frezalash, yo'nish, jilvirlash va sidirish orqali ishlov beriladi. Yakka tartibli va mayda seriyali ishlab chiqarish sharoitlarida kesuvchi asbobning arzonligi, soddaligi va sozlashning osonligi sababli randalash keng qo'llaniladi.

Korpus detallarining sirtlariga frezalash usulida ishlov berish o'rta va yirik seriyali ishlab chiqarish sharoitlarida qo'llaniladi.

13.2. Korpus detallariga mexanik ishlov berish ketma-ketligi va ularni bajarish tartibi

Bir butun (yahlit) ko'rinishda tayyorlangan korpus detallariga mexanik ishlov berish quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

- asosiy texnologik yuzalarga ishlov berish: asos tekisligi, qopqoq bilan birikish tekisligi va ulardagi mahkamlash tekisliklariga ishlov berish;
- qolgan barcha yordamchi tekis yuzalarga ishlov berish;
- asosiy teshiklarga qora va yarim toza ishlov berish;
- qolgan barcha yordamchi teshiklarga ishlov berish;
- asosiy teshiklarga oxirgi ishlov berish;

Ikki bo'lakka bo'linadigan, ya'ni bo'linish tekisligiga ega bo'lgan korpus detallariga quyidagi tartibda ishlov beriladi:

- 1) bo'linish tekisligiga ishlov berish;
- 2) ishlov berish vaqtida o'rnatish yuzasi vazifasini bajaruvchi tekis

yuzalarga ishlov berish;

3) teshiklarni parmalash va rezpba ochish, bo‘linish tekisligidagi shtift osti teshiklarini ochish;

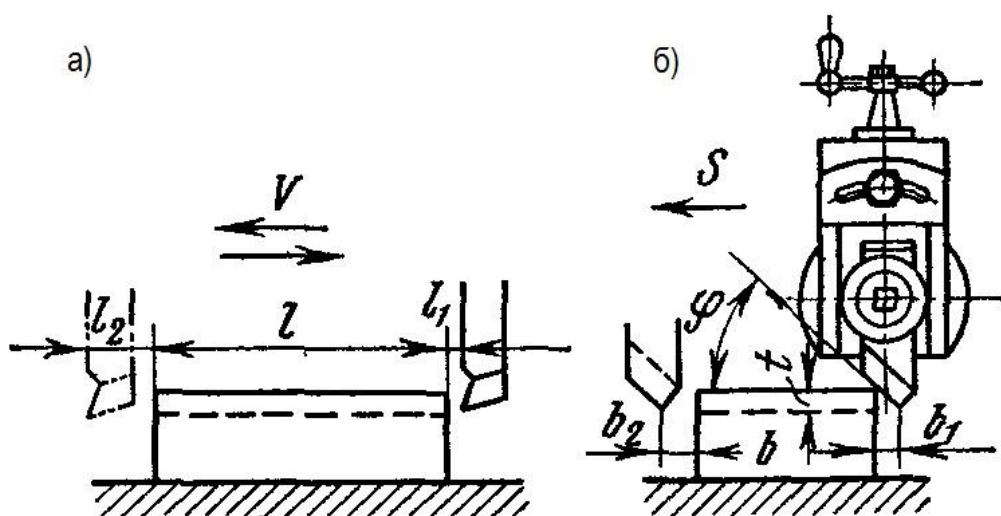
4) korpus detalini shtiftlar yordamida qismlarini yig‘ish;

5) asosiy teshiklar va qolgan tekis yuzalarga birgalikda ishlov berish.

Donali va mayda seriyali ishlab chiqarish sharoitida korpus detallariga ishlov berish reysmus yordamida asosiy teshiklar markazlarini belgilash va ularga nisbatan yordamchi teshiklarni markazlarini hamda detal konturini belgilashdan boshlanadi, ya'ni avvaldan belgilab olib ishlov berish usuli qo‘llaniladi. Teshiklarni markazlari kern yordamida o‘yib qo‘yiladi va o‘yiqqa shpindelga o‘rnatilgan markaz moslanadi, so‘ng markaz kesuvchi asbob bilan almashtiriladi shundan so‘ng mexanik ishlov berish amalga oshiriladi.

O‘rta va ko‘p seriyali ishlab chiqarish sharoitida korpus detallariga ishlov berish maxsus moslamalarda bajarilsa, avtomatik liniyalarda esa yo‘ldosh (sputnik) moslamalardan foydalaniladi.

Korpus detallarini tashqi tekis yuzalariga randalash, frezalash, yo‘nish, katta qatlamni jilvirlash va sidirish usullari bilan ishlov beriladi. Dastgohni sozlash va kesuvchi asbobni soddaligi tufayli donali hamda kichik seriyali ishlab chiqarish sharoitida randalash keng qo‘llaniladi. Kichik detallarga ishlov berishda ko‘ndalang randalash, katta detallarga ishlov berishda bo‘ylama randalash qo‘llaniladi.

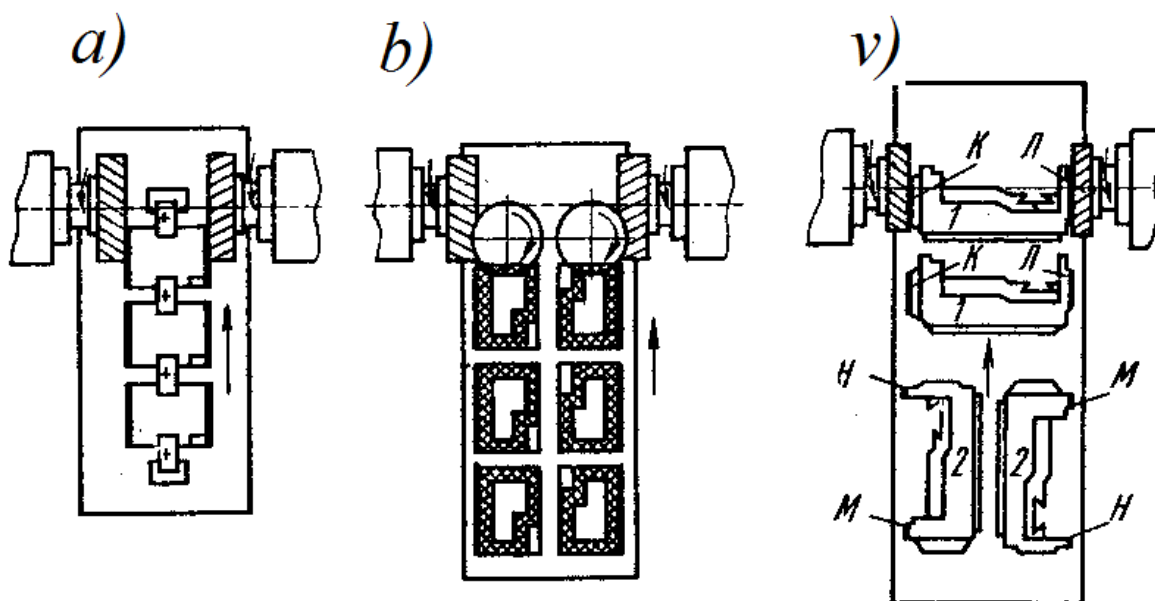


13.1-rasm. Tekis yuzalarni randalash sxemasi

a) bo‘ylama randalash b) ko‘ndalang randalash

Randalashda ish unumdorligi past. Ish unumdorligini oshirish uchun dastgoh stoliga bir guruh detallarni birin-ketin joylashtirib yoki bo'ylama randalash dastgohida bir necha supportdan foydalanib detalning bir necha tekisligi bo'yicha joylashgan yuzalariga ishlov berish mumkin (13.1-rasm).

Detallarni imkon darajasida guruhlar bo'yicha ko'plab o'rnatib va bir paytda bir necha frezalar yordamida ishlov berish orqali ishlov berish vaqtini ancha kamaytirish va ish unumdorligini oshirish mumkin bo'ladi (13.2-rasm).



13.2-rasm. Bo'ylama-frezalash dastgohida korpus detallarini guruhli o'rnatish

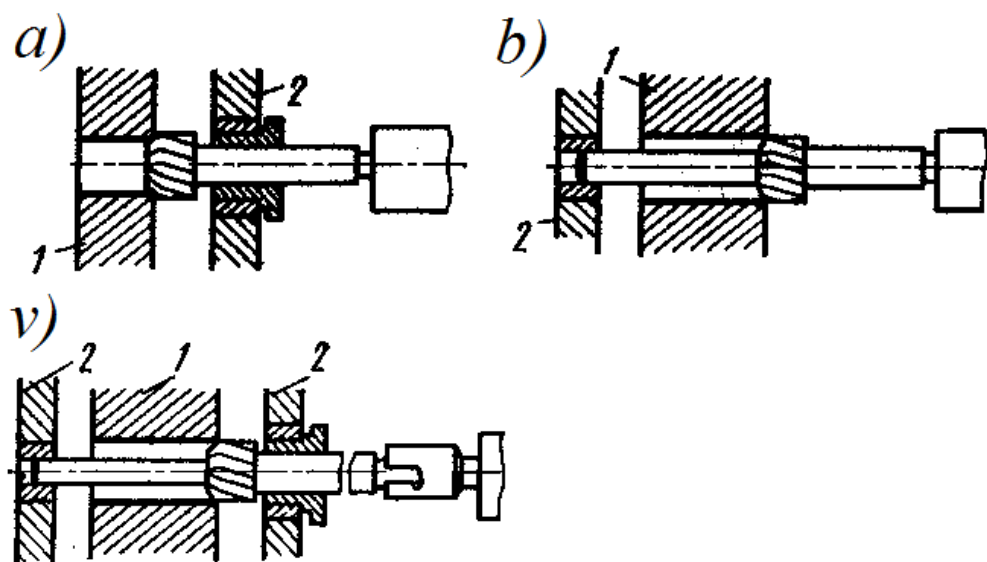
Yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda karuselli va barabanli frezalash dastgohlarida yon sirtli frezalar yordamida sirlarni uzluksiz frezalash qo'llaniladi. Ommaviy ishlab chiqarishda korpus sirtlariga sidirish dastgohlarida ishlov beriladi.

Ichki va tashqi aylanma sirlarga ega bo'lgan korpus detallari sirtlariga karusel-tokarlik dastgohlarida ishlov beriladi.

Korpus detallarining asosiy teshiklari, odatda, yo'nib kengaytiruvchi, karusel-tokarlik, radial va vertikal parmash va agregat dastgohlari, ayrim hollarda tokarlik dastgohlarida ham ishlov beriladi.

Yakka tartibli va mayda seriyali ishlab chiqarishda teshiklarga ishlov berishda korpus detallari ishlov berilgan asosiy sirti orqali o'rnatiladi.

Seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda korpus detallarning teshiklari maxsus moslamalar yordamida yo'niladi (13.3-rasm).



13.3-rasm. Korpus detallarini teshiklariga ishlov berish jarayonida kesuvchi asbobji yoʻnaltirish usullari:

a) old yoʻnaltirgichli; b) orqa yoʻnaltirgichli; v) old va orqa yoʻnaltirgichli

13.1 - jadval

Yirik seriyali ishlab chiqarishda tokarlik dastgohining tezliklar qutisi korpusiga ishlov berish texnologik marshruti

t.r	Operatsiya nomi
1	Yuqori sirtini yassi jilvirlovchi dastgohda dastlabki jilvirlash
2	Yuvish agregatida tezliklar qutisi korpusining quymasini yuvish
3	Yuqori tomondagi barcha teshiklarni parmalash va rezba ochish hamda ikkita teshikni razvyorkalash
4	Toʻrt shpindelli boʻylama frezalash dastgohida yon sirtlarni dastlabki va yakunlovchi frezalash
5	Sakkiz shpindelli boʻylama frezalash dastgohida pastki platikasini va oynagini dastlabki va yakunlovchi frezalash
6	Tekis jilvirlash dastgohida yuqori sirtini yakuniy jilvirlash
7	Agregatli dastgohda boʻylama oʻqlar boʻyicha barcha teshiklarni ikki tomonidan yoʻnib kengaytirish
8	Agregatli dastgohda boʻylama oʻqlar boʻyicha barcha teshiklarni ikki tomonidan toza yoʻnib kengaytirish
9	Olmosli yoʻnuvchi dastgohda shpindelosti teshiklarni dastlabki va yakunlovchi yoʻnib
10	Agregatli dastgohda oldi tomonidan orqa va oldi yon sirtlardagi teshiklarni parmalash va yoʻnib
11	Agregat dastgohda oldi va orqa tomondan teshiklarni parmalash, zenkerlash va razvertkalash
12	Rezba kesuvchi dastgohda oldi tomondan oldi va orqa yon sirtlarida joylashgan barcha teshiklarda rezba ochish
13	Radial parmalash dastgohida pastki tomonidan teshiklarni parmalash va rezba ochish
14	Vertikal xoninglash dastgohida shpindel osti teshigini xoninglash
15	Yassi jilvirlash dastgohida ostki sirtini va vertikal plastikni yakuniy jilvirlash
16	Yuvish agregatida detalni yuvish

Mayda seriyali ishlab chiqarishda korpus detallarining teshiklariga ishlov berish uchun vertikal va radial parmalash dastgohlari qo'llaniladi.

Raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgohlar konstruksiyasini takomillashtirishning asosiy yo'nalishi sifatida kesuvchi asbobni avtomatik ravishda almashtiradigan dastgohlarni yaratish kiradi. Murakkab konstruksiyali korpus detallariga ishlov berishda turli xil asboblarning majmuasidan foydalanishga asboblarni almashtirish uchun tez harakatlanuvchi moslamalar imkon yaratadi, u asboblarni qayta o'rnatish va o'lchamga sozlash uchun yordamchi vaqtni qisqartiradi hamda ishchining ko'p dastgohlarga xizmat ko'rsatishiga imkon yaratadi.

13.3. Raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgohlarda korpus detallariga ishlov berish

Mayda va o'rta seriyalab ishlab chiqarish sharoitlarida korpus detallarini tayyorlashning eng umumli usullaridan biri - bu RDB dastgohlaridan va «ishlov berish markazlari» turidagi dastgohlardan foydalanishdir. Bu dastgohlarda avvaldan kerakli o'lchamlarga sozlangan kesuvchi asboblarning magazini bir va bir necha yo'nalishda harakatlanuvchi shpindelning mavjudligi tufayli hamda aylanuvchi stolning imkoniyatlaridan foydalanib korpus detalining to'rt tomonidan frezalash, parmalash, yo'nib kengaytirish va boshqa ishlarni avtomatik ravishda bajarish mumkin. Bu jarayon ishlov berishni yuqori saviyada va sifatda olib borishni ta'minlaydi. Boshqarish dasturlarini tayyorlash RDB dastgohlarida mexanik ishlov berishni texnologik tayyorlashning ajralmas qismini egallaydi. «Ishlov berish markazlari» da detal tayyorlash uchun albatta toza ishlov berilgan texnologik yuza tayyorlanadi.

14.4. Korpus detallarini nazorat qilish

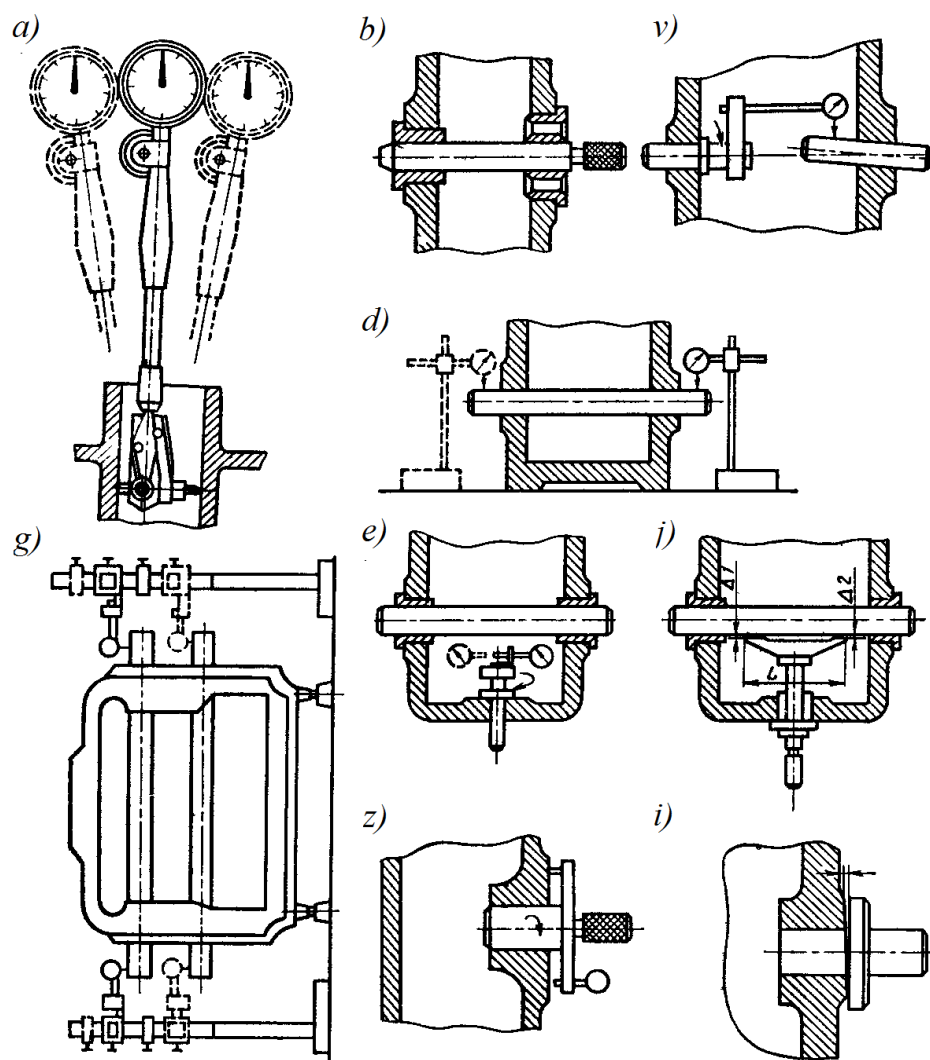
Korpus detallarining asosan quyidagi aniqliklari nazorat qilinadi:

- asosiy tekis yuzalarning to'g'ri chiziqliligi va o'zaro joylashishi;

- asosiy teshiklarni o'lchamlari, shakli, o'zaro joylashishi va o'qlararo masofa;

- asosiy yuzalarga nisbatan teshiklarning o'qlarini joylashuvi;
- teshiklar va o'qlarning tekis sirt yuzalarga perpendikulyarligi;
- yuzalarning tozaligi.

Teshiklarning diametrlari shtangensirkullar, nutromerlar, chegaraviy kalibrlar yordamida nazorat qilinadi. Korpus detallari yuzalarining o'zaro joylashishi va boshqa ko'rsatkichlari 14.4-rasmda ko'rsatilgan nazorat moslamalari yordamida tekshiriladi.



14.4-rasm. Korpus detallarini nazorat qilish usullari:

- a) nutromer yordamida teshiklarni konussimonligi, ovalliligini tekshirish;
- b) va v) teshiklarni o'qdoshligini tekshirish; g) teshiklarning o'qlarini parallelligi va o'qlararo masofani tekshirish; d) o'qlarni joylashishini nazorat qilish;
- e) va j) o'qlarni o'zaro perpendikulyarligini nazorat qilish; z) va k) teshik o'qini sirt tekisligiga perpendikulyarligini tekshirish.

Sinov savollari

1. Korpus detallarining vazifasi, ularga qo'yiladigan talablar va materiali.
2. Korpus detallari qaysi materiallardan tayyorlanadi?
3. Yakka tartibli, seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda korpus detallariga ishlov berishning farqi nimada?
4. Korpus detallarini seriyali ishlab chiqarishda yassi sirtlariga ishlov berishda qaysi usuldan foydalanish maqsadga muvofiq?
5. Yirik seriyali ishlab chiqarishda tokarlik dastgohining tezliklar qutisi korpusiga qanday ketma-ketlikda ishlov beriladi?
6. Korpus detallariga mexanik ishlov berish ketma-ketligi qanday?
7. Korpus detallariga ishlov berishda qaysi dastgohlardan foydalaniladi?
8. Korpus detallariga mexanik ishlov berish jarayonida RDB dastgohlarining ahamiyati nimada?
9. Yirik gabaritli korpus detallariga qaysi dastgohlarda ishlov beriladi?
10. Korpus detallarini nazorat qilish usullari qaysilar?

XIV-BOB
TISHLI G'ILDIRAKLARGA ISHLOV BERISHNING
TIPAVIY TEXNOLOGIK JARAYONLARI

**14.1. Tishli g'ildiraklar, ularning asosiy konstruktiv
shakllari va turlari**

Mashina va mexanizmlarda tishli g'ildiraklar eng ko'p uchraydigan detallar hisoblanadi. Tishli g'ildiraklar belgilangan uzatishlar soniga asosan bir valdan ikkinchisiga aylanma harakat va burovchi momentni uzatish uchun xizmat qiladi. Tishli g'ildiraklar avtomobillar, traktorlar, metall kesish dastgohlarining tezliklar va uzatishlar qutilarida, reduktorlar, ko'tarish tushirish qurilmalari, nazorat asboblari, soatli mexanizmlar hamda shunga o'xshash qurilmalarda keng qo'llaniladi.

Tishli g'ildiraklar shakllari bo'yicha silindrik, konussimon va chervyaklilarga bo'linadi. Silindrik va konussimon tishli g'ildiraklar ichki diametri o'lchamlarii bo'yicha quyidagi guruhlarga bo'linadi: 50 mm gacha, 50 mm dan 200 mm gacha, 200 mm dan 300 mm gacha, 300 mm dan yuqori.

Tishli g'ildiraklar texnologik belgilari bo'yicha quyidagilarga bo'linadi:

- a) silliq va shlitsali teshikli, pog'onasiz va pog'onali silindrik va konussimon (14.1,a-rasm);
- b) silliq va shlitsali teshikli, ko'p chambarakli blokli (14.1,b-rasm);
- v) flanets turidagi silindrik, konussimon va chervyakli (14.1,v-rasm);
- g) dumli silindrik va konussimon (14.1,g-rasm).

Rasmdan ko'rinib turibdiki, birinchi tur tishli g'ildiraklar - bular gupchakli va gupchaksiz silindrik va konussimon tishli g'ildiraklar. Bu tishli g'ildiraklarning markaziy teshiklarini tuzilishi tekis, shponka uyali va shlitsali ko'rinishida bo'ladi. Tishli g'ildiraklarning o'qlari bo'yicha yo'nalgan ochiq markaziy teshiklarining uzunligi uning diametriga nisbati $l/d > 1$ bo'lsa u «Vtulka» ko'rinishida bo'ladi.

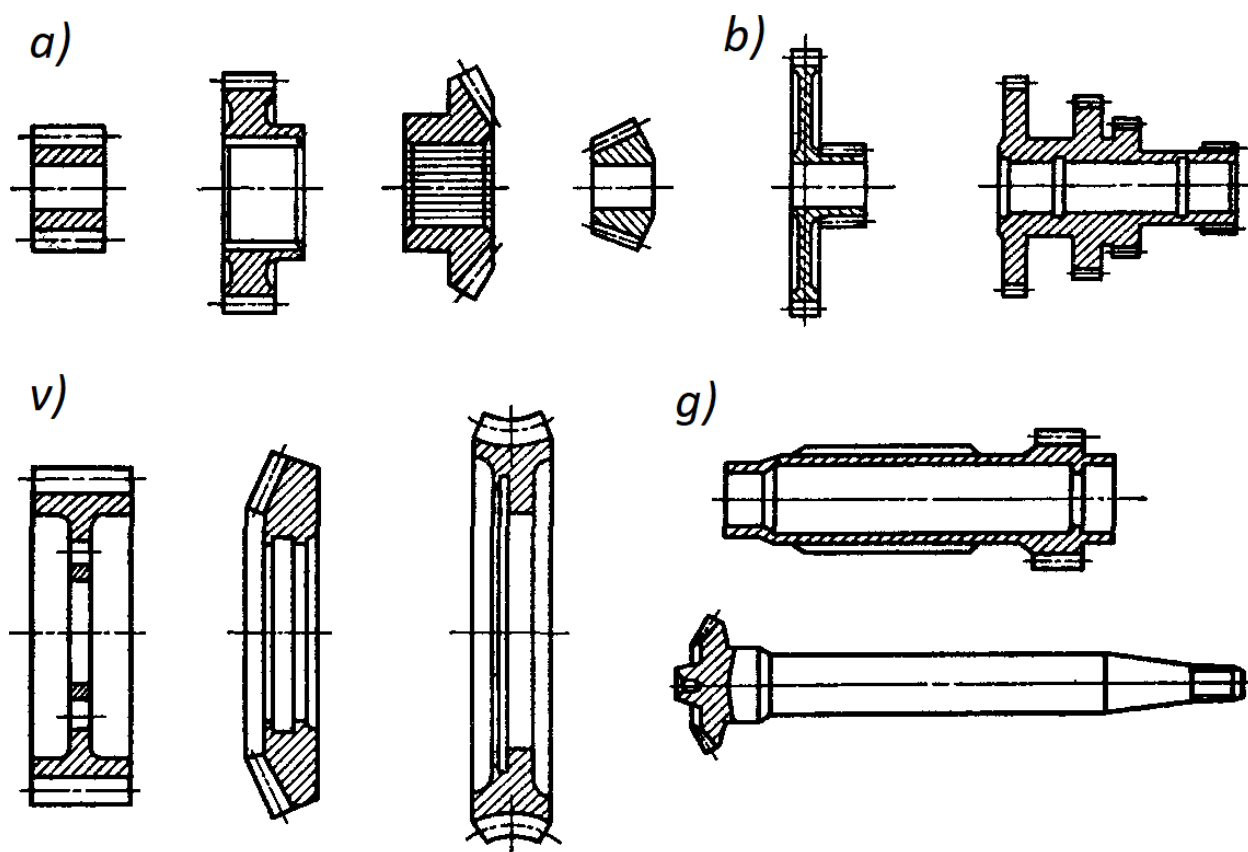
Ikkinchi tur ko'p gardishli tekis shponka uyali va shlitsali markaziy teshikka ega tishli g'ildiraklar.

Uchinchi tur bir gardishli tekis, shponka uyali shlitsali markaziy teshikka ega va $l/d < 1$ ya'ni «Disk» ko'rinishidagi tishli g'ildiraklar.

To'rtinchi tur mexanik ishlov berilgandan so'ng gupchak bilan yig'iladigan silindrik, konussimon, chervyakli tishli g'ildiraklar yoki «gardishlar».

Beshinchi tur quyruq qismiga ega (tishli val ko'rinishidagi) silindrik va konussimon tishli g'ildiraklar.

Ko'rib chiqilgan tishli g'ildiraklarning har bir turi o'zining tipaviy texnologik jarayonlariga ega va har biri uchun o'rnatish yuzalari mavjud.



14.1-rasm. Tishli g'ildiraklarning asosiy turlari:

- a) silliq va shlitsali teshikli, pog'onasiz va pog'onali silindrik va konussimon;
 b) silliq va shlitsali teshikli, ko'p chambarakli blokli; v) flanets turidagi silindrik, konussimon va chervyakli; g) dumli silindrik va konussimon

Kichik o'lchamdagi chervyakli g'ildiraklar yaxlit, pog'onali qilib, katta o'lchamdagilari esa chambarakli qilib tayyorlanadi.

Tishli g'ildiraklarning materiallari g'ildirak uzatadigan kuchga qarab tan-

lanadi. Kuchsiz yuklangan tishli g'ildiraklar kam uglerodli po'latlardan, cho'yanlardan va plastmassalardan tayyorlanadi.

Chervyaklar uchun material sifatida kam uglerodli va legirlangan po'latlar xizmat qiladi. Chervyakli g'ildiraklar bronza, antifriksion cho'yan va boshqalardan tayyorlanadi.

14.2. Tishli g'ildiraklarning materiali va zagotovkalari

Tishli g'ildiraklar materiallari uzatiladigan burovchi momentning va aylanma tezlikning miqdoriga bog'liq ravishda tanlanadi. Kichik kuchlar ostida va kichik tezliklarda ishlovchi g'ildiraklar kul rang yoki bolg'alangan cho'yanlardan, 30, 35 yoki 45 markali toblanmagan konstruksion po'latlardan tayyorlanadi. Katta kuchlar ta'sirida va yuqori tezliklarda ishlovchi tishli ilashmalar g'ildiraklari termik ishlov berilgan 45 markali po'lat yoki 40X, 12XN3A, 18XGT markali legirlangan po'latlardan tayyorlanadi.

Tishli g'ildiraklar zagotovkalarining turi va tayyorlash usullari ularning materiallarining turiga va ishlab chiqarish dasturiga bog'liq bo'ladi. Cho'yandan tayyorlanadigan zagotovkalar quyma usulida olinadi. Tishli g'ildiraklarning o'lchamlari kichik bo'lgan hollarda (50 mm gacha) barcha turdagi ishlab chiqarish sharoitida zagotovkalar prokatdan kerakli o'lchamlarda qirqib olish usuli bilan tayyorlanadi. Donali va kichik seriyali ishlab chiqarish sharoitida o'lchamlari katta bo'lgan tishli g'ildirak zagotovkalari bolg'alash mashinalarida erkin bolg'alash yo'li bilan tayyorlanadi. Kichik partiyadagi o'rtacha o'lchamlarga ega bo'lgan tishli g'ildiraklar uchun zagotovka shtamplash usullari bilan tayyorlanadi. Ko'p seriyali va yalpi ishlab chiqarish sharoitida zagotovka yopiq shtamlarda bolg'alash mashinalarida, presslarda va gorizontol bolg'alash mashinalarida tayyorlanib, birdaniga markaziy teshik hosil qilinadi.

Tishli g'ildirak zagotovkalari seriyali ishlab chiqarishda bolg'alash bolg'alarida va shtamlarda; yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda yopik shtamplash bolg'alarida tayyorlanadi.

50 mm dan kichik diametrli, yuklangan po‘lat tishli g‘ildiraklarning zagotovkalari va chervyaklar kalibrlangan chiviqdan tayyorlanadi. 50 mm dan katta diametrdagi chervyaklarning zagotovkalari shtamplash orqali, chervyakli g‘ildiraklarning zagotovkalari esa quyish orqali olinadi.

Zagotovkalarga qo‘yimlar: bolg‘alovchi bolg‘alarda har tomoniga 5 mm; shtamplovchi bolg‘alarda har tomoniga 3-4 mm, gorizontal bolg‘alovchi mashinalarda har tomoniga 2-3 mm dan qoldiriladi.

Tishli g‘ildirak zagotovkalarini dastlabki teshiklari bilan hosil qilish maqsadga muvofiq, bunga teshik diametri 25 mm dan kichik bo‘lganda va teshikning uzunligi diametrining ikkilanganidan kam bo‘lganda erishish mumkin.

Shtamplovchi bolg‘alarda hosil qilingan zagotovkalarining aniqligi *IT9* ga to‘g‘ri keladi, presslarda tayyorlanganlarniki *IT7-IT8* ga to‘g‘ri keladi.

Zagotovkalardagi shtamplash qiyaligi 3 gradusdan 7 gradusgacha ruhsat beriladi. Sementitlangan tishli g‘ildirak zagotovkalarini normallashtiriladi; sementitlanmaydigani HB 220-280 qattiqlikkacha yaxshilanadi.

14.3. Tishli g‘ildiraklarning aniqligiga qo‘yilgan texnik talablar

Tishli g‘ildiraklarning xizmat vazifasidan kelib chiqqan holda ularni markaziy teshiklari va tishli yuzalarini tayyorlashga alohida e‘tibor qaratilishi talab etiladi. Shunday qilib bu yuzalarni o‘zaro joylashishining xatoligi 0,01-0,1 mm chegarasida bo‘lishi kerak. Tishli g‘ildiraklarni gardish qismining sirtini markaziy teshik o‘qiga nisbatan perpendikulyarligi 0,05-0,1 mm bo‘lishi talab etiladi. Markaziy teshik *IT6...IT8* kvalitet aniqligida va yuza tozaligi $R_a=1,2\div 2,5$ mkm darajasida bo‘ladi.

Tishli g‘ildiraklarni tayyorlash bo‘yicha talablar ularning aniqlik darajasi bilan belgilanadi. Mashinasozlikda 5 dan 10 gacha aniqlik darajasiga ega bo‘lgan tishli g‘ildiraklar qo‘llaniladi. 9 dan 10 aniqlik darajasidagilari ochiq tishli

uzatmalarda qo'llanilsa, 5-6 aniqlik darajasidagilari esa yuqori aniqlikdagi mexanizmlarda qo'llaniladi.

Bu tishli g'ildiraklarning tishlarini ishchi yuzalari tozaligi $R_a=0,6\div2,5$ mkm bo'yicha bo'ladi.

Tishli g'ildiraklarga qo'yiladigan asosiy texnik talablar quyidagilardan iborat:

- tishli g'ildirak boshlang'ich aylanasi konsentratsiyalanganligi o'tkaziluvchi sirtga nisbatan og'ishi 0,05-0,1 mm dan katta bo'lmasligiga ruhsat beriladi;

- yon sirtlarining teshik yoki val o'qiga nisbatan perpendikulyarlikdan og'ishi (yon sirtlarning urishi) 100 mm diametrga 0,01-0,015 mkm dan kam qabul qilinadi;

- markaziy teshikni *IT2* aniqlikda tayyorlash tavsiya etiladi (agar maxsus talablar bo'lmasa), tishli g'ildirak va valni o'tqaziluvchi pog'onalar ham, odatda, *IT2* aniqligida tayyorlanadi.

YUqorida ko'rsatilgan sirtlarning ishlov berish g'adir-budirliigi $R_a=0,61\div1,25$ mkm bo'ladi. G'ildirakning boshqa konstruktiv elementlarini tayyorlash *IT3*, *IT4*, *IT5* bo'yicha aniqlikda, bunda ishlov berish g'adir-budirliigi $R_a=40\div20$, $R_a=2.5\div1.25$ mkm bo'ladi.

Sementitlanadigan tishli g'ildirak tishlarining qattiqligi HRC 55-60 bo'ladi, bunda sementitlash qatlami chuqurligi 1-2 mm. Sianlashda qattiqlik HRC 42-53, bunda qatlam chuqurligi 0,5-0,8 mm atrofida bo'ladi. Toblanmagan sirt qattiqligi odatda HB180-270 atrofida bo'ladi.

Avtomobil, traktor va dastgohsozlik uchun tishli g'ildirak *IT7* va *IT8* aniqligida tayyorlanadi.

14.4. Tishli g'ildirakka ishlov berishning texnologik usullari

Tishli g'ildiraklarga ishlov berishning texnologik jarayoni xarakteriga ta'sir

qiluvchi asosiy omillar bo'lib quyidagilar hisoblanadi: tishli g'ildirak konstruksiyasi va o'lchamlari; zagotovkaning turi va materiali; g'ildirakning aniqligiga va termik ishlov berish sifatiga qo'yilgan talablar; yillik ishlab chiqarish rejasi.

G'ildirakning konstruksiyasi ishlov berish ketma-ketligiga va zarur bo'ladigan jihozlarni tanlashga katta ta'sir ko'rsatadi.

Turli shaklli: chambarakli, pog'onali va valikli (dumli) konussimon tishli g'ildiraklarga ishlov berish texnologik marshrutini ko'rib chiqamiz. CHambarakli tishli g'ildiraklarga barcha dastlabki ishlov berishlar uch kulachokli patron-da, maxsus kulachok bilan g'ildirakning konussimon sirti bo'yicha mahkamlab amalga oshiriladi.

Pog'onali tishli g'ildiraklar, odatda, ishlov berishning boshlang'ich davrida qisqichda ishlov beriladi, valikli tishli g'ildiraklar esa markazlarda ishlov beriladi.

G'ildirak konstruksiyasi tish kesish usuliga ta'sir qiladi. Masalan, blokli g'ildirakning chambaragidagi ikkita tishlari orasidagi masofa kichik bo'lsa, tish o'yish dastgohlarida g'ildirakning chambaraklariga ishlov beriladi, agar chambaraklari orasidagi masofa kichik bo'lsa, tishlarni frezalash usuli qo'llaniladi. Bu pardoqlash operatsiyalariga - tishlarni jilvirlash va shevinglashga ham bir xil darajada tegishli.

Tishli g'ildirak zagotovkalarining o'lchamlari va turi uni tokarlik-revolver dastgohlari yoki avtomatlarda chiviqdan tayyorlash imkonini belgilaydi.

Tashqi diametri 50-55 mm va undan katta bo'lgan tishli g'ildiraklar pokovka va shtampovkalardan patron turidagi dastgohlarda teshiklarga dastlab ishlov berib tayyorlanadi.

Pog'onasining uzunligi l teshik diametri d ga nisbati birga teng yoki katta bo'lsa ($l/d \geq 1$), tokarlik ishlov berishni ko'p keskichli tokarlik yarim avtomatlarning qisqichida bajarsa bo'ladi.

Nisbat $l/d < 1$ bo'lsa, tokarlik ishlov berishni patron turidagi revolver dastgohlarda yoki vertikal tokarlik yarim avtomatlarda bajarish mumkin.

Tishli g'ildiraklarga ishlov berish texnologik jarayonining xarakteri tishli g'ildirak aniqligiga, sirt sifatiga va termik ishlov berishga qo'yilgan talabga

bog‘liq. Ushbu omillarning ahamiyatiga qarab tegishli texnologik jarayon ishlab chiqiladi.

Tishli g‘ildiraklarni tayyorlash texnologik jarayonini to‘rtta asosiy bosqichga bo‘lish mumkin:

- a) zagotovkaga va toza ishlov berish;
- b) tishlarni kesish;
- v) termik ishlov berish;
- g) termik ishlov berilgandan keyingi pardoqlash va yakunlovchi operatsiyalar.

14.5. Tishli g‘ildiraklarga mexanik ishlov berish texnologik marshruti

Tishli g‘ildiraklarga mexanik ishlov berish texnologik jarayonining amallarini bajarish ketma-ketligi va tartibi ularni yuqorida ko‘rib chiqilgan turlarning qaysi biriga mosligiga bog‘liq.

Zagotovkaga ishlov berish quyidagi operatsiyalarga bo‘linadi:

- a) teshikka dastlabki ishlov berish;
- b) teshikka yakunlovchi ishlov berish;
- v) tashqi sirtlarga dastlabki tokarlik ishlov berish;
- g) tashqi sirtlarga yakunlovchi tokarlik ishlov berish.

Zarur bo‘lganda, detalning ishchi chizmasida ko‘rsatilgan talablar bo‘yicha tegishli qo‘shimcha mexanik ishlov berish operatsiyalari bajariladi (masalan, tishli g‘ildirak validagi shlitsalar yoki shponka ariqchasini frezalash, teshiklarni parmalash, rezba kesish va boshqalar).

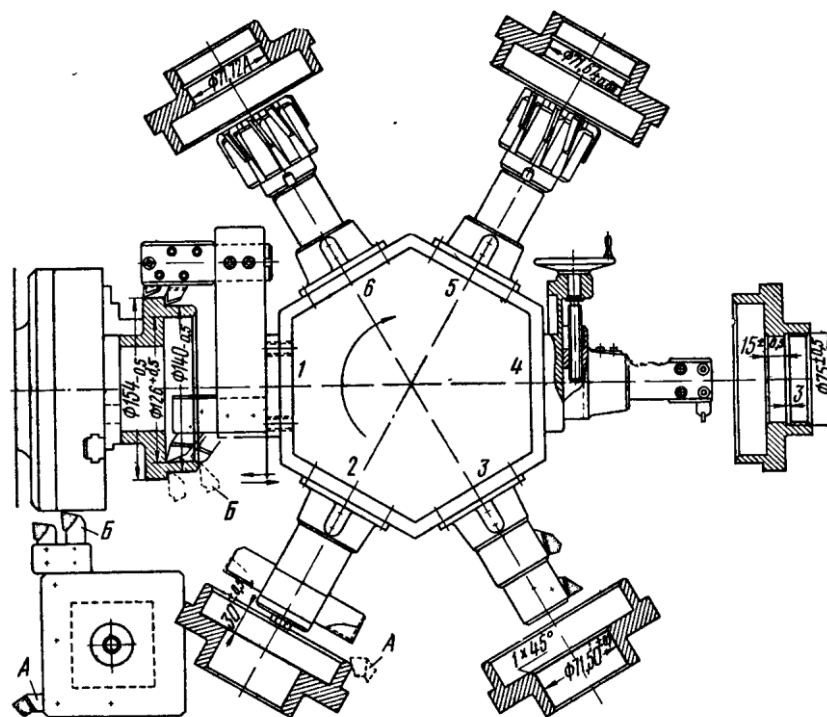
Silindrik va konussimon tishli g‘ildiraklarga avtomobil, traktor va dastgohsozlikda ishlov berishda bazalash tishli g‘ildiraklarning markaziy teshiklari yoki aniq ishlov berilgan teshigi bo‘yicha amalga oshiriladi.

Dumli (valikli) silindrik va konussimon tishli g‘ildiraklar markazlarda ishlov beriladi.

Mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarishlarda tishli g‘ildiraklarga revolver-

li va tokarlik dastgohlarida ishlov beriladi; yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda - gorizontaal va vertikal tokarlik yarim avtomatlarida va qayta sozlanuvchan avtomatik liniyalarda ishlov beriladi.

Revolver dastgohlardan foydalanilganda, zagotovkaga bir tomonidan barcha ishlov berish va bir vaqtda teshiklarga yakunlovchi ishlov berish to'liq bajariladi. Bunday texnologik sozlashning sxemasi 14.2-rasmda ko'rsatilgan.



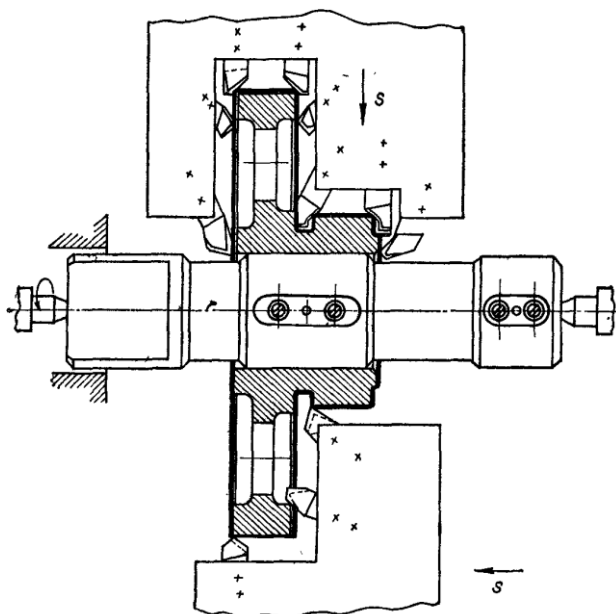
14.2-rasm. Revolverli dastgohda tishli g'ildirakka ishlov berish uchun texnologik sozlash sxemasi

Murakkab shaklli zagotovkalarga boshqa tomonidan ishlov berish ham revolver dastgohlarda amalga oshirilishi mumkin. Detal ishlov berilgan sirti bo'yicha uch kulachokli o'zi markazlovchi patronda mahkamlanadi. Agar zagotovka oddiy shaklda bo'lsa, boshqa tomoniga tokarlik dastgohida ishlov berish mumkin.

Gorizontaal yarim avtomatlarda tishli g'ildiraklarga ishlov berish uchun zagotovkada teshik dastlab parmalash dastgohida parmalanadi va sidirish dastgohida yakuniy ishlov beriladi. Keyingi ishlov berish teshik bo'yicha zagotovkaga bazalab, ikkita operatsiyada bajariladi: ko'p keskichli yarim avtomatlarda tashqi sirtlarga dastlabki va yakunlovchi ishlov beriladi.

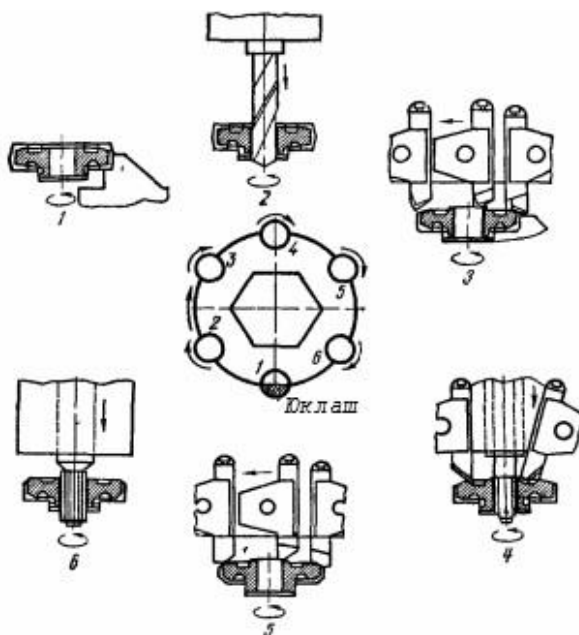
Bir shpindelli ko'p keskichli yarim avtomatlarda silindrik tishli

g'ildiraklarga dastlabki va yakunlovchi ishlov berish uchun sozlash sxemasi 14.3-rasmda ko'rsatilgan.



14.3-rasm. Bir shpindelli ko'p keskichli yarim avtomatni tishli g'ildirakka ishlov berish uchun texnologik sozlash sxemasi

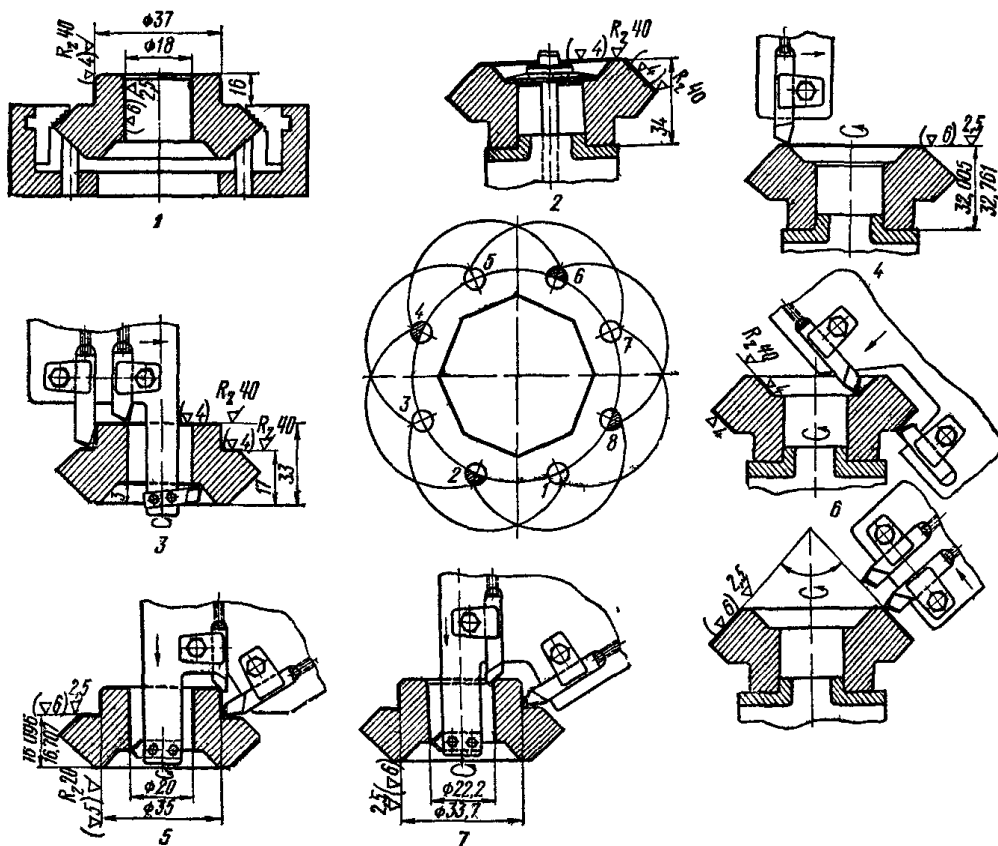
Zagotovkaning tashqi sirtlariga ishlov berish ko'p keskichli yarim avtomatlarda, ham ikkita, ham bitta operatsiyada bajarish mumkin. Ishlab chiqarish dasturi katta bo'lsa, tishli g'ildiraklarga ishlov berish uchun ko'p shpindelli yarim avtomatlar qo'llaniladi.



14.4-rasm. Olti shpindelli tokarlik yarim avtomat dastgohida tishli g'ildirakka mexanik ishlov berish sxemasi

Olti shpindelli yarim avtomatda sozlashning bir indeksli sxemasi bilan g'ildirakka ishlov berish sxemasi 14.4-rasmda ko'rsatilgan. G'ildirakning ikkinchi tomoni xuddi shunday usulda boshqa dastgohda ishlov beriladi.

Sozlashning ikki indeksli sxemasi tishli g'ildirakning zagotovkasiga bitta dastgohda to'liq ishlov berishni ko'zda tutadi. Tishli g'ildirakning zagotovkasiga sakkiz shpindelli yarim avtomatda ishlov berishning texnologik sozlanishi 14.5-rasmda ko'rsatilgan.



15.5-rasm. Sakkiz shpindelli tokarlik yarim avtomat dastgohida tishli g'ildirakka mexanik ishlov berish sxemasi

Ko'p shpindelli yarim avtomatlar uchun texnologik sozlashga keltirilgan misollardan ko'rinib turibdiki, bu dastgohlarda tishli g'ildirak zagotovkasiga tashqi ishlov berishda bazaviy teshikka ham yakunlovchi ishlov berishni nazarda tutadi.

Barcha turdagi tishli g'ildiraklarga tishni kesishdan oldingi so'nggi operatsiya yon sirlarni jilvirlash va yakunlovchi kesish hisoblanadi. Bu tishli g'ildirak teshigi o'qiga nisbatan yon sirtining perpendikulyarligini va tish kesish aniqligini ta'minlaydi.

Tishli g'ildiraklarga tish ochish usuli tishning shakliga (to'g'ri tishli, qiyshiq tishli, vintsimon va hokazo) ishlab chiqarish dasturiga va tishni aniqlik darajasiga bog'liq holda tanlanadi. Donali ishlab chiqarish va ta'mirlash sharoitida silindrsimon to'g'ri va qiyshiq tishli g'ildiraklarga tish ochishda gorizontalfrezlash dastgohlari qo'llaniladi. Dastgoh stoliga bo'luvchi mexanizm o'rnatiladi. Bu holda tish ochish uchun disksimon modulli frezalar ishlatiladi. Ishlov berilayotgan tishli g'ildiraklarni tishlari sonidan kelib chiqib bir modulli frezalar yig'masi qo'llaniladi.

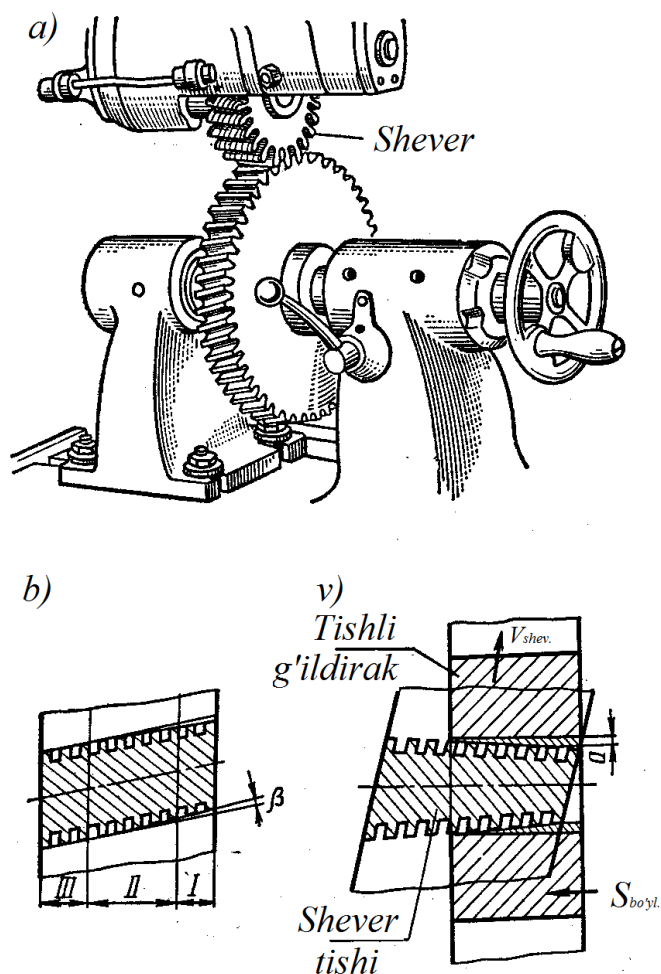
Seriyali va yalpi ishlab chiqarish sharoitida maxsus tish frezerlash dastgohlaridan foydalaniladi. Tish frezerlash dastgohlarida modulli chervyakli frezalar ishlatiladi. Bu frezalar sirpanib-dumalash harakati natijasida tishlarni hosil qiladi. Bundan tashkari dolbyak bilan ta'minlangan ilgari lanma-qaytma harakat qiluvchi tishni o'yib ishlash (dolbyaklash) dastgohlari keng qo'llaniladi. Bu dastgohlarda kesuvchi asbob-o'ygich (dolbyak) aylanma harakat ham sodir etadi. Bu usul ikkinchi turga oid bo'lgan ko'p gardishli tishli g'ildiraklarga tish ochish uchun yagona usul hisoblanadi.

Bo'luvchi diametriga mos ravishda va uning ortishi bilan tishlar orasidagi chuqurliklari kengayib boruvchi konussimon tishli g'ildiraklarni tishlari ikki marta ishlov berish yo'li bilan tayyorlanadi. Birinchi o'tishda tish shakliga qarab shaklli disksimon freza yordamida tishlar orasidagi chuqurlik hosil qilinadi va ikkinchi o'tish tishni randalash dastgohlarida bajariladi. Bu dastgohlarda modulli (tish moduliga mos) ikkita randalash keskichini bir-biriga nisbatan ma'lum burchak ostida o'rnatib sirpanib-dumalash harakati qo'shib olib boriladi va natijada tishlar orasidagi chuqurlik hosil qilinadi. Egri tishli konussimon tishli g'ildiraklarni tishlari keskichlar kallagi yordamida maxsus dastgohlarda hosil qilinadi.

Tishning ishchi yuzalariga yakunlovchi ishlov berish tishlarni sheverlash dastgohlarida olib boriladi. Bundan maqsad tishni yuza tozaligini aniqlik darajasini orttirish va tishni shaklini to'g'rilashdan iborat. Termik ishlov berilgandan so'ng membranali rolikli patronlarda tishni yuzasi bo'yicha o'rnatilgan holda tishli g'ildiraklarni markaziy teshigi ichki yuzalari jilvirlanadi. Keyin esa markaziy

teshik bo'yicha o'rnatilgan holda tishni ishchi yuzalari turli xil usullar yordamida jilvirlanadi.

Tishlarni shevinglash 2 xil usulda bajariladi, birinchi usul shever deb nomlangan maxsus sheverlar va ikkinchi usulda maxsus shever reyka yordamida ishlov beriladi. Sheverlar yonlarida 0,8 mm chuqurlikdagi chuqurchalari bo'lgan kesuvchi tishli g'ildirakdan iborat bo'ladi. Shevinglashning umumiy sxemasi 14.6-rasmda keltirilgan.



14.6-rasm Diskli shever bilan silindrik tishli g'ildirakni shevinglash: a) umumiy ko'rinish; b) va v) bir o'tishli shevinglash sxemasi

Bunda ishlov beriladigan tishli g'ildirak qiskich (opravka) da dastgoh stoli markazlariga joylashtiriladi. Shever tishli g'ildirakni ustida 15° burchak ostida g'ildirak bilan vintli juft xosil qilganday holda joylashadi. Aylantiriladigan shever ishlov beriladigan tishli g'ildirakni aylantiradi. Bunda u o'q bo'yicha ilgarilanma - qaytma harakat qiladi. Bu vaqtda shever tishni butun uzunligi bo'yicha qirindi qirib oladi. Shever stolni har bir harakatiga mos holda vertikal harakat ham qiladi.

Stolni har bir harakati oxirida shever teskari aylanib tishni teskari (orqa) tomoniga ishlov beradi.

14.1-jadvalda misol tariqasida har xil ko‘rinishga ega bo‘lgan konusli tishli g‘ildiraklarni texnologik marshrutlarini keltiramiz.

14.1-jadval

Har xil ko‘rinishga ega bo‘lgan konusli tishli g‘ildiraklarni
texnologik marshrutlari

Konusli tishli g‘ildiraklarning ko‘rinishi					
Gardishli		Gupchakli		Valikli	
Oper. №	Amal tarkibi	Oper. №	Amal tarkibi	Oper. №	Amal tarkibi
005	Teshiklarni kengaytirish, oldingi va orqa yon sirlarni yo‘nish	005	Gupchakdagi teshikni parmalash va yon sirlarni yo‘nish	005	Toretslarni frezalash va markazlash
010	Mahkamlash teshiklarini parmalash	010	Teshik va shlitsalarni sidirish	010	Valik tomonidan boshlang‘ich ishlov berish
015	Old tomonidan konusli yuzalar va yon sirlarni boshlang‘ich yo‘nish	015	G‘ildirakni tashqi yuzasi bo‘yicha boshlang‘ich yo‘nish	015	G‘ildirak tomonidan boshlang‘ich yo‘nish
020	Orqa yon sirtini jilvirlash	020	G‘ildirakni yakuniy yo‘nish	020	Valik tomonidan yakuniy yo‘nish
025	Teshikni sidirish	025	Tishlarni boshlang‘ich kesish	025	G‘ildirak tomonidan yakuniy yo‘nish
030	Old tomonidan konusli yuzalarni va yon sirlarni yakuniy yo‘nish	030	Tishlarni yakuniy kesish	030	Valik uchidagi rezbalarni kesish
035	Tishlarni boshlang‘ich kesish	035	G‘ildirakni chiniqtirish	035	Tishlarni boshlang‘ich kesish
040	Tishlarni yakuniy kesish	040	Termik ishlov berish	040	Tishlarni yakuniy kesish
045	G‘ildirakni chiniqtirish (obkatka)	045	Teshiklarni jilvirlash	045	G‘ildirakni chiniqtirish
050	Termik ishlov berish	050	SHlitsalarni kalibrlash	050	Termik ishlov berish
055	O‘rnatish teshigini va orqa yon sirtini jilvirlash	055	Tishlarni jilvirlash	055	Valikni jilvirlash
060	Tishlarni jilvirlash	060	G‘ildirakni juftini tanlash	060	Tishlarni jilvirlash
065	G‘ildirakni juftini tanlash			065	G‘ildirakni juftini tanlash

14.6. Tishli g'ildiraklarni nazorat qilish

Tishli g'ildiraklarni nazorat qilish operatsiyalararo va barcha mexanik ishlov berish operatsiyalaridan so'ng olib boriladi. Chiziqli o'lchamlar, tashqi va ichki silindrik yuzalarning diametrlari o'lchov aniqligi darajasini inobatga olib turli o'lchov asboblari yordamida tekshiriladi yoki chegaraviy o'lchash kalibrlaridan foydalaniladi. Tishlarni tayyorlash sifati qadam o'lchagichlar, tish o'lchagichlar, shabronlar yoki evolventli sirtlarni o'lchagichlari yordamida nazorat qilinadi. Tishli g'ildirak sirtlarining o'zaro joylashuvchi ularning sirtqi va radial urishlari hamda o'zaro perpendikulyarlik talablari maxsus indikatorli, qayta sozlanuvchi ustunlarga ega bo'lgan moslamada markazlarga o'rnatilgan holda nazorat qilinadi. Bu holda tishli g'ildirak har ikki sirt tomonidan markaziy teshikka ega bo'lgan opravkaga o'rnatiladi.

Sinov savollari

1. Tishli g'ildiraklar texnologik belgilari bo'yicha qanday turlarga bo'linadi?
2. Tish g'ildiraklar qaysi materiallardan tayyorlanadi?
3. Tishli g'ildiraklarning zagotovkalari qanday tayyorlanadi?
4. Tishli g'ildiraklarni tayyorlashda ularga qanday texnik talablar qo'yiladi?
6. Tishli g'ildiraklarga ishlov berishning qanday texnologik usullari mavjud?
7. Tishli g'ildiraklarning zagotovkalariga tish kesilgunga qadar qanday ishlov beriladi?
8. Revolverli dastgohda tishli g'ildirakka ishlov berishning qanday afzalliklari bor?
9. Bir shpindelli ko'p keskichli yarim avtomatda tishli g'ildiraklarga qanday ishlov beriladi?
10. Olti shpindelli va sakkiz shpindelli yarim avtomatlarda tishli g'ildiraklarga ishlov berishning texnologiyasidagi farq nimalardan iborat bo'ladi?
11. Silindrik tishli g'ildiraklarga dastlabki va yakunlovchi ishlov berish uchun yarim avtomatni sozlash sxemasini tushuntirib bering.
12. Tishli g'ildiraklarda tishni kesishdan avval nima uchun toretslari jilvirilanadi?
13. Mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarishlarda tishli g'ildiraklarga qanday dastgohlarda ishlov beriladi?

14. Tishli g'ildiraklarni turlari bo'yicha mexanik ishlov berish ketma-ketligini keltirib o'ting.

15. Tishli g'ildiraklarni qaysi usullari yordamida nazorat qilinadi?

XV-BOB

GURUXLI ISHLOV BERISH TEXNOLOGIK JARAYONLARI

15.1. Guruxli ishlov berish texnologik jarayonlarini loyixalash asoslari

Mashinasozlik ishlab chiqarishining zamonaviy yakka, mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarish turlarida guruxli ishlab chiqarishni tashkil etish muxim ahamiyatga ega.

Guruxli ishlab chiqarish – bu diskret ishlab chiqarish jarayonlarini texnik-iqtisodiy tomondan ishlab chiqarishni progressiv shakli bo'lib, tashkiliy–iqtisodiy asosi bo'lib maqsadli detallar bo'yicha uchastka va sexlarni maxsuslashtirish, texnologik tashkil etuvchi esa texnologik jarayonlarni tashkil etishning birxillashtirilgan guruxli shaklidir.

Buning natijasida detallar bo'yicha guruxli sexlar, uchastkalar, ko'p nomenklaturali guruxli oqimli liniyalar tashkil etiladi. Sexlarni (uchastkalarni) detallar bo'yicha maxsuslashtirishda tayyorlanadigan detallarni qaysi maxsulot yoki uzal tarkibiga kirishidan qat'iy nazar konstruktorlik va texnologik o'xshashligi tamoyili bo'yicha tashkil etiladi.

Yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda guruxli ishlov berish usulini mahsulotni qisqa davr ichida tayyorlash sikli yoki operatsiyalarni biriktirish koeffitsienti $K_{o.b} \geq 2$ bo'lganida qo'llaniladi.

15.2. Zagotovkalarga guruxli ishlov berishning mohiyati

Ishlab chiqarishni guruxli tashkil etish deb turli shaklli detallar guruxini maxsuslashmagan ishchi joyida birgalikda tayyorlash yoki ta'mirlash uchun tashkil etishga tushuniladi.

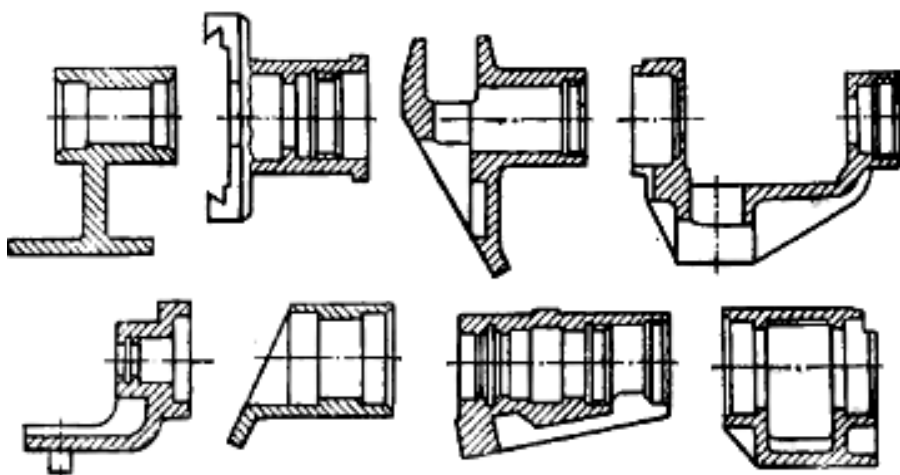
Atoqli olim S.P.Mitrofanov tomonidan yaratilgan guruxli ishlov berish uslubi texnologik jarayonlarni birxillashtirishni rivojlantirish g'oyasi hisoblanadi. Ushbu usulning asosi sifatida zagotovkalarining texnologik klassifikatsiyasi hisoblanadi.

Guruxli ishlov berish uchun zagotovkalarni texnologik klassifikatsiyasini qurish texnologik jarayonlarni birxillashtirish uchun kerak bo'ladigan zagotovkalar klassifikatsiyasidan tubdan farq qiladi. Agar texnologik jarayonlarni umumiy sinfga birxillashtirishda zagotovkalar ularni shakli, ishlov berishning texnologik marshruti va aloxida operatsiyalarning mazmuni bo'yicha birlashtirilsa, u holda guruxli ishlov berishda sinf tushunchasi sifatida zagotovkaga ishlov berish uchun kerak bo'ladigan jihozlarning turi bo'yicha o'xshashligi bilan xarakterlanadigan detallar majmui tushuniladi.

15.3. Guruhli ishlov berishni tanlashda detallar klassifikatsiyasi

Guruxli ishlov berishda ishlov berish turi bo'yicha zagotovkalar sinflarga (tokarlik, revolver, frezalash, parmalash dastgohlarida, avtomat dastgohlarda tayyorlanadigan) bo'linadi. Zagotovkalar sinfini yaratish guruxli ishlov berishga tayyorgarlikni boshlang'ich bosqichi hisoblanadi. Ushbu tayyorgarlikning asosiy vazifasi zagotovkalar guruxlarini shakllantirishdir.

Zagotovkalarni aloxida texnologik operatsiyalar bo'yicha guruxlarga biriktirishning asosiy belgisi ishlov beriluvchi yuzalarning mohiyati yoki ularning o'xshashligidir.



15.1-rasm. Bir marta sozlash bilan ishlov beriladigan zagotovkalar guruxi

Yuqoridagilarga asosan ko'p sonli aloxida yuzalarning sonidan turli shakllga ega bo'lgan zagotovkalar hosil bo'lishi mumkin va haqiqatda bunday guruxlarga turli shakllga ega bo'lgan zagotovkalar qo'shiladi (15.1-rasm). U holda gurux tushunchasi tipaviy jarayonlarni loyihalash uchun asos bo'ladigan zagotovka turi tushunchasidan ancha keng ma'noda bo'ladi.

Zagotovkalar guruxini shakllantirishda quyidagi belgilar hisobga olinadi: zagotovka shaklini hosil qiluvchi elementlarning umumiyliigi, shu bilan birga ishlov beriladigan yuzalarning (tashqi va ichki silindrik, konussimon yuzalar, faskalar, ariqchalar, yon sirtlar va xok.) umumiyliigi; ishlov beriluvchi yuzalarning aniqligi va g'adir budirligi; bir hil usul va bir kesuvchi asbob bilan ishlov berish imkonini beradigan zagotovkalar va ishlov beriladigan materiallarning bir hilligi; bir xil dastgohlarda va moslamalarda ishlov berish imkonini beradigan dastlabki zagotovkalar o'lchamlarining bir-biriga yaqinligi; zagotovkalar tayyorlashning seriyaviyligi va mavjud dastur bo'yicha ularga ishlov berishda mehnatning xajmi.

Guruxli ishlov berish aloxida guruxli operatsiyalar bilan chegaralanishi mumkin hamda zagotovkalarga oqimli liniyalarda ishlov berish uchun tashkil qilish bilan birga umumiy ishlov berishning guruxli texnologik jarayonlarini loyihalash uchun qo'llaniladi.

15.4. Guruxli operatsiyalarni loyihalash

Guruxli texnologik jarayon deb texnologik belgilari bir xil bo'lgan turli zagotovkalar guruxiga ishlov berishni ta'minlaydigan guruxli texnologik operatsiyalar to'plamiga aytiladi. Guruxli texnologik marshrutda ba'zi bir zagotovkalarda yoki ularning guruxida ba'zi bir aloxida operatsiyalarni bajarmaslik ham mumkin.

Guruxli texnologik jarayon aniq bir ishlab chiqarish turi, maxsus ishchi joyi uchun turli shakllarga ega bo'lgan mahsulotlarni birgalikda tayyorlash yoki ta'mirlashga mo'ljallangan.

Guruxli texnologik operatsiya deganda konstruktiv belgisi bo'yicha turli zagotovkalar guruxiga mansub bo'lgan zagotovkalarga ushbu dastgohda ishlov berishni ta'minlaydigan aloxida osnatskalar guruxi bilan ishlov berish imkonini berish tushuniladi.

Guruxli texnologik operatsiya maxsus ish joyida mahsulot zagotovkalari guruxiga ishlov berish texnologik jihatdan bir xil bo'lgan ishlar uchun loyixalanadi. Uni guruxli texnologik jarayonni asosiy tashkil etuvchi qismi sifatida ham, bir operatsiyali guruxli texnologik jarayon ko'rinishida ham loyihalash mumkin.

Alohida guruxli operatsiyalarni loyihalashda ishlov berishda qo'llaniladigan jihozlar, texnologik osnatskalar, sozlash va texnologik o'tishlarni umumiy bo'lgan guruxga aylantiriladi.

Shunday qilib, zagotovkalar guruxi bir dastgoxda barcha operatsiyalarni bajarish uchun tashkil etiladi. Alohida holatlarda boshqa zagotovkaga ishlov berishga o'tilganida dastgoxni qisman qayta sozlash mumkin bo'ladi, ammo bunda vaqt sarfi minimal bo'lishi kerak (parmalarni almashtirish, chiziqli va diametral o'rnatmalarni qayta o'rnatish, guruxli moslamalarning almashuvchi qisish qurilmalarini almashtirish).

Guruxli ishlov berishni loyixalash quyidagi tartibda bajariladi:

1. Maxsulotning chizmalaridan bir dastgohda bir xil kesuvchi asbob bilan ishlash imkonini beradigan zagotovkalarni tanlash amalga oshiriladi;

2. Bir oylik dastruni bajarishni ta'minlash maqsadida tanlangan zagotovkalariga ishlov berishning mehnat xajmi aniqlanadi;

3. Bir oy mobaynida dastgohlarni to'liq yuklanishini ta'minlash uchun zagotovkalar guruxining yakuniy tarkibi aniqlanadi. Ushbu bosqich guruxli ishlov berishni amalga oshirish uchun o'ta muhim bosqich hisoblanadi.

Bir dastgohda bir yoki ikkita zagotovkalar guruxiga bir oy davomida ishlov berilganida guruxli ishlov berishni qo'llash muvaffaqiyatli bo'ladi. Bunda dastgohni maxsuslashtirishga imkon tug'iladi, ishchi joyiga hizmat ko'rsatish engillashadi va unumdorlik ortadi.

Mayda seriyali ishlab chiqarish sharoitida 5-10 dona zagotovkalardan tashkil topgan partiyalarga ishlov berishda, bir guruxga ishlov berish davomiyligini yaqinlashtirish uchun ularni turli shaklli zagotovkalardan tashkil topgan katta guruxlarga birashtirishga to'g'ri keladi (bir guruxda 60-80 nomdagi zagotovkalar). Buning uchun ketma-ket ishlaydigan normal asboblarni qo'llagan holda dastgohlarni murakkab ko'p o'tishli sozlash talab etiladi. Turli yuzalarga ishlov berish uchun shakldor kesuvchi asboblarni qo'llab va o'tishlarni bir biri bilan biriktirish qo'llanilmaydi. Tabiiyki, ushbu holatda operatsiya unumdorligi universal dastgohlarda texnologik osnastkalarsiz mayda seriyadagi (5-10 donadan) detallarga ishlov berish jarayonidan ustun tursada, maxsus sozlash bilan bajarilgan operatsiyalardan keyingi qatorda turadi.

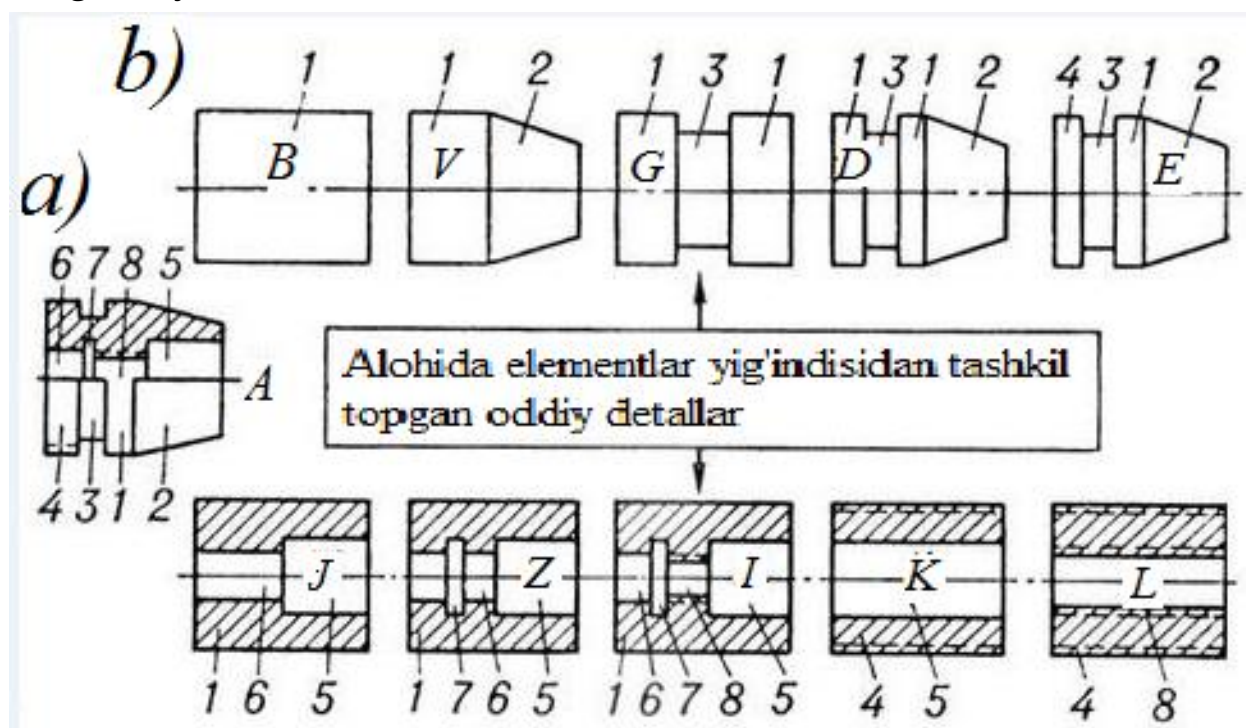
4. Gurux tarkibi aniqlashtirilganidan so'ng kompleks zagotovkalar yaratiladi, guruxli operatsiyalar tartibi va mazmuni ishlab chiqilib, dastgohni guruxli sozlash sxemasi ishlab chiqiladi.

Dastgohni guruxli sozlash sxemasi murakkab zagotovkalar guruxi uchun ishlab chiqiladi. Agar birmuncha sodda zagotovkalar ichida uchramaydigan aloxida yuzalar (masalan, konus, faska) bo'lsa, u holda bu yuzalarni suniy ravishda chizma tarkibiga kiritiladi. Zagotovkalarni bunday murakkablashtirish kompleksli deb ataladi.

15.2-rasmda guruxdagi birmuncha sodda zagotovkalarining aloxida yuzalarini suniy ravishda birlashtirib kompleks zagotovkani yaratish sxemasi

keltirilgan. Kompleks zagotovka uchun sozlangan dastgohda guruxdagi har qanday zagotovkani qayta sozlashsiz ishlov berish imkonini beradi. Kompleks zagotovkalarni yaratish tokarlik-revolver guruxidagi dastgohlarini guruxli sozlashda qulaydir. Boshqa turdagi dastgohlarda guruxli ishlov berishni loyixalashda (masalan, frezalash yoki jilvirlash) kompleks zagotovka tushunchasi o'z ahamiyatini yo'qotadi.

5. Guruxli sozlash sxemasi ishlab chiqilgandan va texnologik o'tishlar mazmunini aniqlashtirilgandan so'ng guruxli moslamalar loyihalanadi va tayyorlanadi. Bunda guruxli moslamalar va guruxli kesuvchi asboblari loyihalanadi, dastgohlar maqsadli modernizatsiya qilinadi, guruxli ishlov berish uchun maxsus dastgohlar yaratiladi.



15.2-rasm. Kompleks zagotovkani yaratish:

- a) sodda zagotovkalarni barcha elementlarini o'z ichiga olgan kompleks zagotovka;
- b) sodda elementlardan tashkil topgan sodda zagotovkalar

Guruxli operatsiyalar tayyorlash sikli bitta operatsiya (avtomat va revolver, tayyorlov jarayonlari, tozalash operatsiyalari) bilan chegaralangan zagotovkalarni tayyorlashda, hamda guruxli operatsiyadan so'ng individual jarayonlar bo'yicha ishlov beriladigan zagotovkalar uchun ijobiy natija beradi. Guruxli avtomat operatsiyalarni yaratishda o'lchami eng katta bo'lgan yuzalarga ishlov berish imkonini beradigan maxsus kulachoklar o'rniga guruxli kulachoklar loyihalanadi. Zagotovkalar guruxiga avtomatlarda ishlov berishni kulachoklarni almashtirmay

amalgaga oshiriladi, bu bilan kichik partiyali zagotovkalarga (100-200 dona) avtomatik ishlov berish rentabelligini oshirishga erishiladi.

Texnologik marshruti bir xil turdagi zagotovkalarni birlashtirish holatlari bo'lganida guruhli texnologik jarayon muhim o'rin tutadi. Bunday jarayon turli tipdagi dastgohlarda amalgaga oshiriladi. Bunda guruhdagi barcha zagotovkalar navbati bilan tipaviy marshrutning barcha operatsiyalaridan o'tadi yoki zagotovkalarning bir qismi faqatgina kerakli bo'lgan operatsiyalaran o'tadi, qolgan operatsiyalar bajarilmaydi. Yuqorida ko'rsatilgan tamoyil bo'yicha guruhli oqimli va avtomatik liniyalari quriladi.

Aylanma zagotovkalarga guruhli ishlov berishni tashkil etish yuqori iqtisodiy samarali va yuqori unumdorlikka ega bo'lib, ishlov berishni tokarlik dastgohlaridan revolver dastgohlariga va avtomat dastgohlariga o'tkazishga imkon beradi.

Hozirgi davrda guruhli ishlov berish usullari yassi shaklli zagotovkalarga ishlov berishda (richag, kronshteyn) va korpus detallariga ishlov berida ham qo'llaniladi. Bunday zagotovkalarga guruhli ishlov berish ularni moslamada qo'shimcha ravishda bazalashni murakkablashtirilishi bilan bog'liq, ya'ni ko'pchilik bazalovchi yuzalar turli ko'rinishda bo'ladi. Shunga asosan o'xshash zagotovkalarga guruhli ishlov berishni tashkil etish tez sozlanuvchi guruhli moslamalarni yaratish bilan bog'liqdir.

Ishlov beriladigan yuzalarni shakli, aniqligi va g'adir budirligi bir hil bo'lganida ularga ishlov berish usullari, qo'llaniladigan dastgohlar asboblari ham bir xil bo'ladi. Agar zagotovkalarni bazalash usuli ham o'xshash bo'lib umumiy qayta sozlanuvchi guruhli moslamalarni yaratish imkoni bo'lsa, u holda ushbu zagotovkalarga umumiy guruhli operatsiyalar loyixalanishi mumkin. U holda barcha zagotovkalarga ishlov berishning texnologik marshruti ma'lum tartibda joylashgan guruhli operatsiyalar ko'rinishida bo'lishi mumkin, bu esa ko'p predmetli guruhli oqimli, ba'zi hollarda avtomatik liniyalarni yaratish imkonini beradi.

Sinov savollari

1. Texnologik jarayonlarning klassifikatsiyasini tushuntiring.
2. Texnologik xujjatlarni rasmiylashtirish ketma-ketligi.
3. Texnologik jarayon turlarini tushuntiring.
4. Yakka texnologik jarayonlarni loyixalash tartibini gapiring

5. Tipaviy va guruxli texnologik jarayonlarning bir-biridan farqi nimada?
6. Tipaviy texnologik jarayonlarni qo'llashning maqsadga muvofiqligini tushuntiring.
7. Texnologik jarayonlarni loyihalash uchun dastlabki ma'lumotlarga nimalar kiradi?
8. Kompleks zagotovka tushunchasiga izoh bering.
9. Guruxli ishlov berish texnologik jarayonlarini loyihalashning mohiyatini tushuntirib bering.
10. Texnologik jarayonlar turlarining ishlab chiqarish turiga bog'liqligini tushuntiring.

III-QISM

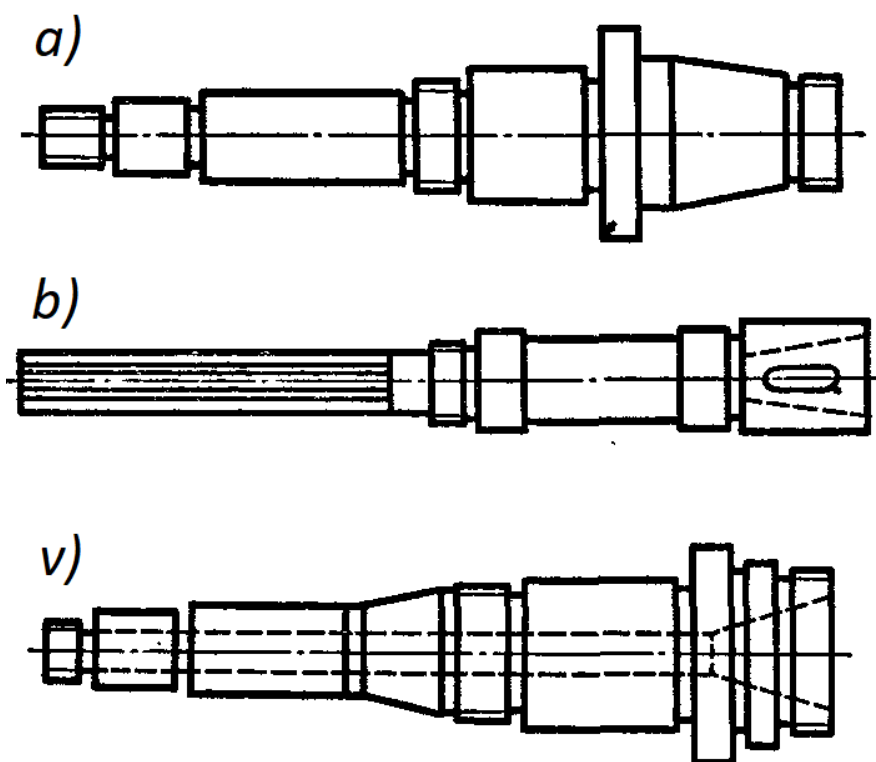
MASHINALARNING TURDOSH DETALLARIGA MEXANIK ISHLOV BERISH TEXNOLOGIK JARAYONLARI

XVI-BOB

SHPINDELLARGA MEXANIK ISHLOV BERISH TEXNOLOGIK JARAYONLARI

16.1. Shpindellarning, ularning turlari va materiallari

Shpindellar metall kesish dastgohlariining eng ma'suliyatli detallaridan biri hisoblanadi. Dastgohda tayyorlanayotgan detallarning aniqligi shpindelning qanchalik darajada aniq tayyorlanganligiga bog'liq bo'ladi. SHpindelning asosiy vazifasi ishlov berilayotgan zagotovka yoki kesuvchi asbobni aylanma harakatga keltirishdir.



16.1-rasm. Metall kesuvchi dastgohlar shpindellarining konstruktiv turlari:

a) o'q bo'yicha teshiksiz; b) bir tomoni berk teshikli; v) o'q bo'yicha teshikli

Shpindellar konstruktiv shakliga ko'ra uch xil bo'ladi (16.1-rasm):

-jilvirlovchi dastgohlarning jilvirtosh babkalarida qo'llaniladigan, o'q bo'yicha teshiksiz shpindellar (16.1,a-rasm);

-parmalash dastgohlarida va ko'p shpindelli parmalash kallaklarida qo'llaniladigan, bir tomoni berk teshikli shpindellar (16.1,b-rasm);

-turli tipdagi tokarlik va revolver dastgohlarda, tokarlik yarim avtomat va avtomatlarda, frezalash, rezba frezalash, jilvirlash, rezba jilvirlash va boshqa dastgohlarda qo'llaniladigan o'q bo'yicha teshikli shpindellar (16.1,v-rasm).

Shpindellar, odatda, 45 markali uglerodli po'latlardan, 20X, 40X markali xromli po'latlardan va 40XN2, 12XN2, 12XN3 markali xromnikelli po'latlardan tayyorlanadi.

Ayrim og'ir dastgohlarning ichi bo'sh tanali shpindellarini tayyorlash uchun KCH 21-40, KCH 15-32 markali kulrang cho'yanlar, modifitsirlangan cho'yan va ayrim hollarda po'lat quymasidan foydalaniladi.

Barcha shpindellarning tayanch pog'onalari va flanets qismining konus teshigi yuqori chastotali tok ostida yoki ximik-termik ishlov berish usuli bilan

toblanadi.

Shpindellarning zagotovkalari ishlab chiqarish turiga va konstruktiv tuzilishiga qarab yakka tartibli va mayda seriyali ishlab chiqarishda prokatdan foydalaniladi va flanetsni hosil qilish bolg'alash usulida amalga oshiriladi. Ko'p seriyali ishlab chiqarish sharoitida esa shpindellar zagotovkalari shtamplab tayyorlanadi. Zagotovka tayyorlashning zamonaviy ilg'or usuli bu flanetsni va bo'ylama o'q bo'yicha o'rnashgan teshikni hosil qilgan holda shtamplash hisoblanadi.

16.2. Shpindellarga qo'yiladigan texnik talablar

Aniqligi bo'yicha shpindellarni uch guruhga bo'lish mumkin:

- a) normal aniqlikdagi dastgohlar uchun;
- b) yuqori aniqlikdagi dastgohlar uchun;
- v) pretsizion dastgohlar uchun.

Normal aniqlikdagi dastgohlar tayanch bo'yinlarining ovallik va konussimonlikdan geometrik shakl og'ishi bo'yin o'lcham dopuskinining 50% dan oshmasligi kerak. Yuqori aniqlikdagi dastgohlar uchun bu ko'rsatkich 25% dan oshmasligi kerak, pretsizion dastgohlar uchun esa bo'g'in diametri o'lcham dopuskinining 5-10% atrofida bo'ladi. Zamonaviy pretsizion jilvirlash dastgohlarining shpindellari bo'yin diametrining dopuski 1,5-3 mkm bo'lganda, 300 mm uzunlikda, 0,3-0,5 mkm dan yuqori bo'lmagan ovallikka, 0,25-0,5 mkm dan yuqori bo'lmagan konussimonlikka ega bo'lishi zarur.

Normal aniqlikdagi dastgohlarda podshipnik buyniga nisbatan konussimon teshikning radial tepishi 5-10 mkm dan oshmasligi, yuqori aniqlikdagi dastgohlar uchun esa 3-5 mkm dan oshmasligi kerak.

16.3. Shpindellarga ishlov berish ketma-ketligi

Ikki tomoni ochiq teshikli shpindellarni tayyorlash murakkabdir. Bunday shpindellarga ishlov berish yon sirtlarni frezalash va yon sirtlarda markaziy

teshiklarni parmalashdan boshlanadi. Bu markaziy teshiklar zagotovkaning tashqi sirtlariga yarim toza yo'nishda texnologik baza bo'lib xizmat qiladi. Bunday yo'nish seriyali ishlab chiqarishda gidro-nusxakash dastgohlarida 1-2 o'tishda amalga oshiriladi. O'tishlar soni shpindel o'lchami, asosan, ishlov berish qo'yim kattaligiga qarab aniqlanadi. Ayrim hollarda tashqi sirtlarga ishlov berish uchun ko'p keskichli dastgohlar qo'llaniladi. SHpindellardagi ikki tomoni ochiq teshiklarni, odatda, tezkesar po'latdan tayyorlangan plastinkali yoki qattiq qotishmadan tayyorlangan plastinkali maxsus peroli parmalar yordamida bir yoki ikki shpindelli maxsus dastgohlarda parmalanadi.

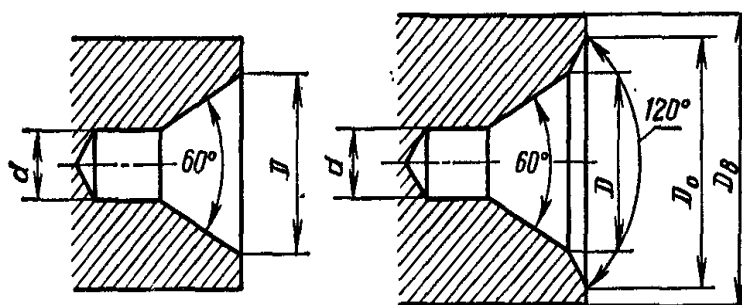
Shpindel aylanganda bir o'rnatishda barcha uzunligi bo'yicha parmalash mumkin. Agar parma aylansa, avval shpindelning yarmi uzunligida, keyin esa qolgan ikkinchi yarmi parmalanadi va oldingi keti tomonidan vertikal-parmalash dastgohida teshik zenkerlanadi, undan keyin tokarlik dastgohida bir vaqtda ikkala toretsi yo'niladi va oldingi va orqa tomonidan konussimon teshiklar yo'niladi. Shundan so'ng zagotovkaga termik ishlov beriladi.

Bo'ylama o'q bo'yicha teshikka ega bo'lgan shpindellarni mexanik ishlov berish quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

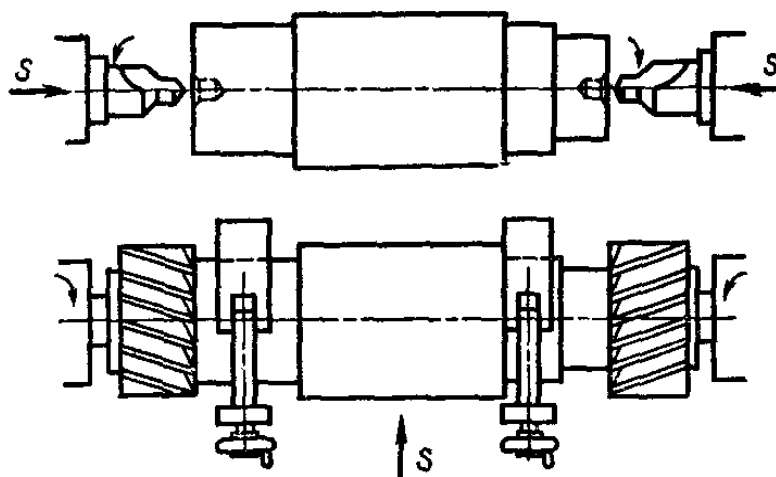
- xom ashyoning har ikki sirt yuzalariga ishlov berish va markaziy teshiklarni ochish;
- aylanish o'qiga ega bo'lgan tashqi yuzalarni qora va yarim toza ishlov berish;
- bo'ylama o'q bo'yicha yo'nalgan ochiq teshikni parmalash;
- old va orqa konus teshiklarga dag'al ishlov berish;
- termik ishlov berish;
- konus teshiklariga yarim toza ishlov berish;
- flanetsda joylashgan teshiklarga ishlov berish;
- aylanish o'qiga ega bo'lgan tashqi sirtlariga toza ishlov berish;
- rezba ochish, shlitsa sirtini va shponka ariqchalarini frezalash;
- silindrik va konussimon tayanch yuzalarni jilvirlash;
- patron osti konus sirtini va flanets sirtini jilvirlash;

- old konus teshigini jilvirlash.

Har qanday val kabi shpindellarga dag'al va yarim toza ishlov berish uchun texnologik baza rolini uning yon sirlari va markazlovchi teshiklari bajaradi (16.2-rasm). Bu texnologik sirtlarni tayyorlashni donali va kichik seriyali ishlab chiqarish sharoitlarida tokarlik dastgohlarida ikki marta o'rnatish yordamida bajarish mumkin. Ko'p seriyali va ommaviy ishlab chiqarish sharoitida frezalash-markazlash dastgohlarida ikki holatda amalga oshiriladi (16.3-rasm). Birinchi holatda zagotovkaning har ikki yon sirlari bir vaqtda frezalanadi, so'ngra bir vaqtda ikki tomonidan markazlovchi teshiklar parmalanadi. Ushbu amalni bajarishda zagotovka prizmalarga o'rnatiladi.



16.2-rasm. Markazlovchi teshiklar



16.3-rasm. Frezalash-markazlash dastgohlarida ishlov berish sxemasi

Termik ishlov berish shpindelning sezilarli defomatsiyalanishini keltirib chiqarmasligi kerak. Yuqori chastotali tok yordamida qizdirish orqali sirtni toblash

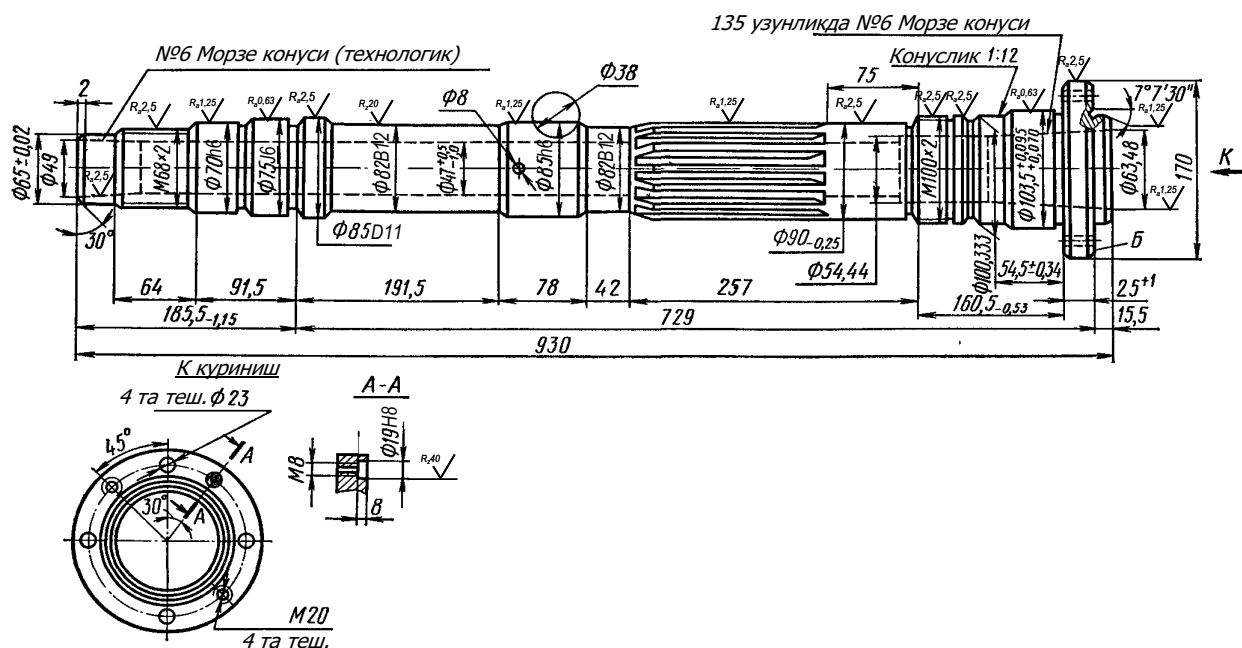
qo‘llaniladi.

Bu jarayonning mohiyati shundan iboratki, metall qatlami 1-3 mm chuqurlikkacha qizdirib toblanadi. Metallning qolgan qismi qizdirilmaydi va shpindelning deformatsiyalanishini keltirib chiqarmaydi.

20X markali po‘latdan tayyorlangan shpindellar sementitlanadi, keyin toblanadi va bo‘shatiladi.

Termik ishlov berilgandan keyin shpindelning oldingi va orqa tomonidan konussimon teshiklar yakuniy yo‘niladi.

Oʻrnatiladigan konduktorning oldingi konussimon teshigi boʻyicha bazalanib shpindel flanetsidagi teshiklar parmalanadi va ularning ayrimlariga rezba yoʻniladi. Keyin konussimon teshiklarga markaziy maxsus tiqin kirgiziladi. Shpindel zagotovkasi tiqinning markaziy teshiklari boʻyicha bazalanadi va tashqi sirtlar yakunlovchi yoʻniladi hamda tokarlik yoki rezba frezalash dastgohlarida tashqi rezbalarga ishlov beriladi.



16.4-rasm. Tokarlik dastgohining shpindeli

Shlitsa va shponka uyalarini frezalash ham markaziy tiqinlar yordamida amalga oshiriladi, buning natijasida shpindel o'qi bo'yicha ularning o'zaro paralelligiga erishiladi.

Tayanch bo'yinlarini va patron osti tashqi konusini jilvirlash ham shpindelni markaziy tiqinga bazalash orqali amalga oshiriladi. Pretsizion dastgohlarning bo'yinlari jilvirlashdan so'ng ko'pincha yaltiratiladi yoki superfinishlanadi, bunda sirt g'adir-budirliigi $R_a=0,08\div0,16$ mkm ga erishiladi.

Yakuniy ishlov berilgan tayanch bo'yindan foydalanib, oldingi konussimon teshikni ichki jilvirlovchi dastgohda jilvirlanadi. Shpindelning tayanch bo'yniga nisbatan konussimon teshik joylashishining to'g'riligini teshikka konussimon keti bilan o'rnatiladigan aniq qisqich yordamida aniqlanadi. Indikator 300 mm uzunlikdagi qisqichga o'rnatiladi. Shpindelni aylantirilganda indikator strelkasining og'ishi $5-10\mu$ dan, pretsizion dastgohlar uchun esa $1-3\mu$ dan katta bo'lmasligi kerak. Bo'ylama teshigi bo'lmagan shpindellar, odatda, pog'onali vallarga ishlov berish kabi markaziy teshiklar bo'yicha bazalanadi.

16.1-jadval

Tokarlik dastgohi shpindeliga ishlov berish
texnologik marshruti

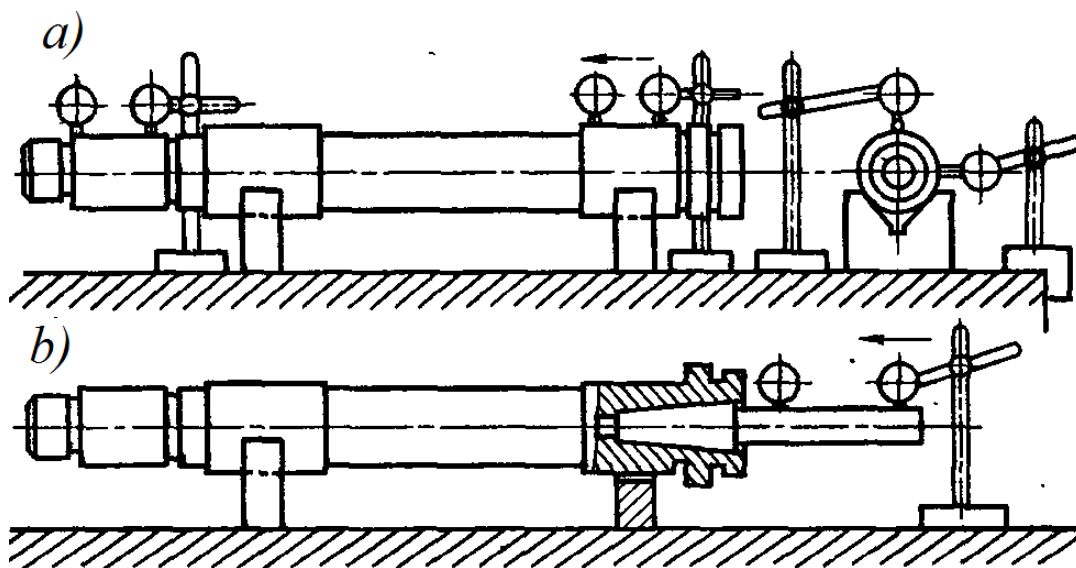
Operatsiya nomeri	Operatsiya nomi	Qo'llaniladigan dastgoh
005	Toretslarni frezalash va markazlash	Frezalash-markazlash
010 015	Uchidan flanetsgacha bo'lgan tashqi yuzalarni qora va yarim toza yo'nish	Tokarlik-gidrokopiroval
020	Shpindel kallak qismini yo'nish	Tokarlik universal
025	O'q bo'yicha joylashgan teshikni parmalash	Bir yoki ikki shpindelli chuqur parmalash
030	Flanets tomonidan konusli teshikni zenkerlash (konusli zenker bilan)	Vertikal parmalash
035	Old va orqa konusli teshiklarni boshlang'ich kengaytirish va toretslarni yo'nish	Tokarlik universal
040	Bo'yinlarni yuqori chastotali tok yordamida to'blash va bo'shatish	YUqori chastotali tokli qurilma
045	Old va orqa konusli teshiklarni yakuniy kengaytirish	Tokarlik universal
050	Flanetsdagi teshiklarni parmalash va rezba kesish	Vertikal parmalash
055	Tashqi yuzalarni yakuniy yo'nish	Tokarlik-gidrokopiroval
060	Gayka osti rezbasini kesish	Tokarlik vintqirgish
065	SHponka ariqchalarini frezalash	SHponka-frezerlash
070	SHlitsalarni frezalash	SHlitsa-frezalash
075	Ikkita to'xtatkich osti teshigini parmalash	Vertikal parmalash
080	Silindrik bo'yinlarni jilvirlash	Aylanma jilvirlash
085	Konussimon tayanch bo'yinlarni jilvirlash	Aylanma jilvirlash
090	Patron osti konusi va flanets toretsini jilvirlash	Aylanma jilvirlash
095	Old konusli teshikni toza jilvirlash	Ichki jilvirlash

Pretsizion dastgohlarning shpindellarini tayyorlash texnologik jarayoni juda ham murakkab, chunki ularning o'lchamlariga, geometrik shakliga, elementlarning bo'ylama o'q bo'yicha joylashishiga hamda tayanch bo'yinlari sirtlarining g'adir-budirligiga nisbatan juda ham yuqori talab qo'yiladi.

16.4. Shpindellarni nazorat qilish

Shpindellarni nazorat qilish juda ham ma'suliyatli jarayon hisoblanadi. Avval geometrik o'lchamlari tekshiriladi. SHpindellarni nazorat qilishda universal o'lchovchi asboblardan, chegaraviy kalibrlardan (probka, kalibr) va nazorat moslamalaridan foydalaniladi. Pretsizion dastgohlarning shpindellarini nazorat qilish uchun shtangensirkul va mikrometrlardan tashqari ko'rsatkich (o'lchash aniqligi 0,002 mm gacha) va mikrotastdan (0,001 mm gacha) foydalaniladi. Sirtlarni o'zaro joylashuvi shpindelni prizmagga tayanch yuzalari bo'yicha o'rnatib indikatorlar bilan jihozlangan moslama yordamida tekshiriladi (16.5-rasm).

Mexanik ishlov berish jarayoni va nazorat qilish ishlari yakunlangandan so'ng shpindellar konservatsiya qilinib vertikal holda maxsus yashiklarda saqlanadi.



16.5-rasm. Shpindelni nazorat qilish:

- a) shpindel pog'onalarining paraleligi va o'zaro joylashuvini tekshirish;
- b) tayanch pog'onalariga nisbatan konus teshigini joylashishini tekshirish.

Sinov savollari

1. Dastgoh shpindellari qanday vazifalarni bajaradi?
2. Shpindellarga qanday texnik talablar qo'yiladi?
3. Shpindellarning qanday turlari mavjud?
4. Shpindellarning materiallari to'g'risida ma'lumot bering.
5. Shpindellarning zagotovkalari qanday usullarda olinadi?
6. Shindellarga qanday ketma-ketlikda ishlov beriladi?
7. Shpindellarning teshiklariga ishlov berish turlarini aytib bering.
8. Sppindellarni nazorat qilish usullari.
9. Pretsizion dastgohlarning shpindellarini tayyorlashning o'ziga xos qanday tomonlari bor?
10. Tokarlik dastgohi shpindeliga ishlov berish ketma-ketligini aytib bering.

XVII-BOB

TIRSAKLI VALLARGA MEXANIK ISHLOV BERISH

TEXNOLOGIK JARAYONLARI

17.1. Tirsakli vallar va ularning turlari

Tirsakli vallar porshenli ichki yonuv dvigatellarining asosiy detallaridan biri hisoblanadi.

Dvigatellarning tirsakli vallari bir necha (2-8) tayanch asos bo'yinga va 8 tagacha shatunli bo'yinga ega bo'ladi.

Tirsakli vallar og'irlikka qarshi yukli yoki yuksiz tayyorlanadi. Vallarning krivoshiplari 180 gradus yoki 120 gradus, ayrim hollarda 90 gradus burchak ostida joylashtiriladi.

Avtotraktorlar tirsakli vallarining o'lchamlari: uzunligi 550-1200 mm; asos buyni diametri 50-95 mm; ularning uzunligi 30-95 mm; shatun bo'yinlarining diametri 45-90 mm; ularning uzunligi 45-90 mm; krivoship radiusi 36,5-102,5 mm va flanets diametri 117-190 mm bo'ladi. Asosiy va shatunli bo'yinlar *IT1* va *IT2* aniqligida va $R_a=0,63\div0,16$ mkm sirt g'adir-budiriligida ishlov berilishi; ovalligi,

konussimonligi va egilganligi 0,005-0,01 mm atrofida bo'lishi kerak.

Shatunli bo'yinlari va chekka asosiy bo'yinlari o'q bo'yicha parallelligidan chetga chiqishi bo'yin uzunligi bo'yicha 0,01-0,03 mm dan oshmasligi kerak. Oldingi ketingi bo'yinlariga *IT2* aniqligi bo'yicha ishlov berilishi zarur. Bu bo'yinlarning g'adir-budirligi $R_a = 1,25 \div 0,63$ mkm bo'lishi kerak.

Maxovik mahkamlanadigan flanets toretsining yassilikdan chetga chiqishi 0,04-0,1 mm dan katta bo'lmasligi, uning radiusi uzunligi bo'yicha depsinishi 0,03-0,05 mm dan oshmasligi zarur.

Tirsakli vallar dinamik muvozanatlanadi. Tirsakli vallarning dinamik muvozanatsizligining dopuski 15-30 Gsm bo'ladi.

17.2. Tirsakli vallarning materiallari

Tirsakli vallar materiallarining mexanik va plastik xossalari yaxshi bo'lishi kerak, eyilishga chidamligi yuqori va yuqori siklik qovushqoqlikka ega bo'lishi zarur.

Avtotraktor dvigatellarining tirsakli vallari uglerodli va legirlangan po'latlardan yoki magniy bilan modifikatsiyalangan juda mustahkam cho'yandan, nikel-molibdenli cho'yandan va boshqalardan tayyorlanadi. Quyma vallar bolg'alangan vallarga nisbatan egilishda past mustahkamlikka ega bo'ladi.

Tirsakli vallarning ko'pchiligi 45, 45X, 45G2 va 50G markali po'latlardan tayyorlanadi.

Po'latdan tayyorlangan vallar shtamplanadi, keyin zagotovkaga termik ishlov beriladi (qizdiriladi va normallashtiriladi), bunda metalldagi ichki kuchlanish yo'qotiladi va uning qattiqligi normallasadi ($HB = 177 \div 255$), bunday qilish metall kesish dastgohlarida zagotovkaga ishlov berishni osonlashtiradi.

Po'lat vallarning asosiy va shatunli bo'yinlari metall kesuvchi dastgohlarda dastlabki ishlov berilgandan keyin ikkinchi marta termik ishlov beriladi (toblash va bo'shatish). Toblashni maxsus agregatlarda yuqori chastotali tok bilan amalga

oshiriladi, ichki kuchlanishni yo‘qotish uchun esa past temperaturada konveyer turidagi maxsus pechlarda bo‘shatiladi. Ikkinchi marta termik ishlov berish po‘latning mexanik xossalarini yaxshilaydi, sirt qattiqligini va bo‘yinlarning eyilishga chidamliligini oshiradi.

Avtomobil va traktor dvigatellarining cho‘yan quymali tirsakli vallari ayrim ko‘rsatkichlari bo‘yicha shtamplangan po‘lat vallardan ustun bo‘ladi. Tirsakli vallar quyib tayyorlanadigan maxsus cho‘yanlar tarkibida xrom (0,2-0,25%), marganets miqdori oshirilganligi (0,02-0,014%), serip va boshqa legirlovchi komponentlarning bo‘lishi bilan oddiy bolg‘alanuvchan cho‘yanlardan farq qiladi.

Quyma tirsakli vallarning og‘irligi shtamplangan tirsakli vallarning og‘irligidan 10-15% kam bo‘ladi. Quyma zagotovkalarining mexanik ishlov berish uchun qoldirilgan qo‘yim qatлами shtamplangan zagotovkalarining mexanik ishlov berish uchun qoldirilgan qo‘yim qatlamidan juda ham kam bo‘ladi.

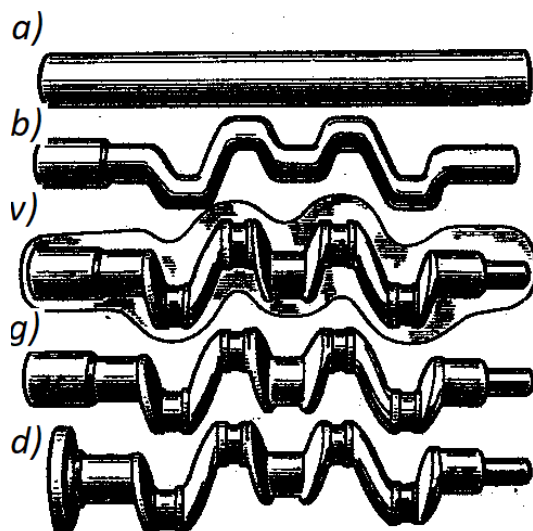
45, 50G, 40XNM va 18XNVA markali po‘latlardan tayyorlangan vallar bo‘yinlarining toblash va bo‘shatishdan keyingi sirt qattiqligi HRC 52÷62 atrofida bo‘ladi. Toblangan sirt chuqurligi 3-6,5 mm dan, bo‘yin qattiqligi toblangan qatlam chuqurligida HRC 45 dan kam bo‘lmasligi kerak.

17.3. Tirsakli vallarning zagotovkalari va ularni olish usullari

Po‘latdan tayyorlangan tirsakli vallarning zagotovkalari bolg‘a va pressda shtamplash orqali IT8-9 kvalitet bo‘yicha aniqlikda tayyorlanadi. Seriyalab ishlab chiqarishda bolg‘alar yordamida, ommaviy ishlab chiqarishda esa bolg‘alovchi presslarda zagotovkalar shtamplanadi. Bolg‘alovchi presslarda shtamplash 1,5-2 marotaba unumli, bunda shtamplash qiyaliklarini 3-6 gradusgacha, mexanik ishlov berish uchun qo‘yimni 30-40% ga va metall sarfini 10-12% ga kamaytirish mumkin.

Shtamplash uchun zagotovka sifatida kvadrat, dumaloq chiviq yoki shakldor prokatdan foydalaniladi. Shakldor prokatdan foydalanish samarali hisoblanadi

(boshlang'ich zagotovkaning massasi 5-8% gacha kamayadi).



17.1-rasm. Press yordamida shtamplash orqali tirsakli val zagotovkasining shaklini hosil qilish:

- a) shtamplash uchun zagotovka; b) bukish; v) dastlabki va yakuniy shtamplash;
g) o'simtalarni kesib tashlash; d) gorizontol bolg'alash mashinasida flanetsini cho'ktirish
Pressda shtamplash orqali tirsakli val zagotovkasining shakl hosil qilinishi

17.1-rasmda ko'rsatilgan.

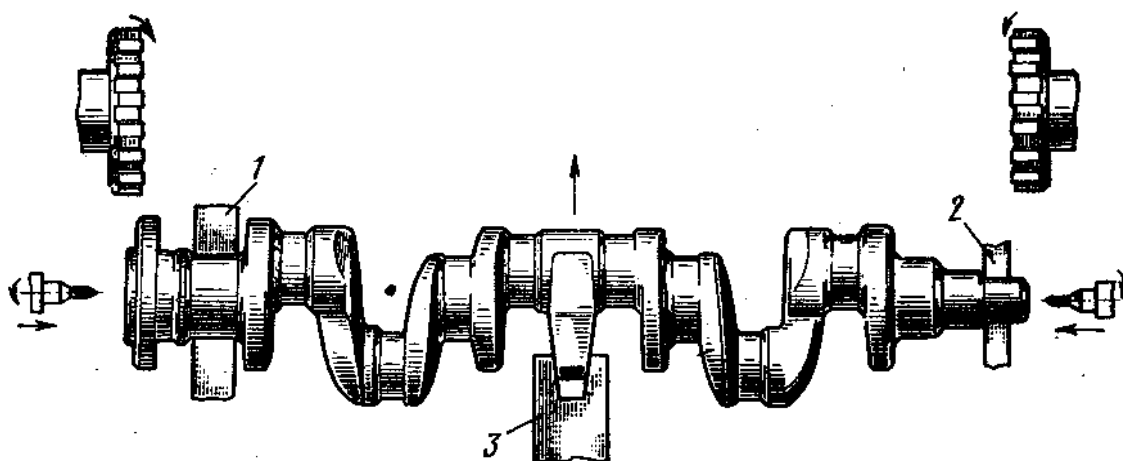
Quyma vallarning zagotovkalari asosan ikki usulda olinadi: tuproqli va ariqchali shakllarga quyish. Ariqchali shakllarga quyib olingan tirsakli vallarning zagotovkalari yuqori aniqlikka ega bo'ladi (IT5-IT7) va sirt g'adir-budurli $R_z=40$ mkm ga teng bo'ladi, zichligi yuqori va ishlatilish sifatleri yaxshi bo'ladi.

17.4. Tirsakli vallar zagotovkalariga mexanik ishlov berish texnologik marshruti

Tirsakli vallarning zagotovkalariga mexanik ishlov berishning asosiy operatsiyalari quyidagilardir:

- a) texnologik bazalarga ishlov berish (yon sirtlarini, markaziy teshiklar va platiklar);
b) asosiy va shatunli bo'yinlarini, bo'yinlarga va galtellarga ishlov berish;
v) moy kanallariga ishlov berish;
g) flanetsdagi va val ketlaridagi teshiklarga ishlov berish;
d) bo'yin sirtlarini pardoqlash;

e) valni muvozanatlash.



17.2-rasm. Tirsakli val zagotovkasining yon sirtlarini frezalash va markazlash sxemasi:

1- va 2-markazlovchi prizmalar; 3-zagotovkani o'qi bo'yicha orientirlash uchun prizma

Tirsakli valning yon sirtlari va markaziy teshiklari frezalash-markazlash dastgohlarida bitta operatsiyada yoki frezalash va markazlash dastgohlarida ikkita operatsiyada ishlov beriladi. Vallarni ommaviy ishlab chiqarishda markazlash uchun baraban turidagi frezalash-markazlash dastgohlari qo'llaniladi.

Zagotovka ikkala chetki asosiy bo'yinlari orqali bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda gidravlik yoki pnevmatik suriladigan (1) va (2) prizmalı moslama yordamida markazlanadi (17.2-rasm), bu o'rnatish va mahkamlash zagotovkani bir oz tekislaydi; zagotovka o'q bo'yicha yo'nalishda qo'zg'aluvchan prizma (3) yordamida fiksatsiyalanadi. Baraban turidagi moslamalar to'rt va undan ortiq zagotovkalarni o'rnatish uchun foydalaniladi.

Keyingi vaqlarda zagotovkani geometrik o'qi bo'yicha emas, balki inersiya o'qi bo'yicha markazlovchi muvozanatlovchi-markazlovchi dastgohlar qo'llanila boshladi. Zagotovka muvozanatlangan qisuvchi moslamalar yordamida o'rnatiladi. Moslama gorizontál o'qi atrofida aylanadi. Ko'zda tutilgan maxsus tizim tufayli zagotovka aylanayotgan moslamada avtomatik ravishda o'z holatini o'zgartirib, ma'lum bir aylanishlar sonida zagotovkaning inersiya o'qi dastgoh shpindeliga o'rnatilgan markazlovchi parmaning o'qiga to'g'ri kelib qoladi.

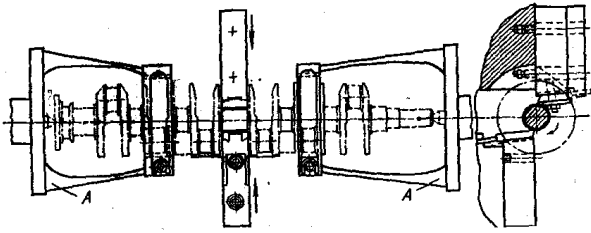
17.5. Tirsakli vallarning bo'yinlariga ishlov berish

Ko'pchilik korxonalarda vallarning bo'yinlari termik ishlov berilishiga qadar tokarlik va jilvirlash dastgohlarida ishlov beriladi, termik ishlov berilgandan keyin esa jilvirlash, yaltiratish yoki superfinishlash dastgohlarida ishlov beriladi. Ayrim hollarda bo'yinlarga ishlov berishda frezalash qo'llaniladi. Val zagotovkasi tokarlik va jilvirlash operatsiyalari orasida to'g'rilanadi, ayrim hollarda markaziy teshiklarda to'g'rilanadi.

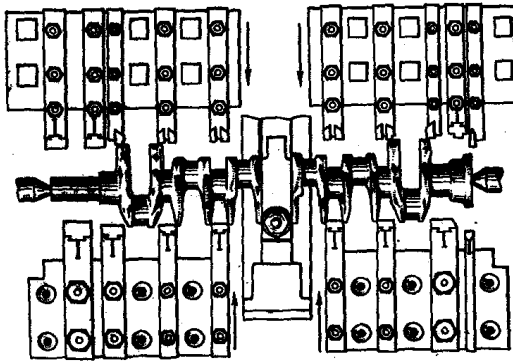
Yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda tokarlik, parmalash, jilvirlash va boshqa dastgohlar avtomatik liniyaga teriladi.

Uzun tirsakli vallar zagotovkalarining asosiy bo'yinlarini yo'nishda o'rta asosiy bo'yini bo'yicha tayanch qilib markazlarga o'rnatiladi. Buning uchun o'rta asosiy bo'yin dastlab tokarlik va jilvirlash dastgohlarida ishlov beriladi. Tokarlik ishlov berish uchun odatda, ikki tomonlama yuritmal ko'p keskichli maxsus dastgohlardan foydalaniladi. Bu dastgohlarda zagotovka ikkita patronidagi markazga o'rnatiladi (17.3-rasm). Dastgoh konstruksiyasida ishlov berish jarayonida o'zgarmas kesish tezligini ta'minlash uchun shpindelning aylanishlar sonini pog'onasiz o'zgartirish ko'zda tutilgan. Dastgoh bo'yinni 0,2-0,3 mm gacha aniqlikda (*IT5 - IT7* bo'yicha) va $R_z=40$ mkm sirt g'adir-budirlikda yo'nishga imkon beradi. Val bo'yinlarining tepishi 0,3-0,5 mm ga teng.

Tokarlik ishlov berilgandan keyin o'rta bo'yin qirqib olish usulida lyunet osti uchun jilvirlanadi. Bo'yin bilan bir paytda bo'yin yon sirti va galtellar jilvirlanadi. Bunday hollarda jilvirlash dastgohlarida zagotovka markazlarga o'rnatiladi, zagotovkaning aylanma harakati esa povodokli patron yordamida amalga oshiriladi. Jilvirlanadigan bo'yin, odatda, sozlanadigan lyunetga tayanadi va bo'yin diametrining ishlov berish aniqligi *IT3* kvalitet atrofida bo'ladi.



17.3-rasm. Ikki tomonli yuritmalı tokarlik yarim avtomatda tirsakli valning oʻrta boʻynini yoʻnish va boʻyinlarini kesish



17.4-rasm. Markaziy yuritmalı tokarlik yarim avtomatda tirsakli valning asosiy boʻyinlarini va ketini yoʻnish

Oʻrta asosiy boʻyindan qoʻshimcha tayanch sifatida foydalanib keyingi operatsiyalarda qolgan asosiy boʻyinlar, flanets va oldingi pogʻonali keti yoʻniladi; shu bilan bir paytda boʻyin yon sirti, flanets va galtellar yoʻniladi. Buning uchun markaziy yuritgichli koʻp keskichli tokarlik yarim avtomatlar qoʻllaniladi. Bu dastgohlarda zagotovkalar markazlarga oʻrnatiladi, markaziy asosiy boʻyin esa lyunetga oʻrnatiladi (17.3-rasm).

Etaklash tortqisi vazifasini oʻrta boʻyinning jagʻi oʻtaydi. Ushbu operatsiyada bir paytning oʻzida qolgan asosiy boʻyinlar (oʻrta boʻyindan tashqari), valning pogʻonali keti, flanets yoʻniladi, jagʻning va galtelning yon sirlari kesiladi. Boʻyinlar radial prizmatik keng keskichlar bilan yoʻniladi, bu keskichlar oldingi va ketingi supportlarga oʻrnatilgan boʻladi.

Tokarlik ishlov berishning ikkinchi usuliga oʻtish uchun, yaʼni shatun boʻyinlarini yoʻnish uchun aniq asosiy bazalarni (asosiy boʻyinlarni) tayyorlab olish zarur. Buning uchun ikki yoki koʻp jilvirtosh doirali dumaloq jilvirlovchi dastgohlarda barcha asosiy boʻyinlar va val ketlari dastlab jilvirlab olinadi.

Shatun boʻyinlari juft-juft yoʻniladi (aylanishning bir oʻqida joylashgan ikkitadan boʻyni), masalan, avval birinchi va oltinchi, keyin ikkinchi va beshinchi va oxiri uchinchi va toʻrtinchi boʻyinlar yoʻniladi yoki barcha boʻyinlar bir paytda yoʻniladi. Ikkala holda ham boʻyinga tutash jagʻ va galtel sirlari yoʻniladi. Birinchi holda tirsakli valning oltita shatun boʻyinlariga bir vaqtda ishlov berilishi

mumkin. Birinchi variant bo'yicha ishlov berish uchun ikki tomonlama yuritmal dastgohdan foydalanish mumkin. Bunday holda ishlov beriladigan ikkita bo'yin o'qi dastgoh shpindeli o'qiga to'g'ri keladigan holatda tirsakli val o'rnatiladi. Buning uchun asosiy o'rta bo'yinni ishlov berishdagi kabi valni mahkamlovchi moslamadan foydalaniladi. Valni moslamaga o'rnatishda asosiy bo'yin o'qi shpindelning aylanish o'qiga nisbatan krivoship radiusi kattaligida siljiriladi.

Ikkinchi variant bo'yicha ishlov berish uchun ishlov beriladigan shatun bo'yinlari soniga to'g'ri keladigan ishchi supportli maxsus maqsaddagi dastgohlardan foydalaniladi. Val chetki asosiy bo'yinlari bo'yicha o'rnatiladi va asosiy bo'yindagi lyunetga tayanadi.

Shatunli bo'yinlar asosiy bo'yinlarni tokarlik ishlov berishdagi surishga nisbatan kichik surishda yo'niladi. Bu valning deformatsiyalanishini (buralishini) kamaytiradi.

Keyingi paytda bo'yinlarni, jag' va galtellarni rotatsion frezalash usulida ishlov berish qo'llanilmoqda. Bunday frezalash zagotovkaning kichik tezlikda aylanishi va vaqt birligida katta miqdorda metall kesib olinishini ta'minlaydi.

Po'latdan tayyorlangan tirsakli vallar bo'yinlarini dastlabki jilvirlash termik ishlov berilgunga qadar va oxirgi jilvirlash termik ishlov berilgandan keyin amalga oshiriladi.

600-800 mm uzunlikdagi 65-80 mm diametrli tirsakli vallar zagotovkalarining bo'yinlari, jag' va galtellarini jilvirlash uchun qo'yim termik ishlov berilgunga qadar har ikkala tomonga 0,3-0,5 mm dan qoldiriladi va termik ishlov berilgandan keyingi jilvirlash uchun undan ham kamroq qo'yim qoldiriladi.

Bo'yinlar toza jilvirlangandan keyin yuqori tozalikdagi ishchi sirt hosil qilish uchun pardozlov ishlov berish amalga oshiriladi. Pardozlovchi operatsiyalarning asosiylari superfinishlash, yaltiratish va mikrofinishlar hisoblanadi.

Yuqori yuklanishda ishlaydigan tirsakli vallarning charchash mustahkamligini oshirish uchun sirt mustahkamlash usuli qo'llaniladi.

17.6. Teshiklar va shponka ariqchalariga ishlov berish

Shatunli bo'yinlarda 6-10 mm diametrli 100-220 mm uzunlikda moy o'tkazuvchi qiya kanallar, asosiy bo'yinlarda esa 7-10 mm diametrli 25-40 mm uzunlikda moy o'tkazuvchi teshiklar hosil qilinadi. Flanetsda, odatda, mahkamlash uchun 14-16 mm diametrli 4-6 ta teshik parmalanadi.

Valning flanets tomonidagi toretsida diametri 30-50 mm li, uzunligi 40-70 mm li podshipnik o'tiradigan teshikka ishlov beriladi, valning oldingi ketida teshik parmalanadi, zenkerlanadi va rezba ochiladi. Valning oldingi ketida taqsimlagichning etaklovchi shesternyasi va ventilyator shkivi o'rnatish uchun shponka ariqchalari hosil qilinadi. Bu maqsadda yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda ikki tomonlama ko'p o'rinli agregatli baraban turidagi dastgohlar qo'llaniladi.

Tirsakli vallardagi moy o'tkazuvchi kanallarni statsionar moslama bilan jihozlangan ikki tomonli ko'p shpindelli gorizont-al-parmalash dastgohlarida hosil qilinadi.

17.7. Tirsakli vallarni nazorat qilish

Tirsakli vallarni tayyorlash jarayonining har bir eng ma'suliyatli operatsiyalaridan keyin bir necha nazoratdan o'tkaziladi.

Yakuniy nazoratdan o'tkazishda odatda: a) bo'yin, flanets va val keti diametrlari; b) chetki asosiy bo'yinlarga nisbatan bo'yin va flanets toretsining tepishi; v) asosiy va shatunli bo'yinlarining uzunliklari, ularning bazoviy toretsi va flanets qalinligiga nisbatan masofasi; g) barcha krivoshiplarning burchak ostida joylashishi; d) krivoship radiusi; d) birinchi asosiy bo'yin o'qiga nisbatan o'rnatiladigan teshiklar o'qining joylashishi; e) birinchi shatun bo'ynining sirtiga nisbatan shponka ariqchasi o'qining joylashishi va o'lchami; j) flanetsdagi podshipnik uchun teshik diametri va uning flanets yon sirti yoki asosiy orqa bo'yin toretsiga nisbatan urishi; z) maxovik osti bo'yni tekshiriladi.

Oxirida bo'yinlarida tirmalganlik, darzlik, o'simtalar va boshqalarni aniqlash maqsadida tashqi sirti ko'zdan kechiriladi.

Sinov savollari

1. Tirsakli vallar nima uchun xizmat qiladi va uning konstruktiv parametrlari qanday bo'ladi?
2. Tirsakli vallar qanday materiallardan tayyorlanadi?
3. Tirsakli vallarning zagotovkalarini olish usullarini aytib bering.
4. Tirsakli vallar aniqliklariga qanday talablar qo'yiladi?
5. Tirsakli vallarga pardozlab ishlov berish operatsiyalarini aytib bering.
6. Tirsakli valning oldingi ketidagi teshiklariga qanday ishlov beriladi?
7. Tirsakli vallarning bo'yinlariga qanday ishlov beriladi?
8. Tirsakli vallarga mexanik ishlov berish ketma-ketligini aytib bering.
9. Shponka ariqchalariga ishlov berish usullarini tushuntiring.
10. Tirsakli vallar qanday nazoratdan o'tkaziladi?

XVIII-BOB

DASTGOH STANINALARIGA MEXANIK ISHLOV BERISH TEXNOLOGIK JARAYONLARI

18.1. Staninalar, ularning turlari va materiali

Metal kesuvchi dastgohlarning staninasi asosiy va ma'suliyatli detaldir. Dastgohda ishlov beriladigan detalning sifati staninaning tayyorlanish sifatiga ko'p jihatdan bog'liq bo'ladi. Staninaning asosiy vazifasi dastgoh uzellarining o'zaro joylashiishni koordinatalash va biriktirishdir, shuning uchun staninani ko'pincha bazaviy detal ham deb ataladi.

Ko'pgina staninalar uchun ikkita va undan ortiq to'g'ri chiziqli sirlarning mavjud bo'lishi xarakterli hisoblanadi. Aniq ishlov berilgan teshiklar staninalar uchun uncha ahamiyat kasb etmaydi. Ularda mahkamlash uchun ishlatiladigan teshiklar asosiy teshik bo'lib hisoblanadi.

Staninalar asosan KCH20 markali cho'yanlardan tayyorlanadi. Kamdan-kam hollarda legirlangan cho'yandan ham foydalaniladi. Payvandli staninalar cheklangan qo'llanishga ega.

18.2. Staninalarga qo'yiladigan asosiy texnik talablar

Dastgohning ishlashi ko'p jihatdan yo'naltiruvchi staninalarning aniqligi va ularning eyilishga chidamliligi bilan aniqlanadi. Normal aniqlikdagi dastgohlarning yo'naltiruvchi staninalari 1000 mm uzunlikda 0,01-0,05 mm dan katta bo'lmagan to'g'ri chiziqlikdan chetga chiqishga ruhsat beriladi. Pretsizion dastgohlar uchun to'g'ri chiziqlikdan chetga chiqish 5-10 marta kam bo'lishi kerak. Normal aniqlikdagi dastgohlarning yo'naltiruvchi staninalari 1000 mm uzunlikdagi 0,001-0,005 mm orasida parallellikdan chetga chiqishga ruxsat beriladi. Oddiy dastgohlar uchun sirti g'adir-budirliги $R_a=0,63\div1,25$ mkm, pretsizion dastgohlar uchun esa $R_a=0,04\div0,08$ mkm bo'lishi kerak.

18.3. Staninalarga ishlov berish ketma-ketligi

Staninalarga mexanik ishlov berish ketma-ketligi barcha turdagi ishlab chiqarishda prinsipial jihatdan bir xil va quyidagicha:

- a) asosi va yo'naltiruvchi sirtlarga dastlabki ishlov berish;
- b) o'sha sirtlarga toza ishlov berish;
- v) mahkamlash uchun foydalaniladigan va boshqa teshiklarga ishlov berish;
- g) yo'naltiruvchi sirtlarni pardoqlash.

Staninaga dastlabki ishlov berilgandan keyin ko'pincha "eskirtirish" (tabiiy yoki sun'iy) operatsiyasi qo'llaniladi, bundan maqsad metalning sovush jarayonida ham, dastlabki mexanik ishlov berishda ham hosil bo'lgan ichki kuchlanishlardan ozod qilishdir. Pretsizion dastgohlarning staninalari albatta "eskirtiriladi".

Tabiiy "eskirtirish", odatda, dastlabki yo'nilgandan keyin amalga oshiriladi: stanina sexda yoki sexdan tashqarida 10 kundan 6-8 oygacha tursa, yanada yaxshi bo'ladi.

Sun'iy "eskirtirish" bir necha usulda amalga oshiriladi. Eng qo'llanuvchan usul - pechda (elektrik, neftli va boshqalar) 12-15 soat 500-550 S⁰ gacha qizdirish. Barcha operatsiyaga 20-24 soat sarflanadi. Ko'pincha, ayniqsa pretsizion dastgohlarning staninalari uchun bu vaqt 2-3 marta ko'proq bo'ladi va qizdirish harorati 600-650 S⁰ gacha etkaziladi.

Yakka tartibli ishlab chiqarishda katta dastgohlar staninalariga mexanik ishlov berish uchun qo'yim 12 mm dan 25 mm gacha qabul qilinadi, yirik seriyali ishlab chiqarishda o'rta dastgohlar uchun esa qo'yim 6-8 mm qabul qilinadi.

Yakka tartibli va kichik seriyali ishlab chiqarishlarda stanina belgilash bo'yicha oddiy moslamalardan foydalanib universal dastgohlarda ishlov beriladi. Yirik seriyali ishlab chiqarishda yuqori unumdorli ko'p shpindelli dastgohlar va boshqa yuritmal moslamalar qo'llaniladi (18.1-jadval).

Yakka tartibli va mayda seriyali ishlab chiqarishda staninalarga ishlov berish belgilashdan boshlanadi, belgilashning mazmuni shundan iboratki, reysmus yordamida belgilar qo'yib chiqiladi. Belgilashda geometrik o'lchamlar tekshiriladi

va quymaning asosiy elementlari shakllarining to'g'riligi, ya'ni tashqi sirtlarga nisbatan sterjenlar yordamida hosil qilingan ichki sirtlarning qiytig'ligi hamda ishlov berish uchun qoldirilgan qo'yimning teng taqsimlanishi tekshiriladi.

Staninaning konstruktiv jihatdan o'ziga xosligi, og'irligi, gabarit o'lchamlari, aniqlik parametrlari hamda yillik ishlab chiqarilishi staninaning ishlov berish texnologik jarayonini va alohida operatsiyalarining bajarilishini belgilaydi.

18.1-jadval

Tokarlik vint qirqish dastgohining staninasiga yirik seriyali ishlab chiqarishda ishlov berish texnologik marshruti

t.r	Operatsiyaning qisqacha mazmuni	Dastgoh
1	Asos sirtlarini frezalash	Bo'ylama frezalash
2	Yo'naltiruvchi va boshqa sirtlarni frezalash	Maxsus bo'ylama frezalash
3	Tabiiy (yoki sun'iy) eskirtirish	
4	Asos sirtlarini toza frezalash	Bo'ylama frezalash
5	Yo'naltiruvchi va boshqa sirtlarni toza frezalash	Maxsus bo'ylama frezalash
6	Ketingi babka planka osti sirtini randalash	Bo'ylama randalash
7	Mahkamlovchi rezbalar uchun teshik parmalash va rezba kesish va boshqa teshiklarni parmalash	Randalash-parmalash
8	Yo'naltiruvchining sirtlarini yuqori chastotali tokda to'blash	Maxsus moslama
9	Yo'naltiruvchining sirtlarini jilvirlash	Bo'ylama jilvirlash
10	Nazoratdan o'tkazish	

Yakka tartibli va kichik seriyali ishlab chiqarishda og'ir va ulkan dastgohlarning staninalari, qoida bo'yicha yo'naltiruvchilarini ishlov berishdan boshlanadi, bu esa quyma nuqsonlarni aniqlashga imkon beradi.

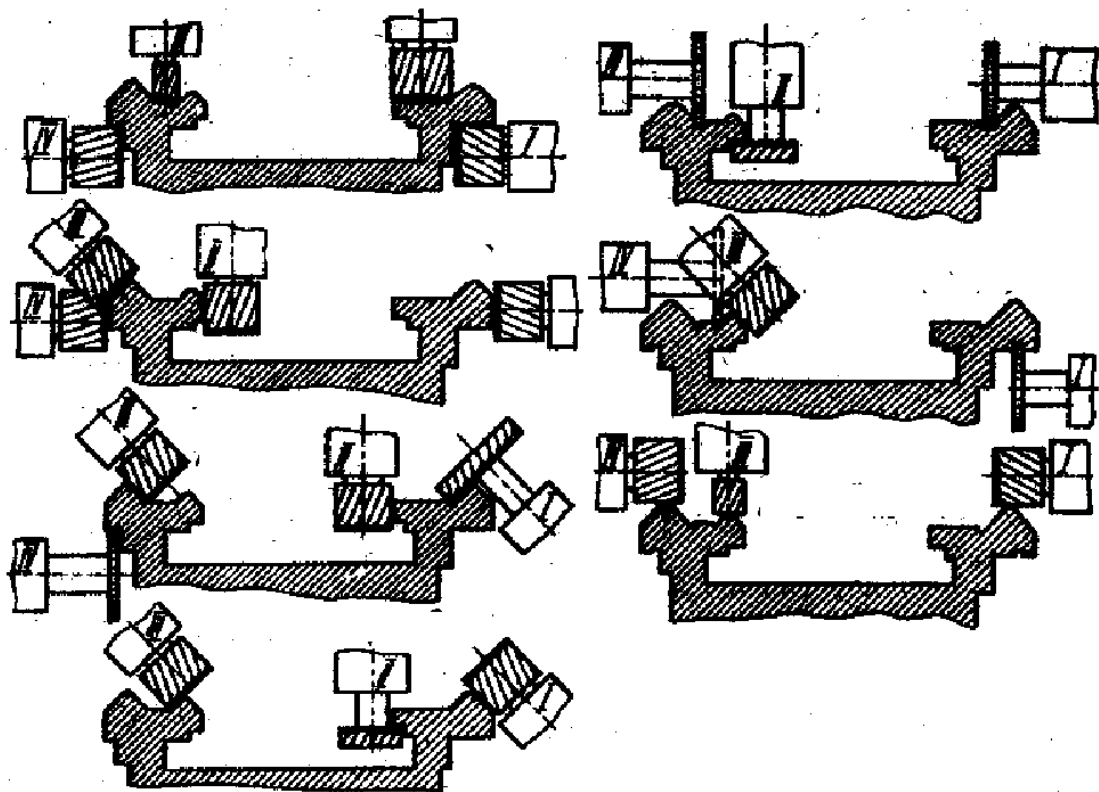
Tokarlik, bo'ylama frezalash, bo'ylama randalash, yo'nish va boshqa o'rta o'lchamli dastgohlarning staninalariga asosdan-bazaviy sirtidan boshlab ishlov beriladi. Bu birinchi operatsiyada stanina zagotovkasi yo'naltiruvchi zagotovka (ishlov berilmagan) sirt bilan o'rnatiladi, bu sirt shu holatda texnologik o'rnatuvchi baza bo'lib hisoblanadi.

Bu esa keyingi operatsiyada yo'naltiruvchidan katta bo'lmagan qalinlikdagi metall qatlamini kesishga imkon yaratadi, yo'naltiruvchida yanada zich, bir jinsli va eyilishga chidamli metall qatlamining saqlanishini ta'minlaydi. Zagotovka birinchi operatsiyada belgi bo'yicha qoziq yoki domkratlar yordamida vertikal yo'nalishda o'rnatiladi. Gorizontallik yo'nalishda, odatda, vintli tayanchlar qo'llaniladi.

Seriyali ishlab chiqarishda stanina zagotovkalari birinchi operatsiyada belgi bo'yicha emas, balki maxsus moslama yordamida o'rnatiladi.

Seriyalar soni ortib borgan sari vintli qisqichlilarga nisbatan takomillashganlari: pnevmatik, gidravlik va boshqa usulda qisadigan moslamalar qo'llaniladi.

Yo'naltiruvchilarni bo'ylama-frezalash dastgohida standart frezalarni bir marta o'rnatib, biroq bir necha marta o'tishda frezalarni ko'p marta almashtirib frezalash mumkin, bunda yordamchi vaqt juda ko'p sarflanadi.

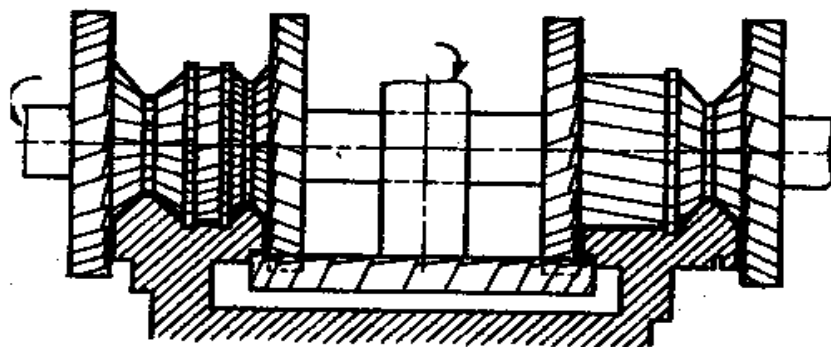


18.1-rasm. Dastgoh staninasining yo'naltiruvchisini frezalarni almashtirib frezalash sxemasi

Shunday frezalashning ettita o'tishda bajariladigan jarayoni 18.1-rasmda ko'rsatilgan. Frezalashning bunday usulini staninalarning katta partiyasiga ishlov berishda qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.

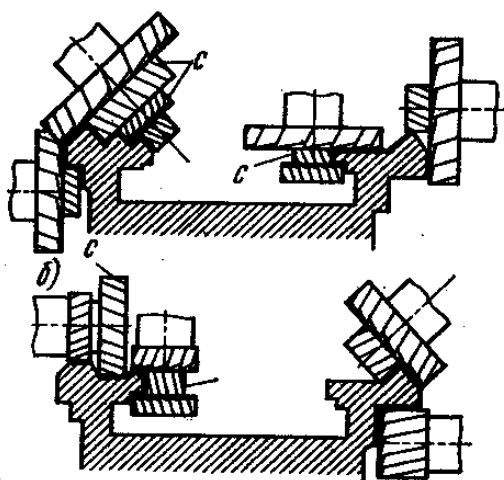
Yo'naltiruvchilarni frezalarning maxsus to'plami yordamida frezalash mumkin (18.2-rasm), bunda ikki yoki to'rt shpindelli bo'ylama frezalash dastgohlaridan foydalaniladi. Ikkala frezalash babkalari stanina yo'naltiruvchisining profiliga to'g'ri keluvchi frezalar to'plami joylashgan

qisqichlarni aylantiradi, yordamchi vaqt faqat moslamada stanina zagotovkasini o'rnatish va mahkamlashga sarflanadi xalos.



18.2-rasm. Frezalar to'plami yordamida dastgoh staninalarining yo'naltiruvchilarini frezalash sxemasi

Bu usulning unumdorligi juda yuqori, biroq ayrim kamchiliklarga ega. Frezalar to'plamidagi to'rtta freza standartli, qolganlari esa maxsus bo'ladi, bu esa ularning boshlang'ich narxini oshirib yuboradi. To'plamga kiruvchi frezalarni charxlash juda ham murakkab, chunki to'plamdagi frezalarning talab qilingan diametriga qat'iy amal qilishga to'g'ri keladi. Agar bitta freza tishining bir qismi emirilsa uni charxlashda metallning ko'p qatlamini charxlab olib tashlashga to'g'ri keladi, diametrning o'lchamiga amal qilish uchun to'plamdagi qolgan frezalarning ham ortiqcha metall qatlamini olishga to'g'ri keladi, bu esa charxlashni qimmatlashtiradi va frezaning ishlash vaqtini kamaytiradi.



18.3-rasm. Sakkiz shpindelli bo'ylama-frezalash dastgohida dastgoh saninalarining yo'naltiruvchisiga ishlov berish sxemasi

Yirik seriyali ishlab chiqarishda ko'p shpindelli maxsus bo'ylama frezalash dastgohlarini qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi, bularda frezalash babkalari dastgohning ikkala tomonida ko'ndalang joylashgan bo'ladi. Bunday dastgohlarda staninalarning yo'naltiruvchilari, asosan standart frezalarda ishlov beriladi.

18.3-rasmda 19 ta freza bilan, shundan faqat 5 ta freza maxsus, stanina yo'naltiruvchisini frezalash sxemasi ko'rsatilgan. Bunday dastgohlar bitta operatsiyada juda ham kam yordamchi vaqt sarflab, stanina yo'naltiruvchisini ishlov berishga imkon beradi. Staninaning to'rt tomonidan teshiklarga ishlov berish umumiy ramada o'rnatilgan, buraluvchi moslamalar yordamida amalga oshiriladi. Oldingi babka staninaning burilishi uchun bo'luvchi mexanizmga ega. Burilishni elektrik, pnevmatik va gidravlik moslama yordamida amalga oshiriladi. Ketingi babka ramada harakatlanadi va ishlov beriladigan staninaning uzunligiga qarab o'rnatiladi. Yakka tartibli va mayda seriyali ishlab chiqarishda teshiklarga belgilar bo'yicha ishlov beriladi, yirik seriyali ishlab chiqarishda konduktorlar bo'yicha ishlov beriladi. Stanina yo'naltiruvchilarining teshiklariga ishlov berilgandan keyin stanina toblanadi (ayniqsa seriyali va yirik seriyali ishlab chiqarishda), toblash stanina yo'naltiruvchilarining eyilishga chidamliligini oshiradi.

Stanina yo'naltiruvchilarning sirtini toblash atsetilen kislorod alangasida yoki yuqori chastotali tokda qizdirish orqali amalga oshiriladi.

Gaz alangali toblashda toblangan qatlam chuqurligi 3-5 mm ni tashkil qiladi. Toblangandan keyin uning qattiqligi NRC 52÷54 gacha etadi.

Yuqori chastotali tokda toblashda sirt qatlami qattiqligi 2,5 mm chuqurlikda HRC 45÷52 gacha bo'ladi.

18.4. Stanina yo'naltiruvchilariga pardozlab ishlov berish

Pardozlab ishlov berish asosan uchta usulda: yupqa randalash, shaberlash va jilvirlash orqali amalga oshiriladi. Yo'naltiruvchilarni pardozlash usuli dastgoh o'lchamiga, o'lcham aniqligi va sirt g'adir-budirligi sinfiga hamda ishlab chiqarish

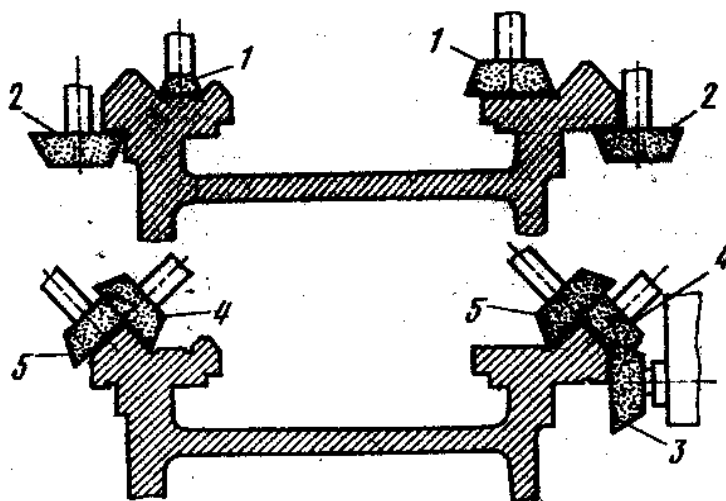
turiga qarab tanlanadi.

Yupqa randalash bo'ylama randalash dastgohlarida keng keskichlar yordamida amalga oshiriladi. Keskichning kesuvchi tig'i 20 mm dan 100 mm gacha bo'ladi, u detalning sirtiga qat'iy parallel o'rnatilishi kerak.

Yupqa randalash uchun qo'yim 1 mm atrofida qoldiriladi va 2-3 o'tishda olinadi. Oxirgi o'tishda kesish chuqurligi 0,03-0,07 mm, surish taxminan keskichning kesuvchi qirrasi uzunligining yarmiga teng, tez kesar keskichlar uchun kesish tezligi 15-20 m/min va qattiq qotishmali keskichlar uchun 40-60 m/min, sirt g'adir-budirligi taxminan $R_a=1,25\div2,5$ mkm bo'ladi.

Hozirgi paytda stanina yo'naltiruvchilarini shaberlash yakka tartibli va mayda seriyali ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Bu usulda tekisliklarning yuqori aniqlikdagi (1000 mm uzunlikda 0,002 mm) to'g'ri chiziqlilikka va paralellikka erishiladi. Odatda, tekisliklarni shaber deb ataluvchi asbob yordamida dastaki usulda shaberlanadi.

Shaberlash jarayoni katta jismoniy kuch va yuqori malakali ishchilarni talab qiladi, ish hajmi katta va ishlab chiqarish siklini uzaytirganligi sababli yuqori aniqlikni va sirt g'adir-budirligini ta'minlaydigan yuqori unumli va takomillashgan jilvirlash usuliga o'z o'rnini berib quymoqda, stanina yo'naltiruvchisini pardozlashning jilvirlash usuli seriyali va yirik seriyali ishlab chiqarishda keng tarqalgan. Stanina yo'naltiruvchilarini shaberlashga nisbatan jilvirlashda ish hajmi 4-5 marta kam bo'ladi.



18.4-rasm. Dastgoh staninalarining yo'naltiruvchisini chashkali jilvirtosh doirasi yordamida jilvirlash sxemasi

Stanina yo'naltiruvchilarini shaberlash qo'zg'aluvchan stolli yoki qo'zg'aluvchan ustunli maxsus yassi jilvirlash dastgohlarida amalga oshiriladi. Jilvirlash buraluvchi babkalarga chashkali jilvirtosh doiralari 1, 2, 3, 4 va 5 (18.4-rasm) o'rnatiladi.

Stanina yo'naltiruvchilarining periferiysini maxsus profillash-tirilgan silindrik jilvirtosh doiralari yordamida ham jilvirlash mumkin. Jilvirlangandan keyin sirt g'adir-budirligi $R_a=0.63\div 1.25$ mkm ga to'g'ri keladi, to'g'ri chiziqligi bo'yicha 1000 mm uzunlikda 0,01-0,02 mm xatolikda bo'lishi mumkin.

Staninani jilvirlashda nazoratdan o'tkazish maxsus shablonlar orqali amalga oshiriladi. Yuqori aniqlikdagi staninalar uchun yakuniy pardoqlash operatsiyasi ishqalash hisoblanadi. Dastlab pasta bilan moylangan yo'naltiruvchiga tutashadigan detal yoki yo'naltiruvchi profiliga to'g'ri keladigan maxsus plita o'rnatiladi va stanina yo'naltiruvchilari bo'yicha ularga ilgarilanma-qaytma harakat beriladi. Ishqalash vaqti bir necha soat davom etishi mumkin. Bu vaqt yo'naltiruvchilarning berilgan ishlov berish sifati va staninaning o'lchamiga bog'liq.

Staninalar yo'naltiruvchilarini plastik deformatsiyalash orqali eyilishga chidamligini oshirish maqsadida mustahkamlanadi. Dastlab randalangan yoki jilvirlangan stanina yo'naltiruvchilarining sirtlarini bir paytda ham toza ishlov berish, ham mustahkamlashning yangi usullaridan biri pretsizionli plastik deformatsiyalash yo'li bilan dumalatishdir.

Dumalatishdan so'ng yaltiratish usulini qo'llangandagi kabi silliq sirt va qattiqligi brinel bo'yicha taxminan 20 birlikka oshgan, puxtalangan, eyilishga chidamli yupqa qatlam osil bo'ladi. Dumalatishdan tashqari stanina yo'naltiruvchilarini zoldirlar yordamida puxtalash usuli ham qo'llaniladi. Bu usulda ham bo'ylama randalash dastgohida maxsus asbob - mustahkamlovchi yordamida amalga oshiriladi.

Sinov savollari

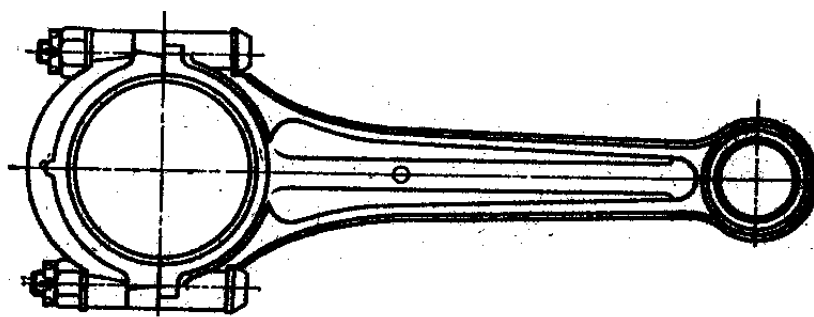
1. Staninaning asosiy vazifasi nimalardan iborat?
2. Staninalar qaysi materiallardan tayyorlanadi?
3. Staninalarga qo'yilgan texnik talablarni tushuntiring.
4. Staninalar zagotovkalarini olish usullarini tushuntiring.
5. Staninalarga qanday ketma-ketlikda mexanik ishlov beriladi?
6. Tokarlik vint qirqish dastgohi staninasiga yirik seriyali ishlab chiqarishda qanday ketma-ketlikda ishlov beriladi?
7. Stanina yo'naltiruvchilariga pardozlovchi ishlov berishning qanday usullari mavjud?
8. Staninalarni eskirtirish nima maqsadda bajariladi?
9. Staninalarning yo'naltiruvchilariga ishlov berish tarlarini tushuntirib bering.
10. Staninalar o'lchamlari qanday nazorat qilinadi?

XIX-BOB

SHATUN VA PORSHENLARGA MEXANIK ISHLOV BERISH TEXNOLOGIK JARAYONLARI

19.1. Shatunlar, ularning turlari va materiali

Shatunlar turli mashinalarning, asosan, porshenli dvigatellarning shatunli-krivoshipli mexanizmlarining uzatuvchi zvenosi hisoblanadi (19.1-rasm).



19.1-rasm. Avtomobil shatunining yig'ilgan holatdagi konstruksiyasi

Ko'pchilik shatunlarning krivoshipli kallaklari tirsakli val bilan yig'ish imkonini yaratish maqsadida echiluvchan qilib tayyorlanadi. Shatunlarning porshenli kallagiga bronza vtulkasini presslab o'rnatiladi.

Shatunlarning tayyorlanish aniqligiga quyidagi talablar qo'yiladi:

a) porshenli kallakdagi vtulka teshiklariga *IT1* kvalitet bo'yicha, ishlov berilishi zarur, sirt g'adir-budirligi $R_a=0,16\div0,63$ mkm ga to'g'ri kelishi zarur;

b) krivoshipli kallakdagi teshik *IT1* kvalitetdan yuqori aniqlikda ishlov berilishi zarur, sirt g'adir-budirligi $R_a=0,32\div0,63$ ga to'g'ri kelishi zarur. Teshiklarning konussimonligi va ovalligi 0,003-0,005 mm dan oshmasligi kerak;

v) porshenli kallakka presslangan vtulka teshigi o'qi krivoshipli kallakdagi teshik o'qi bilan bir tekislikda yotishi kerak, bunda 100 mm uzunlikdagi og'ish 0,04-0,05 mm dan oshmasligi zarur. Porshenli kallakka presslangan vtulka teshigi o'qi bilan krivoshipli kallakdagi teshik o'qining parallellikdan og'ishi 100 mm uz-

unlikda 0,02-0,04 mm dan oshmasligi zarur;

g) krivoshipli kallak toretsining ichqo'yma osti teshik o'qiga nisbatan urishi 100 mm uzunlikda 0,1 mm dan oshmasligi zarur;

d) shatun bolti osti teshikka IT3-IT4 kvalitet aniqligida ishlov berilishi kerak;

e) katta va kichik kallaklarning og'irligiga qarab shatunlar to'rt guruhga ajratiladi.

Avtotraktorlar dvigatellarining shatunlari 40, 45 yoki 45T2 markali po'latlardan, yuqori darajadagi bosimda ishlaydigan dizellarning shatunlari 18XNMA, 18X2N4VA va 40XNMA markali yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan legirlangan po'latlardan tayyorlanadi.

Shatun pokovkasini tayyorlash texnologik jarayonini, ko'pincha, quyidagi ketma-ketlikda bajariladi: qizdirilgan zagotovkani bolg'lovchi shtampning tayyorlovchi ariqchalarida dastlab eziladi. Keyin zagotovkaning yakuniy shaklini hosil qilish maqsadida birinchi shakl hosil qiluvchi ariqchada va ikkinchi shakl hosil qiluvchi ariqchasida yakuniy shtampalanadi. Ortiqcha chiqiqlarini kesib tashlab tayyorlanadi, qizdiriladi va boshqa bolg'a yoki pressdagi kalibrovchi shtampda kalibrilanadi. O'simtalar kesib tashlangandan so'ng zagotovka sovuqlayin to'g'rilanadi.

19.2. Shatunlarga mexanik ishlov berish ketma-ketligi

SHatunlarning alohida parametrlarining texnik shartlarini ta'minlash maqsadida uning oxirgi o'lchamlarini hosil qiluvchi operatsiyalarni shatun va qopqoqni yig'ilgandan keyin bajariladi, shunday qilib bu detallar o'zaro almashinuvchan emas.

Barcha korxonalarda shatun zagotovkalariga mexanik ishlov berish uning toretslaridan boshlanadi.

Kallaklardagi teshiklarga ishlov berish texnologik jarayonining sxemasini tanlash shatun konstruksiyasiga bog'liq.

Avtomobil dvigatellarining yaxlit tayyorlangan shatunlarining porshenli va krivoshipli kallaklaridagi teshiklarga dastlab ishlov beriladi, bunda zagotovka bazasi bo'lib uning toretslari va o'rnatuvchi maydonlari xizmat qiladi, bular ikkala kallak va sterjen o'qiga nisbatan teshiklarning joylashishini belgilaydi.

Bolt uchun qoldirilgan teshiklar har xil texnologik sxemalar bo'yicha ishlov beriladi.

Ayrim korxonalarda shatundagi va qopqog'idagi bolt uchun qoldirilgan teshiklarga dastlab alohida, yakuniysi esa birgalikda ishlov beriladi. SHuning uchun bunday texnologiyada parmalashda teshik uzunligi deyarli ikki barobar kalta bo'ladi.

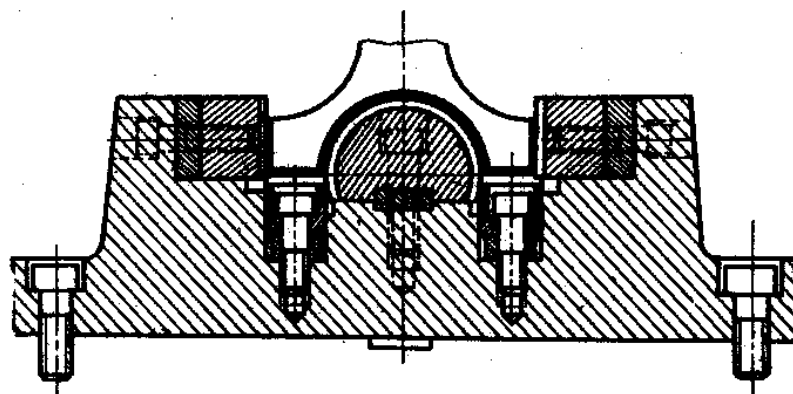
Shatun kallaklarining sirtlariga ishlov berish. Bolg'alash orqali yaxlit va alohida tayyorlangan shatun kallagining torets sirtlariga dastlab sidirish, frezalash yoki jilvirlash dastgohlarida ishlov beriladi. Ko'pchilik shatunlarning ikkala kallaklari torets sirtlariga ishlov beriladi.

Kallaklarning torets sirtlari bir yoki ikki o'rinli dastgohlarda sidiriladi, bunda krivoship kallaklari balandligi 0,1-0,2 mm, porshen kallagi balandligi 0,15-0,2 mm, porshenlarning paralelligidan og'ishi 0,1 mm aniqlik bo'yicha ta'minlanadi.

SHatun kallaklarining torets sirtlari ko'p shpindelli, ikki tomonlama bo'ylama yoki karuselli frezalash dastgohlarida frezalanadi.

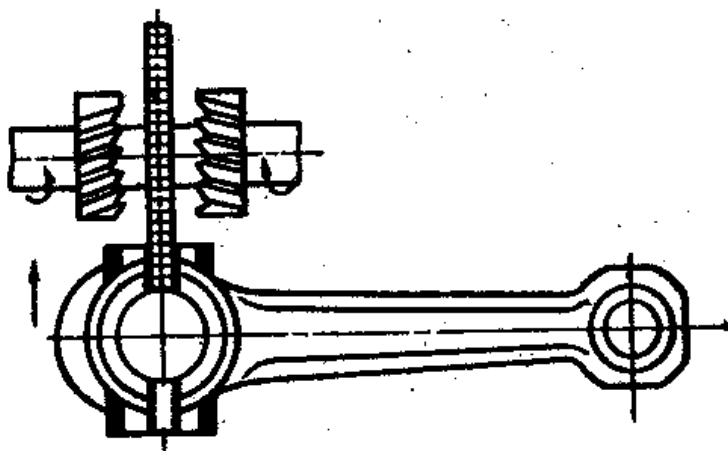
Shatunning bazaviy va boshqa sirtlariga ishlov berish. Keyingi operatsiyalarda moslamalarda zagotovkaning bazasi sifatida foydalaniladigan, ya'ni zagotovkani o'rnatishga muljallangan yon sirtlari kallak va shatun bolti osti sirtlari sidiriladi, ayrim hollarda frezalanadi. O'rnatiluvchi sirtlarga ishlov berishda moslamada zagotovka bazasi bo'lib sterjen tanasining yon sirti va porshen kallagi xizmat qiladi. Ayrim hollarda, agar porshen kallagi teshigiga ishlov berilgan bo'lsa, bu teshik sirtidan baza sifatida foydalaniladi.

Ayrim hollarda o'rnatish bazalariga ishlov berish ichquyma osti sirti va krivoship kallagidagi qopqoq o'rnatiladigan sirtlarga ishlov berish bilan birgalikda amalga oshiriladi.



19.2-rasm. Qopqoqsiz shtamplangan shatunning kallagini sidirish sxemasi

19.2-rasmda qopqoqsiz shtamplangan shatun kallagini shtamplash sxemasi ko'rsatilgan. Bolg'alash orqali yaxlit hosil qilingan shatunlarning qopqog'ini, kallak va shatun boltlari gaykasi osti sirtlarini ishlov berish bilan bir paytda gorizontaal yoki bo'ylama ferezalash dastgohlarida diskli freza yordamida qirqib olinadi (19.3-rasm).

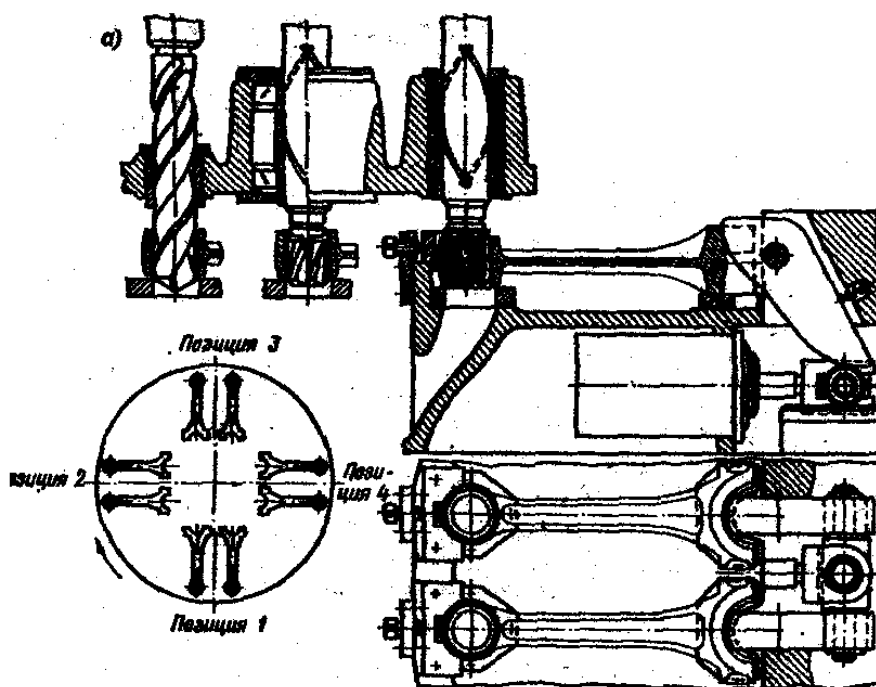


19.3-rasm. SHatun qopqog'ini qirqish, shatun boltlarining gaykasi va kallak osti sirtlarni frezalash

19.3. Porshen va krivoship kallaklaridagi teshiklarga ishlov berish

Bolg'alash orqali alohida va yaxlit hosil qilingan shatunlarning porshen va krivoship kallaklaridagi teshiklarga bir paytda yoki alohida dastlabki ishlov beriladi, shatun va qopqoqqa bir paytda yakuniy ishlov beriladi. Xoninglash esa faqat

krivoship kallagi teshigiga ishlov berishda qo'llaniladi. Temirchilikda teshilgan shatunning porshenli kallagidagi teshik ikkita o'tishda (zenkerlash, sidirish yoki yo'nish) ishlov beriladi.



19.4-rasm. Teshiklarga ishlov berish sxemasi

Temirchilikda teshilmagan zagotvokalarning porshenli kallagida vtulka o'tkaziladigan teshikka, odatda, uchta o'tishda ishlov beriladi: parmalash, zenkerlash va razvertkalash yoki yupqa yo'nish.

Parmalash va zenkerlash bir va ko'p shpindelli parmalash dastgohlarida bajariladi. Zagotovka moslamaga o'rnatiladi va kallak yon sirti bo'yicha bazalanadi.

Porshen kallagidagi teshikka to'rt o'rinli stolli vertikal-parmalovchi yarim avtomatda ishlov berish sxemasi 19.4,a-rasmda ko'rsatilgan. Porshen kallagiga vtulkani presslash uchun hosil qilingan teshikka ishlov berish krivoshipli kallakdagi teshikka ishlov berish bilan birgalikda amalga oshirishga harakat qilinadi. Bunda o'tkaziluvchi teshik o'qlarining aniq holatda joylashishi natijasida porshen kallagi teshigi o'qining aniq va to'g'ri joylashishiga erishiladi.

Olmosli yo'nuvchi dastgohlarda olmosli keskich yordamida yupqa yo'nish keng tarqalgan, bunda teshik diametri bo'yicha 0,020-0,035 mm ga teng aniqlik

ta'minlanadi. Yo'nishda qo'yim 0,05-0,08 mm ni tashkil etadi.

Bolg'alash orqali yaxlit hosil qilingan shatunlarning krivoshipli kallagidagi teshik dastlab qopqoqni qirqib olingunga qadar ishlov beriladi.

Yakuniy ishlov berish shatun bilan qopqoq yig'ilgandan so'ng amalga oshiriladi. Alohida bolg'alab tayyorlangan shatunlarning krivoshipli kallagidagi teshikning qopqog'idagi va shatundagi qismiga alohida-alohida dastlabki ishlov beriladi (odatda, yarim teshik sidiriladi, 19.2-rasmga qarang) va shatun bilan qopqog'i yig'ilgandan so'ng yakuniy ishlov beriladi.

Krivoship kallagidagi teshikka dastlabki ishlov berish ikkita o'tishda amalga oshiriladi; dastlabki zenkerlash (har tomoniga 2,0-2,5 mm ga teng qo'yim yo'niladi) va toza zenkerlash (har tomoniga qo'yim 0,6-1 mm).

Bolg'alash orqali yaxlit hosil qilingan shatunlarning ham krivoshipli kallagidagi teshik shatunni qopqog'i bilan yig'ilgandan so'ng ishlov beriladi va yo'niladi (ko'pincha ravertkalanadi). Bu operatsiyani bajarish uchun ko'p shpindelli, ko'p o'rinli parmalash-yo'nish dastgohi qo'llaniladi.

Krivoshipli kallakdagi teshikka to'rt o'rinli stolli olti shpindelli dastgohda ishlov berish sxemasi 19.4-rasmda keltirilgan. Dastgoh stolining 1-o'rnida moslamaga bir paytda ikkita shatun o'rnatiladi, 2-o'rnida teshik dastlabki zenkerlanadi, 3-o'rnida yakuniy zenkerlanadi va 4-o'rnida teshik razvertkalanadi va bir paytda teshikning bir tomonidagi faska keskich yordamida yo'niladi.

Krivoshipli kallakdagi teshikka toza ishlov berish uchta o'tishda amalga oshiriladi: dastlabki yo'nish (har bir tomoniga 0,1-0,15 mm dan to'g'ri keluvchi qalinlikdagi qo'yim yunib olinadi), yupqa yo'niladi (har bir tomoniga 0,05-0,1 mm dan to'g'ri keluvchi qalinlikdagi qo'yim yo'niladi) va xoninglanadi (har bir tomoniga 0,02-0,05 mm dan to'g'ri keluvchi qalinlikdagi qo'yim yo'niladi).

19.4. Shatunning bolt osti teshiklariga ishlov berish

Alohida va yaxlit qilib tayyorlangan shatunlarning bolti uchun teshiklarga dastlabki ishlov berishda avval shatundagi va qopqoqdagi teshikka alohida-alohida

ishlov beriladi, yakuniysi esa shatun bilan qopqoqqa birgalikda ishlov beriladi.

Shatunning bolti uchun teshik parmalanadi va zenkerlanadi. Shatun va qopqoqdagi teshikka bir paytda dastlabki ishlov berishda ko'p o'rinli ko'p shpindelli dastgohlardan foydalaniladi.

Porshen va krivoship kallaklaridagi teshiklarga yakunlovchi ishlov berish. Porshen va krivoship kallaklardagi teshiklarga yakunlovchi ishlov berish ko'pgina hollarda alohida, ayrim hollarda esa birgalikda amalga oshiriladi.

Porshen kallagidagi teshikka vtulka presslab kirgizilgandan so'ng vtulka teshigi ichida maxsus kallak dumalatiladi, keyin yo'niladi, razvyortkalanadi va xoninglanadi.

Vtulka teshigi bir va ko'p shpindelli olmosli-yo'nish dastgohlarida yo'niladi. Vtulkada yanada tozaroq sirt hosil qilish uchun dumalatish va razvyortkalash qo'llaniladi.

Vtulka teshigida toblangan va jilvirlangan rolikli kallak dumalatiladi. Roliklar konussimon qisqichga o'tkazilgan rolikka mahkamlanadi. Dumalatish $V=60-100$ m/min tezlikda amalga oshiriladi. Dumalatishda qo'yim $0,01-0,03$ mm ni tashkil etadi.

Teshiklar vertikal-xoninglash dastgohida xoninglanadi, bunda bir paytda 2-4 tadan shatun o'rnatiladi.

Xoninglashda $0,01-0,03$ mm ga teng qo'yim olinadi va *IT1* kvalitet bo'yicha aniqlikdagi teshik tayyorlash mumkin, sirt g'adir-budirliги esa $R_a=0,32\div0,63$ mkm ga teng bo'ladi.

Porshen kallagidagi vtulka teshigiga va krivoship kallagidagi teshikka bir vaqtning o'zida ishlov berish bir va ikki tomonli olmosli-yo'nish dastgohlarida amalga oshiriladi. Bu keskichlar ikki o'tishda teshikni yo'nadi. Moslamaga shatun yordamchi maydonchalari bo'yicha o'rnatiladi va kallak yon sirti bo'yicha tiraladi.

Shatunni og'irligi bo'yicha muvozanatlash. Dvigatelning konstruktiv jihatidan ko'zda tutilgan muvozanatlashgan bo'lishi uchun shatunning krivoshipli va porshenli kallaklari berilgan oraliqdagi og'irlikka ega bo'lishi kerak va ularning og'irlik markazi berilgan koordinata bo'yicha joylashishi kerak.

Shatunning og'irligi oshib ketsa, bir yoki ikki kallaklaridagi bo'rtmalaridan bir qism metall olib qirqib tashlanadi.

Shatunning krivoshipli va porshenli kallaklarini og'irligi bo'yicha muvozanatlash uchun tarozi va frezalash shpindellari bilan jihozlangan maxsus dastgohlar qo'llaniladi. Har bir kallakning og'irligidan chetga chiqish 5-10 g dan ortmasligi kerak.

19.5. Shatunlarni nazoratdan o'tkazish

Shatunlar har bir operatsiyadan keyin va to'liq ishlov berilgandan so'ng nazoratdan o'tkaziladi.

Porshenli kallakdagi teshik yarim toza ishlov berilgandan keyin uning diametri va teshik o'qining kallak toretsiga perpendikulyarligi tekshiriladi. Buning uchun ikkala sirti bir vaqtda tekshiriladi. Xuddi shunday tekshirish krivoshipli kallakdagi teshik yarim toza ishlov berilgandan keyin indikator yoki shup yordamida tekshiruvchi moslamada tekshirish o'tkaziladi.

Krivoship va porshen kallaklaridagi teshiklar ishlov berilgandan keyin ularning teshiklari o'qlari orasidagi masofa va o'qlarning parallelligi tekshiriladi.

SHatun kallaklaridagi teshiklarni xoninglash jarayonida aktiv nazorat qilish usuli qo'llaniladi.

19.6. Porshenlar, ularning turlari va materiali

Ichki yonuv dvigatellarining porshenlari yuqori temperaturada, qizigan gazning yuqori bosimida va silindir ichida katta tezlikda harakatlanadigan sharoitda ishlaydi.

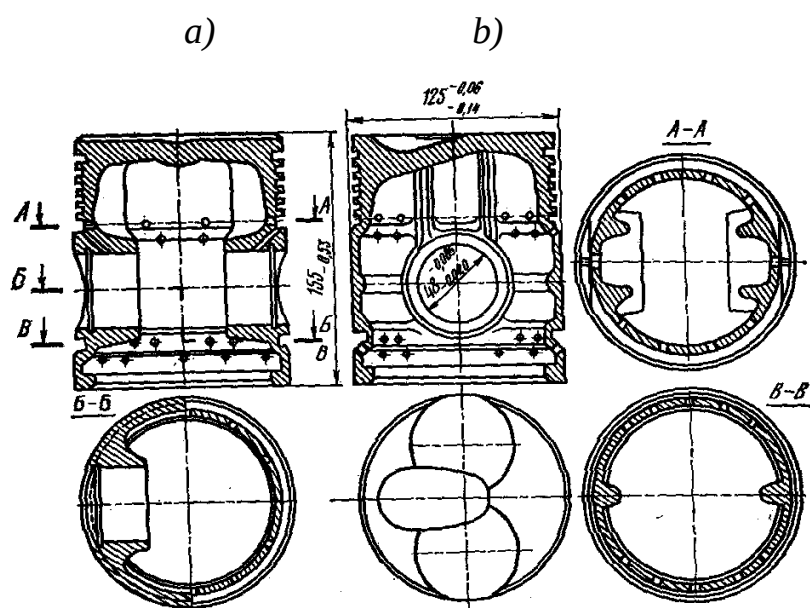
Porshenlarning materiallari yuqori temperaturada etarli mustahkamlikka, yaxshi issiq o'tkazuvchan, eyilishga va korroziyaga katta qarshilik ko'rsata oladigan bo'lishi kerak.

Odatda, dvigatel porshenlari kichik solishtirma og'irlikka va yuqori

temperatura o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan alyuminiy qotishmalaridan tayyorlanadi. Cho'yan mustahkamroq va chidamli, shu bilan birga, solishtirma og'irligi yuqori bo'lganligi uchun nisbatan sekin yuradigan dvigatellar uchun qo'llaniladi.

Ishlash muddatini va eyilishga chidamliligini oshirish maqsadida ishchi sirtiga qoplama beriladi, bunda anodlash, fosfatlash qo'llaniladi.

Seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda porshenlar shakllarga (kokillarga) quyiladi, bunda yuqori unumdorlikka, aniqlikka va ishlov berish uchun kamroq qo'yim qoldirishga erishiladi.



19.5-rasm. Dvigatel porsheni:
a) dizel yoqilg'ili traktorniki; b) engil avtomobilniki

19.5-rasmda divigatel porshenlarii ko'rsatilgan. Porshenning asosiy konstruktiv elementi bo'lib porshen ariqchasi, ya'ni xalqalar uchun 3-4 ta halqali ariqchalar kallagi (porshening pastki qismi ko'pincha etak deb ataladi) va porshenning barmog'i uchun ichida ikkita bo'rtmasidagi teshiklar hisoblanadi. Porshenning etaklari qirqilgan va qirqilmagan bo'ladi. Dvigatelning ishlash paytida porshenning qizishi natijasida kengayadigan etagining o'rta qismi 2-3 mm kenglikda kesilgan bo'ladi. Ko'pincha porshen etagining kesimi oval ko'rinishda tayyorlanadi.

19.7. Porshenlar aniqligiga qo'yilgan texnik talablar

Porshen kallagining diametri *IT3* va *IT4* bo'yicha aniqlikda, etagining diametri *IT2* bo'yicha aniqlikda, halqa ariqchalarining ichki diametri *IT3-IT4* aniqlikda yo'niladi; ishlov berilgan porshenlar etagining diametral o'lchami bo'yicha (har 20 mkm interval bo'yicha) 4-5 ta guruhga ajratiladi.

Porshenning barmog'i joylashadigan teshik *IT1* va undan yuqori aniqlikda tayyorlanadi, keyin 3-4 ta guruhga (teshik o'lchami bo'yicha har 2-3 mkm) ajratiladi. Teshikning sirt g'adir-budirligi $R_a=0,32\div0,63$ mkm oralig'ida bo'ladi. Porshenning og'irligi bo'yicha dopuski ishlov berilgan porshen og'irligining 0,3-1,0 % oralig'ida bo'ladi, bu 2-4 grammni tashkil qiladi.

19.8. Porshenlarga ishlov berish ketma-ketligi

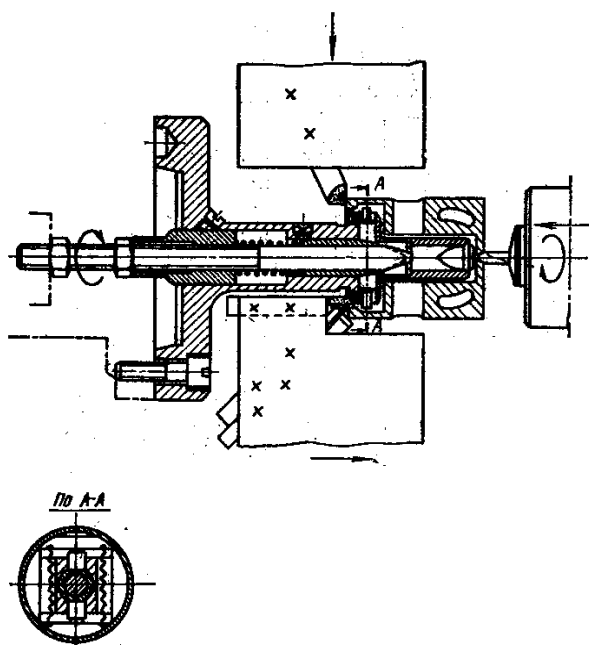
Porshenga ishlov berishda operatsiyalarning ko'p qismi yordamchi bazalar yordamida amalga oshiriladi, yordamchi bazalar avvaldan tayyorlab olinadi.

Etagida qirqimi bo'lgan porshenlarning yordamchi bazasi sifatida maxsus ishlov berilgan maydonchalar - barmoq osti teshigi bo'rtmasi qo'yimining pastki sirtidan va maydonchadagi aniq ishlov berilgan ikkita o'rnatiluvchi teshikdan foydalaniladi.

Etagida qirqimi bo'lmagan porshenlarning yordamchi bazasi sifatida etakning ochiq tomonidagi ichki belbog' va porshenning bo'rtma yon sirti si qismidagi markaziy teshiklardan foydalaniladi.

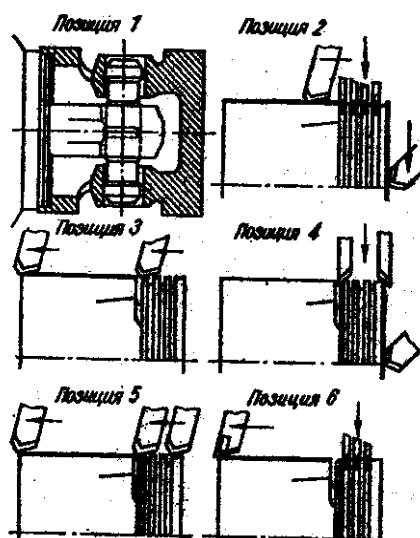
Porshen etagini yo'nish, uning torets qismini kesish va ariqchadagi bo'rtmaning markaziy teshigini parmash ko'p keskichli tokarlik yarim avtomatlarda yoki agregatli parmash-yo'nish dastgohlarida amalga oshiriladi.

Cho'yandan tayyorlangan va har xil devor qalinligida alyuminiydan tayyorlangan porshenlarning ichki sirti bo'yicha ichining devorlariga tirab, maxsus qisuvchi qisqich yordamida bazalanadi.



19.6-rasm. Porshenga ishlov berish uchun moslama

19.6-rasmda barmoq uchun teshikka dastlabki ishlov berish uchun moslama ham ko'rsatilgan. Porshen zagotovkasi etakning yo'nilgan belbog'i bo'yicha markazlashtiriladi. Bo'rtmaning markazi bo'yicha barmoq uchun teshik ishlov berilishi maqsadida zagotovka bo'rtma bo'yicha prujina osti prizmasiga o'rnatiladi. Agar teshik kokilga quyish orqali hosil qilingan bo'lsa, ishlov berish zenkerlash, stopor ariqchasi uchun ariqchani yo'nish va razvertkalashdan iborat bo'ladi. YAKuniy ishlov berish yupqa yo'nish orqali amalga oshiriladi.



19.7-rasm. Porshenni yo'nish uchun olti shpindelli tokarlik yarim avtomatni sozlash sxemasi

19.7-rasmda olti shpindelli tokarlik yarim avtomatda porshen halqasi osti ariqchalarini yo'nish bilan porshenga tashqi ishlov berish sxemasi ko'rsatilgan.

6-pozitsiyada konusga konus chizg'ichi bo'yicha o'tuvchi keskich yordamida porshen etagi yo'niladi. Ovalsimon etagi maxsus andoza bo'yicha yo'niladi. Etakka toza ishlov berish jilvirlash yoki yupqa (olmosli) yo'nish orqali amalga oshiriladi. Dumaloq etaklar markazsiz jilvirlash dastgohlarida jilvirlanadi: silindriklari - bo'ylama surishda, pog'onali yoki konussimonlari - radial (ko'ndalang) surishda. Ovalsimon etaklar jilvirlanadi yoki orqa babkadan markaz yordamida andozlovchi dastgohlarda, odatda, yupqa yo'niladi.

Ko'pchilik alyuminiydan tayyorlangan porshenlarda qirqimlar etakni hosil qiluvchi sirtga nisbatan perpendikulyar yoki qiya holatda frezalanadi. Ushbu qirqimlarni etakni yo'nilgandan keyin diskli frezalar yordamida hosil qilinadi.

Porshenning og'irligi bo'yicha muvozanatlash porshen etagidan yoki (ayrim hollarda) porshen barmog'i uchun hosil qilingan ichki bo'rtmadan kesuvchi asbob yordamida ortiqcha metallni olib tashlash bilan amalga oshiriladi.

Keyin porshen anodlanadi, anodlangan porshen sirtida qattiq oksidli yupqa parda hosil bo'ladi, natijada detalning xizmat muddati juda ham ortadi.

Porshenlarni nazoratdan o'tkazishda etagining, barmoq uchun hosil qilingan teshikning, porshen halqasi osti ariqchalarining va boshqalarning o'lchamlari va shakli tekshiriladi.

Sinov savollari

1. Shatunlarning vazifasi nimadan iborat?
2. Shatunlarga qo'yiladigan texnik talablar.
3. Shatunlarning materiallari to'g'risida ma'lumot bering.
4. Shatunlarning zagotovkalarini olish usullarini tushuntirib bering.
5. Shatunlarga ishlov berish ketma-ketligini tushuntiring.
6. Shatun kallaklarining torets sirtlariga qanday ketma-ketlikda ishlov beriladi?
7. Shatunning bazaviy sirtlariga qanday ishlov beriladi?
8. Shatunning kallaklaridagi teshiklariga qanday ishlov beriladi?
9. Shatun og'irligi bo'yicha qanday muvozanatlanadi?
10. Shatunning qaysi parametrlari nazoratdan o'tkaziladi?
11. Porshenning vazifasi nimadan iborat?

12. Porshenlarga qo'yiladigan texnik talablar.
13. Porshenlar qanday materiallardan tayyorlanadi?
14. Porshenlarning zagotovkalari va ularni olish usullarini tushuntiring.
15. Porshenning asosiy konstruktiv elementlari nima?
16. Porshenga ishlov berishda qanday bazalardan foydalaniladi?
17. Porshen zagotovkasi qanday markazlashtiriladi?

XX-BOB
MEXANIK ISHLOV BERISH TEXNOLOGIK JARAYONLARINI
AVTOMATLASHTIRISH

20.1. Mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarini
avtomatlashtirishning mohiyati

Mehnat unumdorligini oshirishga harakat qilish, metal kesuvchi dastgohlarda ishlash sharoitini engillashtirish va ko'p dastgohli xizmat ko'rsatish imkoniyatini kengaytirish, ya'ni bir ishchining bir vaqtning o'zida bir necha dastgohda ishlashi, ishchining yordamchi qo'l mehnatini almashtiradigan maxsus mexanizmlar va moslamalarni yaratish zarurligiga olib keladi. Ularning ko'pchiligi oddiy, boshqalari aksincha, murakkab moslama yoki faqat detalga ishlov berish emas, balki har xil ishlarni bajaruvchi-nazorat qiluvchi, tashuvchi va shunga o'xshash ishlarni ham bajaruvchi dastgoh-kombayn ko'rinishidagi yaxlit uskunalardan iborat bo'ladi.

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishni rivojlantirishning zamonaviy yo'nalishi - bu kompleks avtomatik liniyalarni, sexlarni va korxonalarni uzluksiz ishlab chiqarish oqimi bo'yicha qo'l mehnatidan foydalanishdan xalos qilib yaratishdir. Bu yo'nalishda, yuqoridagi ishlar bilan bir vaqtda, universal va boshqa dastgohlarning alohida uzellarini avtomatlashtirish keng rivojlanmoqda. Bularga supportning surilishini avtomatik ravishda yurgizish, kesuvchi asbobni zagotovkaga jadal keltirish va olib ketish, karetkani jadal olib ketish, dastgohni avtomatik ravishda yuklash, ishlash jarayonida avtomatik ravishda nazoratdan o'tkazishni maxsus mexanizmlar yordamida amalga oshirish kiradi, bunday mexanizmlarni, ko'pincha, korxonaning o'zida tayyorlash mumkin.

Dastgohlarning avtomatik liniya, avtomatik sexlar va korxonalar ko'rinishidagi ishlab chiqarishni kompleks avtomatlashtirish texnologiyaning va ishlab chiqarishni tashkil etishning eng progressiv zamonaviy yutug'i bo'lib hisoblanadi.

20.2. Avtomatik liniyalar va ularning turlari

Avtomatik liniya bir-biri bilan o‘zaro aloqada sinxron ravishda ishlaydigan dastgohlar, tashuvchi mexanizm va uskunalarining guruhidan tashkil topgan uskunalar tizimidan iborat bo‘lib, bular yordamida kelishilgan holda, aniq ketma-ketlikda va belgilangan tegishli rejimda, vaqtning har bir vaziyati uchun, ishchilarning ishtirokisiz boshlang‘ich materialga yoki zagotovkaga ishlov berish bo‘yicha texnologik jarayon operatsiyalari bajariladi.

Ommaviy ishlab chiqarishda texnologik jarayonni amalga oshirishning ikkita har xil tamoyili qo‘llaniladi: birinchi tamoyil texnologik jarayonni elementar operatsiyalarga differensiallashni ko‘zda tutadi; ikkinchi tamoyil texnologik jarayon operatsiyalarini konsentratsiyalashdan iborat.

Ikkinchi tamoyil ko‘pincha avtomatik liniyada qo‘llaniladi, chunki u eng ko‘p texnik-iqtisodiy samaraga ega.

Boshlang‘ich zagotovka avtomatik liniyaga kiritiladi va tayyor mahsulot avtomatik liniyadan detal ko‘rinishida uzluksiz chiqadi. Ko‘pincha mashinasozlikda ishlab chiqarishdagi avtomatik liniyaga boshlang‘ich material donali zagotovkalar holatida kiritiladi, mahsulot esa dona bo‘yicha alohida detallar holatida olinadi.

Avtomatik liniyani loyihalashda zarur bo‘lgan jihoz, asbob va uskunalarining tavsifini aniqlovchi asosiy omillar quyidagilardir:

- a) bir yilda ishlov beriladigan detallar soni;
- b) detalga ishlov berishning eng maqbul texnologik jarayon;
- v) ishlov beriladigan detalning shakli, o‘lchamlari va sirtlarining o‘lchamlari;
- g) detalning materiali va og‘irligi;
- d) detalning sirtidan ishlov berishda kesib olinadigan qo‘yim;
- e) detalga ishlov berishning texnik sharti va sifati.

Ishlov beriladigan detal tavsifidan kelib chiqqan holda texnologik jarayonning imkoni bo‘lgan variantlari ishlab chiqiladi, uning asosida operatsiyalarning

eng maqsadga muvofiq'i va ishlov berishning, bazaviy sirtlar, detalni o'rnatishdagi fiksatsiyalash va mahkamlash usullarining eng maqbuli tanlanadi.

Ishlov berish rejimlari detal materialining turiga, detalning bikirligiga, ishlov beriladigan sirt o'lchamiga va avtomatik liniyaning ishlash taktiga qarab belgilanadi.

Avtomatik liniya silindrik detallarga (vallar, vtulkalar, xalqalar), korpus detallarga (silindrlar bloki, uzatmalar qutisi), tishli g'ildiraklarga, murakkab shaklli detallarga, list materialidan tayyorlanadigan detallarga va boshqalarga ishlov berish uchun qo'llaniladi. Qo'llaniladigan dastgohlarning xarakteriga ko'ra avtomatik linilar quyidagi ko'rinishlarda bo'lishi mumkin:

- bir turdagi va har xil turdagi dastgohlardan tashkil topgan universal dastgohlar liniyasi;

- faqat maxsus yoki maxsus va universal dastgohlardan tashkil topgan maxsus dastgohlar liniyasi;

- korpus detallariga (avtomobil dvigatellarining silindrlar bloki va kallagi, uzatmalar qutisi va boshqalar)ga ishlov berish uchun mo'ljallangan agregatli dastgohlar liniyasi;

- avtomatik liniyadan iborat bo'lgan, bitta dastgoh ko'rinishida bajarilgan, ma'lum bir detalga ishlov berishning qator ketma-ket operatsiyalarini bajaruvchi dastgoh-kombaynlar;

- detalni tayyorlash to'liq sikliga ega bo'lgan ishlab chiqarish avtomatik liniyasi, buning tarkibiga quyish va termik ishlov beruvchi agregatlar, nazorat qiluvchi va saralovchi qurilmalar, bo'yash va qadoqlash moslamalari kiradi (porshenlar, porshen halkalari, porshen barmoqlari va boshqalarni tayyorlovchi avtomatik korxonalar).

20.3. Avtomatik liniya tarkibiga kiruvchi dastgohlar va qurilmalar

Detallarga mexanik ishlov berish uchun avtomatik liniya tarkibiga quyidagi jihoz va uskunalar kiradi:

- a) texnologik operatsiyalarni bajarish uchun metall kesuvchi dastgohlar, avtomatlar va agregatlar;
- b) detalga ishlov beriladigan holatda ishchi o'rinida tayyorlanadigan detalni fiksatsiyalash va qisish uchun mexanizmlar;
- v) detalni dastgohdan dastgohga tashish uchun va moslama-yo'ldoshlarni tushirish joyiga qaytarish uchun moslama;
- g) agar ishlov berish xarakteri talab qilsa, detalni burish uchun mexanizmlar;
- d) detalni yuklovchi qurilma va detallarni to'plash uchun va oqimning navbatdagi uchastkalarini ta'minlovchi qurilmalar (magazinlar, bunkerlar);
- e) qirindini olib ketuvchi uskuna;
- j) detallarni nazoratdan o'tkazish va saralash uchun qurilma va apparaturalar;
- z) boshqarish apparaturasi.

Dastgoh turini tanlashda va sonini aniqlashda ko'p asbobli va ko'p o'rinli dastgohlarni, ko'p keskichli yarim avtomat va avtomatlarni qo'llash yo'li bilan imkon boricha kam sondagi jihozlardan foydalanishga harakat qilish kerak. Avtomatik liniyada bitta, ikkita va undan ham ko'p bir xil detallarga bir vaqtda ikki va uch tomonlama ishlov berish uchun ko'p shpindelli kallakli agregatli quvvati yuqori bo'lgan dastgohlarni qo'llash zarur.

20.4. Avtomatik liniyada o'rinlar va uni tashkil etish

Avtomatik liniyaning alohida o'rinlari bo'yicha texnologik operatsiyalarni taqsimlashda dastgohda asbobning ishlash davri, taxminan, bir xil bo'lishiga harakat qilish kerak, bu asbobdan to'liq foydalanish uchun zarur. Asbobning ishlash

vaqtini barobarlash turli usullar bilan amalga oshiriladi: limitlashgan operatsiyalarda kesish rejimini oshirish va kamaytirish, uzoq davom etadigan operatsiyalarni bir necha qismlarga bo'lish, masalan, chuqur teshiklarni parmalashni qismlar bo'yicha ketma-ket bir necha o'rinlarda (birinchi o'rinda teshik uzunligining bir qismi parmalanadi, ikkinchisida - keyingi qismi va hokazo), ikki tomonlama (qarama-qarshi) parmalash; qurama asbobni qo'llash va h.k.

Avtomatik liniyada tayyorlanadigan detal o'tadigan o'rinlar har xil vazifalarga ega:

- ishchi o'rinlar - ishlov berish operatsiyasini bajarish uchun xizmat qiladi;
- nazoratchi o'rinlar - ishlov berilgandan keyin hosil qilingan o'lchamlarning to'g'riligini tekshirish uchun;
- bo'sh o'rinlar detalni har tomonidan ishlov berish zarur bo'lganda, detalni ma'lum bir burchakka (90, 180 gradus) burash uchun;
- dastgohga xizmat ko'rsatish, sozlash va ta'mirlash uchun, dastgohning tashqi o'lchamlaridan kelib chiqqan holda dastgohlar orasidagi zarur bo'lgan maydonni ta'minlovchi o'rinlar;
- qirindidan tozalash uchun o'rinlar.

Ishlov beriladigan detal ishchi o'ringa keltirilib, bazaviy sirtga fiksatsiyalanadi, mahkamlanadi va ishlov beriladi; ishlov berilgandan keyin detal navbatdagi o'ringa suriladi.

O'rinlar bo'yicha operatsiyalarni taqsimlashda va konsentratsiyalashda alohida operatsiyalar bo'yicha ishlashning sinxronligini, xizmat ko'rsatishga qulay bo'lishini, dastgoh-moslama-asbob-detal tizimining bikirlik bo'yicha talabini, qirindini to'liq olib tashlashni ta'minlash zarur.

Avtomatik liniyada detalga ishlov berish uchun bazalarni tanlashda asosiy bazaning o'zgarmaslik tamoyiliga amal qilishni, asosiy va o'lchov bazalarining mos kelishini, detalning holatini avtomatik fiksatsiyalash imkonini hamda tashish qulayligini va bazaviy sirtlarga qirindi tushishidan himoya qilishni ta'minlash zarur.

Yuqorida ko'rsatilgan maqsadga erishish uchun avtomatlar oqimida detallarga ishlov berishda ko'pincha, keyinchalik foydalanilmaydigan, detal elementida qo'shimcha maxsus tayyorlangan sun'iy bazalardan foydalaniladi. Korpus detallarida (ba'zida boshqa detallarda ham) bazaviy sirtiga ko'pincha, avtomatik liniya tarkibiga kirmagan dastgohlarda dastlabki ishlov beriladi.

Detallarga ishlov beradigan kesuvchi asbob yuqori turg'unlikka va yuqori unumdorlikka ega bo'lishi kerak. O'rinlar bo'yicha ishlov berishda, operatsiyalarni belgilashda asboblarning blokini qayta sozlanishsiz va rejali davriy bajarilishining imkonini ta'minlash kerak. Asbobni almashtirish avvaldan belgilangan vaqt oralig'ida, imkon boricha 3,5-4 soatdan kam bo'lmagan davrda avtomatik liniya ishdan tanaffus qilgan paytida amalga oshirish kerak, chunki asbobni tez-tez almashtirish avtomatik liniyaning bo'sh turib qolishini keltirib chiqaradi.

20.5. Avtomatik liniyada zarur bo'ladigan dastgohlar soni va takti aniqlash

Avtomatik liniyadagi dastgohlar soni texnologik operatsiyalar soni, operatsiyalarning davomiyligi va dastur bo'yicha aniqlanadi; avtomatik liniya bir necha dastgohlardan (4-5) yoki bir necha o'nlab dastgohlardan (30-40 va undan ham ortiq) tashkil topgan bo'lishi mumkin.

Har bir o'rin S_a bo'yicha operatsiya bajarish uchun zarur bo'lgan dastgohlar soni operativ vaqtning (T_{op}) ishlab chiqarish taktiga (τ) nisbatiga teng, ya'ni:

$$C_{as} = \frac{t_{op}}{\tau}, [\text{min}] \quad (20.1)$$

bu erda

t_{op} - operativ vaqt, min;

τ - ishlab chiqarish takti, min.

Operativ vaqt T_{op} asosiy (mashina) T_{as} va yordamchi vaqt T_{yor} lar yig'indisiga teng, ya'ni $T_{on} = T_{as} + T_{yor}$; yordamchi vaqtga asbobni keltirish va olib ketish uchun sarf bo'lgan vaqt, detalni qisish va bo'shatish uchun sarf bo'lgan

vaqt, detalni navbatdagi o‘ringa surish uchun sarf bo‘lgan vaqtlar kiradi.

Texnologik jarayonning har bir alohida operatsiyasini bajarish uchun vaqt sarfi, taxminan, bir xil yoki karrali bo‘lishi kerak. Bu operatsiyalarni bajarishni sinxronlash va avtomatik liniyani uzluksiz ishlashini ta'minlash uchun zarurdir.

Agar biror bir operatsiya takt qiymatidan oshib ketuvchi operativ vaqtni talab qilsa, zarur bo‘lgan taktga bo‘ysunishga asosiy yoki yordamchi vaqtni yoki ikkalasini qisqartirish orqali erishish mumkin. Operatsiyalar bo‘yicha mashina vaqtini qisqartirish va tenglash yuqori kesish xossasiga, katta turg‘unlikka va metall kesishda yuqori tezlikka chidaydigan kesuvchi asboblarni va tegishli kesish rejimlarini tanlash orqali erishiladi. Yordamchi vaqtni kamaytirishga, agar asbobni keltirishni va olib ketishni jadallashtirish va ishlov beriladigan detalning harakatini jadallashtirishning imkoni bo‘lsagina erishish mumkin.

Agar biror bir operatsiyaning operativ vaqti takt qiymatidan ancha katta qiymatga ega bo‘lsa, kerak bo‘lgan taktga buysunish uchun operatsiyani qismlarga bo‘lish mumkin, masalan, chuqur teshikni qismlari bo‘yicha parmalash yoki dublirlovchi dastgohni qo‘llash orqali unga erishish mumkin.

Avtomatik liniyaning ishlash takti (ya'ni, yil davomida ishlab chiqarish dasturi bo‘yicha berilgan detallar sonini ta'minlash uchun oqimdan detallarning birin-ketin chiqishini ajratuvchi vaqt oralig‘i) quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\tau = \frac{60 F m k_{al}}{D}, [\text{min}] \quad (20.2)$$

bu erda

τ - minutiga oqimdan detallarning chiqish takti;

F - avtomatik liniya bir smenada ishlaganda bir yildagi soatlarning nominal soni (yillik vaqt fondi), soatda, $(60F)$ minutda yoki $(3600F)$ sekunda;

m - avtomatik liniyaning bir sutkada ishlash smenalari soni;

D - bir yilda avtomatik liniyada ishlov beriladigan detallar soni;

k_{al} - oqimning haqiqiy ishlashi uchun nominal vaqt fondidan foydalanishini hisobga oluvchi koeffitsient.

Avtomatik liniyaning haqiqiy ishlash vaqti (nazariy) yillik nominal soatlar sonidan ta'mirlash uchun sarf bo'lgan, qayta sozlash uchun sarf bo'lgan, asbobni almashtirishga sarf bo'lgan, asbobning, elektr, mexanik va boshqa uskunalarning nosozligi tufayli to'xtatilishiga sarf bo'lgan, hamda texnik va xizmat ko'rsatishga sarf bo'lgan vaqtlar hisobiga kam bo'ladi. Bu barcha vaqtlarning yo'qotilishi k -koeffitsienti bilan hisobga olinadi va u oqimdagi dastgohlarning soniga qarab 0,65-0,85 ga teng qilib qabul qilinadi.

Liniyaning unumdorligi liniyadan detallarning chiqish qiymatiga qarab belgilanadi.

Liniyaning soatiga unumdorligi N_s (ya'ni, bir soatda chiqadigan detallar soni) quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$N_c = \frac{Fk_{al}}{\tau} = \frac{f_{haq}}{\tau}, [\text{dona}] \quad (20.3)$$

bu erda

f - ish vaqtining soatli nominal fondi, minutiga (60 min) yoki sekundiga (3600 sek)

k_{al} - liniyaning haqiqiy ishlashi uchun vaqtdan foydalanishni hisobga oluvchi koeffitsient;

τ - minutiga yoki sekundiga liniyadan chiqadigan detallar takti;

f_{haq} - ish vaqtining soatli haqiqiy fondi, minut yoki sekund.

Sinov savollari

1. Mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarini avtomatlashtirishning zaruriyati nimadan iborat.

2. Avtomatik liniyani loyihalashda zarur bo'lgan jihoz, asbob va uskunalarining tavsifini qanday omillar belgilaydi?

3. Avtomatik liniyaning qanday turlari mavjud?

4. Ommaviy ishlab chiqarishda avtomatik liniyalarni qo'llash samaradorligi va maqsadga muvofiqligi.

5. Avtomatik liniyani loyihalashda zarur bo'lgan jihoz, asbob va uskunalarini tanlashda qaysi omillarga e'tibor qaratiladi?

6. Avtomatik liniya tarkibiga qanday dastgoh va qurilmalar kiradi?

7. Avtomatik liniyada zarur bo'ladigan dastgohlari soni va takti qanday aniqlanadi?

8. Avtomatik liniyada ishlov berish rejimi qanday tanlanadi?

9. Avtomatik liniyada bazalar qaysi tamoyil bo'yicha tanlanadi?

XXI-BOB

DETALLARGA ISHLOV BERISHNING ZAMONAVIY USULLARI

21.1. Detallarga lazer nuri yordamida ishlov

berishning mohiyati

Lazer-elektromagnitli nurlanishning manbai bo'lib, atom va molekulalarning majburiy nurlanishiga asoslangan infraqizil va infrako'k diapazonda ko'rinadi. "Lazer" so'zi inglizcha "Light amplification Stimulated Emission of Radiation" jumla so'zlarining bosh harflaridan tuzilgan bo'lib, "majburiy nurlanish natijasida yorug'likning kuchayishi" degan ma'noni bildiradi.

Majburiy nurlanish yuqorigi energiya sathida turgan va quyi sathga o'tishida elektronig kvant bilan to'qnashishi natijasida sodir bo'ladi. Yorug'likning kuchayishi birinchi kvant, ya'ni kvantni uyg'otuvchi, atom bilan to'qnashganda yo'q bo'lib ketmaydi, balki saqlanib qoladi va kvant yangi tug'ilgan kvant bilan birga yana uchishda davom etadi. Keyin ikkala kvantning har biri aktiv moddada bittadan, keyin sakkizta, o'n oltita va hokazo atomlar bilan kvantlarning yo'li tugaguncha to'qnashadi. SHunday qilib, bu yo'l qancha uzun bo'lsa, yanada quvvatli kvantlar uyumini, ya'ni quvvatli yorug'lik nurini birinchi kvant tug'diradi.

Yorug'likning boshlang'ich impulsini birinchi kvant emas, balki ko'plab kvantlar hosil qiladi, demak kvantlar uyumi ham yanada quvvatli bo'lib boradi. SHuning uchun qattiq tanali lazerlarda ingichka uzun prizma, silindr ko'rinishda, ya'ni uzunligi qalinligidan o'n barobar katta bo'lgan, sterjen ko'rinishidagi aktiv moddalardan foydalaniladi.

Generatorlarda oynalar tizimi mavjud bo'ladi. Oynaning yon sirlari kumush bilan qoplangan sterjendan iborat bo'ladi. Toretlari bir-biriga qat'iy ravishda parallel va silindr o'qiga nisbatan perpendikulyar qilib jilvirlanadi. Bunda bitta yon sirti undan yorug'likning to'liq qaytishi uchun zich qilib kumush bilan qoplanadi, boshqasi 90% kvantlarni qaytarib, 10% ni o'tkazib yuboradigan qilib yupqa qatlamda kumush bilan qoplanadi. Oynalar aktiv moddada uchayotgan kvantlar

birlamchi oqimini ko'p karra kuchaytirish uchun lazer nurini yo'naltiradigan qilib o'rnatilishi zarur. Sterjenning oxirigacha uchib boradigan birlamchi oqim yorug'likning quvvatli oqimi bo'lishiga hali juda ham kuchsiz bo'ladi. Bu oqimni oyna sterjen toretsiga uloqtirib tashlaydi. Kvantlar oqimi yangi kuch yig'ib, orqaga katta sakrashlar bilan yuguradi. Chiqadigan yorug'lik bo'lagining quvvati amaliy jihatdan sezilmaydigan darajada tez ortadi.

Qattiq tanali lazerlar aktiv moddalar sifatida kristall yoki dielektrik, ya'ni elektr tokining o'tkazmaydigan moddalardan foydalaniladi. Lazerlarning ishchi tanelarining materiallaridan eng ko'p tarqalgani sintetik rubin-alyuminiyning kristall aksidir, bu materialda alyuminiyning bir qism atomlari xrom atomi bilan almashtirilgan bo'ladi. Xromning bu atomlari ishchi tana bo'lib hisoblanadi, ular energiya bilan "shishiriladi" keyin esa energiyani yorug'lik oqimini kuchaytirishga beradi.

Lazer nurini intensiv qizdirishni uyg'otish uchun bir joyga yig'ish mumkin. Masalan, fokus masofasi 1 sm linza yordamida $0,0001 \text{ sm}^2$ maydonli nuqtaga lazer nurini yig'ish mumkin. Lazerning yorishishi qisqa muddatli bo'lganligi bilan har qanday materialni, xoh u metall, tosh yoki keramika bo'lsin, yoritilgan qismni eritishga va parlatib yuborishga etarli bo'ladi.

Lazerning juda quvvatli yoritishida, ayniqsa lazerning uzluksiz ishlash vaqtida, aktiv moddaning sterjeni juda ham qizib ketadi va uni sovutishga to'g'ri keladi. Bunday sterjenlar uchun g'ilof o'raladi, bu g'ilofda sovutuvchi modda sirkulyasiya qilinadi. Rubinli lazer, odatda, temperaturasi -196 S° ga teng bo'lgan suyuq azot yordamida sovutiladi.

21.2. Lazer nuri yordamida materiallarga ishlov berish

Lazerli payvandlash. Lazerli payvandlash nuqtali va chokli bo'lishi mumkin. Ko'pgina hollarda eng kichik zonali termik ta'sir ko'rsatuvchi impulsli lazerlar qo'llaniladi. Lazerli payvandlash yordamida korroziya bardosh po'latlardan, nikeldan, molibdendan va boshqa materiallardan tayyorlangan detallarning yuqori

sifatli birikmalarini hosil qilish mumkin. YUqori quvvatli lazerli nurlanish yuqori issiqlik o'tkazuvchi materiallarni (mis, kumush) payvandlashga imkon beradi. Boshqa usullarda payvandlanishi qiyin bo'lgan materiallar uchun (volfram bilan alyuminiy, mis bilan po'lat, berilliyli bronza boshqa qotishmalar bilan) payvandlashda lazerli usul qo'llaniladi. Payvandlanadigan materialga qarab payvandlanadigan detallarning sirtiga nurlanish oqimi $0,1...1 \text{ MVt/sm}^2$ zichlikda bo'lishi mumkin. $0,05...2 \text{ mm}$ li impulsli qattiq tanali lazer yordamida payvandlashda materiallarning suyuqlanish chuqurligi payvandlanish nuqtasining diametri yoki $0,5...5 \text{ mm}$ chok kengligiga ko'ra $0,01...1 \text{ mm}$ qalinlikdagi detallarni ishonchli payvandlashga imkon yaratadi.

Lazerli payvandlash uchun jihozlar quyidagi rejimda ishlashni ta'minlaydi: impulsda nurlanish energiyasi $0,1...30 \text{ Dj}$, impulsning davomiyligi $1...10 \text{ ms}$, yorug'lik dog'ining diametri $0,05...1,5 \text{ mm}$ nuqtali payvandlashda unumdorlik minutiga 60 ta operatsiya, chokli payvandlashda suyuqlantirish chuqurligi $0,5 \text{ mm}$ bo'lganda payvandlash tezligi 1 m/min bo'ladi.

Lazerlarni konstruksiyaning qiyin etib boriladigan joylarini payvandlash uchun, engil deformatsiyalanadigan detallarni biriktirish uchun intensiv issiqlik ajratib chiqaradigan sharoitlarda qo'llash (masalan, past temperaturalarda yuqori issiqlik o'tkazuvchan materiallar uchun), hamda termik ta'sir zonasini minimal ta'minlash zarur bo'lganda qo'llash eng katta samara beradi.

Lazerli payvandlashni qo'llashda payvand birikmalarining mustahkamligi (chok kengligi atigi bir necha mm ni tashkil qiladi) payvandlanadigan materiallarning mustahkamligi darajasiga etadi. Avtomobil kuzovlarini, titan va alyuminiy listlarini, gaz quvurlarini payvandlashda avtomatik lazerli payvandlash hamda avtomobillarning kardan vallarini avtomatik lazerli payvandlash qo'llanilmoqda. Bunda valning ishlash muddati uch barobar ortdi. Metalmas materiallarni lazerli payvandlash ham rivojlanmoqda.

Lazerli payvandlash yaxshi tanilgan payvandlashning boshqa usullari bilan muvaffaqiyatli raqobatlashmoqda. U ko'pgina afzalliklarga ega bo'lib, ko'pgina hollarda, hattoki yagona imkoni bor bo'lgan payvandlashning usuli bo'lib hisobla-

nadi. Vakuum kerak bo'lgan elektron payvandlashdan farqli o'laroq lazerli payvandlash atmosferada amalga oshiriladi. Lazerli payvandlash tez va yuqori aniqlikda berilgan nuqtada yoki berilgan chiziq bo'ylab amalga oshirilishi mumkin. Issiqlik ta'siriga beriladigan zona juda ham kichik o'lchamga ega bo'lib, qizish ta'sir qiladigan elementlarning bevosita yaqinida payvandlash zarur bo'lgan hollarda katta ahamiyatga ega bo'ladi.

21.3. Lazer nuri yorlamida termik ishlov berish

Lazer nurini metal sirtiga yo'naltirilganda metalning yupqa qatlami tez qiziydi. Nurni sirtning boshqa uchastkalariga surib borgan sari qizigan uchastka tez soviydi. Mustahkamligi juda ham oshirilishi zarur bo'lgan sirt qatlamini toblash xuddi shunday amalga oshiriladi.

Lazerli toblash eng ko'p eyilishga uchraydigan detallarning aynan o'ta eyiladigan sirt uchastkalarini tanlab olib toblashga imkon beradi. Masalan, avtomobil sanoatida divigatel silindri kallaklarini, klapanlarining yo'naltiruvchilarini, shesternyalari, taqsimlovchi vallari va boshqalarning mustahkamligini oshirish uchun lazerli toblash qo'llaniladi.

Cirtlarning qattiqligini oshirish uchun lazerli legirlash ham qo'llaniladi. Buning uchun ishlov beriladigan sirtga dastlab kukun ko'rinishidagi legirlovchi modda surtib chiqiladi. Lazer yordamida nurlantirilganda, zagotovkaning sirti eriydi va kukun bilan zagotovka materialining yupqa qatlamdagi sirtida suyuqlanib, o'zaro aralashishi sodir bo'ladi.

An'anaviy usulga qaraganda lazerli termik ishlov berish material qattiqligini 20-30% ga va uning eyilishga chidamliligini bir necha barobar oshirishga imkon beradi.

21.4. Lazer nuri yordamida metallarni qirqish

Lazer yordamida materiallarni ham impulsli, ham uzluksiz rejimda kesish mumkin. Impulsli rejimda uzluksiz kesish teshiklarni ketma-ket qo'yilishi

natijasida amalga oshiriladi.

Uzluksiz ishlaydigan SO_2 li lazerlar gaz-lazerli kesishda qo'llaniladi, bunda lazer nurining ta'sir zonasiga gaz oqimi uzatiladi. Gaz ishlov beriladigan material turiga qarab tanlanadi. Ko'pgina metallarni, oynani, keramikani kesishda gaz oqimi erigan material zonasidan purkaladi, bu kesilgan sirtning past g'adir-budirlilikda va yuqori aniqlikda bo'lishini ta'minlaydi. Temirni, kam uglerodli po'latni va titanni kesishda qizish zonasiga kislorod oqimi yuboriladi.

21.5. Lazer nuri yordamida teshiklar hosil qilish

Lazer yordamida har qanday materialda teshik hosil qilish mumkin. Odatda, bu maqsadda impulsli usul qo'llaniladi. Unumdorlikka katta energiyali (30Dj) bitta impulsda teshik hosil qilishda erishiladi. Bunda teshikdan materialning asosiy massasi erigan holatda bug'ning katta bosimi ostida olib tashlanadi. Bug' esa moddaning nisbatan kichik qismining bug'lanishi natijasida hosil bo'ladi. Biroq bir impulsli usulda ishlov berish aniqligi yuqori emas (diametrning 10-20 o'lchamiga). Maksimal aniqlikka (1...5%) va jarayonni boshqarishga materiallarga impulslar seriyalarining (ko'p impulsli usul) tasirida erishiladi. Bu seriyalar nisbatan kichik energiyali (odatda 0.1...0.3 Dj) va qisqa muddatli (0,1 ms va undan kam) bo'ladi. Ko'ndalang kesimi (dumaloq, uchburchak va hokazo) va bo'ylama kesimi (silindirik, konussimon va boshqa) turlicha ko'rinishdagi, ikkala tomoni ochiq va bir tomoni berk teshiklarni hosil qilish mumkin. Diametriga chuqurligining $0.5 \div 10$ nisbatdagi 0,003...1 mm diametrli teshiklar hosil qilish o'zlashtirilgan. Ishlov berish rejimi va material xossasiga qarab teshik devorlarining $R_a=0,40 \dots 0,10$ mkm dagi sirt g'adir-budirligiga erishish mumkin va nuqsonli qatlami 1...100 mkm tashkil etadi. Lazerli qurilmalarning teshiklar hosil qilishda unumdorligi - minutiga 60...240 ta teshik. Boshqa usullarda qiyin ishlov beriladigan materiallarda (olmos, rubin, keramika va boshqa) 100 mkm dan kichik diametrli teshiklar yoki sirtga nisbatan burchak ostida teshiklar hosil qilishda lazerni qo'llash eng katta samara beradi.

Materiallarga lazer yordamida ishlov berishning asosiy afzalliklari:

- imkoni bo'lgan ishlov berish jarayonlarining turli xilligi va ishlov beriladigan materillarning (mexanik ishlov berishga mutlaqo buysunmaydigan materillarni qo'shgan holda) turli xilligi;
- materialga ishlov berish bo'yicha operatsiyalarni bajarish tezligining yuqoriligi;
- operatsiyalarning avtomatlashtirishning imkoni borligi, buning natijasida mehnat unumdorligi tubdan ortishi;
- ishlov berishning yuqori sifatliqligi (payvand choklarining mustahkamligi, kesimlarning aniqligi, ishlov beriladigan sirtlarda ifloslanishning bo'lmasligi);
- yuqori aniqlikdagi pretsizion ishlov berish imkoni borligi;
- materillarga ishlov berishni masofadan boshqarilishi;
- turli operatsiyalarning bajarilishi, jumladan, nazoratdan o'tkazish operatsiyalari.

Hozirgi paytda lazerli avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish ishlamoqda.

21.6. Detallarga ishlov berishning elektrofizik va elektrokimyoviy usullari

Elektrofizik ishlov berish jarayonining mohiyati elektrik razryadlarni, magnetostriksion effektni, elektron yoki optik nurlanishni qo'llab, zagotovkaning shaklini, o'lchamlarini va (yoki) sirt g'adir-budirligini o'zgartirishdan iboratdir.

Elektrokimyoviy ishlov berish jarayonining mohiyati elektrolitda elektr tokinining ta'sirida zagotovkaning materialini qorishtirish natijasida zagotovka shaklini, o'lchamini va (yoki) sirt g'adir-budirligini o'zgartirishdan iboratdir.

Elektrod-asbobning shakli zagotovkada aks etsa, bunday elektro-ximiyaviy ishlov berish elektroximiyaviy hajmiy nusxalash deb ataladi. Agar elektrod-asbob o'zgarmas kesimdagi teshik hosil qila borib zagotovkaga kirsam, bunday elektrokimyoviy ishlov berish elektrokimyoviy teshish deb ataladi. Elektrokimyoviy

yo‘nish va elektroximiyaviy kesish imkoni ham bor. Elektrokimyoviy yo‘nishda zagotovka aylanadi, elektrod asbob esa ilgarilanma harakatlanadi.

Elektroerroziviy ishlov berishda elektrik razryadlar ta'sirida elektrik erroziya natijasida zagotovkaning shakli, o'lchamlari va zagotovka sirtining g'adir-budirligi va xossalari o'zgaradi. Elektroerroziviy ishlov berishda ishlov beriladigan sirt elektroerroziviy ishlov berish vaqtida elektr razryadlar ta'sir qiladigan elektrod zagotovkaning bir qismidir.

Elektroerroziviy ishlov berish turlariga elektroerroziviy mustahkamlash, hajmiy nusxa ko'chirish, teshik ochish, markalash, qirqish, kesish, jilvirlash va boshqalar kiradi.

Elektrofizik va elektrokimyoviy ishlov berish usullari an'anaviy usulda ishlov berilishi qiyin bo'lgan, yuqori mustahkamlikdagi materiallarni qo'llanishi sababli paydo bo'ldi. Yangi usullar murakkab shakldagi detallarni (shtamplar, press shakllar), bikirligi past bo'lgan yoki kichik o'lchamdagi detallarni (dumaloq teshikli, tirqishli) ishlov berish samarali ekanligi hamda zagotovkaga mexanik ta'sir qilish chegaralangan, yoki kesuvchi asbob (freza, parma, keskich) ishlov beriladigan sirtga keltirib bo'lmaydigan hollarda ham samarali ekanligi ma'lum.

Zagotovkalarga elektrofizik va elektrokimyoviy ishlov berish usullari katta potensial imkoniyatlarga ega. Ular yuklanishning va temperaturaning keng diapozonlarida hamda agressiv muhitda ishlaydigan mashina, jihoz va uskunalarining detallarini an'anaviy usulda tayyorlashni to'ldiradi va ayrim hollarda almashtiradi. Elektrofizik va elektrokimyoviy ishlov berish usuli, ayniqsa, asbob shtamplash ishlab chiqarishida: quyma shakllarni, press-shakllar, kokillarni tayyorlashda samarali bo'ladi. Bu usul to'liq yoki ko'plab yuqori malakali ishchilarning o'rnini bosadi.

Sinov savollari

1. Lazer nima?
2. Lazerli payvandlashning qanday turlarini bilasiz?
3. Lazerli payvandlash qanday afzalliklarga ega?
4. Lazer yordamida metallar qanday kesiladi?
5. An'anaviy usulda termik ishlov berishga qaraganda lazerli termik ishlov berishning qanday afzalliklari bor?
6. Lazer yordamida teshik hosil qilishni tushuntirib bering.
7. Lazer nuri qanday hosil qilinadi?
8. Lazerli payvandlashni atmosferada amalga oshirish mumkinmi?
9. Detallarga ishlov berishning elektrofizik usulining mohiyati nimada?
10. Detallarga ishlov berishning elektrokimyoviy usuli mohiyati.

XXII-BOB
YIG'ISHNING TEXNOLOGIK JARAYONLARINI
LOYIHALASH ASOSLARI

22.1. Mashinalarni tayyorlash jarayonida yig'ishninig ahamiyati

Yig'ish ishi ishlab chiqarish jarayonining oxirgi bosqichi bo'lib hisoblanadi. Bunda alohida detal va qismlardan tayyor mahsulot yig'iladi. Yig'ish ishining sifati mashinalarning ishlash davridagi ishonchliligiga va chidamliligiga sezilarli ta'sir etadi.

Yig'ilgan mahsulot – mashina alohida detallarini bir-biriga etarli aniqlikda biriktirilmasa, agar bu detallar talab etilgan aniqlikda tayyorlangan bo'lsa ham ulardan foydalanish davrida sifatli va ishonchli ishlamaydi. SHuning uchun mashinasozlikda yig'ish jarayoniga katta ahamiyat beriladi. Bunga yana shuni qo'shish mumkinki, qishloq xo'jaligi mashinasozligida mahsulotni tayyorlash umumiy ish hajmining 20-30% ini yig'ish ish hajmi tashkil etadi, boshqa mashinalarda esa yig'ish ish hajmi umumiy ish hajmining 40-60% gacha boradi.

Yig'ish ishlariga sarf bo'ladigan vaqtga detalni tayyorlash uchun sarf bo'ladigan vaqtning nisbati hamda yig'ish jarayonining alohida bosqichlariga sarf bo'ladigan vaqt ishlab chiqarishning turiga va yig'ish usullariga bog'liq.

Yig'ish ishlari vaqti mexanik ishlov berish vaqtining taxminan quyidagi foizini tashkil etadi:

- yakka tartibli va mayda seriyali ishlab chiqarishda - 40-50%;
- o'rta seriyali ishlab chiqarishda - 30-35%;
- yirik seriyali ishlab chiqarishda - 20-25%;
- ommaviy ishlab chiqarishda - 20% dan oz.

22.2. Yig'ish turlarining tasnifi

Yig'ishning uch xil turi mavjud:

- a) individual keltirish tamoyili bo'yicha;
- b) to'liq o'zaro almashinuvchanlik tamoyili bo'yicha;
- v) individual va guruhli tanlash yo'li bilan qisman o'zaro almashinuvchanlik tamoyili bo'yicha.

Individual keltirish tamoyili bo'yicha yig'ish yakka tartibli va mayda seriyali ishlab chiqarishlarda qo'llaniladi. Bunday ishlab chiqarishlarda detal mexanik ishlov berilgandan keyin, bunda chegaraviy kalibrlarsiz ishlov beriladi, oxirgi shakl va o'lchamini olish uchun va detalni o'rnatiladigan joyiga keltirish uchun qo'lda chilangarlik ishlovi beriladi. To'liq o'zaro almashinuvchanlik tamoyili bo'yicha yig'ish yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda detal mexanika sexida chegaraviy kalibrlar bo'yicha ishlov beriladi va dastgohdagi operatsiyalar detalga kerakli shakl va o'lcham berilishi uchun ishlov berishning oxirgi bosqichi hisoblanadi.

Agar yig'ishda detal biriktiriladigan boshqa detal bilan dastlab sara-lanmasdan yoki tanlamasdan tutashtirilsa va bunda biriktirish zarur va qoniqtiru-vchi o'tkazishni keltirish jarayonisiz hosil qilinsa, bunday yig'ish to'liq o'zaro al-mashinuvchanlik bilan yig'ish deyiladi, bunday yig'ishda oqim bo'yicha yig'ish jarayonini tashkil etish mumkin.

Biriktirishda kerakli o'tkazishni ta'minlaydigan detallarni o'lchami bo'yicha belgilangan dopusk chegarasida tayyorlangan va yig'ishga kelgan har qanday de-tallar ichidan olinishi individual tanlab olish orqali yoki belgilangan dopusk che-garasida o'lchamlari bo'yicha guruhlariga ajratib olish yo'li bilan-guruhli tanlov orqali olish mumkin. Bunday yig'ish yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Uzelli yig'ishda mahsulotning tarkibiy qismi yig'ma birligi (uzel) yig'ish ob'ekti hisoblanadi. Umumiy yig'ishda yaxlit mahsulot yig'ish ob'ekti bo'lib hisoblanadi.

22.3. Yig'ishning tashkiliy shakllari

Yig'ish ishlarining tashkiliy shakllariga ko'ra yig'ish ikkita asosiy turga bo'linadi: statsionar va harakatdagi.

Statsionar yig'ish ishchilar guruhi (brigada) tomonidan bitta qo'zg'almas joyda amalga oshiriladi, bu joyga barcha detal va uzellar olib kelinadi.

Harakatdagi yig'ishda mahsulot bir ishchi joyidan keyingisiga harakatlanib o'tadi. Bu ishchi joylarida ishchi yoki ishchilar guruhi tomonidan har bir o'zgarmas ish joyida bitta takrorlanuvchi operatsiya bajariladi, bunda har bir ish joyida tegishli asbob va moslamalar mavjud bo'lib, bu joyga ushbu operatsiya uchun zarur bo'lgan detallar va uzellar olib kelinadi.

Statsionar yig'ish yakka tartibli va seriyali ishlab chiqarishda, ayrim yig'ma birliklar uchun ommaviy ishlab chiqarishda qo'llaniladi; harakatdagi esa seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Umumiy yig'ish jarayonini bajarishning ko'rsatib o'tilgan tashkiliy shakllarida ishni turli usullar bilan bajarish mumkin. Birinchi usulning mohiyati shundan iboratki, bunda mashina to'laligicha alohida detallardan yig'uvchilarning bitta brigadasi tomonidan boshidan oxirigacha bitta joyda yig'iladi. Bunda bitta ish joyida yig'ish operatsiyalarini konsentratsiyalash tamoyili amalga oshiriladi. Bu usul yakka tartibli ishlab chiqarish turiga xos bo'lib, shuning uchun individual yig'ish deb ataladi. Mashinani yig'ish uchun vaqt sarfi katta, natijada bu usulni qo'llash yig'ish tannarxini oshirib yuboradi. Bunday holat ushbu usulni takomillashmagan degan xulosaga olib keladi va texnik-iqtisodiy jihatdan yaxshi unum beradigan boshqa usullarni qo'llashga undaydi.

Ikkinchi usulning mohiyati shundan iboratki, bunda mashinaning alohida detal va uzellari ishchilarning bitta brigadasi tomonidan umumiy yig'ish stendidan tashqarida yig'ib olinadi, bunda bu brigada umumiy yig'uvchilar brigadasi tarkibiga kirmaydi. Shunday qilib, bu erda yig'ish jarayonini qisman differensiallash mumkin. Bu usul yanada unumli bo'ladi, chunki detallar yig'ma birlikka avvaldan yig'ib olinadi, buning natijasida mashina umumiy yig'ish stendida bekor turib kolish vaqti kam bo'ladi. Bu usulni seriyali ishlab chiqarishda statsionar yig'ishda qo'llaniladi.

Uchinchi usulning mohiyati shundan iboratki, yig'ish jarayoni alohida operatsiyalarga differensiallanadi, bunda har bir operatsiya ma'lum bir ish joyida (harakatdagi yoki statsionar) ma'lum ishchi yoki ishchilar brigadasi tomonidan bir xil (imkon boricha) vaqt oralig'ida yig'ish taktiga amal qilgan holda bajariladi, bu uzluksiz (oqim bo'yicha) yig'ish jarayonini yaratadi. Bu usul ommaviy va seriyali (ko'pincha yirik seriyali) ishlab chiqarishda oqim bo'yicha yig'ishda qo'llaniladi.

223.4. Oqim bo'yicha yig'ish usullari

Oqim bo'yicha yig'ish deganda, yig'ish ishi uzluksiz davom etadigan va yig'ilgan tayyor mahsulot ma'lum bir vaqt oralig'ida (takt) davriy ravishda chiqishiga aytiladi. Oqim bo'yicha yig'ish usulini harakatdagi va harakatda bo'lmagan ob'ektni yig'ishda qo'llash mumkin, shuning uchun oqim bo'yicha yig'ish ikkita ko'rinishga bo'linadi:

a) harakatdagi stendda oqim bo'yicha yig'ish yoki harakatdagi oqim bo'yicha yig'ish;

b) harakatda bo'lmagan stendda oqim bo'yicha yig'ish yoki harakatda bo'lmagan oqim bo'yicha yig'ish.

Oqim bo'yicha yig'ish ommaviy, yirik seriyali va seriyali ishlab chiqarishlarda hamda og'ir vaznli, yirik mahsulotlarni mayda seriyali ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Oqim bo'yicha harakatdagi yig'ish. Oqim bo'yicha harakatdagi yig'ish ba'zida qo'zg'aluvchan ob'ekt bilan oqim bo'yicha yig'ish deb ataladi, turli ko'rinishdagi tashuvchi qurilmalar yordamida amalga oshiriladi:

- a) rolganglarda;
- b) qo'lda suriladigan relsli va yuritmal relsli aravalarda;
- v) elektrodvigatel yordamida harakatlanadigan, bir-biri bilan birlashtirilgan va aravali konveyer hosil qilingan relsli aravalarda;
- g) tasmali, plastinkali va osma aylanma konveyerlarda;
- d) aniq bir mahsulot uchun moslangan maxsus yig'ish konveyerlarida;

e) yig'ildigan mashina o'zining g'ildiragida (masalan, vagon, lokomotiv) yoki vaqtincha o'rnatilgan g'ildiraklarda harakatlanishi uchun relsli yo'llarda;

j) osma bir relsli yo'llarda;

z) karuselli stollarda.

Oqim bo'yicha harakatdagi yig'ish quyidagi tarzda amalga oshiriladi. Yig'ish jarayoni bajarish uchun kam va taxminan bir xil vaqt sarf bo'ladigan oddiy operatsiyalarga taqsimlanadi; har bir operatsiya uchun ma'lum ish joyi belgilanadi va ma'lum bir ishchi (yoki ishchilar guruhi) faqat bitta operatsiyani bajaradi. Tashuvchi qurilma-konveyerdagi mahsulot harakatlanadi; ishchi (yoki ishchilar guruhi) mahsulot uning (ularning) ish joyiga kelganda, o'zining operatsiyasini bajaradi. Bunda mahsulotni uzatish, ya'ni konveyerning harakati uzluksiz yoki davriy - bir ish joyidan keyingisiga tanaffus bilan uzatishi mumkin.

Birinchi holda, ya'ni mahsulotni uzluksiz uzatishda, ishchi o'z operatsiyasini konveyer harakatlanayotgan vaqtda, mahsulot ish joyi zonasidan o'tayotganda bajaradi; bunda konveyer harakatining tezligi ishchi o'z operatsiyasini bajarish uchun zarur bo'lgan vaqtga va demak, ishlab chiqarish takti qiymatiga mos kelishi zarur.

Ikkinchi holda, ya'ni mahsulotni davriy ravishda uzatishda, operatsiya ishchi tomonidan konveyer to'xtatilgan davrda bajariladi; to'xtash davri har bir ish joyida operatsiyalarni bajarish uchun zarur bo'lgan vaqtga mos kelishi zarur; shunday qilib, konveyerning to'xtash vaqti va bir ish joyidan ikkinchi ish joyiga yig'ildigan mahsulotni harakatlanish vaqti yig'indisi ishlab chiqarish taktining qiymatiga mos kelishi zarur.

Konveyerning harakati uzluksiz yoki davriy bo'lishini ishlab chiqarish dasturining ko'lamiga, ishlab chiqarish taktiga, yig'ildigan mahsulotning xarakteriga, yig'ish operatsiyalarining ish hajmi va murakkabligiga qarab qabul qilinadi. Masalan, avtomobil va traktorsozlikda bir xil turdagi mashinalarni ishlab chiqarish qo'lamida katta bo'lganligi sababli konveyerning uzluksiz harakati qabul qilinadi.

Oqim bo'yicha harakatsiz yig'ish. Qo'zg'almas ishchi joylarida (stendlarda) oqim bo'yicha yig'ish yoki boshqacha aytganda, qo'zg'almas ob'ekt bilan oqim bo'yicha yig'ish mayda seriyali ishlab chiqarishda, ayniqsa transportdan

foydalanish rentabelli bo'lmagan yoki murakkab transport vositalaridan foydalanishni talab qiladigan katta og'irlikdagi detallar uchun qo'llaniladi. Bunda butun yig'ish jarayoni ma'lum bir ishchilar guruhlaridan tomonidan, taxminan bir xil vaqtda bajariladigan operatsiyalarga taqsimlanadi.

Navbatdagi mashinaning asosi (ramalar, plitalar, korpuslar va boshqa) yig'ish operatsiyalarning ketma-ketligida qo'zg'almas stolga uzatiladi va joylashtiriladi. Har bir ishchilar guruhi bitta stenddan ikkinchisiga o'tib yig'iladigan mashinaning faqat o'zlariga tegishli ishlarini, ushbu guruhga belgilangan vaqt oralig'ida, ya'ni berilgan operatsiyani mashinani yig'ish taktiga tegishli vaqtda bajaradilar. Bu usulda har bir guruhning asboblari qo'zg'aluvchan stolda bo'ladi, bu stol ishchilar bilan birgalikda bir stenddan ikkinchisiga siljiydi.

Guruhdagi ishchilar soni belgilangan vaqt oralig'ida berilgan operatsiyani bajarishni ta'minlay oladigan miqdorda qabul qilinadi.

Tayyor yig'ilgan mashinalar ishlab chiqarish taktiga to'g'ri keladigan vaqt oralig'ida stenddan navbat bilan olinadi.

22.5. Yig'ishning tipaviy texnologik jarayonlarini ishlab chiqish

Yig'ishning texnologik jarayonini ishlab chiqishdan oldin yig'iladigan mashinaning konstruksiyasini, uning ishlash sharoitini, mashinani qabul qilish va sinash texnik shartini o'rganib chiqiladi.

Yig'iladigan yig'ma birlikni va yaxlit mashinaning konstruksiyasini o'rganish asosida alohida elementlarining, agregatlarning (mexanizmlarning) o'zaro aloqasini va ketma-ketligini aniqlovchi birikmalarning va yaxlit mashinaning yig'ish sxemasi tuziladi.

Yig'ish jarayonining mohiyati detallarni qismlarga va alohida detallarni mexanizmlarga (agregatlarga) va yaxlit mashinaga biriktirishdan iborat. SHuning uchun yig'ish jarayonining barcha ishlari alohida, ketma-ketlikdagi bosqichlarga taqsimlanadi (qismlarni, agregatlarni, mexanizmlarni yig'ish, umumiy yig'ish).

Ular keyinchalik alohida ketma-ketlikdagi operatsiyalarga, o'tishlarga va usullarga bo'linadi. Operatsiyalar bir necha o'rnatishlarda bajarilishi mumkin.

Yig'ish jarayonida operatsiya deganda, bitta ish joyida bir yoki bir nechta ishchilar tomonidan biron bir qism yoki mashinada bajariladigan yig'ish jarayonining bir qismi tushuniladi.

Operatsiya o'tishlardan tashkil topgan.

O'tish deganda bir yoki bir necha ishchilar tomonidan asbobni almashtirmasdan bajariladigan va boshqa o'tishlarga bo'linmaydigan, to'liq tugallangan operatsiyaning bir qismi tushuniladi.

Priyom deganda bitta ishchi tomonidan bajariladigan bir qator oddiy ishchi harakatdan tashkil topgan o'tishning bir qismi tushuniladi.

O'rnatish deganda yig'iladigan detal va birikmalarga ma'lum bir holatni berish tushuniladi.

Oqim bo'yicha yig'ish texnologiyasini ishlab chiqishda avval yig'ish ishlarining taktini aniqlab olish zarur, chunki texnologik jarayonlarni alohida operatsiyalarga taqsimlash yig'ish taktiga bog'liq, shuning uchun alohida operatsiyalarga sarflanayotgan vaqt sarfi (ish hajmi) ishlab chiqarish taktiga teng yoki takt qiymatiga karrali bo'lishi kerak.

Ishlab chiqarish xarakteriga qarab mexanik ishlov berishdan o'tgan detallarning kerakli o'lchamlariga keltirish va shakllariga dastaki usulda yig'ish operatsiyasigacha bajarilishi kerak.

Yig'ishning texnologik jarayonini boshqa qismlari uchun bir operatsiya, o'tish va yig'ish jarayonining boshqa qismlari uchun bajarilishi ishi va usuli xarakterining to'liq bayoni berilishi zarur; zarur bo'lgan asbob va moslamalar ko'rsatilishi, vaqt miqdori, ishchilar soni va ularning malakasi aniqlanishi zarur. SHunday qilib, yig'ishning texnologik jarayoni mahsulotni yig'ish uchun zarur bo'lgan vaqt sarfini, alohida operatsiyalar va barcha ishlar uchun zarur bo'lgan ishchilar sonini, barcha ishchilar tomonidan bajariladigan yig'ish ishlari uchun vaqt sarfini, detallarni, qismlarni va agregatlarni (mexanizmlarni) kompleks uzatish davrini aniqlaydi.

22.6. Yig'ish operatsiyalarining ketma-ketligini, mazmunini tanlash texnologik yig'uv sxemalarini tuzish

Ko'pgina detallar mashinaning yig'ilish joyiga uzatilishidan oldin bir-biri bilan yig'ma birlik hosil qilib biriktiriladi. Qismlar faqat alohida detallardan yoki dastlab (detallarni uzalga o'rnatilgunga qadar) detallarni bir-biri bilan biriktirishdan tarkib topadi. Bunday dastlab biriktirilgan detallar oddiy birikmani - "qismcha" ni hosil qiladi. Bir necha yig'ma birliklarni biriktirish natijasida agregat yoki mexanizmlarni hosil qilinadi. Bunday birikmalar yoki yig'ma birlikka bevosita kirgan detallarni yoki yig'ma birlikni biriktirish uchun xizmat qiladigan alohida detallarni biriktirish natijasida amalga oshiriladi.

Agregatlardan (mexanizmlardan), qismlardan va alohida detallardan butun mahsulot - mashina yig'iladi.

Ko'rib o'tilgan har bir birikma u yoki bu murakkablik darajasidagi konstruktiv-yig'ma birlikni o'zida namoyon qiladi. YUqorida bayon qilingan qismchani yig'ish ketma-ketligi birinchi murakkablik darajasidagi konstruktiv-yig'ma birlikni o'zida namoyon qiladi; qism - ikkinchi murakkablik darajasidagi konstruktiv yig'ma birlikni va agregat (mexanizm) - uchinchi murakkablik darajasidagi konstruktiv-yig'ma birlikni namoyon qiladi. Murakkabligiga qarab yaxlit mahsulot ko'p va oz sondagi konstruktiv-yig'ma birliklarga bo'lib chiqilishi mumkin.

Shunday qilib, yig'ish jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat bo'ladi:

a) qo'lda bajariladigan chilangarlik ishlov berish va keltirish; bu ko'pincha yakka tartibli va mayda seriyali ishlab chiqarishda qo'llaniladi; seriyali ishlab chiqarishda kichik hajmda qo'llaniladi; ommaviy ishlab chiqarishda bu bosqich bo'lmaydi;

b) dastlabki yig'ish - detallarni agregatlarga, mexanizmlarga biriktirish;

v) umumiy (yoki yakuniy) yig'ish - mashinani to'liq yig'ish;

g) sozlash - mashina qismlarining o'zaro harakatlanishining to'g'riligini tekshirish.

Mashinani umumiy yig'ishga quyidagi asosiy opreatsiyalar kirishi mumkin:

- a) detallarni mahkamlash;
- b) qo'zg'almas detallarni yig'ish;
- v) harakatlanadigan detallarni yig'ish;
- g) aylanadigan detallarni yig'ish;
- d) harakatni uzatadigan detallarni yig'ish;
- e) detallarni yig'ish uchun belgilash (yakka tartibli va mayda seriyali ishlab chiqarishda);
- j) qismlar detallarining og'irligini o'lchab ko'rish va muvozanatlash; z) stanina, rama, plita, korpuslarni o'rnatish.

22.7. Yig'ish operatsiyalarining vaqt me'yorini aniqlash

Yig'ishning texnologik jarayonlarini belgilovchi asosiy omillar qatoriga yig'ish operatsiyalarini bajarish uchun talab qiladigan vaqt kiradi. Yig'ish operatsiyalari uchun vaqt me'yori tuzilishi dastgohda bajariladigan ishlarning vaqt me'yorining tuzilishiga o'xshash bo'ladi.

Yig'ish operatsiyasi uchun donabay vaqt me'yori:

- 1) asosiy (texnologik) vaqt;
- 2) yordamchi vaqt;
- 3) ishchi joyiga xizmat ko'rsatish uchun sarflanadigan vaqt;
- 4) jismoniy ehtiyoj va dam olish uchun tanaffus vaqtlaridan iborat.

Asosiy va yordamchi vaqtlar yig'indisi operativ vaqtni tashkil qiladi. Bundan tashqari tayyorlash-tugallash vaqti ham ko'zda tutiladi, u qism yoki mahsulot partiyasining barchasi uchun belgilanadi va partiyadagi detallar soniga bog'liq bo'lmaydi.

Donabay va tayyorlash-tugallash vaqtlarining yig'indisi bitta mahsulot uchun donabay - kalkulyasiyali vaqtni tashkil qiladi.

Ommaviy ishlab chiqarishda, agar bitta joyda bitta va o'sha operatsiya tak-

rorlansa va ishchi hech qanday tayyorlov ishlarini bajarmasa, tayyorlash-tugallash vaqti ishchi vaqt me'yoriga kirmaydi. Asosiy yordamchi va tayyorlash-tugallash vaqtlari ilg'or korxonalarning tajriba uchun o'tkazilgan xronometraj materiallarini tahlil qilish va o'rganish asosida ishlab chiqilgan me'yoriy ko'rsatkichlar bo'yicha aniqlanadi. Ish joyiga xizmat ko'rsatish va jismoniy ehtiyoji uchun tanaffuslar vaqti operativ vaqtga nisbatan foizlar nisbatida qabul qilinadi.

Yig'ish ishlarida ish joyiga xizmat ko'rsatish vaqti operativ vaqtga nisbatan, taxminan 2-3% ni tashkil qiladi.

Jismoniy ehtiyojlar uchun tanaffuslar vaqti operativ vaqtning 2% ga teng bo'ladi.

Dastgohda bajariladigan ishlarning vaqt me'yoriga o'xshab yig'ish ishlari uchun vaqt me'yori quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

Minutiga qism yoki mahsulotni yig'ishda bitta operatsiyani bajarish uchun donabay vaqt t_{dona}

$$t_{dona} = t_a + t_{yor} + t_{i.x.k} + t_j, [\text{min}] \quad (22.1)$$

Minutiga qism yoki mahsulotni yig'ishda bir operatsiyani bajarishdagi operativ vaqt

$$t_{op} = t_a + t_{yor}, [\text{min}] \quad (22.2)$$

bu erda

t_a - asosiy (texnologik) vaqt, min;

t_{yor} - yordamchi vaqt, min;

$t_{x.k}$ - ish joyiga xizmat ko'rsatish vaqti, min;

t_j - dam olish va jismoniy ehtiyojlar uchun vaqt, min.

Ish joyiga xizmat ko'rsatish va jismoniy ehtiyojlar uchun sarflangan vaqtni operativ vaqtga bog'liqligini hisobga olib, quyidagicha yozish mumkin:

$$t_{don} = t_a + t_{yor} + (t_{as} + t_{yor}) \frac{\beta}{100} + (t_{as} + t_{yor}) \frac{\gamma}{100}, [\text{min}] \quad (22.2)$$

yoki

$$t_{don} = (t_{as} + t_{yor}) \left(1 + \frac{(\beta + \gamma)}{100} \right), [\text{min}] \quad (22.3)$$

yoki

$$t_{don} = t_{on} \left(1 + \frac{(\beta + \gamma)}{100} \right), [\text{min}] \quad (22.4)$$

bu erda

β - ish joyiga xizmat ko'rsatish uchun sarflangan vaqtga tegishli bo'lgan operativ vaqtning foizi;

γ - jismoniy ehtiyojlarga va dam olish uchun sarflangan vaqtga tegishli bo'lgan operativ vaqtning foizi.

Mahsulotni yig'ish uchun vaqt sarfi

$$T_{dona} = \sum_1^m t_{\partial oha} \text{ bo'ladi,} \quad (22.5)$$

bu erda

m - yig'ish operatsiyalarining soni.

Mahsulot partiyasini yig'ishga vaqt sarfi

$$T_n = T_{\partial oha}^n + T_{m-m}, [\text{min}] \text{ bo'ladi.} \quad (22.6)$$

Bitta mahsulot uchun donabay-kalkulyasiya vaqti

$$T_k = T_{dona} + T_{t-t}/n, [\text{min}] \quad (22.7)$$

bu erda

n - partiyadagi mahsulotlar soni,

T_{t-t} - mahsulotning barcha operatsiyalari (partiyaga) tayyorlash-tugallash vaqti.

Yig'ish jarayonlarini loyihalashda (ayniqsa yakka tartibli, mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarishlarda) yig'ish ishlarini me'yorlash, odatda, o'xshash mahsulotlarni ishlab chiqaradigan ilg'or korxonalarning amaliy ko'rsatkichlari bo'yicha amalga oshiriladi, ushbu ko'rsatkichlar yanada takomillashgan texnologik usullarni va ishlab chiqarishni yaxshilaydigan tashkiliy shakllarni hisobga olgan holda to'g'rilanadi. Yig'ish ishlarining vaqt me'yorini yanada aniqlarini belgilash

alohida o'tish va usullarini alohida hisoblash asosida amalga oshiriladi. Me'yoriy materiallardan foydalanish yig'ish ishlarini me'yorlashni osonlashtiradi va tezlashtiradi.

22.8. Yig'ish jarayonlarining texnologik hujjatlari

Yig'ishning texnologik jarayoni karta, sxema, grafik ko'rinishida rasmiylashtiriladi, ular asosiy hisoblash hujjati hisoblanadi. Korxonalarda amalda qo'llaniladigan kartalar shakli turlicha, biroq ular ko'pincha soddalashtirilgan bo'ladi va yig'ish jarayonining zarur omillarini aks ettirmaydi.

Yig'ishning har bir bosqichi uchun [agregat (mexanizmlar) yig'ma birliklarini yig'ish, mashinani umumiy yig'ish] operatsiyaga, o'tishlarga va priyomlarga taqsimlangan texnologik jarayon ishlab chiqiladi. SHunga asosan marshrutli va operatsiyali kartalar yig'ish jarayonining har bir bosqichi uchun tuziladi.

Yig'ish ishlarining kartalarida har bir bosqichi uchun texnologik jarayonning barcha omillari keltiriladi. Kartalar a) mashina nomini; b) mashinaning yillik ishlab chiqarish hajmini; v) seriyadagi mashinalar soni; g) barcha ishlarni yig'ishning bosqichlari bo'yicha taqsimlash; d) yig'ishning har bir bosqichi uchun operatsiya va o'tishlarning nomi va bayoni; e) talab qilinadigan moslama, asboblari va uskunalarni ko'rsatish; j) yig'ish takti va alohida operatsiyalarni bajarish uchun vaqt; z) bajariladigan operatsiya uchun barcha ishchilarga umumiy vaqt me'yori; i) ishchilar malakasining razryadlari; k) yig'ishda detallarni biriktirish uchun saqlanishi zarur bo'lgan konstruktiv tirqishlar; l) yig'ish operatsiyalari moslamalarni, mahsulotni ko'tarish yoki burash uchun tros yoki zanjirni mahkamlash usullarining eskizlarini ifodalashi zarur.

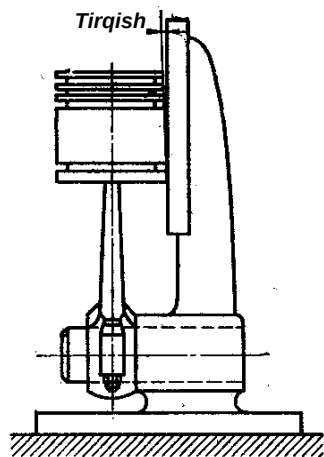
22.9. Yig'ilgan qismlarni va mashinani texnik nazoratdan o'tkazish va sinash

Turlicha birikmalarga detallarni yig'ishni bajarishda kelib chiqadigan xatoliklar quyidagi sabablarga ko'ra hosil bo'ladi:

Konstruktiv noto'g'ri tirqishlarni belgilashda; biriktiriladigan detallarning o'zaro holatini noto'g'ri sozlashdan; detallarni tutashtirishda ularni noto'g'ri o'tqazishdan hosil bo'ladigan detallarning qiyshayishi; detallarni biriktirish uchun mahkamlash kuchi ta'sirida qoldiq deformatsiyaning mavjudligi; detallarni yig'ish jarayonida ularni aylantirishda, surishda va tashishda detallarning shikastlanishi, qiyshayishi va boshqa deformatsiyalanishi; bazaviy detalni mahkamlashda yig'iladigan ob'ekt bilan qaytish deformatsiyalanishi.

Yig'ish jarayonlarini texnik nazoratdan o'tkazish yig'iladigan mahsulotda (mashinada) detallar va qismlarni kerakli sifatdan birikishni ta'minlash maqsadiga ega va shu birikmalarni qabul qilish texnik shartiga to'g'ri kelishini tekshirishdan iborat.

Tekshirishga alohida birikmalar, qismlar, mexanizmlar va yaxlit mashina qo'yiladi, bu maqsadda yig'ish oqimlarida nazorat operatsiyalarini bajarish uchun joylar qo'yiladi. Majburiy tekshirishdan barcha ma'suliyatli birikmalar va qismlar hamda bajarishda tutashmalarining va yig'iladigan detallarning noto'g'riligi, noaniqligi ehtimoli bo'lgan operatsiyalar o'tishi kerak.



22.1-rasm. Shatunni porshen bilan yig'ishni nazorat qilish moslamasi

Kamroq ma'suliyatga ega bo'lgan operatsiyalar davriy ravishda tekshiriladi.

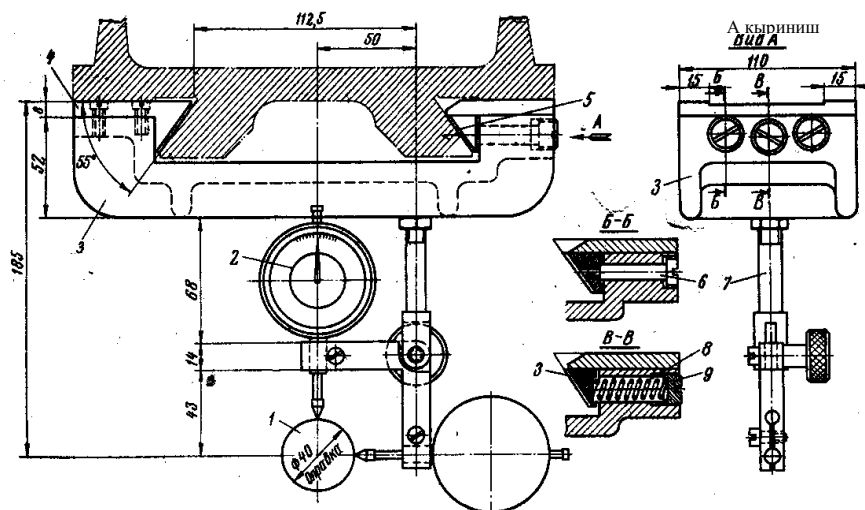
Alohida birikma va qismlarning yig'ilishini nazoratdan o'tkazishda nazorat operatsiyalarini bajarishni soddalashtiradigan, tekshirish aniqligini oshiradigan, tekshirishga ketadigan vaqtni kamaytiradigan moslamalardan keng qo'llaniladi.

22.1-rasmda dvigatelning shatuni porshen bilan yig'imasini nazoratdan o'tkazish uchun moslama sxemi

masi misol tariqasida keltirilgan. Texnik shartiga ko'ra porshen shatunning pastki kallagi o'qiga perpendikulyar bo'lishi talab qilinadi. Buni tekshirish uchun shatunning pastki kallagi moslama korpusiga mahkamlangan qisqichga tiralguncha o'tqaziladi. Agar shatun porshen bilan to'g'ri yig'ilgan bo'lsa, porshen va plita orasidagi tirqish texnik shartda ko'rsatilgan qiymatdan katta bo'lmasligi kerak. Tirqish kattaligi shup yordamida aniqlanadi.

22.2-rasmda konsolli-frezalash dastgohi xartumining shpindel o'qiga nisbatan parallel joylashganligini tekshirish uchun moslama ko'rsatilgan. Moslama korpusdan (3), qo'zg'almas prizmadan (4) va qo'zg'aluvchan prizmadan (5) iborat. Qo'zg'aluvchan prizmaning (5) holati prujina (8), maxsus gayka (9) va ikkita vint (6) yordamida belgilanadi. Sterjen (7) da indikator (2) mahkamlangan, uni qisqich (1) shpindeliga o'rnatilgan ikkita o'zaro perpendikulyar holatlarga nisbatan o'rnatish mumkin.

Texnik nazoratdan o'tkazish jarayoni operatsiyalar kartasida belgilanadi. Detallar birikmasining to'g'riligi tekshirilgandan so'ng yig'ilgan qismlar, mexanizmlar yaxlit sozlashdan va sinashdan o'tkaziladi.



22.2-rasm. Konsolli frezalash dastgohi xartumi holatining shpindel o'qiga nisbatan paralelligini nazorat qilish moslamasi

Sozlashdan maqsad qismlarning zarur bo'lgan o'zaro ta'sirini belgilash, alohida mexanizmlarning kelishib ishlashini o'rnatishdan iborat. Sozlangan qismlar, mexanizmlar va mashinalar ularning ishlash sifatini tekshirish uchun sinovdan o'tkaziladi.

Sinash ikki bosqichga bo'linadi:

- a) mexanik sinash (chiniqtirish);
- b) yuklanish yoki issiqlik ta'sirida sinash.

Mexanik sinash - chiniqtirish - qismlarning o'zaro to'g'ri harakatlanishini tekshirish uchun va detallarning ishqalanadigan sirtlarining ishlab olishi uchun amalga oshiriladi. Qismlar sinash uchun tegishli moslamalarga o'rnatiladi, agregatlar (mexanizmlar) va mashinalar sinash stendlariga o'rnatiladi va elektrodvigatel yordamida harakatga keltiriladi.

Sinashning boshida kichik tezlikda aylantiriladi (yurgiziladi). Sekin-asta aylanishlar tezligi aylanishlarning (yurishning) eng katta qiymatiga qarab oshirib boriladi, sinash mexanizm yoki mashinaning barcha qismlari kerakli tarzda ishlashiga ishonch hosil qilingunga qadar davom ettiriladi.

Yuklanish ostida sinash (issiqlik mashinalari uchun issiqlik sinash) texnik shartga ko'ra o'tkaziladi. Agar dastgoh yoki boshqa mashina - qurol sinalayotgan bo'lsa, unda sinov foydalanish shartiga to'g'ri keluvchi rejimda ishlagan paytda o'tkaziladi. Sinov texnik shartida ko'rsatilgan muddat davomida to'liq quvvat bilan ishlash sharoitida o'tkaziladi.

Agar mashina issiqlik (ichki yonuv dvigateli, bug'li turbina), suvli yoki elektr dvigatelidan iborat bo'lsa, sinov tegishli energiya (gaz yoki suyuq yonilgi, suv, elektr) qo'llab amalga oshiriladi. Sinashda sekin asta aylanishlar soni va tegishli yuklanish oshirib boriladi. Mashina texnik shartida ko'rsatilgan davrda ma'lum quvvatga chiqishi va shu quvvat bilan belgilangan aylanishlar sonida ishlashi kerak. Sinov natijasida mashina tayyorlash va topshirish (qabul qilish) texnik shartining barcha talablarini qay darajada qondira olishi aniqlanishi kerak.

Sinashda aylanishlar soni, mashina quvvati, yonilg'i yoki energiyaning boshqa ko'rinishi sarfi, moy sarfi, moy tizimidagi bosim, sovutuvchi suv va moyn-

ing temperaturasi va boshqalar o'lchanadi; mashinaning tovushini aniqlash uchun eshitib ko'riladi. Sinov paytida barcha kuzatishlar sinov jurnaliga yozib qo'yiladi va uning asosida ishlab chiqiladigan mashinaning sifatiga xulosa beriladi.

Sinov paytida biror-bir nuqson aniqlansa, uni bevosita stendda yoki "Nuqsonlar" bo'limida mashina sinov stendidan echib olinib bartaraf qilinadi. Mashina nuqsonlari bartaraf qilinib yana, takroriy sinovdan o'tkaziladi.

Sinov savollari

1. Mashinalarni tayyorlash jarayonida yig'ish qanday ahamiyatga ega?
2. Yig'ishning qanday turlari mavjud?
3. Yig'ishning qanday tashkiliy shakllari mavjud?
4. Yig'ish operatsiyalarini konsentratsiyalash va differensiallashtirish tamoyilining qo'llanishini tushuntirib bering.
5. Statsionar yig'ish qachon qo'llanadi?
6. Oqim bo'yicha yig'ish nima va uning necha xil ko'rinishi mavjud?
7. Oqim bo'yicha yig'ishda qanday qurilmalardan foydalaniladi?
8. Oqim bo'yicha harakatsiz yig'ishni tushuntirib bering.
9. Nima uchun konveyerning harakati uzluksiz va davriy bo'lishi mumkin?
10. Yig'ish texnologik jarayonining strukturasi nimalar kiradi?
11. Yig'ish jarayonida operatsiya deganda nimani tushunasiz?
12. Yig'ish operatsiyalarining ketma-ketligi qanday tanlanadi?
13. Yig'ishda donabay vaqt qanday aniqlanadi?
14. Operativ vaqt deganda nimani tushunasiz?
15. Yakka tartibli, mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarishlarda yig'ish jarayonlarini loyihalashda yig'ish ishlarini me'yorlash qanday amalga oshiriladi?
16. Yig'ish jarayonining texnologik hujjatlariga nimalar kiradi?
17. Sozlangan qismlar, mexanizmlar va mashinalarni sinash qanday amalga oshiriladi?
18. Yig'ilgan qismlarni va mashinani texnik nazoratdan o'tkazishni tushuntirib bering.
19. Yig'ishda xatoliklar qanday sabablarga ko'ra hosil bo'ladi?

DARSLIKDA QO‘LLANILGAN ATAMALARNING IZOHI

AGREGAT (lot. aggrego - ulayman) - mashinaning to‘la o‘zaro almashinadigan va texnologik jarayonda ma‘lum vazifani bajaradigan yiriklashgan, unifikatsiyalangan elementi.

AVTOMAT (yunon. automatos—o‘zi harakatlanuvchi) - materiallarni olish, o‘zgartirish, uzatish va taqsimlash (foydalanish) jarayonlaridagi barcha operatsiyalarni berilgan dastur bo‘yicha odamning ishtirokisiz bajaradigan qurilma (yoki qurilmalar majmui).

ASOSIY BAZA - zagotovkani erkinlik darajasiga eng ko‘p chek qo‘yuvchi baza.

BAZA (frans. base, yunoncha basis) – zagotovka yoki buyumga tegishli bazalash (ma‘lum vaziyatda joylashtirish) uchun foydalaniladigan sirt yoki sirtlar, o‘q, nuqtalar majmui. Buyumda detal yoki yig‘ma birliklarning vaziyati aniqlanadigan konstruktorlik bazasi, zagotovka yoki buyumni tayyorlash yoki ta'mirlashda ularning vaziyatini belgilaytigan texnologik bazalar, zagotovka yoki buyum va o‘lchash vositalarining nisbiy vaziyati aniqlanadigan o‘lchash bazalariga bo‘linadi.

VKLADISH (ICHQO‘YMA) - sirpanma podshipnikning almashinuvchi detali; unga aylanuvchi valning sapfasi tiraladi. Odatda, vkladish bimetalldan yasaladi: yupqa antifriksion qatlam po‘lat yoki cho‘yanga, muhim hollarda bronza asosiga eritib yopishtiriladi. Vkladish yaxlit yoki vtulkali, ikki va undan ortiq qismga qirqilgan bo‘lishi mumkin. Po‘lat asosidagi bimetall lentadan iborat yupqa devorli vkladishlar ham ishlatiladi.

GALTEL (nem. Hohkenle – o‘yilgan joy, chuqurcha, tarnov) - mashina detallari, quyma qoliplari va boshqalardagi ichki va tashqi burchaklarning dumaloqlanishi. Galtel materialning keskin o‘tish joylari, masalan, yupqa kesimdan qalin kesimga o‘tish joylari mustahkamligini oshiradi va ichki kuchlanishlarni kamaytiradi.

GUBCHAK - g'ildirakning o'q yoki val kirgiziladigan teshikli markaziy (odatda, qalin) qismi.

DEFORMATSIYA (lot. deformatio-o'zgarish) - tashqi kuchlar ta'sirida jism zarralarining nisbiy holatini o'zgarishiga olib keluvchi jism (yoki jism qismlari)ning shakli yoki o'lchamlari o'zgarishi.

DIAFRAGMA (yunoncha diaphraqma – to'siq) - mashina, asbob, apparatlarning devor yoki plastina (yaxlit yoki teshikli)dan iborat detali. Konstruksiyalarning bikrligini oshirishga imkon beruvchi yaxlit yoki panjarasimon element.

DOPUSK - detallarning o'zaro almashinuvchanligini ta'minlaydi va qo'zg'almas, qo'zg'aluvchan yoki o'tuvchan o'tqazishli birikmalarni hosil qilishga imkon beradi.

ZAGOTOVKA - material shakli, o'lchamlari, sirtqi ishlovi va xossalari o'zgartirilib, detal yoki ajralmaydigan yig'ma birlik (buyum) tayyorlanadigan ishlab chiqarish predmeti (chala mahsulot)

ZAZOR (tirgish) - mashina va boshqa konstruksiya tutash detallarining sirtlari orasidagi masofa, tirgish; qamrovchi detalning ichki o'lchami bilan qamraluvchi detalning tashqi o'lchami orasidagi farq sifatida aniqlanadi. Zazor qo'zg'aluvchan o'tqazishlarni xarakterlaydi.

ZENKERLASH - parmalab, yo'nib kengaytirib, shtamplab yoki quyib hosil qilingan teshiklar diametrini kattalashtirish yoki (ba'zi hollarda) sirti g'adir-budirligini kamaytirish uchun zinker bilan ishlov berish. Parmalash, revolver va yo'nib kengaytirish dastgohlarida amalga oshiriladi.

ZENKOVKA - ko'p tig'li kesish asbobi. Zenkovkalashda ishlatiladi.

ZENKOVKALASH (nem. Senker - chuqurlashtirmoq) – konussimon yoki silindirlik chuqurchalar ochish, teshiklar atrofida tayanch tekisliklari hosil qilish, markaziy teshiklar atrofida tayanch tekisliklari hosil qilish, markaziy teshiklardan faskalar olish maqsadida detallarga ishlov berish.

ISHLOV BERISHNING BOSHLANG'ICH NUQTASI - ishlov berishdan oldin koordinalar tizimiga nisbatan kesuvchi asbob turgan nuqta.

YIG‘UV MOSLAMALARI - birikish talabini qondiruvchi yig‘iluvchi detallarni to‘g‘ri o‘rnatib mahkamlovchi moslama.

YO‘LDOSH–MOSLAMALAR - avtomat liniyani barcha pozitsiyalariga mahkamlangan zagotovkani uzatuvchi qurilma.

YO‘NALTIRUVCHI BAZA - zagotovkani ikkita erkinlik darajasiga chek qo‘yuvchi baza.

YO‘NALTIRUVCHI ELEMENTLAR - kesuvchi asbobni o‘lchamga sozlovchi yo‘naltiruvchi elementlar.

YO‘NIB KENGAYTIRISH DASTGOHI - teshiklarga aylanma kesuvchi asbob bilan ishlov beradigan metall qirqish dastgohi. Gorizontal yo‘nib kengaytirish, koordinat-yo‘nib kengaytirish, olmosli-yo‘nib kengaytirish va ixtisoslashtirilgan xillari bor.

KARETKA (ital. carreta – aravacha) - mashina va mexanizmlarning, odatda, yo‘naltirgich bo‘ylab harakatlanadigan uzeli.

KERNER (nem. Korner) – slesarlik asbobi, toblangan po‘latdan tayyorlangan uchi o‘tkir metall o‘zak. Mexanik ishlov beriladigan zagotovkalar sirtlariga nuqtalar – kernlar tushirishda ishlatiladi.

KONDUKTOR (lot. conductor, aynan-kuzatuvchi, conduco –yig‘aman, olib boraman) – metallarga ishlov berishda –kesuvchi asbobni ishlov beriladigan buyumga yo‘naltiradigan va ishlov beriladigan buyumga nisbatan uning to‘g‘ri turishini ta‘minlaydigan, shuningdek asbobga bikrlilik, turg‘unlik beradigan moslama. Konduktor mashina detallari, uzellari va agregatlarining o‘zaro almashinuvchanligini amalga oshirishga imkon beradi.

KONSTRUKSION MATERIALLAR - konstruktion mustahkamlikka ega bo‘lgan kuch yuklanishlarini qabul qiluvchi konstruksiyalar (mashina va mexanizmlarning detallari, asboblar, apparatlar va boshqalar) tayyorlash uchun ishlatiladigan materiallar.

KONTRGAYKA - asosiy gayka o‘z-o‘zidan buralib chiqib ketmasligi uchun bolt yoki shpilkaga buraladigan qo‘shimcha gayka.

KOPIR (nem. kopierschablone), shablon – kopirlash qurilmasining shakldor profilli detali (shakldor chizg‘ich, kulachok, shayba va boshqalar).

KOPIRLASH DASTGOHI - egri chiziqli sirtlarga kopir bo‘yicha ishlov beradigan dastgoh. Tokarlik, frezalash, silliqlash va boshqa xillari bor

KOPIRLASH QURILMASI - metall kesish dastgohlari (tokarlik, frezalash va boshqalar)ning moslamasi; murakkab egri chiziqli yuzalarga ishlov berishda ishlatiladi.

KO‘P TIG‘LI ASBOB - bir xil shakldagi bir necha kesuvchi qirrali (yaxlit) metalla qirqish asbobi: parma, zenker, razvertka, freza, metchik, plashka, egov va boshqalar.

KRONSHTEYN (nem. Kragstein) – mashinalar qismlarini vertikal devorga mahkamlash uchun xizmat qiladigan konsolli tayanch detal.

KRIVOSHIP – krivoshipli mexanizmning qo‘zg‘almas o‘q atrofida to‘liq (360⁰) aylanadigan zvenosi.

LYUNET (frans. lunette), dastgohda ishlov beriladigan uzun, ingichka zagotovkalarni qo‘shimcha ushlab turadigan qurilma. Bunday lyunet zagotovkani o‘z og‘irligi va keskichning bosimi ta'sirida egilishidan hamda titrashdan saqlaydi.

METALL QIRQISH ASBOBI - zagotovka (ko‘pincha,metall)larga qirindi yo‘nib ishlov beradigan asbob.

METALL QIRQISH DASTGOHI – zagotovkalarga qirqish asbobi yordamida qirindi yo‘nib ishlov beradigan mashina.

METCHIK - buyumlarga ichki rezba chiqaradigan metall qirqish asbobi. Dastaki va mashinali xillarga bo‘linadi.

MUSTAHKAMLIK - materiallarning ma'lum sharoit va chegaralarda emirilmasdan turli ta'sirlar (yuklanish, turli harorat, magnit, elektr maydonlari, jismning turli qismlarida fizik-kimyoviy jarayonlarning notekis o‘tishi va boshqalar)ga chiday olish xossasi.

OPRAVKA - metall kesish dastgohlarida ishlov berilayotgan zagotovka yoki kesuvchi asboblarni qisib mahkamlanadigan moslama. Buyum ichiga kiritil-

gan opravka zagotovka devorlarini ezilishdan saqlaydi, teshik diametrining kichrayishiga yo‘l qo‘ymaydi va boshqalar. Opravkalar yaxlit va keriladigan bo‘ladi.

OSNASTKA - asbob-uskuna, masalan, frezerlash dastgohining uskunalari.

PARMA - metall, yog‘och va boshqa materialdan teshik ochishda, shuningdek ochilgan teshiklarga ishlov berishda (parmalab kengaytirishda) ishlatiladigan kesuvchi asbob.

PARMALASH - o‘z o‘qiga nisbatan aylanma va ilgariylanma harakat qiluvchi parma yordamida metall yoki yog‘och buyumlarga qirindi chiqarib silindrik teshik ochish yoki chuqurcha o‘yish

PARMALASH DASTGOHI - metall va boshqa materiallardan tayyorlangan zagotovkalarda teshiklar ochadigan dastgoh.

PARMALASH KALLAGI - metall kesish dastgohi uzeli; unga teshiklarga ishlov beriladigan aylanuvchi asboblar – parma, zenker va boshqa o‘rnatiladi. Asosan radial-parmalash va agregat dastgohlarda, tokarlik avtomatlarida ishlatiladi.

PATRON (frans. patron, nemischa Patrone) – metallarga ishlov berishda patron – metall kesish dastgohlaridagi zagotovkalar yoki asboblar mahkamlanadigan moslama.

PLANSHAYBA (nemischa planscheibe) – tokarlik, teshiklarni yo‘nib kengaytirish va boshqa ba’zi metall kesish dastgohlarining shpindeliga o‘rnatiladigan flanelssimon moslama bo‘lib, ishlov beriladigan zagotovkani yoki asbobni mahkamlash, yoki ularga aylanma harakat uzatish uchun ishlatiladi.

PLASHKA – bolt, vint, shpilka va boshqa detallarga rezba ochishda ishlatiladigan asbob.

PRESS (frans. presse, lotincha pressa – bosish, siqish) – materiallarga bosim ostida ishlov berish mashinasi; u o‘zining ish qismlari bilan materialga zarbsiz (statik) ta’sir etadi. Pressdan yig‘ish operatsiyalari (presslab o‘rnatish, falsovka va boshqalar)da, metallarni mexanik sinashda foydalaniladi. Presslar gidravlik va mexanik (krivoshipli, vintli, reykali va boshqa) bo‘ladi.

RAZVALSOVKA - teshiklarga yakuniy ishlov berish texnologik operatsiyasi bo'lib, bunda metallga qirib ishlov berilmaydi, balki buyumning tegishli qismi (uchi) zichlanadi yoki kengaytiriladi.

RAZVYORTKA - teshiklarga tozalab ishlov beriladigan, odatda, charxlangan o'tkir tishli (to'g'ri va vintsimon), ko'p tig'li metall kesish asbobi.

REYSMUS (nem. Reimab, reimab – chizmoq va Ma – o'lchov), reysmas - masshtabli chizg'ichdan o'lchab olingan o'lchamlarni belgi qo'yiladigan zagotovkaga o'tkazish maqsadida zagotovkalardagi chiziqlarga parallel qilib reja chiziqlari tushiradigan asbob.

SALAZKA - dastgoh yoki boshqa mashinalarning detali; u to'g'ri chiziqli ilgarilama harakat qiladi va unga asbob, ishlov berilayotgan buyum yoki mashina uzellari o'rnatiladi.

STOPOR (ingl. stopper – tiqin, stop – ushlab turish, to'xtatish) – mexanizm qismlarini to'xtatadigan va ma'lum vaziyatda tutib turadigan detal, detal qismi (odatda, qabariq yoki botiq) yoyinki qurilma.

SUPERFINISH - silliqlash, metall zagotovkalarga mikrokukunli abraziv materiallardan yasalgan tebranuvchi charxtosh bilan nozik pardoqlab ishlov berish usuli.

SUPPORT – (ingl. va frans. support – tutib turaman) – kesish asboblari yoki buyumlarni ishlov berishda mahkamlash va surish uchun xizmat qiladigan metal kesish dastgohining asosiy ishchi qismi

TAYANCH BAZA - zagotovkani bitta erkinlik darajasiga chek qo'yuvchi baza.

TEXNOLOGIK MOSLAMA - asosiy jihozlarni to'ldiruvchi (metall kesish dastgohlari, sanoat robotlari) qo'shimcha qurol bo'lib, zagotovkalarga mexanik ishlov berish texnologik jarayonini bajarishga mo'ljallangan

UNIFIKATSIYA - unifikatsiya(lash), bir xillashtirish, bir xil qilish.

FIKSATOR - narsalarni muayyan holatda mahkamlab qo'yadigan moslama.

FLANETS (nemischa Flansch) – truba, armatura, vallar va boshqalarning birlashtiruvchi qismi; odatda, boltlar yoki shpilkalar o'tkazish uchun bir tekisda joylashgan teshiklari bo'lgan yassi halqa yoki diskdan iborat.

FREZA (frans. fraise) – materiallarga kesib ishlov beradigan ko'p tig'li kesuvchi asbob.

FREZALASH - metall va metallmas materiallarga kesib ishlov berish usuli; bunda kesuvchi asbob-freza aylanma harakat, ishlov berilayotgan zagotovka ilgari harakat qiladi.

XONINGLASH (ingl. honing, hone – xoninglamoq, charxlamoq) zagotovkaning sirtini mayda donador abraziv brusoklar o'rnatilgan maxsus asbob – xon bilan pardoqlash usuli.

SANGA (nem. Zange) – silindrik yoki prizmasimon predmetlarni qisib turish uchun prujinalanuvchan vtulka ko'rinishidagi moslama.

SHABER (nem. Schaber – qirmoq) – bir tomoni o'tkirlangan to'g'ri burchak yoki uchyoqli po'lat brusok ko'rinishidagi dastaki chilanganlik asbobi. Mashinalarni yig'ish va ta'mirlashda bir-biriga to'g'ri keltiriladigan sirtlarga ishlov berish(shaberlash)da ishlatiladi.

SHEVER (ing. Shaver) – tishli g'ildirak tishlariga pardoqlab ishlov beriladigan (shevinglaydigan) ko'p keskichli metall kesish asbobi. Shever tishlari kesuvchi qirralar hosil qiluvchi ensiz ko'ndalang ariqchali tishli g'ildirak yoki reyka ko'rinishidagi kesuvchi asbobdir.

SHLITSALI BIRIKMALAR - tishli birikma, pazli birikma – pazlari va chiqiqlari bo'lgan ikki detalning qo'zg'aluvchi yoki qo'zg'almas birikmasi (bir detalning chiqig'i boshqa detalning pazlariga kiradi)

SHPILKA - ikki uchida rezba bo'lgan mahkamlash detali, sterjen; uning bir uchi asosiy detalga burab kiritiladi, ikkinchi uchi esa teshik orqali mahkamlanayotgan detalga kirgiziladi va unga gayka burab qo'yiladi.

SHPINDEL (nem. Spindel, aynan - urchuq) – ko'pgina mashinalarning aylanuvchi vali. Metall qirqish dastgohining aylanma harakatni asbobga yoki ishlov berilayotgan zagotovkaga uzatadigan vali.

SHPLINT (nem. Splint) – mashina detali, deyarli o‘rtasidan yarim doira qilib egilgan sim sterjen; mashinalarning kichik kuch tushadigan qismlarini birlashtirishda, shuningdek gaykaning o‘z-o‘zidan buralib ketishidan saqlashda ishlatiladi.

SHPONKA (pol. szponka, nemischa Spon - pona) – shponkali birikma detali; shkiv, tishli g‘ildirak va boshqalarning gubchagidagi pazlarga va val tanasiga qo‘yiladi. SHponkaning prizmatik, ponasimon, segment xillari bor.

SHPONKALI BIRIKMA - val va unga kiygiziladigan detallar (tishli g‘ildirak, shkiv, mufta va boshqalar)ning shponka vositasida hosil qilingan qo‘zg‘almas birikmasi.

SHTIR (nem. stier-qo‘zg‘almas) – konussimon uchli silliq silindrik sterjen; konstruksiyalarning ajraladigan qismlarini bir-biriga moslash, yo‘naltirish, to‘g‘rilash, markazlash uchun ishlatiladigan moslama.

SHTIFT (nem. Stift) – mashinaning ikki detali qo‘zg‘almas qilib birlashtiriladigan yoki detallar yig‘ishda mahkamlanadigan silindrik yoki konussimon sterjen.

EKSENTRIK (lat. ex – tashqaridan va centrum – markaz) – mashinalar detali; aylashin o‘qi geometrik o‘qqa nisbatan ma’lum masofaga siljigan silindr yoki diskka eksentrisitet deyiladi.

YARIMAVTOMAT - to‘la ish siklini mustaqil bajaruvchi, sikl takrorlashdagina odam aralashadigan mashina, agregat.

O‘RNATUVCHI BAZA - zagotovkani uchta erkinlik darajasiga chek qo‘yuvchi baza.

O‘RNATUVCHI ELEMENTLAR - zagotovkani kesuvchi asbobga nisbatan ularni yuzalari bilan birlashtirib holatini ta’minlaydi.

QO‘YIM - metallarga ishlov berishda zagotovka sirtidan olinadigan qatlam qalinligi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

Asosiy adabiyotlar

1. Bursev V.M. i dr. Texnologiya mashinostroeniya. V 2-x t. -M.: Izd. MGTU im. N.E. Baumana, 1998 g. 563 s.
2. Suslov A.G. Texnologiya mashinostroeniya. –M.: Mashinostroenie, 2013. – 336 s.
3. M.F. Pashkevich i dr. Texnologiya mashinostroeniya: uch. pos. /pod red. Pashkevicha N.F. -Minsk: Novoe znanie, 2008. – 478 s.
4. Omirov A., Kayumov A. Mashinasozlik texnologiyasi. -Toshkent: O‘zbekiston, 2003.- 382.
5. Mirzaev A.A. Sotvoldiev A.E. Mamurov E.T. Mashinasozlik texnologiyasi (maxsus qism). O‘quv qo‘llanma. Farg‘ona-texnika, 2010-212 b.
6. Matalin A.A. Texnologiya mashinostroeniya. – M.: izd. Leningr. otd. Mashinostroenie, 1985. - 556 b.

Qo‘shimcha adabiyotlar

1. Spravochnik texnologa mashinostroitelya, v 2-x tomax. M.: Mashinostroenie, 1985 g.
2. Kovshov A.N. Texnologiya mashinostroeniya. L., "Mashinostroenie". 1986 g., 486 s.
3. Peregudov L.V. va boshq. Avtomatlashgan korxona stanoklari. T. «O‘zbekiston», 1999 y. 487b.
4. Sosnin O.M. Osnovi avtomatizatsii texnologicheskix protsessov i proizvodstv. 2 -e izd. -M.: Akademiya, 2009 -240 s.

Elektron resurslar

1. www.ziynet.uz
2. www.referat.uz
3. [hup//techmash.stankin ru/](http://techmash.stankin.ru/)
4. [hup.//www.tehdok.ru/](http://www.tehdok.ru/)

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
-------------	---

I-QISM

I-BOB. MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI TO‘G‘RISIDA ASOSIY TUSHUNCHALAR.....	5
1.1. Fanning mazmuni, tarixi, rivojlanish bosqichlari va vazifalari.....	5
1.2. O‘zbekiston mashinasozlik sanoati va uning rivojlanish istiqbollari.....	9
1.3. Mexanik ishlov berish texnologik jarayoni va ularni loyihalash bosqichlari.....	9
II-BOB. DETALLARNING ELEMENTAR SIRTLARIGA MEXANIK ISHLOV BERISH USULLARI.....	13
2.1. Zagotovkalarga dastlabki ishlov berish.....	13
2.2. Zagotovkalarni to‘g‘rilash.....	13
2.3. Chivqlarni qirish.....	15
2.4. Chivq, val, truba va listlarni qirish.....	16
2.5. Markazlashtirish.....	18
III-BOB. DETALLARNING TASHQI SILINDRIK SIRTLARIGA ISHLOV BERISH.....	22
3.1. Aylanuvchi jism turidagi detallar klassifikatsiyasi va ularga ishlov berish turlari.....	22
3.2. Ko‘p keskichli tokarlik dastgohlarida ishlov berish.....	23
3.3. Nusxakash moslamali dastgohlarda ishlov berish.....	26
3.4. Tashqi silindrik sirtlarga pardoqlab ishlov berish turlari va usullari.....	27
IV-BOB. DETALLARNING ICHKI SILINDRIK SIRTLARIGA ISHLOV BERISH.....	34
4.1. Detallarda uchraydigan teshiklar va ularning turlari.....	34
4.2. Tig‘li asboblarda yordamida teshiklarga ishlov berish.....	34
4.3. Teshiklarni parmalashda ko‘p shpindelli kallaklardan foydalanish.....	36
4.4. Abrziv asboblarda yordamida teshiklarga ishlov berish.....	41
V-BOB. DETALLARNING REZBALI SIRTLARIGA ISHLOV BERISH.....	47
5.1. Rezbalarning turlari va rezba kesuvchi asboblarda.....	47
5.2. Rezbalarni keskichlar va taroqlar yordamida kesish.....	47
5.3. Ko‘p kirimli rezbalarni kesish.....	49
5.4. Plashka yordamida rezba kesish.....	50
5.5. Rezbalarni frezalash.....	51
5.6. Metchiklar yordamida ichki rezbalarni kesish.....	54
5.7. Rezbalarni jilvirlash.....	55
5.8. Dumalatib rezba o‘yish.....	57
5.9. Rezbalarni nazorat qilish.....	58
VI-BOB. DETALLARNING TEKIS SIRTLARIGA ISHLOV BERISH.....	60
6.1. Tekis sirtlarni randalab ishlov berish.....	60
6.2. Tekis sirtlarga frezalab ishlov berish.....	62

6.3. Tekis sirtlarga sidirib ishlov berish.....	66
6.4. Tekis sirtlarni jilvirlash.....	68
6.5. Tekis sirtlarni abrazivlar va shaberlar bilan pardozlash	69
VII-BOB. DETALLARNING SHAKLDOR SIRTLARIGA	
ISHLOV BERISH.....	71
7.1. Shakldor sirtlarga yo‘nib va parmalab ishlov berish.....	71
7.2. Shakldor sirtlarga frezalab, randalab va sidirib ishlov berish.....	73
7.3. Shakldor sirtlarga jilvirlab ishlov berish.....	76
7.4. Raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgohlarda shakldor sirtlarga ishlov berish.....	77
VIII-BOB. TISHLI SIRTLAGA ISHLOV BERISH.....	78
8.1. Tishli g‘ildiraklar va ularning turlari.....	78
8.2. Silindrik tishli g‘ildiraklar tishlarini diskli va barmoqli frezalarda nusxa ko‘chirish usulida kesish.....	80
8.3. Tishli g‘ildiraklarning tishlarini obkatka usulida qirqish.....	83
8.4. Silindrik tishli g‘ildiraklarni tish yo‘nish usulida qirqish.....	86
8.5. Chervyaklarga ishlov berish.....	87
8.6. Tishli g‘ildirak tishlarini sidirish.....	88
8.7. Konussimon tishli g‘ildiraklar tishlarini kesish.....	89
8.8. Tishli g‘ildiraklar tishlarini dumaloqlash.....	91
8.9. Tishli g‘ildiraklar tishlarini dumalatib o‘yish.....	91
8.10. Tishli g‘ildirak tishlarini toza pardozlash usullari.....	93
8.11. Tishli g‘ildiraklarni nazorat qilish.....	95
IX-BOB. DETALLARNING SHPONKA ARIQCHALARI VA SHLITSALI	
SIRTLARIGA ISHLOV BERISH.....	96
9.1. Detallarning shponka ariqchalariga ishlov berish.....	96
9.2. Shlitsali sirtlarga ishlov berish.....	99
9.3. Shlitsalarni frezalash.....	100
9.4. Shlitsalarni jilvirlash.....	102
9.5. Shlitsalarni dumalatib o‘yish.....	104
9.6. Shlitsalarni sidirish va randalash.....	106
9.7. Shlitsali teshiklarga ishlov berish.....	108
9.8. Shlitsali val va teshiklarni nazoratdan o‘tkazish.....	110
X-BOB. DETALLARNING TASHQI, ICHKI VA REZBALI SIRTLARIGA	
KOMLEKS ISHLOV BERISH.....	111
10.1. Detallar sirtlariga kompleks ishlov berishning mohiyati.....	111
10.2. Tokarlik revolver dastgohlarida detal sirtlariga kompleks ishlov berish texnologik jarayonlari.....	111
10.3. Tokarlik yarim avtomatlarda detal sirtlariga kompleks ishlov berish texnologik jarayonlari.....	114
10.4. Tokarlik avtomatlarda detal sirtlariga kompleks ishlov berish texnologik jarayonlari.....	116

II-QISM

XI-BOB. MEXANIK ISHLOV BERISH TEXNOLOGIK JARAYONLARINI LOYIHALASH ASOSLARI.....	123
11.1. Mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarini loyihalashning asosiy prinsiplari.....	123
11.2. Texnologik jarayonlarni loyihalash uchun boshlang'ich ma'lumotlar.....	125
11.3. Ishlab chiqarish topshirig'i ko'lami.....	127
11.4. Mexanik ishlov berish rejasi va uni tuzish.....	128
11.5. Texnologik dastgohlar, moslamalar, kesuvchi va o'lchash asboblarini tanlash.....	129
11.6. Kesish rejimlarini aniqlash.....	131
11.7. Raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgohlarning qo'llanilishi va ularning texnologik imkoniyatlari.....	132
11.8. RDB dastgohlarida ishlov berish texnologik jarayonlarini loyihalashning o'ziga xos xususiyatlari.....	134
11.9. Mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarini hujjatlashtirish.....	136
XII-BOB. TEXNOLOGIK JARAYONLARNI TIPLASHTIRISH VA TIPAVIY TEXNOLOGIK JARAYONLARNI TUZISH.....	137
12.1. Detallarga ishlov berish texnologik jarayonlarini tiplashtirish.....	137
12.2. Aloxida yuzalarga ishlov berishning klassifikatsiyasi va tiplashtirish.....	138
12.3. Vallarga ishlov berish tipaviy texnologik jarayonlari.....	139
12.4. Zagotovka va texnologik bazani tanlash.....	142
12.5. Vallarga ishlov berish usullari.....	145
12.6. Tashqi aylanma sirlarga ishlov berish turlari.....	146
12.7. Vallar o'lchamlarini nazorat qilish.....	149
XIII-BOB. KORPUS DETALLARIGA ISHLOV BERISHNING TIPAVIY TEXNOLOGIK JARAYONLARI.....	151
13.1. Korpus detallari, ularning turlari, konstruktiv shakllari va materiallari.....	151
13.2. Korpus detallariga mexanik ishlov berish ketma-ketligi va ularni bajarish tartibi.....	152
13.3. Raqamli dastur bilan boshqariladigan (RDB) dastgohlarda korpus detallariga ishlov berish.....	156
14.4. Korpus detallarini nazorat qilish.....	156
XIV-BOB. TISHLI G'ILDIRAKLARGA ISHLOV BERISHNING TIPAVIY TEXNOLOGIK JARAYONLARI.....	159
14.1. Tishli g'ildiraklar, ularning asosiy konstruktiv shakllari va turlari.....	159
14.2. Tishli g'ildiraklarning materiali va zagotovkalari.....	161
14.3. Tishli g'ildiraklarning aniqligiga qo'yilgan texnik talablar.....	162
14.4. Tishli g'ildirakka ishlov berishning texnologik usullari.....	163
14.5. Tishli g'ildiraklarga mexanik ishlov berish texnologik marshruti.....	165
14.6. Tishli g'ildiraklarni nazorat qilish.....	172

XV-BOB. GURUXLI ISHLOV BERISH TEXNOLOGIK

JARAYONLARI.....	174
15.1. Guruxli ishlov berish texnologik jarayonlarini loyixalash asoslari.....	174
15.2. Zagotovkalarga guruxli ishlov berishning mohiyati.....	174
15.3. Guruhli ishlov berishni tanlashda detallar klassifikatsiyasi.....	175
15.4. Guruxli operatsiyalarni loyixalash.....	176

III-QISM

MASHINALARNING TURDOSH DETALLARIGA MEXANIK ISHLOV BERISH TEXNOLOGIK JARAYONLARI

XVI-BOB. SHPINDELLARGA MEXANIK ISHLOV BERISH

TEXNOLOGIK JARAYONLARI.....	181
16.1. Shpindellarning, ularning turlari va materiallari.....	181
16.2. Shpindellarga qo'yiladigan texnik talablar.....	182
16.3. Shpindellarga ishlov berish ketma-ketligi.....	183
16.4. Sppindellarni nazorat qilish.....	187

XVII-BOB. TIRSAKLI VALLARGA MEXANIK ISHLOV

BERISH TEXNOLOGIK JARAYONLARI.....	189
17.1. Tirsakli vallar va ularning turlari.....	189
17.2. Tirsakli vallarning materiallari.....	190
17.3. Tirsakli vallarning zagotovkalari va ularni olish usullari.....	191
17.4. Tirsakli vallar zagotovkalariga mexanik ishlov berish texnologik marshruti.....	192
17.5. Tirsakli vallarning bo'yinlariga ishlov berish.....	193
17.6. Teshiklar va shponka ariqchalariga ishlov berish.....	196
17.7. Tirsakli vallarni nazorat qilish.....	197

XVIII-BOB. DASTGOH STANINALARIGA MEXANIK

ISHLOV BERISH TEXNOLOGIK JARAYONLARI.....	198
18.1. Staninalar, ularning turlari va materiali.....	198
18.2. Staninalarga qo'yiladigan asosiy texnik talablar.....	198
18.3. Staninalarga ishlov berish ketma-ketligi.....	199
18.4. Stanina yo'naltiruvchilariga pardoqlab ishlov berish.....	203

XIX-BOB. SHATUN VA PORSHENLARGA MEXANIK

ISHLOV BERISH TEXNOLOGIK JARAYONLARI.....	207
19.1. Shatunlar, ularning turlari va materiali.....	207
19.2. Shatunlarga mexanik ishlov berish ketma-ketligi.....	208
19.3. Porshen va krivoship kallaklaridagi teshiklarga ishlov berish.....	210
19.4. Shatunning bolt osti teshiklariga ishlov berish.....	212
19.5. Shatunlarni nazoratdan o'tkazish.....	214
19.6. Porshenlar, ularning turlari va materiali.....	214
19.7. Porshenlar aniqligiga qo'yilgan texnik talablar.....	216
19.8. Porshenlarga ishlov berish ketma-ketligi.....	216

XX-BOB. MEXANIK ISHLOV BERISH TEXNOLOGIK JARAYONLARINI AVTOMATLASHTIRISH.....	220
20.1. Mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarini avtomatlashtirishning mohiyati.....	220
20.2. Avtomatik liniyalar va ularning turlari.....	221
20.3. Avtomatik liniya tarkibiga kiruvchi dastgohlar va qurilmalar.....	222
20.4. Avtomatik liniyada o‘rinlar.....	223
20.5. Avtomatik liniyada zarur bo‘ladigan dastgohlar soni va taktni aniqlash.....	225

XXI-BOB. DETALLARGA ISHLOV BERISHNING ZAMONAVIY USULLARI.....	228
21.1. Detallarga lazer nuri yordamida ishlov berishning mohiyati.....	228
21.2. Lazer nuri yordamida materiallarga ishlov berish.....	229
21.3. Lazer nuri yordamida termik ishlov berish.....	231
21.4. Lazer nuri yordamida metallarni qirqish.....	231
21.5. Lazer nuri yordamida teshiklar hosil qilish.....	232
21.6. Detallarga ishlov berishning elektrofizik va elektrokimyoviy usullari.....	233

IV-QISM

XXII-BOB. YIG‘ISHNING TEXNOLOGIK JARAYONLARINI LOYIHALASH ASOSLARI.....	235
22.1. Mashinalarni tayyorlash jarayonida yig‘ishning ahamiyati.....	235
22.2. Yig‘ish turlarining tasnifi.....	236
22.3. Yig‘ishning tashkiliy shakllari.....	237
22.4. Oqim bo‘yicha yig‘ish.....	238
22.5. Yig‘ishning tipaviy texnologik jarayonlarini ishlab chiqish.....	240
22.6. Yig‘ish operatsiyalarining ketma-ketligini, mazmunini tanlash va texnologik yig‘uv sxemalarini tuzish.....	242
22.7. Yig‘ish operatsiyalarining vaqt me'yorini aniqlash.....	243
22.8. Yig‘ish jarayonlarining texnologik hujjatlari.....	246
22.9. Yig‘ilgan qismlarni va mashinani texnik nazoratdan o‘tkazish va sinash.....	247

DARSLIKDA QO‘LLANILGAN ATAMALARNING IZOHLI LUG‘ATI.....	251
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YHATI.....	260

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
---------------	---

I-ЧАСТЬ

ГЛАВА-I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИИ О ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ.....	5
---	---

1.1. Содержание, история и этапы развития дисциплины.....	6
1.2. Машиностроительная промышленность в Узбекистане и перспективы его развития.....	9
1.3. Технологический процесс механической обработки и этапы его проектирования.....	9

ГЛАВА-II. МЕТОДЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН.....	13
---	----

2.1. Предварительная обработка заготовок.....	13
2.2. Правка заготовок.....	13
2.3. Обдирка прутков.....	15
2.4. Резка прутков, валов, труб и листов.....	16
2.5. Центрование.....	18

ГЛАВА-III. ОБРАБОТКА НАРУЖНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ.....	22
---	----

3.1. Классификация деталей типа "тело вращения" и виды их обработки...22	
3.2. Обработка на токарно-многолезцовых станках.....	23
3.3. Обработка на токарно-копировальных станках.....	26
3.4. Виды и методы отделочной обработки наружных цилиндрических поверхностей	27

ГЛАВА-IV. ОБРАБОТКА ВНУТРЕННИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ.....	34
--	----

4.1. Отверстия в деталях и их виды.....	34
4.2. Обработка отверстий лезвийными инструментами.....	34
4.3. Применение многошпиндельных шпиндельных головок при сверлении отверстий.....	36
4.4. Обработка отверстий абразивными инструментами.....	41

ГЛАВА-V. ОБРАБОТКА РЕЗЬБОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.....	47
--	----

5.1. Виды резьб и резьбонарезные инструменты.....	47
5.2. Нарезание резьб резцами и резьбонарезными гребенками.....	47
5.3. Нарезание многозаходных резьб.....	49
5.4. Нарезание резьб плашками.....	50
5.5. Фрезерование резьб.....	51
5.6. Нарезание внутренних резьб метчиками.....	54
5.7. Шлифование резьб.....	55
5.8. Резьбонакатывание.....	57
5.9. Контроль размеров резьб.....	58

ГЛАВА-VI. ОБРАБОТКА ПЛОСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ.....	60
--	----

6.1. Обработка плоских поверхностей строганием.....	60
---	----

6.2. Обработка плоских поверхностей фрезерованием.....	62
6.3. Обработка плоских поверхностей протягиванием.....	66
6.4. Шлифование плоских поверхностей.....	68
6.5. Отделочная обработка плоских поверхностей абразивами и шабрением.....	69
ГЛАВА-VII. ОБРАБОТКА ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ.....	71
7.1. Обработка фасонных поверхностей точением и сверлением.....	71
7.2. Обработка фасонных поверхностей фрезерованием, строганием и протягиванием.....	73
7.3. Обработка фасонных поверхностей шлифованием.....	76
7.4. Обработка фасонных поверхностей на станках с числовым. программным управлением.....	77
ГЛАВА-VIII. ОБРАБОТКА ЗУБЧАТЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.....	78
8.1. Зубчатые колеса и их виды.....	78
8.2. Нарезание зубьев цилиндрических зубчатых колес методом копирования.....	80
8.3. Нарезание зубьев цилиндрических зубчатых колес методом обкатки...	83
8.4. Нарезание зубьев зубчатых колес методом зуботочения.....	86
8.5. Обработка червяков.....	87
8.6. Протягивание зубьев зубчатых колес.....	88
8.7. Нарезание зубьев конических зубчатых колес.....	89
8.8. Закругление зубьев зубчатых колес.....	91
8.9. Нарезание зубьев зубчатых колес долблением	91
8.10. Чистовые отделочные методы обработки зубьев зубчатых колес.....	93
8.11. Контроль размеров зубчатых колес.....	95
ГЛАВА-IX. ОБРАБОТКА ШПОНОЧНЫХ КАНАВОК И ШЛИЦЕВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.....	96
9.1. Обработка шпоночных канавок деталей.....	96
9.2. Обработка шлицевых поверхностей.....	99
9.3. Обработка шлиц фрезерованием.....	100
9.4. Обработка шлиц шлифованием.....	102
9.5. Обработка шлиц долблением.....	104
9.6. Протягивание и строгание шлиц.....	106
9.7. Обработка шлицевых отверстий.....	108
9.8. Контроль шлицевых валов и отверстий.....	110
ГЛАВА-X. КОМПЛЕКСНАЯ ОБРАБОТКА НАРУЖНЫХ, ВНУТРЕННИХ И РЕЗЬБОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ.....	111
10.1. Сушность комплексной обработки поверхностей деталей.....	111
10.2. Технологические процессы комплексной обработки поверхностей деталей на токарно-револьверных станках.....	111
10.3. Технологические процессы комплексной обработки поверхностей деталей на токарных полуавтоматах.....	114
10.4. Технологические процессы комплексной обработки поверхностей деталей на токарных автоматах.....	116

II-ЧАСТЬ

ГЛАВА -XI. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ.....	123
11.1. Основные принципы проектирование технологических процессов механической обработки.....	123
11.2. Исходные данные для проектирование технологических процессов..	125
11.3. Размер производственного задания.....	127
11.4. План механической обработки и их составление.....	128
11.5. Выбор технологических станков, приспособлений, режущих и измерительных инструментов.....	129
11.6. Определение режимов резания.....	131
11.7. Применение и технологические возможности станков с числовым программным управлением.....	132
11.8. Особенности проектирование технологических процессов обработки на станках с числовым программным управлением	134
11.9. Оформление технологических процессов механической обработки...	136
ГЛАВА -XII. ТИПИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СОСТАВЛЕНИЕ ТИПОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.....	137
12.1. Типизация технологических процессов механической обработки.....	137
12.2. Классификация и типизация обработки отдельных поверхностей.....	138
12.3. Типовые технологические процессы обработки валов.....	139
12.4. Выбор заготовок и технологических баз.....	140
12.5. Методы обработки валов.....	141
12.6. Методы обработки наружных поверхностей вращения.....	146
12.7. Контроль размеров валов.....	149
ГЛАВА -XIII. ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ОБРАБОТКИ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ.....	151
13.1. Корпусные детали, их виды, конструктивные формы и материалы....	151
13.2. Последовательность механической обработки корпусных деталей и порядок их выполнения.....	152
13.3. Обработка корпусных деталей на станках с числовым программным управлением.....	156
14.4. Контроль размеров корпусных деталей.....	156
ГЛАВА -XIV. ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ОБРАБОТКИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС.....	159
14.1. Зубчатые колеса, их основные конструктивные формы и виды.....	159
14.2. Материалы и заготовки зубчатых колес.....	161
14.3. Технические требования предъявляемые к точности зубчатых колес.....	162
14.4. Технологические методы обработки зубчатых колес.....	163
14.5. Технологический маршрут обработки зубчатых колес.....	165
14.6. Контроль размеров зубчатых колес.....	172

ГЛАВА -XV. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГРУППОВОЙ ОБРАБОТКИ.....	174
15.1. Основы проектирование технологических процессов групповой обработки.....	174
15.2. Сущность групповой обработки заготовок.....	174
15.3. Классификация деталей при выборе групповой обработки.....	175
15.4. Проектирование групповых операция.....	176

III-ЧАСТЬ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ТИПОВЫХ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

ГЛАВА -XVI. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ШПИНДЕЛЕЙ.....	181
16.1. Шпиндели, их виды и материалы.....	181
16.2. Технические требования предъявляемые к шпинделям.....	182
16.3. Последовательность механической обработки шпинделей.....	183
16.4. Контроль размеров шпинделей.....	187
ГЛАВА -XVII. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ.....	189
17.1. Коленчатые валы и их виды.....	189
17.2. Материалы коленчатых валов.....	190
17.3. Методы получения заготовок коленчатых валов.....	191
17.4. Технологический маршрут обработки заготовок коленчатых валов.....	192
17.5. Обработка шеек коленчатых валов.....	193
17.6. Обработка отверстий и шпоночных канавок коленчатых валов.....	196
17.7. Контроль размеров коленчатых валов.....	197
ГЛАВА -XVIII. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СТАНИН СТАНКОВ.....	198
18.1. Станины, их виды и материалы.....	198
18.2. Основные технические требования предъявляемые к станинам.....	198
18.3. Последовательность механической обработки станин.....	199
18.4. Отделочная обработка направляющих станин.....	203
ГЛАВА -XIX. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ШАТУНОВ ВА ПОРШНЕЙ.....	207
19.1. Шатуны, их виды и материалы.....	207
19.2. Последовательность механической обработки шатунов.....	208
19.3. Обработка отверстий на поршневых и кривошипных головках.....	210
19.4. Обработка отверстий под болты шатунов.....	212
19.5. Контроль размеров шатунов.....	214
19.6. Поршны, их виды и материалы.....	215
19.7. Технические требования предъявляемые к поршням.....	216
19.8. Последовательность механической обработки поршней.....	216

ГЛАВА -XX. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ.....	220
20.1. Сущность автоматизации технологических процессов механической обработки.....	220
20.2. Автоматические линии и их виды.....	221
20.3. Станки и установки входящие в состав автоматических линий.....	222
20.4. Места в автоматических линиях.....	223
20.5. Определение потребное количество станков и такта выпуска в автоматических линиях.....	225
ГЛАВА -XXI. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ.....	228
21.1. Сущность лазерной обработки деталей.....	228
21.2. Лазерная обработка материалов.....	229
21.3. Термическая обработка материалов с помощью лазерной лучи.....	231
21.4. Лазерная резка металлов.....	231
21.5. Образование отверстий с помощью лазерной лучи.....	232
21.6. Методы электрофизической и электрохимической обработки материалов.....	233
IV-ЧАСТЬ	
ГЛАВА -XXII. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СБОРКИ.....	235
22.1. Значение сборки в процессе изготовления машин.....	235
22.2. Характеристика видов сборки.....	236
22.3. Организационные формы сборки.....	237
22.4. Поточная сборка.....	238
22.5. Разработка типовых технологических процессов сборки.....	240
22.6. Выбор последовательности и содержания сборочных операций и составление технологических схем сборки.....	242
22.7. Определение норм времени сборочных операций.....	243
22.8. Технологические документации сборочных процессов.....	246
22.9. Технический контроль сборочных частей машин и испытания.....	246
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ ПРИМЕНЯЕМЫХ В УЧЕБНИКЕ.....	251
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУР.....	260

TABLE OF CONTENTS

INTRODUCTION.....	3
--------------------------	----------

I-PART

I-CHAPTER. BASIC CONCEPTS ABOUT ENGINEERING TECHNOLOGY.....	5
1.1. The content, history and stages of development of the discipline.....	5
1.2. Machine-building industry in Uzbekistan and its development prospects.....	9
1.3. The technological process of machining and the stages of its design.....	9
II-CHAPTER. METHODS OF MECHANICAL PROCESSING OF ELEMENTARY SURFACES OF MACHINE PARTS.....	13
2.1. Pretreatment of workpieces.....	13
2.2. Editing workpieces.....	13
2.3. Grinding bars.....	15
2.4. Cutting rods, shafts, pipes and sheets.....	16
2.5. Centering.....	18
III-CHAPTER. PROCESSING EXTERNAL CYLINDRICAL SURFACES OF PARTS.....	22
3.1. Classification of parts of the type "body of rotation" and the types of processing.....	22
3.2. Machining on turning and milling machines.....	23
3.3. Processing on copying machines.....	26
3.4. Types and methods of finishing processing of external cylindrical surfaces.....	27
IV-CHAPTER. PROCESSING DOMESTIC CYLINDRICAL SURFACES OF PARTS.....	33
4.1. Holes in the details and their types.....	33
4.2. Blade hole machining.....	33
4.3. The use of multi-spindle spindle heads when drilling holes.....	36
4.4. Grinding holes with abrasive tools.....	41
V-CHAPTER. TREATMENT OF THREADED SURFACES.....	47
5.1. Types of threads and threading tools.....	47
5.2. Threading with cutters and thread-cutting dies.....	47
5.3. Multiple Threading.....	49
5.4. Dice cutting.....	50
5.5. Thread milling.....	51
5.6. Tapping.....	54
5.7. Thread grinding.....	55
5.8. Thread rolling.....	57
5.9. Thread Size Control.....	58
VI-CHAPTER. TREATMENT OF PLANE SURFACES OF PARTS.....	60
6.1. Planing flat surfaces.....	60
6.2. Milling flat surfaces.....	62

6.3. Pulling flat surfaces.....	66
6.4. Grinding flat surfaces.....	68
6.5. Finishing flat surfaces with abrasives and scraping.....	69
VII-CHAPTER. PROCESSING SHAPED SURFACES OF PARTS.....	71
7.1. Surface machining by turning and drilling.....	71
7.2. Processing shaped surfaces by milling, planing and pulling.....	73
7.3. Grinding shaped surfaces.....	76
7.4. Machining of contoured surfaces on numerically controlled machines.....	77
VIII-CHAPTER. PROCESSING GEAR SURFACES.....	78
8.1. Gears and their types.....	78
8.2. Cylindrical teeth cutting by copying method.....	80
8.3. Cylindrical gear teeth cutting.....	83
8.4. Gear teeth cutting.....	86
8.5. Worm Processing.....	87
8.6. Gear teeth.....	88
8.7. Bevel Cutting.....	89
8.8. Gear rounding.....	91
8.9. Gear teeth cutting by chiselling.....	91
8.10. Finishing gears for gear teeth.....	93
8.11. Gear size control.....	95
IX-CHAPTER. PROCESSING KEYCHAINS AND SPLINE SURFACES.....	96
9.1. Keyway Grooving.....	96
9.2. Slotted surface treatment.....	99
9.3. Slot Milling.....	100
9.4. Grinding Slots.....	102
9.5. Slot chiselling.....	104
9.6. Slot pulling and planing.....	106
9.7. Slot machining.....	108
9.8. Control of splined shafts and holes.....	110
X-CHAPTER. INTEGRATED PROCESSING OF EXTERNAL, INTERNAL AND THREADED SURFACES OF PARTS.....	111
10.1. Dryness of complex surface treatment of parts.....	111
10.2. Technological processes of complex surface treatment of parts on turret lathes.....	111
10.3. Technological processes of complex surface treatment of parts on semiautomatic turnig.....	114
10.4. Technological processes of complex surface treatment of parts on automatic lathes.....	116

II-PART

XI-CHAPTER. BASICS DESIGN OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF MECHANICAL PROCESSING.....	123
11.1. The basic principles of the design of technological processes of machining.....	123
11.2. Initial data for the design of technological processes.....	125
11.3. Production task size.....	127
11.4. Machining plan and their preparation.....	128
11.5. The choice of technological machines, devices, cutting and measuring tools.....	129
11.6. Definition of cutting conditions.....	131
11.7. Application and technological capabilities of numerically controlled machines.....	133
11.8. Features design of technological processes of processing on machines with numerical control.....	134
11.9. Registration of technological processes of machining.....	137
XII-CHAPTER. TYPIZATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND COMPOSITION OF TYPICAL TECHNOLOGICAL PROCESSES.....	137
12.1. Typification of technological processes of machining.....	137
12.2. Classification and typification of processing individual surfaces.....	138
12.3. Typical shaft processing processes.....	139
12.4. Selection of blanks and technological bases.....	142
12.5. Shaft Processing Methods.....	145
2.6. Methods of processing the outer surfaces of rotation.....	146
2.7. Shaft size control.....	149
XIII-CHAPTER. TYPICAL TECHNOLOGICAL PROCESSES FOR PROCESSING HOUSING PARTS.....	151
13.1. Housing parts, their types, structural forms and materials.....	151
13.2. The sequence of machining of body parts and the order of their implementation.....	152
13.3. Processing of body parts on numerically controlled machines.....	156
14.4. Dimensional control of body parts.....	156
XIV-CHAPTER. TYPICAL TECHNOLOGICAL PROCESSES FOR PROCESSING GEAR WHEELS.....	159
14.1. Cog wheels, their main structural forms and types.....	159
14.2. Gear materials and blanks.....	161
14.3. Technical requirements for precision gears.....	162
14.4. Technological methods for processing gears.....	163
14.5. Gear Processing Route.....	165
14.6. Gear size control.....	172
XV-CHAPTER. GROUP PROCESSING TECHNOLOGIES.....	174
15.1. Fundamentals of the design of technological processes of group processing.....	174
15.2. The essence of batch processing.....	174

15.3. Part classification for batch processing.....	175
15.4. Group operation design.....	176

III-PART

TECHNOLOGICAL PROCESSES OF MECHANICAL PROCESSING OF TYPICAL MACHINE PARTS

XVI-CHAPTER. TECHNOLOGICAL PROCESSES OF MECHANICAL PROCESSING OF SPINDLES.....	181
16.1. Spindles, their types and materials.....	181
16.2. Technical requirements for spindles.....	182
16.3. Spindle machining sequence.....	183
16.4. Spindle Size Control.....	187
XVII-CHAPTER. TECHNOLOGICAL PROCESSES OF MECHANICAL PROCESSING OF CRANKSHAFT.....	189
17.1. Crankshafts and their types.....	189
17.2. Crankshaft materials.....	190
17.3. Methods for producing crankshaft blanks.....	191
17.4. Technological route for processing billets of crankshafts.....	192
17.5. Crankshaft journal.....	193
17.6. Machining of holes and keyways of crankshafts.....	196
17.7. Crankshaft Dimension Control.....	197
XVIII-CHAPTER. TECHNOLOGICAL PROCESSES OF MECHANICAL PROCESSING OF MACHINES.....	198
18.1. Beds, their types and materials.....	198
18.2. Basic technical requirements for beds.....	198
18.3. The sequence of machining the stands.....	199
18.4. Finishing treatment of guide rails.....	203
XIX-CHAPTER. TECHNOLOGICAL PROCESSES OF MECHANICAL PROCESSING OF PISTON RODS.....	207
19.1. Cranks, their types and materials.....	207
19.2. The sequence of machining the connecting rods.....	208
19.3. Piston and crank hole machining.....	210
19.4. Machining holes for connecting rod bolts.....	212
19.5. Rod size control.....	214
19.6. Pistons, their types and materials.....	214
19.7. Technical requirements for pistons.....	216
19.8. Piston machining sequence.....	216
XX-CHAPTER. AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF MECHANICAL PROCESSING.....	220
20.1. The essence of automation of technological processes of machining.....	220
20.2. Automatic lines and their types.....	221
20.3. Machines and plants included in automatic lines.....	222
20.4. Seats in automatic lines.....	223

20.5. Determination of the required number of machines and ticks in an automatic line.....	224
XXI-CHAPTER. MODERN METHODS OF PROCESSING PARTS.....	228
21.1. The essence of laser parts processing.....	228
21.2. Laser processing of materials.....	229
21.3. Laser heat treatment of materials.....	231
21.4. Laser cutting of metals.....	231
21.5. Laser hole making.....	232
21.6. Methods of electrophysical and electrochemical processing of materials.....	233

IV-PART

XXII-CHAPTER. BASES DESIGNING TECHNOLOGICAL ASSEMBLY PROCESSES.....	235
22.1. The value of assembly in the manufacturing process of machines.....	235
22.2. Description of assembly types.....	236
22.3. Build Organizational Forms.....	237
22.4. Stream assembly.....	238
22.5. Development of typical assembly processes.....	240
22.6. The selection of the sequence, contents of assembly operations and the preparation of assembly technological schemes.....	242
22.7. Determining assembly time norms.....	243
22.8. Technological documentation of assembly processes.....	246
22.9. Technical inspection of machine parts and testing.....	246
DICTIONARY OF TERMS USED IN THE TEXTBOOK.....	251
LIST OF USED LITERATURES.....	260

Haydarov Ahmadali Qambarovich

MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI

(MAXSUS KURS)

Oliy o'quv yurtlari uchun darslik

Muharrir _____

Sahifalovchi _____

Musahhih _____